

La transmission professionnelle en agriculture biologique, ou comment à la fois se comprendre et apprendre

Fanny Chrétien

▶ **To cite this version:**

Fanny Chrétien. La transmission professionnelle en agriculture biologique, ou comment à la fois se comprendre et apprendre. DinABio : Développement & innovation en agriculture biologique. Colloque national, Institut Technique de l'Agriculture Biologique (ITAB). FRA., Nov 2013, Tours, France. 250 p. hal-02746848

HAL Id: hal-02746848
https://hal.inrae.fr/hal-02746848

Submitted on 3 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Développement & innovation en agriculture biologique

DinABio 2013



Diffuser et mettre en débat les acquis récents
des recherches en agriculture biologique
13 et 14 novembre 2013, Tours

Recueil des résumés des présentations

INRA
SCIENCE & IMPACT

ITAB
Institut Technique de l'Agriculture Biologique

Colloque "DinABio" 2013

Colloque co-organisé par l'Institut national de recherche agronomique (INRA) et l'Institut technique de l'agriculture biologique (ITAB)

Comité scientifique du colloque :

Joël Abecassis (INRA-CEPIA*, Montpellier), Didier Andrivon (INRA-SPE, Rennes), Stéphane Bellon (INRA-SAD, Avignon), Jacques Cabaret (INRA-SA, Tours), Christophe David (ISARA Lyon), Laurence Fontaine (ITAB), Christian Huyghe (INRA-DS "Agriculture", Lusignan), Claire Lamine (INRA-SAD, Avignon), Denis Lairon (INSERM), Jean-Marc Meynard (INRA-SAD, Grignon), Christian Mouchet (Agrocampus Ouest), Sophie Prache (INRA-PHASE, Theix)

Comité d'organisation :

Aude Coulombel (ITAB), Laetitia Fourrié (ITAB), Sandrine Gélin (INRA), Krotoum Konaté (ITAB), Servane Penvern (INRA), Isabelle Savini (INRA), Valérie Toureau (INRA), Alice Vettoretti (Plume & Sciences)

La coordination de ce recueil des résumés des présentations au colloque DinABio 2013 a été assurée par Servane Penvern et Isabelle Savini.

Ce document est disponible sur le site du colloque : https://colloque.inra.fr/dinabio2013
Son contenu n'engage que la responsabilité des auteurs des contributions.

Pour citer ce document :

INRA & ITAB (2013). Recueil des résumés des présentations du colloque DinABio 2013, 13-14 novembre 2013, Tours, 250 p.

Conception graphique : Alice Vettoretti (Plume & Sciences)
Crédit photo : INRA / D. Desclaux, C. Maître, S. Penvern

* Départements de recherche : CEPIA : Caractérisation et Elaboration des Produits issus de l'Agriculture ; PHASE : Physiologie Animale et Systèmes d'Elevage ; SA : Santé animale ; SAD : Science pour l'action et le développement ; SPE : Santé des plantes et environnement

DinABio 2013

Développement et Innovation en agriculture biologique

Diffuser et mettre en débat les acquis récents
des recherches en agriculture biologique

Symboles utilisés dans ce document

 Conférence en session plénière

 Session "Innovations en production végétale"

 Session "Dynamique des filières et des territoires"

 Session "AB et biodiversité"

 Session " Innovations en élevage"

 Session "Trajectoires et conversion"

 Session "Semences et sélection"

 Session "Diversité de l'AB et évaluation de ses performances"

 Session "Références et transmission des savoirs"

 Session "AB et qualité de l'eau"

 Présentation orale

 Poster

 Résultats

 Projet en cours

 Article IA : le sujet a été soumis à la revue Innovations Agronomiques www.inra.fr/ciag

Avant-propos

Le colloque DinABio s'inscrit dans la dynamique des programmes et des projets de recherche et de Recherche-Développement (R&D) en Agriculture Biologique (AB), au premier rang desquels figurent le programme AgriBio3 (2010-2012) de l'INRA et des projets portés par l'INRA, l'ITAB ou leurs partenaires notamment issus de programmes régionaux, nationaux, comme le CASDAR, et européens tel que Core Organic.

Le colloque DinABio, "Dynamique et innovation en agriculture biologique", organisé les 13 et 14 novembre 2013 à Tours conjointement par l'INRA et l'ITAB a pour objectif de présenter et discuter les acquis récents de recherche et R&D dédiés à l'AB.

Un large appel à contribution a permis de moissonner une centaine de contributions présentées sous forme de communications orales (43) ou de posters (57). D'une grande diversité, ces contributions sont le fruit de projets de recherche et R&D, majoritairement aboutis mais aussi en cours, entièrement ou partiellement dédiés à l'AB, et associant une diversité de partenaires. Sont ainsi représentés l'ensemble des partenaires et acteurs de la R&D en AB, instituts techniques, chambres d'agriculture, structures régionales et de formation, agriculteurs, etc.

Les contributions ont permis de définir 9 sessions thématiques et 3 thèmes structurants du colloque DinABio, qui donneront lieu à une restitution par les grands témoins :

- le premier autour des innovations et des performances ;
- le deuxième sur les dynamiques organisationnelles de l'AB ;
- et le troisième sur les interactions avec l'environnement.

S'y ajoutent les temps en plénière avec des conférences invitées apportant un éclairage international et programmatique des enjeux et de la recherche en AB.

Le présent recueil rassemble une présentation succincte et illustrée des contributions présentées à l'oral (dans les 9 sessions parallèles), en conférences plénières et sous forme de posters. Celles-ci abordent l'ensemble des dimensions portées par l'AB, et sont classées par session thématique et par type de présentation.

Un tiers des contributions, signalé par l'acronyme "IA", fait l'objet d'un article plus détaillé, dans un numéro de la revue électronique *Innovations Agronomiques*, éditée par l'INRA, consacré au colloque. L'ensemble des documents ainsi que les vidéos des conférences plénières sont disponibles en ligne sur le site internet de l'INRA, ainsi que sur celui de l'ITAB.

Nous remercions tous les auteurs pour leur contribution et leur disponibilité pour la réalisation de ce recueil. Nous remercions également les membres du comité scientifique pour leur efficacité et leur expertise. Enfin, nous remercions la mission Communication de l'INRA pour ses apports techniques dans la valorisation et la diffusion de l'évènement au-delà des murs du palais des congrès de Tours.

Le comité d'organisation

Programme

Mercredi 13 novembre : Introduction et ateliers				
9h30	**Accueil, café**			
10h - 10h15	**Introductions** *Animateur Christian Huyghes (INRA)* - Ouverture et introductions de François Houllier (INRA) et Thierry Mercier (ITAB), organisateurs			
10h15 - 12h	**Conférences invitées** *Animateur Christian Huyghes (INRA)* - Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Forêt - MAAF - Niels Halberg (ICROFS) - 15 ans de recherche sur les systèmes alimentaires biologiques au Danemark – effets sectoriels et sociétaux. - Hervé Guyomard (INRA) - Analyse des performances productives, économiques, environnementales et sociales de l'agriculture biologique - Stéphane Bellon (INRA) - Agriculture biologique et agroécologie: une perspective internationale - Jean-Marie Morin (Formabio) - Offre de formation sur l'AB et besoins des acteurs de la formation et du développement; état des lieux et propositions			
12h - 13h30	**Repas**			
13h30 - 15h40	**1ère Session parallèle**			
	Parcours	**Innovations et performances**	**Dynamiques organisationnelles de l'AB**	**Interactions avec l'environnement**
	Témoin	*Philippe Debaeke (INRA)*	*Dominique Barjolle (FIBL)*	*Jean-Louis Hemptinne (ENFA)*
		Innovations en production végétale	**Dynamique des filières et des territoires**	**AB et biodiversité**
	Animateur *Discutant*	*Sophie-Joy Ondet (GRAB)* *Jean-Marc Barbier (INRA)*	*Julien Adda (FNAB)* *M'hand Fares (INRA)*	*Nicolas Sinoir (ITAB)* *Laurie Castel (CA)*
	13h35 13h55 14h15 14h35 14h55 15h15	1. Chovelon M. (GRAB) 2. Amossé C.(ISARA) 3. Dupré L. (INRA) 4. Fontaine L. (ITAB) 5. Lefevre V. (ISARA) DISCUSSIONS	1. Beliard E. (Biocentre/ CA) 2. Chazoule C. (ISARA) 3. Nowak B. (INRA) 4. Touret C. (FNAB) 5. Bedoussac L. (ENSAT) DISCUSSIONS	1. Aviron S. (INRA) 2. Deguine JP. (CIRAD) 3. Desquilbet M. (INRA) 4. Villenave C. (IRD) 5. Puech C. (INRA) DISCUSSIONS
15h40 - 16h40	**Pause-café et posters**			
16h40 - 18h30	**2ème Session parallèle**			
		Innovations en élevage	**Trajectoires et conversion**	**Semences et sélection**
	Animateur *Discutant*	*Catherine Experton (ITAB)* *Jean-Bapstiste Coulon (INRA)*	*Anne Haegelin (FNAB)* *Claire Lamine (INRA)*	*Laurence Fontaine (ITAB)* *Jean-Marc Meynard (INRA)*
	16h45 17h05 17h25 17h45 18h05	1. Boval M. (INRA) 2. Prache S. (INRA) 3. Hoste H. (ENVT) 4. Goutiers V. (INRA) DISCUSSIONS	1. Allaire G. (INRA) 2. Latruffe L. (INRA) 3. Boisdon I. (VetAgroSup) 4. Dufour A. (ISARA) DISCUSSIONS	1. Rey F. (ITAB) 2. Rivière P. (INRA) 3. Le Campion A. (INRA) 4. Desclaux D. (INRA) DISCUSSIONS

Jeudi 14 novembre : Ateliers et restitution				
8h30 - 10h30	**3ème Session parallèle**			
		Diversité de l'AB et évaluation de ses performances	**Références et transmission des savoirs**	**AB et qualité de l'eau**
	Animateur *Discutant*	*Natacha Sautereau (CA)* *Laurence Guichard (INRA)*	*Myriam Vacher-Vallas (Pôle Bio)* *Mireille Navarrete (INRA)*	*Bruno Taupier-Létage (ITAB)* *Richard Cherrier (CA)*
	8h35 8h55 9h15 9h35 9h55	1. Dakpo H. (INRA) 2. Pavie J. (IDELE) 3. Garnier JF. (ARVALIS) 4. Van Der Werf H. (INRA) DISCUSSIONS	1. Fourrié L. (ITAB) 2. Le Pichon V. (GRAB) 3. Chretien F. (INRA) 4. Veysset P. (INRA) DISCUSSIONS	1. Allain S. (INRA) 2. Barateau F. (INRA) 3. Vincent A. (ISARA) 4. Anglade J. (UPMC) DISCUSSIONS
10h30 - 11h30	**Pause-café et posters**			
11h30 - 12h45	**Conférences plénières** *Animateur Frédéric Rey (ITAB)* - Christophe David (ISARA) – Quelles méthodes pour améliorer la qualité technologique et sanitaire du blé biologique? - Denis Lairon (INSERM) - Profil des consommateurs de produits bio en France : données initiales de l'Etude Nutrinet-santé - Jean-Pierre Sarthou (ENSAT) – Indicateurs de biodiversité dans les systèmes biologiques et conventionnels des Vallées et Coteaux de Gascogne, cas d'étude français du projet européen BioBio			
12h45 - 14h15	**Repas**			
14h15 - 16h15	**Restitution des sessions parallèles** *Animateur Jean-Marc Meynard (INRA)* - Parcours "Innovations et performances" : Philippe Debaeke (INRA) - Parcours "Dynamiques organisationnelles de l'AB" : Dominique Barjolle (FiBL) - Parcours "Interactions avec l'environnement": Jean-Louis Hemptinne (ENFA)			
16h15 - 17h00	**Conclusions** *Animateur Jean-Marc Meynard (INRA)* - Hervé Guyomard (INRA) et Krotoum Konaté (ITAB), acquis du colloque et perspectives			

Sommaire

Symboles utilisés dans ce document 3
Programme 5
Sommaire 7

Conférences plénières

Agriculture biologique et agroécologie : une perspective internationale 15
BELLON Stéphane
15 ans de recherche sur les systèmes alimentaires biologiques au Danemark – effets sectoriels et sociétaux 17
HALBERG Niels, RASMUSEN Ilse A.
Offre de formation sur l'AB et besoins des acteurs de la formation et du développement ; état des lieux et propositions 19
MORIN Jean-Marie, CRESSON Céline, BORDEAUX Célia, THOMAS Pauline
Quelles méthodes pour améliorer la qualité technologique et sanitaire du blé biologique ? 21
DAVID Christophe, ABECASSIS Joël, CARCEA Marina, CELETTE Florian, FRIEDEL Juergen, CORRE- HELLOU Guénaelle, HILTBRUNNER Juergen, MADER Paul, MESSMER Monica, PEIGNE Joséphine, THOMSEN Ingrid
Profil des consommateurs de produits bio en France : données initiales de l'Etude Nutrinet-santé 23
LAIRON Denis, KESSE-GUYOT Emmanuelle, HERCBERG Serge
Indicateurs de biodiversité dans les systèmes biologiques et conventionnels des Vallées et Coteaux de Gascogne, cas d'étude français du projet européen BioBio 25
SARTHOU Jean-Pierre, CHOISIS Jean-Philippe, AMOSSE Alexandre, et al.

Session Innovations en production végétale

Insertion de légumineuses en association relais dans du blé d'hiver : performances des cultures et dynamique de l'azote 29
AMOSSÉ Camille, DAVID Christophe, CELETTE Florian, JEUFFROY Marie-Hélène
Les engrais verts en viticulture biologique 31
ARINO Jean
Les cultures associées de céréale-légumineuse à graines : une application de principes écologiques au service de l'agriculture biologique 33
BEDOUSSAC Laurent, JOURNET Etienne-Pascal, HAUGGAARD-NIELSEN Henrik, NAUDIN Christophe, CORRE-HELLOU Guenaelle, PRIEUR Loïc, JENSEN Erik Steen, JUSTES Eric
Désherbage mécanique des céréales à paille en agriculture biologique : efficacité et impact sur le rendement 35
BONIN Ludovic, GARNIER Jean-François, FONTAINE Laurence
Évaluation de solutions alternatives dans la maîtrise du mildiou de la vigne afin de réduire l'utilisation du cuivre 37
CHOVELON Marc, GOMEZ Christelle, PARVEAUD Claude-Eric, FURET Arnaud, BIDAUD Florent, AVELINE Nicolas
Utiliser les plantes de service pour maitriser le développement de la flore adventice en grandes cultures AB 39
CELETTE Florian, AMOSSE Camille, DAVID Christophe, JEUFFROY Marie-Hélène
Un nouvel indicateur intégré d'évaluation des dégâts occasionnés aux grappes par des bioagresseurs majeurs au vignoble 41
DELBAC Lionel, CONSTANT Nicolas, LAVEAU Étienne, THIERY Denis, SMITS Nathalie, ROUDET Jean, MEROT Anne, WERY Jacques, FERMAUD Marc
La diversification des espèces en exploitation maraîchère : conduite des cultures, organisation du travail et commercialisation 44
DUPRE Lucie, NAVARRETE Mireille, LAMINE Claire
Agir rapidement pour contenir la carie commune : exploration de diverses méthodes de contrôle 46
FONTAINE Laurence, ROBIN Nathalie, BRUYERE Julien, DU CHEYRON Philippe
Optimiser et promouvoir le désherbage mécanique en grandes cultures 48
FONTAINE Laurence, BONIN Ludovic, GARNIER Jean François, LIEVEN Jean, LEMARIE Patrick
Étude des effets de différents modes innovants de gestion du sol en AB sur la fertilité et ses modes d'évaluation 51
FOURRIE Laetitia, PEIGNE Joséphine, VEDIE Hélène, GARCIN Alain, GOMA-FORTIN Nathalie
Proposition d'outils simplifiés pour l'évaluation de la fertilité des sols 53
FOURRIE Laetitia, PEIGNE Joséphine, CAPOWIEZ Yvan, PARVEAUD Claude-Eric
Abricotier bio, vers un verger écologiquement intensif et autonome en intrants ? 55

GARCIN Alain, MILLAN Muriel, BRACHET Marie-Lisa, JAY Michel 55
Nouveaux biopesticides pour l'agriculture biologique : mécanismes d'action, essais en serre et aux champs, développement industriel 57
JACQUES Philippe, KRIER François, HOFTE Monica, ONGENA Marc, AIT BARKA ESSAID, DOREY Stephan, JACQUART Cédric, REIGNAULT Philippe, RANDOUX Béatrice, DELANOTE Lieven, CAP Nathalie
Gestion du P dans les systèmes de grandes cultures biologiques sans élevage – Dynamique d'évolution du P biodisponible sur le domaine expérimental de La Hourre 59
JOUANY Claire, COLOMB Bruno, PRIEUR Loic, LAFFONT Laurent
Conception et évaluation *ex ante* de systèmes de culture innovants pour améliorer le fonctionnement des sols en agriculture biologique 61
LEFEVRE Vincent, CAPITAINE Mathieu, PEIGNE Joséphine, ROGER-ESTRADE Jean
Typologie des conduites de tournesol et soja en AB 63
LIEVEN Jean, BALLOT Rémy, DENIEL Lenaïg
Homologation des substances naturelles en protection des cultures 65
MARCHAND Patrice
Alternatives au travail du sol sur le rang en arboriculture biologique et conséquences sur la fertilité du sol 67
ONDET Sophie-Joy, BUSSI Claude, CORROYER Nathalie, DUPONT Nathalie, FOURRIE Laetitia, GARCIN Alain, GOMEZ Christelle, PARVEAUD Claude-Eric
Conception participative de systèmes agricoles associant arbres fruitiers et cultures annuelles 69
SIEFFERT André, CASTEL Laurie, WARLOP François, LE PICHON Vianney, LAVIGNE Claire, TCHAMITCHIAN Marc, BELLON Stéphane
Seuil de nuisibilité des adventices sur la betterave fourragère 71
SOUILLOT Charles
Évaluation multi-sites et multicritères de la technique des planches permanentes en maraîchage biologique 73
VEDIE Hélène, CLERC Fabrice, LHOTE Jean-Michel, GREBERT David
Plantes couvre-sol au pied des oliviers, une alternative viable au désherbage mécanique ? 75
WARLOP François, ANDRIEU Camille, LEMOINE Hélène, FILIPPI Olivier
Drosophila suzukii, un nouveau ravageur préoccupant pour l'arboriculture biologique 77
WARLOP François, WEYDERT Claire, FILLERON Emmanuelle, GALLIA Valérie

Session Dynamique des filières et des territoires

Conséquences de l'introduction des cultures associées dans les filières : analyse du point de vue des agriculteurs et des coopératives 81
BEDOUSSAC Laurent, TRIBOULET Pierre, MAGRINI Marie-Benoit, RAMBAULT Gilles, FOISSY Damien, CORRE-HELLOU Guenaelle
Développer les légumes de plein champ dans les systèmes céréaliers en AB et structurer la filière 83
BELIARD Eric, PERRET Cécile
Mise au point d'un outil moléculaire pour la discrimination des aliments issus de l'agriculture biologique des aliments conventionnels par leur écologie microbienne 85
BIGOT Céline, MEILE Jean-Christophe, MONTET Didier
Filières agroalimentaires biologiques de proximité en Rhône-Alpes : diversité des modes d'organisation et éclairages sur la notion de proximité 87
CHAZOULE Carole, FLEURY Philippe, VITROLLES Delphine
Freins, leviers et impacts du développement de l'agriculture biologique en Camargue 89
DELMOTTE Sylvestre, LACOMBE Camille, COUDERC Vincent, MAILLY Florine, MOURET Jean-Claude, LOPEZ-RIDAURA Santiago, BARBIER Jean-Marc
Structuration de la filière blé dur biologique de la zone traditionnelle de production :volet sélection des variétés 91
GASPARD Myriam, HAEFLIGHER Max, DUSAUTOIR Jean-Claude, JEZEQUEL Stéphane
Analyse de la production porcine biologique en France : quels freins et leviers à son développement ? 93
LEGENDRE Vincent, ALIBERT Laurent, ROINSARD Antoine, CRESSON Céline
Évaluation des transferts d'éléments minéraux de l'agriculture conventionnelle vers l'agriculture biologique 95
NOWAK Benjamin, DAVID Christophe, NESME Thomas, PELLERIN Sylvain
Offre et demande en protéines biologiques pour l'alimentation des monogastriques AB en France 97
ROINSARD Antoine, BIARNES Véronique

Production agricole biologique et fourniture de services écosystémiques à différentes échelles spatiales : apports et limites de l'analyse économique 99
TANKAM Chloé, CHOUMERT Johanna
Recherche-action sur les innovations de l'économie Bio 101
TOURET Claire
Securbio : Sécurisation des filières biologiques par la gestion des contaminants et la prévention des risques associés....103
VIDAL Rodolphe, TAUPIER-LETAGE Bruno, DIMIER-VALLET Claire

Session Agriculture biologique et biodiversité

Hétérogénéité de la colonisation des cultures maraîchères sous abri par les auxiliaires indigènes : rôle de la conduite des cultures et de leur environnement paysager 107
AVIRON Stéphanie, PERRAUDIN Mathieu, REDONDO Simon, VARENNES Yann-David, LEFEVRE Amélie
Mise en place d'une protection biologique contre *Tuta absoluta*, ravageur envahissant de la tomate....109
BURADINO Maurane, REY Frédéric, COLOMBEL Etty, LEGENDRE Gaspar, DO Hong, DESNEUX Nicolas, LEFEVRE Amélie, GOUDE Michaël, GINEZ Anthony, GOILLON Claire, LAMBION Jérôme, TERRENTROY Anne, TROTTIN Annie, BAFFERT Véronique, LEYRE Jean-Michel, SEGURET Julien, GIRAUD Marion, TABONE Elisabeth
Agriculture Biologique et Biodiversité : quelle diversité de flore et de faune utile dans un agrosystème biologique....111
CONSEIL Mathieu
Influence des pratiques phytosanitaires et de la gestion de couverts végétaux sur la biodiversité fonctionnelle. Cas des arthropodes prédateurs en vergers de manguiers Bio et conventionnels à La Réunion 113
DEGUINE Jean-Philippe, JACQUOT Maxime, TENAILLEAU Mickaël
Effets sur la biodiversité d'une agriculture intensive libératrice de terres ou d'une agriculture extensive favorisant la vie sauvage : une approche bio-économique prenant en compte l'ajustement des marchés agricoles....115
DESQUILBET Marion, DORIN Bruno, COUVET Denis
Colonisation des cultures maraîchères sous abri par le cortège d'auxiliaires indigènes. Méthodologie de caractérisation *in situ* du processus pour les mirides (*Heteroptera*, *Dicyphini*) 117
LEFEVRE Amélie, GOUDE Michaël, AVIRON Stéphanie
Diversité et organisation spatiale des pratiques biologiques et conventionnelles dans les paysages agricoles : effets sur les communautés d'auxiliaires 119
PUECH Camille, AVIRON Stéphanie, BAUDRY Jacques
La caractérisation du fonctionnement biologique du sol en viticulture biologique peut être réalisée par l'analyse de la nématofaune du sol 121
VILLENAVE Cécile, COLL Patrice, LE CADRE Edith, MEROT Anne

Session Innovations en élevage

Le vermicompostage, pratique agro-écologique pour la fertilisation des prairies et la réduction du parasitisme de petits ruminants en Guadeloupe 125
BOVAL Maryline, FAVERIAL Julie, SIERRA Jorge, LORANGER Gladys
La mortalité des agneaux : entre déni et impuissance des éleveurs ?....127
CABARET Jacques, CHYLINSKI Caroline, LAIGNEL Gabriel, NICOURT Christian, BENOIT Marc
Mise au point d'outils simples pour qualifier le comportement des truies de types génétiques alternatifs 129
FERCHAUD Stéphane, DUBOIS Aude, MEUNIER-SALAÜN Marie-Christine, BOULOT Sylviane, ROINSARD Antoine, MAUPERTUIS Florence
L'utilisation du parcours par les poulets de chair biologiques influence de nombreux paramètres biotechniques du système d'élevage 131
GERMAIN Karine, LETERRIER Christine, MEDA Bertrand, JURJANZ Stefan, CABARET Jacques, LESSIRE Michel, JONDREVILLE Catherine, GUEMENE Daniel
CAPFLOR, un outil pour concevoir des prairies à flore variée : première production du projet MeliBio 133
GOUTIERS Vladimir, DEO Matthew, HAZARD Laurent, VALLAS Myriam, EXPERTON Catherine
Place des valeurs relationnelles dans le travail des éleveurs ovins avec leurs animaux dans des systèmes en agriculture biologique et en conventionnel dans le sud-est de la France 135
GOUY Clara, LECRIVAIN Elisabeth, PORCHER Jocelyne, ROBINE Lucie
Le sainfoin, un exemple d'alicament, dans la lutte contre les nématodes parasites du tube digestif des ruminants 137

HOSTE Hervé, MANOLARAKI Foteini, PRACHE Sophie, MUELLER HARVEY Irene, SOTIRAKI Smaragda
Étude de l'activité des huiles essentielles en milieu lacté, contre les bactéries responsables de mammites bovines....139
KAMMERER Martine, LEFEVRE Christophe, LARRAT Myriam
Mise en place d'un système laitier biologique en station expérimentale....141
LE CŒUR Pascal, MERLHE Mathieu, FRANCOIS Julien
Motivations des éleveurs ovins pastoraux de la vallée de la Drôme et du PNR du Luberon pour produire en bio : adaptations et difficultés....143
LECRIVAIN Elisabeth, VINCENT Marc
Projet ProtéAB : contribution des légumineuses à graines biologiques pour une alimentation 100% Bio des monogastriques....145
LUBAC Stanislas
L'utilisation de cartes causales pour apprécier les facteurs de maîtrise de la reproduction en élevage ovin laitier....147
LURETTE Amandine, BOCQUIER François, TRIMOULINARD Alexis, MOULIN Charles-Henri
Résultats technico-économiques d'élevages porcins biologiques des régions Auvergne, Bourgogne, Centre et Limousin....149
MAZENC Jean-Marie
L'étalement des mises bas : un élément de sécurisation des systèmes ovins-viande biologiques productifs et autonomes ?....151
PRACHE Sophie, TOURNADRE Hervé, BENOIT Marc, LAIGNEL Gabriel, HOSTIOU Nathalie, CABARET Jacques, SEPCHAT Bernard, PELLICER-RUBIO Maria-Teresa, BOTREAU Raphaëlle, ANDUEZA Donato
Mortalité des porcelets dans les élevages biologiques....153
PRUNIER Armelle, DIPPEL Sabine, LEEB Christine
État des lieux des pratiques et des besoins de recherche en élevage cunicole biologique....155
ROINSARD Antoine, LAMOTHE Laurence, GIDENNE Thierry, CABARET Jacques, VAN DER HOST Florence

Session Trajectoires et conversion

Hétérogénéité sectorielle et spatiale dans la conversion à l'agriculture biologique....159
ALLAIRE Gilles, CAHUZAC Eric, MAIGNÉ Elise, POMÉON Thomas
Conversion à l'Agriculture Biologique d'un système de Polyculture élevage laitier : évolution du bilan azoté....161
BARATAUD Fabienne, FIORELLI Jean-Louis, FOISSY Damien
Développer l'élevage laitier biologique en zone de piémont et montagne. Construction et test de méthodes et outils innovants. Les apports du projet Montagne Bio....163
DOCKES Anne-Charlotte, BOISDON Isabelle, EXPERTON Catherine, FOURDIN Simon
En quoi le cheminement dans l'AB s'accompagne-t-il de changements dans l'exercice du métier d'agriculteur ?....165
DUFOUR Annie, GODET Jacques, MADELRIEUX Sophie, ALAVOINE-MORNAS Françoise
Performance économique sous mode conventionnel et décision de conversion à l'agriculture biologique....168
LATRUFFE Laure, NAUGES Céline, DESJEUX Yann
Développer l'agriculture biologique : où et comment ?....170
TCHAMITCHIAN Marc, BELLON Stéphane
Les enjeux de la qualité de vie chez les agriculteurs bio brésiliens....172
SOUZA SEIDL Renata, BILLAUD Jean-Paul, TUBALDINI Maria

Session Semences et sélection

Du concept d'Ideotype à celui de Realtype. Création dynamique d'Innovations Variétales par une approche transdisciplinaire, participative et partenariale. Exemple du blé dur pour l'AB....175
DESCLAUX Dominique, CHIFFOLEAU Yuna, NOLOT Jean- Marie
Évaluation expérimentale de stratégies de déploiement de gènes de résistance pour la gestion durable des nématodes à galles dans les systèmes maraîchers sous abris....178
DJIAN-CAPORALINO Caroline, PALLOIX Alain, MATEILLE Thierry, RISSO Sabine, LANZA Roger, TAUSSIG Catherine, CASTAGNONE-SERENO Philippe
Conception d'une Maison de la Semence pour créer des variétés fourragères adaptées aux faibles intrants....180
GRESSIER Estelle, PATOUT Olivier, HAZARD Laurent
Quelle(s) sélection(s) du blé tendre pour l'agriculture biologique ? Résultats et perspectives d'un comparatif avec les performances variétales en conduite "faibles intrants"....182

LE CAMPION Antonin, OURY François-Xavier, MORLAIS Jean-Yves, WALCZAK Patrice, GARDET Olivier, GILLES Stéphane, PICHARD Alexandre, ROLLAND Bernard

Semences biologiques en France : quelles pratiques, quelles attentes ? 184

REY Frédéric, SINOIR Nicolas, WOHRER Jean, TOURET Claire, MAZOLLIER Catherine

Mise en place d'une méthodologie de la sélection participative sur le blé tendre en France 187

RIVIERE Pierre, PIN Sophie, GALIC Nathalie, DE OLIVEIRA Yannick, DAVID Olivier, DAWSON Julie, DE KOCHKO Patrick, BERTHELLOT Jean-François, GOLDRINGER Isabelle

Approche méthodologique pour la sélection de populations de blé optimisant la qualité des pains artisanaux au levain 189

VINDRAS Camille, CHABLE Véronique

Session Diversité de l'agriculture biologique et évaluation de ses performances

Comparaison des émissions de GES et de la consommation d'énergie non renouvelable entre l'élevage biologique et conventionnel en production ovine allaitante 193

DAKPO Hervé, LAIGNEL Gabriel, ROULENC Marielle, BENOIT Marc

Identification des variables du système d'élevage influençant la santé des vaches laitières en exploitations agrobiologiques européennes 195

DUVAL Julie, BAREILLE Nathalie, BLANCO-PENEDO Isabel, JONASSON Karin, HOISCHEN-TAUBNER Susanne, SELLE Margret, SUNDRUM Albert, FOURICHON Christine

Caractéristiques des élevages biologiques bretons à plus de 6 500 kg de lait par vache et par an 197

FRANCOIS Julien, ROGER Françoise

Conception et évaluation multicritère de cas-types régionalisés en grandes cultures biologiques sans élevage 199

GARNIER Jean-François, FONTAINE Laurence, LUBAC Stanislas, BOUVIALA Marion

PERSYST – Un outil d'estimation des PERformances agronomiques des SYSTèmes de culture. Adaptation à l'agriculture biologique en Ile-de-France 201

GUICHARD Laurence, BALLOT Rémy, GLACHANT Charlotte

Évaluer les bénéfices environnementaux et socio-économiques pressentis dans les systèmes d'élevages bovins adoptant le mode de production biologique et comparaison avec les systèmes conventionnels 203

PAVIE Jérôme, MADELINE Loïc, EXPERTON Catherine, CRESSON Céline

Diversité des pratiques techniques en système de grandes cultures biologiques en Île-de-France : quels modèles de production ? 206

PETIT Caroline

Agricultures biologique et conventionnelle, quels impacts ? Beaucoup de questions, quelques réponses 208

VAN DER WERF Hayo, SALOU Thibault, BOUVAREL Isabelle

Session Références et transmission des savoirs

La transmission professionnelle en agriculture biologique, ou comment à la fois se comprendre et apprendre 211

CHRETIEN Fanny

Des références pour les systèmes agricoles biologiques : proposition d'un cadre d'analyse innovant 214

FOURRIE Laetitia, CRESSON Céline, LETAILLEUR Florence, SAUTEREAU Natacha, WILLOT Mélise, BERTHIER Céline

Un partenariat recherche/développement pour améliorer le conseil aux agriculteurs biologiques dans l'évaluation de leur système de culture 216

GLANDIERES Anne, COLOMB Bruno

Mise en place d'un plan de recherche pour le développement de l'agriculture biologique en Région Wallonne 218

JAMAR Daniel, DECRUYENAERE Virginie, JAMAR Laurent, COUVREUR Luc, LATEUR Marc, STILMANT Didier

Favoriser les innovations agroécologiques par une approche multi-niveaux des besoins d'expérimentation 220

LE PICHON Vianney, FILLERON Emmanuelle, RICAVY Isabelle, TAUSSIG Catherine, BELLON Stéphane

L'information en agriculture biologique : trop d'infos tue l'info ? Analyse des besoins, des pratiques et propositions d'améliorations 222

LE PROVOST Aline, PENVERN Servane, OLLIVIER Guillaume, DASPRES Nicolas, AVENTURIER Pascal, CRESSON Céline

Un Farm-Lab pour l'agriculture biologique 224

BRATSLAWSKY Vincent , REYNIER Julien

Caractéristiques des connaissances agronomiques actionnables pour s'engager vers des systèmes de culture durables 226

TOFFOLINI Quentin, JEUFFROY Marie-Hélène, PROST Lorène
Analyse transversale (multi-espèce) et pluriannuelle du fonctionnement et des performances des systèmes d'élevage agrobiologiques du Massif Central 228
VEYSSET Patrick, BENOIT Marc, BELVEZE Julien, PATOUT Olivier, REUILLON Jean-Luc, MORIN Emmanuel, VALLAS Myriam

Session Agriculture biologique et qualité de l'eau

L'agriculture biologique comme bien commun pour protéger la ressource en eau 231
ALLAIN Sophie
Qualité de l'eau et production agricole : performances de l'agriculture biologique en matière de pollution azotée 233
ANGLADE Juliette, BILLEN Gilles, GARNIER Josette
L'Agriculture Biologique pour préserver la qualité de l'eau ? Comparaison de trois cas emblématiques en France et en Allemagne 235
BARATAUD Fabienne, AUBRY Christine, WEZEL Alexander, MUNDLER Patrick, FLEURY Philippe
Observatoire de la lixiviation du nitrate en agriculture biologique (Bassin de la Seine) 237
BENOIT Marie, GARNIER Josette, BILLEN Gilles
Proximité technique d'exploitations conventionnelles à l'agriculture biologique sur un territoire à enjeu "eau" : une approche par l'étude des principes d'action 239
GRATECAP Jean-Baptiste, WEZEL Alexander, CASAGRANDE Marion
Le développement territorialisé de l'AB pour protéger la qualité de l'eau : un enjeu nouveau 241
VINCENT Audrey, FLEURY Philippe

Index des mots-clés 245

Index des auteurs 248

Conférences plénières

Séance plénière

Présentation orale

Résultats

Agriculture biologique et agroécologie : une perspective internationale

BELLON Stéphane

INRA, Ecodéveloppement, Avignon

Contact : Stephane.Bellon@avignon.inra.fr

Résumé : Les relations entre agriculture biologique (AB) et agroécologie (AE) sont paradoxales. Ni exclusives ni inclusives, elles ne se résument pas non plus en une opposition entre pratique et science. Si l'AB reste une référence pour l'AE, symétriquement l'AE intéresse ou questionne l'AB. Ces relations révèlent le dynamisme de chacun des domaines, AB et AE.

Mots-clés : agroécologie, transitions, pratiques, principes

Projets et programmes de recherche :
Projet CAPES-COFECUB Sh 716/11, intitulé "L'agroécologie en France et au Brésil : entre réseaux scientifiques, mouvements sociaux et politiques publiques" (2011-2014 ; coordination : A. Brandenburg et J.P. Billaud)
Priorité thématique "Agroécologie pour l'action" du département INRA- SAD (Sciences pour l'action et le développement)

Partenaires impliqués : LADYSS (Nanterre, France) ; ENFA (Toulouse, France) ; EMBRAPA (Sao Paulo, Brésil) ; IAPAR (Londrina, Brésil) ; TP Organics (Bruxelles, Belgique) ; UFSCAR (Sao Paulo, Brésil) ; UFPR (Curitiba, Brésil).

Contexte :

L'agriculture biologique (AB) est installée dans le paysage agro-alimentaire et reconnue par des standards internationaux. En revanche, l'extension de l'agroécologie (AE) est plus récente, du moins en Europe. L'AE est parfois présentée comme nouveau fer de lance de la recherche agronomique et de l'agriculture de demain. Comment cette reconnaissance croissante de l'AE se traduit-elle pour l'AB ? Et en quoi l'AB est-elle aussi une référence pour l'AE ? Pour répondre à ces questions relevant des interactions entre AB et AE, nous nous appuyons sur des expériences étrangères, en particulier en Europe et au Brésil.

Objectifs et enjeux

Préciser les relations entre AB et AE répond à trois types d'enjeux : (i) le positionnement de l'AB comme de l'AE dans la famille grandissante des agricultures "à base écologique", (ii) l'identification des points communs ou différences entre AB et AE, (iii) les contributions de chacune d'elles pour la recherche, la formation et le développement. .

Démarche

Trois méthodes ont été combinées : (i) une analyse scientométrique basée sur le Web of Science (Ollivier et al., 2011) ; (ii) des études de cas et comparaisons entre pays ou régions (Wezel et al., 2009 ; Bellon & Ollivier, 2012) ; (iii) des entretiens auprès d'acteurs impliqués dans la recherche et la formation en AB et en AE (Abreu & Bellon, 2012).

Acquis scientifiques

1/ A la recherche de nouveaux modèles agricoles : pertinence de l'AB et influence croissante de l'AE

L'AB a longtemps été la principale alternative au modèle agricole dominant construit au XX^{e} siècle. Les premiers usages du terme AE remontent également au début du XXe siècle, initialement plutôt indépendamment de l'AB. Celle-ci est souvent considérée comme modèle pour l'AE ou pour illustrer les transitions en AE (Gliessman, 2009), en particulier dans des ouvrages de référence dont celui publié en français il y a une trentaine d'années (Altieri, 1986).
L'AE a également porté une position critique relativement à certaines dynamiques de l'AB, dont la thèse de sa "conventionalisation" (Guthman, 2000 ; Altieri et Nicholls, 2003 ; Sevilla-Guzman, 2005). L'AE a aujourd'hui une influence croissante sur un ensemble d'agricultures alternatives, auxquelles elle est parfois assimilée (Brandenburg, 2002). Elle sert aussi de référence dans nombre d'études et rapports internationaux relatifs à l'agriculture, l'environnement ou l'alimentation. Symétriquement, l'AE ne peut se résumer à l'équation AE = AB + local (ou "Biocal").

2/ La dimension académique de l'AB et de l'AE : dominance de l'AB et extension de l'AE

Certains auteurs d'Europe ou d'Amérique du nord voient l'AB comme domaine d'application de l'AE, définie dans le champ scientifique comme étude intégrative de l'écologie des systèmes alimentaires (Francis et al., 2003). Mais la production scientifique est moindre en AE qu'en AB (Ollivier et al., 2011), même si ce constat peut être tempéré selon le périmètre donné à l'AE.

Une fluidité apparaît entre l'AB et l'AE, comme en attestent (i) les parcours d'enseignants-chercheurs issus de l'AB et aujourd'hui intégrés dans des unités identifiées sur l'AE, (ii) les liens entre institutions (e.g. un accord a été signé en 2011 entre Ifoam et Socla - Société Scientifique Latino-Américaine d'Agroécologie, et l'AE est mentionnée dans l'agenda de la plateforme "TP Organics" d'Ifoam), (iii) la place occupée par l'AB dans les cursus dédiés à l'AE (voir par exemple le site de l'ISSAE- école d'été d'agroécologie : http://www.agroecology-school.com/Agroecology/Home_page.html).

3/ Analyse comparative

Une douzaine de critères peuvent être utilisés pour rendre compte des différences entre AB et AE (Bellon et al., 2011). Ils sont ici répartis en quatre grandes catégories :

- Paradigmes : définitions, principes, concepts, disciplines (ou interdisciplinarité);
- Référentiel : acteurs-clefs, modèles agricoles, perspective de transition ;
- Pratiques : rapport aux technologies, à la biodiversité, à l'alimentation ;
- Standards : règlementation, certification.

Des éléments communs à l'AB et l'AE apparaissent également. Toutes deux proposent une approche visant à : boucler des cycles dans le système ; valoriser la diversité végétale et animale ; compter sur des processus biologiques pour gérer la fertilité des sols ou pour maîtriser les maladies et ravageurs ; soutenir des trajectoires de transition vers des systèmes agricoles écologisés ; favoriser des synergies entre divers types de connaissances. Elles offrent également une opportunité pour intégrer des éléments pratiques d'approches systémique et écologique dans la formation (Francis, 2009).

Impacts

Au-delà d'une reconnaissance de la diversité et des dynamiques internes de l'AB (Sylvander *et al*., 2006), l'AB est intéressée et interpellée par l'AE. Une référence à l'histoire permet d'interpréter l'extension de l'AE plutôt comme renaissance ou institutionnalisation (Nelson et al., 2009) que comme une véritable émergence.

En termes de positionnement dans des politiques publiques, les relations entre AB et AE invitent à penser davantage chacune d'elles de manière intersectorielle (agriculture-alimentation-environnement-santé…), comme c'est le cas au Brésil.

Considérer l'AE à la fois comme science, pratique et mouvement (Wezel et al., 2009) permet aussi de repenser les relations entre sciences, nature et sociétés pour reconcevoir l'agriculture sur des bases renouvelées.

Perspectives

Clarifier un agenda de recherche en AE permettrait de préciser en quoi les recherches en AE sont différentes ou complémentaires de celles conduites en AB. Mieux positionner la place de l'écologie et des sciences sociales en AB conduirait également à une meilleure application des principes de l'AB.

Références bibliographiques

Abreu L.S., Bellon S., 2013. The dynamics and recomposition of agroecology in Latin America. In: N. Halberg, A. Muller (Eds). Organic Agriculture and Sustainable Livelihoods. Earthscan Food and Agriculture Ed. : 223-245.

Altieri M.A., 1986. L'Agroécologie : Bases scientifiques d'une agriculture alternative. Debard (Ed.)Altieri M.A., Nicholls C.I., 2003. Agroecology rescuing organic agriculture from a specialized industrial model of production and distribution. *Ecology and Farming* 34: 24-26.

Bellon S., Lamine C., Ollivier G., de Abreu, L. S., 2011. The relationships between organic farming and agroecology. Ifoam-Isofar Korean Organic World Congress [kowc], Sept. 2011: 235-238.

Bellon S., Ollivier G., 2012. L'agroécologie en France : l'institutionnalisation d'utopies. L'Agroécologie en Argentine et en France. Regards croisés. Paris, L'Harmattan : pp. 55-90.

Brandenburg A., 2002. Movimento agroecologico: trajetoria, contradiçoes e perspetivas. Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente n°6, July-Dec 2002, Ed UFPR.

Francis C., 2009. Education in Organic Farming and Food Systems. In: Francis C. (ed), Organic Farming: The Ecological System. Agronomy Monograph 54. ASA/ CSSA/SSSA, p. 283-299.

Francis et al., 2003. Agroecology: The Ecology of Food Systems. *Journal of Sustainable Agriculture*, Volume 22(3): 99-118.

Gliessman, S.R., 2007. Agroecology: the ecology of sustainable food systems. CRC Press, Taylor & Francis, New York, USA, 384 p.

Guthman J., 2000. Raising organic: An agro-ecological assessment of grower practices in California. *Agriculture and Human Values* 17: 257-266.

Nelson E., Scott S., Cukier J., Leiva A., 2009. Institutionalizing agroecology: successes and challenges in Cuba. *Agriculture and Human Values* 26: 233-243.

Ollivier G., Bellon S., Penvern S., 2011. Thematic and citation structure dynamics of Organic Food & Farming research. Ifoam-Isofar Korean Organic World Congress [KOWC], Vol 2: 321-325.

Sevilla Guzmán E., 2005. Agroecología y agricultura ecológica: hacia una "re"construcción de la soberanía alimentaria. Session inaugurale du VI^{e} Congrès de la SEAE, Almería, 27/12/2004. 12 p.

Sylvander B., Bellon S., Benoit M., 2006. Facing the organic reality: the diversity of development models and their consequences on research policies. JOC Odense, DK, May 30-31: 58-61.

Wezel A., Bellon S., Doré T., Francis C., Vallod D., David C., 2009. Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. Agron. *Sustain. Dev*. 29: 503-515.

Séance plénière

Présentation orale

Résultats

15 ans de recherche sur les systèmes alimentaires biologiques au Danemark – effets sectoriels et sociétaux

HALBERG Niels, RASMUSEN Ilse A.

International Centre for Research in Organic Food Systems (ICROFS), Aarhus University

Contact : Niels.halberg@icrofs.org

Résumé : Une étude a permis d'évaluer la contribution de projets de recherche au développement de l'agriculture biologique au Danemark. Elle a identifié des effets directs sur la production, et des effets indirects sur l'aval des filières. Les recherches ont produits des résultats scientifiques; elles ont aussi contribué à la croissance du secteur de l'AB.

Mots-clés : systèmes alimentaires biologiques, innovation, recherche participative, impact de la recherche
Projets (programme et durée) dans lesquels s'intègrent vos travaux : 1996-2010

Contexte

Depuis plus de 15 ans, le Danemark occupe une position de leader dans le soutien de recherches sur les systèmes alimentaires en agriculture biologique (AB), tout en opérant comme « centre sans murs » (Kristensen, 2005). La recherche a été définie et réalisée en étroite collaboration avec le secteur biologique dans le but d'assurer un haut degré de pertinence et d'applicabilité pour les conseillers, les agriculteurs et les entreprises. Il est intéressant, mais souvent difficile d'évaluer l'impact de la recherche sur le développement d'un secteur. Une analyse de l'impact de la recherche a récemment été effectuée par le service de développement agricole.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Cette étude visait à analyser les effets de 15 ans de programmes de recherche publique en AB. Le secteur de l'AB intègre de nombreux acteurs : depuis les agriculteurs et les conseillers jusqu'aux industriels, aux distributeurs et acteurs de la société civiles, des décideurs et législateurs jusqu'aux ONG.

Démarche scientifique

L'étude a été réalisée en croisant trois points de vue : (i) une analyse des projets de recherche eux-mêmes, de leurs thèmes et de leurs résultats; (ii) des entretiens avec les utilisateurs finaux sur la façon dont ils perçoivent le rôle de la recherche en ce qui concerne le développement du secteur, et (iii) l'identification des résultats qui ont été transmis de la recherche aux utilisateurs et les canaux de diffusion qui ont été mobilisés.

Acquis scientifiques

L'analyse met en évidence trois facteurs importants pour maximiser les impacts sur le développement du secteur de l'AB. Tout d'abord, la thématique des programmes de recherche et les projets financés ont été étroitement définis en réponse aux besoins de l'industrie tels qu'exprimés par les agriculteurs, les conseillers et autres organisations au travers de comités regroupant les différentes parties prenantes et la formalisation de plans d'action. Deuxièmement, de nombreux projets ont maintenu des contacts étroits avec les conseillers et agriculteurs, assurant une diffusion continue résultant en une application rapide des résultats. Troisièmement, ce contact étroit entre chercheurs et utilisateurs a aussi permis d'adapter le dispositif de recherche et ainsi veiller à ce que les modalités testées soient aussi pertinentes et opérationnelles que possible, sans que cela compromette les exigences scientifiques. Ainsi, les dialogues entre les chercheurs et les utilisateurs au sein de projets améliorent la compréhension de la façon dont la recherche et les résultats peuvent être adaptées aux situations concrètes et spécifiques.
Il s'agit d'un processus à double sens, et pas seulement d'une question d'amélioration de la diffusion des résultats de recherche. Il y a une interaction plus complexe entre la recherche, le développement et l'application des connaissances que la forme traditionnelle de communication linéaire des résultats scientifiques par les conseillers aux agriculteurs (UE SCAR , 2012). Le rapport donne une documentation détaillée sur les propriétés ci-dessus et des exemples concrets de la façon dont la recherche et le développement ont

contribué à l'amélioration, par exemple de la production de lait, de volaille, de porc et de cultures biologiques grâce à des connaissances et des méthodes spécifiques.

Impact des résultats/applications/résultats opérationnels

Cette analyse met en évidence l'effet de la structure du programme et du mode d'organisation du DARCOF (Kristensen, 2005) comme facteur permettant de soutenir cette complexité dans la production et l'échange de connaissances, conditions préalables pour lever les verrous techniques auxquels sont confrontés les agriculteurs. Cela rejoint les recommandations générales au cours des dernières discussions internationales sur la nécessité d'améliorer les relations entre la recherche, le développement et la production agricole. Ainsi, les conclusions de IAASTD[1] (2009) soulignent la nécessité de revoir la relation linéaire Recherche - Conseil - Appropriation. Il apparait nécessaire d'accorder plus de place aux agriculteurs dès la définition des priorités et la construction des projets de recherche et d'intégrer leurs connaissances et leur expérience situées. Ces recommandations sont également présentes dans le récent rapport de l'UE du groupe de travail AKIS (connaissances agricoles et systèmes d'innovation), qui a mis en évidence l'écart entre la mise à disposition des résultats de recherche et l'application d'approches novatrices dans les pratiques agricoles (http:// .eu/research/bioeconomy/pdf/ki3211999enc_002.pdf).
Une évaluation des résultats de la recherche a également été réalisée selon une méthode de notation générale, utilisée pour évaluer d'autres programmes de recherche. Mesurée sur le nombre de publications de recherche etc. la production des programmes de recherche en AB affiche un score au-dessus de la moyenne, ce qui démontre qu'il est possible de combiner le recherche participative et appliquée avec l'excellence scientifique et la reconnaissance du travail des chercheurs. L'expérience a néanmoins montré que cette méthode ne donne pas une image satisfaisante de l'effet de la recherche en termes d'application pratique des résultats des projets. C'est parce que la méthode de notation privilégie les résultats de recherche (produits ou "outputs"), au détriment de l'application des recherches (impacts ou "outcomes") .

Perspectives

Les consultants ayant réalisé cette étude estiment que la production biologique ne se serait pas autant développée sans l'utilisation des résultats de recherche. La rentabilité a été augmentée (productivité bovine, viande de porc de qualité supérieure mieux valorisée, etc.), et certains problèmes importants ont été résolus, ce qui a réduit les déconversions vers l'agriculture conventionnelle (par exemple, avec un meilleur contrôle des adventices et le recyclage des nutriments avec l'utilisation de plantes de couverture et la rotation de cultures). L'augmentation de la production, la garantie d'un produit de qualité et de manière stable a également été une condition préalable à la structuration d'un secteur de la transformation professionnel et rentable. Les entreprises interrogées constatent que ces conditions ont eu un effet important sur leurs possibilités de développement.
Au Danemark, le secteur a connu une croissance du chiffre d'affaires annuel de 15 points passant de 500 millions Dkr en 1996 à 7,500 milliards en 2010. Un calcul approximatif montre que si seulement 10% du chiffre d'affaires annuel de produits biologiques peut être attribuée à la R & D (et selon les consultants, c'est réaliste), une seule année avec un chiffre d'affaires à 7 milliards de DKK permettrait ainsi d'amortir les 500 millions investis dans la R & D sur 15 ans. Cette expérience danoise pourra être mise à profit dans l'Era Net + Core Organic, qui démarre (2013-2017).

Références et pour en savoir plus

EU SCAR 2012. Agricultural knowledge and innovation systems in Transition – a reflection paper. Brussels.

Halberg N, Kledal PR, Rasmussen IA, Mathiesen C, Sørensen LS Jespersen LM and Madsen KH (eds.) 2012. Organic research and development 1996-2010 – effects on industry and society. International Centre for Research in Organic Food Systems (ICROFS), Tjele, Denmark. http://www.icrofs.org/pdf/2012_analyse%20uk%20inkl%20omslag.pdf

IIASTD, 2009. International assessment of agricultural knowledge, science and technology for development (IAASTD) : http://www.unep.org/dewa/agassessment/reports/IAASTD/EN/Agriculture%20at%20a%20Crossroads_Synthesis%20Report%20(English).pdf

Kristensen E.S., 2005. Comment organizer la recherché en agriculture biologique en Europe? In Sylvander (Ed.) Séminaire sur les recherches en AB INRA-ACTA (Draveil, 20-21 novembre 2013). Première partie : Organisation de la recherche – Conférences : 15-24.

[1] (évaluation internationale sur les connaissances, les sciences et la technologie pour le développement)

Séance plénière : « Références et transmission des savoirs » Présentation orale

Résultats Article IA

Offre de formation sur l'AB et besoins des acteurs de la formation et du développement ; état des lieux et propositions

MORIN Jean-Marie[1], CRESSON Céline[2], BORDEAUX Célia[3], THOMAS Pauline[4]

[1] DGER Réseau Formabio, CFPPA Le Rheu, 55 av. de la bouvardière, 35651 Le Rheu cedex ; [2] ACTA, Direction Scientifique, Technique et Internationale, 149 rue de Bercy, 75595 Paris cedex 12 ; [3] Pôle Bio des Chambres d'agriculture des Pays de la Loire, 9 rue André-Brouard, CS 70510, 49105 Angers cedex 2 ; [4] Master SIFA, Université Rennes 2, Campus Villejean, Rennes

Contact : jean-marie.morin@educagri.fr

Résumé: Le travail réalisé a permis de mieux connaître les dispositifs de formation continue, les connaissances des acteurs de la formation et du développement, leurs attentes dans le domaine de l'agriculture biologique. Si les principes et les techniques générales d'agriculture biologique sont assez bien connus, leur déclinaison en pratiques est difficilement normative. Les formations s'appuyant essentiellement sur le transfert de connaissances est peu efficace et les acteurs enquêtés mettent en avant l'intérêt des réseaux et des formations non formelles.

Mots-clés : formation continue, professionnalisation, dispositifs pédagogiques

Projets dans lesquels s'intègrent vos travaux : RMT DevAB

Partenaires impliqués : ACTA ; Réseau Formabio DGER ; Chambre régionale d'agriculture Pays de Loire

Contexte

L'AB est un objet d'étude récent et qui concernait peu de professionnels de la formation et du développement agricole jusqu'au plan Agriculture biologique 2007-2012 ; la prise en compte et le developpement de ce mode de production ont conduit à la création ou à la reconversion totale ou partielle de plusieurs centaines de professionnels dans ce secteur. La question de la formation et des pratiques de ces professionnels a été très peu étudiée, et les dispositifs de formation continue dans ce domaine sont mal connus.

Objectifs et enjeux du travail

L'enjeu de ce travail a été de mieux connaître l'état des lieux des formations et des connaissances, compétences et pratiques des acteurs de la formation et du développement concernant l'AB pour aider à la construction d'actions de formation continue auprès des enseignants et formateurs. Des adaptations des dispositifs de formation existants sont proposées.

Démarche

Les dispositifs de formation continue existants permettent-ils une professionnalisation satisfaisante des acteurs de la formation et du développement en AB ?
Dans un premier temps, un groupe de travail d'une vingtaine de personnes rassemblant un panel des acteurs concernés (formateurs, enseignants, animateurs et conseillers) et des organismes de formation continue (Résolia, CFPPA, FNAB) s'est réuni en janvier 2012. Cinq dispositifs ont été présentés par des organismes de formation concernant la formation en AB, et un travail d'analyse a été réalisé (Méthode METAPLAN) sur les besoins des acteurs, les compétences nécessaires et les modalités de formation envisageables. Le groupe a retenu 2 méthodes pour compléter le travail : la création d'un atelier collaboratif (SCENARBIO sur EPICE) et la réalisation d'une enquête auprès des publics retenus.

L'atelier collaboratif a été mis en place via internet (http://www.lesateliers.net/) pour continuer l'échange de pratiques de formation, et nous avons suivi une action de formation continue co-construite avec les acteurs sur plusieurs années (2010- 2013) auprès des enseignants et formateurs des Pays de Loire, et pilotée par la Chambre régionale d'agriculture (participation aux réunions du groupe, organisation de séminaire, échanges sur les comptes rendus des actions de ce groupe).

L'enquête réalisée est une enquête semi directive, mise en ligne par internet (Google formulaire) (environ 1000 personnes travaillant dans la formation, le conseil, la recherche, ou le développement ayant à traiter de l'AB ; 168 réponses utilisables). Après analyse des résultats, le travail a donné lieu à la publication d'un "4 pages" et à sa présentation dans le cadre d'un séminaire du RMT DevAB en avril 2013.

Acquis

Nous avons identifié les modalités d'information sur l'AB, l'état des connaissances, et les pratiques de formation des personnes enquêtées ; nous avons montré que la formation continue était largement utilisée, et identifié des lacunes ou des besoins non satisfaits. Nous avons repéré les modalités adaptées à ce type de formation et les contraintes d'accès différentes selon les structures.



Figure : 80% des répondants ont déjà recherché une formation en AB et 52% d'entre eux ont trouvé satisfaction dans leur recherche.

Impact des résultats/applications/résultats opérationnels

L'état des lieux des formations, l'analyse des besoins et les propositions d'actions pour les organismes de formation sont disponibles (version papier et sur le site du RMT, présentation au séminaire d'avril 2013), ce qui a permis le partage des résultats par les organismes de formation et les pouvoirs publics pour améliorer l'existant.

Perspectives

L'organisation de la circulation de l'information pourrait se faire via un wiki collaboratif sur la formation professionnelle en agriculture biologique

Un travail sur la mutualisation de ressources éducatives est envisagé.

Informations relatives au projet

Thomas P., 2012. Ingénierie des dispositifs de formation : pour une articulation des espaces de développement des savoirs et des compétences. Le cas de la formation des enseignants et des formateurs à l'agriculture biologique. Master Stratégie et Ingénierie en Formation d'Adultes, Université Rennes 2 – Haute Bretagne. Centre de Recherche Sur l'Education, les Apprentissages et la Didactique (CREAD), Rennes. 171 p.

Morin J.M., Thomas P., 2013. Agriculture Biologique et Formation continue: Etude et propositions. Séminaire du 5 avril 2013, RMT DevAB, ACTA Paris. 4 p.

Sites internet :

http://www.devab.org/moodle/course/view.php?id=42%A0%85

http://www.reseau-formabio.educagri.fr/wakka.php?wiki=PagePrincipale

Quelles méthodes pour améliorer la qualité technologique et sanitaire du blé biologique ?

DAVID Christophe[1], ABECASSIS Joël[2], CARCEA Marina[3], CELETTE Florian[1], FRIEDEL Juergen[4], CORRE- HELLOU Guénaelle[5], HILTBRUNNER Juergen[6], MADER Paul [7], MESSMER Monica[7], PEIGNE Joséphine[1], THOMSEN Ingrid[8]

[1] ISARA-Lyon, 23 rue Jean Baldassini, 69364 Lyon cedex 07, France ; [2] UMR1208 Ingénierie des Agropolymères et Technologies Emergentes, CIRAD, INRA, Montpellier SupAgro, Université Montpellier 2, Montpellier, France ; [3] INRAN Roma, Group of Cereal Research, Roma, Italy ; [4] University of Natural Resources and Applied Life Sciences Vienna (BOKU), Dept of Sustainable Agricultural Systems, Wien, Austria ; [5] Groupe ESA, Laboratoire Légumineuses, Écophysiologie Végétale, Agroécologie, Angers, France ; [6] Federal Department of Economic Affairs, Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART, Switzerland ; [7] Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Switzerland ; [8] Faculty of Science and Technology, Department of Agroecology, Aarhus University, Research Center Foulum, Denmark

Contact : davidc@isara.fr – 04 27 85 85 26

Résumé : Le projet européen AGTEC-Org a eu pour objectif d'identifier les leviers agronomiques et technologiques permettant d'améliorer conjointement la productivité et la qualité des blés et des farines biologiques. Il a réuni 25 chercheurs issus de 9 centres de recherche et universités européens, autour de 23 expérimentations agronomiques et 4 expérimentations technologiques.

Mots-clés : blé biologique, rendement, qualité boulangère, mycotoxines, protéines

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Projet "AGTEC-Org" du programme Core Organic 2 (2007-2011) : AGronomical and TEChnological methods to improve ORGanic wheat quality

Partenaires impliqués : ISARA-Lyon (Christophe David, Florian Celette, Joséphine Peigné), ESA-Angers (Guenaëlle Corre-Hellou), ART (Jöchen Mayer, Lucie Gunst, Juergen Hiltbrunner), FiBL (Monika Messmer, Paul Maeder, Mathias Stolze), BOKU (Juergen Friedel, Agnes Schweinzer), Arhuus Univ. (Ingrid K. Thomsen, Jordi Doltra, Susanne Embolt, Jorgen Olsen), INRAN (Marina Carcea, Valentina Narducci), INRA Montpellier (Marie-Françoise Samson, Joël Abecassis, Marc Chaurand), INRA Grignon (Marie-Hélène Jeuffroy)

Contexte

La production de blé biologique se caractérise par des rendements et des teneurs en protéines faibles et variables. La qualité boulangère dépend non seulement du taux de protéines mais aussi de leur composition. Les céréales et farines biologiques font face à un risque de contamination par les mycotoxines.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Ce projet a pour but de tester diverses solutions agronomiques intervenant sur la nutrition du blé (gestion de la fertilisation, utilisation des engrais verts) et la gestion du système de culture (associations végétales, travail du sol). En parallèle, diverses technologies de mouture et de traitement des farines ont été testées pour améliorer la qualité sanitaire, boulangère et nutritionnelle.

Démarche scientifique

Ce projet repose sur 11 expérimentations de long terme et sur 12 essais dans des parcelles d'agriculteurs, soit 150 traitements expérimentaux au total. Les traitements étudiés sont le travail du sol (avec ou sans labour), la nutrition azotée du blé (engrais vert et/ou fertilisants), les associations blé-légumineuse. Diverses techniques de mouture (type de mouture, taux de cendres) et divers traitements sur grains ont été comparés. La qualité technologique a été évaluée sur 400 traitements comprenant les expérimentations agronomiques et technologiques.

Acquis scientifiques

Nous avons montré que la qualité technologique des blés peut être améliorée dans des conditions de nutrition limitante grâce à une bonne valorisation des apports (engrais verts et fertilisants) et/ou à l'association du blé avec une légumineuse à graines ou fourragère. Les techniques culturales simplifiées ont un effet dépressif sur le rendement si les techniques ne permettent pas de contrôler les adventices. A l'inverse, elles peuvent restaurer à moyen terme la fertilité du sol, ce qui peut améliorer la nutrition du blé.

Les caractéristiques génétiques des blés interviennent significativement sur la qualité boulangère et sanitaire. Nous avons conclu à de faibles risques de contamination par les mycotoxines en cours de culture. De plus, les traitements post-récolte intervenant sur les couches externes du grain ont prouvé leur efficacité à limiter la contamination des farines par le DON (Déoxynivalénol).

L'absence de relations entre la teneur en protéines du blé et sa qualité nutritionnelle et technologique incite les acteurs de la filière à se détacher du référentiel-qualité uniquement basé sur la teneur en protéines proposé par l'agriculture conventionnelle. Choix du cultivar et conditions de nutrition sont deux éléments clés expliquant la qualité boulangère. Nous avons montré que les méthodes de mouture permettaient de moduler la qualité technologique et nutritionnelle des pains par une adaptation des modes de production des farines (par exemple, par l'ajustement du taux de cendres en fonction du type de mouture).

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Plusieurs articles de vulgarisation ont été diffusés dans les pays partenaires. Des documents de synthèse sont proposés aux agriculteurs et acteurs de la filière blé panifiable. Seize articles scientifiques et 13 actes de conférences ont été publiés, en partie à partir de ce programme. Plusieurs articles de presse ont été proposés. Plusieurs résultats ont été vulgarisés en France (cf. journées techniques grandes cultures ITAB-Arvalis 2013).

Perspectives

Un nouveau programme Européen (TILMAN-Org – Reduced tillage and green manure for sustainable cropping systems) prolonge les recherches sur l'utilisation des techniques de conservation du sol en AB. Le travail sur la qualité des blés doit se prolonger avec des collecteurs et minotiers.

Publications

Rapport final : http://www.coreorganic.org/research/projects/agtec-org/

David C., Abecassis J., Carcea M., Celette F., Friedel J.K., Hellou G., Hiltbrunner J., Messmer M., Narducci V., Peigné J., Samson M.F., Schweinzer A., Thomsen I.K., Thommen A., 2012. Organic bread wheat production and market in Europe. *Sustainable Agriculture Reviews*, 11

Peigné J., Messmer M., Aveline A., Berner F., Maeder P., Carcea M., Samson M.F., Thomsen I.K., Celette F., David C., in revision. Wheat quality and yield with reduced tillage in organic farming. *Organic Agriculture*

Thomsen I.K., Samson M.F., Carcea M., Narducci V., 2011. The influence of long-term inputs of catch crops and cereal straw on yield, protein composition and technological quality of a spring and a winter wheat. *International Journal of Food Science and Technology*, 46: 216-220. http://orgprints.org/18803/

Session plénière : "Diversité de l'AB et évaluation de ses performances"

Projet en cours

Présentation orale

Article IA

Profil des consommateurs de produits bio en France : données initiales de l'Etude Nutrinet-santé

LAIRON Denis[1], KESSE-GUYOT Emmanuelle[2], HERCBERG Serge[2]

[1] UMR NORT INSERM/INRA, Faculté de médecine, Marseille ; [2] UMR UREN INSERM /INRA, Faculté de médecine, Bobigny

Contact : denis.lairon@orange.fr - 06 70 10 36 79

Résumé : Il s'agit de présenter les premiers résultats (motivations, données socio-économiques, consommations alimentaires, apports nutritionnels, surpoids et obésité) de l'Etude Nutrinet-Santé sur la consommation des produits de l'agriculture biologique (dit Bio*)*, avec un échantillon de 54 000 adultes.

Mots-clés : épidémiologie, consommateurs, socio-économie, alimentation, santé

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux :
Analyse des données de la cohorte Nutrinet-Santé pendant 10 ans.
Projet de recherche pluridisciplinaire BioNutrinet du proghramme ANR-ALID "Systèmes Alimentaires Durables"

Partenaires impliqués :
UMR UREN INSERM/INRA, Faculté de médecine, Bobigny (E. Kesse-Guyot, S. Hercberg et de nombreux collaborateurs)
UMR NORT INSERM/INRA, Faculté de médecine, Marseille (D. Lairon)
La cohorte Nutrinet-Santé, commencée en 2009, comprend actuellement plus de 240 000 volontaires et est conduite par l'UMR de S. Hercberg à Paris, avec un suivi prévu sur 10 ans. Le volet "Bio" est coordonné scientifiquement par E. Kesse-Guyot, avec l'appui de D. Lairon de l'UMR de Marseille.

Contexte

Le style de vie, les consommations alimentaires, les apports nutritionnels et l'état de santé des consommateurs de produits Bio n'ont fait l'objet que de peu d'études scientifiques au plan international, ainsi qu'en France, malgré l'intérêt et le nombre croissants des consommateurs de produits Bio. Il s'agit pourtant d'un enjeu important pour l'avenir, la mise en application des concepts de l'alimentation durable devenant une priorité.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Le but de la phase initiale de l'étude présentée ici est d'analyser à l'inclusion les données socio-économiques, les motivations, les enquêtes alimentaires, ainsi que celles sur la corpulence, des volontaires participants à la cohorte Nutrinet-Santé initiée en France. Par sa taille et son aspect prospectif, cette étude est la plus importante connue au plan international et doit de ce fait contribuer de façon remarquable à la connaissance des consommateurs de produits Bio. Elle va se poursuivre dans le cadre du projet BioNutrinet soutenu par l'appel d'offre ALID de l'ANR.

Démarche scientifique

La cohorte Nutrinet-Santé, initiée par l'UREN (Unité de recherche en épidémiologie nutritionnelle) en France en 2009, est une étude épidémiologique longitudinale avec un suivi prévu sur 10 ans. Plusieurs centaines de milliers d'adultes volontaires doivent y participer (240 000 y sont déjà enrôlés). Dans une phase initiale du suivi à l'inclusion, les données des questionnaires spécifiques sur la consommation de produits Bio obtenus auprès de 54 311 adultes ont été analysés et croisés avec les autres données recueillies dans le cadre du protocole standard de l'étude Nutrinet-Santé (www.etude-nutrinet-sante.fr).

Acquis scientifiques

Par des outils statistiques appropriés (dont analyse de clusters et régression logistique multivariée), 5 clusters de consommateurs de produits bio ont pu être identifiés à partir de l'échantillon : 3 clusters de non-consommateurs (pas d'intérêt, évitement ou coût trop cher) de produits Bio (NC ; n=19 193), 2 de consommateurs de produits Bio, occasionnels (OC ; n= 27 512) ou réguliers (RC ; n= 7 606). Pour ces 5 clusters, les caractéristiques socio-économiques et les motivations sont décrites et comparées. Les RC sont plus éduqués et actifs physiquement, mais n'ont pas généralement des revenus plus élevés que les NC, à l'exception des NC du cluster "coût trop cher". Les apports énergétiques journaliers dans les 5 clusters sont comparables, mais les consommations quotidiennes

d'aliments des RC sont notablement différentes de celles de 3 NC, et les apports nutritionnels correspondants calculés (macronutriments, fibres, minéraux, vitamines) sont très souvent plus élevés ($p < 0,001$) : les consommateurs RC ont une meilleure adéquation avec les recommandations du PNNS (Figure). Les consommateurs OC montrent généralement des valeurs intermédiaires entre NC et RC.

Enfin, malgré de nombreux ajustements, on trouve chez les hommes et les femmes RC une probabilité beaucoup plus faible de surpoids ($25 < IMC < 30$: -36% et -42%, respectivement ; $p < 0,0001$) et d'obésité ($IMC > 30$: -62% et -48%, respectivement ; $p < 0,0001$) que chez les NC, les consommateurs OC montrant des valeurs intermédiaires.

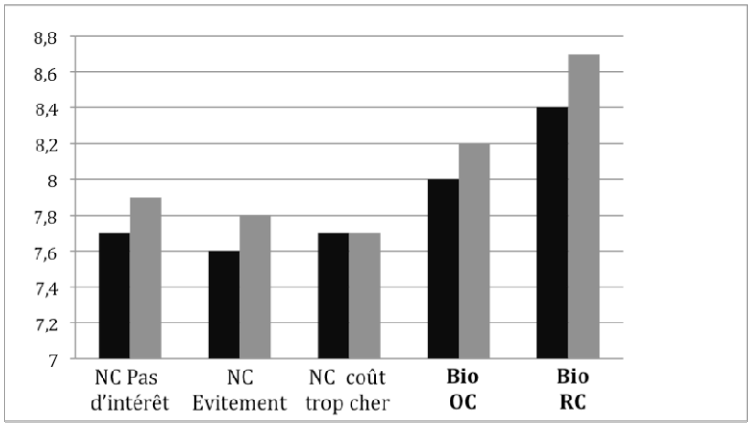


Figure : score d'adhésion aux recommandations du PNNS (Programme national-nutrition-santé) chez les non-consommateurs de produits BIO (NC) et les consommateurs occasionnels (OC) et réguliers (RC) de produits BIO, pour les hommes (colonnes noires) et les femmes (colonnes grises).

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Ces données françaises, les premières d'une telle ampleur, montrent bien que les consommateurs de produits Bio ont quelques spécificités socio-économiques (niveau d'éducation élevé), et ont des comportements alimentaires plus appropriés (plus de végétaux, etc.) et plus conformes aux recommandations du PNNS, ainsi que souvent de meilleurs apports en fibres et nutriments. Ces consommateurs ont un risque de surpoids et d'obésité très réduit par rapport aux non-consommateurs Bio. En fait, une alimentation plus végétale (moins d'impact environnemental), de meilleurs apports nutritionnels et un meilleur état de santé sont des items clés de la définition des alimentations durables par la FAO. Ces données devraient encourager la promotion de la production et de la consommation des produits Bio.

Perspectives

De prochaines analyses de données sur de plus grands nombres de consommateurs et avec des questionnaires encore plus précis permettront d'affiner les données et d'analyser de façon prospective les relations entre consommation Bio et facteurs de l'état de santé.

Publication

Kesse-Guyot E., Péneau S., Méjean C., Szabo de Edelenyi F., Galan P., Hercberg S., Lairon D. (2013) Profiles of Organic Food Consumers in a Large Sample of French Adults: Results from the Nutrinet-Santé Cohort Study. PLoS ONE 8:e76998. DOI: 10.1371/journal.pone.0076998.

Session plénière : "AB et biodiversité" Présentation orale

☒ Résultats Article IA

Indicateurs de biodiversité dans les systèmes biologiques et conventionnels des Vallées et Coteaux de Gascogne, cas d'étude français du projet européen BioBio

SARTHOU Jean-Pierre[1,2], CHOISIS Jean-Philippe[2], AMOSSE Alexandre[3], et al.

[1] INP/ENSAT – UMR INRA Agir, Chemin de Borde Rouge, CS 52627, 31326 Castanet-Tolosan cedex, France ; [2] INRA – UMR Dynafor, Castanet-Tolosan, France ; [3] Agronutrition France (entreprise spécalisée dans les compléments nutritionnels) / INRA – UMR Agir

Arndorfer Michaela (University of Natural Resources & Life Sciences, Autriche) ; Bailey Debra (Agroscope Research Station ART, Suisse) ; Balázs Katalin (Institute of Environmental & Landscape Management, Hongrie) ; Balent Gérard, Deconchat Marc (INRA UMR Dynafor, France) ; Dennis Peter (IBERS, Aberystwyth University, Royaume-Uni) ; Eiter Sebastian, Fjellstad Wendy (Norwegian Forest and Landscape Institute, Norvège) ; Friedel Jürgen K. (University of Natural Resources & Life Sciences, Autriche) ; Jeanneret Philippe (Agroscope Research Station ART, Suisse) ; Jongman Rob H. G. (Alterra, Hollande) ; Kainz Max (Centre of Life and Food Science, Allemagne) ; Moreno Gerardo (Forestry School, University of Extremadura, Espagne) ; Ouin Annie (INP/ENSAT - UMR INRA Dynafor, France) ; Paoletti Maurizio G. (Department of Biology, Padova University, Italie) ; Pointereau Philippe (Solagro, France) ; Stoyanova Siyka (Institute of Plant Genetic Resources "K.Malkov", Bulgaria) ; Viaggi Davide (University of Bologna, Italie) ; Vialatte Aude (INP/ENSAT ; UMR INRA Dynafor, France) ; Wolfrum Sebastian (Centre of Life and Food Scence, Allemagne) ; Herzog Felix (Agroscope Research Station ART, Suisse)

Contact : sarthou@ensat.fr ; 05 61 28 50 83

Résumé : Sur 169 exploitations (pour moitiés biologiques et conventionnelles) de 10 pays européens, 5 groupes bioindicateurs (habitats, plantes, araignées, abeilles, vers de terre) ont été évalués. En Gascogne (France), les liens entre ces bioindicateurs et les pratiques agricoles ont été étudiés.

Mots-clés : habitats, bioévaluation, pratiques agricoles, services écosystémiques

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Projet européen BIOBIO (Biodiversity indicators for organic and low-input farming systems, EU, 7th FP, GA n°227161) : Conception d'indicateurs de biodiversité et de services écosystémiques dans les agroécosystèmes

Partenaires impliqués : NABU (Allemagne) ; GIREA-UCL (Belgique) ; Niederosterreichische Agrarbezirksbehörde (Autriche) ; Consumer Forum (Suisse) ; Foundation Global Nature (Espagne) ; Solagro et INAO (France) ; Lithuanian Institute of Agrarian Economics (Lithuanie) ; DEFRA, Plantlife International (Royaume-Uni) ; Green Balkans (Bulgarie) ; Parco del Ticino (Italie) ; DG Environment ; Eurostat ; Joined research Centre (JRC), Institute for Environment and Sustainability (IES) ; BioForum Wallonia/IFOAM, Copa-Cogeca ; Bird Life International (Europe)

Contexte

A l'échelle mondiale, l'érosion de la biodiversité se fait à un rythme soutenu. En Europe, les milieux agricoles et pastoraux représentent près de la moitié des surfaces et des espèces sauvages dont 70% sont en régression. Une part de cette biodiversité pourtant soutient la production agricole. La suivre et la maintenir sont donc un enjeu important pour la société.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Les objectifs du projet étaient d'identifier des indicateurs simples de la biodiversité des milieux agricoles qui soient (i) scientifiquement fondés, (ii) applicables à une diversité de systèmes européens (polyculture-élevage, grandes cultures, vigne… en conventionnel et en biologique), (iii) pertinents dans une perspective de suivi (faciles et rapides à mesurer…).

Démarche scientifique

Les indicateurs, choisis sur des critères scientifiques pour couvrir une gamme de réseaux trophiques et de services, étaient directs (habitats, plantes, araignées, abeilles et vers de terre) et indirects (pratiques des agriculteurs). Ils ont été testés sur 169 exploitations (pour moitiés biologiques et conventionnelles) réparties dans 10 cas d'études de 10 pays européens. Un cas d'étude correspondait à une petite région agricole, soit, pour la France, les Vallées et Coteaux de Gascogne, au sud-ouest de Toulouse et à cheval sur l'est du Gers. Cette région se caractérise par un paysage très vallonné parsemé de bois et façonné par une activité agricole de polycultures avec ou sans élevage, dont nous avons choisi 8 exploitations conventionnelles et 8 biologiques.

Acquis scientifiques

A l'échelle européenne, la richesse spécifique et l'abondance des quatre groupes taxonomiques est étroitement liée à la richesse en habitats. Le cas d'étude français est singulier de par sa biodiversité importante vis-à-vis des autres cas d'étude (Figure). Cette singularité est due à la fois à l'importante richesse en habitats des exploitations, y compris conventionnelles, mais également à la diversité des pratiques agricoles. Sa richesse spécifique en abeilles, plantes et araignées, à l'échelle de l'habitat, est favorisée par les pratiques biologiques, notamment la non-utilisation d'herbicides. L'abondance en vers de terre est en revanche plus importante dans les exploitations conventionnelles qui mettent en œuvre le semis direct et des techniques culturales simplifiées. L'intensité des pratiques (occurrence et nombre de traitements phytosanitaires ou d'opérations de travail du sol à profondeur variable…) influence donc fortement la biodiversité étudiée, qui est ainsi beaucoup plus faible dans les cultures entomophiles que dans les prairies permanentes.

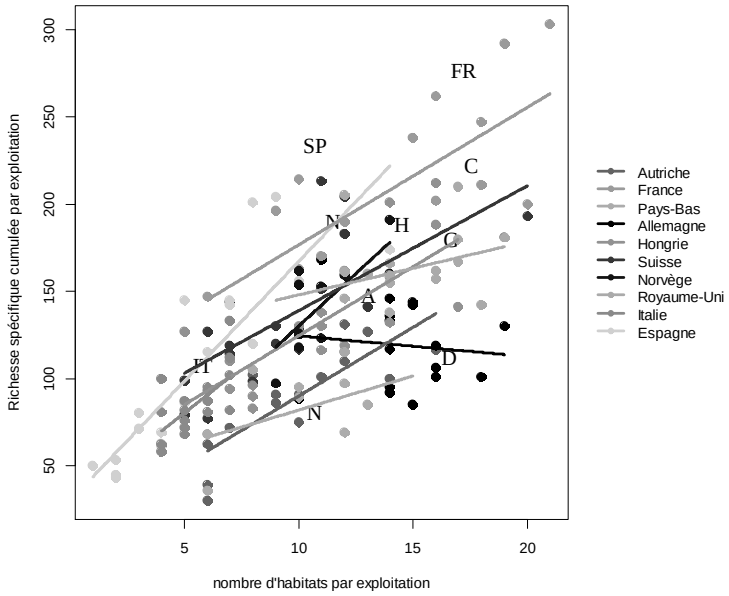


Figure : Richesse spécifique cumulée des quatre taxons (plantes, abeilles, araignées, vers de terre) en fonction du nombre d'habitats par exploitation pour chacun des 10 cas d'étude.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Les travaux, conduits dans une diversité de milieux et de systèmes à travers l'Europe, ont permis d'obtenir des enseignements généraux, notamment sur l'intérêt de conserver une certaine diversité d'habitats au sein des exploitations, qu'elles soient biologiques ou conventionnelles. Ainsi, pour le cas d'étude français, bien que la richesse spécifique soit supérieure en mode biologique, cette supériorité est modérée et ces systèmes ne peuvent à eux seuls constituer une réponse à la perte de biodiversité des milieux agricoles, qui doit faire l'objet de mesures complémentaires axées sur le maintien d'une diversité d'habitats semi-naturels et sur leur gestion adaptée.

Le jeu d'indicateurs mis au point est mobilisable dans une perspective de suivi de la biodiversité dans des milieux agricoles variés (élevage, grandes cultures, conventionnels, biologiques...). Des guides méthodologiques ont été édités (Herzog et al., 2012 ; Denis et al., 2012).

Perspectives

Au-delà de la richesse spécifique de groupes taxonomiques délivrant des services, c'est l'intensité de ces derniers qu'il convient aussi de regarder, et notamment leur dépendance à la nature et à la diversité des habitats semi-naturels. Pour ce faire, des recherches sont lancées sur des indicateurs simples et fiables de services à plusieurs échelles du paysage.

Publications relatives au projet

Herzog F., Balázs K., Dennis P., Friedel J., Geijzendorffer I., Jeanneret P., Kainz M., Pointereau P., 2012. Biodiversity Indicators for European Farming Systems. A Guidebook. ART, Suisse, 101 p.

Amossé A., 2012. Indicateurs de biodiversité dans les exploitations agricoles biologiques et conventionnelles du cas d'étude français "Vallées et Coteaux de Gascogne" du projet européen BioBio. Mémoire M2 UPS Toulouse3, 32 p.

Dennis P., Bogers M.M.B., Bunce R.G.H., Herzog F., Jeanneret P., 2012. Biodiversity in organic and low-input farming systems. Handbook for recording key indicators. Alterra Report 2308. Wageningen.

Targetti, S., Viaggi, D., Cuming, D., Sarthou, J. P., Choisis, J. P. 2012. Assessing the costs of measuring biodiversity: methodological and empirical issues. *Food Economics*, *9* (1-2), 2-9.

Lüscher G, Arndorfer M, Balazs K., Brenhardt K.G., Bogers M., Bunce R.G.H., Choisis J.-P., Dennis P., Darmstad W., Eiter S., Engan G., Fjellstad W., Frank T., Friedel J.K., Geijzendorffer I., Gillingham P., Herzog F., Hülsbergen K.-J., Jeanneret P., Jerkovich G., Jongman R., Kainz M., Oschatz M.L., Papaja-Hülsberger S., Pointereau P., Sarthou J.P., Schneider M., Siebrecht N., Wolfrum S., 2012. Plant, earthworm, spider and bee diversity in agricultural fields of grazing and field crop farming systems in eight regions across Europe. 12th ESA congress, Helsinki, Finlande, 20-24 août 2012, 241-5.

Session
Innovations en production végétale

Animatrice : Sophie-Joy Ondet (GRAB)
Discutant : Jean-Marc Barbier (INRA)
Témoin : Philippe Debaeke (INRA)

Session "Innovations en production végétale" Présentation orale

☒ Résultats Article IA

Insertion de légumineuses en association relais dans du blé d'hiver : performances des cultures et dynamique de l'azote

AMOSSÉ Camille[1], DAVID Christophe[1], CELETTE Florian[1], JEUFFROY Marie-Hélène[2]

[1]ISARA-Lyon, 23 rue Jean Baldassini, 69364 Lyon cedex 07 ; [2]INRA UMR211 Agronomie, BP01, 78850 Thiverval-Grignon

Contacts : camille.amosse@gmail.com - 04 27 85 85 26 ; davidc@isara.fr - 04 27 85 85 26 ; fcelette@isara.fr - _04 27 85 85 91 ; jeuffroy@grignon.inra.fr - _01 30 81 52 19

Résumé : Quatre espèces de légumineuses associées en relais à du blé biologique ont enrichi le système en azote et amélioré les performances du maïs suivant. L'association n'affecte pas le rendement du blé. Un développement important des légumineuses a parfois limité le taux protéique des grains de blé.

Mots-clés : association relais, couvert de légumineuse, blé, maïs, rendement

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux :
Projet Européen CORE Organic - AGTEC Org Qualité agronomique et technologique du blé biologique (2007-2011) ;
Projet ANR PEPITES – Processus Écologiques et Processus d'Innovation TEchnique et Sociale en agriculture de conservation (2009-2013) ;
Projet CPER Rhône-Alpes AB (2007-2013).

Partenaires impliqués : ISARA-Lyon, INRA UMR Agronomie, Entreprise Jouffray Drillaud

Contexte

Les adventices et la disponibilité d'azote sont deux facteurs limitants principaux des systèmes biologiques. Introduire une légumineuse pose des problèmes de rentabilité économique. L'association d'une culture de rente, essentielle à la viabilité économique des systèmes, avec un couvert permettant de maîtriser ces facteurs mérite d'être étudiée.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'insertion en relais doit permettre une bonne implantation du couvert sans limiter les performances de la culture de vente associée (Figure 1). Le maintien du couvert en interculture doit permettre d'enrichir le système sol-plante en azote et de limiter les risques de lessivage.

Démarche scientifique

La comparaison expérimentale, dans 4 parcelles d'agriculteurs rhônalpins, de 4 espèces de légumineuses (*Medicago sativa* (L) ; *M. lupulina* (L.) ; *Trifolium pratense* (L.) ; *T. repens* (L.)) associées à un blé et d'un témoin sans couvert permet d'étudier l'incidence, en conditions non fertilisées, de la légumineuse sur les performances des cultures et la dynamique de l'azote.

Acquis scientifiques

Les croissances de *M. lupulina* ou de *T. pratense* étaient moins affectées par l'association avec le blé que celles de *M. sativa* ou de *T. repens* (Figure 2). Aucune des espèces n'a entrainé de diminution significative du rendement du blé associé (témoin : 3,2 t/ha, 15% d'humidité). A l'inverse, *M. lupulina* et *T. pratense* ont parfois entrainé une diminution significative du taux protéique des grains (-3,5% / témoin). Après la récolte de la céréale, *T. repens* a rattrapé les autres espèces à la fin de l'automne, en biomasse et en quantité d'azote accumulé (Figure 2). La présence des couverts durant l'interculture n'a pas eu d'incidence sur le faible lessivage observé entre la fin de l'automne et le semis de la culture de maïs (témoin : 13,6 kg $N\text{-}NO_3$ /ha). L'azote restitué par les couverts permet une amélioration significative des rendements en grains (+30% / témoin) et en azote du maïs suivant (+50% / témoin ; Figure 3).

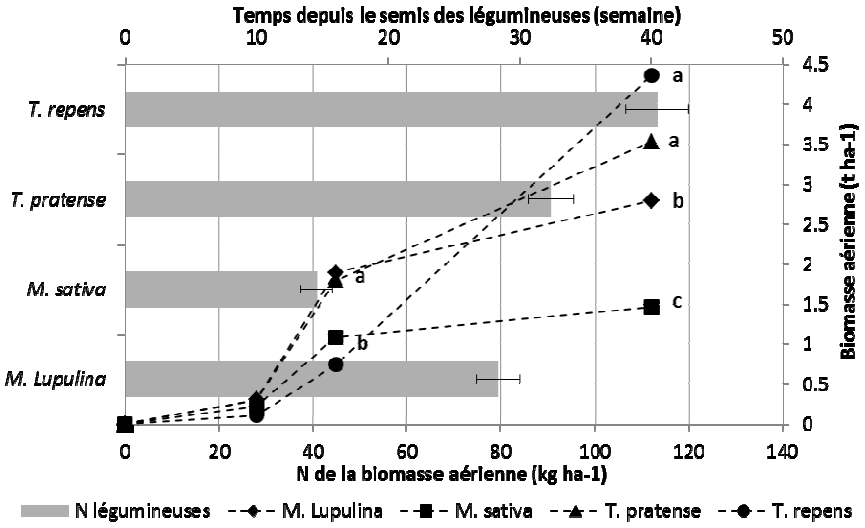


Figure 1. Dynamique de la biomasse aérienne des couverts de légumineuses (t/ha ; semaine 10 = floraison ; semaine 16 = récolte blé ; semaine 40 = fin automne) et contenu en azote (N) de la biomasse aérienne des couverts (kg/ha) en fin d'automne. Les barres d'erreur représentent l'erreur standard de la moyenne. Des lettres différentes associées aux points à une date donnée indiquent une différence significative (α = 0,10).

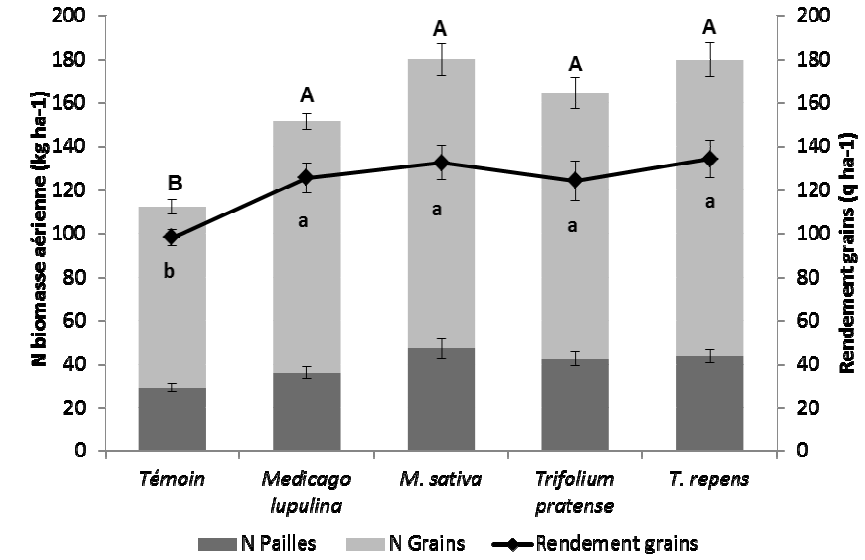


Figure 2. Rendement en grain du maïs suivant (q/ha) et contenu en azote (N) de la biomasse aérienne du maïs (kg/ha) à sa récolte. Les barres d'erreur représentent l'erreur standard de la moyenne. Des lettres différentes associées aux barres ou aux points indiquent une différence significative entre les traitements (α = 0.10).

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Ces travaux illustrent l'intérêt des couverts de légumineuses insérés en relais sur les performances de la succession blé d'hiver - maïs et sur la dynamique de l'azote dans le système (enrichissement, préservation, restitution). Les espèces de légumineuses les plus productives durant la phase d'association peuvent entrer en compétition avec le blé. *T. repens*, sensible à l'ombrage, présente peu de risque de compétition avec le blé. Sa forte croissance automnale compense son faible développement sous couvert. Malgré des développements aériens différents des quatre espèces à la fin de l'automne, les gains de rendement du maïs suivant par rapport au témoin sont comparables.

Perspectives

Ces travaux menés dans des situations sans apport d'engrais doivent être poursuivis pour définir des stratégies de fertilisation optimales améliorant les performances des cultures de vente sans biaiser le développement des légumineuses de services sous couvert.

Publications

Amossé C., Jeuffroy M.H., David C., 2013. Relay intercropping of legume cover crops in organic winter wheat: Effects on performance and resource availability. *Field Crop Res*., 145, 78-87.

Amossé C., Jeuffroy M.H., Celette F., David C., (à paraître). Relay-intercropped forage legumes help to control weeds in organic grain production. *Eur. J. Agron*.

Amossé C., Jeuffroy M.H., Mary B., David C., (accepté avec correction). Contribution of relay intercropping with legume cover crops on nitrogen dynamics in organic grain systems. *Nutr. Cycl. Agroecosys*.

Session "Innovations en production végétale" Présentation orale

☒ Résultats

Les engrais verts en viticulture biologique

ARINO Jean

Chambre d'agriculture du Gers - BP 77161 - 32003 Auch cedex09
Contact : j.arino@gers.chambagri.fr ; tél. 05 62 61 77 13

Résumé : En viticulture biologique, le maintien de rendements acceptables reste lié à la productivité du vignoble, elle-même dépendante de la fertilité du sol. La culture d'engrais vert permet de gérer cette caractéristique essentielle du sol.

Mots-clés : fertilité, vie du sol, couvert, légumineuse, azote

Partenaires impliqués : Société Jouffray Drillaud-(Xavier Vivien); Vigneron Bio : Damien Barreau (EAUZE-GERS)

Projets et programmes de recherche dans lequel/lesquels le projet s'intègre :
Programme de recherche de références de la Chambre d'Agriculture du Gers : engrais verts: 2003-2008, grandes cultures et viticulture bio. engrais verts: 2011-2013, viticulture bio -CA 32-IFVV

Contexte

Les viticulteurs en conversion vers l'A.B. gèrent difficilement la baisse de rendements liée au changement de mode de production. La culture d'engrais verts intercalaires hivernaux, à base de légumineuses, reste une opportunité accessible dans la plupart des situations et agronomiquement intéressante, pour peu que certaines règles techniques soient respectées.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Il s'agit :
- d'identifier les espèces de couverts viticoles les plus adaptées au contexte du sud ouest de la France, leurs conditions de mise en œuvre et de destruction, pour redresser, maintenir ou améliorer la fertilité des sols en mode biologique ;
- d'évaluer la mobilisation de l'azote organique par le couvert (reliquat du sol, fixation symbiotique) qui permettra une recharge azotée des sols des parcelles peu fertiles ou agronomiquement faibles ;
- de permettre aux viticulteurs bio, d'associer à des rendements soutenus, des raisins et des vins de qualité.

Démarche scientifique

Des bandes alternes permettent de réaliser ces tests de faisabilité de la culture de couverts végétaux riches en azote en vigne bio.
Le dispositif comporte des semis de différents couverts dans les inter rangs répétés trois fois chacun à comparer aux témoins adjacents sans semis, couvert de végétation spontanée.
Les mesures sont répétées trois fois par modalité, sur l'inter rang central.

Acquis scientifiques

Nous avons pu identifier l'avantage des associations graminées-légumineuses par rapport aux couverts basés sur des espèces pures.
La période optimale de semis a aussi été identifiée, en fonction de la grosseur des graines de légumineuses (d'autant plus précoce que la graine est petite).
La profondeur de semis optimale dépendante du diamètre des graines concernées a pu être confirmée (d'autant plus profonde que la graine est grosse).
Les modalités de destruction fonction des types, de la hauteur et de la "lignosité" des couverts ont été affinées **(intérêt du "rolo-faca**"-voir figure a).
Les quantités d'azote mobilisées par les couverts -de 40 à 170 unités- ont pu être mesurées, comme les volumes de matière sèche produits -de 1.5 à 6.5 T/ha-.

Impact des résultats/applications/résultats opérationnels :

De fait, la présence d'une légumineuse dans le couvert favorise toujours la quantité d'azote mobilisée par le couvert. La présence d'une graminée permet de gérer le salissement de l'inter rang de vigne.
Plusieurs types d'associations sont possibles selon la date de semis :
- en septembre : légumineuses à petites graines comme le trèfle incarnat, associé à l'avoine diploïde rude ou de printemps.
- en semis d'octobre, les légumineuses comme la féverole, la vesce ou **le fenu grec** (Figure b) associée par exemple à la même avoine, ou au seigle.
À partir de ces éléments, les itinéraires techniques des couverts ont pu être confirmés, adaptés, aménagés.
Les producteurs se sont appropriés ces références pour les mettre en œuvre sur leur domaines.

a)



Rolofaca de fabrication locale et artisanale (Crédit photo Jean Arino CA 32)

b)



Inter Rang couvert avec du Fenugrec :état de la végétation le 6 mai 2008 (crédit Jean Arino CA 32)

Figure: a) Rolo-faca de fabrication locale et artisanale; b) Etat de la végétation d'un inter-rang couvert avec du Fenugrec le 6 mai 2008 (crédits photo Jean Arino, CA 32)

Perspectives

Le transfert de l'azote organique des couverts et du sol, vers la plante, reste méconnu. La poursuite des recherches s'effectuera dans ce sens. Ainsi il sera possible d'évaluer l'impact de la mobilisation de l'azote organique du couvert, vers la vigne, notamment à travers la teneur en azote des moûts.
Ce travail en cours est conduit depuis 2011, et va faire l'objet de publications par l'I.F.V.V. et la CA 32. en 2013.

Pour en savoir plus

http://www.vignevin-sudouest.com/publications/itv-colloque/documents/COLLOQUE_engrais-verts-viticulture.pdf
http://www.itab.asso.fr/downloads/Fiches-techniques_viti/viti%20engrais%20verts.pdf

Les cultures associées de céréale-légumineuse à graines : une application de principes écologiques au service de l'agriculture biologique

BEDOUSSAC Laurent[1], JOURNET Etienne-Pascal[2], HAUGGAARD-NIELSEN Henrik[3], NAUDIN Christophe[4], CORRE-HELLOU Guenaelle[4], PRIEUR Loïc[5], JENSEN Erik Steen[6], JUSTES Eric[7]

[1] ENFA ; INRA UMR1248 AGIR, Auzeville, BP 52627, 31326 Castanet-Tolosan, France ; [2] CNRS, UMR2594 LIPM ; INRA UMR1248 AGIR ; [3] RISØ, DTU, Roskilde, Denmark ; [4] Groupe ESA, UR LEVA ; [5] CREAB ; [6] Swedish University of Agricultural Sciences ; [7] INRA, UMR1248 AGIR

Contact : laurent.bedoussac@educagri.fr ; 05 61 75 32 37

Résumé : Les cultures associées de céréale-légumineuse à graines permettent en AB d'améliorer la productivité, la qualité des grains de céréale et de réduire l'enherbement par rapport aux cultures monospécifiques et ce, dans une large gamme de situations (espèces, variétés, densités, fertilisation azotée). Cependant, la proposition d'itinéraires techniques génériques reste difficile et montre l'intérêt de la modélisation.

Mots-clés : azote, adventices, protéines, fixation symbiotique, rendement

Partenaires impliqués : ENFA, INRA UMR1248 AGIR, RISØ Danemark, Groupe ESA UR LEVA, CREAB Midi-Pyrénées, Swedish University of Agricultural Sciences

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Projet CASDAR n° 8058 (2009-2012 - Coord. G. Corre-Hellou, Groupe ESA) ; Programme ANR SYSTERRA, Projet PERFCOM (2008-2012 - Coord. P. Hinsinger, INRA Montpellier) ; Programme PSDR3, Projet CITODAB (2007-2010 - Coord. B. Colomb, INRA Toulouse ; M. Gafsi, ENFA).

Contexte

Dans les systèmes biologiques, la disponibilité en azote souvent limitante combinée à des facteurs biotiques parfois importants peuvent causer des pertes de rendement et affecter les qualités technologiques des produits. Les cultures associées de céréale-légumineuse, qui valorisent la complémentarité fonctionnelle des espèces liée en particulier à la capacité des légumineuses à fixer l'azote atmosphérique, apparaissent comme l'une des solutions agronomiques pour répondre à ces enjeux.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif de ce travail est de décrire et d'analyser les avantages potentiels des cultures associées de céréale-légumineuse en termes de rendement, de teneur en protéines des grains, d'utilisation de l'azote et de contrôle de l'enherbement. L'intégration d'un important jeu de données originales a permis de générer des références et de caractériser la faisabilité et les limitations des cultures associées.

Démarche scientifique

58 expérimentations ont été conduites de 2001 à 2010 dans 10 exploitations agricoles et 5 stations expérimentales en France (Sud et Ouest) et au Danemark. Différentes associations ont été évaluées (orge-pois, orge-féverole et blé tendre-féverole en culture de printemps ; blé tendre-pois, blé dur-pois et blé dur-féverole en culture d'hiver) couvrant une large gamme de pratiques (avec ou sans fertilisation azotée ; semis en rangs alternés ou en mélange sur le rang ; différentes proportions et cultivars).

Acquis scientifiques

Notre analyse combinant les résultats des différentes expérimentations montre que :

- Le taux de fixation symbiotique des légumineuses est supérieur en association par rapport aux cultures pures (75% et 62% respectivement), mais la quantité d'azote fixée est moindre (56 et 93 kg N /ha respectivement).
- Le rendement total de l'association est presque toujours supérieur à la moyenne des rendements des cultures pures (3,3 et 2,7 t/ha respectivement ; Figure 1).

- Les valeurs de Land Equivalent Ratio (LER) sont presque toujours supérieures à 1 (1,27 en moyenne et comprises entre 0,93 et 2,41) et les valeurs élevées (>1,5) correspondent souvent à des situations où le rendement d'au moins une des cultures pures est faible.
- Le plus souvent, la proportion de céréale à la récolte dans l'association est supérieure à 50% et supérieure à celle calculée à partir des rendements des cultures pures.
- La biomasse d'adventices à la récolte est similaire entre association et céréale pure (0,40 t/ha) et très inférieure à celle en légumineuses pures (1,38 t/ha).
- La teneur en protéines des grains de céréale associée est presque toujours supérieure à celle des grains de céréale pure (11,1% et 9,8% respectivement ; Figure 1), et le gain est d'autant plus fort que la teneur en protéines de la céréale pure est faible.
- L'accroissement de la teneur en protéines de la céréale en culture associée s'explique par un moindre rendement de la céréale (1,9 contre 2,9 t/ha en culture pure) et par le fait que la légumineuse n'utilise que peu d'azote minéral du sol.

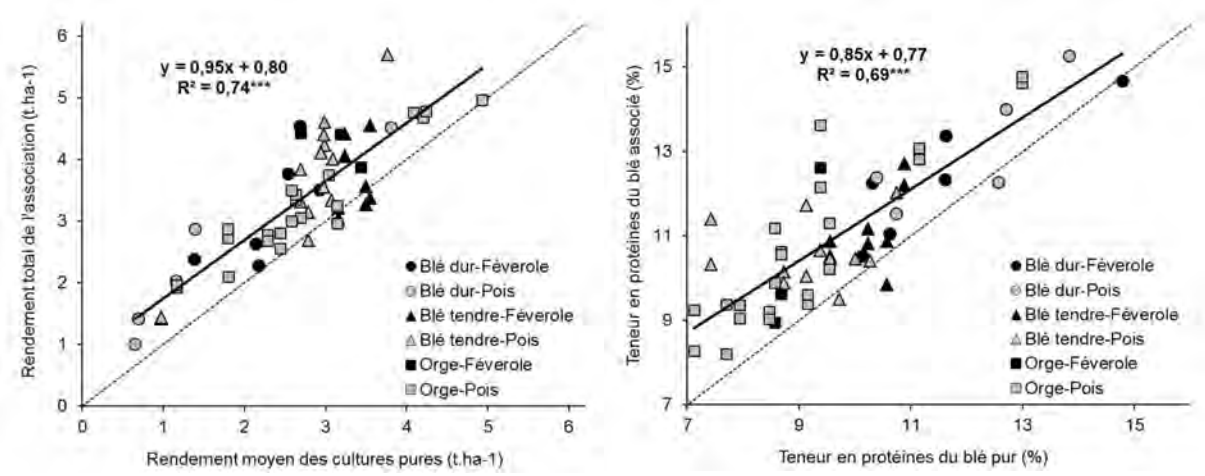


Figure 1. Gauche : Comparaison du rendement de l'association (céréale + légumineuse) et du rendement moyen des cultures pures. Droite : Comparaison de la teneur en protéines de la céréale associée en fonction de la teneur en protéines de la céréale en culture pure.

Impacts des résultats / applications / résultats opérationnels

Nos résultats ont confirmé les nombreux avantages agronomiques des cultures associées pour l'AB. Cependant, le développement des associations ne peut se faire sans le consentement et la collaboration des différents acteurs de filière : i) les agriculteurs et les organismes techniques qui ont besoin de références techniques, ii) les organismes collecteurs-stockeurs qui doivent adapter leur logistique et leurs équipements, iii) les sélectionneurs pour concevoir des variétés adaptées aux associations, iv) les transformateurs pour adapter leurs exigences et leurs processus industriels et v) les pouvoirs publics pour développer des politiques favorables à ces systèmes et renforcer la place des légumineuses.

Perspectives

La proposition d'itinéraires techniques génériques (choix d'espèces, de variétés, de densités, de structure de peuplement ou de fertilisation organique) tenant compte des objectifs de production divers des agriculteurs, reste difficile via l'expérimentation. La modélisation des cultures associées pourrait répondre à ces questions tout en aidant à déterminer des idéotypes adaptés. Pour ce faire il est nécessaire d'avoir une compréhension fine des mécanismes en jeu afin d'adapter le formalisme des modèles existants. Une autre perspective de recherche concerne l'intégration des cultures associées dans les systèmes de cultures (effet précédent, délai de retour…) et les conséquences sur les acteurs de la filière (collecteurs-stockeurs et transformateurs en particulier).

Publications

Corre-Hellou G., Dibet A., Hauggaard-Nielsen H., Crozat Y., Gooding M., Ambus P., Dahlmann C., von Fragstein P., Pristeri A., Monti M., Jensen E.S., 2011. Competitive ability of pea-barley intercrops against weeds and interactions with crop productivity and soil N availability. *Field Crops Research*, 122:264-272.

Hauggaard-Nielsen H., Jørnsgaard B., Kinane J., Jensen E.S., 2007. Grain legume-cereal intercropping: The practical application of diversity, competition and facilitation in arable and organic cropping systems. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 23:3-12.

Naudin C., Aveline A., Corre-Hellou G., Dibet A., Jeuffroy M.-H. and Crozat Y., 2009. Agronomic analysis of the performance of spring and winter cereal-legume intercrops in organic farming. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 3(10):17-28.

Bedoussac L., Bernard L., Brauman A., Cohan J.P., Desclaux D., Fustec J., Haefliger M., Corre-Hellou G., Hinsinger P., Journet E.P., Lopez Ridaura S., Magrini M.B., Palvadeau L., Triboulet P., 2012. Les Cultures Associées Céréale / Légumineuse en agriculture "bas intrants" dans le Sud de la France. Plaquette issue du projet ANR PerfCom, 28 p. https://www7.inra.fr/comite_agriculture_biologique/content/download/3449/34740/version/1/file/plaquette+PerfCom+VF.pdf.pdf

Désherbage mécanique des céréales à paille en agriculture biologique : efficacité et impact sur le rendement

BONIN Ludovic[1], GARNIER Jean-François[1], FONTAINE Laurence[2]

[1] ARVALIS - Institut du Végétal, Station expérimentale, 91720 Boigneville ; [2] ITAB, 9 rue André Brouard, 49105 Angers cedex 02

Contact : l.bonin@arvalisinstitutduvegetal.fr - 01 64 99 22 00

Résumé : Les stratégies de désherbage efficaces en AB combinent de multiples passages, avec des outils très différents, allant de la herse étrille en pré-levée, à la bineuse en post-levée tardive. Ces passages sont très dépendants des conditions agro-climatiques (sols ressuyés, climatologie favorable, stades des adventices, etc.). Néanmoins, les meilleures efficacités sont obtenues en passages précoces dans la céréale, et incluent la bineuse dans l'itinéraire. Ces mêmes stratégies se démarquent également avec un gain de rendement. Les données qui ont permis ce travail de synthèse sont issues d'un projet CASDAR regroupant de multiples partenaires travaillant sur l'AB.

Mots-clés : blé tendre d'hiver, désherbage mécanique, efficacité, rendement.

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : CASDAR "Optimiser et promouvoir le désherbage mécanique en grandes cultures et productions légumières", de 2009 à fin 2011.

Partenaires impliqués : CDA Loir-et-Cher, CDA Eure-et-Loir, CDA Indre-et-Loire, CRA et CDA Lorraine, CRA Pays de la Loire, CDA Seine-et-Marne, CDA Gers, ITAB, ARVALIS Institut du végétal, CETIOM, ACTA, CREAB Midi-Pyrénées, FDGEDA du Cher, FRAB Bretagne, GAB 22, GAB 29, GAB 56, Agrobio 35, GRAB Haute-Normandie, CAB Pays de la Loire, INRA SAD Dijon, INRA UMR BGA.

Contexte

La gestion de la flore adventice est une préoccupation majeure des systèmes de production en AB. Le projet CASDAR "Optimiser et Promouvoir le désherbage mécanique en grandes cultures et cultures légumières" visait à étudier les améliorations possibles des pratiques existantes de désherbage mécanique en AB, mais également à diffuser ces méthodes auprès de l'ensemble des agriculteurs, y compris conventionnels, dans un contexte de réduction d'utilisation des produits phytosanitaires (Bonin *et al.*, 2010). Pour autant, les premiers résultats disponibles laissent entrevoir des résultats techniques contrastés, essentiellement liés à des faisabilités aléatoires (Bonin, 2010 ; Bonin *et al.*, 2010). Néanmoins, les expériences, et bien entendu les résultats d'essais, montrent, dans un certain nombre de cas, de réels intérêts techniques avec des contrôles obtenus pouvant être très intéressants (Bonin & Citron, 2010 ; Fontaine *et al.*, 2012). L'objectif du projet était de regrouper l'ensemble des partenaires travaillant le désherbage mécanique en AB, afin d'identifier les stratégies de désherbage mécanique les plus efficaces et de mesurer l'impact sur le rendement.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif de ces essais était de déterminer les meilleures stratégies de désherbage mécanique en céréales, sur le plan de l'efficacité du contrôle des adventices et de l'impact sur le rendement. Les stratégies étudiées combinent le type de matériel (bineuse, herse étrille) mais également les stades de passage et leurs nombres.

Démarche scientifique

Quatre essais ont été conduits, sur 2 campagnes, dans 4 milieux très contrastés (argilo-calcaire, argilo-limoneux, limon argileux et limon sableux). Compte tenu de la difficulté de mise en place des essais de désherbage mécanique (choix des parcelles, difficulté de passage des outils, hétérogénéités d'utilisation des outils, etc.), les modalités mises en œuvre ne sont pas toujours identiques. Nous avons travaillé en matrice, du fait d'un jeu de données incomplet, avec un modèle mixte qui prend en compte les effets des modalités (facteurs fixes) et des essais (facteurs aléatoires). Le modèle mixte est bien adapté pour ce type de matrice, et permet de calculer des moyennes ajustées, puis des comparaisons multiples de moyennes.

Acquis scientifiques

Nous avons montré que les niveaux d'efficacité, en AB, dépendent essentiellement de la date du premier passage de l'outil et de la répétition de ceux-ci. Très clairement, nos résultats montrent un net gain d'efficacité lorsque les passages sont précoces, à

l'automne - donc sur adventices jeunes -, et répétés (Figure 1). Nos résultats montrent, par ailleurs, que les stratégies incluant la bineuse en sortie d'hiver, en un ou plusieurs passages, sont les plus intéressantes, avec des gains possibles de rendement, en comparaison aux stratégies avec herse étrille (Figure 2). Au-delà de l'impact sur l'efficacité et le rendement, d'autres paramètres sont nécessaires à prendre en compte. Premièrement, de nombreux essais présentent des infestations faibles. Dans ce cas, la nuisibilité des adventices est limitée et l'impact différentiel des stratégies est limité. Par ailleurs, les données ne sont pas toujours équivalentes en nombre, avec des modalités différentes parfois entre essais. Il convient donc d'être prudent dans l'exploitation des résultats et les conclusions.

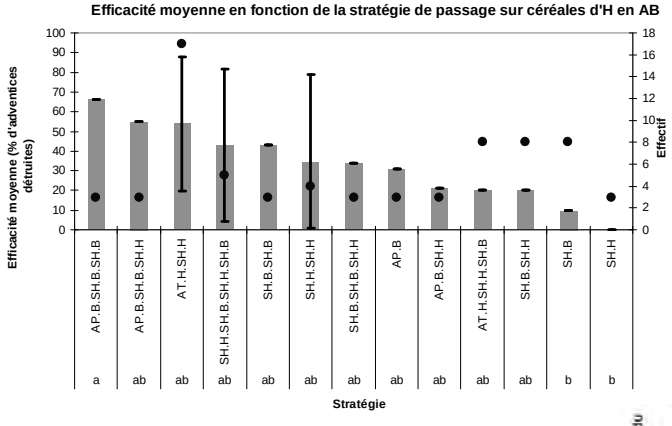


Figure 1. Efficacité moyenne en fonction de la stratégie sur céréales d'hiver en AB

AP Automne Précoce (de la pré-levée au stade 3F), AT Automne Tardif (du stade 4F au début tallage), SH Sortie d'Hiver (à partir du tallage), H houe rotative ou herse étrille, B Bineuse.
Ex : AP.H.SH.H signifie qu'il y a eu un passage de herse/houe en automne précoce, c'est-à-dire en pré-levée, et un passage de herse/houe en sortie d'hiver, c'est-à-dire à partir du tallage.

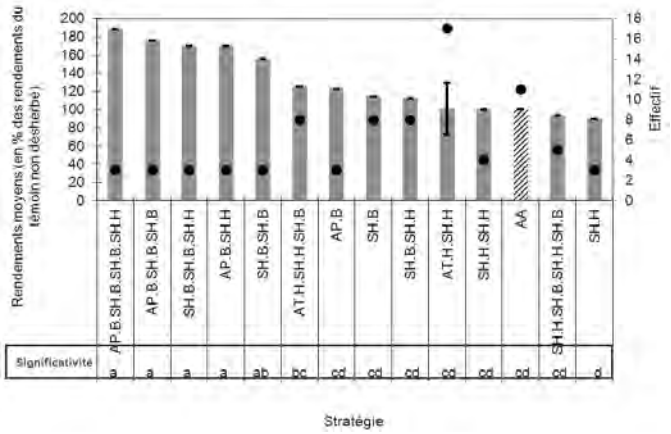


Figure 2. Rendements moyens en fonction des stratégies sur céréales d'hiver en AB

AP Automne Précoce (de la pré-levée au stade 3F), AT Automne Tardif (du stade 4F au début tallage), SH Sortie d'Hiver (à partir du tallage), AA Témoin Non Désherbé, B Bineuse et H Herse étrille ou Houe rotative.
Ex : SH.H.SH.H signifie qu'il y a eu deux passages de herse ou de houe en sortie d'Hiver, c'est-à-dire pendant le tallage.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Les résultats de ces essais ont permis d'identifier les meilleures stratégies de désherbage, tant sur le plan des stades de passage / nombre de passages, que du matériel. Ces résultats sont donc directement applicables pour les agriculteurs en AB. Au-delà des agriculteurs biologiques, les résultats de ce projet CASDAR permettent à des agriculteurs conventionnels d'envisager l'introduction du désherbage mécanique dans leurs systèmes. Dès lors, le complément herbicide pourra être modulé, limitant ainsi les quantités épandues.

Perspectives

Les raisons explicatives des gains permis sur le rendement par les stratégies à passages multiples sont encore à éclaircir. Deux hypothèses, indépendantes ou complémentaires, sont envisagées : la levée de concurrence des adventices permet à la culture de bénéficier de divers facteurs de production (fertilisation notamment), et/ou la multiplication des passages favorise la minéralisation de l'azote, directement assimilable par la culture. Enfin, les conditions météorologiques sont un frein à la mise en œuvre du désherbage mécanique, en agriculture biologique comme conventionnelle, qu'il convient de prendre en compte pour la préconisation de ces stratégies. Comme mentionné plus haut, les stratégies à passages multiples sont les plus efficaces techniquement, mais d'autres études doivent être menées afin d'évaluer la faisabilité de réalisation de ces stratégies dans des contextes variés.

Publications

Bonin L., Deswartes J.C., Lieven J., Royer C., Muchembled C., 2010. Culture par culture : quelle efficacité attendre du désherbage mécanique ? *Perspectives Agricoles* 369, 20-27.

Bonin L. 2010. Désherbage mécanique : des faisabilités techniques contrastées. *Perspectives Agricoles* 369, 30-33.

Bonin L, Citron G., 2010. Binage du blé tendre : efficacité et sélectivité *in* AFPP – *Vingt et unième conférence du COLUMA 2010*

Bonin L., Labreuche J., Coinus L., Lieven J., 2010. Faisabilité du désherbage mécanique en grandes cultures : évaluation du nombre de jours disponibles *in* AFPP – *Vingt et unième conférence du COLUMA 2010*

Fontaine L. *et al.*, 2012. Dossier "Maîtrise des adventices en grandes cultures", *Alter Agri* 114, 6-25.

Session "Innovations en production végétale" Présentation orale

☒ Résultats Article IA

Évaluation de solutions alternatives dans la maîtrise du mildiou de la vigne afin de réduire l'utilisation du cuivre

CHOVELON Marc[1], GOMEZ Christelle[2], PARVEAUD Claude-Eric[2], FURET Arnaud[3], BIDAUD Florent[4], AVELINE Nicolas[5]

[1] GRAB, 255 chemin de la castelette, BP11283, 84911 Avignon cedex 9 ; [2] GRAB, Domaine de Gotheron, 26320 Saint-Marcel-les-Valence ;
[3] Adabio Antenne Savoie, Maison de l'Agriculture et de la Forêt, 40 rue du Terraillet, 73190 St Baldoph ; [4] CA de Saône et Loire, Service vigne et vin, 59 rue du 19 mars 1962, BP 522, 71010 Macon cedex ; [5] IFV, Pôle Bordeaux-Aquitaine, 39 rue Michel Montaigne, 33290 Blanquefort

Contacts : marc.chovelon@grab.fr ; arnaud.furet@adabio.com ; fbidaut@sl.chambagri.fr ; nicolas.aveline@vignevin.com

Résumé : Durant les années 2010 à 2012, des extraits de plantes sous formes d'extraits secs et d'extraits hydro-alcooliques ont été évalués au champ pour maîtriser *Plasmopara viticola,* agent du mildiou de la vigne. Ces essais menés dans quatre situations géographiques différentes ont été complétés par un essai en conditions contrôlées sur vigne en pot. Les résultats des essais en pot ont montré une efficacité significative de la poudre d'écorce de bourdaine, du fructose et de l'extrait hydro-alcoolique de prêle, tous les trois associés à une faible dose de cuivre. Concernant les essais dans les vignobles, en fonction des sites et selon les années, des résultats significatifs intéressants ont été obtenus avec le fructose, la poudre d'écorce de bourdaine et l'extrait hydro-alcoolique d'absinthe, tous les trois associés à une faible dose de cuivre.

Mots-clés : mildiou, vigne, cuivre, produits alternatifs

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Ce projet s'intègre pour une grande partie dans le projet Casdar 4P (Protéger les Plantes Par les Plantes ; 2010-2012), et pour une partie plus restreinte dans le programme Onema Usage, ainsi que les programmes financés par le CPER en PACA et Rhône-Alpes.

Partenaires impliqués : Groupe de Recherche en Agriculture Biologique (Christelle Gomez, Marc Chovelon, Claude-Eric Parveaud) ; Association pour le développement de l'Agriculture Biologique - antenne Savoie (Arnaud Furet) ; Chambre d'Agriculture de Saône et Loire (Florent Bidaud) ; Institut Français de la Vigne (Nicolas Aveline)

Contexte

Les risques agronomiques et environnementaux liés aux applications répétées de cuivre sont désormais connus. La réglementation limite actuellement l'usage du cuivre à 6 kg/ha/an. A l'avenir, cette limitation pourrait être plus sévère. La demande des vignerons pour trouver une alternative à l'emploi du cuivre est très forte pour conserver une filière viticole biologique.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

La recherche d'alternatives au cuivre est un enjeu majeur pour la recherche en AB. La piste de la phytothérapie est envisagée dans cette étude au travers de l'utilisation de PNPP (préparations naturelles peu préoccupantes) ou d'extraits hydro-alcooliques. Cette étude multi-sites vise à évaluer l'efficacité de produits alternatifs associés à une dose réduite de cuivre afin de maîtriser *Plasmopara viticola*. Cinq plantes ont été retenues dans le Casdar 4P : d'une part la prêle et le saule blanc, qui ont un effet connu sur le pathogène, et d'autre part l'armoise, la menthe poivrée et l'absinthe choisies pour leur activité potentielle mais non étudiée. D'autres produits ont été testés en dehors du Casdar 4P : il s'agit de la bourdaine, du fructose, de la rhubarbe et d'une bouillie de graines de lin et de vinaigre.

Démarche scientifique

Nous avons mesuré sur 3 années (2010-2012) et sur les sites situés en Bourgogne, Bordelais, Diois et Savoie, l'efficacité des différents produits utilisés avec une faible dose de cuivre, comparée à un référentiel cuivre à 6 kg. Le dispositif expérimental au champ est en bloc avec 4 répétitions (témoin non traité inclus). Le dispositif en conditions contrôlées (vigne en pot avec inoculation) est en bloc avec 6 répétitions (témoin non traité inclus). Les préparations à base de plantes ont été testées sous formes de tisane et d'extrait hydro-alcoolique.

Acquis scientifiques

Dans l'essai "vignes en pot", nous avons monté une bonne efficacité de la prêle, de la bourdaine et du fructose associés à une faible dose de cuivre, équivalente à celle de la référence cuivre (Figure). Concernant les essais dans les vignobles, en fonction des sites et selon les années, le fructose, la bourdaine et l'absinthe associés à une faible dose de cuivre ont permis de contrôler de façon satisfaisante l'évolution du mildiou, contrôle équivalent à la référence cuivre à 6 Kg.

L'efficacité des préparations à base de plantes dépend de plusieurs facteurs : origine, âge et terroir des plantes sélectionnées, mode préparatoire (température, concentration, conservation…), conditions d'application. Cela peut expliquer la variabilité des résultats observée dans les vignobles en fonction des sites et des années. Malgré cela, les résultats sur 3 ans ne permettent pas de dégager une tendance pour accorder une plante à un contexte géographique ou pédoclimatique.

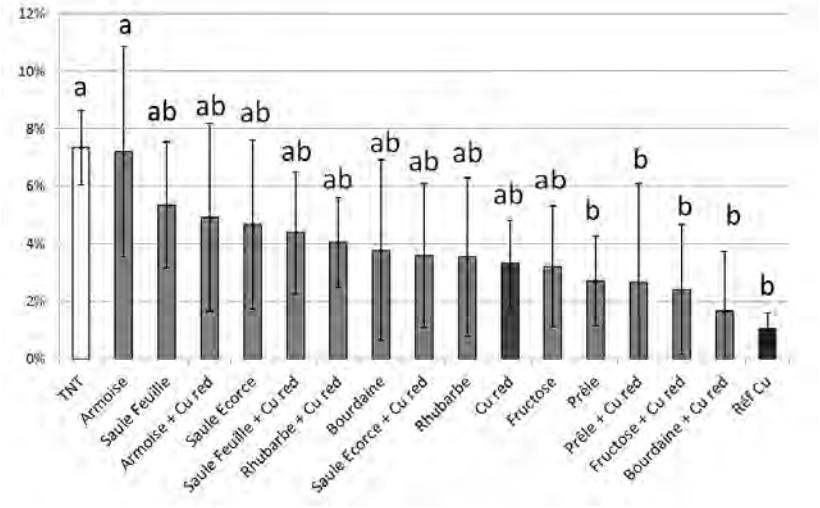


Figure : AUDPC (aire sous la courbe d'évolution de la maladie) de l'intensité moyenne des dégâts de mildiou sur feuilles, du 1er au 15 juillet 2011 du dispositif vignes en pot (Anova, $p<0.05$, test de Newman Keuls à 5%).

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

L'utilisation de ces plantes avec une dose réduite de cuivre permet de limiter très fortement l'utilisation de ce métal, pouvant être perturbateur pour l'environnement s'il est utilisé à dose élevée.

Perspectives

Les produits utilisés le sont à titre expérimental. Leur autorisation d'emploi n'est pas acquise à l'heure actuelle. L'ITAB est en charge des dossiers d'homologation de certains de ces produits en tant que substances de base. Les recherches doivent se prolonger pour affiner les résultats déjà obtenus et préciser la variabilité d'efficacité enregistrée. Ces recherches doivent être accompagnées d'une étude sur l'innocuité de ces applications vis-à-vis de l'environnement. Ce n'est qu'au vu de ces résultats qu'on pourra envisager l'introduction de ces substances dans une stratégie globale de maîtrise du pathogène en utilisant le moins de cuivre possible.

Publications

Andreu V., Bertrand C., 2011. Caractérisation d'extraits éthanoliques de plantes utilisées en agriculture biologique. Rapport de stage 2011, Laboratoire de Chimie des Biomolécules et de l'Environnement, Université de Perpignan, 33 p.

Aveline N., Depralon M., 2012. Evaluation d'extraits de plantes contre le mildiou. Fiche Technique, Union Girondine des Vins de Bordeaux.

Utiliser les plantes de service pour maitriser le développement de la flore adventice en grandes cultures AB

CELETTE Florian[1], AMOSSE Camille[1], DAVID Christophe[1], JEUFFROY Marie-Hélène[2]

[1] ISARA-Lyon, 23 rue Jean Baldassini, 69364 Lyon cedex 07 ; [2] INRA, UMR211 Agronomie, BP01, 78850 Thiverval-Grignon

Contact : fcelette@isara.fr – 04 27 85 85 91

Résumé : L'incidence sur la flore adventice de quatre espèces de légumineuses fourragères cultivées en association relai avec du blé biologique a été étudiée. Globalement, ces couverts s'avèrent efficaces pour contrôler le développement d'adventices en cours de culture, pendant la phase d'association, et surtout, pendant la phase d'interculture, après récolte du blé.

Mots-clés : association relai, blé, légumineuses fourragères, couvert de service, flore adventice

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : CORE AGTEC Org "Methods to improve quality in organic wheat" (2007-2011) ; ANR PEPITES "Processus Ecologiques et Processus d'Innovation Technique Et Sociale en agriculture de conservation" (2009-2013) ; CPER AB "L'agricutlure biologique… un prototype d'agriculture pour un développement durable" (2008-2012)

Partenaires impliqués : ISARA-Lyon ; INRA ; Jouffray-Drillaud (semencier); Frayssinet (entrerprise spécialiste de la fertilisation roganique des sols et de la stimulation naturelle des plantes)

Contexte

L'interdiction des herbicides de synthèse rend délicate la maîtrise des adventices et freine le développement des grandes cultures bio. L'insertion d'un couvert de légumineuse, outre qu'il apporte de l'azote, est une alternative au désherbage mécanique coûteux en temps et énergie. L'utilisation de ces plantes de service a pourtant fortement décliné faute de valorisation directe sous forme de fourrages dans les systèmes sans élevage.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Voir comment l'insertion d'un couvert de légumineuse en relai avec du blé permet de maîtriser le développement de la flore adventice (biomasse totale et évolution de la flore) tout en limitant la concurrence pour les ressources. Une fois le couvert bien implanté, son maintien durant l'interculture doit éviter tout développement de la flore sans intervention de l'agriculteur.

Démarche scientifique

Quatre espèces de légumineuses fourragères (*Medicago lupulina*, *M. sativa*, *Trifolium repens*, *T. pratense*) et un témoin sans couvert sont implantés sur 6 parcelles d'agriculteurs de la région Rhône-Alpes (3 blocs). Les légumineuses sont semées au printemps sous couvert de blé et maintenues jusqu'à la fin de l'hiver suivant. Les développements de la flore adventice (biomasse, densité, diversité), du blé et du couvert (biomasse, composantes de rendement, teneur en azote des tissus) sont suivis.

Acquis scientifiques

Le niveau de salissement observé d'un site à l'autre est très variable. L'action des couverts sur la flore se déroule généralement en deux temps. (1) Pendant la phase d'association avec le blé, les légumineuses réduisent significativement la densité totale des adventices en limitant la levée des espèces à germination printanières (Figure 1). Cet effet est fortement corrélé à la vitesse de croissance des légumineuses (R^2 = 0,33 – p = 0,001). En revanche, la biomasse des adventices n'est pas affectée par la présence d'un couvert. (2) Pendant la phase d'interculture, les légumineuses étudiées réduisent significativement la croissance de la flore adventice dont la biomasse est limitée (Figure 2). Le fort développement des deux trèfles limite plus fortement la croissance de la flore que les deux *Medicago*. Malgré une croissance bien plus importante pendant cette phase d'interculture, le *T. repens* ne diminue pas plus la biomasse d'adventices que *T. pratense*. En effet, la mise en place de *T. repens* est plus lente pendant l'association, du fait de sa sensibilité à l'ombrage que le blé associé impose, permettant à certaines adventices de se développer.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Ces résultats montrent que les couverts associés en relai apportent un complément au désherbage mécanique, coûteux en énergie, pour maîtriser le développement des adventices dans les cultures de blé biologiques. Les légumineuses testées apparaissent très efficaces pour limiter le développement de ces adventices pendant l'interculture ; l'association en relai a permis de maximiser l'effet de ces couverts en anticipant leur mise en place. Le contrôle des adventices, ainsi que les autres services attendus de ces couverts (protection du sol, enrichissement du milieu en azote…), apparaissent très liés à la biomasse produite par le couvert pendant la phase d'interculture et à la rapidité d'implantation du couvert pendant la phase d'association.

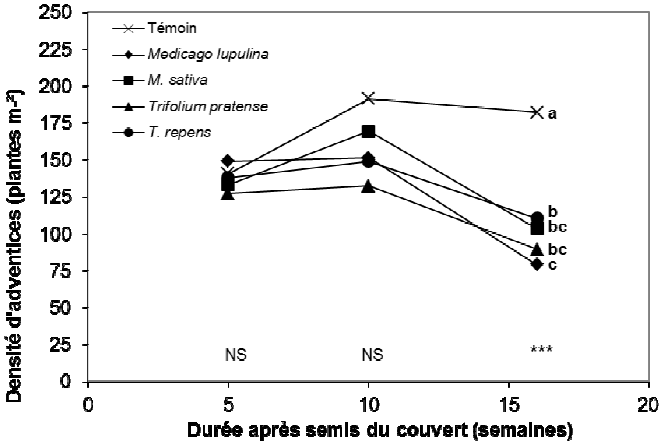


Figure 1 : Dynamique de la densité totale d'adventices pendant la période d'association entre le blé et le couvert de légumineuse (plantes/m²)

Semaine 5 = montaison du blé ; S10 = floraison du blé ; S 16 = récolte du blé

Des lettres différentes associées aux points à une date donnée indiquent une différence significative (p = 0,10).

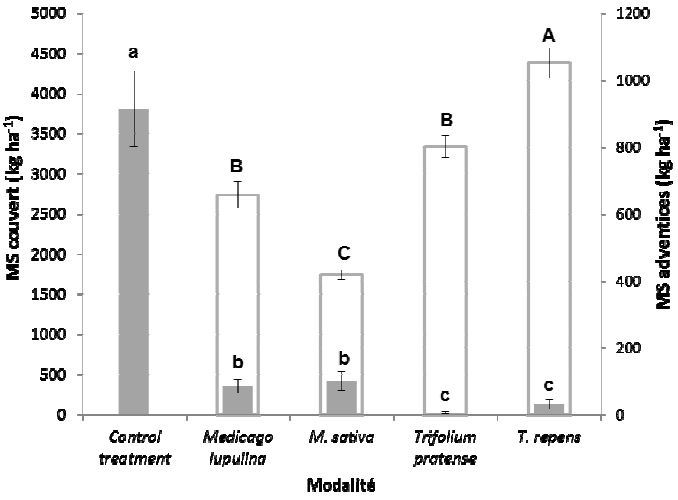


Figure 2 : Biomasse aérienne du couvert de légumineuse (histogramme vide) et de la flore adventice (histogramme gris et plein) au début de l'hiver suivant l'association (40 semaines après le semis de la légumineuse)

Les barres d'erreur représentent l'erreur standard de la moyenne. Des lettres différentes associées aux barres (majuscules pour les couverts de légumineuses et minuscules pour les adventices) indiquent une différence significative entre les traitements (p = 0,10).

Perspectives

Ces travaux ont été conduits en situation sans azote. Les performances du blé associé ne sont pas améliorées par la présence de la légumineuse, rendant nécessaire une fertilisation azotée de complément. Cependant, cette fertilisation peut perturber le fonctionnement de la légumineuse et sa capacité à contrôler le développement des adventices. La gestion du couvert (exportation de matière sèche par exemple) pendant l'interculture peut aussi modifier sa capacité à contrôler le développement des adventices.

Publications

Amossé C., Jeuffroy M.H., David C., 2013. Relay intercropping of legume cover crops in organic winter wheat: Effects on performance and resource availability. *Field Crops Res*., 145: 78-87.

Amossé C., Jeuffroy M.H., Celette F., David C., (in press). Relay-intercropped forage legumes help to control weeds in organic crop production. *Eur. J. Agron*., 23.

Amossé C., Jeuffroy M.H., Mary B., David C., (accepted with revisions). Contribution of relay intercropping forage legumes on nitrogen dynamic in organic grain systems. *Nutr. Cycl. Agroecosyst*

.

Un nouvel indicateur intégré d'évaluation des dégâts occasionnés aux grappes par des bioagresseurs majeurs au vignoble

DELBAC Lionel[1,2], CONSTANT Nicolas[3], LAVEAU Étienne[4], THIERY Denis[1,2], SMITS Nathalie[5], ROUDET Jean[1,2], MEROT Anne[5], WERY Jacques[5], FERMAUD Marc[1,2]

[1] INRA, UMR 1065 SAVE, 71 Av. E. Bourlaux, CS 20 032, 33882 Villenave d'Ornon cedex ; [2] Université de Bordeaux, Bordeaux Sciences Agro, UMR 1065 SAVE, 71 av. E. Bourlaux, CS 20 032, 33882 Villenave d'Ornon cedex ; [3] Sudvinbio, Arcades J. Coeur - Bât. C, 75 av. de Boirargues, 34970 Lattes ; [4] Chambre d'Agriculture de la Gironde, Vinopôle Bordeaux-Aquitaine, 39 rue Michel Montaigne, BP 115, 33294 Blanquefort cedex ; [5] INRA SupAgro, UMR SYSTEM, 2 Place Viala, 34060 Montpellier

Contact : delbac@bordeaux.inra.fr – 05 57 12 26 27

Résumé : Un indicateur d'évaluation a été élaboré pour quantifier les dégâts cumulés dus aux bioagresseurs viticoles. Il permet d'estimer la perte de récolte associée et d'évaluer *a posteriori* l'efficacité de la protection phytosanitaire en AB, conversion et conventionnel.

Mots-clés : conversion, bioagresseurs, vigne, indicateurs, traitements phytosanitaires

Projets et programmes de recherche dans lesquels s'insèrent les travaux :
Projet AIDY du programme INRA - AgriBio3 (2010-2012), Analyse Intégrée des Dynamiques de conversion vers la viticulture biologique
Conseil Interprofessionnel du Vin de Bordeaux (2011-2013). Projet : Elaboration d'indicateurs de pilotage pour la protection de la grappe (vers de la grappe et Botrytis) en systèmes de culture à bas niveaux d'intrants.
Métaprogramme INRA SMaCH "Grapevine Yield Loss" (2013-2015). Fournir des données expérimentales sur les pertes de rendement dues aux différents bioagresseurs de la vigne, hiérarchiser et synthétiser ces données grâce à l'outil de modélisation proposée par la plateforme en ligne "X-Pest".

Partenaires impliqués : INRA, UMR 1065 SAVE ; INRA SupAgro, UMR SYSTEM ; Chambre d'Agriculture de la Gironde, Vinopôle Bordeaux-Aquitaine ; Sudvinbio

Contexte

Les conversions en AB se développent rapidement en viticulture. Il existe un réel manque de connaissances et d'outils opérationnels permettant d'accompagner cette rupture. En particulier, la connaissance des pertes de rendement, et de leurs causes, constitue un enjeu viticole majeur actuel en AB et dans la phase de conversion.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Notre objectif a été de développer un nouvel indicateur d'évaluation permettant d'intégrer les dégâts dus aux principaux bioagresseurs sur les grappes : le mildiou, l'oïdium, la pourriture grise et les tordeuses. Il doit permettre d'évaluer *a posteriori* l'efficacité de la stratégie phytosanitaire sur le système viticole, notamment en phase de conversion à l'AB.

Démarche scientifique

Une étude a été menée sur les bioagresseurs présents dans les parcelles de merlot en AB, conversion et production "conventionnelle" en Aquitaine et Languedoc. Les dégâts de ces bioagresseurs (en % de sévérité d'attaque sur grappe) ont été intégrés en un indicateur d'évaluation, et il a été recherché des liens explicatifs avec la stratégie phytosanitaire (IFT).

Acquis scientifiques

Nous avons intégré dans un indicateur d'évaluation (IEDG) les niveaux de dégâts des quatre principaux bioagresseurs du vignoble (Figure). Exprimé en pourcentage de sévérité d'attaque des grappes, il fait ressortir de nettes différences dans les niveaux de dégâts selon le mode de production et/ou l'année. Par exemple, les viticulteurs en conversion sont dans une phase d'apprentissage impliquant une gestion particulière de la protection avec l'utilisation de doses réduites de cuivre et un nombre d'applications accru contre le mildiou, comparativement aux viticulteurs installés en AB. Ces derniers, grâce à l'expérience, limitent leur prise de risque avec une stratégie plus "passe-partout" contre cette maladie dans le but d'obtenir le maximum d'efficacité des produits utilisés sur les périodes de grande sensibilité du végétal. En 2012, année à mildiou, la stratégie AB limite les pertes de récolte.

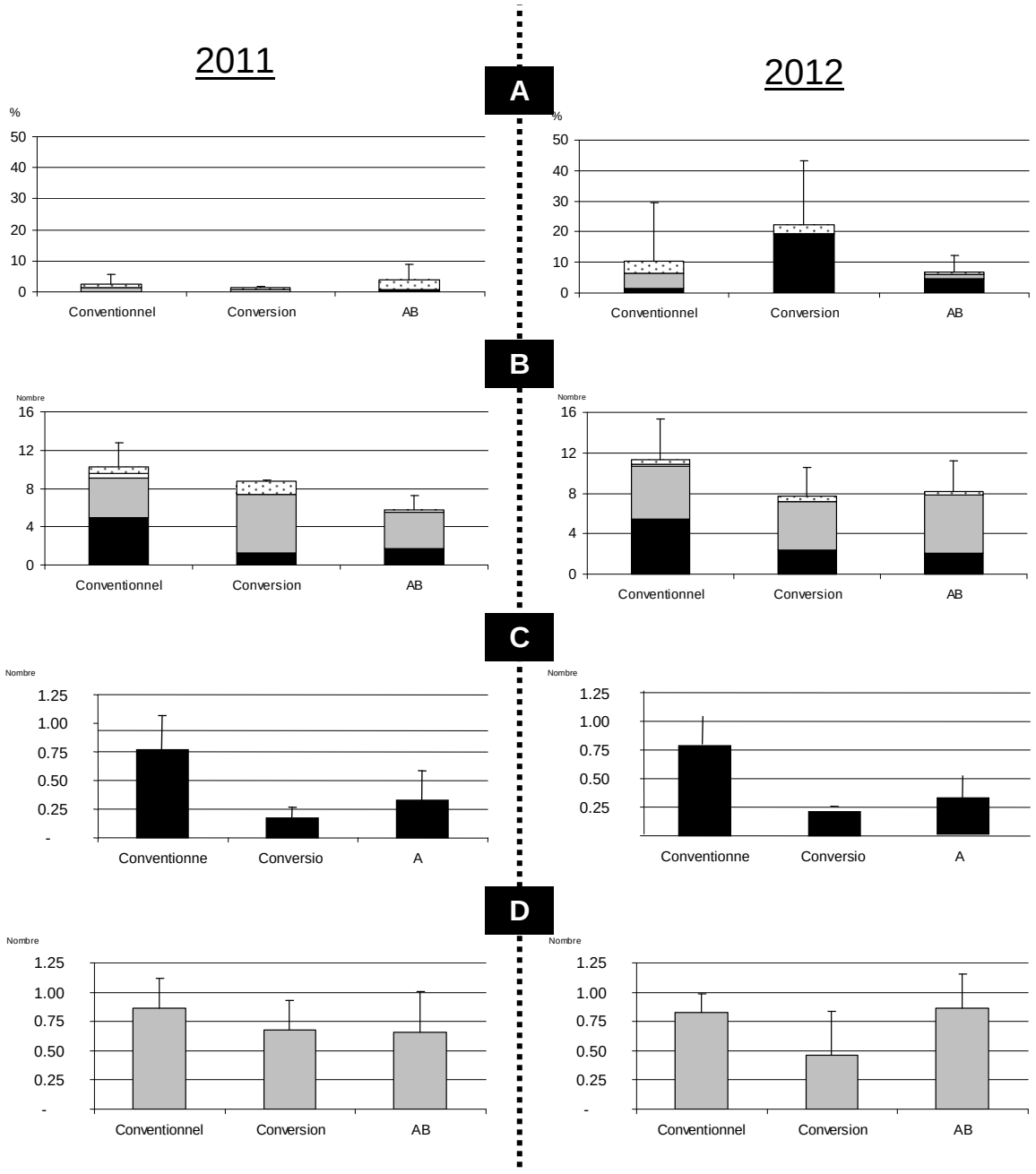


Figure : Evolution de l'indicateur et des différents indices de fréquence de traitement par année.

A) Indicateur d'Evaluation des Dégâts sur Grappes (IEDG) pour le mildiou (noir), l'oïdium (gris), pourriture grise (blanc) et tordeuses (points noirs) pour chaque catégorie d'exploitations ;
B) Indice de Fréquence de Traitement (IFT) pour les mêmes bioagresseurs et catégories ;
C) Indice de Fréquence de Traitement (IFT) moyen par application pour le mildiou dans chaque catégorie ;
D) Indice de Fréquence de Traitement (IFT) moyen par application pour l'oïdium dans chaque catégorie. L'écart-type est représenté pour chaque graphique ; dans les cas A et B pour l'IEDG total et IFT total respectivement.

Impact des résultats/applications/résultats opérationnels

L'utilisation de cet indicateur d'évaluation des dégâts dus aux attaques parasitaires sur grappes semble pertinent quel que soit le mode de production viticole (AB, conversion, conventionnel). On peut ainsi quantifier les pertes de rendement liées aux bioagresseurs et les relativiser par rapport aux autres causes. Les stratégies phytosanitaires utilisées en saison peuvent aussi être mieux évaluées et comparées *a posteriori*. Une analyse rétrospective de la saison passée, éclairée par cet indicateur, et au vu des calendriers de traitements permet de faire ressortir les points limites de la protection et de les corriger. Cet indicateur peut alors apporter une aide aux viticulteurs, souvent interrogatifs, pour assurer leur stratégie de protection de la vigne. Enfin, il renseigne sur les risques phytosanitaires potentiels encourus pour les viticulteurs en conventionnel souhaitant se convertir à l'AB.

Perspectives

Une analyse plus fine selon la région restera à réaliser, ainsi que l'approfondissement du lien avec les composantes du rendement. Il sera aussi nécessaire de procéder à une validation de cet indicateur à plus large échelle : autres régions viticoles, autres cépages, millésimes plus nombreux.

Publications

Delbac L., Thiery D., Smits N., Roudet J., Merot A., Wery J., Fermaud M., 2012. New indicators for multi pests and diseases assessment in Conventional, Organic and "in-Transition" vineyard systems. ESA 2012, 12th Congress of the European Society for Agronomy Helsinki, Finland, 20-24 August 2012, 338-339.

Wery J., Coll P., Delbac L., Guilpart N., Fermaud M., Metay A., Smits N., Thiery D., Merot A., 2012. Indicating processes and performances of agrosystems: a framework based on a conceptual model and its use in vineyards fields. ESA 2012, 12th Congress of the European Society for Agronomy Helsinki, Finland, 20-24 August 2012, 198-199.

Session "Innovations en production végétale" Présentation orale

Résultats

La diversification des espèces en exploitation maraîchère : conduite des cultures, organisation du travail et commercialisation

DUPRE Lucie[1], NAVARRETE Mireille[2], LAMINE Claire[2]

[1] INRA SADAPT, 65 bd de Brandebourg 94205 Ivry-sur-Seine cedex ; [2] INRA Unité Ecodéveloppement, Centre de recherche PACA, CS 40509, Domaine St Paul, site Agroparc, 84914 Avignon cedex 09

Contacts : Lucie.dupre@ivry.inra.fr - 01 49 59 69 15 ; Mireille.navarrete@avignon.inra.fr - 04 32 72 25 86 ; Claire.Lamine@avignon.inra.fr - 04 32 72 25 73

Résumé : La diversification est encouragée par l'AB. Elle permet par ailleurs de sécuriser les revenus de l'exploitation agricole, qui la plupart du temps, combine alors différents circuits de commercialisation, souvent directs quand l'exploitation est petite. Le travail de production et de vente évolue : plus gratifiant, il est aussi plus complexe et plus lourd en travail.

Mots-clés : diversification, travail, commercialisation, durabilité, maraîchage

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux :
Projet EPAB du programme INRA-AgriBio3 (2010-2012), Evolution des Performances et formes d'organisations innovantes dans les transitions vers l'Agriculture Biologique)

Contexte

Comment favoriser la conversion à l'AB et mieux accompagner la diversification non seulement des petites structures, mais aussi des moyennes ou grandes exploitations maraîchères ? Comment accompagner des projets de diversification en prévenant mieux les vulnérabilités ?

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Les enjeux sont : 1) d'éclairer la construction de compromis entre diversité des espèces et optimisation "socio-technico-économique" des systèmes de production ; 2) de repérer les vulnérabilités des systèmes de production diversifiés ; 3) d'identifier des formes d'innovation organisationnelle à l'échelle des exploitations et des territoires facilitant la diversification de façon durable.

Démarche scientifique

La question de recherche est : en quoi et comment la diversification en maraîchage contribue à garantir la pérennité agronomique, sociale et économique des exploitations agricoles AB ? Nous avons conduit des enquêtes socio-économiques et agronomiques auprès de 30 maraîchers du Vaucluse et des Bouches-du-Rhône qui couvrent une diversité de SAU, de mode de commercialisation, de degré et de forme de diversification représentatives de la région.

Acquis scientifiques

L'étude montre la grande complexité des interactions entre diversification, commercialisation et organisation du travail. Les fonctionnements diffèrent selon le degré de diversification et la surface maraîchère des exploitations. Dans le cas des exploitations diversifiées, petites ou grandes, on note la combinaison d'une diversité de circuits de vente, longs ou courts et plus ou moins nombreux. La diversification est perçue à la fois positivement comme source de motivation au travail et de sécurisation économique, mais aussi négativement du fait de la forte charge mentale et de la complexité augmentée de la conduite des cultures. Si elle redonne au maraîcher une assise professionnelle, sociale et économique, le choix d'espèces est raisonné prioritairement sur la base d'impératifs commerciaux et sur la disponibilité de la main-d'œuvre, et très secondairement pour des raisons agronomiques. Cela ne garantit donc pas une réduction des risques sanitaires sur les cultures comme le sous-tendent les principes de l'AB.

A l'échelle des territoires, des OPA et des points de vente collectifs permettent d'assurer coopération et régulation économique et agronomique entre maraîchers, et donc de réduire une partie des difficultés liées à la diversification. Ces leviers collectifs sont cependant largement sous-utilisés. Quant à l'emploi salarié, il est souvent saisonnier et issu de circuits de l'immigration. Toutefois, cet enjeu de taille est rarement pensé au-delà de l'échelle de l'exploitation agricole.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

A l'échelle de l'exploitation agricole, ces résultats permettent de réfléchir au degré de diversification souhaitable en fonction des caractéristiques de chaque exploitation. Au niveau d'un territoire, ils peuvent contribuer aux réflexions : i) sur l'installation de points de vente collectifs permettant à la fois de maintenir une diversité d'espèces intra-exploitation et de réduire, en la mutualisant, la charge en travail liée à la commercialisation ; ii) sur la création de dispositifs d'emplois et/ou de matériel partagés ainsi que de services de remplacement qui sont encore peu développés.

Perspectives

Les principales limites portent sur la faiblesse de l'échantillonnage, notamment la faible représentativité des grandes exploitations maraichères, au regard des facteurs de variabilité potentiels et sur la spécificité de la région PACA. Il serait nécessaire de poursuivre cette étude sur des zones de production ayant des fonctionnements collectifs plus développés. Par ailleurs, l'analyse de l'organisation du travail gagnerait en finesse et en complexité en intégrant encore plus finement les autres productions (notamment les associations cultures pérennes / cultures annuelles ; productions animales / productions végétales) et les activités non agricoles de l'exploitation.

Néanmoins l'étude, combinée aux autres résultats de projet EPAB, donne une vision pluridisciplinaire plus complète, à défaut d'être exhaustive, des formes de maraîchage biologique dans la région PACA. Ces réflexions se prolongent dans le cadre du projet DynRurABio par la comparaison de territoires très différents du point de vue des réseaux de commercialisation et des systèmes de production.

Publications relatives au projet

Dupré L., Navarrete M., Lamine C., 2012. Getting more satisfaction? How species diversification and direct selling reshape labour's organization in organic market gardening. A French case study. 13th world congress of Rural sociology, IRSA, Lisbon, 29 juillet - 4 août 2012

Jean E., 2011. Maraîchage biologique et organisation du travail : Enjeux et conséquences de la diversification. Etude de cas : Vaucluse et Bouches-du-Rhône, PACA. Mémoire Master AgroParisTech et Muséum National d'Histoire Naturelle, 72 p.

Lamine C., Navarrete M., Cardona A., (in press). Transitions towards organic farming at the farm and at the local scales: the role of innovative production and organisational modes and networks. In: Organic Farming, prototype for sustainable agricultures? Penvern S. & Bellon S., (Eds), Springer

Navarrete M., Dupré L., Lamine C., Marguerie M., 2012. Species diversification in market-garden farms and consequences on crop management, labour organisation and marketing strategies at farm and territorial levels. Coll IFSA Aarhus, Juillet 2012.

Autres références sur le sujet

Jansen K., 2000. Labour, livehoods and the quality of life in organic agriculture in Europe. *Biological agriculture and horticulture* 14: 247-278.

Letourneau D.K., Armbrecht I, Rivera B.S., Lerma J.M., Carmona E.J., Daza M.C., Escobar S., Galindo V., Gutierrez C., Lopez S.D., Mejia J.L., Rangel A.M.A., Rangel J.H., Rivera L., Saavedra C.A., Torres A.M., Trujillo A.R., 2011. Does plant diversity benefit agroecosystems? A synthetic review, *Ecological applications* 21, 9-21.

Marguerie M., 2011. Diversification des cultures dans les exploitations maraîchères biologiques : conséquences sur les gestions agronomique et commerciale, mémoire M2 SupAgro, 72 p.

Rickson R.E., Saffigna P., Sanders R., 1999. Farm Work Satisfaction and Acceptance of Sustainability Goals by Australian Organic and Conventional Farmers", *Rural Sociology* 64(2), 266-283.

Shreck A., Getz C., Feenstra G., 2006. Social sustainability, farm labor, and organic agriculture: Findings rom an exploratory analysis, *Agriculture and Human Values* (2006) 23: 439-449.

Tovey H., 1997. Food, environmentalism and Rural Sociology: On the organic farming movemen cultt en Ireland, *Sociologia Ruralis* 37, 21-37.

Session "Innovations en production végétale" Présentation orale

☒ Résultats Article IA

Agir rapidement pour contenir la carie commune : exploration de diverses méthodes de contrôle

FONTAINE Laurence[1], ROBIN Nathalie[2], BRUYERE Julien[3], DU CHEYRON Philippe[4]

[1] ITAB, 9 rue André Brouard, CS 70510, 49105 Angers cedex 02 ; [2] ARVALIS – Institut du végétal, 21 Chemin de Pau, 64121 Montardon ; [3] FREDON Nord Pas-de-Calais, 265 rue Henri Becquerel, B.P. 74, 62750 Loos-en-Gohelle ; [4] ARVALIS – Institut du végétal, rue de Noetzlin, Bât. 630, 91405 Orsay cedex

Contact : Laurence.fontaine@itab.asso.fr - 02 41 18 61 56

Résumé : Plusieurs pistes sont explorées pour faire face à la carie commune : évaluation de la sensibilité de différentes espèces et des tolérances variétales en blé tendre, connaissance des souches et de leur virulence, évaluation de traitements des semences (homologué et pistes exploratoires). Les résultats sont prometteurs et montrent l'importance de la prévention et de la combinaison des moyens de contrôle.

Mots-clés : carie commune, *Tilletia caries*, *Tilletia foetida*, tolérance variétale, traitement de semences

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Projet "Agir rapidement pour contenir la carie commune" (novembre 2008 à février 2012), financé par les Contrats de branche du Ministère de l'Agriculture (DGAl, C2008-24)

Partenaires impliqués : ITAB **(**Laurence Fontaine, Hélène Sicard, Frédéric Rey), ARVALIS – Institut du végétal (Nathalie Robin, Philippe du Cheyron), FREDON Nord Pas-de-Calais (Julien Bruyère), Chambre d'Agriculture de la Drôme (Patrice Morand), Chambre d'Agriculture de l'Yonne (Guylain Degryse, Patrice Côte), SCA Qualisol (Alain Larribeau)

Contexte

La carie commune du blé est une maladie fongique ancienne, réduite à un bruit de fond par la lutte chimique. Elle est néanmoins bien présente depuis une dizaine d'années, particulièrement en AB. Si elle ne produit pas de toxines, elle entraine néanmoins le déclassement de nombreux lots, rendus impropres à la commercialisation car dégageant une odeur caractéristique et désagréable se transmettant à la farine. Son fort pouvoir de propagation en fait un risque majeur en AB, au risque de déstabiliser la filière des céréales biologiques, si rien n'est fait. Un seul produit de traitement des semences est autorisé, mais sa diffusion reste réduite et très peu d'agriculteurs y ont accès.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Le programme de recherche "Agir rapidement pour contenir la carie commune" a été monté pour sécuriser la filière des céréales biologiques en général, de la production de semences en particulier (la maladie se transmet par les semences et le sol). Les objectifs étaient de : (i) mieux connaître les conditions favorables au développement du champignon et les souches présentes en France ; (ii) tester des moyens de lutte contre la carie (traitements de semences) ; (iii) identifier les leviers d'action pour prévenir les contaminations et limiter la propagation de la carie (gestion de la rotation des cultures et des semences, résistances variétales).

Démarche scientifique

De nombreux essais ont été mis en œuvre par les différents partenaires du programme, tandis que des travaux extérieurs sont venus enrichir les résultats (SNES, FNAMS). Les expérimentations concernées par la présentation ont été menées dans diverses conditions et sur plusieurs années : test de produits de traitement de semences, évaluation des sensibilités variétales, caractérisation des souches de carie par une gamme différentielle.

Acquis scientifiques

Les mesures préventives sont indispensables pour limiter cette maladie au très fort pouvoir de propagation, notamment la mise en œuvre de rotations des cultures diversifiées. Des essais ont montré l'intérêt, parmi les céréales, du triticale, du seigle, de l'avoine et de l'orge pour rompre le cycle du champignon. Un autre levier est l'utilisation de résistances variétales : bien que la plupart des variétés de blé tendre cultivées en AB soient sensibles à la carie, quelques-unes ont présenté de bons niveaux de résistance (Figure 1). Des travaux ont été initiés pour connaître les différentes races de carie présentes sur le territoire, leur virulence spécifique pouvant impacter la résistance variétale. En matière de traitement des semences, le seul produit homologué ce jour en AB (*Cerall*) a fait preuve d'une efficacité significative mais parfois irrégulière. D'autres pistes prometteuses ont été repérées : des apports de cuivre à des doses très réduites (de l'ordre de 50 g Cu/q) (Figure 2), des traitements à base d'acide acétique (vinaigre blanc) ou de

farine de moutarde (*Tillecur*), ou bien encore une désinfection des semences par pasteurisation (procédé *Thermoseed*), tandis que des pistes ont été abandonnées (lavage des semences à l'eau, traitement des semences avec certaines huiles essentielles, mélange farine + lait…).

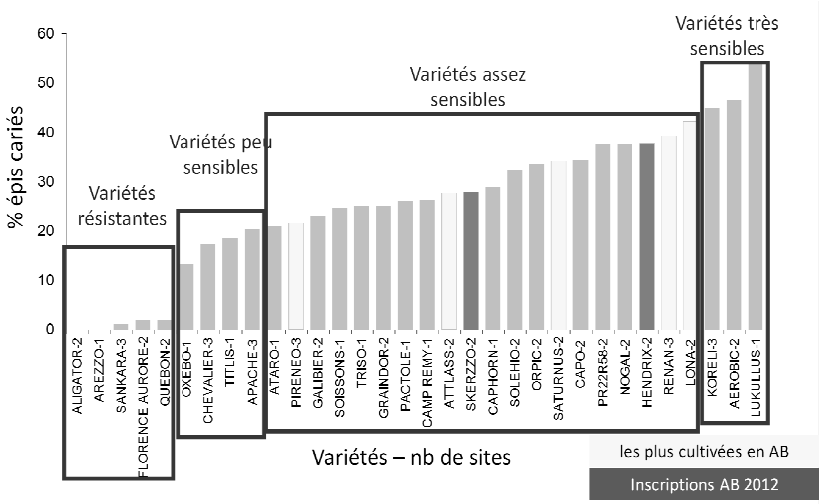


Figure 1. Sensibilité des variétés de blé tendre, moyennes ajustées pluriannuelles et multilocales du taux d'épis cariés sur essais

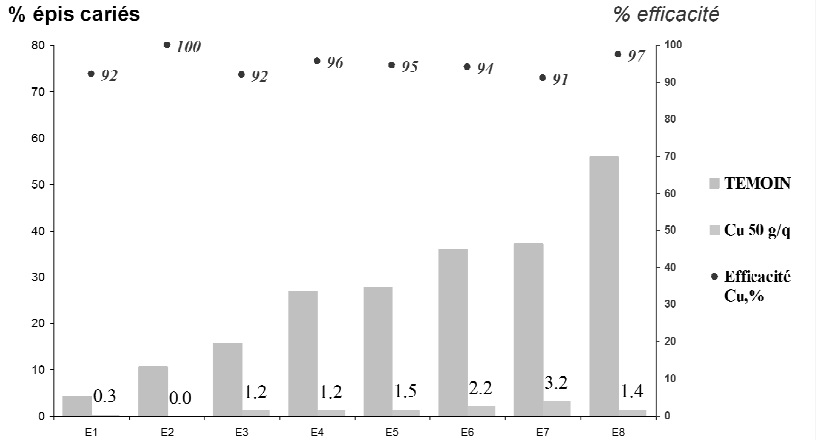


Figure 2. Efficacité d'un traitement de semences à base de cuivre (50 g/q) lors de 8 essais présentés par ordre croissant d'expression de la maladie

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Ces résultats permettent d'alimenter la communication auprès des agriculteurs quant aux précautions à prendre pour limiter la dissémination de la maladie. Face au très fort pouvoir de propagation de la carie commune et aux risques qu'elle induit en AB, il est important que chacun se mobilise et reste vigilant, en combinant les méthodes de contrôle.

En matière de traitement de semences, le projet a permis de progresser vers l'homologation de nouveaux produits (volonté de dépôt par une firme privée d'un produit cuivré ; perspectives du côté de l'acide acétique en tant que substance de base) ; les démarches enclenchées sont en cours à ce jour.

Perspectives

Des perspectives encourageantes de recherches ont été pointées, autant au laboratoire qu'au champ. Des tests variétaux sont à poursuivre, tout en travaillant sur la caractérisation des souches de carie présentes sur le territoire français. La mise au point de tests de détection précoce de la carie et de la viabilité des spores progresse. Des travaux se poursuivent pour conforter les résultats en matière de traitement des semences ou de différence variétale à l'aide de tests en conditions contrôlées.

Publications relatives au projet

Bruyère J., 2013. Utilisation de l'acide acétique (vinaigre) dans la lutte contre la carie du blé (*Tilletia caries* et *foetida*), Présentation et résumé, Journées substances naturelles en protection des plantes, Paris, 9-10 avril 2013. http://www.itab.asso.fr/downloads/jt-intrants2013/13_j_bruyere_vinaigre.pdf

Decoin M., 2012. Carie commune ? No spores ! *Phytoma* 656, 20-23.

ITAB, 2012. Agir rapidement pour contenir la carie commune. Actes du colloque de restitution du projet de recherche, Paris, 9 février 2012. 55 p.

Rey F., Robin N., Bruyère J., 2010. Carie du blé : la recherche avance. *Alter Agri*, nov.-déc. 2010.

Robin N., du Cheyron P., Fontaine L., 2012. Des pistes pour contenir la carie commune en agriculture biologique. *Perspectives Agricoles* 393.

Optimiser et promouvoir le désherbage mécanique en grandes cultures

FONTAINE Laurence[1], BONIN Ludovic[2], GARNIER Jean François[2], LIEVEN Jean[3], LEMARIE Patrick[4]

[1] ITAB, 9 rue André Brouard, CS 70510, 49105 Angers cedex 02 ; [2] Arvalis – Institut du végétal ; [3] CETIOM ; [4] CAB Pays de la Loire

Contact : Laurence.fontaine@itab.asso.fr

Résumé : Les pratiques de désherbage mécanique font partie des techniques mobilisées dans les systèmes de grandes cultures biologiques pour maîtriser les adventices, en complément de mesures d'ordre préventif. Le programme de recherche mené entre 2009 et 2012 a permis de progresser sur la caractérisation du désherbage mécanique, ses conditions de mise en œuvre et de réussite, ainsi que sur la nécessité de connaître les adventices pour mieux les maîtriser. Il a par ailleurs montré la nécessité de développer des actions de promotion privilégiant les approches participatives des agriculteurs, pour favoriser la mise en œuvre de ces pratiques. Que ce soit en AB ou en agriculture conventionnelle économe en intrants, acquérir des connaissances et communiquer sur l'efficacité de ces pratiques et des outils apparaît indispensable.

Mots-clés : désherbage mécanique, adventices, faible intrant, bineuse

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Casdar 8135 Désherbage mécanique (janvier 2009 - mars 2012)

Partenaires impliqués : Arvalis – Institut du végétal ; CETIOM ; ACTA ; Chambres d'agriculture de Seine-et-Marne, du Loir-et-Cher, d'Indre-et-Loire, du Gers, de la Lorraine et ses départements, des Pays de la Loire ; CREAB Midi-Pyrénées ; FDGEDA du Cher ; GRAB de Haute-Normandie, CAB des Pays de la Loire et GAB de Loire-Atlantique, FRAB Bretagne et GAB bretons

Contexte

La gestion de la flore adventice est une préoccupation majeure des systèmes de production agricoles, dans un contexte de volonté de diminution de l'utilisation des herbicides. Des méthodes de gestion de la flore sont disponibles en agriculture biologique (AB) et en agriculture conventionnelle (AC) en réduction d'herbicides, basées sur l'agronomie (rotation des cultures, travail du sol…) et sur la pratique de désherbage mécanique (DM). L'étude de ces techniques mécaniques innovantes (outils utilisés, conditions d'utilisation) et leur évaluation (efficacité, coût, temps de travail, impacts environnementaux) est un préalable à une diffusion large auprès des agriculteurs, d'autant que des freins subsistent quant à la mise en œuvre de ces pratiques à large échelle.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Le projet Casdar 8135 a été monté pour étudier, optimiser et promouvoir le DM sur un plan technique. Ses objectifs étaient de :
- connaître les pratiques des agriculteurs en matière de DM et évaluer l'efficacité de ces pratiques ;
- connaître les adventices pour mieux les maîtriser ;
- étudier les conditions de transfert de ces techniques à des agriculteurs ne les pratiquant pas.

Démarche scientifique

Différentes approches, complémentaires, ont été mobilisées pour répondre aux objectifs du projet. Près de 200 enquêtes ont été menées dans les 7 régions partenaires du projet, portant sur le matériel utilisé, les adventices les plus problématiques, la perception du DM, les moyens d'information mobilisés. Des entretiens approfondis ont été réalisés auprès d'une trentaine d'agriculteurs en AB pour décrire et analyser précisément leurs pratiques. Des expérimentations ont été menées dans le cadre du projet (en AB et AC), et les résultats compilés et analysés avec ceux d'essais réalisés précédemment ; ainsi, une synthèse a été effectuée en céréales d'hiver en AB (les cultures les plus représentées) sur 91 données (nombre d'essais x modalités testées x types d'adventices étudiés). Enfin, deux études sociologiques ont été conduites auprès d'agriculteurs conventionnels à l'échelle de bassins-versants en Bretagne et Pays de la Loire (acceptation de nouvelles pratiques).

Acquis scientifiques

Connaître et évaluer les pratiques. La combinaison d'outils, herse-étrille et bineuse en tête, domine chez les agriculteurs biologiques (Figure 1), sachant que la herse est plus présente en polyculture-élevage et la bineuse dans les systèmes céréaliers. L'analyse des entretiens avec les agriculteurs met en évidence la très grande variabilité des pratiques, dépendante de nombreux facteurs : période de semis, écartement des rangs, fenêtres climatiques favorables et disponibilité pour intervenir, rotation des cultures, niveau d'interventionnisme de l'agriculteur. En céréales d'hiver en AB par exemple, les moyennes sont de 6,5 passages par

parcelle, 45 l/ha de consommation de carburant, 2,5 h de travail, mais elles cachent de très fortes disparités.

L'analyse des résultats d'essais de désherbage sur céréales d'hiver en AB montre que les stratégies les plus efficaces sont celles où les passages sont multiples, avec un premier passage précoce (entre la pré-levée et le stade 3 feuilles), avec 40 à 50% d'efficacité moyenne (exprimée en % de suppression des adventices). On constate cependant une très grande variabilité des efficacités, dépendantes des stades des adventices et de la répétition des passages. Néanmoins, lorsque la bineuse est l'outil prédominant dans les stratégies (avec plusieurs passages), ces dernières ont de meilleures efficacités (allant de 40 à 65%) (aussi démontré par Davies et al., 2002). Par ailleurs, plus le premier passage de désherbage sera tardif, plus les efficacités seront limitées ; les stratégies incluant des passages précoces puis des répétitions sont donc les plus efficaces. On constate par ailleurs que les stratégies incluant la bineuse peuvent avoir un effet positif sur le rendement des céréales en AB (limitation de la concurrence des adventices et minéralisation de l'azote).

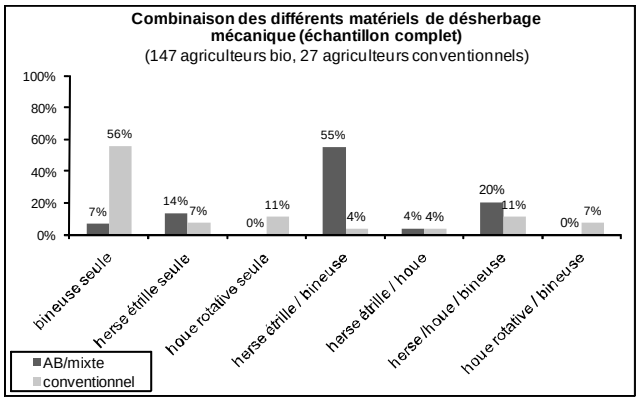


Figure 1. Combinaison des types d'outils de DM (tous systèmes, céréaliers et polyculture-élevage)

Connaître les adventices pour mieux les maîtriser. Les adventices les plus préoccupantes citées dans les enquêtes de 2009 sont le rumex et le chardon, avec une tendance majoritaire à la stagnation (rumex plus cité en polyculture-élevage, chardon en système céréalier). La folle avoine suit derrière, plus citée en système spécialisé, caractérisée par une forte recrudescence ces dernières années. Afin d'aider les producteurs à mieux identifier les adventices présentes sur leurs parcelles et, surtout, à les gérer dans la durée, une brochure a été élaborée dans le cadre du projet. Les principales adventices rencontrées dans les systèmes de GC en AB sont décrites (éléments de biologie), des photos sont reproduites pour faciliter leur reconnaissance, des recommandations sont fournies pour aider à contrôler leur développement.

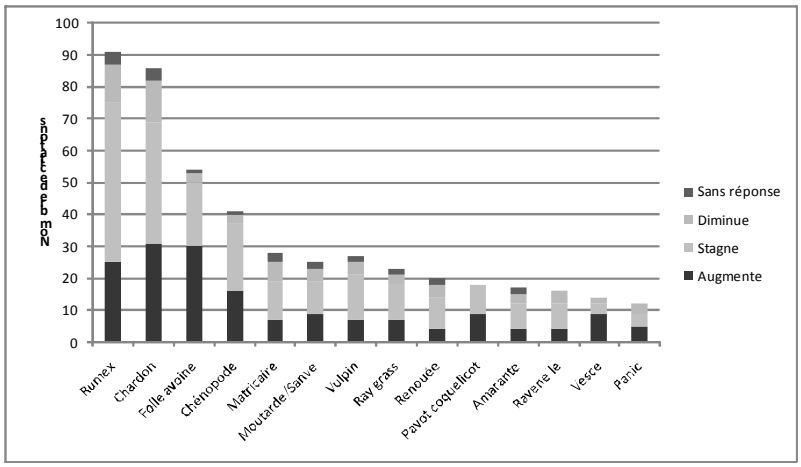


Figure 2. Adventices les plus citées par les agriculteurs biologiques et avis sur leur évolution dans le temps

Diffuser et transférer les techniques de DM. Les enquêtes de 2009 nous apprennent que, paradoxalement, près de la moitié des agriculteurs biologiques ne s'estiment pas assez informés sur les techniques de DM (bien que les pratiquant), alors que plus des 2/3 des agriculteurs conventionnels enquêtés s'estiment assez informés. En AB, les besoins d'information cités par les agriculteurs portent à des niveaux équivalents sur (i) l'efficacité des méthodes de lutte, (ii) les caractéristiques des adventices (biologie, nuisibilité/tolérance), (iii) la connaissance des outils. En agriculture conventionnelle, un large plébiscite concerne (i) l'efficacité des méthodes de lutte et (ii) leur coût. L'enquête a aussi montré que, dans l'échantillon enquêté, plus d'un tiers des agriculteurs biologiques se basent sur les informations issues des échanges en groupe d'agriculteurs, alors qu'en conventionnel les premières sources d'information utilisées sont les conseillers agricoles (1/3 des réponses) suivis par la presse agricole (27% des réponses). Il est intéressant de noter le contraste entre les deux modes de production, et le fait que les agriculteurs biologiques soulignent, ainsi, l'importance des échanges entre agriculteurs et le besoin de connaitre les adventices pour mieux les maîtriser.

Les études sociologiques menées en 2009 et 2011 sur des territoires à enjeu "eau" montrent que désormais les enjeux

environnement et santé sont globalement pris en compte par les agriculteurs. Néanmoins, la solution désherbage mécanique est clairement concurrencée par la solution – *a priori* plus accessible aux agriculteurs conventionnels - de réduction des doses de désherbants chimiques. Le temps de travail à affecter aux solutions mécaniques constitue un frein important, devant les craintes de manque d'efficacité technique. L'apport d'informations techniques concrètes est important pour faire face aux réticences : efficacité des pratiques, conditions de mise en œuvre, évaluations comparées de temps de travaux et d'impacts sur l'environnement. En complément, l'élément déclencheur se situe très souvent au niveau des aides attribuées pour ce type de pratiques. L'accompagnement de l'agriculteur (individuel, collectif) est ensuite déterminant pour assurer l'appropriation progressive des techniques de désherbage mécanique. Les échanges – et donc l'organisation de ces échanges - entre praticiens du DM sont un élément clé pour favoriser la diffusion de ces pratiques.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Les différentes actions du projet ont pointé les besoins en information et en références exprimés sur le DM : besoins en information, pour faire évoluer les représentations qu'ont du DM les agriculteurs ne le pratiquant pas (encore) ; besoins en références, pour améliorer les pratiques en termes d'efficacité technique, de temps de travail, d'impact environnemental, de coût économique…

Si différentes brochures, directement issues des travaux du projet, ont été publiées pour répondre en partie à ces attentes, la poursuite d'expérimentations au champ et d'analyse des pratiques des agriculteurs est à mener. La connaissance des adventices reste un complément essentiel, ainsi que l'amélioration des outils et de leurs réglages. Le détail des techniques et les outils de communication sont par contre à réfléchir en fonction des cibles, entre les agriculteurs biologiques d'une part et les agriculteurs en réduction d'herbicides d'autre part, les besoins et les systèmes de culture différant.

Perspectives

Des travaux restent à mener pour repérer les conditions d'efficacité des différentes stratégies applicables en AC et en AB. Une piste explorée est celle des fenêtres d'intervention disponibles, notamment en passages précoces (impact des conditions pédoclimatiques). En plus des apports de l'expérimentation, de nombreux enseignements restent à tirer du suivi et de l'analyse des pratiques de désherbage des agriculteurs, que ce soit en poursuivant la valorisation des données recueillies dans le cadre de ce projet ou en menant de nouvelles enquêtes. Le projet a par ailleurs clairement identifié des pistes d'amélioration en matière de partage et de diffusion des connaissances sur les techniques de DM, faisant intervenir les sciences sociologiques. Les échanges - et l'organisation de ces échanges - entre praticiens du DM apparaissent en effet comme un élément-clé pour favoriser la diffusion de ces pratiques.

Publications relatives au projet

Fontaine L., Lieven J., Zaganiacz V., Vacher C., Cairon A., Quillet M., 2010. Optimiser et promouvoir le désherbage mécanique : état de la situation chez des agriculteurs biologiques et conventionnels. AFPP, Actes de la vingt-et-unième Conférence du Columa, Journées Internationales sur la lutte contre les mauvaises herbes, Dijon, 8-9 décembre 2010, 10 p.

Restitutions du projet Casdar 8135 Désherbage mécanique, consultables sur http://www.itab.asso.fr/programmes/desherbage.php :

ITAB, 2012a. "Désherber mécaniquement les grandes cultures". 82 p.

ITAB, 2012b. "Connaître les adventices pour les maîtriser en grandes cultures sans herbicide". 89 p.

Lemarié P., 2012. Promouvoir le désherbage mécanique autour de captages d'eau potable. 18 p.

Thareau B., 2010. Comment promouvoir l'utilisation du désherbage mécanique ? Analyse sociologique des points de vue d'agriculteurs face au changement des pratiques de désherbage. 11 p.

Autre référence citée

Davies D., Welsh J., 2002. Weed control in organic cereals and pulses. http://orgprints.org/8162/1/5.pdf

Étude des effets de différents modes innovants de gestion du sol en AB sur la fertilité et ses modes d'évaluation

FOURRIE Laetitia[1], PEIGNE Joséphine[2], VEDIE Hélène[3], GARCIN Alain[4], GOMA-FORTIN Nathalie[5]

[1] ITAB, Ferme Expérimentale, 2485 route des Pécolets, 26800 Etoile sur Rhône ; [2] ISARA-Lyon, Agrapole, 23 rue Jean Baldassini, 69364 Lyon cedex 07 ; [3] GRAB, Site Agroparc, B.P 1222, 84911 Avignon cedex 9 ; [4] CTIFL, 751 chemin de Balandran, 30127 Bellegarde ; [5] Chambre d'Agriculture de l'Hérault, Antenne de Montblanc, Quartier des entreprises de l'Europe, 34290 Montblanc

Contacts : Laetitia.fourrie@itab.asso.fr - 04 75 55 75 63 ; jpeigne@isara.fr - 04 27 85 85 62 ; helene.vedie@grab.fr_04 90 84 01 70 ; garcin@ctifl.fr_04 66 01 10 54 ; goma-fortin@herault.chambagri.fr_04 67 36 44 17

Résumé : En AB, la préservation de la fertilité du sol est essentielle car le sol est le pivot du système de production. Le projet SolAB (2009-2011), associant 22 partenaires, a porté sur la gestion des sols et son impact sur la fertilité dans les systèmes de production végétale. La faisabilité et la durabilité de différents modes de gestion du sol visant tous à diminuer les façons culturales ont été étudiées. Par ailleurs, quatre outils de diagnostic simplifiés ont été proposés pour évaluer la fertilité des sols[2].

Mots-clés : fertilité des sols, travail du sol, outils d'évaluation

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux :
Projet CASDAR SolAB (2009-2011) : Etude des effets de différents modes innovants de gestion du sol en AB sur la fertilité et ses modes d'évaluation

Partenaires impliqués :
Grande culture : AgroBio Poitou Charentes, Chambres d'Agriculture de la Drôme, de l'Isère et de Bretagne, INRA ASTER-Mirecourt, ISARA Lyon
Maraîchage : ADABio, GRAB, SERAIL, PLRN, ACPEL, Chambre d'Agriculture du Rhône
Arboriculture : Chambre d'agriculture de Normandie, CTIFL, IFPC, INRA Gotheron, GRAB
Viticulture : Chambre d'Agriculture de l'Hérault, Cave de Die Jaillance, GRAB, IFV
Expertise scientifique : INRA Avignon et Alénya

Contexte

Les agriculteurs en AB se posent de plus en plus de questions sur l'impact de leurs techniques culturales sur la qualité du sol, car les problèmes de structure peuvent être particulièrement importants (tassement lié aux passages d'engins et impact de l'outil de travail mécanique du sol, en lien avec le développement des systèmes racinaires des cultures).

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Le projet SolAB a visé à approfondir les connaissances sur différents modes de gestion du sol et leurs impacts sur la fertilité dans les systèmes de production végétale en AB, en grande culture, maraîchage, arboriculture et viticulture.

Démarche scientifique

Le projet SolAB s'appuie sur un réseau de parcelles de production végétale (grande culture, maraîchage, arboriculture et viticulture) et conduites selon différents modes de gestion des sols visant tous à diminuer les façons culturales (Figure 1).

La faisabilité et la durabilité de différents modes innovants de gestion du sol ont été étudiées : les techniques culturales simplifiées (TCS) en grande culture, les planches permanentes et autres TCS en maraîchage et les alternatives à l'entretien mécanique sous le rang en arboriculture et viticulture.

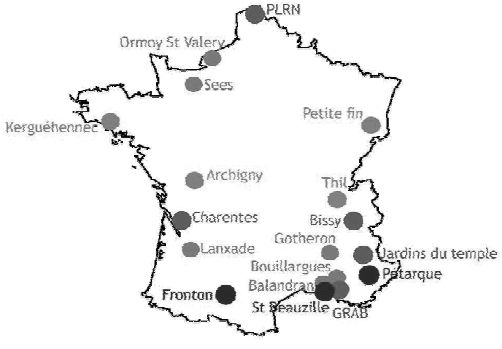


Figure 1 : Réseau expérimental SolAB

[2] Voir la présentation "Proposition d'outils simplifiés pour l'évaluation de la fertilité des sols".

Acquis scientifiques

En **grandes cultures**, les résultats obtenus au bout de quelques années (de 4 à 7 ans) montrent que les techniques de travail superficiel peuvent être utilisées en AB, mais avec un risque accru de problèmes d'adventices (Figure 2).

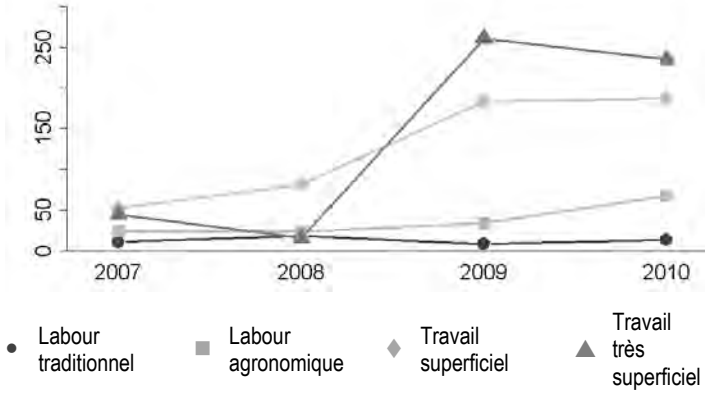


Figure 2 : Nombre d'adventices à la levée par m^2 sur le site de Thil (ISARA-Lyon)

En **maraîchage**, les essais de longue durée ont mis en évidence que les planches permanentes se révèlent être une technique intéressante sur plusieurs critères (résultats culturaux [rendements, adventices], activité biologique du sol [vers de terre, minéralisation du sol…])., mais ces résultats dépendent du contexte (type de sol, cultures pratiquées, itinéraires techniques).

En **arboriculture**, les résultats montrent que l'alternance des techniques dans l'espace et dans le temps est la meilleure garantie pour assurer la durabilité d'un système de culture, tant que le plan agronomique qu'économique.

En **viticulture**, l'ambition initiale des essais était de donner des réponses concernant la couverture du rang. Mais les difficultés rencontrées (épandage "manuel" des mulchs, levée et implantation aléatoires des couverts) limitent considérablement les conseils possibles sur ces techniques.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

L'approche transversale développée dans ce projet a permis aux partenaires d'échanger sur la manière d'appréhender et d'évaluer la fertilité des sols dans les différents systèmes de culture.

L'appropriation de ces connaissances et de ces outils au-delà du partenariat de SolAB est facilitée par la production de divers supports techniques (vidéos, guides et protocoles techniques). La diffusion des résultats a été relayée par les partenaires, notamment à travers des démonstrations et des manifestations sur les sites expérimentaux.

Perspectives

L'étude des modes de gestion du sol nécessite d'être poursuivie, dans les différents types de productions. Au niveau des dispositifs expérimentaux, la mise en place de nouvelles expérimentations semble être nécessaire, le changement de travail du sol ayant des conséquences sur tout le système de culture.

Pour en savoir plus

L'ensemble des résultats du projet sont disponibles sur : http://www.itab.asso.fr/programmes/solab.php.

Dossier "Gestion du sol en AB", *Alter Agri* n° 116, Nov-déc 2012, Fourrié L., Coulombel A. (coord). Articles (téléchargeables sur la page web de SolAB) :
- Fourrié L. Réduction du travail du sol et évaluation de la fertilité des sols : le projet SolAB. 9-10.
- Peigné J., Dupont A., Etienne C., Coquil X., Gouraud J.P., Quirin T. Travail sans labour en Grandes cultures AB : bilan du programme SolAB. 11-14.
- Védie H., Clerc F., Lhote J.M., Grébert D. Cultiver sans labourer en maraîchage biologique de plein champ : Quels résultats sur planches permanentes ? 15-18.
- Garcin A., Bussi C., Corroyer N., Dupont N., Ondet S.J., Parveaud C-E. Résultats en arboriculture.19-21.
- Goma-Fortin N., Gontier L., Chovelon M., Gavivlio C., Malet O. Résultats en viticulture. 22-24.

Journée Technique ITAB Grandes Cultures, Villarceaux, 13 juin 2012. Présentation et démonstration des outils

Journée Technique ITAB Fruits & Légumes & Viticulture, Avignon, 12 décembre 2012. Présentations des résultats du programme SolAB : Réduction du travail du sol et évaluation de la fertilité des sols en cultures annuelles et pérennes. L. Fourrié (ITAB), C.E. Parveaud (GRAB), J. Peigné (ISARA), A. Garcin (Ctifl), H. Védie (GRAB), F. Clerc (ADABIO)

Proposition d'outils simplifiés pour l'évaluation de la fertilité des sols

FOURRIE Laetitia[1], PEIGNE Joséphine[2], CAPOWIEZ Yvan[3], PARVEAUD Claude-Eric[4]

[1] ITAB, Ferme Expérimentale, 2485 route des Pécolets, 26800 Etoile sur Rhône ; [2] ISARA-Lyon, Agrapole, 23 rue Jean Baldassini, 69364 Lyon cedex 07 ; [3] INRA, Unité PSH, Site Agroparc, 84914 Avignon cedex 09 ; [4] GRAB, Domaine de Gotheron, 26320 Saint-Marcel-les-Valence

Contacts : Laetitia.fourrie@itab.asso.fr - 04 75 55 75 63 ; jpeigne@isara.fr - 04 27 85 85 62 ; capowiez@avignon.inra.fr - 04 32 72 24 38 ; claudeeric.parveaud@grab.fr - 04 75 59 92 08

Résumé : La fertilité des sols est fondamentale en AB mais reste difficile à évaluer par les agriculteurs. Le projet SolAB a permis de construire quatre outils simplifiés d'évaluation de la fertilité des sols : pour évaluer la structure du sol, le test bêche, et pour évaluer l'activité biologique (liée aux vers de terre), le test d'infiltrométrie Beer Kan, le dénombrement des macropores de vers de terre et le prélèvement et l'identification simplifiés des vers de terre.

Mots-clés : sol, fertilité, évaluation, structure, vers de terre

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux :
Projet CASDAR SolAB, Etude des effets de différents modes innovants de gestion du sol en AB sur la fertilité et ses modes d'évaluation" (2009-2011)

Partenaires impliqués :
Animation et Chef de projet : ITAB
Grandes cultures : AgroBio Poitou Charentes, Chambres d'Agriculture de la Drôme, de l'Isère, de Bretagne, INRA ASTER-Mirecourt, ISARA Lyon
Maraîchage : ADABio, GRAB, SERAIL, PLRN, ACPEL, Chambre d'Agriculture du Rhône.
Arboriculture : Chambre d'agriculture de Normandie, CTIFL, IFPC, INRA Gotheron, GRAB
Viticulture : Chambre d'Agriculture Hérault, Cave de Die Jaillance, GRAB, IFV
Expertise scientifique : INRA Avignon et Alénya

Contexte

Il y a d'un côté un grand besoin de références sur le fonctionnement du sol, et de l'autre un manque d'outils, ceux qui existent étant soit limités (analyses de terre physico-chimique "classiques"), soit lourds à mettre en place (comme les profils de sols, qui ont un caractère destructif et nécessitent l'intervention de pédologues et d'agronomes pour l'interprétation).

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif est de proposer des outils de diagnostic simples pour évaluer la fertilité des sols, à l'aide de mesures de terrain. Or la fertilité des sols varie fortement d'une parcelle à l'autre et dans le temps. Le développement d'outils faciles et rapides à utiliser, qui plus est par l'agriculteur lui-même, représente un enjeu pour l'aide à la décision et l'adaptation des pratiques.

Démarche scientifique

Les travaux ont porté sur la mise au point d'outils de diagnostic simplifiés utilisables en Grande culture, Maraîchage, Arboriculture et Viticulture. La mise au point de ces outils s'est effectuée en parallèle sur 18 sites expérimentaux répartis sur le territoire français, et en quatre étapes : construction du test (adaptation de protocoles déjà existants), évaluation de la faisabilité dans différentes situations culturales, validation (confrontation à des résultats obtenus avec d'autres approches) et transfert.

Acquis scientifiques

Au final, les outils suivants ont été proposés :
- 1 outil pour évaluer la structure du sol (test Bêche) ;
- 3 bio-indicateurs liés aux populations de vers de terre ou à leur activité : le prélèvement et l'identification des vers de terre par catégorie écologique, le test Beer Kan et le test Macropores.

Test Bêche (Figure 1) : ce test permet de diagnostiquer l'état de la structure du sol à partir d'une bêchée de sol, c'est-à-dire un

volume de sol prélevé à la bêche.
Test Beer Kan (Figure 2) : ce test permet d'estimer l'activité des vers de terre en mesurant la vitesse d'infiltration de l'eau dans le sol.
Test Macropores : ce test permet de visualiser l'activité des vers de terre en observant et dénombrant, sur une surface horizontale à différentes profondeurs (sol travaillé et sol non travaillé par exemple), les macropores (> 3 mm), témoins de l'activité des vers de terre.
Test Vers de terre : ce test permet d'appréhender les populations de vers de terre dans le sols, à l'aide d'un prélèvement simplifié (à la bêche) et d'une détermination des vers de terre par catégories de vers de terre.

L'interprétation de ces tests nécessite de se créer son propre référentiel : il est donc primordial de répéter les observations sur une même parcelle pour interpréter les valeurs et leur évolution.



1. Prélever la bêchée



2. Observer la fragmentation du bloc et des mottes



3. Estimer la proportion de cailloux, de terre fine et des différents types de mottes

Figure 1 : Etapes de mise en œuvre du test "bêche"



1. Se munir du matériel nécessaire



2. Enfoncer le cylindre PVC dans le sol (1 à 2 cm) après avoir scalpé ou coupé à ras la végétation



3. Verser le volume d'eau. Chronométrer jusqu'au ressuyage complet de l'eau. Répéter l'opération

Figure 2 : Réalisation du test "Beer Kan"

Impact des résultats/applications/résultats opérationnels

La construction d'un projet commun entre grande culture, maraîchage, arboriculture, et viticulture a été très bénéfique au projet : les connaissances disponibles en grande culture ont pu être partagées pour des systèmes où les connaissances sur la fertilité sont moins avancées.
Si ces tests sont simplifiés, ils nécessitent une certaine expertise de "terrain" pour être totalement appropriés par de nouveaux utilisateurs. Leur intérêt réside surtout dans leur caractère pédagogique : ils permettent d'observer le sol.
Les 18 sites expérimentaux partenaires sont également supports de démonstrations auprès des agriculteurs et conseillers.
Le test bêche est également valorisé dans le projet CASDAR AgrInnov (2011-2014).
Les tests Vers de terre et Beer Kan sont utilisés sur d'autres sites expérimentaux, telle la plateforme TAB (Drôme).

Perspectives

L'utilisation de ces tests par de nouvelles personnes permet de mettre en évidence de nouvelles difficultés ; ces tests sont donc voués à évoluer. Le test "dénombrement des macropores" mérite d'être retravaillé, notamment en lien avec des profils de densité racinaires des cultures.

Pour en savoir plus

Synthèses, fiches et vidéos téléchargeables : http://www.itab.asso.fr/programmes/solab.php

Fourrié L., Coulombel A. (coord.), 2012. Gestion du sol en AB. Dossier *Alter Agri* n° 116. Nov-déc 2012

Abricotier bio, vers un verger écologiquement intensif et autonome en intrants ?

GARCIN Alain, MILLAN Muriel, BRACHET Marie-Lisa, JAY Michel

Ctifl, 751 chemin de Balandran, 30127 Bellegarde

Contact : garcin@ctifl.fr – 04 66 01 10 54

Résumé: Dans un jeune verger d'abricotier en AB, sont mises en œuvre des techniques visant à améliorer ses performances et sa durabilité. Les premiers résultats montrent que l'association de légumineuses et de bois raméal fragmenté (BRF) avant plantation, qui favorise l'installation des légumineuses, vont contribuer à la fourniture d'azote nitrique aux abricotiers durant l'année suivant la plantation.

Mots-clés : agroécologie, BRF, biochar, légumineuses, endomycorhizes

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Programme fruits en AB du Ctifl ; suite du Casdar SolAB (2009-2011) ; COST eBRN (European Biochar Research Network) (2012-2016)

Partenaires impliqués : INOCULUMplus (entreprise spécalisée dans les mycorhizes) ; ELISOL Environnement (bureau d'étude, spécialiste de la biologie du sol et de l'analyse nétmatologique) ; Delinat Institut (centre de recherche-expérimentation).

Contexte

Dans un contexte de surcoût de la culture en AB par rapport à l'agriculture conventionnelle, la production d'abricot se doit de devenir écologiquement intensive, tout en limitant sa dépendance aux intrants extérieurs, notamment les pesticides utilisables en AB (cuivre, soufre), les engrais organiques (coût de l'unité d'azote, raréfaction du phosphore) et les énergies fossiles.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif est de favoriser les processus naturels, aussi bien au niveau du sol (disponibilité en eau et en éléments minéraux) que de l'arbre (tolérance aux bioagresseurs), en agissant à la fois dans le temps (avant plantation, nourrir le sol ; sur jeune verger, construire la charpente ; sur arbres adultes, assurer la production) et dans l'espace (gestion du rang pour éviter la concurrence et de l'inter-rang pour favoriser la biodiversité).

Démarche scientifique

L'essai a été mis en œuvre en 2011 sur une parcelle certifiée en AB depuis 1999, après plusieurs années de jachère. Le dispositif est un split-splot à 3 niveaux de facteurs, avec 2 répétitions, chaque parcelle élémentaire étant constituée de 6 arbres. Niveau 1 : précédent cultural (légumineuses seules ou associées avec BRF). Niveau 2 : amendement (compost de déchets verts ou "terra preta"). Niveau 3 : paillage (BRF ou paille de blé). Un témoin adjacent est travaillé mécaniquement.

Acquis scientifiques

Après 2 années d'engrais verts (2011 : mélange de 3 espèces annuelles ; 2012 : mélange de 6 espèces de légumineuses) et une année de culture des abricotiers, les premiers résultats montrent :

(i) Le précédent cultural influence la structure des communautés de nématodes, avec une micro-chaîne trophique plus diversifiée et plus complexe pour la parcelle biologique, en comparaison avec une parcelle équivalente conduite en agriculture conventionnelle. Il induit également une abondance et une diversité des espèces d'endomycorhizes dans le sol ne justifiant pas le recours à une mycorhization artificielle des arbres.

(ii) Le BRF, par sa consommation de l'azote du sol la première année, a favorisé l'implantation des légumineuses au détriment des graminées.

(iii) Les mesures de nitrate sur 30 cm la première année après plantation montrent une disponibilité en azote du sol supérieure à celle d'une parcelle conduite en AB sans légumineuses (figure).

(iv) Le mulch de paille permet un meilleur contrôle des adventices que le mulch de BRF sur 3 cm, qui favorise l'implantation de composées à rosette notamment.

(v) La teneur en chlorophylle des feuilles est moindre au mois de juillet pour le mulch de BRF que pour la paille.

(vi) La teneur en nitrate du sol sur 30 cm à la fin du mois d'août est meilleure avec un amendement associant compost de déchets verts et biochar ("terra preta") qu'avec un compost de déchets verts seul.

(vii) Des tests sur jeunes pêchers en pot montrent également un effet positif de la "terra preta" sur la croissance caulinaire et le statut azoté des feuilles. Le biochar pur a favorisé le développement racinaire plutôt que caulinaire, à l'inverse de la terra preta.

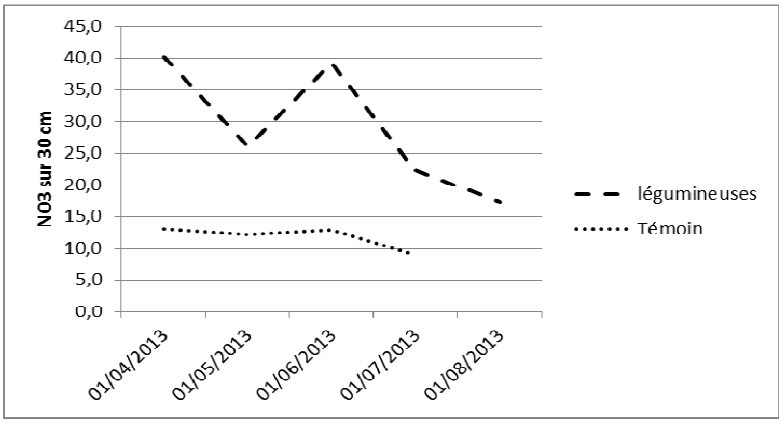


Figure : Teneur en nitrate du sol sur 30 cm dans 2 parcelles d'abricotier conduites en AB

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Les premiers résultats ouvrent des perspectives sur la possibilité d'améliorer la fertilité du sol sans apports externes à l'exploitation, en utilisant les ressources disponibles sur place ou à proximité : semis de légumineuses, utilisation des déchets verts et résidus de récolte pour fabriquer le BRF, le compost et le biochar. La fabrication de biochar avec une chaudière à pyrolyse pourrait permettre de combiner production d'énergie et stockage de carbone dans les sols au niveau de l'exploitation ou localement. Les études et prospections déjà effectuées au niveau départemental ou régional montrent que les ressources disponibles pour la fabrication de compost ou de BRF sont limitées, aussi la voie de l'autoproduction semble prometteuse : récupération des bois à la taille ou à l'arrachage des vergers, plantation de ligneux dédiés à la production de bois sur le modèle du bois-énergie. Une étude de faisabilité est en cours sur le centre Ctifl de Balandran.

Perspectives

Le verger étant encore jeune, les premiers résultats prometteurs sont à valider sur le verger en production. D'autres pistes vont être explorées (effets sur la fertilité biologique du sol et sur la stimulation des défenses de la plante).

Publications relatives au projet

Toussaint A., 2012. Mise en place de suivis microbiologiques pour l'expérimentation de la gestion des sols en verger d'abricotier biologique. Mémoire Master, Université de Pau. 32 p.

Merciez N., 2013. Essai sur l'influence de l'endomycorhization et de l'apport de biochar en arboriculture fruitière. Mémoire Master, Université de Perpignan. 23 p.

Autres références sur le sujet

Dossier "Gestion du sol en AB : résultats du projet SolAB". *Alter Agri*, 116, nov.-déc. 2012.

Garcin A., Bussi C., Corroyer N., Dupont N., Fourrie L., Gomez C., Ondet S.J., Parveaud C.E., 2013. Verger en agriculture biologique - Modes de gestion du sol sur le rang. *Infos Ctifl*, 291, p. 50-53.

Garcin A., Gur C., 2004. Les alternatives au désherbage chimique - Des solutions pourraient venir du bio. *Infos Ctifl*, 207, p. 22-26.

Garcin A., Soing P., 2008. Cultures fruitières - alternatives au désherbage chimique. *Infos Ctifl*, 246, p. 26-29.

Ricard J.M., Fiers M., 2006. L'activité biologique du sol - Etude de l'endomycorhization de pêchers. *Infos Ctifl*, 221, p. 24-27.

Nouveaux biopesticides pour l'agriculture biologique : mécanismes d'action, essais en serre et aux champs, développement industriel

JACQUES Philippe[1], KRIER François[1], HOFTE Monica[2], ONGENA Marc[3], AIT BARKA ESSAID[4], DOREY Stephan[4], JACQUART Cédric[4], REIGNAULT Philippe[5], RANDOUX Béatrice[5], DELANOTE Lieven[6], CAP Nathalie[7]

[1] Université de Lille1, Sciences et Technologies, Laboratoire ProBioGEM, Polytech-Lille, Avenue Langevin, B-59655 Villeneuve d'Ascq ; [2] Université de Gand, B-9000 Gent, Belgique ; [3] Université de Liège - Gembloux Agro-Bio Tech, B-5030 Gembloux, Belgique ; [4] Université de Reims Champagne-Ardenne, 51100 Reims ; [5] Université du Littoral Côte d'Opale, 59140 Dunkerque ; [6] Inagro vzw, B-8800 Rumbeke-Beitem, Belgique ; [7] Centre Provincial de la Recherche Appliquée des Cultures Maraichères, B-9770 Kruishoutem, Belgique

Contact : Philippe.Jacques@polytech-lille.fr

Résumé : Les résultats obtenus ont permis de démontrer l'efficacité de lipopeptides d'origine microbienne, en serres et aux champs, contre différents champignons phytopathogènes, de caractériser leur mécanisme d'action comme inducteur de résistance et de développer un procédé de production industrialisable.

Mots-clés : lipopeptides, *Bacillus subtilis*, champignons phytopathogènes, biopesticides

Projets et programmes de recherche :
Projet européen PHYTOBIO (INTERREG IV, 2010-2013)
Projet européen AMBER (ITN, Marie Curie, 2013-2016)
Projet régional NEWBIOPEST (2013-2016)
Projet LIPOFABRIK (Prix Entreprise en émergence 2010-2012)

Contexte

Que ce soit pour l'agriculture biologique ou pour l'agriculture conventionnelle, la recherche de nouveaux moyens de lutte contre les maladies des plantes plus compatibles avec l'environnement est devenue une priorité.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Le projet INTERREG IV PHYTOBIO s'inscrit dans cette démarche de mise en place d'une agriculture plus durable en visant à découvrir et produire de nouvelles molécules biopesticides et/ou stimulatrices des défenses des plantes, et à promouvoir leur utilisation.

Démarche scientifique

Par le biais de tests d'activité antimicrobienne *in vitro* et grâce à des outils bioinformatiques, de nouvelles molécules d'origine bactérienne à potentiel biopesticide ont été sélectionnées. Toutes ces molécules sont de nature lipopeptidique. En effet, ces molécules possèdent de nombreuses propriétés physico-chimiques et biologiques intéressantes dues à leur caractère surfactant et leur capacité à interagir avec des membranes cellulaires. Ces lipopeptides ont alors été testés sur différents pathosystèmes et leur écotoxicité a été évaluée. Des procédés de production en bioréacteurs de ces molécules ont été développés afin d'évaluer ces molécules en serres et aux champs (Figure 1).

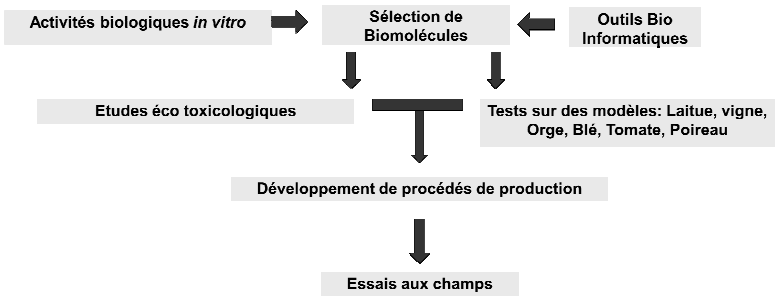


Figure 1. Démarche scientifique du projet PHYTOBIO

Acquis scientifiques

Nous avons découvert 4 nouveaux lipopeptides produits par des bactéries appartenant aux genres *Bacillus* et *Pseudomonas*, biopesticides ou inducteurs de résistance potentiels. Nous avons mis en évidence le mécanisme d'induction de résistance à l'échelle moléculaire de certains de ces lipopeptides. Nous avons développé un procédé de production de ces lipopeptides, transposable à grande échelle. Nous avons démontré l'efficacité de ces lipopeptides contre différents agents phytopathogènes : les champignons *Bremia lactucae* sur la laitue (Figure 2), *Fusarium culmorum* sur le poireau et *Blumeria graminis* sur le blé. Cette efficacité a été démontrée non seulement en bio-incubateurs mais également et, pour la première fois, en serres et aux champs. Nous avons démontré la faible écotoxicité et l'absence de phytotoxicité de ces molécules.

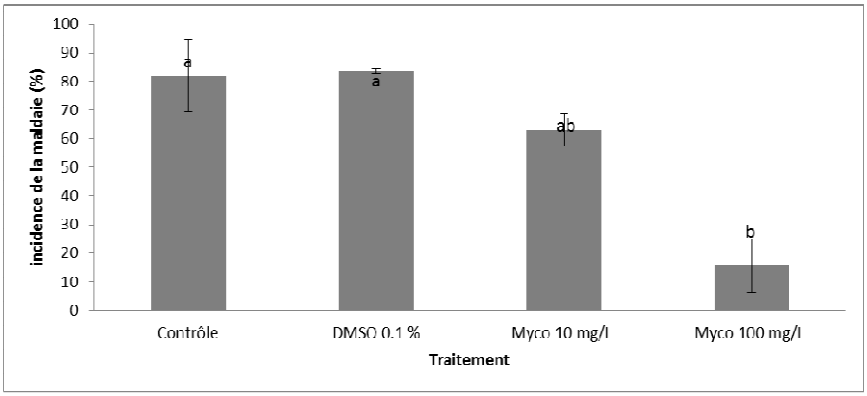


Figure 2. Effet protecteur de la mycosubtiline (un lipopeptide de *Bacillus subtilis*) sur des laitues infestées par *Bremia lactucae*

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

L'efficacité des nouveaux lipopeptides contre différents agents phytopathogènes testée dans des conditions de l'agriculteur permet d'envisager une application à grande échelle de ces nouvelles molécules, d'autant plus que ces molécules présentent également une écotoxicité plus faible que les pesticides chimiques utilisés couramment sur ces pathosystèmes. De plus, les travaux réalisés sur le développement de procédés de production de ces molécules permettent d'en produire des quantités importantes tout en réduisant le coût de production. L'étude des mécanismes d'action de ces molécules permet d'envisager un usage plus rationnel de celles-ci, par exemple en les pulvérisant au moment le plus opportun. Cela augmentera leur efficacité tout en réduisant les quantités utilisées. Une start-up "Lipofabrik" a été créée en novembre 2012 pour assurer la production des molécules et leur développement en tant que biopesticides.

Perspectives

La suite du travail portera sur l'amélioration des conditions de production des molécules, sur l'étude de leur formulation afin de les rendre plus actives et efficaces, et sur l'étude de leur efficacité sur d'autres modèles. Une première étude de toxicité aiguë sera réalisée afin d'envisager rapidement l'homologation d'un produit.

Références

Bechet M., Guy-Castera J., Guez J.S., Chihib N., Coucheney F., Coutte F., Fickers P., Leclère V., Wathelet B., Jacques P., in Press. Production of a novel mixture of mycosubtilins by mutants of *Bacillus subtilis*. *Bioresource Technol.*

Ongena M., Jacques P., 2008. Bacillus lipopeptides: versatile weapons for plant disease biocontrol. *Trends Microbiol.*, 16, 115-125.

Pauwelyn E., Huang C.J., Ongena M., Leclère V., Jacques P., Bleyaert P., Budzikiewicz H., Schafer M., Hofte M., in Press. New linear lipopeptides produced by *Pseudomonas cichorii* SF1-54 are involved in virulence, swarming motility, and biofilm formation. *MPMI.*

Site internet : http://phytobio.univ-lille1.fr

"Des recherches franco-belges sur un biopesticide". Article paru dans *Le sillon belge* du 22 février 2013.

Gestion du P dans les systèmes de grandes cultures biologiques sans élevage – Dynamique d'évolution du P biodisponible sur le domaine expérimental de La Hourre

JOUANY Claire[1], COLOMB Bruno[1], PRIEUR Loic[2], LAFFONT Laurent[2]

[1] INRA UMR 1248 AGIR, 24 Chemin de Borde Rouge, Auzeville, CS 52627, 31326 Castanet-Tolosan cedex ; [2] CREAB Midi-Pyrénées, LEGTA Auch-Beaulieu, 32020 Auch cedex 9

Contact : cjouany@toulouse.inra.fr – 05 61 28 50 20

Résumé : En Midi-Pyrénées, les bilans de phosphore dans les systèmes de grandes cultures biologiques sans élevage sont souvent déficitaires. A partir des parcelles de la ferme biologique du CREAB (La Hourre, 32), nous montrons le sens et la vitesse de l'évolution du P biodisponible entre 2002 et 2012 à l'aide de la méthode Olsen. Sur cette période, la diminution observée est en relation très étroite avec le bilan de P (fumure – exportation) mesuré sur les diverses parcelles suivies.

Mots-clés : phosphore, grandes cultures, rotation, biodisponibilité, dynamique

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Projet CASDAR-ROTAB (2008-2010) ; PSDR3-CITODAB (2007-2012) ; CASDAR-INNOVAB (2014-2016).

Partenaires impliqués : INRA UMR AGIR 1248 (Bruno Colomb, Claire Jouany) ; CREAB (Loïc Prieur, Laurent Laffont) ; Chambre Régionale d'Agriculture de Midi-Pyrénées (Anne Glandières)

Contexte

Le maintien de la fertilité (N et P) est une des principales contraintes de la durabilité des systèmes de production AB. La question se pose en particulier pour le phosphore dans les exploitations de grandes cultures sans élevage, pour lesquelles il est nécessaire de connaître la dynamique du P biodisponible dans le temps et dans l'espace (profil de sol) pour comprendre l'utilisation des réserves des sols par les cultures et mieux gérer le recours à des intrants externes. Les données expérimentales disponibles sont rares et expliquent les attentes fortes des professionnels (agriculteurs, conseillers) dans ce domaine de préoccupation.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Il s'agit de caractériser l'évolution de la fertilité des sols en P de parcelles non ou peu fertilisées soumises à la grande culture biologique sans élevage du Sud-Ouest, d'évaluer la dynamique du P biodisponible sur le moyen terme (décennie) et de comparer les différentes rotations sur leurs besoins en P et leurs effets sur la fertilité P des sols.

Démarche scientifique

L'étude est menée à deux échelles, système de production et parcelle. Dans un premier temps, nous analysons la variabilité des bilans de P pour 44 systèmes de cultures biologiques réels de Midi-Pyrénées (projet CITODAB). Dans un second temps, pour différentes rotations de la ferme pilote du CREAB (32), nous construisons la relation entre un indicateur du P biodisponible (P Olsen) et les bilans cumulés de P à la parcelle (F-E) sur la période 2002-2012 et vérifierons si ces relations sont stables dans le temps et en fonction des rotations.

Acquis scientifiques

Nous montrons que les bilans de P sont plus déficitaires dans les systèmes irrigués et non fertilisés que dans les systèmes non irrigués et non fertilisés, en fonction du niveau des exportations (figure 1). Par ailleurs, le phosphore Olsen est un bon indicateur du niveau de P biodisponible dans les sols argilo-calcaires du domaine de La Hourre. En l'absence d'apports de formes solubles de P, le P biodisponible diminue avec le temps (figure 2).

Nous avons trouvé une relation 'Indicateur du P biodisponible *versus* Bilan' semblable à celle obtenue pour les systèmes conventionnels (travaux du Casdar RIP) ; cette relation générique n'est pas spécifique d'un type de système ; elle n'est pas différente pour l'horizon 0-15 cm et l'horizon 15-30 cm. Le niveau de P Olsen mesuré sur l'horizon 30-45 cm est très inférieur à celui mesuré pour l'horizon de labour, mais il suit une trajectoire parallèle à celle de l'horizon 0-30 cm.

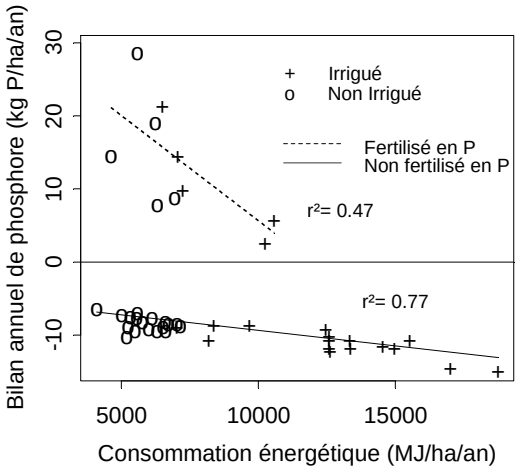


Figure 1. Relation entre les bilans de phosphore annuels moyens de 44 systèmes de grandes cultures biologiques de la région Midi-Pyrénées et leur consommation d'énergie, révélatrice de leur niveau d'intensification.

Dans le cas des systèmes fertilisés, les bilans sont positifs. Dans le cas des systèmes non fertilisés (majoritaires), les bilans sont moins déficitaires pour les systèmes non irrigués (o) que pour les systèmes irrigués (+), en relation avec le niveau des exportations de phosphore.

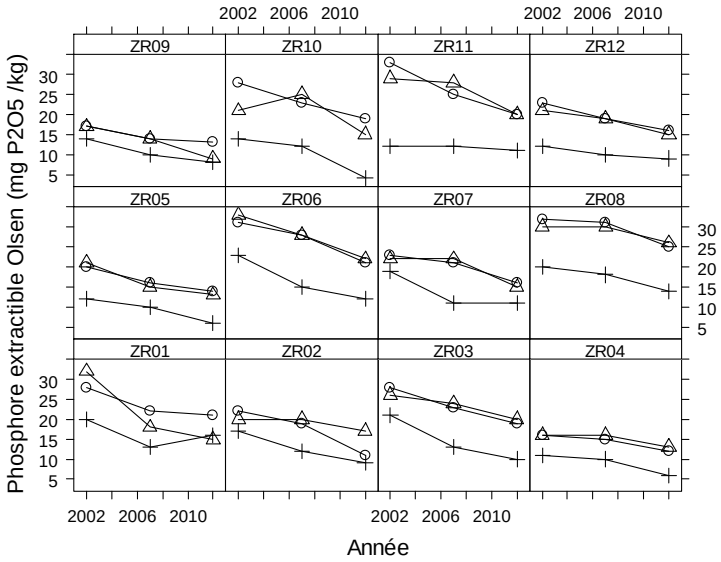


Figure 2. Évolution entre 2002 et 2012 du P biodisponible évalué par la méthode P Olsen sur les 12 zones de référence de la ferme de la Hourre. Les symboles correspondent aux différents horizons : rond (horizon 0 à 15 cm); triangle (horizon 15 à 30 cm) ; plus (horizon 30 à 45 cm)

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

La méthode Olsen permet de rendre compte de l'évolution de la fertilité P des sols des systèmes de grandes cultures AB en cohérence avec les bilans cumulés de P sur le moyen terme. Ces précisions sur la vitesse d'évolution dégressive de la fertilité P des sols doit amener à réviser la perception des agriculteurs et leur pratiques futures de gestion. Les réserves en P situées sous l'horizon de labour participent à l'alimentation P des cultures présentes sur les rotations de La Hourre ; la contribution de ces horizons devrait augmenter avec l'épuisement des réserves facilement mobilisables localisées dans l'horizon de labour. Cela confirme que les cultures biologiques tendent à exploiter l'ensemble des horizons accessibles à leurs systèmes racinaires pour la recherche des nutriments, sans se limiter aux horizons de surface enrichis par les pratiques de fertilisation passées.

Perspectives

Il reste à examiner le degré de généralité de ces résultats, notamment dans le cas des systèmes avec des techniques de travail simplifiées, et à poursuivre le suivi de la ferme du CREAB pour accéder aux effets à long terme. En particulier, il sera nécessaire d'identifier le caractère limitant (ou non) des évolutions de P constatées et leur impact sur la production. Ce point nécessite de mieux caractériser le statut P du sol, eu égard aux besoins des plantes dans le cadre de systèmes de culture biologiques (évaluation de la contribution potentielle des horizons sous-jacents). Enfin, il est nécessaire d'analyser les raisons qui conduisent les agriculteurs à créer des bilans de P souvent déficitaires et de proposer des solutions.

Publications

Colomb B., Carof M., Aveline A., Bergez J.E.B., 2012. Stockless organic farming: strengths and weaknesses evidenced by a multicriteria sustainability assessment model. *Agron. Sust. Dev*. doi: 10.1007/s13593-012-0126-5

Colomb B., Glandières A. Evaluation multicritère de la durabilité de systèmes de grandes cultures biologiques spécialisés de Midi-Pyrénées. *Cahiers Agricultures*, Accepté sous réserve de modifications mineures (oct 2013)

Nesme T., Colomb B., Hinsinger P., Watson C. A., à paraître. Soil phosphorus (P) management in organic cropping systems: from current practices to avenues for a more efficient use of P resources. In: Penvern S., Bellon S. (Eds) "Organic Farming, prototype for sustainable agricultures", Springer Editions

Session "Innovations en production végétale" Présentation orale

☒ Résultats Article IA

Conception et évaluation *ex ante* de systèmes de culture innovants pour améliorer le fonctionnement des sols en agriculture biologique

LEFEVRE Vincent[1], CAPITAINE Mathieu[2], PEIGNE Joséphine[1], ROGER-ESTRADE Jean[3]

[1] Isara Lyon, 69364 Lyon cedex 7 ; [2] VetAgro Sup UMR Metafort ; [3] INRA, AgroParisTech, UMR 211 Agronomie, 78850 Thiverval-Grignon

Contact : vlefevre@isara.fr - 06 67 64 39 82

Résumé : Une démarche de co-conception et d'évaluation de systèmes de culture a été conduite avec des agriculteurs biologiques. 28 systèmes de culture ont été conçus. 7 prototypes aboutis, visant l'amélioration du fonctionnement des sols et tenant compte des contraintes locales des agriculteurs, sont présentés.

Mots-clés : conception innovante *de novo*, agriculteurs, techniques culturales sans labour, couverts végétaux, MASC2.0

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux :
Travail du sol en AB : projet de recherche initié depuis 10 ans à l'ISARA Lyon. Les objectifs sont (i) d'acquérir des connaissances sur l'effet de systèmes sans labour en AB sur la fertilité du sol et (ii) concevoir de nouveaux systèmes de culture en AB préservant la fertilité du sol. Le travail présenté ici s'insère dans le deuxième objectif.
Travaux de thèse (2010-2013) : travail du sol en agriculture biologique — financement ADEME et pôle ESTIVES

Partenaires impliqués : Agriculteurs biologiques Auvergne et Rhône-Alpes, Bio 63.

Contexte

Favoriser le fonctionnement des sols est un enjeu majeur en AB. Un intérêt croissant est porté par les agriculteurs à la réduction du travail du sol et au maintien d'un couvert à sa surface. L'adoption de ces innovations en AB est délicate, en particulier parce que le travail du sol est un levier majeur de contrôle des adventices.

Objectifs et enjeux

L'objectif est de concevoir et évaluer des systèmes de culture innovants en AB pour améliorer le fonctionnement des sols. L'innovation faisant référence à la création d'une nouveauté et à son inscription dans le milieu professionnel, l'enjeu est à la fois d'explorer de nouvelles combinaisons de pratiques en AB et d'intégrer les contraintes des agriculteurs.

Démarche scientifique

Mettre au point de nouvelles pratiques appelle à une conception *de novo* (Meynard et al., 2012). Considérer les contraintes des agriculteurs invite à une démarche participative (Le Bellec et al., 2012). Ainsi, une méthode de co-conception a été mise en œuvre avec des agriculteurs de Rhône-Alpes et d'Auvergne. Les systèmes conçus ont été évalués avec l'outil MASC2.0 (pour Multi-attribute Assessment of the Sustainability of Cropping systems) (Craheix et al., 2012).

Acquis scientifiques

Vingt-huit prototypes ont été conçus par les agriculteurs lors de trois ateliers de travail. Sept prototypes sont analysés ici (Tableau). Ces systèmes se distinguent des pratiques biologiques actuelles par un recours intense aux régulations biologiques par (i) un meilleur approvisionnement en matière organique, (ii) une réduction de la perturbation mécanique, et (iii) un choix d'espèces diversifiées, capables de fixer l'azote et/ou de concurrencer les adventices. Deux stratégies de systèmes de culture ont été identifiées selon le degré d'intensification écologique impliqué. L'évaluation multicritère des systèmes de culture a permis d'identifier leurs forces et leurs faiblesses. Les performances sont prometteuses, notamment au niveau agro-environnemental. Cependant, des défis importants restent à relever selon la stratégie (statut organique, maîtrise des adventices, rentabilité).

Proto-types	Succession culturale du prototype et *du système de culture actuel*	% Couverts végétaux	% Labour	% Dés. méca.	% Exporta-tion prairies	Stratégie
1	*Actuel : 2a LU-BT-EP-(SE+PO)-TO-EP-VE-BT-OH* Prototype : 2a LU-BT-EP-TO-EP-(SE+VE)-BT-OH	*10* 60	*60* 15	*80* 75	*100* 75	Travail du sol réduit
2	*Actuel : 4a (LU+DA)-BT-TR-SE-OP* Prototype : 5a (LU-DA)-BT-TR-(FE+SE)-CH-BT-(TR+PO)-OP	*30* 70	*80* 25	*80* 25	*100* 100	
3	*Actuel : 3a LU-BT-SO-TR-AV-FE-TO-BT-PO-OH* Prototype : 3a LU-MA-OH-(OP+PO)-BT-TR-SO-AV-EP	*30* 60	*0* 0	*90* 65	*100* 100	
4	*Actuel : 2a LU-BT-TO-SO-BT-MA* Prototype : TB-TB+(BT-MA-BT-TO)	*20* 100	*70* 0	*80* 80	*75* 0	Couverture systématique du sol
5	*Actuel : 4a (LU+DA)-MA-MA-OH-(TR+AV+PO)* Prototype : 4a (LU+DA)-(MA+TB)-(TR+AV+PO+TB)-(MA+TB)-(SE+PO)	*10* 100	*60* 0	*80* 10	*100* 75	
6	*Actuel : 3a LU-EP-AV-TO-FE-EP-AV* Prototype : 3a LU-(EP+LU)-LI-TO-EP-HA-EP-AV	*50* 100	*0* 0	*40* 10	*0* 0	
7	*Actuel : 2a LU-BT-TO-SO-BT-MA* Prototype : LU-LU+(BT*-TR-SE-BT*)	*20* 100	*70* 0	*80* 0	*75* 0	

Tableau : Caractéristiques des prototypes finaux conçus par rapport aux systèmes de culture pratiqués actuellement

% Couverts végétaux : taux de recouvrement du sol par des couverts végétaux en interculture, calculé selon le ratio : somme des durées (en mois) de l'interculture où le sol est couvert / somme des durées (en mois) d'interculture sur la succession culturale

% Labour : fréquence d'utilisation du labour, calculée par le ratio : nombre d'implantations de cultures réalisées avec labour / nombre d'implantation de cultures sur la succession culturale

% Dés. méca. : fréquence d'utilisation du désherbage mécanique (herse étrille, bineuse, houe), calculée par le ratio : nombre de cultures désherbées mécaniquement / nombre de cultures sur la succession culturale

% Exportation prairies : fréquence d'exportation des fauches de prairies temporaires, calculée par le ratio : nombre de fauches exportées / nombre de fauches réalisées sur la succession culturale

a année *; AV* avoine ; *BT* blé tendre d'hiver ; *BT** variétés anciennes de blé tendre d'hiver ; *CH* chanvre ; *DA* dactyle ; *EP* épeautre ; *FE* féverole ; *HA* haricot ; *LI* lin ; *LU* luzerne ; *MA* maïs ; *OH* orge d'hiver ; *OP* orge de printemps *; PO* pois ; *SE* seigle ; *SO* soja ; *TB* trèfle blanc *; TO* tournesol ; *TR* triticale ; *VE* vesce

Les prototypes de systèmes de culture 4 et 7 ont été conçus par le même agriculteur et sont basés sur le maintien d'un couvert permanent tout au long de la succession culturale.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

La diversité des systèmes de culture identifiés dans ce travail souligne qu'il est possible, en AB, d'explorer de nouvelles voies, envisageables par les agriculteurs pour préserver l'écosystème sol et améliorer son fonctionnement. Au niveau méthodologique, la méthode a favorisé la créativité des agriculteurs et initié l'appropriation des nouveautés proposées. Des enseignements relatifs au bon fonctionnement du partenariat peuvent être retenus : objectifs partagés, présence d'acteurs aux compétences et connaissances complémentaires, appui méthodologique rigoureux.

Perspectives

Les systèmes de culture innovants conçus imposent de nouveaux équilibres dans les parcelles dont les mécanismes biologiques impliqués ne sont pas encore bien connus. C'est pourquoi il est nécessaire de valider les performances en conditions réelles par la mise en place d'expérimentations.

Publications relatives au projet

Lefèvre V., Capitaine M., Peigné J., Roger-Estrade J., 2012. Soil conservation practices in organic farming: overview of French farmers' experiences and contribution to future cropping systems design, 10th European IFSA Symposium, Aarhus. 10p. http://ifsa.boku.ac.at/cms/fileadmin/Proceeding2012/IFSA2012_WS6.3_Lefevre.pdf

Lefèvre V., Capitaine M., Peigné J., Roger-Estrade J. (2013) Farmers and agronomists design new biological agricultural practices for organic cropping systems in France. Agronomy for Sustainable Development:1-10. DOI: 10.1007/s13593-013-0177-2.

Autres références sur le sujet

Craheix D., Angevin F., Bergez J.E., Bockstaller C., Colomb B., Guichard L., Reau R., Doré T., 2012. MASC 2.0, un outil d'évaluation multicritère pour estimer la contribution des systèmes de culture au développement durable. *Innovations Agronomiques* 20: 35-48.

Le Bellec F., Rajaud A., Ozier-Lafontaine H., Bockstaller C., Malezieux E., 2012. Evidence for farmers' active involvement in co-designing citrus cropping systems using an improved participatory method. *Agronomy for Sustainable Development* 32: 703-714. DOI: 10.1007/s13593-011-0070-9

Meynard J.M., Dedieu B., Bos B., 2012. Re-design and co-design of farming systems: an overview of methods and practices, in: Darnhofer et al. (Eds.), Farming Systems Research into the 21st century: the new dynamic, Springer. pp. 407-431.

Typologie des conduites de tournesol et soja en AB

LIEVEN Jean, BALLOT Rémy, DENIEL Lenaïg

CETIOM Campus Grignon, Avenue Lucien Brétignières, 78850 Thiverval-Grignon

Contact : lieven@cetiom.fr - 01 30 79 95 57

Résumé : A partir d'enquêtes parcellaires, une typologie des conduites culturales du tournesol et du soja en AB a été réalisée. Pour le tournesol, trois conduites types se différencient par les pratiques d'apports organiques et le désherbage mécanique. Pour le soja, trois conduites types se distinguent notamment selon la situation géographique et le recours à l'irrigation.

Mots-clés : soja, tournesol, typologie de conduites culturales

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux :
Action "Développer l'agriculture biologique et organiser ses filières" du Programme National de Développement Agricole et Rural (PNDAR), financée par le Cas DAR et inscrite dans le contrat d'objectifs du CETIOM pour la période 2009-2013

Partenaires impliqués :
La conception et l'envoi des enquêtes ont été effectués avec la collaboration de l'ITAB et l'Agence Bio.

Contexte

En 2012, le tournesol et le soja couvraient 14 500 et 8 800 hectares certifiés AB ou en conversion en France (soit 12% des surfaces en grandes cultures bio). Or les pratiques culturales mises en œuvre sur ces cultures restent encore assez mal connues. Cela constitue un frein : (i) à l'identification des besoins en termes d'accompagnement technique et (ii) à la caractérisation des performances de ces cultures et donc des systèmes de production en AB.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Ce travail a visé à définir des conduites types pour le soja et le tournesol. Leur analyse permet d'identifier des marges de progrès à cibler dans les activités de développement. Elle met aussi en lumière des besoins en connaissances à combler par l'expérimentation. Enfin, ces conduites types vont servir de base au calcul d'indicateurs de performances de durabilité.

Démarche scientifique

L'itinéraire technique, le rendement ainsi que des informations sur le contexte parcellaire (succession culturale, type de sol…) et d'exploitation (localisation, orientation…) ont été recueillis pour 169 parcelles en tournesol en 2011 et 244 parcelles en soja en 2012 (figure). Une Analyse Factorielle des Données Mixtes a permis d'identifier les variables les plus structurantes des conduites, utilisées ensuite dans une Classification Ascendante Hiérarchique pour regrouper les individus.

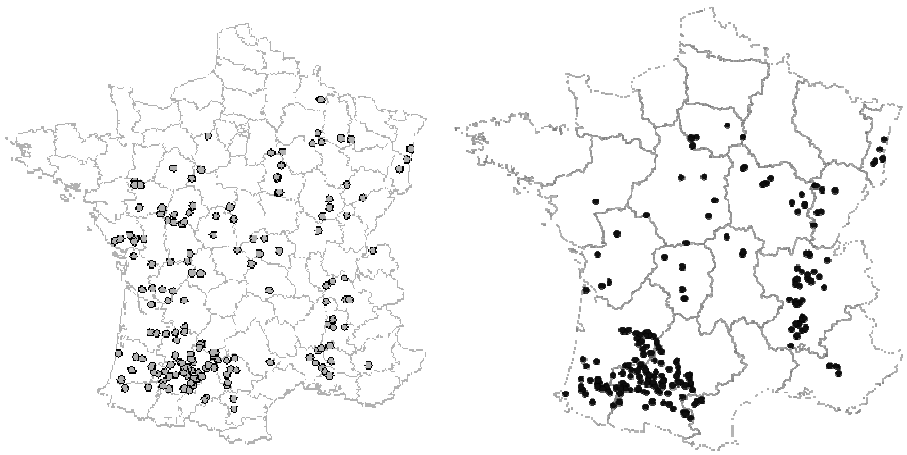


Figure : Localisation des parcelles de tournesol (à gauche) et de soja (à droite) considérées pour cette étude

Acquis scientifiques

Pour le tournesol, les conduites se différencient essentiellement par leur degré d'intensification. Trois conduites types ont été distinguées, sans lien significatif avec le contexte de production : (i) des tournesols à potentiel moyen, désherbés par binage, voire avec complément de rattrapage manuel, souvent pratiqués sur des exploitations en conversion, (ii) des tournesols à haut potentiel, faisant fréquemment l'objet d'apports organiques, pour lesquels le binage prend le relai d'interventions en plein (herse-étrille notamment) et (iii) des tournesols avec désherbage très simplifié, caractérisés même par l'absence fréquente de tout désherbage mécanique.

Pour le soja, l'analyse montre que les conduites sont sous l'effet de la localisation géographique et du recours à l'irrigation. La localisation conditionne le choix de précocité variétale et indirectement les choix d'écartement et de densité de semis. L'irrigation influe fortement sur le nombre d'interventions de désherbage mécanique et sur le rendement. Trois conduites types ont été définies : (i) des sojas secs précoces, situés notamment dans l'Est, (ii) des sojas secs tardifs, plutôt localisés dans le Sud-Ouest et (iii) des sojas irrigués tardifs dans la moitié Sud de la France.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Les conduites types définies sont directement mobilisables dans des activités de développement agricole. Leur analyse permet tout d'abord d'identifier des marges de progrès : à titre d'exemple, la densité de semis moyenne pratiquée dans les conduites de type soja tardif est inférieure aux recommandations. Ces constats peuvent servir, dans les activités de développement, à cibler les éléments prioritaires pour faire progresser les performances techniques du soja et du tournesol en AB. Ainsi, le guide de culture du soja en AB, édité en 2011 par le CETIOM, sera actualisé en valorisant ces enseignements. Par ailleurs, la caractérisation des pratiques sur ces deux cultures rend possible le calcul d'indicateurs de performances économiques, environnementales, sociales. Ces indicateurs constituent des repères utiles dans diverses situations, comme aide à la décision à l'échelle de la parcelle (Quel mode de conduite mettre en œuvre sur la culture ?), de l'exploitation (Introduire une nouvelle culture dans l'assolement ? Conversion à l'AB ?), voire du territoire (Quelles pratiques favoriser sur un territoire ?).

Perspectives

Ce travail de typologie des conduites mérite d'être reproduit dans le temps pour vérifier sa robustesse face à la variabilité interannuelle. Au-delà de l'échelle de l'itinéraire technique, une valorisation de ce travail a débuté. Elle consiste à aborder l'échelle du système d'exploitation. Les conduites types définies sont mobilisées dans la définition et la caractérisation des performances de fermes types intégrant des oléagineux.

Publications issues de ces travaux

J. Lieven, 2012. Tournesol bio : des marges de progrès possibles pour les conduites culturales. *Perspectives Agricoles*, 394, 60-64.

Homologation des substances naturelles en protection des cultures

MARCHAND Patrice

ITAB, 149 rue de BERCY, 75595 PARIS cedex12

Contact : patrice.marchand@itab.asso.fr - 01 40 04 50 75

Résumé : Les usages des préparations naturelles peu préoccupantes (PNPP) est actuellement en cours de régularisation par l'"homologation", terme générique. Il s'agit de l'approbation de ces substances naturelles au titre du règlement (CE) n°1107/2009 (pesticides), au titre de l'article 23 (Substances de Base). Nous avons déposé ou collaboré à 10 dossiers ou Basic Substance Application (BSA) depuis le début de l'année 2013 et comptons sur les premières approbations fin 2013.

Mots-clés : PNPP, substance de base, règlement CE n°1107/2009, substance à faibles risques

Projets dans lesquels s'intègrent vos travaux : Casdar 4P "Protéger les Plantes Par les Plantes" (2009-2013) ; PNPP (MEDDE) 2010-2012 ; Biocontrôle (DGAl) 2012-2013 ; Contrat de branche Carie (DGER) 2008-2012

Partenaires impliqués : Pour les expérimentations terrain du Casdar 4P et du Contrat de branche Carie, de façon non exhaustive : l'IFV, le Grab, Agribio Périgord, la FREDON NPDC, l'ADABIO, la CA71, la CA 82, la CA IdF, le Civam Bio 66, la Sérail, le CITFL, IBB (la P.A.I.S.), le CREAB, Supagro Montpellier, Agrocampus Ouest, Arvalis, la Fredec, Coop de France, la FNAMS, le réseau Formabio et les lycées agricoles partenaires, le LCBE de l'UPVD…

Contexte

Les exigences réglementaires pour la mise sur le marché de PNPP sont désormais clairement définies dans le décret n°2012-755 du 9 mai 2012. Nous avons donc exploré la possibilité, pour ces extraits végétaux, d'obtenir un statut officiel au niveau du Règlement européen n°1107/2009. Cette démarche, compatible avec l'AB, s'inscrit dans le contexte du Plan Ecophyto 2018 (axe 2) qui identifie la facilitation de la mise sur le marché des produits alternatifs, du rapport Herth "15 recommandations pour soutenir les technologies vertes" et de la feuille de route Biocontrôle.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Les objectifs sont : sortir de la situation confuse dans laquelle les PNPP sont depuis des années ; donner un statut aux PNPP par rapport à la règlementation phyto européenne ; investiguer la catégorie des substances de base créée par l'article 23 du RCE 1107/2009 ; offrir une lecture complémentaire du document guide Sanco 10363/2012 rev. 7 pour le montage des dossiers d'approbation à destination des petites entreprises.

Démarche

Le projet était de constituer les dossiers d'approbation de substance de base d'au moins cinq extraits naturels et d'effectuer le montage opérationnel des dossiers de pré-soumission à soumettre pour évaluation par l'ANSES. Il nous a fallu effectuer les remontées de terrain pour établir une carte des substances naturelles possibles, et extraire des expérimentations de terrain les tableaux des usages (GAP Table). Nous avons ensuite éprouvé la robustesse du modèle de recherche bibliographique mis au point (Figure 1).

Acquis

Nous avons acquis l'expérience du montage de ces dossiers BSA d'approbation au niveau européen pour les produits du genre PNPP. Nous avons contribué à l'élaboration du document guide Sanco 10363/2012 rev.7 approuvé sous forme de "working document" en mars 2013. Nous avons publié un guide de constitution des dossiers à destination des petites entreprises qui voudraient se lancer dans cette aventure. Nous avons monté, seuls ou en collaboration, 10 dossiers d'approbation, dont 2 sont pilotes (Prêle, Talc) pour le vote au CPCASA fin 2013, et 8 (Vinaigre, Sucre, Saule blanc, Tanaisie, Armoise, Rhubarbe officinale, Absinthe) en cours d'évaluation ; 3 autres sont en préparation (Bardane, Fructose, Rhubarbe feuilles). Nous avons accompagné deux PME dans cette démarche. Nous avons fait profiter de notre avance et de notre expertise, la communauté AB européenne par l'intermédiaire d'IFOAM-EU relayé par IFOAM-FR. Nous avons mobilisé, par divers canaux, certains Etats-membres pour essayer de faciliter le passage des dossiers futurs, approuvés, directement sur l'annexe II du règlement AB 889/2008. Une partie de ce

travail, correspondant à la collecte d'information sur les utilisations de ces substances naturelles, a dégagé des données bibliographiques propres à générer une cinquantaine de dossiers supplémentaires.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Sur les dix dossiers de substance de base (BSA), neuf ont été montés en France comprenant des extraits de plantes, des éliciteurs, et des produits alimentaires. Le recensement des besoins a fait apparaître plusieurs dizaines d'applications possibles, incluant des micro-organismes. Les journées techniques "Substances naturelles en protection des cultures" ont réuni plus de 150 participants sur deux jours. Nous espérons obtenir nos premiers dossiers approuvés fin 2013, en particulier le dossier pilote *Equisetum* (Prêle). Quatre articles sont parus dans la revue *Alter Agri* sur les extraits intéressants et utiles en protection des cultures. Le guide de constitution des dossiers d'homologation est à disposition des opérateurs ; il détaille le circuit de collecte de la bibliographie, base de la constitution des dossiers (Figure 2).

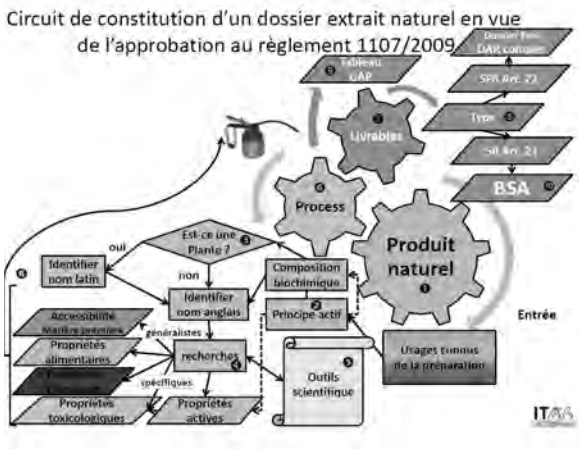


Figure 1. Processus de constitution des références bibliographiques des dossiers BSA

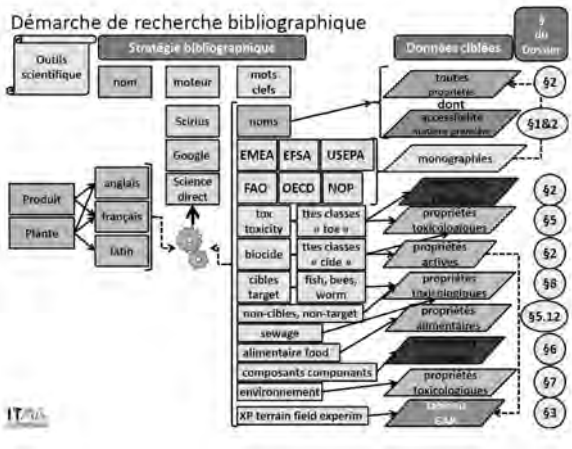


Figure 2. Issues bibliographiques par chapitre (§) pour incrémentation des dossiers BSA

Perspectives

Par le biais de ce travail, de nombreuses expertises se sont développées au sein de l'ITAB et ont permis de proposer une prestation à destination des très petites firmes ou groupements de producteurs, n'ayant pas de grande expérience en homologation. Cependant, des problèmes subsistent, comme les rapports négatifs de l'EFSA sur la totalité des dossiers pilotes et l'absence de soutien des Etats-Membres dans l'accompagnement de ces homologations au niveau de la commission. Lorsque ces obstacles seront levés, les principaux freins pour l'amplification de la portée de ces "homologations" seront la traduction sur le terrain (accompagnement des producteurs en aval à leur utilisation) et l'approvisionnement en données d'expérimentations de terrain pour la constitution des tableaux d'Usages (GAP) de nouveaux dossiers. Ces deux paramètres sont, de plus, dépendants des financements, mais les points 3. et 4. de la loi d'avenir devraient prendre en compte rapidement le relai des programmes initiaux portés par le MEDDE et l'Onema.

Pour en savoir plus

Fiches recherche dans *Alter Agri* 111, 114, 116

Guide PNPP http://www.itab.asso.fr/downloads/com-intrants/guide-pnpp-substance-base.pdf

http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/approval_active_substances/docs/list_candidates_basic_en.pdf
http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/approval_active_substances/docs/working_document_10363_2012_en.pdf

Alternatives au travail du sol sur le rang en arboriculture biologique et conséquences sur la fertilité du sol

ONDET Sophie-Joy[1], BUSSI Claude[2], CORROYER Nathalie[3], DUPONT Nathalie[4], FOURRIE Laetitia[5], GARCIN Alain[6], GOMEZ Christelle[1], PARVEAUD Claude-Eric[5,1]

[1] Grab, 255 Chemin de la Castelette, BP 11283, 84911 Avignon cedex 9 ; [2] UERI Gotheron, INRA PACA ; [3] CRA Normandie ; [4] IFPC, La Rangée Chesnel, 61500 Sées ; [5 1] ITAB, Ferme Expérimentale, 2485 route des Pécolets, 26800 Etoile-sur-Rhône ; [6] Ctifl, 751 chemin de Balandran, 30127 Bellegarde

Contact : sophiejoy.ondet@grab.fr -04 90 84 01 70

Résumé : Dans le cadre d'un projet Casdar SolAB, différents modes innovants de gestion du sol sur le rang de vergers de pommiers, pêchers et abricotiers conduits en AB ont été comparés. Les performances agronomiques et environnementales des différentes techniques mises en œuvre ont été évaluées.

Mots-clés : enherbement, paillage, fertilité, sol.

Projets dans lesquels s'intègrent vos travaux :
Projet CASDAR (2009-2011) SolAB n°8037 "Etude des effets de différents modes innovants de gestion du sol en AB sur la fertilité et ses méthodes d'évaluation", coordonné par l'ITAB

Partenaires impliqués :
INRA (C. Bussi), CRA Normandie (N. Corroyer), IFPC (N. Dupont), Itab (L Fourrié), Ctifl (A. Garcin), Grab (C. Gomez, S.-J. Ondet), GRAB (C.-E. Parveaud)

Contexte

Le travail mécanique du sol, pratiqué par les agrobiologistes, n'est pas sans inconvénient. En effet, outre son coût en énergie et en temps de travail, il agit directement sur les arbres en détruisant les racines superficielles et en blessant parfois les troncs, et indirectement il peut perturber le fonctionnement physique, chimique et biologique du sol.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif est de proposer des méthodes de gestion du sol sur le rang afin de contrôler les adventices (concurrence pour l'eau et les éléments minéraux), limiter l'érosion, augmenter l'activité biologique du sol, améliorer l'état sanitaire des arbres et favoriser le ramassage des fruits au sol (cas de la pomme à cidre).

Démarche scientifique

Cinq types d'entretien du sol ont été testés : travail mécanique (référence), bâche, mulch, enherbement semé et méthode sandwich. Plusieurs déclinaisons de ces méthodes ont été évaluées pendant trois ans (2009-2011) sur six sites d'expérimentation. Des protocoles communs (tests simplifiés et mesures de la fertilité du sol) ont été mis en œuvre.

Acquis scientifiques

Si certaines techniques sont séduisantes du fait de leurs performances vis-à-vis de la qualité physique, chimique et biologique du sol, elles ne sont pourtant pas toujours adaptées à la multiplicité des contraintes d'une situation précise. Ainsi, certains enherbements semés sur le rang permettent une meilleure infiltration de l'eau dans le sol mais sont à réserver préférentiellement aux vergers adultes. Le mulch de BRF entraine à court terme une diminution de la disponibilité en azote du sol, mais est bénéfique à plus long terme par l'augmentation importante du taux de matière organique. Malgré la difficulté à maintenir un couvert dense en situation méditerranéenne, l'enherbement avec du Trèfle blanc nain permet des restitutions d'azote (évaluées à 45 unités /an) et favorise les vers de terre épigés et endogés (figure).

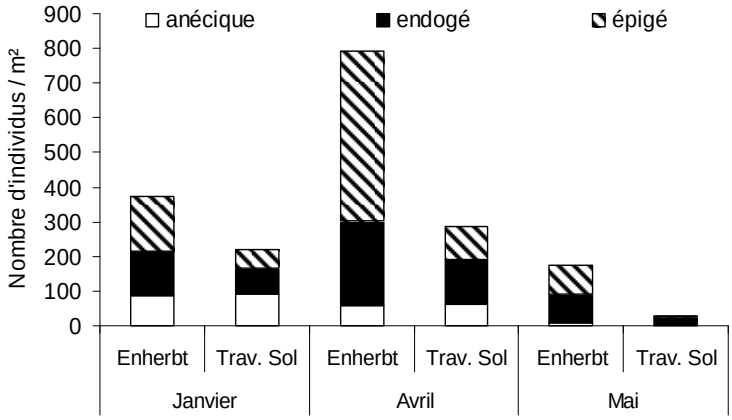


Figure : Densité des populations de vers de terre par catégories écologiques, en fonction du mode de gestion du sol sur le rang. Site de Gotheron, 2010.

Enherbt : enherbement du rang de pêchers par du Trèfle blanc nain ;
Trav. Sol : travail du sol par un outil à disques.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Le choix de la technique la plus appropriée devra répondre à une combinaison de contraintes agronomiques (disponibilité en eau, fourniture en intrants, présence de bioagresseurs tels que les campagnols, espèce fruitière et porte-greffe), économiques (coût de mise en œuvre) et organisationnelles (gestion des chantiers de récolte). L'alternance des techniques dans l'espace (le système sandwich est un compromis entre le travail mécanique et l'enherbement) et dans le temps (par exemple, un travail du sol ou un mulch les premières années de la vie du verger, puis un enherbement avec des espèces peu concurrentes) sont la meilleure garantie pour assurer la durabilité d'un système de culture. D'un point de vue opérationnel, des tests simplifiés d'évaluation de la fertilité ont été utilisés avec succès, leur transfert sous forme de fiches et vidéos est en cours.

Perspectives

L'évaluation de méthodes répondant aux contraintes de la gestion du sol lors de la phase d'installation du verger est à poursuivre (impacts sur la croissance des jeunes arbres). Le choix de(s) espèce(s) à implanter reste complexe, notamment en situation méditerranéenne. Certains indicateurs de la fertilité (activité microbienne, mycorhizes…) seraient à mobiliser dans de futurs projets.

Pour en savoir plus

Dossier "Gestion du sol en AB : résultats du projet solAB". *Alter agri* 116, nov-déc 2012, 8-24.

Garcin A., Bussi C., Corroyer N., Dupont N., Fourrie L., Gomez C., Ondet S.J., Parveaud C.E., 2013. Verger en agriculture biologique - modes de gestion du sol sur le rang. *Infos Ctifl* 291, 50-53.

Résultats du projet SolAB. Actes des Journées Techniques nationales fruits, légumes et viticulture biologiques, 11-13 décembre 2012, Avignon, 9-30. http://www.itab.asso.fr/programmes/solab.php?request_temp=sol

Conception participative de systèmes agricoles associant arbres fruitiers et cultures annuelles

SIEFFERT André[1], CASTEL Laurie[2], WARLOP François[3], LE PICHON Vianney[3], LAVIGNE Claire[1], TCHAMITCHIAN Marc[4], BELLON Stéphane[4]

[1] INRA PSH, Domaine St Paul, Site Agroparc, CS 40509, 84914 Avignon cedex 9 ; [2] Chambre d'Agriculture de la Drôme, Ferme expérimentale d'Etoile-sur-Rhône, 2485 route des Pécolets,26800 Etoile-sur-Rhône ; [3] GRAB, Maison de la Bio, 255 chemin de la Castelette, BP 11283, 84 911 Avignon Cedex 9 ; [4] INRA Unité Ecodéveloppement, Domaine St Paul, Site Agroparc, CS 40509, 84914 Avignon Cedex 09

Contact : andre.sieffert@gmail.com

Résumé: Pour concevoir des systèmes plurispécifiques (associant arbres fruitiers et cultures annuelles) et évaluer leurs performances, un dispositif a été élaboré. Il repose sur l'installation et le suivi de deux sites expérimentaux du Sud-Est de la France. Nous rendons compte du diagnostic de terrain et de la phase de co-conception, supports de ce dispositif.

Mots-clés : agroforesterie, systèmes plurispécifiques, co-conception, biodiversité fonctionnelle, régulations naturelles

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : ECOPHYTO VertiCAL (2013-2018) et CASDAR SMART (2013-2016)

Partenaires impliqués : GRAB (V. Le Pichon, J. Ronzon, F. Warlop, CE. Parveaud) ; CA 26 (L. Castel, B. Chareyron) ; INRA PSH (C. Lavigne, A. Sieffert) ; INRA Ecodéveloppement (S. Bellon, M. Tchamitchian) ; ITAB (L. Fourrié) ; Arvalis (M. Mangin) ; SEFRA (S. Borne, Y. Montrognon) ; AGFEE (N. Sagnes) ; CETIOM (D. Chollet)

Contexte

Les processus de régulation écosystémique des bio-agresseurs sont très faiblement mobilisés en zone tempérée comme réponse aux enjeux de réduction de l'usage des intrants phytosanitaires, à l'optimisation de l'usage du foncier et à la valorisation de la biodiversité. Les associations d'arbres ou arbustes fruitiers, d'arbres forestiers et de cultures annuelles peuvent constituer une alternative pertinente aux systèmes actuels, souvent monospécifiques, notamment en arboriculture qui est très consommatrice en intrants phytosanitaires. De telles associations de cultures ont peu fait l'objet de travaux de recherche en zone tempérée.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif de ce travail est de concevoir puis d'évaluer les performances de systèmes faiblement dépendants des intrants. Ces systèmes s'appuient sur la diversification des espèces et la mise en œuvre de leviers agroécologiques pour favoriser la régulation naturelle des bio-agresseurs. Les enjeux sont : (i) de développer une méthode de co-conception entre expérimentateurs et agriculteurs, (ii) de tester la faisabilité et d'évaluer les performances d'associations. Pour y répondre, il s'agissait en premier lieu de construire des outils d'aide à la conception et d'évaluation adaptés aux spécificités des systèmes plurispécifiques.

Démarche scientifique

La conception s'appuie sur l'utilisation d'outils de diagnostic et d'évaluation multicritère *ex ante* (du type de DEXI) qu'il convient d'adapter aux systèmes plurispécifiques, afin de trouver un compromis entre régulation des bio-agresseurs et résolution de contraintes économiques ou techniques. Le schéma ci-dessous (adapté de Le Pichon et al., 2008) sert de support de référence pour orienter les priorités concernant les leviers à mobiliser pour une conception "*in silico*" de systèmes en rupture forte. Ces leviers agissent à des pas de temps différents. La priorité est ici donnée aux leviers qui agissent à long terme sur la restructuration du système (organisation et gestion), en créant *de novo* des systèmes dont la viabilité doit aussi être assurée à court et à moyen termes.

Les sites de la Plate-forme TAB (Drôme) et de la Durette (Vaucluse) permettent d'éprouver deux cadres de conception différant par leurs objectifs de production (respectivement grandes cultures ou maraîchage) et de commercialisation (respectivement circuits longs ou circuits courts), qui se traduisent par une mobilisation différente des expertises scientifiques et professionnelles. L'évaluation est menée selon une approche 'système', sur la base d'indicateurs choisis de performances et de pilotage.

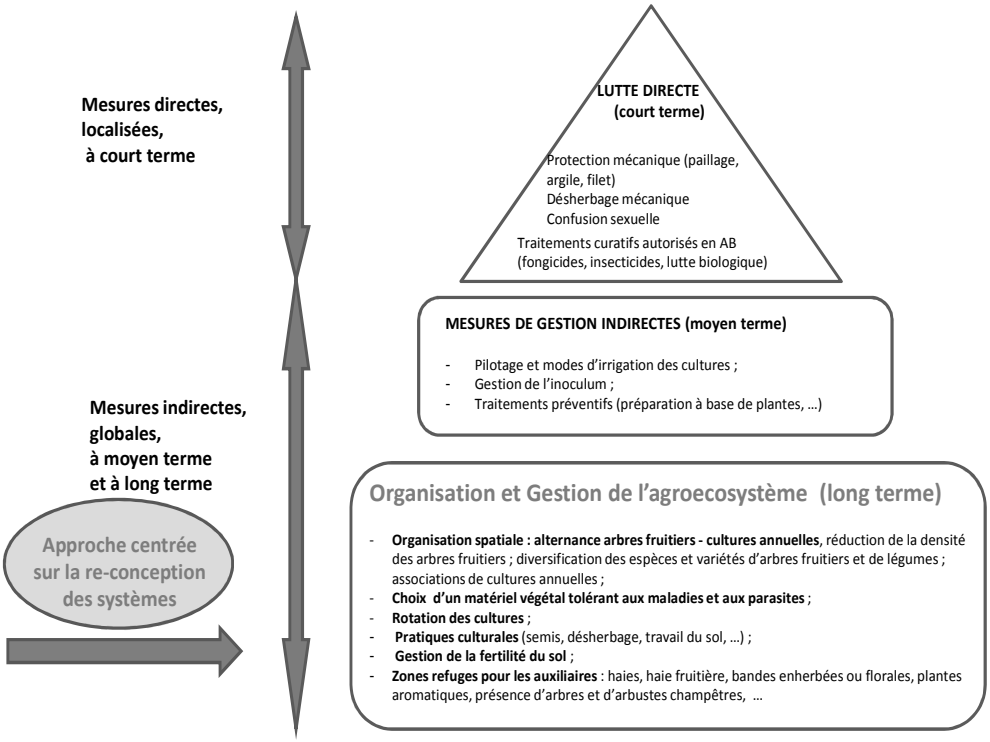


Figure: synthèse des mesures de protection des cultures prévues sur la plate-forme TAB et la ferme de la Durette

Acquis scientifiques

Une analyse des systèmes agroforestiers existants, traditionnels et modernes, destinés à la production de bois d'œuvre ou de fruits, a été réalisée sur la base de travaux bibliographiques et de visites d'une dizaine de sites en France et en Angleterre. Elle a permis d'identifier des leviers agroécologiques (densités de plantation, association étroite d'espèces, introduction de l'animal...) et des méta-règles (par exemple "Structurer le système afin de maximiser la régulation naturelle des ravageurs et d'optimiser la réalisation des opérations culturales") pour concevoir des systèmes favorisant la régulation naturelle des bio-agresseurs.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Le suivi des dispositifs permettra, à partir d'un diagnostic initial, d'évaluer la dynamique d'évolution et l'efficience de différents systèmes diversifiés, notamment en termes de gestion de la biodiversité, de régulation des bio-agresseurs et de performances socio-économiques.

Les expériences de co-conception menées dans deux contextes différents ont pour finalité de produire des outils d'aide à la conception adaptés aux vergers associés à des cultures annuelles (grandes cultures ou légumes), sous forme de guides techniques opérationnels d'accompagnement à la plantation. Ces outils, ainsi que les compétences techniques développées au sein des structures de développement impliquées dans le projet, permettront d'accompagner les agriculteurs dans leur volonté de limiter l'usage des phytosanitaires, voire de les guider dans un projet de diversification agroforestière.

Perspectives

Les deux systèmes conçus sont installés à partir de 2013, et nécessitent plusieurs années pour mûrir et développer des interactions agroécologiques. L'évaluation agronomique, mais aussi socio-économique, s'étale sur le long terme pour piloter les systèmes et élaborer des recommandations génériques stabilisées.

Publications et informations sur les deux sites d'expérimentation

Le Pichon V., Romet L., Lambion J., 2008. Approche multi-niveaux de la gestion des bio-agresseurs : moyen d'analyse des expérimen-tations du Groupe de Recherche en Agriculture Biologique. *Innovations Agronomiques* 2008(4), 91-99.

Sieffert A., 2013. Conception de systèmes "vergers-maraîchers" associant arbres fruitiers, légumes et arbres champêtres - Application au cas de la ferme agro-écologique pilote de la Durette. Projet soutenu par la Fondation de France, document du GRAB et de l'Unité INRA-PSH, Avignon, 190 p.

http://rhone-alpes.synagri.com/synagri/synagri.nsf/pages/Accueil26# (voir actualités : plateforme TAB)
http://www.grab.fr/projet-durette-2206

Seuil de nuisibilité des adventices sur la betterave fourragère

SOUILLOT Charles

GAB 22, 2 avenue du chalutier sans pitié, 22190 Plérin

Contact : c.souillot@agrobio-bretagne.org

Résumé : Cette étude présente l'impact sur le rendement des principales adventices de la betterave en Bretagne. Elle propose ensuite une mécanique de réflexion pour la mise en place d'un outil de prise de décision permettant d'optimiser les interventions.

Mots-clés : betterave fourragère, seuil de nuisibilité, désherbage mécanique, outil de prise de décision

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Projet CASDAR "Désherbage mécanique" (2009-2011)

Partenaires impliqués : ITAB

Contexte

Aujourd'hui, la culture de la betterave fourragère tend à être réintroduite dans les assolements des éleveurs bretons biologistes et conventionnels. Néanmoins la pression adventice importante sur cette culture reste un frein considérable. Ce constat, appuyé par la volonté de réduire les quantités de produits phytosanitaires utilisées, rend l'étude des techniques de désherbage mécanique d'autant plus pertinente et nécessaire.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Ce programme de recherche a été conduit sur trois ans, avec pour objectif la mise en place d'un outil permettant d'accompagner l'agriculteur dans le raisonnement de sa stratégie de désherbage mécanique de la betterave fourragère. Cet outil a pour but d'évaluer la pertinence de certains passages, de proposer des outils adéquats en fonction des situations rencontrées et d'évaluer la pertinence de rattrapages manuels dans le cadre d'une conduite en AB.

Démarche scientifique

Trois axes de travail ont été développés :

- L'évaluation du seuil de nuisibilité directe des adventices sur cette culture. L'évaluation des pertes de rendements liées à la pression adventice est fondamentale dans la mise en place d'une stratégie de désherbage mécanique. Une bonne connaissance de l'impact potentiel de la flore adventive sur le développement de la culture peut permettre d'envisager plus sereinement les interventions à mettre en œuvre. Le dispositif expérimental a été construit pour évaluer l'impact des adventices les plus courantes de la betterave sur le développement et le rendement de la culture. Chaque adventice a été évaluée à des densités différentes sur le rang (5, 10, 15 adventices /m²). Trois répétitions de chaque modalité ont été réalisées en randomisation totale sur un site différent tous les ans.

- Une meilleure connaissance des outils utilisés sur cette culture, de leur champ d'intervention et de leur pertinence d'utilisation tout au long du cycle. Une importante bibliographie sur les outils de désherbage mécanique et les pratiques effectuées sur la culture est venue compléter un questionnaire détaillant les itinéraires techniques de 15 agriculteurs jugés experts de cette culture.

- L'élaboration d'une méthodologie de désherbage avec des éléments de prise de décision. La conception de cet outil s'est appuyée sur les outils précédemment développés par notre réseau : opti'maïs© et opti'ferti©.

Acquis scientifiques

L'analyse de la récolte montre chaque année des différences significatives entre la modalité zéro adventice et les autres. On voit également apparaître des gradients de "nocivité" entre adventices montrant clairement l'existence de flores plus pénalisantes que d'autres (Figure). Un autre phénomène important observé est le stade auquel les premières modalités ont commencé à décrocher, à savoir le stade 6 feuilles de la betterave. Les interventions mécaniques déterminantes sont celles qui se positionnent très tôt dans le cycle de la culture, empêchant le développement précoce de l'adventice. On observe également que la modalité "toutes adventices binées deux fois" (stades 4 et 10 feuilles) réalise un rendement équivalent à 80% en 2009 et 2011 de celui de de la parcelle

entièrement désherbée. Si le rendement observé reste satisfaisant par rapport à l'attendu de la culture, le salissement de la parcelle à la récolte ne rend pas acceptable une telle stratégie, qui doit être complétée par une intervention plus précoce éliminant les adventices à un stade plus jeune, et éventuellement une intervention plus tardive manuelle pour éliminer de manière sélective les adventices les plus préjudiciables au rendement et aux cultures suivantes.

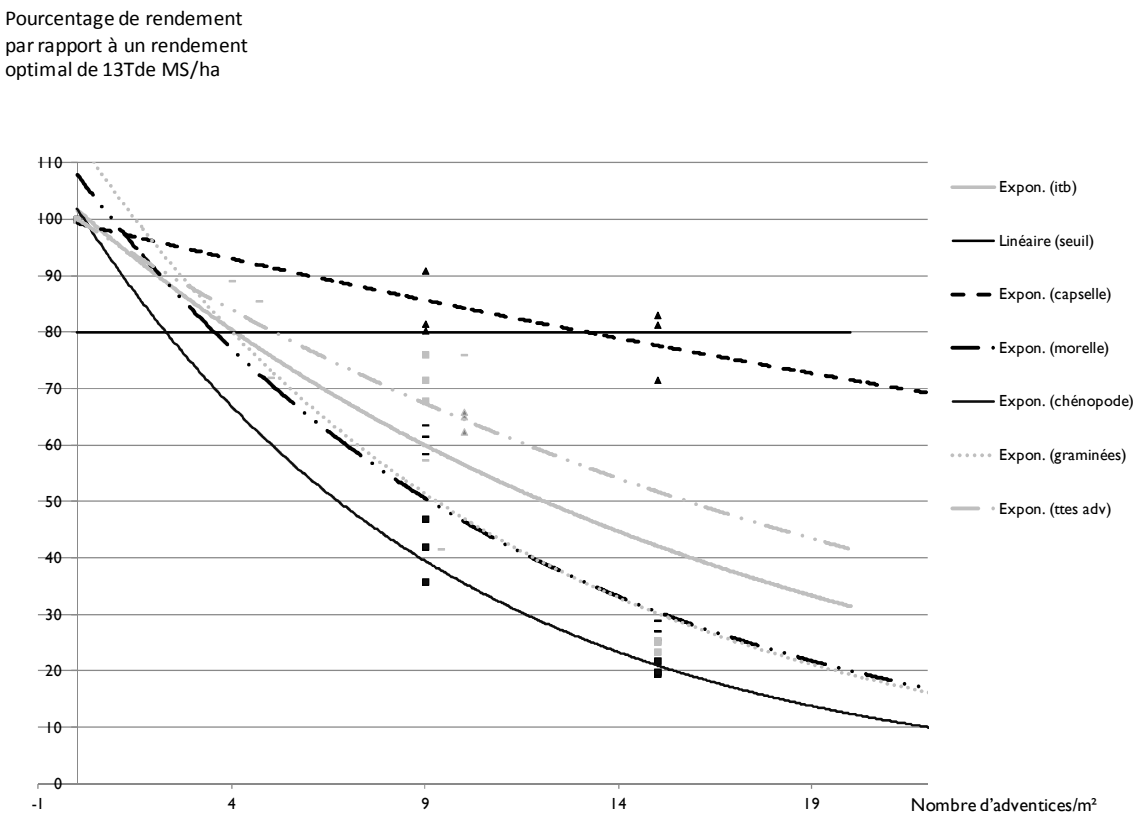


Figure : Evaluation de la perte de rendement de la betterave fourragère en fonction de la population adventive

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

En termes d'application, cette étude a débouché sur la conception d'un outil de prise de décision. En phase de test, l'outil opt'betterave devrait voir le jour dans les années à venir. Pour réaliser cet outil, les pratiques de désherbage mécanique de la betterave fourragère réalisées sur le territoire breton ont été collectées et observées afin d'évaluer leur impact sur la culture et leur faisabilité dans différentes conditions. Un itinéraire technique qualifié de "sécurisé" a été mis en place. Il comprend cinq interventions et se veut volontairement ambitieux. La deuxième étape de la réflexion a eu pour but de définir les passages obligatoires et non soumis à décision, et les interventions pouvant être pilotées en fonction de la pression adventice présente. Des grilles de décisions ont ensuite été mises en place à partir d'un objectif de rendement fixé par l'agriculteur et de la pression adventice observée au stade considéré.

Perspectives

Cet outil de prise de décision se base sur des données collectées sur 3 ans et demanderait à être affiné par d'autres campagnes d'essais pour observer (1) l'impact d'adventices non testées sur le rendement, (2) l'appropriation de l'outil par le producteur.

Publication issue de ces travaux

Souillot C., 2011. Seuil de nuisibilité des adventices sur la betterave fourragère. Colloque "Désherbage mécanique : des solutions à partager", Rennes, décembre 2011. Actes des conférences, 26-28.

Évaluation multi-sites et multicritères de la technique des planches permanentes en maraîchage biologique

VEDIE Hélène[1], CLERC Fabrice[2], LHOTE Jean-Michel[3], GREBERT David[4]

[1] GRAB, BP 11283, 84911 Avignon cedex 9 ; [2] ADABIO ; [3] ACPEL ; [4] PLRN

Contact : helene.vedie@grab.fr – 04 90 84 01 70

Résumé : Des expérimentations de longue durée conduites dans différents contextes pédo-climatiques ont permis d'évaluer les performances de techniques alternatives de travail du sol en maraîchage biologique. Les résultats montrent que les planches permanentes sont une alternative possible au labour sans pénalisation importante, voire avec gain de rendement, et avec une activité biologique en tendance plus importante.

Mots-clés : Maraîchage, planches permanentes, fertilité des sols, outils de diagnostic de la fertilité

Projets dans lesquels s'intègrent vos travaux : Projet Casdar "SolAB" (2009-2011) : étude des effets de différents modes innovants de gestion du sol en AB sur la fertilité et ses méthodes d'évaluation. Ce programme transversal a été conduit en maraîchage, arboriculture, grandes cultures et viticulture.

Partenaires impliqués :
Grandes Cultures : Agrobio Poitou Charentes ; Chambres d'Agriculture de Bretagne, de la Drôme et de l'Isère ; INRA ASTER Mirecourt ; ISARA-Lyon
Maraîchage : ACPEL ; ADABio ; GRAB ; PLRN ; SERAIL ; Chambre d'Agriculture du Rhône
Arboriculture : CTIFL ; Chambre d'Agriculture de Normandie ; IFPC ; GRAB ; INRA Gotheron
Viticulture : Chambre d'Agriculture de l'Hérault ; Cave de Die-Jaillance ; GRAB ; IFV
Expertise Scientifique : INRA Avignon et Alénya
Coordination générale : ITAB (Grandes Cultures : ISARA ; Maraîchage : GRAB ; Arboriculture : CTIFL ; Viticulture : CA 34)

Contexte

En maraîchage, la succession rapide des cultures et la recherche d'un horizon de surface très fin ont tendance à engendrer une multiplication des interventions mécanisées aux conséquences souvent défavorables sur la structure du sol. Les agriculteurs biologiques sont particulièrement sensibles à la fertilité de leur sol et à l'impact écologique de leurs pratiques : l'amélioration de l'activité biologique, de la qualité physique des sols et la diminution des consommations énergétiques sont souvent des objectifs prioritaires.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Les objectifs du programme d'expérimentation multi-sites sont : 1) d'évaluer des modes innovants de gestion du sol avec diminution des opérations de travail du sol profondes (labour) et/ou brutales (outils rotatifs) et 2) de construire et valider des outils simplifiés de diagnostic de la fertilité.

Démarche scientifique

Un réseau de 5 essais en maraîchage a été progressivement mis en place entre 2001 et 2007 pour comparer la technique des planches permanentes à d'autres techniques plus classiques, avec ou sans labour et un travail plus profond (Tableau). Sur chaque essai, les modalités sont répétées 2 à 3 fois.

Les suivis, jusqu'en 2011, harmonisés sur l'ensemble des sites expérimentaux en maraîchage, mais aussi pour les autres systèmes de culture du projet SolAB, ont permis de comparer l'effet des différentes techniques de travail du sol sur les résultats culturaux, sur des indicateurs de fertilité physique, biologique et chimique du sol, et sur l'organisation du travail. Les méthodes de mesures mises en œuvre sont des méthodes classiques (analyses de laboratoire, suivi de l'azote minéral du sol, profils culturaux, densité apparente…) et des méthodes simplifiées (caractérisation de la structure par le "test bêche", évaluation de la porosité par infiltration "Beer Kan", observations des populations de vers de terre), visant toutes à caractériser les modifications physiques et biologiques du sol.

Tableau : Caractéristiques des sites expérimentaux et modalités de travail du sol étudiées

Essai	Année	Sol	Cultures	Planches permanentes	Itinéraire de référence
Adabio	2001	Limon AS caillouteux	Carotte, poireau, pomme de terre, chou, haricot	Butteuse (2) + "Vibroplanche" (2) + "cultibutte" + cultirateau	**Labour** + rotobêche + cultirateau
PLRN	2003	Limon AS (28% A)	Navet, carotte, pois, oignon, chou	Décompactage + buttages + actisol + cultirateau	Décompactage + **labour** + herse rotative ou cultirateau
Grab	2005	Limon argileux (22% A)	Courge, melon, oignon, épinard, salade, pomme de terre	Actisol et/ou cultivateur + "MTCS" + herse rotative superficielle (5-10 cm)	Actisol et/ou griffon + herse rotative à 15-20 cm
Acpel 1	2007	Sable limoneux (8% A)	Epinard, carotte, poireau, chou, courge, oignon	Outil disques+dents (2) + rotavator 5 cm	Rotobêche + rotavator à 15 cm
Acpel 2	2007	Limon AS (29% A)	Carotte, poireau, pomme de terre, haricot	Outil disques + dents (1 à 2) + rotavator (2) à 5 cm	**Labour** + rotavator ou herse rotative à 15 cm

Acquis scientifiques

Les essais montrent que les planches permanentes sont une alternative possible, sans pénalisation des rendements, au labour. La marge de temps de travail est potentiellement importante si l'itinéraire de référence est intensif et/ou l'enherbement limité, mais peu tranchée sinon. La structure du sol est en général meilleure sur la planche de culture - notamment sur l'horizon supérieur -, et moins bonne sous les passages de roues. Les indicateurs quantitatifs d'activité biologique sont meilleurs sur les planches permanentes.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Au-delà des résultats agronomiques obtenus dans ce programme, des avantages d'organisation du travail sont soulignés par les producteurs pratiquant les planches permanentes : plus grande souplesse de calendrier d'intervention grâce à une portance plus importante sur les passages de roues et un ressuyage plus rapide sur les planches de culture ; meilleure organisation des assolements et des chantiers car la planche devient l'unité de production, facilement identifiable dans le temps.

Perspectives

Les 5 essais montrent que le résultat est fortement dépendant du contexte dans lequel il a été étudié, notamment du type de sol. Il n'est pas évident d'avoir des tendances nettes pour une technique donnée, ni une convergence systématique des nombreux indicateurs mesurés… Le facteur temps est aussi un élément à prendre en compte : il intègre à la fois la durée d'adaptation et d'appropriation d'une nouvelle technique de travail du sol, et le temps de réaction du sol à ce nouveau système de gestion. D'autres essais sur d'autres techniques que les planches permanentes seraient intéressants à conduire dans le prolongement de ce projet.

Pour en savoir plus

Dossier "Gestion du sol en AB : résultats du projet solAB". *Alter Agri* n°116, nov-déc 2012 : 8-24.
http://www.itab.asso.fr/programmes/solab.php

Résultats du projet SolAB. Actes des Journées Techniques nationales fruits, légumes et viticulture biologiques, 11-13 décembre 2012, Avignon : 9-30.

Védie H., Clerc F., Lhôte J.M., Grébert D., 2012. Cultiver sans labourer en maraîchage biologique de plein champ : quels résultats sur planches permanentes ? *Maraîchage bio Infos* n°74.

Lhôte J.M., 2012. "Cultiver sans labourer en maraîchage biologique de plein champ : quels résultats sur planches permanentes ?" Conférence Sifel, 27 novembre 2012.

Lhôte J.M., 2012. "Diagnostic et évaluation de la fertilité des sols : résultats du programme solAB en maraîchage". Conférence Rencontre Technique Agriculture Biologique légumes Ctifl/Itab, 27 septembre 2012, Lanxade.

Plantes couvre-sol au pied des oliviers, une alternative viable au désherbage mécanique ?

WARLOP François[1], ANDRIEU Camille[1], LEMOINE Hélène[2], FILIPPI Olivier[3]

(1) Grab, Maison de la Bio, 255 chemin de la Castelette, BP 11283, F 84 911 Avignon Cedex 9 ; (2) Chambres d'agriculture de l'Hérault, 34875 Lattes; (3) Pépinière Filippi, 34140 Meze

Contact : francois.warlop@grab.fr - 04 90 84 01 70

Résumé : Le travail mécanique en vergers est imparfait. L'expérimentation a permis de suivre le développement d'espèces couvre-sol, choisies en fonction de résultats obtenus précédemment, et de leurs propriétés attendues (faible concurrence, port ras, étalement rapide). Certaines espèces ont des comportements intéressants et adaptés à l'olivier.

Mots-clés : oléiculture biologique, enherbement, plantes couvre-sol

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Projet CASDAR "Oléiculture à faible niveau d'intrants" (2010-2013)

Partenaires impliqués : agriculteurs (Robert Valette, Pierre Joly) ; GRAB (F. Warlop) ; Chambre de l'Hérault (Hélène Lemoine) ; pépinières Filippi (Olivier Filippi)

Contexte

Le travail mécanique au pied de l'arbre, pour contrôler l'enherbement, demande trop d'attention et d'énergie pour un résultat souvent imparfait. Les agriculteurs sont demandeurs d'alternatives fiables aux herbicides et au travail mécanique. Une flore adaptée au pied des arbres peut également jouer un rôle agroécologique secondaire.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Sur vergers installés, le travail vise à identifier des espèces méditerranéennes qui peuvent contrôler la flore spontanée et couvrir le sol de façon à pouvoir se passer de désherbage mécanique.

Démarche scientifique

Un choix d'espèces adaptées a été réalisé avec des botanistes. Elles ont été implantées (par semis ou plantation selon les cas) sur trois parcelles commerciales ; leur développement a été observé régulièrement entre 2009 et 2012, et comparé avec le développement de la flore spontanée.

Acquis scientifiques

Les suivis montrent que l'implantation et la compétitivité face aux espèces spontanées sont très variables selon les espèces. Certaines comme la pimprenelle ou l'achillée (Figure) montrent une capacité à s'installer rapidement et à couvrir le sol à 80% au bout de 2 ans. On observe un recouvrement plus rapide dans le cas de la mise en place de plants, qui est plus exigeant en temps et plus cher, mais fonctionnel dès la première année.

Pour la majorité des autres espèces, il faut compter plus de 2 ans pour parvenir à une couverture intéressante, et pour freiner la flore spontanée. Il est donc important dans certains cas de pouvoir entretenir et faucher ces espèces spontanées afin de laisser les espèces semées s'implanter plus facilement.



Figure : Développement en première année d'*Achillea crithmifolia* semée sous les oliviers

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Les suivis doivent encore être prolongés pour certaines espèces. Les agriculteurs ont par ailleurs besoin de voir les dispositifs expérimentaux pour être sensibilisés à une autre approche du travail du sol. Deux agriculteurs ont ainsi installé un dispositif dans leurs conditions pédoclimatiques afin de tirer leurs propres conclusions.

A ce stade, il faut encore pouvoir identifier les espèces les plus faciles à implanter dans des conditions variées pour convaincre les agriculteurs de faire évoluer leurs pratiques.

Perspectives

Certaines espèces permettent une couverture rapide puis disparaissent ensuite, tandis que d'autres s'installent au bout de 3 ans : un mélange de 2 ou 3 espèces complémentaires doit être finalisé. Dans l'éventualité d'une couverture complète de certaines espèces, une évaluation de l'impact sur le rendement devra être menée. Une optimisation de la préparation des plants (taille optimale du système racinaire) devra aussi être réfléchie.

Pour en savoir plus

Diaporama de présentation des travaux lors de la journée de restitution du projet, le 26 avril 2013 :
www.grab.fr/casdar-oleiculture-journee-de-restitution-vendredi-26-avril-serfel-gard-3575

Drosophila suzukii, un nouveau ravageur préoccupant pour l'arboriculture biologique

WARLOP François[1], WEYDERT Claire[2], FILLERON Emmanuelle[3], GALLIA Valérie[4]

[1] Maison de la Bio, 255 chemin de la Castelette, BP 11283, F 84 911 Avignon Cedex 9; [2] CTIFL de Balandran, 30127 Bellegarde; [3] Domaine expérimental de La Tapy, 84 200 Carpentras-Serres ; [4] SERFEL, 30800 St Gilles

Contact : francois.warlop@grab.fr - 04 90 84 01 70

Résumé : Cette publication présente les travaux menés depuis 2011 contre ce nouveau ravageur invasif qui menace la production de cerises notamment, mais aussi d'autres fruits à noyau ou de petits fruits.

Mots-clés : *Drosophila suzukii*, produits naturels, protection mécanique, arboriculture biologique

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Projet CASDAR Suzukii (2013-2015) piloté par le CTIFL

Partenaires impliqués :
GRAB (F. Warlop, J. Lambion), Ctifl (C. Weydert, J.F. Mandrin, Y. Trottin, J.M. Leyre, V. Baffert, A. Bardet), La Tapy (E. Filleron), Serfel (V. Gallia), Sefra (V. Delaunay), CEFEL (E. Koké, S. Ballion), AREFE (R. Segard), Invenio (J.J. Pommier, M. Turquet), Sica Centrex (M. Fratantuono), Aprel (C. Taussig, A. Ginez), Adida (H. Coves), CNRS (P. Gibert), INRA (N. Ris).

Contexte

Déclaré officiellement présent en France en 2010, ce ravageur polyphage est mal connu en Europe, et les moyens de lutte sont encore très inadaptés. Les prédateurs ou parasites semblent *a priori* insuffisants pour limiter son extension.

Des références techniques sont donc attendues très rapidement par la profession, afin de limiter l'impact économique de ce ravageur très prolifique.



Adultes femelle et mâle de *D. suzukii*. On reconnait la femelle à son ovipositeur surdéveloppé et le mâle aux taches brunes à l'extrémité des ailes.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Le travail mené avec plusieurs structures de recherche (CNRS, INRA), instituts techniques (Ctifl) et stations d'expérimentation (GRAB, La Tapy, Serfel, Sefra, Invenio, Aprel, Centrex, Arefe, Adida, Cefel) doit permettre de mieux connaître ce nouveau ravageur, son écologie, et d'explorer les différentes pistes de lutte envisageables : produits naturels, filet anti-insectes, piégeage massif, lutte biologique...

Démarche scientifique

Les principaux essais portent à ce jour sur l'efficacité de produits naturels nouveaux, comparés à des références classiques. Les protocoles sont définis au sein du groupe de travail, et en interaction avec les sociétés phytopharmaceutiques qui développent les produits.

Acquis scientifiques

A ce jour, nous avons peu de recul sur la pertinence de stratégies phytosanitaires contre *D. suzukii*. 2011 a été la seule année où la pression a permis des essais en conditions normales. En agriculture conventionnelle, les molécules de synthèse semblent partiellement efficaces. En agriculture biologique, le risque est encore plus important, de par des recours plus limités, des niveaux

d'efficacité plus faibles, une moins bonne rémanence du produit au verger, et une perte économique potentiellement plus grande.
Les filets anti-insectes donnent de très bons résultats malgré un investissement lourd, mais les effets secondaires restent à évaluer, ainsi que la faisabilité en vergers commerciaux.
Le comportement du ravageur dans l'environnement, sur des espèces non cultivées, commence à être mieux cerné, et pourra permettre de déboucher sur des pistes de lutte hors-saison.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Les recommandations faites aux producteurs à ce jour portent essentiellement sur les méthodes prophylactiques afin d'assurer un état sanitaire optimal dans les cultures : resserrer l'intervalle entre récoltes, ne pas laisser de fruits en sur-maturité, éviter les excès d'humidité qui semblent favorables au développement de l'insecte, ne pas laisser de fonds de cueille dans les arbres...
Le suivi des vols de *D. suzukii* à l'aide de pièges avec vinaigre de cidre peut être mis en place à proximité des vergers. Les produits aujourd'hui utilisables par les producteurs sont ceux qui bénéficient d'une homologation sur mouche de la cerise.

Perspectives

Les produits en développement donnent des résultats aléatoires qui nécessitent d'être encore évalués sur le terrain. Les recherches sur les barrières physiques, le piégeage massif ou la lutte biologique ont également besoin d'être poursuivies dans plusieurs régions de production, sur plusieurs années.

Pour en savoir plus

Weydert C., Mandrin J.F., Bourgoin B., 2012. Le ravageur *Drosophila suzukii* - point sur la situation en arboriculture fruitière et petits fruits. *Infos-Ctifl* 279, 45-52.

Présentations de Christophe Roubal (SRAL PACA) et Claire Weydert (Ctifl) aux Journées Techniques ITAB-GRAB, 11-12 décembre 2012, Avignon : http://www.itab.asso.fr/downloads/actes3/actes-jt2012arbo-viti1.pdf

Session
Dynamique des filières et des territoires

Animateur : Julien Adda (FNAB)
Discutant : M'hand Fares (INRA)
Témoin : Dominique Barjolle (FiBL)

Conséquences de l'introduction des cultures associées dans les filières : analyse du point de vue des agriculteurs et des coopératives

BEDOUSSAC Laurent[1], TRIBOULET Pierre[2], MAGRINI Marie-Benoit[2], RAMBAULT Gilles[3], FOISSY Damien[4], CORRE-HELLOU Guenaelle[5]

[1] ENFA ; INRA UMR1248 AGIR, Auzeville, BP 52627, 31326 Castanet-Tolosan, France ; [2] INRA, UMR1248 AGIR ; [3] TERRENA ; [4] INRA, UR 0055 ASTER ; [5] Groupe ESA, UR LEVA

Contact : laurent.bedoussac@educagri.fr ; 05 61 75 32 37

Résumé : Les associations céréales-protéagineux présentent des atouts agronomiques et environnementaux importants mais leur adoption au niveau des exploitations agricoles, des coopératives et des filières nécessite de lever un certain nombre de freins et verrous, à commencer par la capacité de tri des mélanges.

Mots-clés : rotation, système de culture, logistique, verrouillage, coopérative

Partenaires impliqués : ENFA ; INRA UMR1248 AGIR ; INRA UR0055 ASTER ; Groupe ESA UR LEVA ; TERRENA ; Centre des Groupements Agrobiologistes de Lorraine ; Coopérative Probiolor

Projets et programmes dans lesquels s'intègrent les travaux : Projet CASDAR n° 8058 (2009-2012 - Coord. G. Corre-Hellou, Groupe ESA) ; Programme ANR SYSTERRA, Projet PERFCOM (2008-2012 - Coord. P. Hinsinger, INRA Montpellier).

Contexte

En AB, les filières meunières, pastières et d'alimentation du bétail rencontrent des difficultés d'approvisionnement à la fois de blé en raison de teneurs en protéines souvent insuffisantes, et également de légumineuses à graines dont la production est souvent irrégulière et limitée par les facteurs biotiques (adventices, maladies, ravageurs). Les cultures associées de céréale-légumineuse à graines pourraient résoudre en partie ces difficultés, mais leur introduction dans les filières nécessite des adaptations : i) des systèmes de culture par les agriculteurs, ii) de la chaîne logistique par les organismes collecteurs-stockeurs et iii) des processus par les transformateurs (semouliers, meuniers, boulanger...).

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Les objectifs du travail étaient d'identifier les conséquences de l'introduction d'association de blé et de légumineuse à grai-nes dans des exploitations agricoles et dans la collecte biologique de la coopérative Terrena. En parallèle, une analyse de la filière blé dur a été conduite afin d'identifier les freins au développement des associations en lien avec la structure organisa-tionnelle de la filière et avec l'organisation logistique des coopératives agricoles de Midi-Pyrénées collectant du blé dur.

Démarche scientifique

Les systèmes de cultures pratiqués par 18 agriculteurs lorrains ont été identifiés à partir d'une enquête, puis des associations blé tendre-pois ont été intégrées et évaluées chez 6 agriculteurs (place dans la rotation, tri et stockage à la ferme, valorisation des produits pour l'alimentation humaine et animale...). La coopérative Terrena a de son côté étudié les résultats de collecte d'association céréale-légumineuse en 2009 et 2010 (qualité et coût du tri, investissements nécessaires en stockage et séchage, contraintes logistiques…). Enfin, une analyse de la filière blé dur et de la logistique des 15 coopératives de Midi-Pyrénées collectant du blé dur a été menée au moyen d'enquêtes et d'entretiens dans le but d'identifier leur degré de compatibilité avec les cultures associées.

Acquis scientifiques

Les agriculteurs sont intéressés par le blé associé du fait d'une amélioration significative de la qualité (indice de Zélény et teneur en protéines) par rapport au blé seul. Les possibilités d'insertion du blé en mélange dans les systèmes de polyculture-élevage sont contraintes par la recherche d'autonomie fourragère mais peut se faire en remplacement de céréales secondaires (orge, avoine, triticale…) et/ou en allongeant la rotation (Figure). Les limites des associations concernent également leur commercialisation en lien avec la capacité de séparation des graines. Les travaux conduits avec les différents partenaires montrent des résultats hétérogènes avec systématiquement trop de grains cassés de protéagineux dans le blé empêchant sa valorisation en alimentation humaine et

engendrant la non-valorisation d'une fraction de protéagineux. Les conclusions des enquêtes faites auprès des coopératives collectant du blé dur convergent sur la question délicate du tri et indiquent que celles dont la logistique serait *a priori* compatible avec ces nouvelles pratiques sont celles qui sont les plus orientées vers une gestion de la qualité. Cependant, l'introduction des associations impose des investissements en cellules de stockage et séchage dont la rentabilité nécessite des surfaces suffisantes.

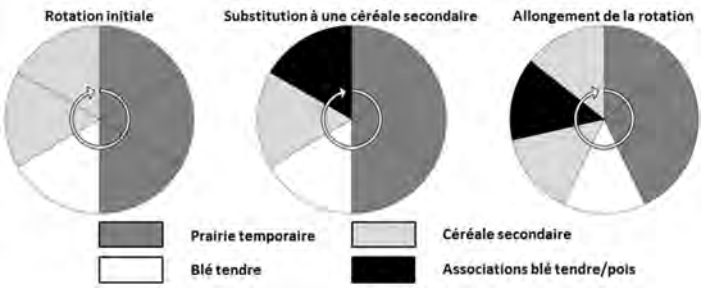


Figure : Exemples d'insertion du blé en mélange
dans les systèmes de culture de polyculture-élevage

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Le développement des cultures associées requiert une coordination efficace de tous les acteurs de la filière et en particulier les agriculteurs, les organismes collecteurs-stockeurs et les transformateurs. Si les cultures associées présentent de réels intérêts agronomiques pour les agriculteurs biologiques, le principal frein à leur développement réside dans la faisabilité du tri des grains. Pour restreindre ces difficultés de tri, il est nécessaire d'agir simultanément au niveau de l'exploitation *via* le choix variétal (taille des graines, facilité de battage) et le réglage de la moissonneuse-batteuse, mais également au niveau des coopératives à travers le choix d'équipements adaptés, et enfin des transformateurs qui en adaptant leurs processus industriels peuvent jouer un rôle essentiel. A noter que le tri à la ferme peut être une solution à privilégier du fait qu'elle permet de contourner les verrouillages observés au niveau des autres acteurs de la filière.

Perspectives

L'analyse des effets de l'introduction des cultures associées dans les systèmes de cultures biologiques reste à approfondir afin de caractériser l'effet précédent et le rôle sur les facteurs biotiques. D'un point de vue des contraintes de tri, des travaux doivent être menés afin de réduire la casse des grains qui sont ensuite difficiles à trier, et de ce fait nécessite d'impliquer les fabricants de matériel agricole. Enfin, les effets agri-environnementaux des cultures associées doivent être mieux caractérisés pour que ces systèmes performants et économes en intrants puisse bénéficier à terme d'aides compensatoires.

Publications

Bedoussac L., Bernard L., Brauman A., Cohan J.P., Desclaux D., Fustec J., Haefliger M., Corre-Hellou G., Hinsinger P., Journet E.P., Lopez Ridaura S., Magrini M.B., Palvadeau L., Triboulet P., 2012. *Les Cultures Associées Céréale / Légumineuse en agriculture "bas intrants" dans le Sud de la France*. Plaquette issue du projet ANR PerfCom, 28 p. https://www7.inra.fr/comite_agriculture_biologique/content/download/3449/34740/version/1/file/plaquette+PerfCom+VF.pdf.pdf

Fares M., Magrini M.B., Triboulet P., 2012. Transition agro-écologique, innovation et effets de verrouillage : le rôle de la structure organisationnelle des filières. Le cas de la filière blé dur française. *Cahiers d'Agricultures*, 21(1):34-45.

Magrini M.B., Triboulet P., Bedoussac L., 2013. Pratiques agricoles innovantes et logistique des coopératives agricoles. Une étude ex-ante sur l'acceptabilité de cultures associées blé dur-légumineuses. *Economie rurale* (à paraître).

Développer les légumes de plein champ dans les systèmes céréaliers en AB et structurer la filière

BELIARD Eric, PERRET Cécile

Bio Centre, Cité de l'agriculture, 13 avenue des Droits de l'Homme, 45921 Orléans cedex 9

Contacts : eric.beliard@bio-centre.org - 02 38 71 95 10 ; cecile.perret@bio-centre.org - 02 38 71 91 51 - 06 22 37 20 54

Résumé : La méthodologie de structuration de filière élaborée dans ce projet a permis d'aboutir au développement de filières régionales, avec mise en place d'un appui technique, acquisition de références technico-économiques et élaboration d'outils de structuration inédits.

Mots-clés : légumes, structuration, circuit long, références technico-économiques

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux :
Ce programme (le CASDAR LPC Bio) a été mené de janvier 2010 à mars 2013, porté par Bio Centre, pour accompagner le développement et la structuration de la filière légumes biologiques de plein champ, en zones céréalières, dans les régions du Centre et du Nord de la France. Ce travail s'inscrit par ailleurs dans les axes de travail du RMT DévAB pour l'acquisition des références technico-économiques.

Partenaires impliqués : Les 18 partenaires sont indiqués sur : http://www.lpcbio.org. Il s'agit de groupements de producteurs, d'opérateurs écono-miques, d'organismes de développement agricole et d'instituts techniques.

Contexte

En 2009, les grossistes-expéditeurs-transformateurs ont exprimé leur besoin de développer des systèmes de production de légumes répondant à leurs attentes en termes de disponibilité, régularité, qualité, prix. Les producteurs intéressés par ce débouché ne pouvaient se baser sur aucune référence ni expertise technique ou de structuration de filière pour sécuriser leur diversification.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif de ce programme est de développer les légumes de plein champ dans les systèmes céréaliers en AB, de façon durable et responsable (appui technique, partenariat et contractualisation) pour répondre aux attentes (disponibilité, régularité, qualité, prix) des opérateurs en légumes bio de nos régions (grossistes-expéditeurs-transformateurs) et des céréaliers souhaitant se diversifier.

Démarche scientifique

Des démarches différentes ont été utilisées en fonction des objectifs des différents volets de ce programme. Une méthodologie de structuration de filière a été élaborée par les partenaires puis testée sur le terrain. Une méthodologie classique d'acquisition de références technico-économiques a été utilisée (enquêtes, bibliographie, synthèse).

Acquis scientifiques

Nous avons identifié plus précisément les freins à la structuration de cette filière :

- côté production : méconnaissance des techniques et des risques de production et des marchés, manque d'organisation entre producteurs dans certaines régions, concurrence avec des productions d'importation à des prix moins élevés ;
- côté préparateurs : méconnaissance des possibilités d'approvisionnement en local, parfois méconnaissance des contraintes et des risques liés à l'AB, considération de l'AB uniquement comme un marché de niche.

Puis nous avons élaboré une méthodologie de structuration qui s'est avérée efficace sur le terrain. Nous avons montré que d'autres schémas de développement des filières que ceux classiquement utilisés en conventionnel existent.

Nous avons produit des références inédites sur les légumes de plein champ en AB (9 fiches culture, 8 fiches matériel, 15 fiches descriptives d'exploitations), ainsi que sur l'organisation collective des producteurs (boîte à outil "Accompagner l'émergence d'organisations économiques de producteurs de fruits et légumes biologiques") et la construction d'un partenariat dans un objectif de

contractualisation (boîte à outil "Partenariat et contractualisation, pour des relations durables et équitables dans les filières légumes de plein champ bio").



Figure 1. Fiche "Cultiver la betterave de plein champ en agriculture biologique"

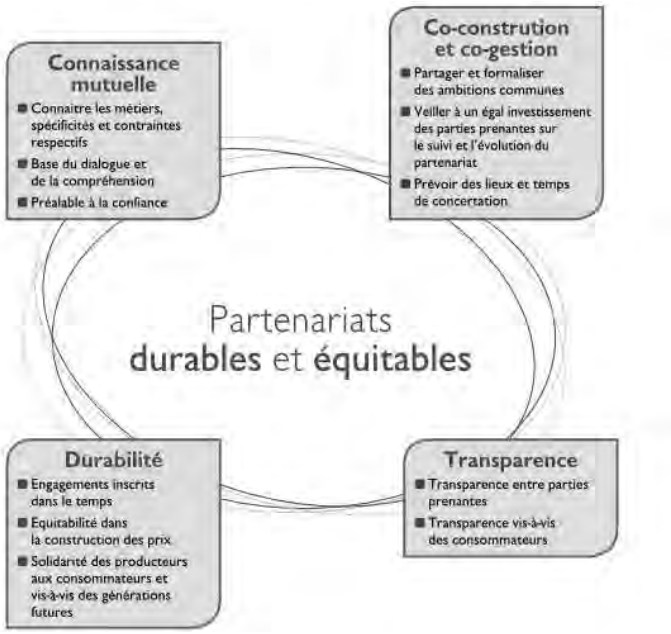


Figure 2. Les principes des partenariats durables et équitables

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Les résultats de ce programme sont :

- Des références à disposition des techniciens et des producteurs de toutes régions ;
- Des outils de structuration de la filière à disposition des organismes de développement, des producteurs et des opérateurs économiques ;
- La mise en place d'un appui technique par les opérateurs économique, les instituts techniques ou les organismes de développement dans les régions partenaires du CASDAR ;
- L'initiation d'un groupe technique national sur les légumes de plein champ piloté par l'ITAB ;
- Le développement des légumes de plein champ et la construction de nouveaux partenariats dans les régions partenaires.

Perspectives

Les références sont issues des 6 régions partenaires et nécessiteront d'être complétées et mises à jour. L'appui technique va être développé encore davantage dans les régions partenaires, et des échanges seront maintenus et ouverts aux autres régions *via* l'ITAB. Les concertations entre producteurs et aval se poursuivent.

Pour en savoir plus

Nous avons réalisé un site internet sur ce projet, où les résultats des travaux menés sont téléchargeables (fiches technico-économiques sur 9 cultures, 15 fermoscopies, 8 fiches matériel, une boîte à outil sur les organisations économiques des producteurs de légumes, une boîte à outil partenariat et contractualisation…), ainsi que des articles (issus d'Alter Agri et de BIOFIL), des vidéos et témoignages d'opérateurs : http://www.lpcbio.org

Mise au point d'un outil moléculaire pour la discrimination des aliments issus de l'agriculture biologique des aliments conventionnels par leur écologie microbienne

BIGOT Céline, MEILE Jean-Christophe, MONTET Didier

Cirad, UMR 95 Qualisud, TA B-95/16, 73 rue Jean-François Breton, 34398 Montpellier cedex 5

Contact : celine.bigot83@hotmail.fr ; 04 67 61 71 13

Résumé : L'analyse de l'écologie microbienne des fruits, au niveau moléculaire (ADN), a révélé qu'une combinaison d'espèces était spécifique des fruits issus de l'AB et pourrait aider à les discriminer des autres types de production végétale.

Mots-clés : outil moléculaire, écologie microbienne, traçabilité, PCR-DGGE

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Thèse Cirad, 3 ans (débutée fin 2012).

Partenaires impliqués :
Région Martinique, Dr Christophe Bugaud, UMR Qualisud, spécialiste filière Banane.
Coopérative Saveurs des Clos, Ille sur Têt (66)
Dr Frédéric Georget, Dr Luc Villain Cirad, Xalapa-Veracruz, Mexique, spécialistes filière café
Dr Richard Thwaites, FERA (UK), spécialiste génomique et Microbiologie

Contexte

Les récentes crises alimentaires ont entrainé une méfiance des consommateurs européens vis-à-vis de la sûreté alimentaire. La réglementation européenne impose la traçabilité des aliments aux industries agro-alimentaires (règlement CE n°178/2002). Mais à ce jour, peu d'outils d'analyse sont disponibles pour tracer les produits alimentaires, ce que nous proposons de développer au travers de ce projet sur l'AB.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Cette étude permettra de mesurer l'impact des pratiques agricoles sur la biodiversité microbienne des aliments, et pourra servir de base à la création d'outils analytiques permettant de différencier les aliments (bio, conventionnel, raisonné, etc.), à des fins de traçabilité et d'authentification par exemple.

Démarche scientifique

L'AB se différencie des autres agricultures par l'utilisation d'intrants chimiques ou biologiques extrêmement contrôlés qui auront un effet sur les microorganismes différent des intrants conventionnels. En effet, dans l'agriculture conventionnelle, l'ajout de fongicides aura un effet destructeur sur la flore fongique, les insecticides détruiront certains insectes qui ne vont plus transmettre à la plante certaines bactéries qu'ils portent naturellement. Au contraire, en AB, les techniques agricoles influencent la flore microbienne du sol. Cette flore microbienne sera renforcée par la présence d'adventices, qui sont tolérées, ainsi que par l'interdiction des engrais de synthèse. L'addition de fumiers ou d'agents de lutte biologique (par exemple *Bacillus thuringiensis)* devrait également modifier l'écologie microbienne.

C'est pourquoi nous émettons l'hypothèse que les traitements appliqués par les différents types d'agriculture auraient un effet mesurable sur la flore microbienne totale présente sur les aliments, et qu'il pourrait exister des marqueurs microbiens spécifiques de l'AB.

L'existence d'un lien entre la diversité de la flore microbienne et des localisations géographiques a été vérifiée sur des poissons et des fruits (Physalis par exemple) grâce à une technique moléculaire développée dans notre équipe de recherche du CIRAD, l'Électrophorèse en gradient de gel dénaturant ou PCR-DGGE. Nous avons donc appliqué cette méthode afin de vérifier nos hypothèses.

Acquis scientifiques

L'analyse de l'écologie microbienne au niveau moléculaire (ADN) des différents fruits testés (pêches, nectarines) a montré qu'il existe une signature spécifique du mode de production, permettant de différencier statistiquement les fruits issus des mode de production biologique, raisonné (qui n'interdit pas l'utilisation de produits chimiques de synthèse mais s'inscrit dans une logique de développement durable) et conventionnel (dite chimique).

Il est également possible de mettre en évidence des espèces bactériennes marqueurs du mode de production bio sur les nectarines et pêches issues du verger (Figure).

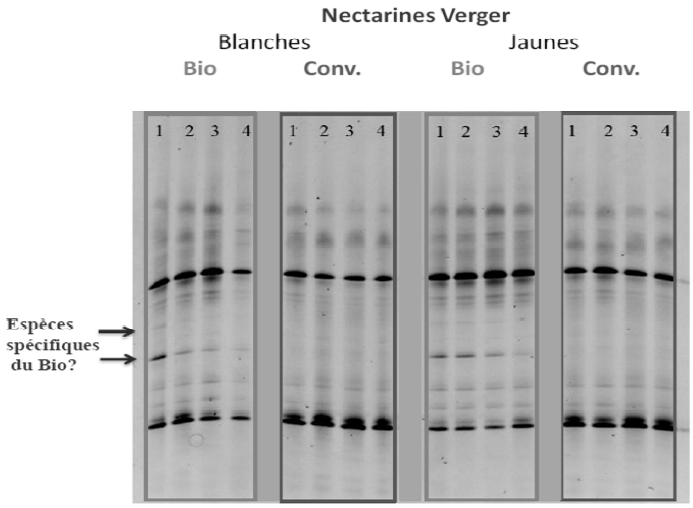


Figure : Profils DGGE (dénaturation gradient gel electrophoresis) d'ADN bactérien extraits de nectarines Bio et Non Bio

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Ces résultats permettent de valider l'approche pour la mise au point d'outils de détection et d'analyse comparative de productions végétales issues de pratiques agricoles différentes.

Nous pouvons dès à présent envisager l'intérêt futur de telles méthodes d'analyse pour des applications de traçabilité (origine des aliments), d'authentification en exploitation (verger) et après la récolte (coopérative, etc.). En effet, ces analyses seraient une garantie supplémentaire qui pourrait accompagner les documents de traçabilité des organismes de certification pour s'assurer de l'absence de contamination des produits issus de l'AB.

Perspectives

Nous comptons répéter l'analyse avec les mêmes types de produits afin de tester la robustesse de l'approche au fil des saisons, étendre l'approche à d'autres productions végétales de saison ainsi qu'à des denrées tropicales qui intéressent le Cirad (café, cacao, mangue, etc.), et tester la validité des ADN de moisissures pour notre approche.

Références sur le sujet

El Sheikha A.F., Condur A., Métayer I., Le Nguyen D.D., Loiseau G., Montet D., 2009. Determination of fruit origin by using 26S rDNA fingerprinting of yeast communities by PCR-DGGE: preliminary application to Physalis fruits from Egypt. *Yeast*, 26 (10): 567-573. onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/yea.1707/abstract;jsessionid=AF6C98F1BF82BF5870CA63C39FEA3607.d03t02

Montet D., Le Nguyen D.D., El Sheikha A.F., Condur A., Métayer I., Loiseau G., 2008. Application of PCR-DGGE in determining food origin: Cases studies of fish and fruits. Greening the Food Chain 3 and 4; 3: Traceability: Tracking and tracing in the food chain. *Aspects of Applied Biology* 87, 11-22.

Tatsadjieu Ngoune L., Maiwore J., Hadjia B.M., Loiseau G., Montet D., Mbofung C.M., 2010. Study of the microbial diversity of *Oreochromis niloticus* of three lakes of Cameroon by PCR-DGGE: Application to the determination of the geographical origin. *Food control* 21,5, 673-678. www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713509002850

Session "Dynamique des filières et des territoires" Présentation orale

☒ Résultats Article IA

Filières agroalimentaires biologiques de proximité en Rhône-Alpes : diversité des modes d'organisation et éclairages sur la notion de proximité

CHAZOULE Carole, FLEURY Philippe, VITROLLES Delphine

ISARA-Lyon, Département Agriculture, systèmes alimentaires et territoires, 23 rue Jean Baldassini, 69364 Lyon cedex 07

Contact : chazoule@isara.fr - 04 27 85 85 11

Résumé : Cette communication vise à qualifier différents circuits de proximité, formes de distribution émergentes, que nous avons caractérisées, évaluées et discutées dans le cadre de filières biologiques en termes d'enjeux de développement. Nous nous sommes ainsi attachés à mieux cerner ces circuits notamment par rapport à leur organisation et aux rôles des intermédiaires, à leur ancrage territorial, mais aussi aux valeurs communiquées et partagées avec les consommateurs.

Mots-clés : circuits de proximité, filières agro-alimentaires, organisation territoriale, évaluation multicritère

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Ce projet s'insère dans le programme "L'agriculture biologique : un prototype d'agriculture pour un développement durable" financé par le Région Rhône-Alpes (2010-2012) et coordonné par l'ISARA-Lyon.

Partenaires impliqués : Association APPUI BIO (Association régionale Pour le Partenariat et l'Unité Interprofessionnelle Bio), Association CORABIO (coordination Rhône-alpine des groupements d'agriculture biologique), Association BIOCONVERGENCE (réseau Rhône-alpin des TPE et PME de la transformation et de la distribution des produits biologiques), Chambre régionale d'agriculture Rhône-Alpes, Région Rhône-Alpes, Direction de l'agriculture et du développement rural.

Contexte

Dans le contexte actuel de développement de l'agriculture et de la consommation de produits biologiques, des formes de distribution innovantes des produits émergent entre circuits longs et circuits courts. On les qualifie souvent de "circuits de proximité". Ces circuits interpellent les institutions et les acteurs du développement de l'AB sur leurs performances économiques, environnementales et sociales.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Pour préciser ces nouvelles formes de distribution, nous nous sommes positionnés dans le champ des théories des proximités tout en nous appuyant sur une approche empirique de terrain. Notre objectif était d'appréhender l'organisation de ces circuits (les acteurs impliqués, leurs relations, les produits qui y circulent…) en faisant un focus particulier sur le rôle des intermédiaires, les valeurs qui y circulent et sont communiquées aux consommateurs, les différentes proximités mises en place et leur médiatisation. L'enjeu était alors de saisir les spécificités de ces circuits et de la mise en œuvre des différentes proximités dans le champ de l'AB.

Démarche scientifique

Notre travail repose sur l'analyse de plusieurs circuits de proximité de la région Rhône-Alpes. Les différents acteurs (agriculteurs, intermédiaires, organisation professionnelles agricoles, distributeurs) impliqués dans 16 circuits de proximité s'inscrivant à une échelle régionale ont été rencontrés et interviewés. Le choix des circuits s'est opéré de façon à obtenir une grande diversité de situations et à représenter des formes novatrices d'organisation et de médiatisation des proximités. En totalité, plus d'une centaine d'enquêtes ont été réalisées par le biais d'entretiens qualitatifs et d'observations participantes.

Acquis scientifiques

Notre premier résultat est de rendre compte d'une forte dynamique de construction et d'évolution de ces circuits qui ne cessent de se transformer depuis une dizaine d'année en Rhône-Alpes, et en particulier dans les territoires urbains et péri-urbains de la région. Nous montrons ainsi qu'il existe différentes formes d'organisation de ces circuits et de dispositifs (de régulation, de confiance…) en fonction du nombre d'acteurs qui y sont impliqués. Nous montrons également que dès que le circuit se complexifie, le rôle des intermédiaires devient primordial dans le maintien des proximités territoriales (Rallet et Torre, 2004 ; Torre et Beuret, 2012). On le voit cependant, ce rôle est tenu avec plus ou moins de succès en fonction de ces acteurs et de leur place dans le circuit entre amont et aval. Notre travail met également en avant certaines des valeurs qui président aux relations de proximité entre les acteurs de ces circuits ; montrant ainsi des différences et un gradient autour des notions d'approvisionnement et de livraisons régionales, de

contractualisation entre les acteurs, de construction de dispositifs de confiances, de solidarité et de mise en réseaux (verticales ou horizontales) et de liens aux consommateurs (plus ou moins médiatisés). Ces premiers résultats nous permettent de discuter la notion de circuits de proximité et les valeurs qui y sont associées pour les faire fonctionner autour de la mise en marché d'une offre qui se veut alternative mais sans se positionner sur un marché de niche.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

En termes d'impacts opérationnels, notre travail permet d'une part de caractériser les formes d'organisation et les acteurs des circuits de proximité en montrant que cette notion englobe à la fois des circuits de vente directe, des circuits courts et des circuits locaux incluant plusieurs intermédiaires (dont certains des circuits longs : transformateurs, grossistes, négociants, acteurs de la logistiques, distributeurs). Il nous permet également de faire un focus sur les intermédiaires et leur rôle dans le pilotage et la gouvernance de ces circuits. Il nous permet ainsi d'apporter une première définition de ce qu'est un circuit de proximité (Figure).

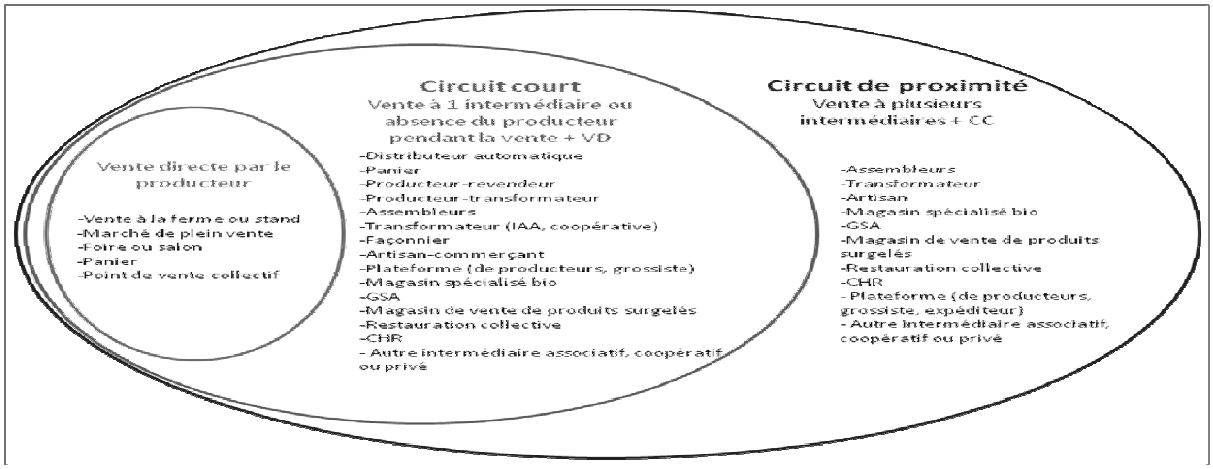


Figure : De la vente directe au circuit de proximité.

Un autre de nos résultats opérationnels est de montrer en nous appuyant sur quelques indicateurs simples, quels peuvent être les points forts et les points faibles de ces circuits en termes d'enjeux de développement territorial. Nous analysons ces points forts et faibles au regard d'un certain nombre d'avantages communément prêtés aux circuits courts (renforcement des liens entre les producteurs et les consommateurs, rémunération plus équitable des producteurs, contribution au développement local, système alimentaire plus durable, réponse à diverses attentes de consommateurs), mais aussi au regard de certaines limites des circuits courts (capacité de mise en marché, atteinte de marchés éloignés ou urbains, efficacité logistique, organisation du travail).
Les résultats de ce travail ont été valorisés auprès des associations partenaires insérées dans le projet de recherche-développement. Des communications suivies de débats ont été organisées dans ces différentes institutions. Un document de synthèse a également été réalisé présentant les résultats de cette recherche.

Perspectives

La notion de circuits de proximité doit aujourd'hui encore être travaillée de façon à progresser dans sa théorisation et à mieux comprendre les enjeux de développement liés à l'apparition de ces formes hybrides, au final beaucoup plus floue que celle de circuit court aujourd'hui normée et définie par le ministère de l'agriculture.

Publications issues de ces travaux

Vitrolles D., Fleury P., Chazoule C., Mundler P, Praly C., « L'agriculture Biologique en Rhône-Alpes : marché régional, consommateurs et circuits de proximité », in L'Agriculture Biologique… Un prototype d'agriculture pour un développement durable, document de synthèse du programme CPER, ISARA-Lyon, 2009-2012, pp71-78 ;

Vitrolles D., Fleury P., Praly C, Chazoule C., « Les circuits de proximié, une nouvelle forme d'organisation des filières biologiques » in L'Agriculture Biologique… Un prototype d'agriculture pour un développement durable, document de synthèse du programme CPER, ISARA-Lyon, 2009-2012, pp79-82

Références en lien avec le sujet

Maréchal G., 2008. Les circuits courts alimentaires. Bien manger dans les territoires. Ed. Educagri, Dijon, 213 p.

Ministère de l'agriculture et de la pêche, 2009. Renforcer le lien entre agriculteurs et consommateurs. Plan d'action pour développer les circuits courts. http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/4p-CircuitsCourts.pdf.

Musselin C., 2005. Sociologie de l'action organisée et analyse des politiques publiques : deux approches pour un même objet ?, *Revue française de science politique*, 55, 51-71.

Prigent-Simonin A.H., (coord.), 2012. Au plus près de l'assiette. Pérenniser les circuits courts alimentaires, Ed. QUAE, 262 p.

Rallet A., Torre A., 2004. Proximités et localisation. *Economie rurale*, 280 : 25-41.

Torre A., Beuret J.E., 2012. Proximités territoriales, Ed. Economica, 105 p.

Freins, leviers et impacts du développement de l'agriculture biologique en Camargue

DELMOTTE Sylvestre[1], LACOMBE Camille[2], COUDERC Vincent[2], MAILLY Florine[2], MOURET Jean-Claude[2], LOPEZ-RIDAURA Santiago[3], **BARBIER Jean-Marc[2]**

[1] UMR 951 Innovation, INRA, Montpellier, France / Farming System Ecology, Wageningen University, The Netherlands ; [2] UMR 951 Innovation, INRA, Montpellier ; [3] UMR 951 Innovation, INRA, Montpellier, France / International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT), Texcoco, State of Mexico, Mexico

Contact : sylvestre.delmotte@supagro.inra.fr ; barbierj@supagro.inra.fr

Résumé : Nous présentons ici une analyse des freins et leviers au développement des systèmes céréaliers en Agriculture Biologique (AB) en Camargue, ainsi qu'une analyse multicritère de différents scénarios de développement de l'AB. Ces analyses sont conduites aux échelles de la parcelle, de l'exploitation et de la région.

Mots-clés : parcelle, exploitation, territoire, conversion, modèles, scénario

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux :
Projet "Camargue Bio" du programme INRA- Agribio3 (2010-20102) « Evaluation participative de scénarios de développement de l'AB à l'échelle d'un territoire : le cas de la Camargue »
Projet "Scénario Camargue", FranceAgriMer 2012

Contexte

Les systèmes en AB sont de bons exemples de systèmes alternatifs aux systèmes conventionnels, qui connaissent actuellement une expansion importante sous l'effet conjugué du développement de nouvelles techniques et d'un contexte politique et économique favorable. Cependant, le développement de ces systèmes reste limité, et ce pour des raisons multiples qu'il convient d'identifier. De plus, les conséquences possibles de leur essor interrogent les acteurs locaux.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Cette recherche vise à produire une synthèse des connaissances actuelles des freins et leviers au développement de l'AB en Camargue, et à évaluer les conséquences de différents scénarios de développement, afin de pouvoir informer les parties prenantes du territoire et les assister dans leurs négociations et prises de décisions.

Démarche scientifique

Cette communication s'appuie sur des travaux réalisés depuis plus de 20 ans en Camargue : des suivis agronomiques de parcelles d'agriculteurs, des enquêtes auprès d'agriculteurs et acteurs du territoire, une étude des contraintes liées aux différents types de sol, et enfin un travail de construction et d'évaluation intégrée de scénarios liés au développement de l'AB en Camargue. Au cours d'une démarche globale d'acquisition de références et d'analyse participative du fonctionnement des systèmes agricoles camarguais, un modèle multi-agents et un modèle de simulation bio-économique ont été développés et utilisés avec des agriculteurs et trois acteurs majeurs du territoire (le Parc naturel régional de Camargue, le syndicat mixte de la Camargue gardoise, le syndicat des riziculteurs), pour construire et évaluer des scénarios de développement de l'AB.

Acquis scientifiques

A l'échelle de l'exploitation, les freins identifiés au développement de l'AB sont liés aux difficultés d'identifier des systèmes de culture et de rotations performants en AB et incluant suffisamment de riz, culture pivot et emblématique du territoire que les agriculteurs souhaitent cultiver (Figure). Le changement de rotations lors de la conversion à l'AB (allongement, diversification) représente une prise de risque, et peut par ailleurs induire un amortissement plus lent des investissements nécessaires à la culture du riz et nécessiter une réorganisation du travail à l'échelle de l'exploitation. Les simulations de scénarios de conversion à l'AB d'exploitations camarguaises ont permis de quantifier les pertes de marge brute consécutives à la période de conversion (malgré les aides à la conversion), et de tester et discuter différentes stratégies pour cette conversion (cultiver la luzerne pendant la période de conversion, diversifier les rotations, convertir des prairies temporaires pour les éleveurs). A l'échelle du territoire, les contraintes identifiées pour le développement de l'AB sont liées au faible accompagnement technique et au manque de coordination entre acteurs (pas de

réseau), à des politiques publiques peu incitatives et à des marchés, débouchés et organisations des filières relativement opaques pour les agriculteurs. A cette même échelle, les différents scénarios de développement construits et évalués avec les acteurs locaux ont montré les conséquences qu'aurait un tel développement sur les surfaces rizicoles (en forte baisse, ce qui peut fragiliser l'avenir des filières locales de transformation), sur la quantité (plus faible) et la qualité (améliorée) de l'eau, sur la consommation d'énergie (en baisse), sur les emplois générés par l'activité céréalière (légèrement inférieurs), sur le montant total de subventions (en baisse), ou encore sur la valeur de la production régionale utilisée comme un indicateur de la richesse produite par l'agriculture.

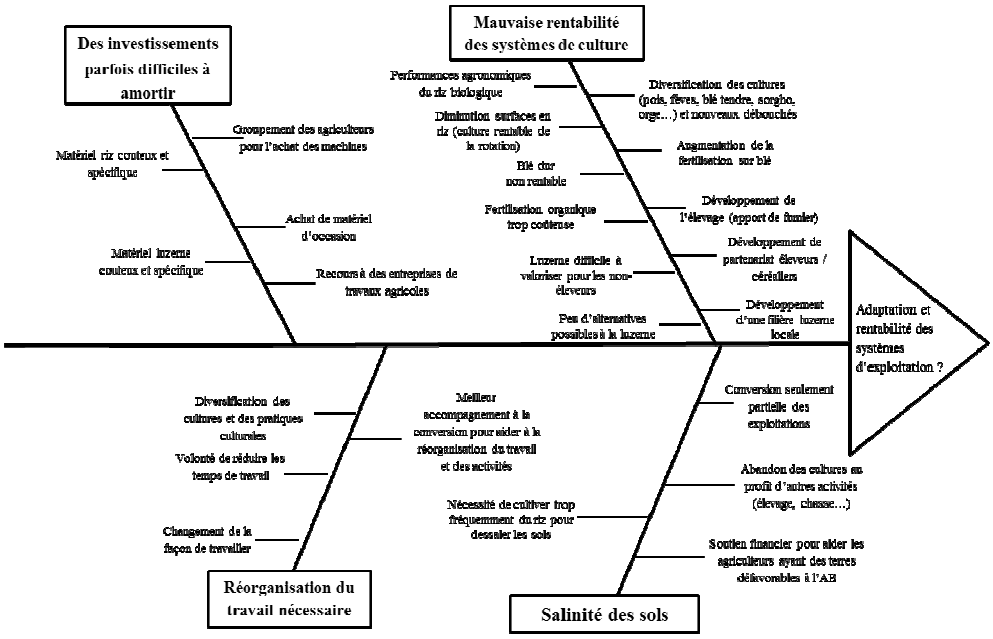


Figure : Diagramme "poisson" des freins et leviers à la conversion à l'AB à l'échelle de l'exploitation.
Sur la gauche de chaque "arête" figurent les freins identifiés, sur la droite, les leviers possibles.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Face à l'ensemble de ces contraintes, les leviers possibles sont multiples. A l'échelle de l'exploitation, l'identification de rotations et de systèmes de culture adaptés, notamment à travers une complémentarité avec l'élevage, la diversification des activités (y compris extra-agricoles), ou encore une conversion seulement partielle de l'exploitation à l'AB qui induit une prise de risque plus faible pour les agriculteurs, sont des pistes de réflexion pour favoriser le développement de l'AB. Enfin, une structuration en réseau des acteurs de la production et des filières, le développement d'un accompagnement technique, une stabilisation des marchés et une meilleure visibilité, et des politiques publiques favorables au développement de l'AB, sont autant de leviers possibles pour encourager le développement de ce type d'agriculture dans la région. Les simulations avec les agriculteurs et acteurs locaux ont permis d'identifier des opportunités et des leviers possibles pour le développement de l'AB et d'avancer dans la définition d'objectifs pour l'agriculture de ce territoire.

Perspectives

Ces freins et leviers identifiés devraient pouvoir servir de pistes d'actions pour les organisations œuvrant au développement de l'AB. Des relations de confiance avec les acteurs du territoire ont été créées, qui permettent de poursuivre leur accompagnement pour la mise en place d'actions concrètes, comme par exemple l'étude d'innovations permettant de cultiver deux riz successivement ou encore la mise en place de mesures agro-environnementales territorialisées cohérentes avec les objectifs de développement de l'AB. La démarche développée en Camargue est actuellement appliquée dans d'autres territoires pour que sa généricité puisse être testée et améliorée.

Publications

Delmotte S., 2011. Evaluation participative de scénarios : quelles perspectives pour les systèmes agricoles camarguais ? Thèse de doctorat, SupAgro Montpellier, 380 p. http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00664304

Lacombe C., 2012. Le développement de l'agriculture biologique au sein des systèmes de production rizicoles en Camargue : atouts, contraintes et leviers d'action. Rapport de stage, ESA Angers, INRA UMR Innovation.

Les systèmes de production rizicole biologique. 1re Conférence Internationale. Montpellier 27-30 août 2012 : http://www1.montpellier.inra.fr/orp2012/index.php/fr

Structuration de la filière blé dur biologique de la zone traditionnelle de production :volet sélection des variétés

GASPARD Myriam[1], HAEFLIGHER Max[2], DUSAUTOIR Jean-Claude[3], JEZEQUEL Stéphane[4]

[1] Chambre régionale d'Agriculture du Languedoc-Roussillon, Mas de Saporta A, CS 30012, 34875 Lattes ; [2] Biocivam de l'Aude, ZA du Sautès Trèbes, 11000 Carcassonne ; [3] INRA Diascope, Domaine de Melgueil, chemin de Mezouls, 34130 Mauguio ; [(4)] Arvalis - Institut du végétal, ZI St Joseph, Traverse des métiers, 04100 Manosque

Contacts : myriam.gaspard@languedocroussillon.chambagri.fr

Résumé : Le screening variétal des ressources génétiques de blé dur permet d'envisager l'élaboration de variétés de blé dur mieux adaptées aux contraintes de la conduite en AB. Cent quatre génotypes répondant aux critères recherchés ont été détectés et sont actuellement en cours d'évaluation.

Mots-clés : blé dur, filière, variété, compétitivité

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Projet CasDAR "Blé dur Bio" 2009-2011 n°2092

Partenaires impliqués : Outre les auteurs cités : Alpina Savoie/ Moulin de Savoie (semoulier/pastier) ; AgribioUnion et le Comptoir Agricole du Languedoc (collecteurs) ; Arvalis - Institut du Végétal (ingénieurs de la région Sud) ; Agribio Provence (organisme de développement) ; les agriculteurs Bio participant à la sélection participative (Aude, Bouches du Rhône).

Contexte

Le blé dur est utilisé pour produire, en France, les pâtes alimentaires et le couscous. Actuellement, la production française ne satisfait pas les besoins de la semoulerie en AB faute de surfaces et de qualité suffisantes. La moitié de la production est valorisée en alimentation du bétail et non en semoulerie. Il s'agit donc de proposer des solutions techniques afin d'atteindre l'autoconsommation, notamment par l'entrée variétale.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'unité expérimentale Diascope dispose d'une collection d'une grande diversité génétique et d'un programme d'amélioration génétique. L'objectif est de trier dans un premier temps, puis de proposer à la certification, des variétés adaptées aux contraintes de l'AB. Y a-t-il des génotypes de blé dur plus adaptés que d'autres à la conduite en AB ? Les propriétés recherchées sont : la capacité à couvrir le sol pour concurrencer les adventices (port étalé, hauteur de paille), le PMG (poids de mille grains), les teneurs en protéines totales et le faible mitadinage.

Démarche scientifique

Notre démarche suit les étapes suivantes :
1- Screening des génotypes sur les critères cités précédemment ;
2- Homogénéisation des lignées ;
3- Stabilisation avant passage à la démarche CTPS ;
4- Test technologique avec l'indicateur *gluten index* (utilisé par le semoulier AB mais pas par le CTPS), réalisation de pâtes et test du produit par des consommateurs (essais "consommateur" réalisé par l'industriel en 2009).

Quatre sites expérimentaux, situés tous dans la zone traditionnelle, ont participé aux travaux ante démarche CTPS pour sélectionner les lignées, avec un site principal à Mauguio.

Acquis scientifiques

Nous avons identifié des lignées en cours de fixité en F4/F5 obtenues à partir de sélection généalogique. En parallèle, nous avons criblé une collection de 1 543 génotypes provenant de 35 pays, issus pour la majeure partie de populations et sans gène de nanisme. 104 génotypes intéressants ont ainsi été détectés et sont actuellement en cours d'évaluation.

Pour la première fois au sein de la filière blé dur bio, dans le cadre d'une démarche participative, nous avons pu créer une variété, la LA1823. Cette dernière a été évaluée dans le cadre du réseau CTPS 2009-2010 dans des conditions à faible disponibilité d'azote, notamment par l'abandon du dernier apport fractionné d'azote. Cependant, les diagnostics après récolte ont montré que, dans la majorité des sites d'évaluation, la disponibilité était plus forte que prévue, et de toute façon nettement plus élevée que celle observée classiquement dans les sols en AB, notamment par des reliquats d'azote des cultures précédentes et des fournitures du sol. Par conséquence, cette variété n'a pas été retenue. Ce mode de fonctionnement est une avancée en termes de recherche participative.

Cette variété est la première d'une nouvelle génération de variétés ayant des profils protéiques originaux vis-à-vis des variétés élites (Figure).

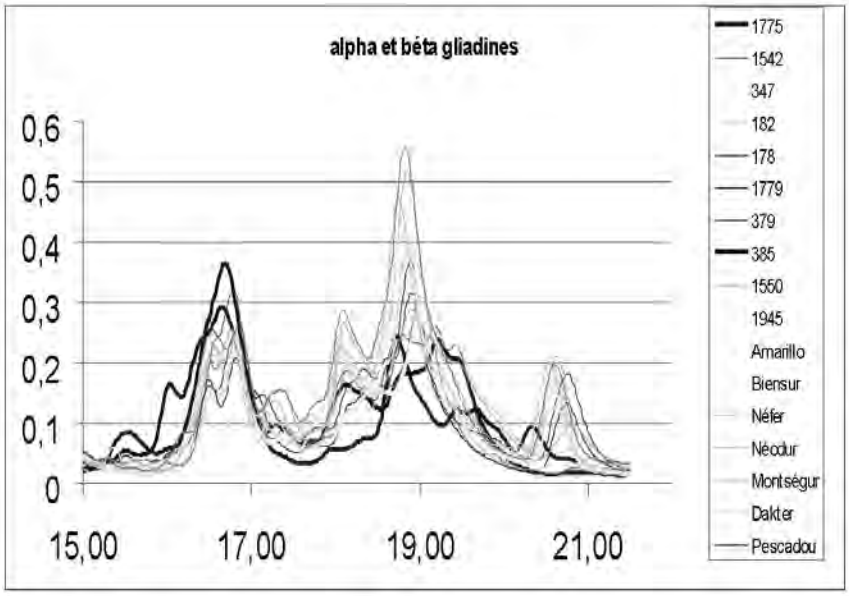


Figure : Profil gliadines de quelques variétés élites et lignées issues du screening des ressources génétiques (INRA Montpellier)

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Tout d'abord, cette action a induit un tri variétal qui permet d'envisager à l'avenir la création de variétés de blé dur mieux adaptées aux contraintes de l'AB.
Ces travaux ont aussi apporté des avancées en termes d'évaluation des variétés, en fournissant une meilleure connaissance d'indicateurs qualitatifs (profil protéines).
Enfin, après la phase pilote de sélection participative dans le cadre de la LA1823, ce mode de sélection se développe aujourd'hui avec les agriculteurs en AB.

Perspectives

Problèmes qui subsistent :
Actuellement, les normes exigent une teneur en protéines de 14% pour que les industries puissent avoir un rendement semoulier. Au vu des contraintes induites par un point de protéines supplémentaire, il est nécessaire d'avancer sur les processus technologiques afin d'obtenir des pâtes mais avec 12% de protéines (en AB ou pas).
En AB, la question de la valorisation de l'azote contenu dans le sol est encore plus prégnante qu'en conventionnel. Les outils pratiques pour appréhender finement la capacité de valoriser l'azote présent dans le sol sont encore largement perfectibles sous climat méditerranéen.
Enfin, au vu des deux points ci-dessus, la question de la tolérance au mitadinage des variétés est un critère important dans la sélection des variétés de blé dur en AB.

Prolongement des recherches :
A la suite de ce projet, les travaux de la plateforme Blé dur pour la sélection variétale intègrera les contraintes de conditions d'azote limitant, et de climat dans la sélection des nouvelles variétés de blé dur.
Les processus technologiques pour fabriquer des pâtes à 12% de protéines pourraient être étudiés à court terme par les industries semoulières et pastières de l'hexagone.

Pour en savoir plus

Actes du séminaire de restitution du projet : www.languedocroussillon.chambagri.fr

Analyse de la production porcine biologique en France : quels freins et leviers à son développement ?

LEGENDRE Vincent[1], ALIBERT Laurent[2], **ROINSARD Antoine[3]**, CRESSON Céline[4]

[1] IFIP - Institut du Porc, Pôle Economie, 34 boulevard de la gare, 31500 Toulouse ; [2] IFIP, Station Expérimentale, Les Cabrières, 12200 Villefranche de Rouergue ; [3] ITAB, 9 rue André Brouard, 49105 Angers cedex 02 ; [4] ACTA, 149 rue de Bercy, 75595 Paris cedex 12

Contact : vincent.legendre@ifip.asso.fr - 05 62 16 61 75

Résumé : En complément d'une analyse de la production porcine biologique française à la lumière des productions de ses principaux concurrents européens, une étude de l'organisation de la filière française et de la consommation de porc biologique en France a été réalisée, permettant de dégager des pistes de réflexion pour la filière porcine biologique.

Mots-clés : porc biologique, filière, marché, consommation, évolution

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Projet CASDAR Porc Bio (2010-2013), financé par le Ministère de l'Agriculture

Partenaires impliqués : IFIP (V. Legendre, L. Alibert) ; CA 44 (Florence Maupertuis) ; CRAB (Catherine Calvar) ; ACTA (C. Cresson) ; ITAB (A. Roinsart)

Contexte

Le porc fait partie des productions animales les moins développées en AB (0,6% du cheptel total de truies en 2012). Malgré une augmentation tendancielle depuis plusieurs années de la consommation de produits animaux issus de l'AB en France, la production porcine reste un marché de niche, ce qui limite les conversions et la mise en place d'élevages porcins biologiques. Par ailleurs, la filière porcine bio est encore mal connue, peu d'études ayant été menées à ce sujet.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif est d'évaluer les perspectives de la production porcine bio en France. Cela nécessite une meilleure connaissance des productions françaises et européennes, et une analyse du marché et de la consommation des produits de porcs biologiques en France. Un enjeu important pour la filière est de déterminer les conditions favorables à son développement.

Démarche scientifique

Pour l'analyse des filières à l'étranger, des enquêtes ont été menées auprès d'instituts techniques, d'organismes de recherche et d'opérateurs de filière. Les données chiffrées existantes ont également été compilées. En France, des entretiens ont été conduits auprès d'opérateurs de la filière, de distributeurs et d'experts. Enfin, des observations ont été réalisées sur le terrain, dans les circuits de distribution.

Acquis scientifiques

Les filières porcines biologiques européennes présentent des caractéristiques différentes. Les filières danoises et néerlandaises se caractérisent par une production centrée autour d'un opérateur économique principal (plus de 80% du volume d'abattage) et une forte présence à l'exportation. Comme la France, l'Allemagne fait intervenir un nombre plus important d'opérateurs, localisés dans différentes parties du territoire. En volume de production, la France était, en 2010, derrière ses voisins (avec environ 66 000 porcs produits contre 120 000 en Allemagne ou encore 91 000 au Danemark ; Tableau). Les prix payés aux producteurs sont plus faibles dans les autres pays qu'en France. Les quatre principaux opérateurs français (ErcaBio, Tradival, Unébio et Porc Bio Atlantique) totalisent environ 75% de la production de porcs biologiques, estimée à plus de 80 000 porcs en 2011 et près de 95 000 en 2012. Ils entretiennent des liens étroits avec l'aval de la filière, cherchant à optimiser l'adéquation entre offre et demande. Les bassins de production majoritaires sont la zone Bretagne-Pays de la Loire et la zone Centre-Massif-Central.

35 à 40% de la carcasse de porc bio sont valorisés sous forme de produits frais, le reste en charcuteries. Le jambon cuit occupe une place prépondérante dans les charcuteries consommées (36% des volumes en 2012), impactant l'équilibre de la valorisation de la carcasse et générant des importations. La commercialisation du porc biologique est dominée par les GMS et les spécialistes du bio, qui cumulent 70% des volumes en 2012. La vente directe atteint 10%.

Pays	Porcs charcutiers	Truies
Autriche	72 960	nd
Danemark	91 292	5 815
Allemagne	120 000	16 400
Italie	19 206	6 261
Royaume-Uni	34 143	6 344
France	**66 000**	**6 348**

Tableau : Production de porcs biologiques dans les principaux pays européens en 2010
Source : FIBL (enquête 2012), d'après Eurostat et sources nationales

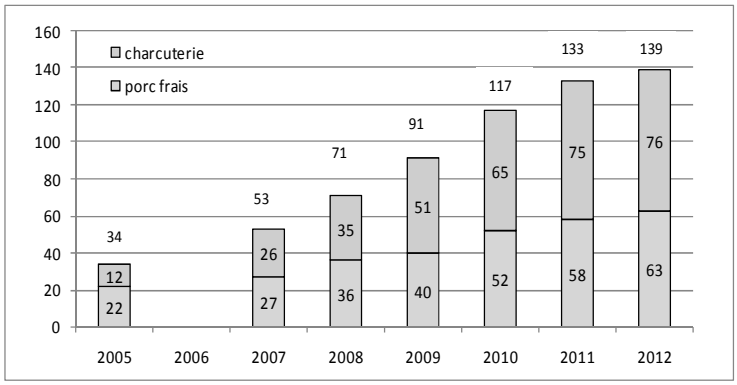


Figure : Evolution de la consommation de porc frais et de charcuterie, en valeur (millions €). Source : IFIP d'après Agence Bio / AND International 2012

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Cette étude a permis de mettre en avant des pistes de réflexion sur les freins et leviers de développement pour la filière porcine biologique française. Selon les opérateurs, les principaux points faibles de la filière sont le manque d'informations sur les volumes et les marchés. Le principal point fort est la dynamique de développement. Cependant, un accompagnement plus soutenu sur les plans financier et technique pourrait être apporté aux éleveurs (bâtiment, aliment, conduite…). La recherche de l'autonomie alimentaire, *via* la fabrication de l'aliment à la ferme, est un autre facteur à mettre en avant pour réduire le coût alimentaire, plus élevé en production de porc biologique. La filière porcine biologique française apparaît en outre marquée par la diversité des caractéristiques et du fonctionnement des opérateurs qui les élaborent, des distributeurs qui les commercialisent et du profil des consommateurs qui les achètent. Mieux prendre en compte cette diversité pour apporter des réponses adaptées à la demande tout en garantissant la bonne valorisation de l'ensemble de la carcasse apparaît comme un enjeu essentiel.

Perspectives

Afin de mieux identifier les marges de progrès potentielles à l'échelle des fermes, il sera nécessaire de disposer de références technico-économiques plus solides. Les données chiffrées concernant les filières porcines biologiques en Europe sont peu nombreuses, difficiles à consolider et mériteraient d'être mises à jour régulièrement. Aux stades plus en aval (élaboration, commercialisation et consommation des produits), il apparaît également important d'approfondir les connaissances internationales.

Publications issues de ces travaux

Alibert L., Caroff G., 2011. Analyse comparée de la production de porc biologique dans différents pays européens : Danemark, Pays-Bas, Allemagne et France. Rapport d'étude IFIP, 60 p.

Legendre V., Chapolard O., 2012. Le marché et la consommation des produits de porc biologique en France. Rapport d'étude IFIP, 38 p.

Legendre V., Cresson C., Chapolard O., 2013. Marché et consommation du porc biologique en France. *Alter Agri*, Mai-juin 2013, 28-31.

Session "Dynamique des filières et des territoires" Présentation orale

☒ Résultats Article IA

Évaluation des transferts d'éléments minéraux de l'agriculture conventionnelle vers l'agriculture biologique

NOWAK Benjamin[1], DAVID Christophe[2], NESME Thomas[3], PELLERIN Sylvain[1]

[1] INRA, UMR 1220 TCEM, CS 20032, 33882 Villenave D'Ornon, France; [2] ISARA, UP SCAB, 69364 Lyon, France; Bordeaux Science Agro, [3] UMR 1220 TCEM, CS 40201, 33175 Gradignan Cedex, France

Contact : benjamin.nowak@bordeaux.inra.fr

Résumé : Les exploitations biologiques importent des quantités conséquentes d'éléments minéraux en provenance de l'agriculture conventionnelle *via* des importations de produits fertilisants. Dans notre échantillon d'exploitations enquêtées, jusqu'à 73% du phosphore importé provient de l'agriculture conventionnelle.

Mots-clés: fertilité, azote, phosphore, agriculture conventionnelle, territoire

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Thèse financée dans le cadre du projet GREMAB du programme INRA-AgriBio3 (2010-2012) "Gestion des ressources en éléments minéraux fertilisants en AB : quelles échelles pour évaluer la fermeture des cycles des éléments minéraux, de l'exploitation au territoire ?" et ANR-DynRurABio (2011-2014)

Partenaires impliqués :
UMR TCEM INRA - Bordeaux Sciences Agro ; ISARA Lyon, UP SCAB ;
Soutien aux enquêtes en exploitations agricoles : AgroBio Périgord en Dordogne, ARDAB dans la Loire, GABB32 et CREAB dans le Gers

Contexte

L'AB interdit l'usage des engrais de synthèse. Toutefois, les exploitations biologiques peuvent importer des produits (notamment engrais et amendements) en provenance de l'agriculture conventionnelle (AC). Ces importations représentent des transferts d'éléments minéraux initialement importés par les engrais de synthèse.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif de ce travail est de quantifier l'importance des transferts d'éléments minéraux de l'AC vers l'AB. En particulier, l'objectif est d'évaluer l'importance du contexte territorial (estimé par le degré de présence de l'élevage) dans l'importance des transferts depuis l'AC. L'enjeu associé porte sur la capacité de développement de l'AB.

Démarche scientifique

L'importance des transferts entre AC et AB a été estimée par des enquêtes dans 63 exploitations agricoles biologiques et la conversion des flux de matière en flux d'éléments minéraux. Ces exploitations AB étaient réparties dans trois régions agricoles (spécialisée en grandes cultures, mixte associant cultures et élevages, et spécialisée en élevage).

Acquis scientifiques

Nos résultats montrent des transferts importants d'éléments minéraux depuis l'AC vers l'AB pour les 63 exploitations enquêtées (Figure). Les transferts sont en proportion plus faibles pour l'azote (N) que pour le phosphore (P) et le potassium (K).

Les fertilisants (engrais et amendements organiques) sont la principale voie d'entrées de produits en provenance de l'AC. En conséquence, les transferts en provenance de l'AC sont fortement liés à la demande en fertilisants des exploitations biologiques.

Pour des exploitations biologiques présentant des caractéristiques similaires (forte demande en fertilisants), les transferts en provenance de l'AC sont moins importants dans le Ribéracois (région "mixte") que dans la Lomagne (région céréalière), en raison d'importations de fumiers en provenance d'exploitations biologiques dans le Ribéracois.

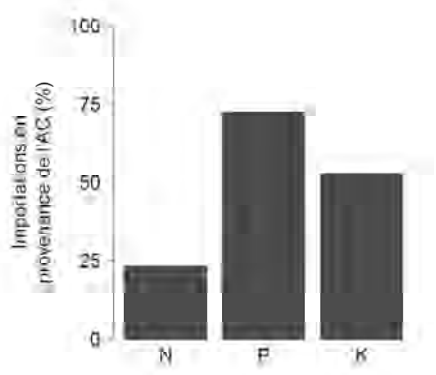


Figure : Importations d'éléments minéraux en provenance de l'AC pour les 63 exploitations biologiques enquêtées

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Ces résultats permettent d'approfondir les notions d'autonomie et de bouclage des cycles des éléments minéraux en AB. Ils montrent d'une part que les transferts d'éléments minéraux de l'AC vers l'AB sont importants, notamment pour le phosphore. Ceci suggère que si l'AB est appelée à se développer, une compétition pour la ressource locale en produits fertilisants conventionnels peut s'installer. Ils montrent d'autre part que l'association au sein de petits territoires de productions végétales et animales biologiques semble un moyen de limiter les transferts d'éléments minéraux de l'AC vers l'AB, en favorisant les échanges de fumiers entre exploitations biologiques.

Perspectives

Les transferts d'éléments minéraux en provenance de l'AC ne correspondent pas exactement aux transferts d'éléments minéraux initialement apportés par les engrais de synthèse (par exemple, une partie de l'azote provenant de l'AC provient de la fixation symbiotique). Des travaux supplémentaires sont nécessaires pour quantifier plus finement ces transferts.

Publication relative à la thèse

Nowak, B., David, C. Nesme, T. and Pellerin, S. 2012. To what extent does organic farming depend on artificial fertilisers? A case study in South-western France. 12th Congress of the European Society for Agronomy Helsinki, 20-24 August 2012, http://www.esa12.fi/Abstracts.pdf

Offre et demande en protéines biologiques pour l'alimentation des monogastriques AB en France

ROINSARD Antoine[1], BIARNES Véronique[2]

[1] ITAB, 9 rue André Brouard, 49105 Angers cedex 02 ; [2] UNIP, 11 rue de Monceau, CS 60003, 75378 Paris cedex 08

Contact : antoine.roinsard@itab.asso.fr - 02 41 18 61 55

Résumé : Afin d'évaluer l'impact du passage à une alimentation 100% AB sur l'autonomie française en protéines AB, un état des lieux des ressources disponibles pour l'alimentation animale et des besoins du cheptel AB a été réalisé. Les espèces les plus demandeuses sont les poules pondeuses, les vaches laitières, puis les poulets de chair. En 2012, la France est largement déficitaire de 12 000 tonnes de matière azotée totale (MAT).

Mots-clés : alimentation animale, protéagineux, autonomie alimentaire, porcs, volailles

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : CASDAR ProtéAB (2011-2013) et CORE ORGANIC II ICOPP "Amélioration de la contribution des aliments d'origine local pour soutenir le passage à une alimentation 100% biologique en élevage porcin et avicole" (2011-2014)

Partenaires impliqués : ITAB (Antoine Roinsard) ; UNIP (Véronique Biarnès) ; IBB (Stanislas Lubac)

Contexte

Dans le cadre du passage à une alimentation 100% AB pour les monogastriques, la demande en protéines végétales biologiques va augmenter, en particulier concernant des matières très riches en protéines comme le tourteau de soja. Pour respecter les principes de l'AB (en particulier le lien au sol), il est nécessaire de disposer de ressources alimentaires locales pour sécuriser les approvisionnements, la qualité et l'origine des matières premières. Or la France n'est pas autonome en ressources protéiques biologiques (importations de tourteau de soja AB) et l'évolution règlementaire accentuera cette situation.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif est de quantifier le déficit français en MAT et d'en estimer l'évolution sur les 4 dernières années. Par ailleurs, les besoins en surfaces de protéagineux biologiques destinés à l'alimentation animale nécessaires pour atteindre l'autonomie seront calculés en conséquence. Cette projection en surfaces permet d'estimer les potentialités de développement des légumineuses à graines sur le territoire français.

Démarche scientifique

Une estimation des besoins en protéines (sauf celles d'origine fourragère) du cheptel AB a été réalisée, à partir des recommandations zootechniques et des pratiques de terrain (experts en formulations et références techniques ont été mobilisés). L'offre en protéines végétales disponibles pour l'alimentation animale a été calculée à partir des rendements moyens régionalisés et des débouchés des différentes cultures (enquêtes auprès d'opérateurs et mobilisation d'experts régionaux en grandes cultures). Enfin, des données statistiques ont été mobilisées pour quantifier les surfaces et cheptels en AB, ainsi que les échanges de matières premières avec les pays voisins.

Acquis scientifiques

En 2012, les besoins les plus importants concernent les poules pondeuses (25 552 t de MAT), les vaches laitières (12 453 t de MAT) puis les volailles de chair (10 122 t de MAT). Ces résultats s'expliquent notamment par le cheptel très important de poules pondeuses biologiques en France (plus de 3 millions en 2012, d'après Agence Bio, 2013). La France est très déficitaire en protéines biologiques (environ 12 000 tonnes de MAT en 2012). La part la plus importante de l'offre se concentre dans le Sud-ouest (en particulier la région Midi-Pyrénées) et autour de l'arc Atlantique (jusqu'aux Pays de la Loire). La demande est quant à elle très forte dans la zone Grand Ouest (Bretagne, Pays de la Loire, Poitou-Charentes et Normandie), car il s'y concentre plus de la moitié des volailles biologiques et des vaches laitières. Un 2e bassin de forte demande est identifié dans la zone Auvergne - Rhônes-Alpes (15% des besoins nationaux).

Globalement, la demande a augmenté de 60% entre 2009 et 2012, en lien avec la forte progression du cheptel de volailles (+70% en pondeuses et +30% en chair). En parallèle, l'offre en protéines biologiques a augmenté d'environ 65%, grâce à une importante augmentation de la sole en protéagineux et mélanges céréales-protéagineux (et dans une moindre mesure en oléagineux). Globalement, le déficit se concentre dans les zones à forte demande (malgré une offre importante pour les Pays de la Loire).

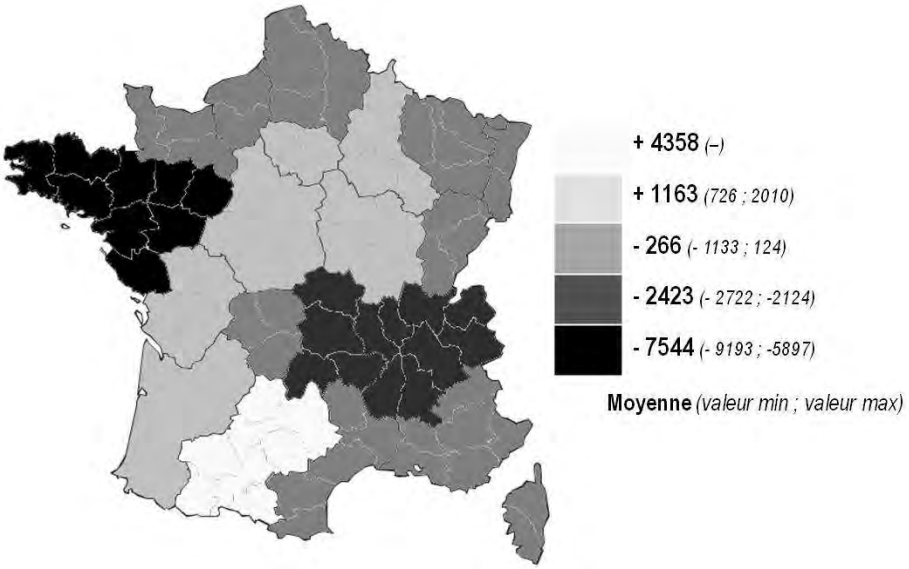


Figure : Cartographie du déficit et de l'excédent en ressources protéiques pour l'élevage biologique par région, année 2012

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Depuis la campagne 2011/2012, une tendance à l'augmentation des importations en protéagineux (féverole en particulier) montre que la forte augmentation de la sole en protéagineux n'a pas permis de répondre aux besoins, alors qu'en 2009 les importations de protéagineux étaient très faibles. En équivalence en surface pour l'alimentation animale (rendements moyens pondérés à l'échelle nationale), cela correspond à 20 000 ha de féverole, 23 000 ha de pois ou encore 16 300 ha de soja. Concernant le soja, si le ratio débouché alimentation animal / alimentation humaine (25% *versus* 75%) ne change pas, les surfaces totales de soja à convertir seront largement supérieures (aux alentours de 60 000 ha). Il semble indispensable de proposer des filières de production de soja AB pour l'alimentation animale (la sole actuelle est de 8 792 selon Agence Bio, 2013), et de diversifier les ressources protéiques. En parallèle, la part importante de consommation de protéines par les vaches laitières pose la question de la substitution par des ressources fourragères pour augmenter la disponibilité en matières premières riches en protéines pour les monogastriques.

Perspectives

Le manque de données robustes sur les volumes de production porcine, les importations en tourteau de soja et l'utilisation actuelle de matières premières conventionnelles (levures, concentré protéique de pomme de terre) rend difficile la construction d'une base de données exhaustive des disponibilités en matières premières. Il serait intéressant de reprendre cet exercice lorsque de nouvelles connaissances auront été acquises concernant l'alimentation 100% AB des monogastriques, pour mettre en évidence les conduites alimentaires qui permettent d'utiliser au mieux les ressources alimentaires produites localement/régionalement (en France). Par ailleurs, un même travail serait intéressant à réaliser à l'échelle européenne. Enfin, en prolongement, des projections pourront être réalisées avec d'autres sources de protéines sur lesquelles des travaux sont en cours (tourteau de chanvre, concentré protéique de luzerne…).

Publications issues de ces travaux

Dupetit C., 2011. Etat des lieux des besoins des filières animales monogastriques en légumineuses à graines biologiques en vue du passage à une alimentation issue à 100% de l'Agriculture Biologique. Mémoire de fin d'étude, Agrocampus Ouest, 53 pages + Annexes http://www.interbiobretagne.asso.fr/upload/File/Recherche/Grandes_cultures/ProteAB/Memoire-Dupetit-2011-ProteAB.pdf

Dupetit C., 2012. Le défi du passage à l'alimentation 100% bio en élevage biologique : maîtriser le déficit en protéines. *Alter Agri* 111, janv.-fév. 2012, 24-26.

Production agricole biologique et fourniture de services écosystémiques à différentes échelles spatiales : apports et limites de l'analyse économique

TANKAM Chloé[1], CHOUMERT Johanna[2]

[1] IRSTEA, UMR Métafort, 63170 Aubière ; [2] CERDI-CNRS, Clermont Université I, Université d'Auvergne, 65 boulevard F. Mitterrand, 63000 Clermont-Ferrand

Contact : chloe.tankam@irstea.fr - 04 73 44 06 43

Résumé : Malgré le soutien des politiques publiques, l'AB peine à atteindre les objectifs de production fixés. L'analyse économique de l'offre mais aussi de la demande de produits biologiques peut éclairer ce constat. La difficulté reste alors d'intégrer les enjeux agronomiques de ce mode de production. En effet, la production biologique est à la fois une production de biens privés consommables et de biens publics, puisqu'elle contribue à favoriser la protection de l'environnement (protection des sols, de l'air, des paysages). Or l'évolution de ces services à des échelles spatiales différentes (volatilité de la pollution, protection d'espèces mobiles, etc.) présente des défis importants. Nous montrons l'importance d'intégrer les enjeux de "changement d'échelles" des processus environnementaux à une analyse économique de l'offre et de la demande des produits biologiques.

Mots-clés : changement d'échelles, défaillance des marchés, optimum local et global

Projets dans lesquels s'insèrent les travaux : Cette thèse, démarrée en janvier 2012, est rattachée au projet européen Catch-C (Compatibility of Agricultural Management Practices and Types of Farming in the EU to enhance Climate Change Mitigation and Soil Health).

Partenaires impliqués : IRSTEA, Clermont-Ferrand ; CERDI (Centre d'Etudes et de Recherches sur le Développement International), Clermont-Ferrand

Contexte

L'objectif de 6% de la surface agricole utile convertie en 2012 n'a pas été atteint. Malgré une demande croissante, certaines productions restent insuffisantes. Face à cela, deux stratégies existent, le soutien à la production et à la demande. Ces deux éléments de politiques publiques peinent à intégrer la complexité de ces échelles spatiales et ne créent pas de bénéfices environnementaux de manière égale ni aux mêmes échelles géographiques (Figure).

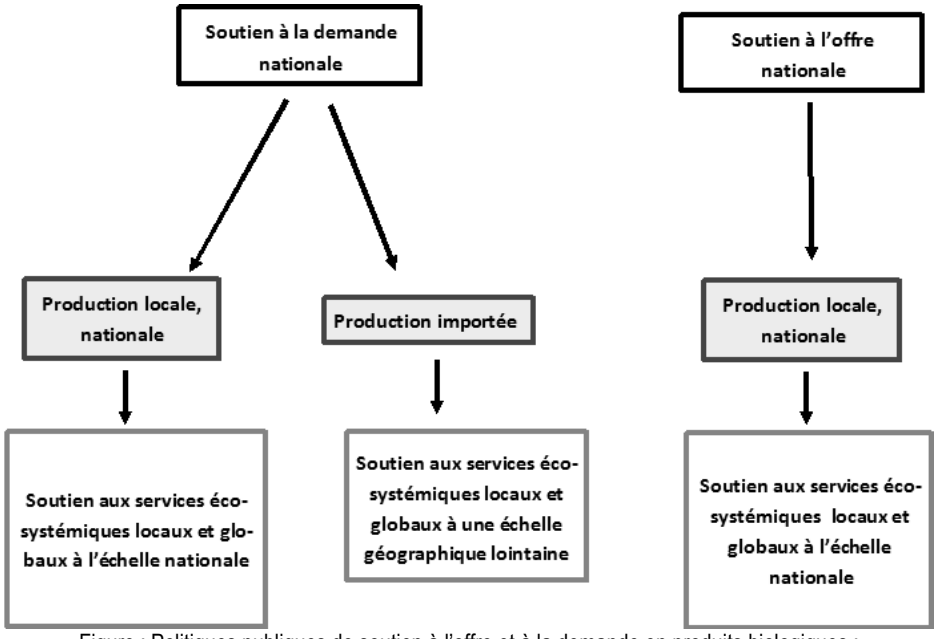


Figure : Politiques publiques de soutien à l'offre et à la demande en produits biologiques : une création de services écosystémiques à des échelles variables

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Nous proposons une analyse économique de l'offre de produits biologiques et des bienfaits environnementaux associés (appelés ici "services écosystémiques"). Nous articulons l'ensemble des éléments de cette analyse en précisant les enjeux spatiaux inhérents. Nous montrons ainsi que l'intégration de ces enjeux spatiaux manque aux analyses économiques de la demande des consommateurs pour les produits biologiques. Cette analyse permet d'éclairer les limites des politiques de soutien à l'AB qui peinent aussi à intégrer les enjeux du changement d'échelles constitutifs de ce mode de production.

Démarche scientifique

Nous mobilisons en économie de l'environnement les concepts de biens publics locaux et globaux pour articuler les enjeux économiques, agronomiques et environnementaux qui sont au cœur de la production biologique. Notre analyse de la demande s'appuie plus spécifiquement sur une revue de la littérature portant sur les préférences des consommateurs. Cette analyse économique des mécanismes de l'offre et de la demande de produits biologiques s'appuie également sur les éclairages plus sociologiques de l'économie des conventions.

Acquis scientifiques

La pluralité des échelles spatiales auxquelles se situent les processus environnementaux (protection de l'eau, maintien de la qualité des sols, protection de la biodiversité) est un défi posé aux politiques de soutien à l'AB. Nous montrons que ce défi se pose tant dans la définition des objectifs de ces politiques que dans l'évaluation des performances environnementales de l'AB, ou encore dans les mesures d'accompagnement des producteurs et d'appui à la consommation. Ainsi, la protection des papillons ne peut être circonscrite à une échelle et dépendre d'un seul agriculteur. Sa rémunération doit donc tenir compte de ces enjeux spatiaux.
De même, l'activité de production agricole biologique est en partie rémunérée par l'achat du consommateur. Or celui-ci se réfère souvent à des préférences individuelles sans toujours intégrer la dimension collective des enjeux environnementaux. S'ajoutent à cela les difficultés de l'analyse économique pour intégrer ces différentes dimensions dans l'analyse du consentement à payer du consommateur.
Enfin, nous montrons que selon la politique poursuivie, les effets positifs peuvent être très locaux ou très lointains (figure).
Notre analyse économique montre donc les enjeux de l'intégration du changement d'échelles dans la compréhension de la situation économique actuelle de l'AB en France et la formulation de politiques publiques efficientes.

Perspectives

Cet article constitue le cadrage théorique d'une thèse consacrée aux effets de la mise en marché de produits biologiques sur la performance environnementale de ce mode de production. De ce premier travail présentant et articulant les concepts d'échelles et de services écosystémiques découlera le reste de la thèse structurée autour d'articles empiriques. En France, une enquête permettra d'identifier dans quelles mesures les contraintes et opportunités du marché peuvent orienter les pratiques des agriculteurs et donc leur contribution à l'environnement. Puis, nous identifierons l'impact de la demande européenne sur la conversion de terres au Kenya (pays exportateur de produits pouvant pourtant être produits en France), éclairant ainsi les effets d'une demande localisée sur la qualité des sols à des échelles géographiques très éloignées. Enfin, nous proposons une revue quantitative de la littérature permettant de comprendre la formation des préférences des consommateurs pour les produits biologiques.

Références sur le sujet

Bockstaller C., Girardin P., van der Werf H.M.G., 1997. Use of agro-ecological indicators for the evaluation of farming systems. *European Journal of Agronomy* 7(1-3): 261-270.

Cash D.W., Moser S.C., 2000. Linking global and local scales: designing dynamic assessment and management processes. *Global Environmental Change* 10(2): 109-120.

Gibson C.C., Ostrom E., Ahn T.K., 2000. The concept of scale and the human dimensions of global change: a survey. *Ecological Economics* 32(2): 217-239.

Le projet lui-même n'a encore fait l'objet d'aucune publication.

Session "Dynamique des filières et des territoires" Présentation orale

Projet en cours Article IA

Recherche-action sur les innovations de l'économie Bio

TOURET Claire

FNAB, 40 rue de Malte 75011 Paris

Contact: ctouret@fnab.org - 01 43 38 38 69

Résumé : Pour réfléchir par soi-même aux modalités permettant à l'AB de changer d'échelle "sans perdre son âme", la Fédération Nationale d'Agriculture Biologique des régions de France a initié une recherche-action menée par un panel de producteurs bio. Elle se centre sur la problématique de l'organisation économique des producteurs bio. Cette organisation est-elle capable d'accueillir de nouveaux acteurs tout en portant le projet socio-économique et environnemental des producteurs bio ? La construction d'un cadre d'analyse des organisations économiques de producteurs bio par rapport au sens recherché d'une économie relocalisée, durable et solidaire constitue le premier résultat de ce programme.

Mots-clés : recherche-action, économie, filières bio, territoire, gouvernance

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Programme FNAB bénéficiant de la contribution financière du CASDAR (Compte d'affectation spéciale "Développement agricole et rural")

Partenaires impliqués : INRA SAD, UMR Innovation Supagro Montpellier, MBIM, EBF, Coheflor Bio

Contexte

Depuis 2007, l'AB connait une nouvelle phase de changement d'échelle. Ces périodes engendrent des mutations notamment dans les modes de commercialisation des produits, qui peuvent provoquer une altération progressive des principes constitutifs du mode de production bio. La multiplication des acteurs change les équilibres et engendre une confrontation de plus en plus forte à des logiques de compétitivité prix qui peuvent aboutir à force de pressions et de tensions sur les systèmes de production à la dégradation des pratiques sociales et environnementales. Quelles sont les modalités d'organisation permettant l'optimisation des coûts sans détériorer les pratiques performantes en termes sociaux et environnementaux ?

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Il s'agit d'accompagner les producteurs bio dans un cheminement leur permettant de théoriser leurs innovations organisationnelles de mise en marché collective et de valoriser les spécificités du mode de production biologique. L'enjeu est de rendre visible ces innovations, et de les inscrire dans un cadre théorique approprié pour penser leur pérennité et leur expansion. L'objectif d'une forte implication des producteurs est qu'ils construisent eux-mêmes ce cadre, se l'approprient et s'en inspirent pour structurer leurs réflexions et actions, et enfin qu'ils puissent le partager avec d'autres acteurs des filières et territoires.

Démarche scientifique

C'est une démarche innovante de recherche-action sur une approche transversale des filières de production, où les producteurs endossent le rôle de chercheurs. Accompagnés par ceux-ci, ils ont élaboré leurs questions de recherche : "Quels modes d'organisation des producteurs pour accompagner le changement d'échelle de l'AB et permettre une économie agroalimentaire relocalisée, durable, équitable et solidaire ?" et la problématique associée. Ils ont mobilisé des chercheurs de diverses disciplines et retenu les concepts suivants :

- "conventionnalisation", pour appréhender le contexte,
- "diversité", comme source d'innovation et de résilience mais nécessitant d'être identifiée et pilotée,
- "interdépendance" : né de la rencontre entre écologues et économistes, ce concept considère comme centrales, dans la réflexion économique et organisationnelle, les interrelations entre territoire, environnement, milieu social et activité économique agricole,
- "gouvernance", comme processus de mise en relation et de gestion des interdépendances et de la diversité,
- la théorie des transitions sociotechniques, permettant d'appréhender les mécanismes de transitions d'une économie de niche à un nouveau modèle, notamment l'hybridation au modèle dominant.

Acquis scientifiques

Par la mobilisation de ces concepts, le panel a construit un cadre d'analyse (Figure) de ses organisations par rapport au sens recherché d'une économie agroalimentaire relocalisée, durable et solidaire. Celui-ci repose sur un projet systémique de transformation socio-économique des territoires au sein desquels les interdépendances sont considérées comme centrales. Les performances sociales et environnementales ne sont plus considérées à la marge[3]. Ce qui induit la nécessité de "co responsabiliser" les acteurs autour de celles-ci. Des partenariats multiples permettent de mobiliser les capitaux territoriaux, de gérer la diversité des systèmes et des productions, et de penser les complémentarités entre les différentes échelles territoriales. Ce cadre a été validé par 13 entretiens ouverts auprès d'organisations économiques de producteurs bio. L'analyse de ces entretiens a également permis d'identifier et caractériser des dispositifs de mise en pratiques des dimensions du cadre d'analyse qui feront l'objet d'un recueil dont la publication est à venir.

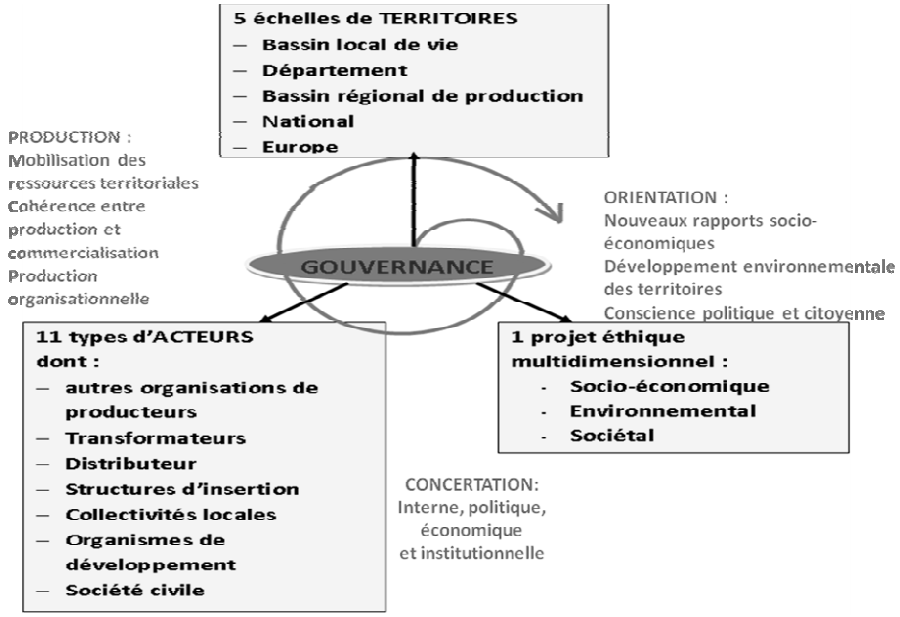


Figure : Cadre d'analyse pour une gouvernance agroalimentaire relocalisée durable et solidaire

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Cette recherche-action permet de rendre visibles des innovations organisationnelles construites par les organisations économiques de producteurs bio pour valoriser les performances sociales et environnementales des filières biologiques et mettre au cœur de l'économie la cohésion sociale et environnementale. Par exemple, certains entretiens ont montré comment la concertation entre organisations de producteurs bio et entreprises d'insertion, partageant un projet social, aboutit à des partenariats commerciaux valorisant ce projet. Producteurs et entreprises d'insertion partagent ainsi leurs réseaux et augmentent leurs capacités d'action. Ils contribuent à sensibiliser par de l'information et à impliquer par leurs actes d'achat leurs clients dans un projet social et environnemental. Les entretiens permettent de confirmer que le cadre d'analyse est pertinent pour interroger les pratiques des organisations économiques de producteurs bio à l'aune de leur projet socio-économique et environnemental. Le thème de la concertation interne a longuement été développé ; une fiche du recueil lui sera consacrée, explicitant les dispositifs mis en place par les organisations pour impliquer les producteurs dans les décisions, renforcer les liens entre producteurs et salariés, donner vie à un projet commun. D'autres fiches relèveront les dispositifs de partenariat avec les acteurs du territoire ou des filières.

Perspectives

Cette recherche a permis de rendre lisible le modèle prôné par les producteurs bio. Il sera la base d'un outil "bilan des pratiques des organisations économiques de producteurs bio", leur permettant de faire le point sur leurs pratiques autour des thèmes abordés par le cadre d'analyse, de "re convoquer le projet", de favoriser son appropriation par les adhérents et de suivre des indicateurs sur plusieurs années. Il sera également la base de discussions à venir avec les partenaires économiques des filières et des territoires. Les conditions de son développement et de sa pérennité sont à affiner et à construire avec les acteurs des filières et des territoires.

Pour en savoir plus

http://nouvelleeconomiebio.blogspot.fr/
"La nouvelle économie bio ; Témoignages et expériences", novembre 2012, FNAB, 17 pages. Consultable en ligne

[3] Le concept d'externalité utilisé par le modèle économique dominant tend à considérer les impacts environnementaux et sociaux d'une activité économique comme à la marge, à compenser.

Securbio : Sécurisation des filières biologiques par la gestion des contaminants et la prévention des risques associés

VIDAL Rodolphe[1], TAUPIER-LETAGE Bruno[1], DIMIER-VALLET Claire[2]

[1] ITAB - 149 rue de Bercy - 75595 Paris cedex 12. [2] Synabio - 16 rue Montbrun - 75014 Paris

Contact : rodolphe.vidal@itab.asso.fr

Résumé : SECURBIO, outil de mutualisation des données d'analyses pesticides et OGM réalisées sur les produits biologiques, ainsi que la méthodologie associée pour améliorer la gestion des résidus de pesticides et d'OGM dans les produits bio. SECURBIO permet une veille et apporte des données concrètes et consolidées pour la gestion des risques. Des fiches de préconisations et des grilles d'évaluation des risques seront disponibles en fin de projet.

Mots-clés : contaminants, pesticides, OGM, analyses

Projets (programme et durée) dans lesquels s'intègrent vos travaux : Ce projet (2011-2014) est financé par l'enveloppe Casdar "Innovation et Partenariat", et labellisé par les RMT DevAB et Quasaprove.

Partenaires impliqués : ITAB (Bruno Taupier-Letage, Rodolphe Vidal), Synabio (Cécile Lepers, Claire Dimier-Vallet), Fnab (Juliette Leroux), ACTIA/CRITT-PACA (Cyril Bertrand), IFV (Magali Grinbaum), SVBA (Stéphane Becquet), Arvalis (Beatrice Orlando), ACTA (Emilie Donat), GRAB (Jérome Lambion), CA 47 (Severine Chastaing), CivamBio 66 (Alain Arrufat), Bergerie Nationale (Nathalie Arrojo)

Contexte

Le projet concerne les produits biologiques et se place hors du champ réglementaire de la gestion des dépassements de LMR (Limites Maximales de Résidus). En France, Il n'existe pas aujourd'hui d'outil de gestion et de prévention des contaminations transversal spécifique aux produits issus de l'Agriculture Biologique.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif de ce projet est suivre précisément l'état des contaminations en terme de résidus de pesticides et d'OGM dans les produits biologiques observés par les différents acteurs de l'AB. La mutualisation des résultats des analyses de résidus permettra de proposer des méthodes de prévention et des préconisations pour gérer les risques de contaminations dans les produits biologiques.

Démarche scientifique

La méthodologie retenue pour atteindre cet objectif est la mise en place d'une base de données mutualisée (opérateurs de la filière bio, organismes certificateurs) avec une interface d'analyse statistique des résultats. L'outil doit apporter des résultats concrets aux experts qui seront chargés de leur interprétation (Figure).

Acquis scientifiques

Securbio est un outil pour l'amélioration continue de la gestion des contaminants dans les produits biologiques ; optimisation des plans de contrôle des opérateurs ; préconisations pour gérer le risque « présence de résidus » ; d'harmonisation de la gestion de la qualité au sein des différentes filières biologiques.
Enfin, cet outil permettra de communiquer des résultats et/ou d'alerter certaines filières biologiques, sur des problèmes précis.

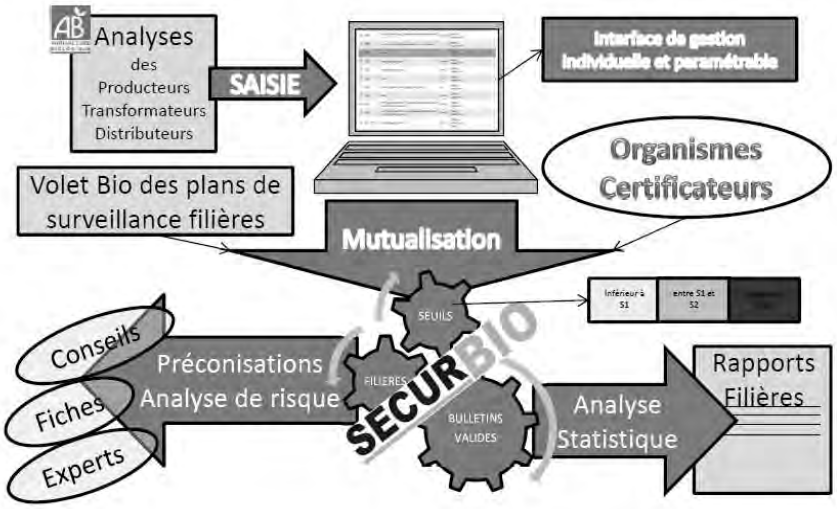


Figure : Schéma de principe du fonctionnement de l'outil SECURBIO

Impact des résultats/applications/résultats opérationnels

Ce projet aura comme résultats opérationnels :
- une connaissance de l'état des lieux des contaminations en résidus dans les produits biologiques,
- un suivi de l'évolution de ces contaminations dans le temps (et l'espace),
- une analyse de risque en fonction des produits et des origines géographiques,
- une prise en compte des spécificités des produits transformés (facteurs de transfert, gestion du multi-ingrédient),
- une réorientation des plans d'analyse si nécessaire,
- une harmonisation de la gestion des résidus (au niveau national et européen).

Perspectives

Cette démarche devra être pérennisée et, pour être optimisée, être partagée par un maximum d'opérateurs des filières biologiques afin de constituer un outil pertinent reflétant de façon significative la qualité des produits issus de l'AB.

Pour en savoir plus :

www.securbio.fr
Contacter le Synabio www.synabio.fr ou l'Itab www.itab.asso.fr

Session
Agriculture biologique et biodiversité

Animateur : Nicolas Sinoir (ITAB)
Discutante : Laurie Castel (Chambre d'Agriculture de la Drôme)
Témoin : Jean-Louis Hemptinne (ENFA)

Session "AB et biodiversité" Présentation orale

☒ Résultats Article IA

Hétérogénéité de la colonisation des cultures maraîchères sous abri par les auxiliaires indigènes : rôle de la conduite des cultures et de leur environnement paysager

AVIRON Stéphanie[1], PERRAUDIN Mathieu, REDONDO Simon, VARENNES Yann-David, LEFEVRE Amélie[2]

[1] INRA SAD-Paysage, 65, rue de St-Brieuc, CS 84215, 35042 Rennes cedex ; [2] INRA UE Alénya Roussillon, Mas Blanc, 66200 Alénya

Contact : Stephanie.Aviron@rennes.inra.fr – 02 23 48 57 69

Résumé : La colonisation de cultures de tomate sous abri par les auxiliaires est un processus très variable, spécifiquement pour la famille des mirides, en abondance, délai d'entrée et répartition spatiale. Outre les types de stratégies de conduite des cultures, la présence de certains éléments paysagers dans l'environnement des abris (comme certains espaces non cultivés) explique cette hétérogénéité.

Mots-clés : régulation naturelle des ravageurs, maraîchage, diversité de pratiques, composition paysagère, Miridae

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Projet REGABRI du programme INRA – AgriBio3 (2010-2012) "Colonisation des cultures maraîchères sous abri par des auxiliaires indigènes et contribution à la régulation biologique naturelle des ravageurs aériens" et projet RedBio du programme InterReg (2010-2011)

Partenaires impliqués : INRA, UE 411 Domaine expérimental Alénya Roussillon (A. Lefèvre, M. Goude, J.P. Mondon, B. Salvador, M. Perraudin stage 2010, Y.D. Varennes stage 2011, S. Redondo stage 2012) ; INRA SAD Paysage (S. Aviron) ; CEN Languedoc Roussillon (L. Pirsoul) ; Appui INRA : S. Ladet (UMR Dynafor), J.P. Sarthou (UMR Agir), C. Lavigne (UR PSH)

Contexte

Du fait de l'hétérogénéité du processus de colonisation des cultures maraîchères sous abri par les auxiliaires indigènes, le contrôle naturel des ravageurs est difficilement mobilisable par les producteurs. Identifier les facteurs contraignant ces processus de colonisation est nécessaire afin, à terme, de pouvoir identifier des leviers d'action potentiels pour améliorer le contrôle naturel des ravageurs de la tomate sous abri.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Les mirides (*Heteroptera*), punaises prédatrices polyphages, sont considérées comme des agents de lutte biologique clés en production maraîchère sous abri. De nombreuses lacunes subsistent concernant leur écologie, notamment sur les effets relatifs des stratégies de conduite des cultures et de leur contexte paysager à des échelles spatiales dépassant celle des abords immédiats des abris. Apporter des connaissances sur ce point est indispensable pour comprendre la variabilité du processus de colonisation des cultures par les mirides.

Démarche scientifique

Deux approches complémentaires ont été adoptées pour expliquer la variabilité de la colonisation : (i) l'une, corrélative, visant à évaluer les relations entre le processus de colonisation, les facteurs agronomiques et paysagers (50 à 200 m autour des abris) dans un gradient de situations paysagères et (ii) l'autre, fonctionnelle, visant à évaluer la capacité d'accueil effective d'éléments paysagers identifiés comme d'intérêt lors de la première approche.

Acquis scientifiques

L'approche corrélative nous a permis d'identifier et hiérarchiser des facteurs intervenant à l'échelle de la culture et de son environnement paysager, qui expliquent une variabilité importante de la colonisation des abris par les mirides. Les abondances de mirides dans les cultures sont ainsi affectées par les stratégies de conduite des cultures de tomate, de manière transversale au cahier des charges AB ou conventionnel, et par la présence et/ou proximité de certains éléments paysagers dans les 100 et 200 m environnant les abris. L'approche fonctionnelle a permis de préciser les effets de ces éléments paysagers. Les zones de végétation spontanée semblent être des habitats pour les mirides, du fait notamment de la présence de plantes hôtes ; ces éléments seraient ainsi favorables à la colonisation des abris par les mirides (effet source). Au contraire, d'autres éléments semblent défavorables à la colonisation des cultures par les mirides : les vergers enherbés, riches en plantes hôtes, pourraient être plus attractifs que les

cultures sous abri pour les mirides (effet dilution), tandis que les zones de végétation herbacée vivaces semblent être des milieux défavorables à ces insectes et à leur présence sur les sites de production.

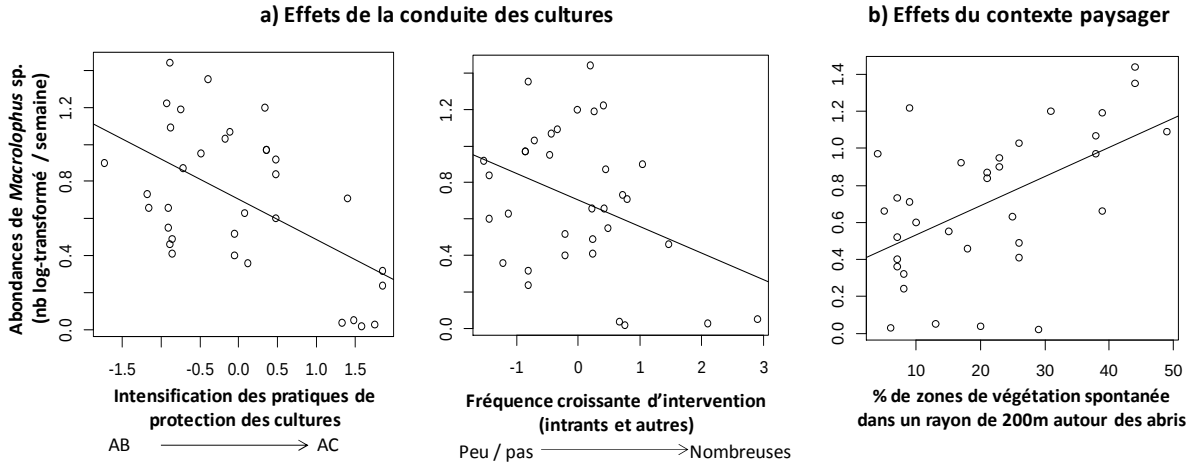


Figure : Effets (a) des modes de conduite des cultures et (b) de l'environnement paysager des abris (pourcentage de zones de végétation spontanée dans un rayon de 200 m) sur les abondances de mirides *Macrolophus* sp.
AB : agriculture biologique, AC : agriculture conventionnelle.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Cette étude a permis de comprendre et évaluer les contributions respectives des composantes techniques et paysagères au succès de colonisation des cultures de tomate sous abri par les mirides *Macrolophus* sp. et *Dicyphus* sp. Ces punaises prédatrices polyphages sont des auxiliaires reconnus pour le contrôle des aleurodes, pucerons, thrips, mineuses ou encore des acariens. Les résultats soulignent l'importance (i) des pratiques culturales mises en œuvre par les producteurs, l'application du cahier des charges AB ne suffisant pas à garantir l'installation des mirides, et (ii) de la présence de certains habitats non cultivés sur les sites de production, sources potentielles de mirides. Les résultats nous permettent de proposer une première typologie grossière des habitats potentiels des mirides, qui doit toutefois être affinée pour pouvoir être mobilisée pour un diagnostic du "potentiel auxiliaire" sur les sites de production, et pour à plus long terme, proposer des solutions techniques ou actions d'aménagement. L'approche employée dans cette étude peut être adaptée à d'autres paysages ou systèmes de culture, et d'autres groupes d'espèces d'auxiliaires.

Perspectives

L'une des limites de l'étude réside dans la taille restreinte de l'échantillon de sites et de parcelles. Il pourrait être envisagé de mobiliser la méthode d'évaluation sur d'autres sites et/ou d'autres régions pour éprouver la validité et la généricité des résultats obtenus. Par ailleurs, l'étude ne permet pas à ce stade d'apporter des éléments précis de diagnostic du potentiel auxiliaire.

Publications relatives au projet

Lefèvre A., Aviron S., 2012. Potential of tomato colonization by mirid bugs in Roussillon area (Southern France): effect of crop management and landscape features in crop surroundings In *OILB-WPRS Bulletin* 80, 267-273. Proceedings of Working group Integrated Control in Protected Crops, Mediterranean Climate.

Autres références sur le sujet

Gabarra R., Alomar O., Castañé C., Goula M., Albajes R., 2004: Movement of greenhouse whitefly and its predators between in- and outside of Mediterranean greenhouses. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 102: 341-348.

Perdikis D., Fantinou A., Lykouressis D., 2011: Enhancing pest control in annual crops by conservation of predatory Heteroptera. *Biological Control* 59(1): 13-21.

Tscharntke T., Bommarco R., Clough Y., Crist T.O., Kleijn D., Rand T.A., Tylianakis S.M., van Nouhuys S., Vidal S., 2007. Conservation biological control and enemy diversity on a landscape scale. *Biological Control* 43 : 294-309.

Mise en place d'une protection biologique contre *Tuta absoluta*, ravageur envahissant de la tomate

BURADINO Maurane[1], REY Frédéric[2], COLOMBEL Etty[1], LEGENDRE Gaspar[1], DO Hong[1], DESNEUX Nicolas[3], LEFEVRE Amélie[4], GOUDE Michaël[4], GINEZ Anthony[5], GOILLON Claire[5], LAMBION Jérôme[6], TERRENTROY Anne[7], TROTTIN Annie[8], BAFFERT Véronique[8], LEYRE Jean-Michel [8], SEGURET Julien[9], GIRAUD Marion[10], TABONE Elisabeth[1]

[1] INRA, UEFM, Laboratoire Biocontrôle, Site Villa Thuret, 90 chemin Raymond, 06600 Antibes ; [2] ITAB ; [3] Institut Sophia Agrobiotech, INRA PACA ; [4] UE Alénya, INRA Montpellier ; [5] APREL ; [6] GRAB ; [7] CA 13 ; [8] CTIFL Balandran ; [9] Biotop ; [10] InVivo Agrosolutions

Contacts : maurane.buradino@paca.inra.fr, elisabeth.tabone@paca.inra.fr, frederic.rey@itab.asso.fr

Résumé : Dans le cadre de la protection contre *Tuta absoluta* (projet TutaPI), nous présentons les principaux résultats obtenus. L'objectif est d'améliorer les moyens de biocontrôle actuellement commercialisés, par la recherche d'un nouvel auxiliaire endémique, afin d'augmenter l'efficacité et diminuer les coûts de la protection.

Mots-clés : *Tuta absoluta*, tomate, biocontrôle, collecte, trichogrammes

Partenaires impliqués : INRA, ITAB, CTIFL Balandran, APREL, CA 13, GRAB, InVivo Agrosolutions

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Projet TutaPI (2011-2013), financé par le Casdar-DGER

Contexte

Le ravageur *Tuta absoluta* poursuit sa progression en Europe (depuis 2006) et sur le territoire national (depuis 2008) en attaquant principalement les cultures de tomates au niveau des tiges, des feuilles et des fruits. Les attaques et les dégâts varient suivant les régions et les mesures mises en œuvre par le producteur : surveillance, techniques culturales, piégeage, protection biologique avec des insectes auxiliaires, voire protection bio-insecticide ou chimique raisonnée. En absence de traitement, les pertes peuvent atteindre 50 à 100% et empêcher l'exportation vers d'autres pays (Gonzales-Cabrera *et al*., 2011). Aujourd'hui, il est nécessaire de contrôler *T. absoluta* par une combinaison de méthodes déjà existantes sur tomate, mais qui reste coûteuse en temps et en intrants. L'objectif est de réduire les coûts de la lutte pour la rendre accessible à tous.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Actuellement, une souche de trichogramme est commercialisée pour lutter contre ce ravageur : *Trichogramma achaeae*. Son coût de production élevé et l'impossibilité de la stocker limitent la généralisation de son utilisation. Nous cherchons donc une souche endémique, soit plus efficace pour le même coût, soit plus économique pour une production industrielle. Les insectes auxiliaires, qu'ils soient commercialisés ou naturellement présents, sont au cœur de la stratégie.

Démarche scientifique

Cette étude est réalisée selon les points suivants :
- Mesurer l'efficacité des moyens déjà disponibles et évaluer des stratégies ;
- Rechercher et tester de nouveaux auxiliaires en laboratoire ;
- Mesurer l'efficacité de ces nouveaux auxiliaires en serres expérimentales ;
- Intégrer ces nouveaux auxiliaires dans les stratégies de protection intégrée.

Les actions sont développées grâce à la synergie de partenaires de la recherche, de l'expérimentation et du développement : l'ITAB, le Ctifl, l'INRA, la Chambre d'Agriculture 13, l'APREL, le GRAB et la société Biotop/ InVivo Agrosolutions.

Acquis scientifiques

Les différentes étapes scientifiques du projet ont été développées par les différents partenaires.
Les résultats préliminaires ont montré que la combinaison de moyens complémentaires existants (protection biologique, piégeage, prophylaxie, traitements localisés…) permet une bonne maîtrise avec très peu de dégâts mais à des coûts élevés.
Un des volets importants de la démarche consiste à collecter des parasitoïdes indigènes, à les identifier, puis à comparer leur efficacité à la référence commercialisée *T. achaeae*. Ces collectes ont été réalisées en 2011 et 2012 chez des producteurs en

agriculture biologique, car leur environnement est moins perturbé par les traitements phytosanitaires et généralement, ils n'utilisent pas de trichogrammes du commerce, ce qui évite de collecter des auxiliaires non indigènes.

A ce jour, 115 souches ont été testées en tubes, puis en cages (44 souches), enfin en serres expérimentales (13 souches). La sélection est basée sur l'efficacité des souches (taux de parasitisme) à différentes échelles spatiales et dans différentes conditions de production de tomate. Il reste à démontrer, travail de 2013, si parmi les souches sélectionnées, certaines présentent un compromis plus intéressant que la référence *T. achaeae* entre : la nouvelle réglementation sur les macro-organismes (espèces françaises), les conditions d'élevage, l'efficacité, les coûts de production, les possibilités de stockage, etc.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Les résultats obtenus sont plutôt encourageants, avec des niveaux d'efficacité comparables (légèrement inférieurs) à celui du témoin commercialisé *T. achaeae* (figure).

L'objectif est de trouver une souche autochtone ayant une efficacité au moins égale à celle de *T.achaeae* et facilement stockable. Ceci afin de développer à une plus large échelle une lutte biologique et intégrer cette méthode à une protection intégrée contre *T.absoluta* sur la tomate.

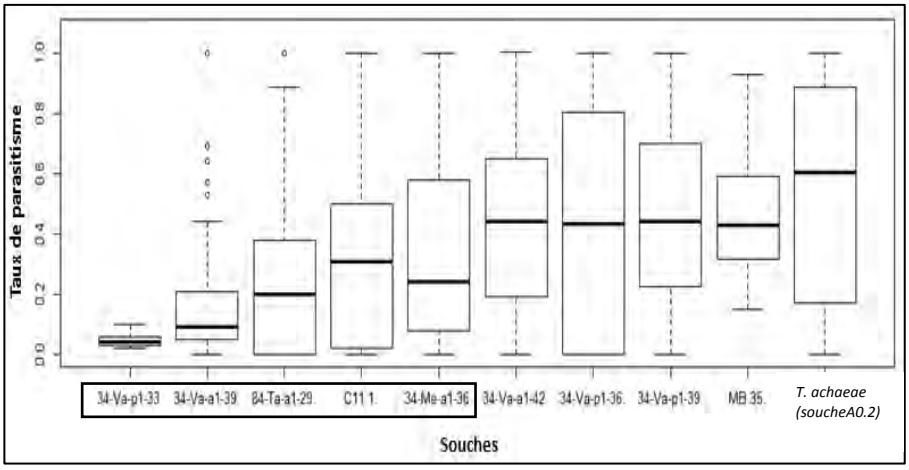


Figure : Graphique de la médiane des taux de parasitisme de différentes souches testées en serre en 2012 au CTIFL.
Les souches encadrées sont les souches dont la médiane du taux de parasitisme est significativement inférieure à la référence commercialisée *T. achaeae* ($p<0,5$). Les autres souches sont potentiellement équivalentes à *T. achaeae*.

Perspectives

Si globalement jusqu'à présent *T. achaeae* reste une espèce très performante, des souches françaises donnent des résultats très proches. Leurs efficacités restent à être confirmées en condition de serres à plus grande échelle. Ces dernières souches sont indigènes, stockables au froid et surtout moins coûteuses à produire. Cependant, elles se dispersent moins bien sur cultures de tomate. Nous envisageons donc d'affiner la stratégie de lâchers par une étude du comportement de recherche et d'attaque de chacune d'entre elles. A terme, cette étude permettra d'optimiser la stratégie de protection contre *T. absoluta*, tout en tenant compte de l'aspect économique, afin de garantir une large utilisation de cette protection biologique sur tomate.

Publications issues de ces travaux

Chailleux A., Desneux N., Seguret J., Do Thi Khanh H., Maignet P. et al., 2012. Assessing European Egg Parasitoids as a Mean of Controlling the Invasive South American Tomato Pinworm *Tuta absoluta*. *PLoS ONE* 7(10): e48068. doi:10.1371/journal.pone.0048068E

Do Thi Khanh H., Chailleux A., Tiradon M., Desneux N., Colombel E., Tabone E., 2012. Using new egg parasitoids (*Trichogramma* spp.) to improve integrated management against Tuta absoluta. EPPO Bulletin 42 (2), 249-254.

Frandon J., Séguret J., Desneux N., Tabone E., 2010. Un nouvel auxiliaire contre *Tuta absoluta*. Un trichogramme désormais utilisable contre l'invasive mineuse de la tomate, dans le cadre de la PBI, protection biologique intégrée. *Phytoma* 634: 9-12.

Tabone E., Do Thi Khanh H., Bodendörfer J., Rey F., 2012. Contre *Tuta absoluta*, vive la protection intégrée. Dossier Cultures spécialisées, *Phytoma* 650: 45-47.

Tabone E., Rey F., Coulombel A., 2010. *Tuta absoluta*, ravageur de la tomate. *Alter Agri* n° 103 Sept-cct 2010. p. 27-30.

Trottin-Caudal Y., Baffert V., Leyre J.M., Hulas N., 2012. Experimental studies on Tuta absoluta (Meyrick) in protected tomato crops in France: biological control and integrated crop protection. *Bulletin OEPP/EPPO* Bulletin (2012) 42 (2), 234–240

Agriculture Biologique et Biodiversité : quelle diversité de flore et de faune utile dans un agrosystème biologique

CONSEIL Mathieu

Plateforme Agrobiologique d'Inter Bio Bretagne à Suscinio, c/o Lycée de Suscinio, 29600 Morlaix

Contact : mathieu.conseil@educagri.fr

Résumé : La Plateforme Agrobiologique d'Inter Bio Bretagne à Suscinio (P.A.I.S.) réalise depuis 2000 une étude sur la biodiversité à Suscinio. Portant en 2011-2012 sur les bordures de champ (diagnostic avec l'outil *Ecobordure*), et leur biodiversité, elle a permis de caractériser les haies et de mettre en évidence leur qualité écologique (en tant qu'habitat pour la faune auxiliaire utile dans la gestion de ravageurs des cultures).

Mots-clés : biodiversité, bordures de champs, faune auxiliaire

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Programme Agriculture Biologique et Biodiversité de la P.A.I.S. (2001-2013)

Partenaires impliqués : Organisations professionnelles partenaires de la P.A.I.S. : Armorique Maraîchère, APFLBB, Poder, Pronatura Bretagne, Biomas
Lycée Agricole de Suscinio

Contexte

Suite aux inventaires préliminaires et au constat concernant la biodiversité du site (faune et flore abondantes et variées), la filière agrobiologique bretonne a souhaité poursuivre ces travaux afin de comprendre l'effet du paysage sur la biodiversité, notamment fonctionnelle, et les mécanismes de régulation naturelle entre auxiliaires et ravageurs dans les agrosystèmes en AB, afin de proposer des plans de gestion de l'environnement des exploitations.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif de l'étude est de compléter les inventaires nécessaires à la connaissance des auxiliaires et des ravageurs et de leurs plantes hôtes sur le site, par un travail ciblé sur les bordures de champs, dont la végétation est indicatrice des pratiques agricoles et de différentes fonctions écologiques (habitat, pollinisation, etc.).

Démarche scientifique

Ecobordure est un outil de diagnostic écologique permettant de qualifier les bordures de champs (par repérage de 42 espèces de 4 catégories : forestières, prairiales, adventices et refuges à auxiliaires). Il a été mis en œuvre sur 11 bordures de champs cartographiées (5 transects de 25 m réalisés par bordure) des 17 ha de la P.A.I.S. Par ailleurs, sur deux années d'étude, des relevés faunistiques (capture d'arthropodes pendant une dizaine de semaines) sur 4 types de haies (boisée, à baliveaux, brise-vent ou haie basse) en comparaison avec un talus herbacé "témoin" de la P.A.I.S., visent à montrer l'intérêt des haies en tant qu'habitat pour la faune auxiliaire.

Acquis scientifiques

Ces travaux ont permis de montrer le bon état écologique du site (biodiversité importante, pas d'invasion de ravageurs animaux dans les cultures de plein champ). Chaque bordure - haie bocagère ou talus enherbé - a une composition floristique particulière et une structure (stratification) qui ont une influence sur les populations d'arthropodes hébergées. Le peuplement des arthropodes est en effet variable d'une bordure à l'autre, en fonction de sa composition végétale, de sa structure, et de son environnement immédiat (culture et pratiques associées). Malgré de faibles différences de biodiversité (en termes d'indice de biodiversité) et des caractères différents (type d'adventices, prairiales ou forestières), toutes les bordures ont un intérêt, et sont complémentaires du point de vue écologique (habitat pour les auxiliaires), et donc pour les cultures voisines.

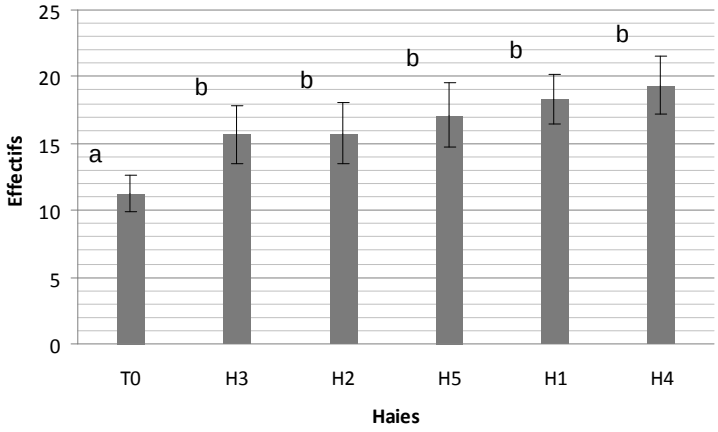


Figure 1 : Variations de peuplement des arthropodes en fonction de la haie
(en nombre de familles d'arthropodes collectés par haie)
T0 = témoin talus enherbé, T1 à T5 = haies diverses. (Données 2011)

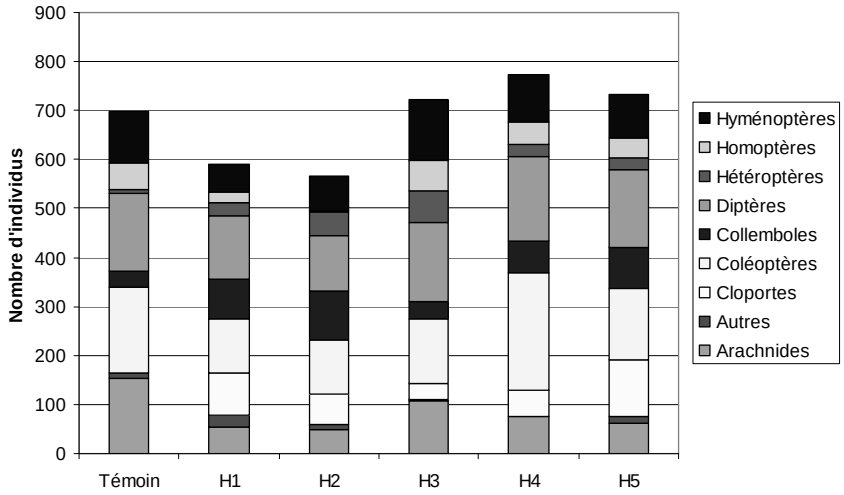


Figure 2 : Répartition des ordres d'insectes relevés dans les haies et talus
(Nombre total d'individus collectés sur la totalité de la durée de l'étude)

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Cette étude globale tend à montrer l'intérêt d'avoir et d'entretenir une diversité de bordures de parcelles, et donc d'habitats pour la faune auxiliaire, à l'échelle d'une exploitation.

Perspectives

Les corrélations entre biodiversité entomologique et végétale au niveau des bordures de champs méritent d'être confirmées. Il convient pour cela de poursuivre ces travaux en allongeant les durées de piégeage, en ciblant les espèces végétales sur lesquelles les prélèvements sont réalisés et en multipliant les points de collecte pour une espèce. Une étude écologique plus approfondie permet de définir plus précisément les améliorations à apporter (gestion, entretien, voire création de bordures), afin de créer un réseau d'habitats pour la biodiversité fonctionnelle et réduire l'impact de certains ravageurs des cultures. A terme, des préconisations concernant la création de haies/talus sur les exploitations, en particulier en AB, pourraient en être tirées.

Publications

Conseil. M., Adamko. A., 2013. Agriculture Biologique et Biodiversité. P.A.I.S., Inter Bio Bretagne, 14 p.

Le Point sur... Agriculture Biologique et Biodiversité :
- Conseil M., 2009. Inventaire 2006-2009 de la biodiversité sur le site de la P.A.I.S. P.A.I.S., Inter Bio Bretagne, 4 p.
- Conseil M., 2009. Update on... Organic Farming and biodiversity. P.A.I.S., Inter Bio Bretagne, 4 p.
- Conseil M., 2012. Diagnostic écologique 2011-2012 des bordures de champs de la P.A.I.S. P.A.I.S., Inter Bio Bretagne, 6 p.

Publications accessibles sur le site d'Inter Bio Bretagne : http://www.interbiobretagne.asso.fr/p.a.i.s.-2-115.html#publis

Session "AB et biodiversité" Présentation orale

Résultats Article IA

Influence des pratiques phytosanitaires et de la gestion de couverts végétaux sur la biodiversité fonctionnelle. Cas des arthropodes prédateurs en vergers de manguiers Bio et conventionnels à La Réunion

DEGUINE Jean-Philippe, JACQUOT Maxime, TENAILLEAU Mickaël

Cirad, UMR PVBMT, 7 chemin de l'IRAT, 97410 Saint-Pierre (La Réunion)

Contact : jean-philippe.deguine@cirad.fr - 02 62 49 92 31

Résumé : Les résultats de cette étude montrent simultanément, dans un agroécosystème tropical, un effet positif de la biodiversité végétale sur l'équitabilité des prédateurs terrestres et un impact positif des pratiques de l'AB sur la richesse spécifique de ces arthropodes.

Mots-clés : biodiversité fonctionnelle, prédateurs généralistes, mangue, La Réunion

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux :
PROCAB "Protection des cultures en Agriculture Biologique à La Réunion" : financement ODEADOM, Ministère de l'Outre-Mer, avec les partenaires du développement à La Réunion (2008-2013).
BIOPHYTO "Production durable de mangues sans insecticide à La Réunion. Mise en œuvre de pratiques agroécologiques innovantes dans des sites pilotes. Services rendus par la biodiversité fonctionnelle renouvelée dans les vergers. Valorisation commerciale de la production : une étape majeure vers le développement de la mangue Bio". (Casdar 2012-2014).

Partenaires impliqués :
Le premier cercle de partenaires est constitué du Cirad (UMR PVBMT : J.P. Deguine, M. Jacquot, M. Tenailleau) et de l'Insectarium de La Réunion (J. Rochat, S. Gasnier) qui apporte une contribution à la détermination de certaines familles d'arthropodes. Le second cercle est constitué des partenaires du projet Biophyto, qui contribuent à la mise en place et au suivi des parcelles sur le terrain : 12 agriculteurs, Chambre d'agriculture de La Réunion (D. Vincenot, C. Gloanec), Armeflhor (R. Graindorge), Farre (K. Le Roux), FDGDON (M. Marquier), Groupement des Agriculteurs Biologiques (V. Gazzo).

Contexte

Les producteurs de mangues souhaitent avoir des techniques de gestion de leurs vergers adaptées aux enjeux de production et d'environnement. La lutte biologique de conservation, dans laquelle les arthropodes prédateurs sont des éléments essentiels, est actuellement privilégiée, car elle devrait significativement contribuer à la suppression des traitements insecticides.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

La démarche scientifique de l'étude rejoint une problématique majeure en écologie : "Quels facteurs influencent la diversité des groupes fonctionnels ?" (Thompson et al., 2012). Cette étude à été conduite dans 12 vergers de manguiers. Dans chaque site, un couple de parcelles est étudié : une parcelle avec la mise en place de pratiques agroécologiques compatibles avec l'AB (couverture végétale permanente du sol sur tous les sites, bandes fleuries et plantes pièges sur certains sites); dans l'autre, le producteur continue ses pratiques habituelles.



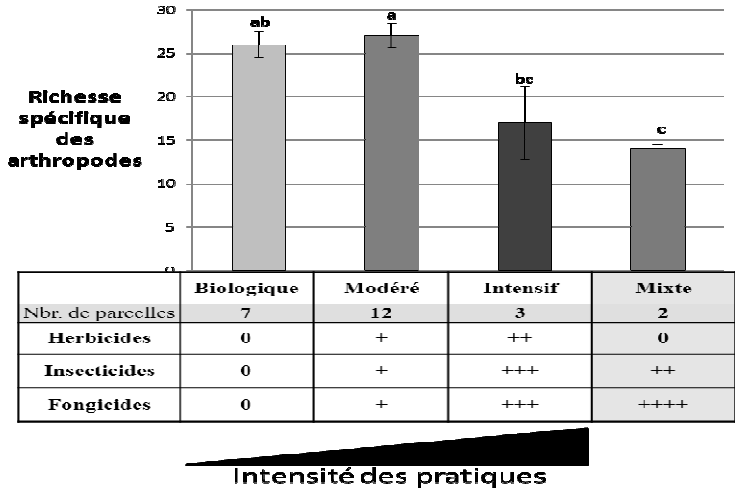
Figure 1. Verger enherbé à gauche, verger sans couvert végétal à droite

Démarche scientifique

La biodiversité végétale et les pratiques culturales expliquent-elles la diversité des arthropodes prédateurs ? La récolte des arthropodes est réalisée par échantillonnage avec des pièges à fosse et par aspiration (D-VAC). La richesse spécifique de la flore est mesurée dans chaque parcelle par la méthode de cheminement. Enfin, les parcelles sont regroupées statistiquement (*Fuzzy partitioning*) selon la fréquence des traitements et le nombre de substances actives utilisées.

Acquis scientifiques

Nous avons caractérisé la biodiversité fonctionnelle au sein de vergers de manguiers, en particulier les prédateurs terrestres. *Pheidole megacephala Fabricius* et *Solenopsis geminata Fabricius* sont deux des 20 espèces de fourmis qui dominent la communauté en termes d'abondance. Les araignées ont été capturées en moins grand nombre, mais ce sont les plus diversifiées, avec 41 morpho-espèces appartenant à 11 familles. Les résultats de cette étude sont originaux car ils montrent simultanément, dans un agroécosystème tropical, un effet positif de la biodiversité végétale de la couverture végétale sur l'équitabilité des prédateurs terrestres et un impact négatif de l'intensité des pratiques phytosanitaires sur la richesse spécifique de ces arthropodes.



	Biologique	Modéré	Intensif	Mixte
Nbr. de parcelles	7	12	3	2
Herbicides	0	+	++	0
Insecticides	0	+	+++	++
Fongicides	0	+	+++	++++

Figure 2. Impact de l'intensité des pratiques phytosanitaires sur la richesse spécifique des arthropodes prédateurs en vergers de manguiers à La Réunion

Impact des résultats/applications/résultats opérationnels

Les résultats de cette étude ont été partagés avec les producteurs du projet Biophyto. A la lumière de ces résultats, ils sont d'ores et déjà convaincus de l'importance et de l'impact des ennemis naturels sur les ravageurs du manguier. De plus, ils adhèrent aujourd'hui à la pertinence de proposer aux arthropodes prédateurs, des habitats qui leur sont favorables, notamment via l'implantation de couvertures végétales permanentes dans les vergers. Les résultats de l'étude incitent les producteurs de mangues à s'orienter vers le développement de la lutte biologique de conservation, en supprimant les traitements insecticides et en favorisant une biodiversité végétale accrue dans leurs vergers. Certains d'entre eux pensent à la conversion à l'AB si les résultats sont confirmés.

Perspectives

Une perspective de recherche sur les vergers de manguiers sera de comprendre et de prévoir les services rendus par la biodiversité fonctionnelle. Par ailleurs, en utilisant la même méthodologie, cette approche devra être adaptée au cas des systèmes maraîchers, qui présentent des enjeux économiques et environnementaux considérables de réduction de l'utilisation de pesticides.

Références sur le sujet

Ces résultats sont originaux (2012-2013) et n'ont pas encore fait l'objet de publications scientifiques.

Jacquot M., 2012. Ecologie appliquée à un agroécosystème tropical : cas des arthropodes prédateurs en vergers de manguiers à La Réunion. Master 2 Biologie évolutive et intégrative, infectiologie. Spécialité Sciences de l'insecte. Université F. Rabelais, Tours, 36 p.

Jacquot M., Tenailleau M., Chiroleu F., Giraud-Carrier C., Atiama M., Ajaguin Soleyen C., Moutoussamy M.L., Quilici S., Reynaud B., Deguine J.P., 2013. Local and Landscape effects on the functional biodiversity in mango orchards on Reunion Island. Poster session. Book of Abstracts, Future IPM in Europe. 19-21 March 2013, Riva del Garda (Italy), 222p.

Session "AB et biodiversité" Présentation orale

Résultats Article IA

Effets sur la biodiversité d'une agriculture intensive libératrice de terres ou d'une agriculture extensive favorisant la vie sauvage : une approche bio-économique prenant en compte l'ajustement des marchés agricoles

DESQUILBET Marion[(1)], DORIN Bruno[(2)], COUVET Denis[(3)]

[(1)]Ecole d'Economie de Toulouse, UMR GREMAQ, INRA. Manufacture des Tabacs, 21 allée de Brienne, 31015 Toulouse cedex 6. [(2)] CIRAD, UMR CIRED, Campus du Jardin Tropical, 94736 Nogent-sur-Marne Cedex. [(3)] UMR MNHN, CNRS, UPMC.

Contacts : Marion.Desquilbet@toulouse.inra.fr - 05 61 12 85 78 ; bruno.dorin@cirad.fr - 04 67 61 75 82 ; couvet@mnhn.fr

Résumé : Une agriculture extensive ("*land sharing*") peut conserver plus de biodiversité qu'une agriculture intensive préservant les espaces naturels ("*land sparing*") par un ajustement de prix réduisant la taille de certains marchés.

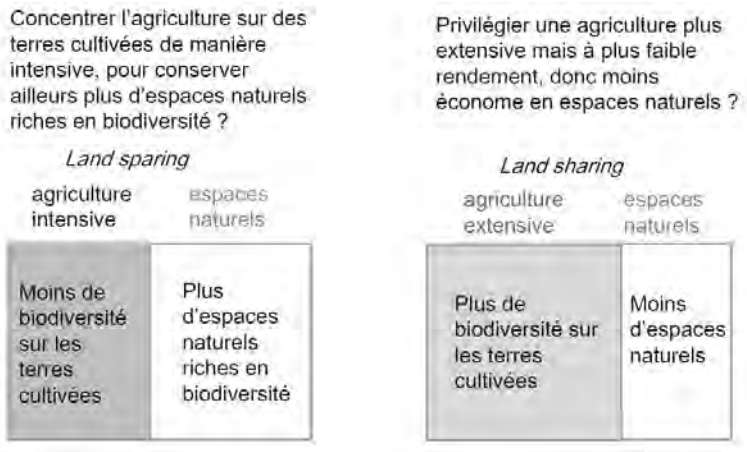
Mots-clés : usage de terres, biodiversité, modèle d'agriculture, marchés, bien-être

Ce travail a été réalisé sur la part chercheur allouée par les organismes de recherche, sans financement par un programme de recherche et sans implication de partenaires extérieurs.

Contexte

Le débat scientifique, politique et sociétal sur la prévention de l'érosion de la biodiversité mondiale se concentre largement sur les effets de deux modèles alternatifs de production agricole : le "*land sparing*" (agriculture intensive laissant plus de place pour des espaces naturels) et le "*land sharing*" (agriculture extensive plus riche en biodiversité mais occupant davantage d'espace).

***Land sparing* ou *land sharing* ?**



Objectifs et enjeux du travail de recherche

Cette recherche vise à étendre le cadre conceptuel développé par Green et al. (2005), qui montrent que pour atteindre un objectif de production donné, le *land sparing* préserve mieux la biodiversité que le *land sharing* dès lors que la biodiversité sur une terre diminue beaucoup avec sa mise en culture (relation décroissante et convexe entre biodiversité et rendement). Nous étendons leur modèle au cas où la production résulte d'un ajustement entre offre et demande sur les marchés.

Démarche scientifique

Nous définissons un modèle théorique couplant l'hypothèse écologique de Green et al. (2005) (relation décroissante entre biodiversité et rendement sur chaque unité de terre) à des hypothèses économiques sur l'ajustement de l'offre et de la demande aux prix, dans un cadre classique où les quantités offertes augmentent avec les prix et les quantités demandées diminuent avec les prix, et en supposant que l'agriculture extensive est moins profitable que l'agriculture intensive.

Acquis scientifiques

Nous montrons qu'entre agriculture intensive et extensive, le mode de production le plus intéressant pour la biodiversité dépend de l'équilibre des marchés agricoles. Tant que la demande réagit aux prix et que l'agriculture extensive a des coûts de production plus élevés, cette dernière est souvent plus intéressante pour la biodiversité que l'agriculture intensive sauf s'il existe un degré de convexité très élevé entre biodiversité et rendement (c'est-à-dire sauf si la biodiversité d'une terre diminue très fortement dès lors qu'elle est mise en culture). Cette agriculture extensive est désavantageuse pour les consommateurs quand on évalue restrictivement leur surplus comme croissant avec les quantités consommées. Son effet sur les producteurs agricoles est indéterminé. Elle n'a pas d'effet simple sur la sécurité alimentaire mais pourrait relâcher la pression sur les espaces protégés. Tout accroissement de demande, notamment pour l'alimentation animale ou les biocarburants, réduit la biodiversité quel que soit le mode agricole de production. Mais ces demandes additionnelles renforcent la préférence pour l'agriculture extensive, surtout pour l'alimentation animale dont l'élasticité-prix est plus élevée.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Nos résultats renouvellent le débat *land sparing* / *land sharing* qui tend jusqu'ici à transmettre au grand public qu'une agriculture extensive (comme l'agriculture biologique), du fait de ses plus faibles rendements, conduit à utiliser plus de terres et finalement à avoir un impact négatif sur l'environnement plus fort que l'agriculture intensive. Nous montrons de manière formelle que la réflexion sur le modèle d'agriculture souhaitable ne doit pas être déconnectée d'une réflexion socio-économique plus large sur les modes de consommation, et que l'évaluation de ces modèles d'agriculture ne doit pas être réalisée en considérant qu'on cherche à atteindre un objectif donné de production, mais bien en analysant quel modèle agricole favorise quels équilibres sur les marchés de produits agricoles alimentaires et non alimentaires.

Perspective

Cette recherche pourrait être prolongée en distinguant différents pays, selon leur niveau de développement et leur place dans le commerce international des produits agricoles ; en modélisant de manière plus détaillée les filières agroalimentaires, au sein desquelles les producteurs agricoles et les fournisseurs d'intrants industriels peuvent avoir des intérêts divergents ; en étudiant une intensification écologique permettant des niveaux élevés à la fois des rendements et de la biodiversité.

Publication issue de ces travaux

Desquilbet M., Dorin B., Couvet D., 2013. Land sharing vs. land sparing for biodiversity: How agricultural markets make the difference. TSE Working Paper n°13-345, octobre, 23 p. http://www.tse-fr.eu/images/doc/wp/fff/wp_tse_435.pdf

Autres références sur le sujet

Fischer J., Batary P., Bawa K.S., Brussaard L., Chappell M.J., Clough Y., Daily G.C., Dorrough J., Hartel T., Jackson L.E., Klein A.M., Kremen C., Juemmerle T., Lindenmayer D.B., Mooney H.A., Perfecto I., Philpott S.M., Tscharntke T., Vandermeer J., Wanger T.C., Wehrden H., 2011. Conservation: limits of land sparing. *Science* 334, 593.

Green R.E., Cornell S.J., Scharlemann J.P.W., Balmford A., 2005. Farming and the fate of wild nature. *Science* 307, 550–555.

Paillard S., Tréyer S., Dorin B. (Coord.), 2010. Agrimonde : scénarios et défis pour nourrir le monde en 2050, Quae, Versailles, 295 p.

Phalan B., Onial M., Balmford A., Green R.E., 2011. Reconciling food production and biodiversity conservation: land sharing and land sparing compared. *Science* 333, 1289-1291.

Tscharntke T., Clough Y., Wanger T.C., Jackson L., Motzke I., Perfecto I., Vandermeer J., Whitbread A., 2012. Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. *Biological Conservation* 151, 53-59.

Colonisation des cultures maraîchères sous abri par le cortège d'auxiliaires indigènes. Méthodologie de caractérisation *in situ* du processus pour les mirides (*Heteroptera*, *Dicyphini*)

LEFEVRE Amélie[1], GOUDE_Michaël[1], AVIRON Stéphanie[2]

[1] INRA, UE Alénya Roussillon, Mas Blanc, 66200 Alénya ; [2] INRA SAD-Paysage, 65 rue de St-Brieuc, CS 84215, 35042 Rennes cedex

Contact : Amelie.Lefevre@supagro.inra.fr - 04 68 37 74 00

Résumé : Une méthode de suivi des populations d'arthropodes a été élaborée et testée dans 39 parcelles de tomate sous abris légers. L'échantillonnage intra-parcellaire permet de décrire la colonisation de l'espace cultivé par le cortège d'insectes auxiliaires à forte capacité de dispersion, et de rendre compte de la variabilité du processus entre parcelles.

Mots-clés : régulation naturelle des ravageurs, maraîchage, *Miridae*, colonisation, suivi

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Projet REGABRI Projet REGABRI du programme INRA – AgriBio3 (2010-2012) « Colonisation des cultures maraîchères sous abri par des auxiliaires indigènes et contribution à la régulation biologique naturelle des ravageurs aériens" et projet RedBio du programme InterReg (2010-2011)

Partenaires impliqués : INRA, UE 411 Domaine expérimental Alénya Roussillon (A. Lefèvre, M. Goude, J.P. Mondon, B. Salvador, H. Skrzypczynski stage 2010, R. Chadly stage 2011, J. Raymond stage 2012) ; INRA, UR 980 SAD Paysage (S. Aviron) ; CIVAMBIO 66 (A. Arrufat)

Contexte

La régulation biologique naturelle des ravageurs aériens infestant une culture maraichère sous abri nécessite une colonisation préalable de cet espace cultivé par les auxiliaires indigènes présents dans l'environnement. Développer une méthode permettant de repérer, qualifier et quantifier ce processus est indispensable pour pourvoir évaluer le potentiel de service rendu, en particulier pour les expérimentateurs et techniciens s'intéressant à la combinaison des stratégies par inoculation ou entrée naturelle.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Le projet REGABRI vise à identifier et hiérarchiser les facteurs à l'origine de la variabilité du processus de colonisation entre agroécosystèmes. Pour ce faire, une méthode de suivi a été élaborée pour assurer la production de données entomologiques suffisamment précises pour décrire l'entrée et l'installation des populations d'auxiliaires dans la culture, ainsi que l'hétérogénéité de ces processus dans l'espace et le temps selon les parcelles.

Démarche scientifique

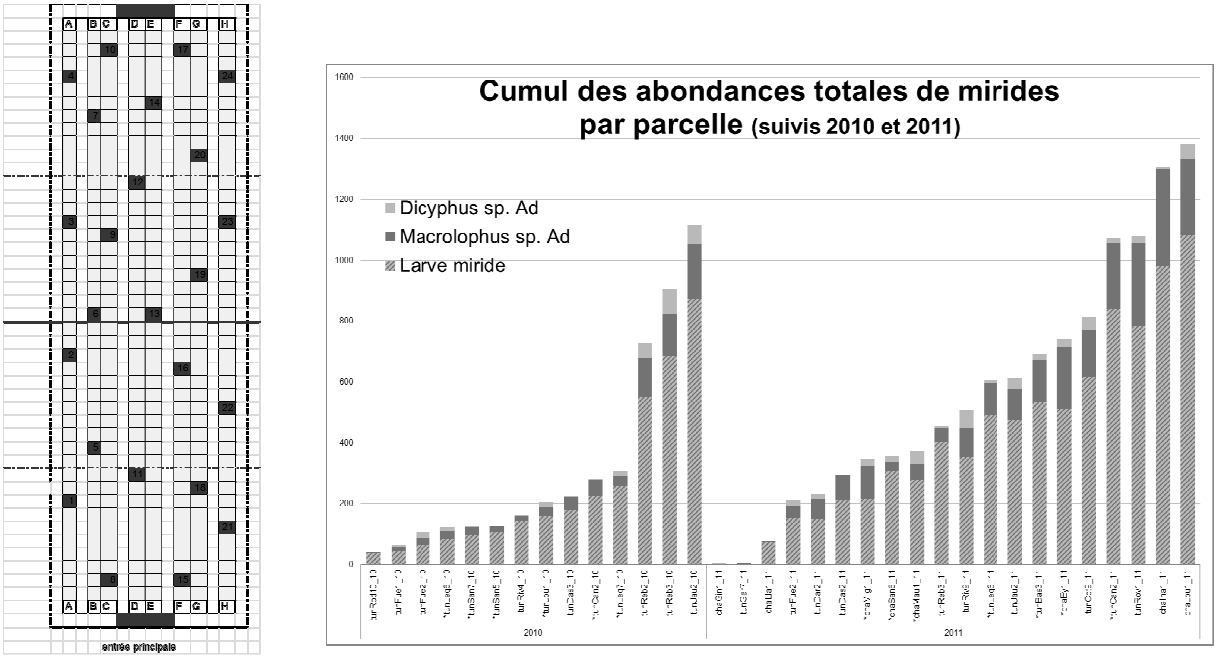
L'enjeu de ce travail réside dans le développement d'une méthode qui rende compte de la colonisation par des insectes à forte dispersion (*Miridae*) sans altérer le processus de régulation des ravageurs en cours dans les cultures. Les protocoles recensés dans la littérature mobilisant des pièges englués (chromatiques ou non), des frappages ou aspirations sur végétation quantifient une colonisation effective mais présentent un biais par attraction. La présente méthode permet de limiter l'attraction fortuite et d'identifier les organismes au genre sans perturber le processus de régulation naturelle.

Acquis scientifiques

La méthode d'échantillonnage intra-parcellaire a été élaborée et testée sur 3 ans et 39 parcelles (dont 31 en AB). Elle permet de caractériser le niveau, la dynamique temporelle et la répartition spatiale de la population de mirides sans destruction d'organes de plante, sans prélèvement d'insectes ni piégeage. Cette méthode repose sur un travail de dénombrement à vue sur 6 feuilles dans 24 plantes réparties dans la parcelle (Figure a). Les auxiliaires sont dénombrés par genre, voire espèce, et par stade (larve ou adulte). La méthode permet de véritablement discriminer les situations, mais nécessite un niveau élevé de technicité (connaissance des espèces et stades, insectes très mobiles et difficiles à détecter, forte concentration de l'observateur) et de passer entre 30 et 80 minutes (sur place par parcelle et par semaine) selon le stade de la culture et le niveau de population.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Le développement de cette méthodologie de suivi est l'un des volets du projet REGABRI qui vise à identifier les facteurs à l'origine de la variabilité de la colonisation des cultures par l'entomofaune utile. La méthode d'échantillonnage construite a permis de rendre compte de la dynamique temporelle et spatiale de la colonisation et de l'abondance de chaque espèce ou groupe d'espèces pour chaque parcelle suivie, sans perturber le processus de régulation naturelle (Figure b). Elle a permis également de traduire de façon pertinente l'hétérogénéité du processus de colonisation entre parcelles. Le dispositif mis en place pour les cultures de tomate plantée au printemps sous abris froids en plaine du Roussillon, pourra être comparé aux observations dans d'autres régions maraîchères méditerranéennes. Il peut être adapté à la marge, pour représenter la colonisation d'auxiliaires de même type dans d'autres parcelles. Ceci serait notamment intéressant pour vérifier si les stratégies *push-pull* testées par ailleurs s'accompagnent d'une installation effective des mirides dans les cultures ciblées.



a) b)

Figure : a) Schéma de tunnel : repérage des 24 zones d'observation ; b) Résultat obtenu : abondances des mirides par parcelle

Perspectives

Cette méthodologie peut être mobilisée (i) en recherche-expérimentation, pour qualifier le potentiel de colonisation de cultures faisant l'objet de stratégies différentes de stimulation de la régulation biologique naturelle et (ii) en développement, pour l'évaluation par les praticiens de la présence effective de populations d'auxiliaires indigènes dans les espaces cultivés, et une adaptation de la stratégie de protection des cultures.

Publications relatives au projet

Lefèvre A., Aviron S., 2012. Potential of tomato colonization by mirid bugs in Roussillon area (Southern France): effect of crop management and landscape features in crop surroundings In: *OILB-WPRS Bulletin* 80, 267-273. Proceedings of Working group Integrated Control in Protected Crops, Mediterranean Climate.

Autres références sur le sujet

Castañe C., Alomar O., Goula M., Gabarra R., 2004. Colonization of tomato greenhouses by the predatory mirid bugs *Macrolophus caliginosus* and *Dicyphus tamaninii*. *Biological Control* 30, 3, 591-597.

Gabarra R., Alomar O., Castañe C., Goula M., Albajes R., 2004. Movement of greenhouse whitefly and its predators between in- and outside of Mediterranean greenhouses. *Agriculture Ecosystems & Environment* 102, 3, 341-348.

Ingegno B.L., Pansa M.G., Tavella L., 2009. Tomato colonization by predatory bugs (*Heteroptera*: *Miridae*) in agroecosystems of NW Italy. In IOBC-WPRS Bulletin 49, 287-291. Proceedings of Working group Integrated Control in Protected Crops, Mediterranean Climate.

Lambion, J., 2011. Functional biodiversity in southern France: a method to enhance predatory mirid bug populations. *Acta Hort.* (ISHS) 915, 165-170.

Session "AB et biodiversité" Présentation orale

☒ Résultats Article IA

Diversité et organisation spatiale des pratiques biologiques et conventionnelles dans les paysages agricoles : effets sur les communautés d'auxiliaires

PUECH Camille, AVIRON Stéphanie, BAUDRY Jacques

INRA SAD Paysage, 65 rue de Saint Brieuc, 35042 Rennes cedex

Contact : camille.puech@rennes.inra.fr - 02 23 48 70 46

Résumé : Des relevés d'insectes auxiliaires ont été réalisés dans 20 paysages de 1 km² et confrontés à des données agronomiques (enquêtes). Les pratiques biologiques semblent favoriser la présence des auxiliaires à l'échelle de la parcelle, mais pas à l'échelle du paysage.

Mots-clés : pratiques agricoles, paysage, hétérogénéité, contrôle biologique

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Projet ANR Landscaphid (2010-2013) : Influence du paysage sur les pucerons ravageurs des cultures et le potentiel de contrôle biologique ; Application à l'ingénierie écologique pour la gestion des ravageurs. Thèse démarré en novembre 2011 et financé par le département SAD de l'INRA et la Région Bretagne

Partenaires impliqués : INRA, Région Bretagne, Zone Atelier Armorique

Contexte

En raison de ses techniques culturales alternatives, l'AB est considérée comme un mode de production prometteur face aux enjeux de l'agriculture moderne. En particulier, la mobilisation des insectes auxiliaires naturellement présents dans les agro-écosystèmes pourrait permettre de pallier l'utilisation d'intrants d'origine chimique.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Pour mieux comprendre le service de contrôle biologique, il est nécessaire d'identifier les facteurs parcellaires et paysagers qui influencent les auxiliaires et les ravageurs. L'étude présentée a pour but de mesurer l'effet de la diversité et de l'organisation spatiale des pratiques biologiques et conventionnelles sur ces communautés d'insectes.

Démarche scientifique

Pour décrire et comprendre l'effet de la diversité des pratiques sur les auxiliaires, une expérimentation a été mise en place dans 40 parcelles de blé, 20 biologiques et 20 conventionnelles. Trois types de suivis ont été faits : les communautés d'insectes auxiliaires dans les parcelles (coccinelles, carabes, parasitoïdes), la qualité de l'habitat parcellaire (abondance de pucerons, état de la végétation) et les pratiques agricoles réalisées par les agriculteurs dans un rayon de 250 m.

Acquis scientifiques

Les résultats montrent que les agriculteurs biologiques et conventionnels réalisent des pratiques agricoles très diversifiées sur blé d'hiver, même si la dichotomie entre les deux types de production reste bien marquée (Figure 1). A l'échelle de la parcelle, les pratiques proches de l'AB (absence de pesticides, travail du sol important, semis dense et diversifié) semblent nettement plus favorables à la présence des auxiliaires (Figure 2), même si les trois groupes ne sont pas affectés de la même façon. Les pratiques réalisées par les agriculteurs ont des effets à la fois directs et indirects, puisqu'en plus d'avoir des effets létaux, elles modifient considérablement la qualité de l'habitat local (disponibilité en proies, microclimat). La présence d'adventices dans les parcelles biologiques semble ainsi particulièrement favoriser la présence des insectes. La proportion d'AB ainsi que l'arrangement spatial des différentes pratiques dans le paysage environnant ne semblent quant à eux pas influencer les communautés d'auxiliaires.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Ces premiers résultats semblent montrer que malgré la large diversité de pratiques réalisées par les exploitants biologiques et conventionnels sur blé d'hiver, c'est le type de production qui détermine le plus l'abondance des insectes auxiliaires, l'AB leur étant nettement plus favorable. Cela suggère un service de contrôle biologique plus efficace dans les parcelles biologiques. De plus, les insectes auxiliaires semblent davantage affectés par les pratiques agricoles réalisées au sein des parcelles que par celles réalisées dans le paysage environnant. Néanmoins, ce résultat ne reste valable que pour le type de paysages dans lequel cette étude a été réalisée, à savoir des paysages de bocage dense présentant une hétérogénéité paysagère élevée.

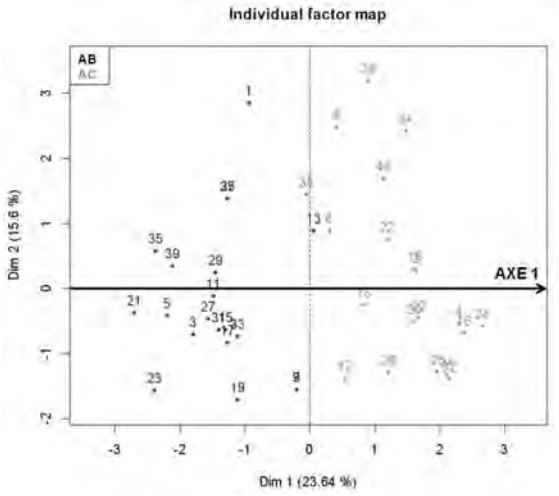


Figure 1. Analyse Multi Factorielle réalisée sur les pratiques agricoles mises en place dans les 40 parcelles de blé échantillonnées, 20 en agriculture biologique (AB, chiffres impaires en noir) et 20 en agriculture conventionnelle (AC, chiffres pairs en gris).

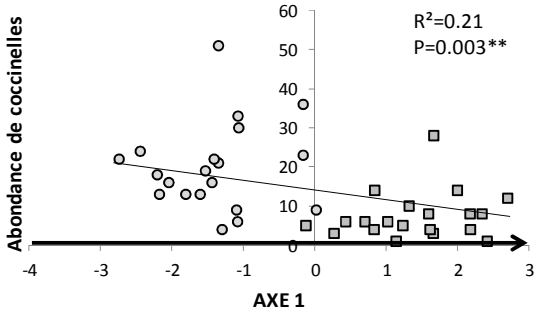


Figure 2. Effet des pratiques agricoles sur l'abondance d'un des groupes d'auxiliaires échantillonnés, les coccinelles. Les pratiques sont représentées par les coordonnées de chaque parcelle le long du 1er axe de l'Analyse Multi-Factorielle. Les parcelles biologiques sont représentées par des ronds, les conventionnelles par des carrés.

Perspectives

Les résultats présentés ne portent que sur une seule année d'étude. Le climat ayant été particulièrement défavorable aux insectes, peu d'individus ont été récoltés, ce qui ne permet pas de tirer des conclusions robustes. L'expérimentation est donc répétée en 2013. Les résultats seront également confrontés à ceux de paysages plus ouverts.

Références sur le sujet

Fahrig L., Baudry J., Brotons L., Burel F., Crist T.O., Fuller R.J., Sirami C., Siriwardena G.M., Martin J.L., 2011. Functional landscape heterogeneity and animal biodiversity in agricultural landscapes. *Ecology Letters* 14: 101-112.

Gabriel D., Sait S.M., Hodgson J.A., Schmutz U., Kunin W.E., Benton T.G., 2010. Scale matters: the impact of organic farming on biodiversity at different spatial scales. *Ecology Letters* 13: 858-869.

Thies C., Haenke S., Scherber C., Bengtsson J., Bommarco R., Clement L.W., Ceryngier P., Dennis C., Emmerson M., Gagic V., Hawro V., Liira J., Weisser W.W., Winqvist C., Tscharntke T., 2011. The relationship between agricultural intensification and biological control: experimental tests across Europe. *Ecological Applications* 21: 2187-2196.

Vasseur C., Joannon A., Aviron S., Burel F., Meynard J.M., Baudry J., 2012. The cropping systems mosaic: How does the hidden heterogeneity of agricultural landscapes drive arthropod populations? *Agriculture, Ecosystems and Environment* 166: 3-14.

Zehnder G., Gurr G.M., Kühne S., Wade M.R., Wratten S.D., Wyss E., 2007. Arthropod pest management in organic crops. Annual *Review of Entomology* 52: 57-80.

Session "AB et biodiversité" Présentation orale

☒ Résultats Article IA

La caractérisation du fonctionnement biologique du sol en viticulture biologique peut être réalisée par l'analyse de la nématofaune du sol

VILLENAVE Cécile[1,2], COLL Patrice[2,3], LE CADRE Edith[4], MEROT Anne[5]

[1] ELISOL environnement, 2 place Viala, 34060 Montpellier cedex 2 ; [2] IRD, UMR 210 Eco&Sols, 2 place Viala, 34060 Montpellier cedex 2 ; [3] Laboratoire Rière, 38 avenue de Grande-Bretagne, 66000 Perpignan ; [4] Montpellier SupAgro, UMR 1222 Eco&Sols, 2 place Viala, 34060 Montpellier cedex 2 ; [5] INRA, UMR System, 2 place Viala, 34060 Montpellier cedex 2

Contacts : cecile.villenave@elisol-environnement.fr - 06 17 18 12 26 ; coll.patrice@gmail.com - 06 85 61 40 06 ; lecadre@supagro.inra.fr - 04 99 61 30 36 ; anne.merot@supagro.inra.fr - 04 99 61 30 49

Résumé : La nématofaune du sol est un bioindicateur qui permet de caractériser l'état biologique du sol. Les abondances des guildes fonctionnelles de nématodes et les indices nématofauniques mettent en lumière les changements de fonctionnement biologique lors de la conversion de vignobles en AB.

Mots-clés : sol, bioindication, nématodes, vignobles

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Projet AIDY du programme INRA - AgriBio 3 (2010-2012) « Analyse Intégrée de la DYnamique de conversion à la viticulture bio »

Partenaires impliqués : IRD (P. Coll, C. Villenave), Montpellier SupAgro (E. Le Cadre), INRA (A. Merot), ELISOL environnement (C. Villenave)

Contexte

Les vignerons et conseillers viticoles manquent d'outils d'évaluation de la qualité biologique des sols. En effet, les analyses physico-chimiques seules ne permettent pas d'appréhender l'activité des organismes du sol et les fonctions qu'ils réalisent. Des organismes bio-indicateurs, tels que les nématodes libres du sol, peuvent répondre à ce besoin.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'enjeu des travaux de recherche est :
1) de déterminer si la conversion de vignes d'un mode de production conventionnel vers l'agriculture biologique induit une évolution du fonctionnement biologique du sol ;
2) de tester la sensibilité et la pertinence d'indicateurs "Nématofaune" pour caractériser des différences de fonctionnement biologique du sol entre les deux modes de conduite : biologique (AB) et conventionnel dans un système de culture pérenne particulier, la vigne.

Démarche scientifique

Vingt-quatre parcelles conventionnelles et AB (Cruscades, Aude) ont été étudiées dans ce travail. Elles se répartissent en 4 groupes : (1) conduite conventionnelle, (2) converties depuis 7 ans (AB 7 ans), (3) converties depuis 11 ans (AB 11 ans) et (4) converties depuis 17 ans (AB 17 ans). La nématofaune a été analysée sur 96 échantillons de sol (4 échantillons par parcelle) prélevés dans la strate superficielle de sol (0-15 cm). Les abondances des différents groupes fonctionnels de nématodes ainsi que les indices nématofauniques ont été calculés.

Acquis scientifiques

Les différents types de nématodes renseignent sur plusieurs caractéristiques du sol (figure).
Nous avons montré que plus les parcelles sont converties en viticulture biologique depuis longtemps, plus les abondances des nématodes libres et phytophages sont élevées dans la strate superficielle de sol (0-15 cm). Toutefois, la conversion n'induit pas une augmentation de la diversité des organismes du sol ni une complexification de la micro-chaîne trophique du sol (mesurés par l'Indice de Structure: SI).
Les analyses biologiques ont permis de mesurer l'effet de l'enherbement, du travail du sol, de l'apport d'amendements organiques et

des traitements au sulfate de cuivre sur le fonctionnement du sol.

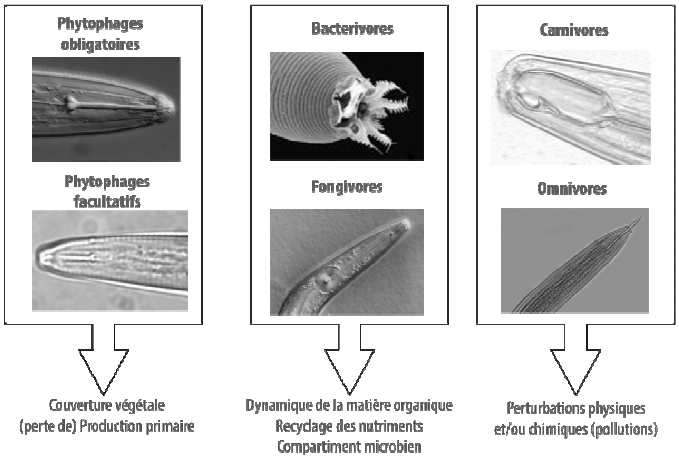


Figure : Les principaux groupes trophiques de nématodes et leurs indications

Tableau : Abondance des différents groupes trophiques de nématodes du sol (nématodes / 100 g sol sec)

	Phytophages	Bactérivores	Fongivores	Omnivores & prédateurs	Total
Conventionnel	210 ± 17 c	402 ± 29 a	212 ± 15 b	112 ± 12 b	936 ± 49 c
AB 7 ans	474 ± 62 ab	422 ± 36 a	303 ± 38 a	156 ± 20 a	1 355 ± 115 ab
AB 11 ans	403 ± 69 b	440 ± 55 a	303 ± 37 a	101 ± 17 b	1 248 ± 137 bc
AB 17 ans	603 ± 62 a	541 ± 60 a	417 ± 51 a	113 ± 13 b	1 672 ± 143 a

Moyenne ± Erreur standard. Dans une colonne, les valeurs d'abondance suivies de lettres différentes sont significativement différentes (seuil 90%)

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Les indicateurs "Nématofaune", à savoir les abondances des groupes fonctionnels et les indices nématofauniques (EI, SI, NCR…), permettent d'évaluer les effets de la conversion en AB sur le fonctionnement biologique du sol. L'analyse simultanée de ces indicateurs met en évidence des modifications des activités biologiques dans le sol. Une seule analyse est très riche d'informations qui intègrent de nombreux facteurs impactant le sol et qui renseignent sur différentes fonctions du sol : (1) niveau d'activité biologique globale, (2) disponibilité des nutriments, (3) stabilité / niveau de perturbation du sol, (4) risque lié aux nématodes parasites des cultures. Ainsi, l'utilisation combinée de ces indicateurs peut servir d'outil de diagnostic et d'évaluation sur le moyen et le long termes de l'impact des pratiques agricoles liées à l'AB sur le fonctionnement biologique du sol.

Perspectives

Les études de bio-indication atteignent leur plein potentiel lorsque l'interprétation des données peut se faire par rapport à une situation de référence choisie sur le site étudié. De façon plus générale, deux types d'études sont possibles : les études synchroniques et les études diachroniques. En effet, la nature du sol, le climat ainsi que la végétation sont des déterminants majeurs des communautés biologiques. Ainsi, il est souhaitable de réduire le nombre de facteurs qui varient simultanément pour pouvoir interpréter précisément les résultats des analyses. Une analyse de la nématofaune du sol peut être utilisée seule pour caractériser le fonctionnement biologique du sol sur un site en utilisant un référentiel issu d'études antérieures. Les données relatives à l'AB sont encore relativement sommaires.

Publications issues de ces travaux

Bispo A., Gattin I., Hedde M., Bodin J., Villenave C., Péres G., 2012 Quels bioindicateurs pour la gestion durable des sols agricoles et forestiers ? In: Compte rendu des journées de restitution du projet "Bioindicateur pour la caractérisation des sols", Paris, 16 octobre 2012. Ed. ADEME.

Coll P., Le Cadre E., Blanchart E., Hinsinger P., Villenave C., 2011. Organic viticulture and soil quality: A long-term study in Southern France. *Applied Soil Ecology* 50, 37-44.

Coll P., Le Cadre E., Villenave C., 2012. How are nematode communities affected during a conversion from conventional to organic farming in southern French vineyards? *Nematology* 14, 665-676.

Villenave C., 2012. Analyse de la nématofaune comme bioindicateur de l'état du sol. Rapport final du Projet Bioindicateur ADEME. Ed. ADEME, Paris. 147 p.

Site internet ELISOL environnement : www.elisol.fr

Session
Innovations en élevage

Animatrice : Catherine Experton (ITAB)
Discutant : Jean-Baptiste Coulon (INRA)
Témoin : Philippe Debaeke (INRA)

Session " Innovations en élevage" Présentation orale

Résultats Article IA

Le vermicompostage, pratique agro-écologique pour la fertilisation des prairies et la réduction du parasitisme de petits ruminants en Guadeloupe

BOVAL Maryline[1], FAVERIAL Julie[2], SIERRA Jorge[2], LORANGER Gladys[3]

[1] INRA, URZ 143, Domaine Duclos, Prise d'Eau, 97170 Petit Bourg, Guadeloupe. [2] INRA, UR ASTRO 1321, Domaine Duclos, Prise d'Eau, 97170 Petit Bourg, Guadeloupe. [3] Université des Antilles et de la Guyane, Campus de fouillole, BP 250, 97157 Pointe-à-Pitre cedex

Contact : maryline.boval@antilles.inra.fr

Résumé : Face aux dérives de l'intensification conventionnelle et à la demande croissante de produits animaux de qualité, l'utilisation de vermicompost constitue une pratique agro-écologique prometteuse, devant permettre à la fois d'améliorer la production de biomasse, le gain de poids et la santé animale (réduction de l'infestation gastro-intestinale des petits ruminants), tout en valorisant les effluents d'élevages plus industriels.

Mots-clés : pâturage, vermicompost, alimentation animale, parasitisme, agro-écologique

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux :
Projet VERPAT du programme INRA – AgriBio3 (2010-2012) « Le vermicompost, une alternative pour la fertilisation des prairies et la réduction de l'infestation parasitaire des petits ruminants au pâturage »
Projet Pilote DD - Plateforme de compostage

Partenaires impliqués :
INRA URZ 143, Petit Bourg, Guadeloupe (Arquet Rémy, Fleury Jérôme, Mulciba Pierre)
INRA UR ASTRO 1321, Petit Bourg, Guadeloupe (Desfontaines Lucienne, Cinna Jean-Pierre, Solvar Franck)
UAG, Université des Antilles-Guyane (Loranger Gladys)

Contexte

La demande en produits animaux est en forte croissance, surtout dans les pays du Sud (+120% *vs*.+7,6% au Nord), et la meilleure valorisation des prairies constitue une alternative majeure à l'intensification conventionnelle dans le contexte actuel. Il faut mieux exploiter ces surfaces avec des stratégies agro-écologiques pour limiter les intrants et les impacts environnementaux, déjà mis en exergue dans de précédents modèles de développement intensifs.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Il s'agissait de tester l'effet de l'addition de vermicompost (VC, composé de 80% de fumier de bovins et 20% de fourrage refusé) sur : 1) la productivité de la prairie ; 2) la réduction du parasitisme gastro-intestinal ; 3) l'alimentation et les performances animales. Les enjeux sont la mise en évidence d'une stratégie écologique, à moindre coût, et *a priori* appropriable par les éleveurs.

Démarche scientifique

La comparaison de 3 systèmes a été menée pendant 6 mois avec trois lots de 6 agnelles naturellement infestées et conduites sur 3 types de prairies : 1) naturelles (Témoin) ; 2) + vermicompost sans vers de terre (VC) ; 3) + vermicompost + vers de terre (VCVDT). Le vermicompost a été réalisé selon la même procédure (substrat dégradé avec des vers de terre), et pour partie débarrassé de ces vers de terre, avant épandage ; il s'agissait d'isoler l'effet du substrat, de celui des vers de terre. Les agnelles étaient conduites au piquet (Boval et al., 2013), ce qui permettait de mesurer par individu, les variables prairiales et celles liées aux animaux (alimentation, infestation parasitaire, croissance).

Acquis scientifiques

L'étude n'a pas mis en évidence de modifications majeures de la biomasse, de la hauteur ou de la densité du couvert végétal. En revanche, la teneur en azote du fourrage a été plus élevée avec VCVDT (12,4 *vs* 13,3). Les animaux pâturant sur les parcelles VCVDT ou VC ont eu une meilleure alimentation comparée aux témoins (de +7 à 12% de MS ingérée et digérée). Par ailleurs, les animaux sur les parcelles VCVDT ont été nettement moins parasités, et ont une croissance doublée par rapport aux 2 autres groupes d'animaux (68 g/j *vs* 32 g/j de gain de poids vif).

L'ajout de VC et de VDT apparait être une option intéressante pour la gestion d'un système d'élevage au pâturage, l'amélioration des performances et la santé animale, à moindre coût financier et environnemental. Les résultats de cette étude préliminaire seront complétés d'autres données issues d'un dispositif similaire actuellement en cours.

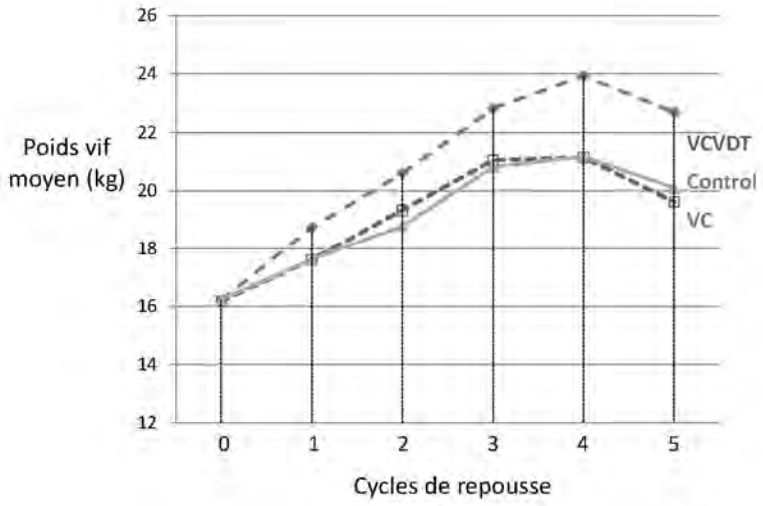


Figure : Poids vif moyen des chevrettes pâturant des parcelles avec vermicompost (VCVDT), avec compost (V) ou témoins (Control), pour 5 cycles successifs de pâturage.

Impact des résultats/applications/résultats opérationnels

Les résultats de cette étude illustrent que la performance des petits ruminants peut être améliorée en pâturage naturel, avec des stratégies agro-écologiques, sans complémentation et sans traitements antiparasitaires, et donc à moindre coût financier et environnemental. L'effet de l'addition de VC et de vers de terre a été visible dès le deuxième cycle de repousse (soit après 42 jours) et la rémanence de cet effet semble aller au-delà de 10 mois.

La mise en œuvre de cette stratégie sur des parcelles pâturées a permis de tester en vraie grandeur les modalités d'épandage et de mesurer les temps de travail. Ces divers éléments permettront de mieux apprécier la mise en pratique par les éleveurs.

Perspectives

Les mesures se poursuivent et il est prévu : 1) de réaliser des mesures dans le temps de la composition chimique du sol et du VC, pour permettre une meilleure compréhension de l'effet fertilisant ; 2) de préciser le mécanisme de réduction des œufs de strongles, par les vers de terre (consommation et/ou inhibition) ; 3) de mieux évaluer les différences observées de composition floristique sur les parcelles VCVDT ; 4) de renouveler les mesures avec des caprins, encore plus sensibles au parasitisme gastro-intestinal.

Publications issues de ces travaux

D'Alexis S., Mahieu M., Jackson F., Boval M., 2012. Cross-infection between tropical goats and heifers with *Haemonchus contortus*, *Veterinary Parasitology* 184 : 384-386.

Boval M., Dixon R.M., 2012. The importance of grasslands for animal production and other functions: a review on management and methodological progress in the tropics, *Animal*, 6: 748-762.

Loranger-Merciris G., Cabidoche Y.M., Deloné B., Quénéhervé P., Ozier-Lafontaine H., 2012. How earthworm activities affect banana plant response to nematodes parasitism, *Applied Soil Ecology* 52, 1-8.

Sierra J., Desfontaines L., Faverial J., Loranger-Merciris G., Boval M., 2011. Composting and vermicomposting of cattle manure and green wastes under tropical conditions: carbon and nutrient balances and end-product quality. *Soil Research* 51(2): 142-151.

Sierra J., Loranger-Merciris G., Solvar F., Badri N., Arquet R., 2012. Le vermicompostage en Guadeloupe. http://transfaire.antilles.inra.fr/IMG/pdf/Le_vermicompostage_en_Gpe.pdf

La mortalité des agneaux : entre déni et impuissance des éleveurs ?

CABARET Jacques[1], CHYLINSKI Caroline[1], LAIGNEL Gabriel[2], NICOURT Christian[3], BENOIT Marc[2]

[1] INRA et Université de Tours, UMR 1282, ISP 213, 37380 Nouzilly ; [2] INRA, LEE, Theix 63122 Saint Genès Champanelle ;[3]INRA, UR 1216 RiTME, 94205 Ivry

Contacts : jacques.cabaret@tours.inra.fr – 02 47 42 77 68 ; caroline.chylinski@tours.inra.fr ; laignel@clermont.inra.fr ; nicourt@ivry.inra.fr ; marc.benoit@clermont.inra.fr

Résumé : La mortalité des agneaux, bien qu'importante économiquement, n'apparait pas comme une difficulté majeure dans le ressenti des éleveurs. La raison principale est l'aspect imprévisible de ces mortalités excessives.

Mots-clés: mortalité, agneau, série chronologique, ressenti des éleveurs

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Projet Kwakneonat du programme INRA-AgriBio3 (2010-2012) « La mortalité périnatale : un problème central chez les animaux d'élevage en bio et en conventionnel (exemple ovin) »

Partenaires impliqués : INRA Nouzilly, INRA Ivry et INRA Clermont-Ferrand-Theix

Contexte

Le contrat d'élevage implique que l'animal soit entretenu au mieux. Les mortalités excessives constituent donc une difficulté pour l'adéquation avec les valeurs de bien-être de l'AB ; elles sont aussi causes de pertes économiques.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif de l'étude est de comprendre pourquoi les éleveurs présentent un faible ressenti au sujet des mortalités alors que les techniciens de l'élevage en font une préoccupation majeure.

Démarche scientifique

Nous posons les hypothèses suivantes pour comprendre cette différence de vues : i) les mortalités ne seraient pas aussi pénalisantes économiquement que nous le pensions ; ii) elles constitueraient une sanction pour les mauvais élevages, donc amèneraient un jugement sur la qualité de l'éleveur ; iii)elles sont imprévisibles tant pour leur apparition que pour leur intensité et nul n'y peut rien.Nous avons développé des méthodologies nouvelles pour étudier les entretiens des éleveurs et la cyclicité des mortalités.

Acquis scientifiques

Les mortalités des agneaux constituent un coût important pour l'éleveur : son revenu annuel passe de 22 500 à 17 000 € lorsque les mortalités passent de 3 à 18% (simulation avec le logiciel Ostral dans deux types d'élevage ovin allaitant- bio et conventionnel, en Auvergne). L'aspect déni (les mortalités sont indicatrices d'une mauvaise qualité de l'élevage) semble peu réaliste sans pouvoir être rejeté dans tous les cas(analyse avec le logiciel Tropes). Les 16 éleveurs consultés attribuent ces fortes mortalités à la charge de travail, à la capacité de l'éleveur, à l'aide réduite du vétérinaire en AB, à l'alimentation déficiente, à l'utilisation importante de l'herbe, à l'infestation par les strongles, aux variations annuelles de climatologie. L'étude de la chronologie met en évidence des fréquences d'apparition de mortalité tous les 5à 6 ans, avec des fluctuations plus douces en AB (logiciel Zeitun, avec introduction au hasard des années fermes, selon une nouvelle méthodologie).

La figure est réalisée sur les élevages bio et présente ce type d'analyse : la courbe la plus variable correspond aux pics observés et lescourbes plus lissées représentent la cyclicité calculée de 5 à 6 ans à partir de ces données.

L'intensité des pics est imprévisible. La régularité des cycles de mortalités est très difficile à mettre en évidence de manière simple, et cela conforte l'hypothèse d'imprévisibilité de ces mortalités pour les éleveurs.

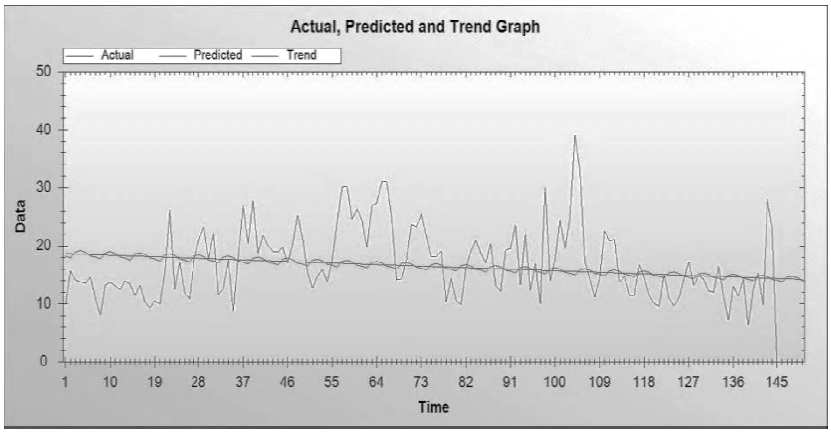


Figure : Variabilité temporelle des mortalités(145 années-fermes), observées (actual) sur la base de données sur 20 ans des réseaux de ferme en AB,tendance générale (trend) et prédites (predicted) : uncycle de 5 à 6 ans.

Impact des résultats/applications/résultats opérationnels

Les tentatives purement biotechniques de réduire la mortalité des agneaux risquent de se heurter au scepticisme des éleveurs ("c'est imprévisible") ou à leur déni ("je ne veux pas de jugement sur la qualité de mon travail"). L'utilisation des facteurs de risque mis en évidence, tant dans l'Ouest que le Sud-Est, n'a pas amené de réduction marquée des mortalités, ce qui corrobore l'aspect imprévisible de l'intensité de ces pics. En l'état actuel, même si les propositions relatives à l'hygiène générale restent pertinentes, il ne faut pas en attendre d'amélioration drastique.

Perspectives

Une démarche conjointe des éleveurs et des épidémiologistes sera nécessaire pour réduire les pics de mortalité. Il faudra affiner l'étude des facteurs de risque, et la poursuivre sur plusieurs années au sein des fermes étudiées. L'analyse de ce type de données est en cours. Il ne faudra cependant pas attendre de résultats extraordinaires si l'hypothèse de la carence en temps des éleveurs liée à l'intensification de l'élevage reste identique. Il est vraisemblable que le modèle imposé par l'économie (augmentation des tailles de troupeaux pour compenser la baisse de revenus) sera à revisiter si l'on veut diminuer significativement ces mortalités excessives d'agneaux.

Publications issues de ces travaux

Cabaret J., Benoit M., Laignel G., Nicourt C., 2011.Health advisors in organic meet sheep farms: the role of the veterinarians. *The Open Veterinary Science Journal,* 2011; 5: 7-11.

Cabaret J., 2012.Disease concepts in domesticated animals: the role of deduction, induction and abduction. 6. Congress SoPhA. Paris. Philosophy of Science. Abstracts. p. 63. http://sopha.univ-paris1.fr/sopha/presentation.php?fichier=congres_passes#c2012

Nicourt C., Benoit M., Laignel G., Cabaret J., 2009. Approches sanitaires comparées d'éleveurs ovins allaitants biologiques et conventionnels. *Innovations Agronomiques*, *4*, 49-60.

Mise au point d'outils simples pour qualifier le comportement des truies de types génétiques alternatifs

FERCHAUD Stéphane[1], DUBOIS Aude[2], MEUNIER-SALAÜN Marie-Christine[3], BOULOT Sylviane[4], ROINSARD Antoine[5], MAUPERTUIS Florence[6]

[1] INRA GENESI, Venours, 86480 Rouillé ; [2] Ferme expérimentale porcine des Trinottières, 49140 Montreuil sur Loir ; [3] INRA Pégase, 35590 Saint Gilles ; [4] IFIP-institut du porc, 35650 Le Rheu ; [5] ITAB, 49105 Angers ; [6] Chambre d'agriculture de Loire Atlantique, 44150 Ancenis

Contact : Stephane.Ferchaud@lusignan.inra.fr – 05 49 89 00 82

Résumé : Le comportement de truies de types génétiques alternatifs a été évalué à l'aide de 3 tests reproductibles et généralisables. Les résultats obtenus (bonne manifestation de l'œstrus, absence d'agressivité envers l'homme) montrent que ces truies sont utilisables en élevages.

Mots-clés : truies, types génétiques, comportement, œstrus, tests comportementaux

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : DUROC plein air bio, tester un type génétique mieux adapté à l'élevage biologique des truies plein-air, 2012-2013 Région Pays de La Loire
Crédit incitatif INRA Phase/Formation permanente pour le financement d'un film d'illustration du comportement maternel de la truie

Partenaires impliqués : Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire (Florence Maupertuis, Aude Dubois) ; Chambre d'agriculture de Maine et Loire, Ferme expérimentale des Trinottières (Denis Olivier) ; INRA GenESI (Stéphane Ferchaud, Patrick Manceau, Yoann Bailly) ; INRA Senah (Marie-Christine Meunier-Salaün) ; IFIP (Sylviane Boulot, Valérie Courboulay)

Contexte

L'utilisation de types génétiques hyperprolifiques en élevages biologiques peut induire un taux de perte sous la mère élevé.
La diminution du poids des porcelets à la naissance (due à l'augmentation de la taille de portée) associée à des conditions d'élevage moins sécurisées dans les systèmes d'élevages biologiques (accès extérieur, truies libres…) entraîne une forte mortalité néonatale.
Nous avons mené une expérimentation pour tester 2 types génétiques de truies moins prolifiques et plus maternelles que le type génétique majoritairement utilisé. Cette étude présente des outils simples qui nous ont permis d'évaluer l'aptitude de ces types génétiques alternatifs à être utilisés en élevages.

Démarche scientifique

Dans 2 stations expérimentales (atelier de naissage plein-air biologique à la ferme des Trinottières et atelier de naissage en bâtiment sur le site du Parquet), nous avons testé 2 types génétiques alternatifs moins prolifiques, incluant respectivement du sang Duroc ou du sang Piétrain.
Différents tests comportementaux ont été créés puis réalisés sur ces femelles ainsi que sur des femelles témoins hyperprolifiques. Leur pertinence a été validée après évaluation de leur variabilité.

Acquis scientifiques

Nous avons mis au point une grille de notation des manifestations comportementales de l'œstrus : immobilité de l'animal, port d'oreilles, état de la vulve, présence de mucus, chevauchement, agitation, perte d'appétit. La présence de ces observations est sommée, permettant ainsi d'établir pour chaque femelle une note allant de 0 à 11. La figure 1 illustre que le type génétique testé (ici avec du sang Duroc) présente un comportement d'œstrus marqué, compatible avec la pratique de l'insémination artificielle.

Pour qualifier la confiance des femelles envers l'éleveur, nous avons utilisé le test du seau : un animalier muni d'un crayon marqueur entre dans la case d'élevage des animaux en dehors des périodes de repas, il s'assoie au centre sur un seau pendant 2 minutes, 5 jours successifs et essaie de marquer toutes les femelles qui peuvent l'être. A la fin de l'essai, les femelles les plus dociles ont été marquées 5 fois, à l'inverse des femelles très craintives qui ne sont pas marquées du tout. La figure 2 montre que les femelles testées (ici des femelles hybrides Piétrain) ont pu être discriminées en fonction de leur crainte vis-à-vis de l'Homme. Les femelles non marquées sont systématiquement exclues de la sélection.

Enfin, le **comportement maternel des truies** a été observé lors des soins aux porcelets. Les réactions de la femelle à l'approche de l'animalier et lors du retrait des porcelets ont été enregistrées et codifiées avec une note allant de 0 (très docile) à 6 (très agressive). Les femelles avec du sang Duroc présentaient des notes plus faibles que les truies témoins, ce qui était révélateur d'une moindre agressivité envers l'homme.

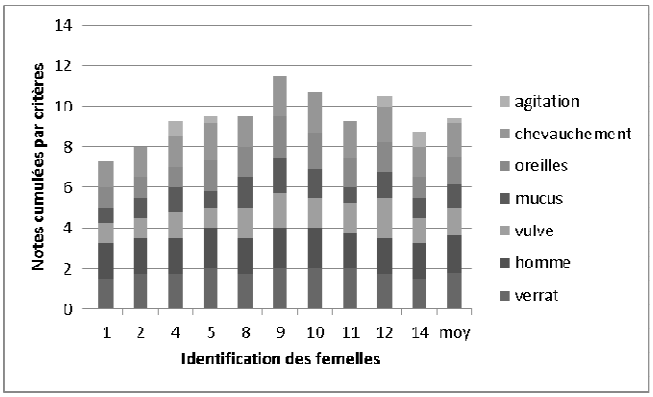


Figure 1 : Distribution des notes de qualification de l'œstrus

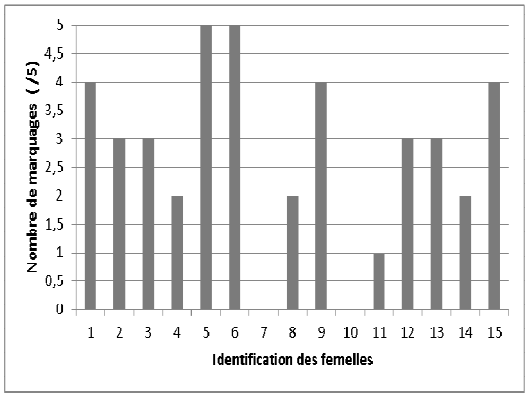


Figure 2 : Résultats du test du seau

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Les premiers résultats obtenus lors de la **qualification des œstrus** permettent de conclure que les qualités d'expressions observées sont conformes aux attentes. Il est donc réaliste d'utiliser ces types génétiques alternatifs pour des programmes de reproduction incluant l'utilisation de l'insémination.
Le **test du seau** peut en l'état être utilisé en élevages. Il permet aux éleveurs qui pratiquent l'auto-renouvellement de sélectionner les futures reproductrices selon leur crainte vis-à-vis de l'homme avec un test simple et objectif.
Le **test réalisé en maternité** au moment des soins aux porcelets est un outil plus expérimental, des films d'illustration des comportements vont être réalisés. La diffusion de ces enregistrements auprès des animaliers des stations expérimentales permettra d'harmoniser nos pratiques concernant la qualification du comportement maternel.

Perspectives

Les résultats obtenus et notamment ceux qualifiant le comportement maternel doivent être mis en relation avec les performances de reproduction par portée (nombre de porcelets nés vivants et nombre de porcelets sevrés) et la longévité de la carrière des truies. L'objet est de vérifier si les femelles les plus dociles ont des performances de reproduction optimales.

Publications issues de ces travaux

Pellicer-Rubio M., Ferchaud S., Freret S., Tournadre H., Fatet A., Boulot S., Pavie J., Leboeuf B., Bocquier F., 2009. Les méthodes de maîtrise de la reproduction disponibles chez les mammifères d'élevage et leur intérêt en agriculture biologique. *Productions Animales*, 22 (3), 255-270.

L'utilisation du parcours par les poulets de chair biologiques influence de nombreux paramètres biotechniques du système d'élevage

GERMAIN Karine[1], LETERRIER Christine[2], MEDA Bertrand[3], JURJANZ Stefan[4], CABARET Jacques[5], LESSIRE Michel[3], JONDREVILLE Catherine[4], GUEMENE Daniel[1]

[1] INRA Le Magneraud, BP 52, 17700 Surgères ; [2] INRA Val de Loire, UMR Physiologie de la Reproductino et des Comportements ; 3 INRA Val de Loire, UR Recherches Avicoles ; 4 INRA Nancy, USC Animal et Fonctionnalités des Produits Animaux ; 5 INRA Val de Loire, UMR Infectiologie et Santé Publique

Contact : karine.germain@magneraud.inra.fr

Résumé : Le comportement exploratoire individuel du poulet de chair sur le parcours influence fortement l'ensemble des paramètres zootechniques, mais aussi les impacts environnementaux et sanitaires. Une bonne gestion des parcours modifie le comportement des poulets et donc améliore la durabilité de ce système d'élevage.

Mots-clés : poulet de chair, comportement exploratoire, parcours, système d'élevage

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Projet AlterAviBio du programme PSDR – Grand Ouest (2007 – 2011) Recherches intégrées sur des systèmes d'élevage alternatifs en aviculture biologique dans un contexte de durabilité

Partenaires impliqués : INRA ; MNHN ; Université Rennes ; ESA Angers ; AgroParisTech ; Agrocampus Ouest ; Chambres Régionales d'Agriculture de Bretagne et des Pays de la Loire ; ITAB ; ITAVI ; SYNALAF ; SYSAAF

Contexte

La France est le premier producteur européen de volailles biologiques, mais les volumes produits représentent encore moins de 1% de la production nationale. La conjonction d'une demande sociale, d'une volonté politique et d'une évolution réglementaire est cependant susceptible d'engendrer une évolution des modes de production biologique, voire de la localisation de la production, qui est actuellement fortement régionalisée.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Le projet AlterAviBio s'est fixé pour objectif d'analyser les mécanismes de fonctionnement des systèmes d'élevage du poulet de chair biologique. Les expérimentations pluridisciplinaires réalisées ont permis d'étudier les relations entre l'utilisation du parcours par les poulets et différentes composantes du système d'élevage (sanitaire, environnementale et zootechnique).

Démarche scientifique

Les expérimentations ont été réalisées sur la plate-forme AlterAvi du site INRA du Magneraud. Ce dispositif comprend 8 bâtiments d'élevage de 75 m² ouverts sur un parcours arboré ou en prairie, de 2 500 m². Cinq bandes d'élevage, de 6 000 poulets chacune (750 x 8 bâtiments), se sont succédées sur le site expérimental dans le cadre de ce projet. Les poulets de lignée à croissance lente ont eu accès à l'extérieur de leur bâtiment depuis le 29e jour, jusqu'au jour d'abattage à J84.

Acquis scientifiques

L'étude montre un effet majeur de la présence d'arbres sur l'utilisation du parcours, mais également une grande variabilité individuelle du comportement exploratoire au sein de chaque type de parcours. Ainsi, certains individus sortent beaucoup plus longtemps que d'autres et s'éloignent davantage du bâtiment (Figure). Ces différences de comportements influencent la croissance des animaux, la conformation de leur carcasse ainsi que leur état sanitaire, avec un parasitisme (helminthes) accru chez les poulets sortant le plus. Sur le plan environnemental, l'étude montre une concentration des effets (accumulation de phosphore, de cuivre et de zinc) devant les bâtiments d'élevage, là où les animaux sont les plus présents.

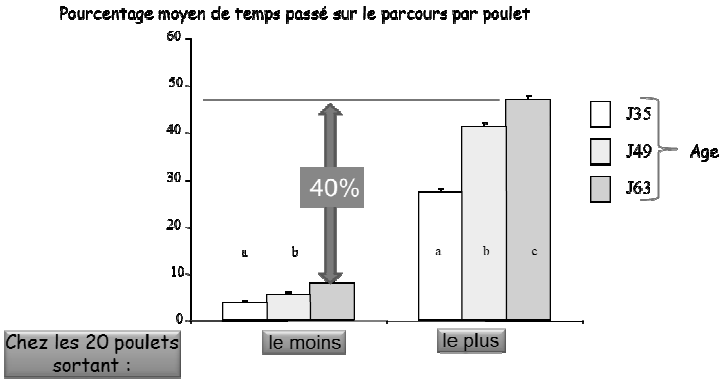


Figure : Identification des animaux "explorateurs" et "sédentaires"

Impact des résultats/applications/résultats opérationnels

Ce projet a permis le développement d'une technologie RFID (radio-identification) pour le suivi du comportement exploratoire des poulets sur le parcours. Actuellement, des tests sont réalisés pour une identification électronique des volailles chez les sélectionneurs adhérents du SYSAAF (Syndicat des Sélectionneurs Avicoles et Aquacoles Français).

De plus, ce projet a permis la mise au point d'une méthode de quantification de la consommation de sol et de végétaux, et donc d'évaluer les risques potentiels en cas de contamination accidentelle. De même, les données produites ont permis d'établir des équations de prédiction pour les rejets, gaz à effet de serre, etc., pour une évolution des normes (CORPEN - Comité d'ORientation pour des Pratiques agricoles respectueuses de l'ENvironnement…).

Enfin, d'une manière générale, ce projet a permis l'acquisition de connaissances relatives aux systèmes d'élevage biologiques dont l'absence de disponibilité était l'un des verrous identifiés à la conversion des éleveurs aux productions biologiques.

Perspectives

Les résultats de cette étude confirment que le parcours est l'élément clé de ce système d'élevage. Ces travaux ouvrent par ailleurs des perspectives pour améliorer la durabilité du système (réduction des impacts environnementaux aux abords des bâtiments, performances zootechniques améliorées…) au travers de la gestion du parcours.

Publications issues de ces travaux

Cahier Technique : Produire du Poulet de Chair en AB. Techn'ITAB. 2009. Ed. ITAB. 20 p. http://www.itab.asso.fr/downloads/fiches-elevage/cahier-poulets-web.pdf

Chapuis H., Baudron J., Germain K., Pouget R., Blanc L., Juin D., Guémené D., 2011. Caractérisation du comportement exploratoire et de l'adaptation des poulets de chair au cahier des charges Bio via la technologie RFID. *9e Journées de la Recherche Avicole* : 746-750.

Germain K., Juin H., Guémené D., 2010. Alteravi : an experimental facility to investivate free range and organic poultry production. 13th. European poultry Conference.

Germain K., Juin H., Lessire M., 2010. Effect of the outdoor run characteristics on growth performance in broiler organic production. Proceedings of the 13th European Poultry Conference.

Germain K., Parou P., Chapuis H., Pouget R., Juin H., Guémené D., Leterrier C., 2011. Des pistes pour améliorer l'utilisation du parcours chez les poulets de chair biologiques. *9e Journées de la Recherche Avicole* : 96-100.

Jurjanz S., Germain K., Juin H., Jondreville C., 2011. Ingestion de sol et de végétaux par le poulet de chair sur des parcours enherbés ou arborés. *9e Journées de la Recherche Avicole* : 101-105.

Meda B., Bellande A., Dutin G., Busnot S., Germain K., Walter C., 2010. Influence of organic chicken dejections on the soils of two contrasting outdoor-runs of AlterAviBio experimental facility: Ex-ante assessment of variations in C, N, P, Cu and Zn soil stocks. 13th European Poultry Conference.

Simon F., Germain K., Bain O., Cabaret J., 2011. Poulets de chair en élevage biologique sur des parcours indemnes : cinétique de mise en place du parasitisme par les helminthes. *9e Journées de la Recherche Avicole* : 543-545.

Session " Innovations en élevage" Présentation orale

Projet en cours

CAPFLOR, un outil pour concevoir des prairies à flore variée : première production du projet MeliBio

GOUTIERS Vladimir[1], DEO Matthew[1], HAZARD Laurent[1], VALLAS Myriam[2], EXPERTON Catherine[3]

[1] UMR AGIR, INRA, 24 Chemin de Borde Rouge - Auzeville, CS 52627, 31326 Castanet-Tolosan Cedex ; [2] Pôle AB Massif Central, Campus agronomique de Clermont, 89 avenue de l'Europe, BP 35, 63 370 Lempdes ; [3] ITAB, 149 rue de Bercy, 75595 PARIS cedex 12

Contact : Vladimir.Goutiers@toulouse.inra.fr - 05 61 28 54 68

Résumé : Des enquêtes ont été menées sur 46 fermes en AB dans plusieurs départements du Massif Central sur les pratiques, les itinéraires techniques et la composition semée des prairies temporaires à flore variée (PFV). Leur analyse a contribué à la réalisation d'un outil informatique d'aide à la conception de PFV.

Mots-clés : prairies à flores variées, outil de conception des mélanges

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux :
Casdar 2011 Pro-Abiodiv (ITAB), 2012-2014 : prototypage de la gestion collective et locale de l'agrobiodiversité.
ANR-O2LA (Organismes et Organisations Localement Adaptés) (INRA) : production de données fondamentales sur les traits fonctionnels des espèces pour la constitution de mélanges prairiaux.
Casdar PraiCoS, 2010-2013 (Prairie - Conseil - Système) : renouveler les méthodes de conseil pour renforcer la place des prairies dans les systèmes fourragers

Partenaires impliqués :
Instituts de recherche et R&D : INRA UMR1248 Agir ; IRSTEA ; ITAB ; Arvalis - Institut du végétal, Ferme expérimentale des Bordes ; Pôle AB Massif Central
Groupements d'éleveurs : AVEM - Association Vétérinaires Eleveurs du Millavois ; SEDARB
Chambres départementales et régionales d'agriculture : Aveyron ; Tarn ; Corrèze ; Midi-Pyrénées
Etablissements d'enseignement : Lycée de Rochefort Montagne ; EPLEFPA Edgard Pisani de Tulle Naves-Cornil ; Université de la Sorbonne ; ABIODOC / VetAgro Sup

Contexte

L'utilisation des PFV est une des ressources clés du système fourrager, particulièrement utilisées en AB. La diversité des mélanges semés participe à la sécurisation de l'alimentation des ruminants et est un facteur d'adaptation aux aléas climatiques. Les PFV participent à l'amélioration de l'impact environnemental de la production fourragère.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif du projet est de mieux connaître les pratiques d'agriculteurs ayant des PFV et de construire un outil pour concevoir des mélanges d'espèces. Parallèlement, ce projet cherche à créer un réseau participatif d'apprentissage social et de valorisation à l'échelle du Massif Central pour améliorer la gestion et la diffusion des connaissances produites sur les PFV.

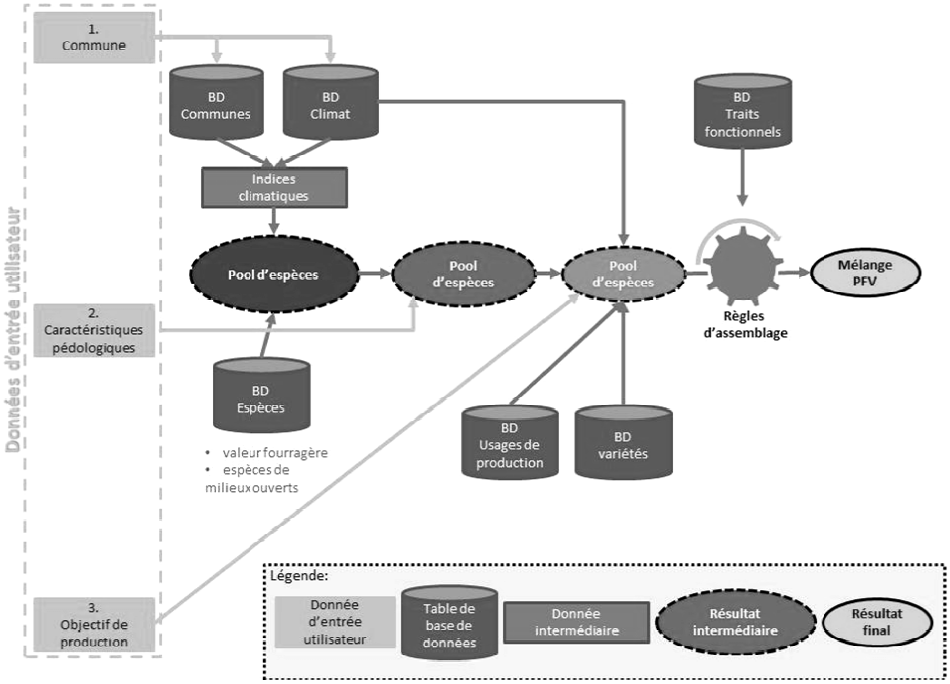
Démarche scientifique

L'outil informatique s'appuie sur le principe de substitution des espèces dans le temps, selon leur capacité à pousser ensemble et leur force de concurrence. Les règles d'assemblage des espèces font donc appel à des notions écologiques (exigences pédoclimatiques de chacune) et sociologiques (cohabitation), ce qui permet de constituer des groupes fonctionnels pour un usage cible (figure).

Acquis scientifiques

La première partie du projet a permis de réaliser : i) un inventaire des pratiques innovantes mises en œuvre par les éleveurs ; ii) la construction d'un cadre théorique s'appuyant sur les concepts de l'agroécologie pour concevoir des PFV ; iii) la conception de prototypes d'outils permettant d'accompagner les éleveurs (aspects techniques, gestion des connaissances). Les enquêtes ont permis de dégager les règles de décision des éleveurs pour concevoir leur PFV, et ont contribué à construire l'outil informatique CAPFLOR (Conception Assistée de Prairies à Flore variée). L'élaboration de communautés végétales varie en fonction des

conditions pédoclimatiques, des pratiques de gestion et des objectifs de production. CAPFLOR a ainsi été conçu. La diversité des savoirs et leur articulation sont au cœur du processus d'innovation sur un sujet aussi complexe que la gestion de la diversité végétale pour alimenter des animaux. Au cours du projet MéliBio, la nécessité de renforcer la capacité des différents acteurs à travailler ensemble au sein du projet a été identifiée.



ure : Schéma fonctionnel de CAPFLOR

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Le projet a fédéré à l'échelle du Massif Central un réseau d'acteurs de l'AB constitué d'éleveurs, d'agents du développement, de chercheurs, d'enseignants agricoles et d'instituts techniques. Un travail collectif a permis : (i) d'identifier et de mutualiser les connaissances théoriques et les savoirs paysans à mobiliser sur les PFV ; (ii) de qualifier et hiérarchiser leur niveau de criticité (importance, rareté, potentiel de mise en action…). Ces connaissances sont intégrées de manière itérative dans CAPFLOR grâce aux interactions avec les acteurs du réseau. CAPFLOR est aujourd'hui en ligne dans sa sixième version ; il est testé par quatre collectifs d'éleveurs qui contribuent à sa validation et à son évolution.
Cette dynamique a contribué à faire émerger des dispositifs d'animation autour de la thématique des PFV : visites de parcelles d'éleveurs, réunions techniques avec les agents du développement et formations.

Perspectives

Le cadre théorique devra fournir un outil d'aide à l'organisation de la diversité à l'échelle du système fourrager. CAPFLOR sera testé et amélioré par expérimentation au champ et grâce aux interactions avec les futurs utilisateurs. Des essais seront conduits (implantation PFV, céréales fourragères). Il faudra éclaircir les questions fondamentales de modes de production, d'échange et de diffusion des connaissances pour élaborer une stratégie d'innovation.

Publications issues de ces travaux

Catherine E., Vallas M., 2012. Dossier "Les Prairies, projet Mélibio", *Alter Agri* 113, juin 2012, 10-28. http://www.itab.asso.fr/publications/alteragri.php

Hazard L., Glandières A., Brulurut E., 2012. Quelles places aux prairies temporaires et aux cultures fourragères annuelles en Massif Central ? Premiers résultats du projet MéLiBio. Journée Technique du Pôle AB MC "Autonomie alimentaire des élevages biologiques en questions", Lycée agricole E. Pisani, Tulle-Naves, 12 septembre 2012. http://www.abiodoc.com/p%C3%B4le-agriculture-biologique-massif-central/journee-technique-autonomie

Place des valeurs relationnelles dans le travail des éleveurs ovins avec leurs animaux dans des systèmes en agriculture biologique et en conventionnel dans le sud-est de la France

GOUY Clara[1], LECRIVAIN Elisabeth[1], PORCHER Jocelyne[2], ROBINE Lucie[1]

[1] INRA, Unité d'écodéveloppement, Domaine Saint Paul, Site Agroparc, 84914 Avignon cedex 9 ; [2] INRA, UMR Innovation, 2 Place Viala, 34060 Montpellier cedex 1

Contacts : claragouy@gmail.com ; lecriv@avignon.inra.fr ; jocelyne.porcher@supagro.inra.fr

Résumé : Cette étude, réalisée chez des éleveurs ovins du sud-est de la France, montre que les relations tissées avec le troupeau et les animaux sont importantes pour une majorité des éleveurs enquêtés. Onze valeurs relationnelles ont été caractérisées ce qui a permis également de cerner leur rôle : sous-tendre les rapports de travail entre éleveurs et animaux. Ces valeurs sont présentes chez les éleveurs certifiés en production biologique tout comme chez les conventionnels. Elles sont toutefois en ligne avec les valeurs fondatrices de l'AB qui pourraient les promouvoir.

Mots-clés : éleveurs ovins, PACA, relation de travail entre éleveurs et animaux, valeurs relationnelles

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : DynRuraBio (ANR Systerra, 2011-2014)

Partenaires impliqués : INRA, ISARA Lyon et VetAgroSup

Contexte

Les conditions de vie des animaux d'élevage et leur bien-être sont une préoccupation sociétale croissante. Il existe une attente des consommateurs vis-à-vis du label bio pour représenter un type d'élevage plus respectueux de la Nature et des animaux. La relation éleveur-animaux n'est toutefois pas abordée dans le cahier des charges de l'AB alors que c'est un élément fondateur du bien-être des animaux tout autant que de celui des éleveurs.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Dans ce contexte, nous cherchons à voir si l'AB est porteuse de valeurs relationnelles différentes de l'élevage conventionnel. Si la question a déjà été soulevée dans le cadre d'élevages aux degrés d'intensité variés (Fiorelli et Porcher, 2007), l'influence potentielle des signes de qualité n'a pas encore été étudiée et l'enjeu pour l'AB est important. Il s'agit de différencier et de valoriser l'AB en tant qu'approche systémique de l'élevage, à la différence des systèmes focalisés sur les résultats technico-économiques.

Démarche scientifique

Un ensemble de 50 entretiens semi-directifs a été réalisé avec des éleveurs ovins de la région PACA, et leurs systèmes d'élevage ont été décrits par 22 variables. Un CAQDAS (logiciel d'aide à l'analyse des données qualitatives) et le logiciel R (logiciel d'exploration statistique de données) ont été utilisés pour analyser les données. Cela a permis de mettre à jour 11 valeurs primordiales dans la relation que les éleveurs entretiennent avec leurs animaux. Ces valeurs se traduisent par des pratiques spécifiques mises en place et décrites par les éleveurs.

Acquis scientifiques

Les premiers résultats montrent qu'il existe des valeurs relationnelles chez ces éleveurs ovins pastoraux bio et non bio. De plus, la composante relationnelle du métier apparaît aussi importante que la composante économique (Figure). A partir de leurs discours et des pratiques décrites, nous avons identifié les 11 valeurs relationnelles suivantes : observer, communiquer, passer du temps avec, avoir de la considération, de l'empathie, de la reconnaissance, donner de la valeur à l'animal, aimer les bêtes, être proche, être bien ensemble et se percevoir dans des rapports de don avec les animaux. Deux valeurs sont communes à l'ensemble des éleveurs ; elles témoignent de pratiques fondamentales du métier et sont, d'après eux, nécessaires pour assurer le bien-être des animaux et donc le leur. Dans un deuxième temps, nous avons analysé le lien entre les 9 autres valeurs relationnelles et les 22 variables décrivant l'intensité des systèmes d'élevage. Nous montrons que les valeurs relationnelles ne se distribuent ni en fonction du degré d'intensité du système d'élevage ni en fonction du type de certification (AB, IGP-Label Rouge ou conventionnel). Ces résultats montrent que l'importance prise par les valeurs relationnelles serait avant tout liée à la hiérarchie des éléments constitutifs du métier propre à chaque éleveur.

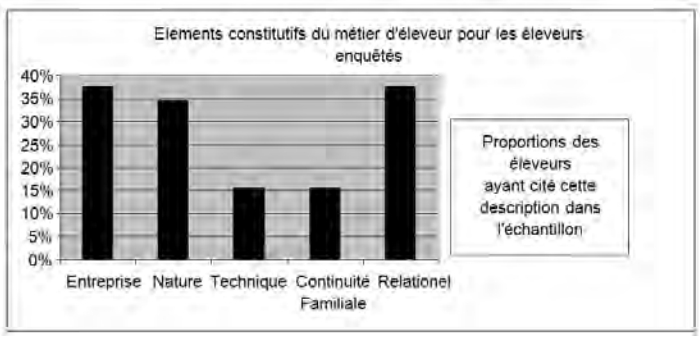


Figure : Proportion des éléments constitutifs du métier d'éleveur décrits par les éleveurs enquêtés

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Aujourd'hui, l'aspect relationnel du métier d'éleveur est passé sous silence ; il est pourtant omniprésent chez les éleveurs pastoraux comme chez de nombreux autres éleveurs. Dans sa forme actuelle, le cahier des charges AB n'en tient pas compte : il est surtout question du bien-être animal. En cela, il permet le développement d'élevages intensifs où la rationalité dominante est la rationalité technico-économique. Il nous semble qu'une différenciation est importante pour démarquer l'élevage bio du conventionnel. Les éleveurs bio pourraient formaliser une charte déontologique du métier d'éleveur et proposer son intégration au processus de certification en AB. Ce serait pour les éleveurs l'occasion de réaffirmer leurs engagements vis-à-vis des animaux. Cela leur permettrait d'assumer les différents rôles qui leur incombent et de justifier les rationalités relationnelles, morales et identitaires qui les motivent tout autant que la rationalité économique. Dans ce contexte, le rapport à la mort est un aspect complexe du métier qui mériterait d'être rediscuté. En pratique, un système de transport et d'abattage des animaux à la hauteur de l'engagement des éleveurs vis-à-vis des animaux fait parfois défaut. Cela pourrait être reconsidéré dans les politiques de développement de l'élevage, et en particulier de l'élevage en AB.

Perspectives

Cette étude se base sur des entretiens qualitatifs : il serait intéressant de les compléter par des observations sur les pratiques des éleveurs. De plus, ce travail pourrait être approfondi par une investigation sur les effets de la relation éleveur-animaux sur le système d'élevage : est-ce un facteur de changement du système et si oui, comment ces changements s'opèrent-ils ?

Pour en savoir plus

Fiorelli C., Porcher J., Dedieu B., 2007. Pourquoi faire de l'élevage quand on a un autre travail ? Rencontres Recherches Ruminants, Paris, 5-6 déc. 2007 : 389-392.

Lamine C., 2006. Mettre en parole les relations entre hommes et animaux d'élevage. Circulation des récits et mise en débat. *Ethnographiques.org*, n° 9 (disponible sur www.ethnographiques.org)

Leroux J., Fouchet M., Haegelin A., 2009. Elevage Bio : des cahiers des charges français à la réglementation européenne. INRA *Productions Animales*, 22 (3): 151-160.

Porcher J., 2011. Vivre avec les animaux, une utopie pour le 21ème siècle. Editions La Découverte. 168 p.

Waiblinger S. et al., 2006. Assessing the human–animal relationship in farmed species: A critical review. *Applied Animal Behaviour Science*, 101(3-4):185-242. (disponible sur: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168159106000475)

Session " Innovations en élevage" Présentation orale

Projet en cours

Le sainfoin, un exemple d'alicament, dans la lutte contre les nématodes parasites du tube digestif des ruminants

HOSTE Hervé[1], MANOLARAKI Foteini[1], PRACHE Sophie[2], MUELLER HARVEY Irene[3], SOTIRAKI Smaragda[4]

[1] UMR INRA/ENVT 1225 IHAP, 23 chemin des Capelles, 31076 Toulouse ; [2] UMRH Equipe SYBEL, 63122 St Genes Champanelle ; [3] School of Agriculture, Policy and Development - University of Reading, 1 Earley Gate (TOB1, Spur D), Reading RG6 6AT, UK ; [4] NAGREF, Campus Thermi Thessaloniki, Greece

Contact : h.hoste@envt.fr - 05 61 19 38 75

Résumé : Cette courte revue, fondée sur des résultats obtenus sur le sainfoin, modèle de légumineuse contenant des tannins, vise à illustrer la démarche partant des premiers résultats empiriques aux premières données sur les mécanismes en cause permettant d'envisager les applications possibles en conditions épidémiologiques diversifiées.

Mots-clés : sainfoin, nématodes, tannins, ruminants, légumineuse

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux :
Projet européen "Low Input Breed" (2009-2014)
Projet Marie Curie "Healthy Hay" (2006-2010)
Projet ITN "Legume Plus" (2012-2016)
Projet EMIDA ERANET CARES "Coping with Anthelmintic RESistance in gastro intestinal nematodes" (2012-2014)

Partenaires impliqués :
GIS Bio Massif Central ; Sociétés Multifolia (filière d'exploitation du sainfoin) et MG2Mix (nutrition animale)

Contexte

Les Nématodes gastro-intestinaux (NGI) représentent une menace économique majeure pour l'élevage des ruminants sous toutes les latitudes. En raison de la diffusion constante et mondiale des résistances aux anthelminthiques (AH) de synthèse dans les populations de NGIs, il y a désormais un besoin urgent de solutions alternatives compatibles avec les objectifs de l'agriculture durable. L'exploitation d'alicaments est une de ces options.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Les objectifs des travaux sont de :
1) Fournir les bases scientifiques pour une exploitation générique de plantes riches en tannins comme alternative aux AHs de synthèse ;
2) Illustrer par ce modèle (Légumineuse riche en tannins et Nématodes parasites du tube digestif) le concept d'alicament.

Démarche scientifique

Notre démarche suit un processus en quatre étapes : 1) Identification des ressources dotées d'activité anthelminthique par l'application d'essais *in vitro* ; 2) confirmation des propriétés antiparasitaires par des essais *in vivo* en conditions contrôlées ; 3) vérification des possibilités d'application en conditions systémiques ; 4) évaluation de développement avec un partenaire socio-professionnel en nutrition animale.

Acquis scientifiques

À partir de résultats *in vitro* et *in vivo* acquis sur le modèle du sainfoin, nous avons démontré une activité anthelminthique associée à des légumineuses riches en tannins. Des effets déprimant l'installation des larves infestantes de stade 3 et l'excrétion des œufs de nématodes ont été observés de manière répétée chez les ovins et les caprins. Les formes possibles d'exploitation de ces légumineuses (en frais, foin, ensilage, bouchons déshydratés) et les concentrations nécessaires ont été définies. La variabilité des résultats en fonction des tannins (quantité et qualité) présents dans la plante a aussi été identifiée de manière répétée. Les recherches en cours visent désormais à mieux comprendre les mécanismes d'action, l'une des principales hypothèses de travail étant que les tannins agissent de manière directe sur les protéines des Nématodes.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Les résultats acquis offrent une option alternative/complémentaire aux AH de synthèse dans la maîtrise des NGI en AB. Les essais de développement actuel d'une filière de production de bouchons déshydratés de sainfoin illustrent l'intérêt de partenaires industriels pour la démarche et le concept d'alicament en élevage des ruminants.

Perspectives

Elles correspondent à la fois à des objectifs cognitifs et d'autres plus appliqués:

1/ Améliorer la compréhension des mécanismes d'action sur les différents stades de parasites

2/ Développer des méthodes d'analyses simples et peu coûteuses pour mesurer/analyser les tannins et caractériser les ressources exploitables en terme d'activité anthelminthique.

Publications

Articles scientifiques :

Brunet S., Aufrère J., El Babili F., Fouraste I., Hoste H., 2007. The kinetics of exsheathment of infective nematode larvae is disturbed in presence of tannin rich plant (sainfoin) both *in vitro* and *in vivo*. *Parasitology* 134, 1253-1262.

Manolaraki F., Sotiraki S., Skampardonis V., Volanis M., Stefanakis A., Hoste H., 2010. Anthelmintic activity of some Mediterranean browse plants against parasitic nematodes. *Parasitology* 137, 685-696.

Hoste H., Martinez Ootiz-De-Montellano C., Manolaraki F., Brunet S., Ojeda-Robertos N., Fourquaux I., Torres-Acosta J.F.J., Sandoval-Castro C., 2012. Direct and indirect effects of bioactive legume forages against parasitic infections: experiences with tropical and temperate forages. *Vet Parasitol*, 186, 18-27.

Hoste H., Torres-Acosta J.F.J., 2011. Non chemical control of helminths in ruminants: adapting solutions for changing worms in a changing world. *Vet Parasitology* 180, 144-154.

Articles de transfert :

Hoste H., Arroyo Lopez C., Manolaraki F., Ojeda-Robertos N., Sotiraki S., Torres-Acosta J.F.J., 2012. Parasitisme helminthique des ruminants : le paradoxe du pâturage ? *Le Point Vétérinaire* Numéro spécial "Parasitisme interne des ruminants", 31-35.

Hoste H., Azuhnwi B., Rabeyrin M., Asaissa A., Manolaraki F., 2012. Les tannins : bons pour les brebis/chèvres, mauvais pour les vers ? *Réussir Pâtre* Décembre 2012, 599, 30-31, et *Réussir La Chèvre* Avril 2013, 315, 28-29.



Figure: Le sainfoin est une légumineuse "redécouverte", appétente pour les ruminants,
servant de modèle d'"alicament" en raison de propriétés anthelminthiques, et également mellifère.

Étude de l'activité des huiles essentielles en milieu lacté, contre les bactéries responsables de mammites bovines

KAMMERER Martine[1], LEFEVRE Christophe[2], LARRAT Myriam[3]

[1] Oniris - Ecole nationale vétérinaire, agroalimentaire et de l'alimentation Nantes Atlantique -Unité de pharmacologie et toxicologie ; [2] GAB 56 ; [3] Oniris - Laboratoire de pathologie de la reproduction

Contact : martine.kammerer@oniris-nantes.fr

Résumé : Une étude *in vitro* a été conduite afin de préciser l'intérêt des huiles essentielles dans le traitement des mammites bovines. Des aromatogrammes ont été réalisés par dilution en tube, dans le bouillon nutritif et dans le lait, avec 4 huiles essentielles et 3 bactéries responsables de mammites bovines. L'activité antibactérienne est nette dans le bouillon, mais elle est nulle dans le lait, ce qui laisse penser que les huiles seront peu efficaces *in vivo*.

Mots-clés : aromathérapie, mammites, lait

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Le programme d'étude du contrôle des mammites bovines par l'aromathérapie piloté par le GAB56 (2005-2010). Depuis, des études sur l'aromathérapie en élevage se poursuivent en Bretagne dans le cadre du réseau Agriculture Durable.L'aromathérapie fait l'objet de plusieurs programmes d'étude actuellement, principalement dans le secteur de l'élevage biologique, mais c'est également un centre d'intérêt en pratique conventionnelle. En Bretagne, les études se poursuivent dans le cadre du Réseau Agriculture Durable. Plusieurs formations sont proposées aux éleveurs, car c'est une demande très souvent formulée.

Partenaires impliqués : GAB 56 et 44 ; Oniris Département Santé des Animaux d'Elevage et Santé Publique ; Chambres d'Agriculture de Bretagne ; Institut de l'Elevage ; Inter Bio Bretagne

Contexte

Les mammites sont une dominante pathologique en élevage bovin laitier. Le recours aux huiles essentielles est présenté comme une alternative possible à l'antibiothérapie, particulièrement intéressante en élevage biologique. Mais l'aromathérapie se révèle souvent décevante dans les essais *in vivo* et sur le terrain. L'explication pourrait en être une inactivation des huiles dans le lait.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif de l'étude a donc été d'explorer l'hypothèse selon laquelle la faible efficacité thérapeutique des huiles essentielles sur les mammites cliniques, alors que les aromatogrammes sont très encourageants, serait liée à une inactivation *in vivo* dans la mamelle. L'une des explications possibles est l'interférence avec les composants du lait.

Protocole expérimental et résultats

L'étude a porté sur 4 préparations d'huile essentielle en solution à 10% dans le solubol (excipient d'origine végétale à base de glycérol et d'huile de coprah) : Satureja montana (HE1), Ravintsara (HE2), Thymus linalol (HE3) et Tea tree (HE4), et 3 bactéries (2 souches pour chacune) *Staphyllococcus aureus*, *Streptococcus uberis* et *Streptococcus dysgalactiae*. Les bactéries ont été mises en culture en bouillon Todd (qui permet la croissance des streptocoques) pendant 4 h, pour permettre l'encemensement en phase de croissance avec un nombre entre 10^5 et 10^6 à T0, dans le bouillon, le lait UHT ou le lait cru. Un volume de 100 µl de chaque préparation est ajouté dans les tubes "essai". Les tubes sont mis en culture à 37°C sous agitation permanente pendant 24 h. La numération est réalisée à T0 et T24h.

Le tableau présente les valeurs de la numération pour *S. dysgalactiae* ; cet exemple reflète l'ensemble des résultats obtenus pour les 2 souches de chacune des 3 bactéries. Un second témoin avec 100 µl de solubol pur, sans huile essentielle, a été réalisé également : les bactéries s'y multiplient de façon comparable au témoin Todd.

Acquis scientifiques

Dans le bouillon, chacune des 4 huiles testées inhibe totalement la croissance de *S. uberis* et de *S. dysgalactiae*. La croissance de *S. aureus* est inhibée seulement par Satureja montana. Dans le lait, aucune inhibition n'est observée, quelles que soient la souche et la bactérie, et quelle que soit l'huile. Cette étude montre donc une disparition de l'activité antibactérienne des huiles essentielles

dans le lait. Cette inhibition pourrait s'expliquer par une interaction entre les constituants du lait, en particulier les protéines, et les composés responsables de l'activité des huiles essentielles, tels par exemple que les dérivés phénoliques.

Tableau : *Streptococcus dysgalactatiae* – Numération microbiologique

	Témoin TODD	TODD + HE 1	TODD + HE 2	TODD + HE 3	TODD + HE 4
T0 (dilution 1/1 000)	$1,4.10^5$ /ml	$1,6.10^5$/ml	$1,4.10^5$/ml	$0,9.10^5$/ml	$1,2.10^5$/ml
T24h (dilution 1/100 000)	6.10^7 /ml	0	0	0	0
	Témoin Lait UHT	Lait UHT + HE 1	Lait UHT + HE 2	Lait UHT + HE 3	Lait UHT + HE 4
T0 (dilution 1/1 000)	$1,6.10^5$ /ml	$2,4.10^5$ /ml	$4,6.10^5$ /ml	$4,8.10^5$ /ml	$1,8.10^5$ /ml
T24h (dilution 1/1 000)	$7,4.10^8$ /ml	$1,6.10^8$ /ml	$3,4.10^8$ /ml	3.10^8 /ml	3.10^8 /ml
	Témoin Lait cru	Lait cru + HE 1	Lait cru + HE 2	Lait cru + HE 3	Lait cru + HE 4
T0 (dilution 1/1 000)	7.10^5 /ml	$8,4.10^5$ /ml	$8,2.10^5$ /ml	$7,8.10^5$ /ml	9.10^5 /ml
T24h (dilution 1/100 000)	3.10^8 /ml	3.10^8 /ml	$2,2.10^8$ /ml	$2,6.10^8$ /ml	$2,4.10^8$ /ml

Impact des résultats/applications/résultats opérationnels

Cette étude participe à l'avancée des connaissances sur l'intérêt de l'aromathérapie en médecine vétérinaire. Elle apporte une explication à la contradiction apparente entre résultats *in vitro* et *in vivo*, observés dans plusieurs essais thérapeutiques. Elle devrait permettre d'améliorer les préconisations en matière d'aromathérapie. Si celle-ci semble prometteuse dans diverses affections bactériennes à localisation respiratoire ou cutanée par exemple, elle apparaît en revanche peu justifiée dans le traitement des mammites par voie intra-mammaire. Ces résultats pourraient donc remettre en cause les protocoles thérapeutiques mis en oeuvre en élevage biologique.

Perspectives

Les recherches doivent se poursuivre sur la compréhension du mécanisme d'action antibactérienne des huiles essentielles afin de préciser leur potentialité thérapeutique.

Références sur le sujet

Kammerer M., Pinault L., 2001. Thérapeutique en élevage biologique. Bulletin des Groupements techniques vétérinaires, Hors série "Agriculture biologique", 121-126.

Lefevre C., Kammerer M., Le Guenic M., Roussel P., Alby C., Linclau O., Cartaud G., Tainturier D., Larrat M., Bareille N. 2009. Le traitement des mammites cliniques de la vache laitière par des huiles essentielles. *Innovations Agronomiques*, 4, 79-83.

Masson H., 2005. Traitement des mammites en élevage laitier. L'aromathérapie, une alternative très intéressante. *Symbiose*, 97, 12-13.

Mise en place d'un système laitier biologique en station expérimentale

LE CŒUR Pascal, MERLHE Mathieu, FRANCOIS Julien

Chambre d'agriculture de Bretagne, Station expérimentale de Trévarez, 29520 Saint Goazec

Contact : pascal.lecoeur@bretagne.chambagri.fr

Résumé : Trois systèmes de production laitière sont présents sur la station expérimentale de Trévarez. Le système S3 a débuté la conversion à l'AB au printemps 2013. Il comptera 60 vaches laitières (VL) sur 83 ha. La traite sera assurée par un robot mobile, positionné dans le bâtiment en hiver, au milieu des pâtures à la belle saison. Les 83 ha autorisent une analyse agronomique à l'intérieur d'un système de culture reposant sur l'autonomie alimentaire assurée par de l'herbe, du maïs et des céréales.

Mots-clés : lait biologique, zootechnie, agronomie

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Programme de recherche appliquée des Chambres d'agriculture de Bretagne, dispositif de longue durée ; projet piloté par le pôle Herbivores

Partenaires impliqués : Institut de l'élevage, ITAB, GAB, FRAB, IBB

Contexte

La filière de production de lait biologique continue de se développer. Les éleveurs expriment des attentes en termes de références techniques. L'agrandissement et le morcellement des exploitations pose la question de la valorisation du pâturage, synonyme d'efficacité en système biologique. La question devient cruciale lorsque la traite est robotisée.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif est de fournir des références techniques aux éleveurs laitiers produisant en AB ou souhaitant se convertir, ainsi qu'aux conseillers les accompagnant. Le choix du système de traite permettra d'acquérir des repères pour conduire un troupeau au pâturage plat unique pendant une longue période avec un robot.

Démarche scientifique

La réflexion de la conversion du système S3 de Trévarez a été menée pour répondre à plusieurs exigences et contraintes : le souhait d'avoir un système de culture permettant l'autonomie alimentaire complète, de pâturer des parcelles éloignées du bâtiment et de travailler sur la traite robotisée.

Acquis scientifiques

La base de la réflexion sur la conversion s'est portée sur la mise en place du système fourrager. Auprès du bâtiment d'élevage, 25 ares/VL sont accessibles. Ceci ne permet pas de construire un plan d'alimentation cohérent pour un système en AB. Un îlot de parcelles situé à 4 km du bâtiment assurera le plein pâturage des vaches en lactation pendant 4 à 5 mois, de mai à octobre. Le robot de traite suivra donc le troupeau sur cet îlot qui a été aménagé pour optimiser la traite robotisée. Une rotation prairies temporaires fauchées – mélange céréalier sera mise en place sur un dernier bloc de 28 ha. Elle permettra de produire les céréales nécessaires pour complémenter la ration de base hivernale majoritairement constituée d'herbe conservée.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

La réflexion menée permet d'apporter des repères sur la conversion en AB d'un système avec des contraintes fortes. Cependant l'objectif de cette conversion est de mener un ensemble d'essais répondant aux enjeux de la production laitière biologique, mais aussi à des thématiques qui peuvent concerner l'ensemble des filières herbivores (production fourragère, autonomie en concentré…). Après l'établissement d'un diagnostic initial, un suivi de la fertilité des sols permettra de mesurer son évolution en production biologique en autonomie (hors paille).

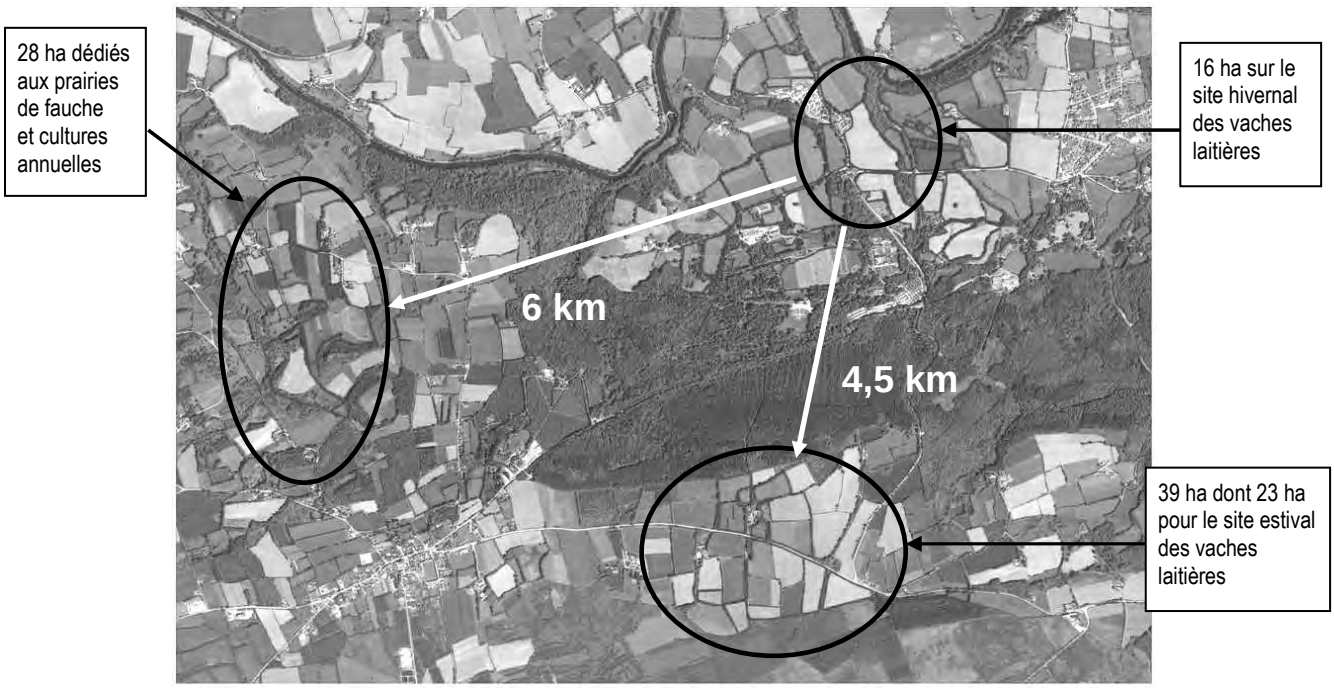


Figure : Le dispositif expérimental permet de tester un système pâturant malgré un parcellaire éclaté.

Perspectives

Deux domaines expérimentaux pourront être explorés à Trévarez en production biologique :
- essais zootechniques : alimentation hivernale des vaches laitières avec la possibilité de faire deux lots, médecines alternatives, élevages des veaux et des génisses ;
- essais agronomiques : rotations, gestion des prairies, mélanges céréaliers, travail du sol.

Publications issues de ces travaux

François J., Le Cœur P., 2013. Le robot de traite à Trévarez : une mise en route réussie. Magazine *TERRA* n°369, 22 mars 2013.

Motivations des éleveurs ovins pastoraux de la vallée de la Drôme et du PNR du Luberon pour produire en bio : adaptations et difficultés

LECRIVAIN Elisabeth, VINCENT Marc

INRA Ecodéveloppement, Site Agroparc, 84914 Avignon cedex 9

Contact : lecrivain@avignon.inra.fr

Résumé : Malgré leurs motivations, les éleveurs ovins bio pastoraux ont du mal à bien valoriser leurs agneaux parce qu'ils sont jugés sur les mêmes critères - conformation, qualité et quantité de gras, poids et âge d'abattage - que les agneaux convention-nels engraissés en bergerie. Par ailleurs, les éleveurs souhaiteraient pouvoir mettre en avant le pâturage des agneaux pendant la phase d'engraissement.

Mots-clés : élevage ovin, production en bio, abattoirs, circuits de commercialisation

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Projet ANR-DYNRURABIO (2011-2014) : " Dynamiques de développement de l'Agriculture Biologique pour une écologisation des territoire"

Contexte

Le développement de l'élevage ovin bio est l'objet de plusieurs types d'attentes. Un grand nombre de consommateurs cherche à mieux connaitre les pratiques d'élevage et leur impact sur l'environnement. Les professionnels de la filière cherchent à éviter une concurrence entre les différents signes de qualité en soutenant une filière bio. Les éleveurs bio veulent faire reconnaitre la qualité de leurs pratiques d'élevage et de pâturage en valorisant mieux la viande qu'ils produisent. Et les pouvoirs publics cherchent à préciser les freins au développement de l'élevage bio.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Il s'agit de comprendre les motivations qui conduisent les éleveurs à développer des pratiques d'élevage bio, ou au contraire les freins qui sont la cause de réticences à leur conversion.
L'enjeu est d'apporter des éléments qui permettent de mieux différencier la filière bio de la filière conventionnelle.

Démarche scientifique

Pour rendre compte des pratiques d'élevage et de pâturage, des contraintes de production et de commercialisation, nous avons rencontré 31 éleveurs, dont 23 en AB, dans deux petits territoires (vallée de la Drôme et PNR du Luberon), 2 représentants de 2 coopératives de producteurs, 2 représentants de 2 sociétés commerciales et visité 2 abattoirs. Les enquêtes semi-directives ont fait l'objet d'une analyse détaillée des structures d'exploitation, des modalités d'élevage, d'abattage et de commercialisation.

Acquis scientifiques

Nous avons identifié deux types de conception d'élevage bio liés aux modes de commercialisation :
1) celui des éleveurs "en groupement" (8), qui s'appuient sur des coopératives pour la vente de leurs productions. Ceci suppose que les agneaux correspondent bien aux critères de conformation et d'état d'engraissement en vigueur, sous peine qu'ils soient déclassés. Dans ces conditions, les agneaux sont principalement élevés et finis en bergerie ;
2) celui des éleveurs "indépendants" (15), qui s'impliquent directement dans la vente de leurs productions, ce qui leur permet à la fois de se démarquer de la filière et d'écouler des agneaux pouvant présenter des formats plus hétérogènes. Ils revendiquent une éthique d'élevage en n'hésitant pas à passer du temps avec leurs animaux et à faire pâturer les agneaux. Ils affichent une volonté de travailler directement avec un abattoir de proximité. Ils apprécient d'avoir un retour direct sur la qualité de leurs produits de la part des consommateurs.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Il existe des éleveurs, en Drôme et dans le PNR du Luberon, qui dans leur conception de l'élevage défendent des valeurs éthiques comme celle d'être proche des animaux. Ils mettent aussi en avant l'importance de l'activité de pâturage des agneaux pour leur

développement. Ces résultats pourraient contribuer à l'élaboration de propositions en vu d'améliorer le cahier des charges pour qu'il prenne davantage en compte ces valeurs et ces pratiques et corresponde mieux aux valeurs fondamentales de l'AB.
Par ailleurs, les éleveurs qui font de la vente directe permettent aux consommateurs de faire le lien entre l'élevage et les produits qu'ils consomment. Ceci semble contribuer à développer la vigilance des consommateurs à la fois sur les conditions d'élevage des animaux et sur l'impact de l'élevage sur l'environnement.

Perspectives

C'est peut-être par un accompagnement des éleveurs dans la mise en avant des valeurs éthiques aujourd'hui ignorées que l'on pourrait faire évoluer les façons de produire. Par ailleurs, il serait intéressant de rechercher de nouveaux critères pour d'une part qualifier les qualités de la viande et d'autre part préciser les conditions de pâturage des agneaux bio.

Références sur le sujet

Bellon S., Prache S., Benoit M., Cabaret J., 2009. Recherches en élevage biologique : enjeux, acquis et développement. INRA *Productions Animales*, 22 (3), 271-284.

Blanc J. Roué M., 2005. Les agneaux de parcours. Rencontres entre producteurs, consommateurs et protecteurs de la nature. *NSS* 13, 385-394.

Lamine, C., Bellon, S., 2009. Transitions vers l'agriculture biologique : pratiques et accompagnements pour des systèmes innovants. Editions Quae et Educagri.

Leroux J., Fouchet M., Haegelin A., 2009. Elevage bio : des cahiers des charges français à la réglementation européenne. INRA *Productions Animales*, 22 (3), 151-160.

Porcher J., 2011. Vivre avec les animaux : une utopie pour le XXIe siècle. La Découverte. 160 p.

Projet ProtéAB : contribution des légumineuses à graines biologiques pour une alimentation 100% Bio des monogastriques

LUBAC Stanislas

Inter Bio Bretagne, 33 avenue W. Churchill, BP 71 612, 35016 Rennes cedex

Contact : stanislas.lubac@interbiobretagne.asso.fr

Résumé : ProtéAB vise à développer la production de légumineuses à graines biologiques pour sécuriser les filières animales et diversifier les systèmes de culture. Le poster présente les moyens déployés pour y parvenir, alliant expérimentations techniques, enquêtes, construction de cas-types et expertise des partenaires, en favorisant les synergies entre productions animales et productions végétales

Mots-clés : légumineuses à graines, alimentation animale, monogastriques

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux :
Projet CASDAR ProtéAB 2010-2013 (Partenariats et innovation n°10025)
Lien avec d'autres projets portant sur le thème de l'alimentation 100% biologique : Avialim Bio, Porc Bio, ICOOP, Monalim Bio

Partenaires impliqués : Chambres d'agriculture Pays de la Loire, Yonne et Drôme ; ITAB ; Arvalis – Institut du végétal ; ITAVI ; IFIP – Institut du porc ; Agrobio35 ; Agrobio Poitou-Charentes ; Ferme expérimentales de Thorigné d'Anjou ; CREAB ; PAIS ; INRA Dijon : SOLAGRO ; CEREOPA

Contexte

Au 1er janvier 2015, les porcs et volailles biologiques devront être nourris avec un aliment 100% Bio. Cette contrainte technique forte pourrait avoir un impact économique et zootechnique conséquent sur les filières concernées. Le projet ProtéAB cherche à évaluer la contribution potentielle des légumineuses à graines biologiques, en privilégiant la production sur le territoire français, pour répondre à cet objectif.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Le programme ProtéAB cherche à préciser dans quelle mesure les légumineuses à graines permettront de répondre aux enjeux liés à l'alimentation 100% biologique. Les objectifs du programme sont donc (i) d'évaluer les gammes variétales disponibles ainsi que les itinéraires techniques permettant de répondre aux principaux freins, (ii) de proposer et tester des formulations équilibrées à base de légumineuses à graines produites régionalement, et (iii) d'évaluer leurs impacts économiques et environnementaux.

Démarche scientifique

La démarche choisie pour répondre aux objectifs du projet est la combinaison de plusieurs dispositifs et méthodes de travail, à savoir : des évaluations variétales et essais agronomiques, un travail a priori de formulation d'aliments 100% Bio équilibrés et performants, testés ensuite en station expérimentale et en élevage, l'élaboration de cas-types régionalisés, avec simulations de scénarios, et enfin une évaluation environnementale à l'aide de l'outil Dialecte. L'ensemble de cette démarche est suivie annuellement par une plateforme scientifique composée d'experts internes et externes au projet.

Acquis scientifiques

La proposition consiste à présenter la démarche du projet, plus que ses résultats. Une originalité réside notamment dans la création de liens forts entre experts des productions animales et leurs homologues des productions végétales. Ce lien fait souvent défaut dans les projets de ce type, alors qu'il est central, si ce n'est crucial dans la question traitée. Ces échanges, en identifiant les contraintes relevant du domaine de l'agronomie et de la zootechnie, permettent de mieux aborder la complexité de la question posée, et au final, de proposer des solutions techniques réalistes. Par exemple, certaines variétés de protéagineux qui sont intéressantes d'un point de vue agronomique ont un taux d'incorporation limité dans l'alimentation animale à cause de la présence de facteurs antinutritionnels. Inversement, certaines variétés ont des caractéristiques nutritionnelles recherchées par les formulateurs, mais s'avèrent très décevantes en culture.

Une seconde originalité du projet est de raisonner à l'échelle des territoires, en intégrant une réflexion sur l'allocation des ressources en matières premières riches en protéines en fonction des bassins de consommation (réflexions à l'échelle de la ferme – recherche de l'autonomie alimentaire -, de petits territoires, des régions, du territoire national). Ces originalités du projet ProtéAB méritent d'être mises en exergue. La mise en place d'une plateforme scientifique est également une originalité qui justifie une communication spécifique.

Parmi les premiers acquis du programme, il ressort que l'une des conséquences du passage à l'alimentation 100% Bio des monogastriques est (i) un risque d'augmentation du déficit des surfaces en soja biologique et (ii) une augmentation des excédents de surfaces en pois et féverole biologiques (Figure). Ces données, basées sur des statistiques 2009, seront mises à jour en fin de programme.

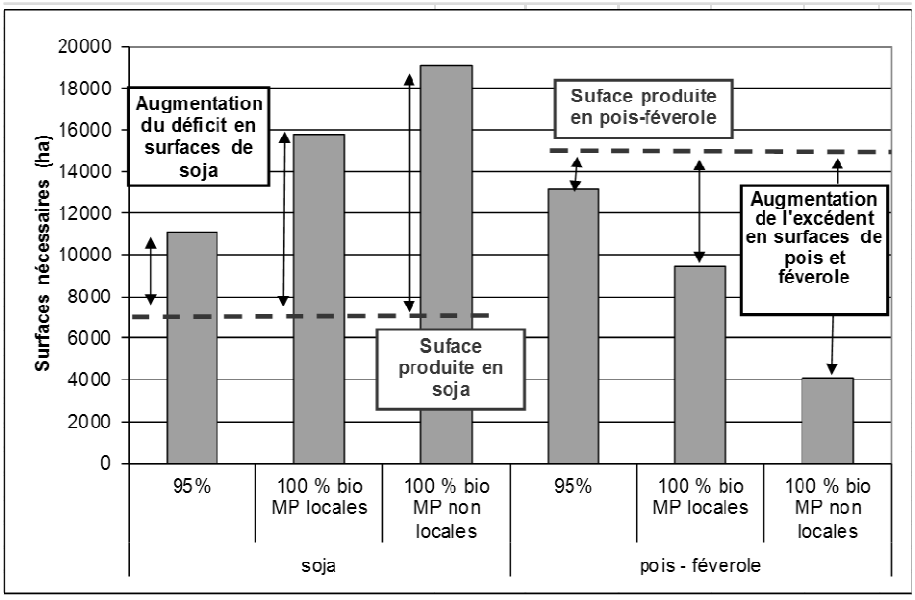


Figure : Déficits et excédents en surfaces selon plusieurs hypothèses de formulation d'aliments (surfaces de référence = 2009, source Agence Bio)

Impact des résultats/applications/résultats opérationnels

Les résultats issus du projet sont destinés à objectiver le conseil auprès des producteurs sur les choix variétaux à privilégier en fonction des secteurs géographiques et de leur intérêt zootechnique. Malgré une difficulté certaine à trouver des solutions efficaces, le programme ProtéAB vise également à identifier des pistes pour lutter contre les importants problèmes liés aux ravageurs, aux maladies et à l'enherbement. Pour répondre aux contraintes techniques, économiques et réglementaires à venir, des propositions de formulations 100% Bio maximisant le recours aux légumineuses à graines pouvant être produites régionalement seront proposées aux éleveurs. Enfin, dans l'objectif de garantir une durabilité des filières, des scénarios économiques et environnementaux liés à la maximisation de la part de légumineuses à graines dans les assolements seront étudiés et diffusés à l'ensemble des catégories de professionnels.

Perspectives

Les variétés disponibles n'étant pas pleinement satisfaisantes, il semble d'ores et déjà nécessaire d'approfondir le travail de sélection spécifiquement orienté pour l'AB. Un autre axe de recherche majeur concerne la connaissance et l'évaluation des cultures associées pour la production de protéines. Cette voie constitue en effet l'une des pistes pour limiter maladies et ravageurs. Enfin, la poursuite des essais de formulation en élevage et station, favorisant les matières premières produites régionalement ou des matières premières innovantes, demande à être renforcée.

Publications

Dupetit C., 2011. Etat des lieux des besoins des filières animales monogastriques biologiques et potentialités de production en légumineuses à graines biologiques en vue du passage à une alimentation issue à 100% de l'Agriculture Biologique. Mémoire de fin d'études, ingénieur Agrocampus Ouest. 93 p. http://www.interbiobretagne.asso.fr/grandes-cultures-2-43.html

Dupetit C., 2012. Le défi du passage à l'alimentation 100% bio en élevage biologique : maîtriser le déficit en protéines. *Alter Agri* 111, janv.-fév. 2012, 24-26.

Bouviala M., 2012. Produire des légumineuses à graines biologiques pour l'alimentation animale. Evaluation multicritère de rotations céréalières à partir de sept cas-types régionalisés. Mémoire de fin d'études, ingénieur AgroParisTech. 52 p. http://www.interbiobretagne.asso.fr/grandes-cultures-2-43.html

L'utilisation de cartes causales pour apprécier les facteurs de maîtrise de la reproduction en élevage ovin laitier

LURETTE Amandine, BOCQUIER François, TRIMOULINARD Alexis, MOULIN Charles-Henri

INRA et SupAgro - UMR SELMET, 2 place Pierre Viala, 34060 Montpellier cedex

Contact : lurette@supagro.inra.fr – 04 99 61 29 78

Résumé : Des enquêtes en élevages ovins laitiers sur le Rayon de Roquefort (AB et conventionnels) ont permis d'appréhender, par analyse de cartes causales, les différences de points de vue concernant l'identification des facteurs clés de maîtrise de la reproduction pour des éleveurs conventionnels et biologiques.

Mots-clés : carte causale, reproduction, ovin lait, acceptabilité, détection des chaleurs

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Projet BERCAIL (financement OSEO : région Languedoc-Roussillon), septembre 2011 à juin 2012

Partenaires impliqués : Montpellier SupAgro, INRA, Société Wallace (Ingénierie, études techniques), Confédération générale de Roquefort (Service élevage), OVITEST (Coopérative amélioration génétique Lacaune)

Contexte

L'augmentation des exigences de la filière de commercialisation et des consommateurs, mais aussi l'évolution des marchés, des politiques agricoles et la disponibilité du foncier et de la main d'œuvre font que l'élevage ovin laitier est en profonde mutation. Ces mutations comprennent en particulier des changements techniques visant à mieux répondre aux exigences de production. Avant d'évaluer l'impact de la mise en œuvre de changements en élevage, il est important d'analyser et de comprendre la situation présente pour mieux appréhender par la suite, les modifications engendrées par celle-ci.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Notre objectif est de montrer l'émergence (si elle existe) d'une différence de point de vue quant aux facteurs clés de maîtrise de la reproduction pour des éleveurs pratiquant des modes de conduite soit conventionnelle, soit biologique. Dans cette étude, l'approche par cartes causale a été choisie. Les cartes causales permettent une représentation des croyances d'une personne concernant un domaine particulier (Axelrod, 1976). Elles présentent spécifiquement les concepts et liens de causalité entre concepts, ici appelés items.

Démarche scientifique

Parmi un échantillon de 36 éleveurs ovins laitiers du Rayon de Roquefort, dont 14 élevages biologiques pratiquant la monte naturelle, nous avons réalisé un état des lieux des pratiques de gestion de la reproduction et recueilli, en construisant une carte causale avec chacun des éleveurs, leur perception sur les pratiques associées à ce domaine technique. Lors de la construction de la carte, il est demandé à l'éleveur quelles sont, d'après lui, les pratiques influençant la fertilité, la prolificité et la mortalité (items initiateurs). L'éleveur exprime ensuite l'ensemble des pratiques (items) importantes à maîtriser et expose la nature de leurs liens.

Acquis scientifiques

Pour cet échantillon, les résultats techniques sont très voisins. De même, le nombre d'items énoncés par les éleveurs diffère peu selon leur mode de conduite (AB ou conventionnelle). En revanche, les items le plus centraux et leur hiérarchie diffèrent selon les types d'élevage, même si certains items (alimentation adaptée et état corporel des brebis) sont toujours présents (Figures 1 et 2). En particulier, des facteurs subis, comme le climat ou la génétique, apparaissent centraux chez les éleveurs conventionnels mais pas chez les éleveurs en AB. La comparaison des liens entre items fait apparaître une ressemblance plus marquée entre les éleveurs du groupe AB et les éleveurs conventionnels en insémination animale (IA) par rapport aux éleveurs conventionnels en monte naturelle (MN).

Si ces éleveurs obtiennent des résultats de reproduction voisins, les justifications des pratiques peuvent différer.

A B

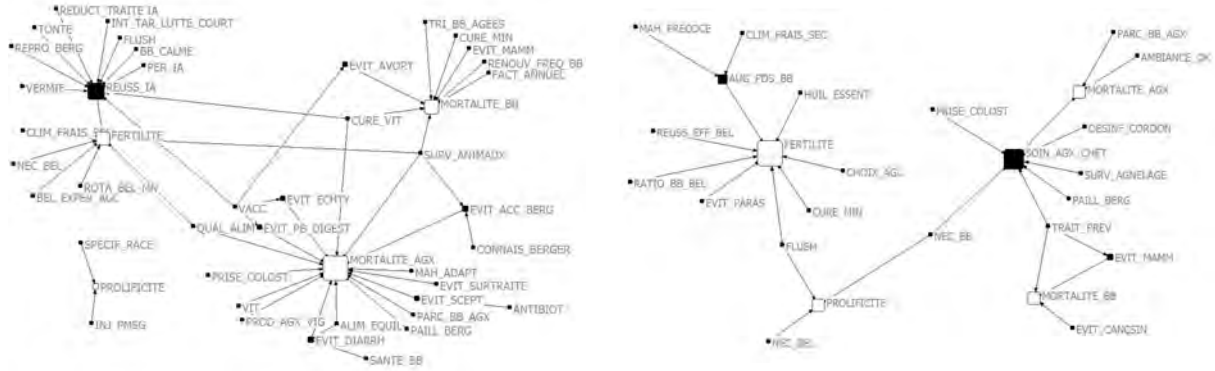


Figure 1. Exemples de cartes causales de deux éleveurs enquêtés (A, éleveur conventionnel : 45 items et 51 liens ; B, éleveur AB : 26 items et 26 liens). La taille des carrés dépend du nombre d'items influençant l'item considéré, les carrés blancs représentent les items qui ont initié la discussion.

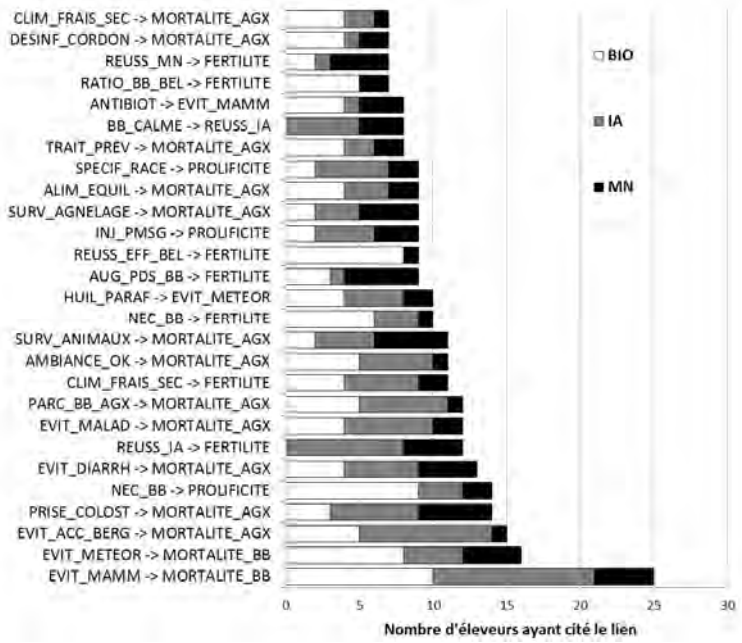


Figure 2. Liens entre items les plus cités par les 36 éleveurs enquêtés

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Pour les éleveurs IA, les résultats de reproduction paraissent bien maîtrisés grâce aux protocoles mis en œuvre par les centres d'insémination. La variabilité des résultats leur semble ainsi plus liée à des facteurs subis, climat et génétique. Leur attention se porte alors plutôt sur la réduction de la mortalité. Les éleveurs en AB mettent en place des pratiques pour regrouper les chaleurs sans usage de traitement hormonal. Le climat, facteur subi, n'apparaît plus central ici, ce qui pourrait s'expliquer par une meilleure intégration de ce facteur dans leurs raisonnements. Le déploiement d'innovations en lien avec les pratiques de reproduction devraient ainsi répondre à différents objectifs. En effet, les éleveurs IA recherchent un moyen d'optimiser les protocoles et d'améliorer la fertilité, mais ce n'est pas sur ce point que porte leur attention actuellement. Pour les éleveurs en AB, la maîtrise de la reproduction reste une question d'intérêt. Certains d'entre eux sont intéressés par des dispositifs permettant de regrouper les chaleurs et ainsi, d'envisager un retour à l'IA.

Perspectives

L'élaboration de cartes causales auprès de techniciens d'élevage et d'experts de la reproduction permettra de comparer les points de vue de différents acteurs. De plus, les éleveurs déjà enquêtés seront prochainement interrogés sur l'acceptabilité de différents types d'innovations liées à leur conduite de la reproduction.

Publications relatives au projet

Bocquier F., Gaubert J.L., Blanc F., Viudes G., Maton C., Debus N., Teyssier J., 2006. Utilisation de l'identification électronique pour la détection automatisée du comportement sexuel chez les ovins : perspectives pour la détection des chaleurs chez la brebis. *Renc. Rech. Ruminants*, 13, 155-158.

Lurette A., Moulin C.H., Trimoulinard A., Bocquier F., 2012. Perceptions des éleveurs d'ovins laitiers sur les facteurs de maîtrise de la reproduction. *Renc. Rech. Ruminants*, 19, 560.

Maton C., Bocquier F., Debus N., Bodin L., Teyssier J., 2010. Suivi automatisé des chaleurs et différence de saisonnalité entre brebis Texel et Mérinos dans un environnement méditerranéen. *Renc. Rech. Ruminants*, 17, 125-128.

Autre référence citée : *Axelrod, 1976. The cognitive maps of political elites, Princeton University Press, Princeton, New Jersey*

Résultats technico-économiques d'élevages porcins biologiques des régions Auvergne, Bourgogne, Centre et Limousin

MAZENC Jean-Marie

Bio Centre, Cité de l'agriculture, 13 avenue des Droits de l'Homme, 45921 Orléans cedex 9

Contact : jean-marie.mazenc@bio-centre.org - 02 38 71 90 40

Résumé : Ces résultats technico-économiques d'élevages de porcs biologiques sont issus des GTE et GTTT collectés par les Organisations de Producteurs (OP) Cirhyo et Agrial. Ils sont comparés à ceux de l'agriculture conventionnelle, et aussi entre élevages biologiques. Les élevages étudiés sont situés dans les régions Auvergne, Centre, Bourgogne et Limousin.

Mots-clés : porc, références technico économiques, grand centre France

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Ces travaux s'insèrent dans le programme de développement (septembre 2009 - juin 2013) de la production porcine biologique des régions Auvergne, Bourgogne, Centre et Limousin, financé par le Fonds "Avenir Bio" de l'Agence Bio.

Partenaires impliqués : Organisations de Producteurs (OP) : Cirhyo (03 ; Philippe Delahaye) et Agrial (14 ; Florence Lecleir) ; ITAB (Antoine Roinsard)

Contexte

Malgré le développement de la production porcine biologique (+40 % du nombre de truies entre 2009 et 2011), il existe très peu de résultats technico-économiques en production porcine biologique. Les éleveurs, les organismes techniques et des opérateurs de la filière porcine biologique souhaitent disposer de références en production porcine biologique afin d'améliorer la production des truies et les carcasses des porcs charcutiers.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif principal est de fournir des indicateurs techniques et économiques sur la production porcine biologique. Ces références sont nécessaires pour mettre en place des recommandations et fournir des repères pour les élevages en conversion.
Ce travail permettra également de dégager des pistes d'améliorations techniques et d'en évaluer la pertinence.

Démarche scientifique

La méthode s'appuie sur l'enregistrement des données en élevages biologiques et la compilation des résultats de l'année 2011, sous forme de Gestion Technico-économique (GTE) et de Gestion Technique du Troupeau de Truie (GTTT), selon les critères définis par l'IFIP (Institut technique du porc). Pour fournir un repère, les résultats des élevages conventionnels sont utilisés. Afin d'analyser ces résultats, une typologie des élevages a été réalisée selon l'Orientation Technico-économique des EXploitations porcines (OTEX : naisseur, naisseur-engraisseur, engraisseur).

Acquis scientifiques

L'étude permet de montrer que les résultats techniques sont un peu inférieurs dans les élevages en AB : productivité numérique des truies, taux de mortalité des porcelets ; croissance, consommation d'aliment et TMP (Taux de Muscle des Pièces) des porcs charcutiers. Ceci s'explique par des conduites d'élevage différentes : truies en plein air, sevrage à 42 jours, porcs charcutiers en bâtiment ouvert et sur paille, aliment sans acide aminé de synthèse, distribution de l'aliment moins rationnelle. Toutefois, les résultats économiques sont bons, tout en présentant de grandes dispersions entre élevages, notamment pour la marge sur coût alimentaire par truie (Fiigure). Les meilleurs résultats économiques apparaissent dans des élevages dont l'aliment est fabriqué à la ferme. Des possibilités d'amélioration sont envisageables : alimentation, mortalité des porcelets et des porcs à l'engrais.

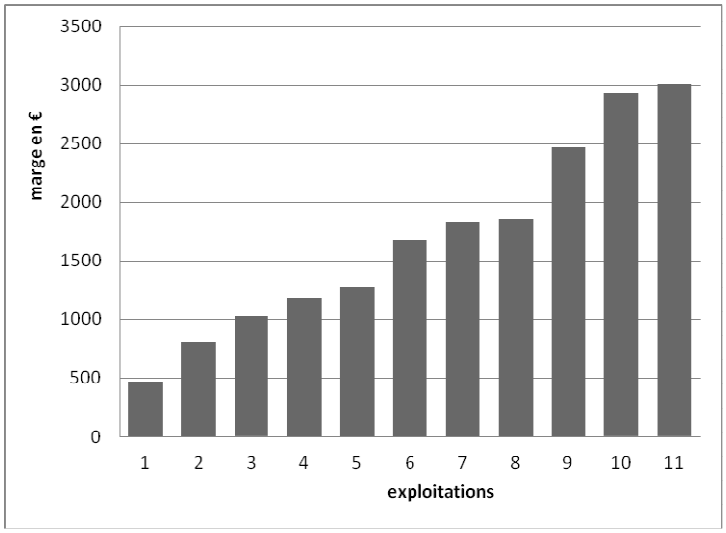


Figure : Répartition des élevages selon la marge sur coût alimentaire / truie.
Elevages naisseur- engraisseur.

Impact des résultats/applications/résultats opérationnels

Ces résultats sont parmi les premiers diffusés concernant l'élevage de porcs biologiques. Ils permettent de mettre en évidence l'impact des résultats techniques sur les résultats économiques. L'élevage de porcs biologiques permet de dégager un revenu pour l'éleveur. Les applications de cette étude sont dans une meilleure rationalisation de l'alimentation dans les élevages (mode de distribution, rationnement), et l'utilisation de soins alternatifs efficaces. Cette étude va permettre également d'uniformiser les méthodes de calcul entre organismes, notamment sur les prix des aliments utilisés par les fabricants d'aliments à la ferme.

Perspectives

Afin de conforter ces résultats et de suivre les évolutions des systèmes de production (réglementation, évolution des prix…), il est nécessaire de faire ces relevés techniques et économiques sur plusieurs années. Nous souhaitons ajouter à ces premiers résultats un volet spécifique évaluant l'impact du niveau d'autonomie alimentaire sur le revenu des éleveurs.

Nous envisageons également un travail sur l'utilisation de fourrages dans l'alimentation du porc, car cela participe au maintien d'un bon environnement global pour l'élevage de cet animal, propice à de bons résultats en production porcine biologique.

Pour en savoir plus

Maupertuis F., Dubois A., Boulestreau A.L., Bellanger D., Noblet J., Meunier-Salaün M.C., 2004. Valorisation de l'herbe par les truies élevées en plein air. Synthèse des essais menés dans les Pays de la Loire et à la Station des Trinottières de 1996 à 2004. *Techniporc*, 27 (5), 17-25.

Gessl R., Rudolph G., 2010. Les porcs nourris au trèfle portent bonheur. Rapport d'activité 2010, FIBL, page 21.

Badouard B., 2011. Porc Performances 2011, Edition IFIP. www.ifip.asso.fr/resultats-economiques-elevages-de-porc.html

Tradival, 2010. Porc Bio Cœur de France : la filière de porc bio des régions Auvergne, Bourgogne, Centre et Limousin. Edition Fleury-les-Aubrays : Tradival. Brochurede 5 fiches disponibles sur le site Internet de Bio Centre : www.bio-centre.org

Site internet du projet européen ICOPP : Improved Contribution of local feed to support 100 % Organic feed supply to Pigs and Poultry -www.organicresearchcentre.com/icopp/

L'étalement des mises bas : un élément de sécurisation des systèmes ovins-viande biologiques productifs et autonomes ?

PRACHE Sophie[1], TOURNADRE Hervé[1], BENOIT Marc[1], LAIGNEL Gabriel[1], HOSTIOU Nathalie[2], CABARET Jacques[3], SEPCHAT Bernard[1], PELLICER-RUBIO Maria-Teresa[4], BOTREAU Raphaëlle[1], ANDUEZA Donato[1]

[1] INRA, UMR1213 Herbivores, Site de Theix, 63122 Saint-Genès-Champanelle ; [2] INRA, UMR Métafort, VetAgro Sup, Campus Agronomique de Clermont-Ferrand, 89 av. de l'Europe, BP 35, 63370 Lempdes ; [3] INRA, UR RiTME, Centre de Recherches de Tours, 37380 Nouzilly ; [4] INRA, UMR Physiologie de la Reproduction et des Comportements, Centre de Recherches de Tours, 37380 Nouzilly

Contact : prache@clermont.inra.fr - 04 73 62 40 63

Résumé : Ce projet consiste en une expérimentation "système" pluridisciplinaire : nous avons mis à l'épreuve du réel, pour les évaluer sur différents critères, deux systèmes herbagers ovins biologiques, productifs et autonomes, dont l'un propose le fractionnement des périodes de mises-bas comme élément de sécurisation face aux aléas. L'hypothèse initiale, formulée par simulation *ex-ante*, n'a pas été validée. Le système fractionné a permis une meilleure productivité animale, mais les coûts de production, la charge de travail et sa complexité y ont été plus élevés que dans le système autonome. A signaler notamment une moindre récolte de stocks fourragers dans ce système, notamment en 2011 (printemps sec), due à une plus grande difficulté de gestion du pâturage.

Mots-clés : agroécologie, autonomie, ovin, système d'élevage

Projets dans lesquels s'intègrent vos travaux : Projet PERMYSSION-AB du programme INRA-AgriBio3 (2010-2012) : "Gestion des périodes de mises bas pour sécuriser des systèmes herbagers, productifs et autonomes, en élevage ovin allaitant biologique ; ANR Systerra DynRurABio (2011-1014)

Partenaires impliqués : INRA PHASE, UMR Herbivores ; INRA SAE2, UMR Herbivores ; INRA PHASE, UR Physiologie de la Reproduction ; INRA SA, UR Infectiologie Animale et Santé Publique ; INRA SAD, UMR Metafort

Contexte, objectifs et enjeux du travail de recherche

Les évolutions du contexte économique, des préoccupations environnementales et des demandes sociétales renforcent les enjeux autour des systèmes d'élevage herbagers agroécologiques. Ces systèmes cherchent à combiner une productivité animale et une autonomie alimentaire élevées, une faible empreinte carbone et la préservation des prairies. Ils peuvent cependant se révéler sensibles à des aléas climatiques, techniques et économiques (coût des intrants, prix de vente). Nous avons testé si l'étalement des mises-bas pouvait être un moyen de sécuriser de tels systèmes.

Démarche scientifique

Nous avons conçu et expérimenté deux systèmes d'élevage pour évaluer leurs performances technico-économiques, environnementales et de charge de travail. Un des systèmes est très autonome (système autonome, SA) mais sensible aux aléas, l'autre système propose des éléments potentiels de sécurisation face aux aléas (système fractionné, SF). L'approche est pluridisciplinaire et l'évaluation multidimensionnelle. Le système autonome ajuste les besoins des animaux aux disponibilités en herbe, avec 65% des mises-bas en avril et 35% des mises-bas en septembre ; le système fractionné étale davantage les mises-bas au cours de l'année, avec 32,5% des mises-bas en février, 32,5% en avril, 17,5% en septembre et 17,5% en novembre. Chaque système comprend un troupeau de 115 brebis de race Limousine sur 27 ha (57% de prairies naturelles, 14% de prairies temporaires, 22% de parcours et 8% de cultures annuelles – céréales+pois).

Acquis scientifiques

Nous avons rencontré des aléas climatiques, sanitaires, de prédation, ainsi que de réussite de la reproduction à contre saison. Globalement, le système fractionné a permis une meilleure productivité animale (1,46 *versus* 1,34 agneau produit/brebis/an ; Tableau), en lien avec une meilleure fertilité des brebis et une moindre mortalité des agneaux, mais les coûts de production (charges d'alimentation en moyenne de 46 et 30 €/brebis pour SF et SA respectivement), la charge de travail et sa complexité y ont été plus élevés que dans le système autonome. La marge brute par brebis a été plus élevée pour le système fractionné lors des 2 premières

années, mais plus faible lors des deux années suivantes, et au final en moyenne similaire pour les deux systèmes (75 €/brebis). Des verrous ont été identifiés : i) risques sanitaires et de prédation lors des agnelages à l'extérieur, plus fréquents dans le système autonome et ii) moindre récolte de stocks fourragers dans le système fractionné, notamment en 2011 (printemps sec), en lien avec une plus grande difficulté de gestion du pâturage ; le nombre plus important de lots d'animaux entraîne en effet une diminution du chargement instantané au pâturage, une augmentation du "gaspillage" d'herbe et une plus grande difficulté dans la décision au moment d'affecter les parcelles à la fauche. Au final, l'hypothèse de sécurisation du système d'élevage avec un fractionnement des mises-bas n'a pas été validée.

Tableau : Résultats technico-économiques des systèmes expérimentés

	Système Autonome				**Système Fractionné**			
Année	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**
Nombre brebis de plus de 12 mois	117	118	116	121	116	120	127	129
Chargement (UGB/ha SFP)	0,75	0,76	0,74	0,72	0,75	0,79	0,81	0,78
Productivité numérique (nombre agneaux/brebis)	1,32	1,26	1,43	1,36	1,34	1,43	1,65	1,41
moyenne				**1,34**				**1,46**
Concentrés consommés (kg/brebis)	52	57	71	65	60	70	90	91
moyenne				**61**				**80**
Autonomie fourragère UF (%)	92	91	88	89	90	89	72	79
moyenne				**90**				**82.5**
Autonomie alimentaire UF (%)	95	95	95	95	95	94	80	86
moyenne				**95**				**89**
Total produit ovin (€/brebis)	112	123	130	131	126	141	154	137
dont ventes d'animaux (€/brebis)	95	105	106	109	106	114	133	115
Total charges ovines (€/brebis)	39	40	53	63	41	47	85	84
dont alimentation (€/brebis)	22	26	37	34	25	33	71	56
dont foin acheté (€/brebis)							**25**	**9**
dont concentrés achetés (€/brebis)	13	16	18	15	15	21	23	26
dont concentrés produits (€/brebis)	7	9	13	12	8	10	17	14
Marge brute ovine (€/brebis)	**73**	**83**	**77**	**68**	**85**	**94**	**69**	**54**
moyenne				**75,25**				**75,50**
Marge brute troupeau ovin (€)	8 541	9 794	8 816	8 288	9 860	11 280	8 763	6 966
moyenne				8 845				9 217

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Même si le mode de production biologique est encore faiblement représenté en production ovine en France, sa progression est importante, et ses principes, ses engagements et ses impératifs économiques liés au coût des aliments concentrés biologiques conduisent à le considérer comme un prototype pour la recherche de l'optimisation de systèmes agro-écologiques durables. La sécurisation des systèmes très autonomes est plus délicate en AB, car les moyens sont plus limités pour faire face aux aléas : i) coût des concentrés qui limite les possibilités de les utiliser en périodes d'aléas climatiques, ii) limitation de l'utilisation des traitements médicamenteux de synthèse, réduisant la marge de manœuvre face à un aléa sanitaire et iii) interdiction des traitements hormonaux, ce qui réduit les moyens de maîtriser la réussite de la reproduction à contre-saison sexuelle (risque d'aléa de fertilité). Dans cette expérimentation, l'étalement des mises-bas n'a pas permis d'apporter d'éléments de sécurisation, mais le système autonome a montré une autonomie alimentaire très élevée et stable (95% ; Tableau). Ces recherches intéressent également l'élevage conventionnel, très consommateur d'aliments concentrés, alors que le prix des intrants augmente fortement.

Perspectives

Cette expérimentation se poursuit jusqu'en avril 2014, ce qui permettra une meilleure robustesse des conclusions liées à la nature et l'importance des divers aléas rencontrés.

Publications

Benoit M., Laignel G., 2011. Analyse sur le long terme de systèmes d'élevage ovins allaitants en France. Quelles trajectoires et quels facteurs de réussite économique ? INRA *Productions Animales*, 24(3), 211-220.

Benoit M., Prache S., 2010. La production de viande ovine en France. Quels systèmes de production pour quels produits ? In : Muscle et Viande de Ruminants, D. Bauchart & B. Picard éd., Editions Quae, 15-24.

Pottier E., Tournadre H., Benoit M., Prache S., 2009. Maximiser la part du pâturage dans l'alimentation des ovins : intérêt pour l'autonomie alimentaire, l'environnement et la qualité des produits. *Fourrages*, 199, 349-371.

Prache S., Benoit M., Tournadre H., Cabaret J., Laignel G., Ballet J., Thomas Y., Hoste H., Pellicer M., Andueza D., Hostiou N., Giraud J.M., Sepchat B., 2011. Plateforme INRA de recherches en production ovine allaitante AB : de l'étude de verrous techniques à la conception de systèmes d'élevage innovants. *Rencontres Recherches Ruminants*, 18, 61-64.

Mortalité des porcelets dans les élevages biologiques

PRUNIER Armelle[1], DIPPEL Sabine[2], LEEB Christine[3]

[1] INRA UMR Pegase, 35590 Saint-Gilles, France ; [2] Institute of Animal Welfare and Animal Husbandry, Germany ; [3] Department of Sustainable Agricultural Systems, University of Natural Resources and Life Sciences, Austria

Contact : Armelle.Prunier@rennes.inra.fr - 02 23 48 50 56

Résumé : Le travail réalisé a permis de décrire la mortalité des porcelets en relation avec les modes de logement et de conduite des truies dans une centaine d'élevages de porcs biologiques issus de 6 pays européens. Des facteurs de risque pour la mortalité ont été identifiés.

Mots-clés : porc, mortalité, lactation, logement

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Eranet Core Organic : projet Corepig (2007-2011) sur la prévention de la santé des porcs en élevage biologique (http://www.coreorganic.org)

Partenaires impliqués :
Allemagne : Institute of Animal Welfare and Animal Husbandry, Celle (S. Dippel) ; Department of Animal Nutrition and Animal Health, Faculty of Organic Agricultural Sciences, Kassel University, Witzenhausen (A. Sundrum, A. Goebel, K. Dietze)
Autriche : Department of Sustainable Agricultural Systems, University of Natural Resources and Life Sciences, Vienne (C. Leeb)
Danemark : Department of Animal Health and Bioscience, Faculty of Agricultural Sciences, Aarhus University, Tjele (M. Bonde, T. Rousing)
France : INRA UMR Pegase, 35590 Saint-Gilles (A. Prunier) ; Inter Bio Bretagne, 35016 Rennes cedex (S. Lubac)
GB : School of Agriculture, Food & Rural Development, Newcastle University, Newcastle upon Tyne NE1 7RU (S. Edwards)
Italie : Agricultural Research Council, Research Unit of Swine Husbandry (CRA-SUI), 41018 San Cesario sul Panaro (MO) (D. Bodicchio)
Suède : Swedish Institute of Agricultural and Environmental Engineering, Box 7033, 75007 Uppsala (S. Lindgren)

Contexte

Les performances techniques des élevages de porcs biologiques sont mal connues mais semblent faibles, avec notamment une mortalité élevée des porcelets aux alentours de la naissance et pendant la lactation. Ceci pose un problème à la fois d'augmentation du coût de production et de dégradation du bien-être animal.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Le travail a deux objectifs principaux : décrire les performances techniques, le logement et la conduite des animaux dans 100 élevages de porcs biologiques répartis dans 6 pays de l'UE (Autriche, Danemark, France, Italie, Allemagne, Suède) ; identifier les facteurs clés de la mortalité des porcelets.

Démarche scientifique

Le travail est basé sur l'analyse de trois types de données : un questionnaire (historique de l'élevage, performances des animaux, mode de conduite…) ; des observations sur les animaux de l'élevage (boiterie, lésions corporelles…), des enregistrements réalisés par les éleveurs pendant quelques mois (date de mise bas, taille de la portée à la naissance et au sevrage).

Acquis scientifiques

Nos résultats montrent que la mortalité totale des porcelets augmente avec la taille de la portée à la naissance (2,1 points de mortalité par porcelet supplémentaire) et sa variabilité au sein de l'élevage (3,9 points de mortalité par unité d'écart-type), sachant que les deux critères augmentent l'un avec l'autre. Nous avons mis en évidence trois types d'élevages en bâtiment (I1, I2 et I3) et deux en plein air (O1 et O2) dont les caractéristiques sont :

I1 : gros élevages, conduite en bandes, adoptions, programme de vaccination, pas de courette extérieure, grande aire de couchage, pas de lactation en groupes, boiterie rare ;
I2 : nettoyage et désinfection rares, petite aire de couchage, lactation en groupe ;

I3 : pas de conduite en bandes, pas d'adoptions, truies grasses, lactation en groupe, pas de programme de vaccination ;
O1 : truies de race conventionnelle, aliment spécifique de lactation, conduite en bandes ;
O2 : truies de races locales, aliment unique, pas de conduite en bandes, petits élevages.

La taille de la portée au sevrage est similaire dans les élevages I1, I2, I3 et O1 mais inférieure dans les élevages O2 (figure).

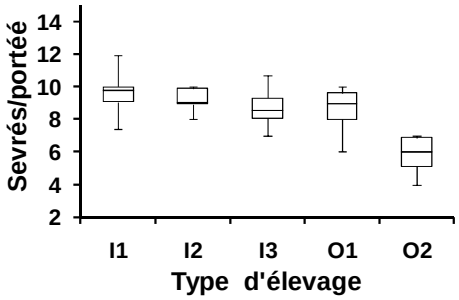


Figure : Influence du type d'élevage sur le nombre de porcelets par portée (résultats des questionnaires)

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Globalement la mortalité des porcelets est élevée dans les élevages de porcs biologiques (~27%), mais les bons résultats obtenus dans certains élevages montrent que des progrès sont possibles. Une des causes principales de mortalité est la taille excessive des portées, et surtout sa grande variabilité au sein d'un élevage donné. Pour améliorer la situation, il faudrait réaliser des adoptions croisées de porcelets entre truies, utiliser des truies génétiquement moins prolifiques, améliorer le logement des animaux et notamment leur confort thermique. L'élevage en plein air n'est pas nécessairement associé à des tailles de portée au sevrage plus faibles que l'élevage en bâtiment fermé, sauf s'il correspond à un élevage "traditionnel" avec l'utilisation de races locales.

Perspectives

Afin de réduire la mortalité néonatale des porcelets, il faudrait utiliser des génotypes moins prolifiques et mieux adaptés aux conditions de l'élevage en plein air (par exemple des truies Duroc ou croisées Duroc). Cela suppose dans un premier temps de tester ces génotypes en situation d'élevage commercial et de vérifier l'impact sur la taille de la portée à la naissance et au sevrage.

Publications issues de ces travaux

Prunier A., Dippel S., Bochicchio D. et al. (in press). Characteristics of organic pig farms in selected European countries and their possible influence on litter size and piglet mortality. *Organic Agriculture, DOI 10.1007/s13165-013-0040-4*.

Prunier A., Lubac S., Mejer H. et al. Health, welfare and production problems in organic suckling piglets. *Organic Agriculture, sous presse.*

Sundrum A., Goebel A., Bochicchio D. et al., 2011. Epidemiological study concerning the characteristics of organic pig farming in selected European countries. http://orgprints.org/18428/.

État des lieux des pratiques et des besoins de recherche en élevage cunicole biologique

ROINSARD Antoine[1], LAMOTHE Laurence[2], GIDENNE Thierry[2], CABARET Jacques[3], VAN DER HOST Florence[4]

[1] ITAB, 9 rue André Brouard, 49105 Angers cedex 02 ; [2] UMR 1289 Tandem, 31326 Castanet Tolosan cedex ; [3] IASP 213, 37380 Nouzilly ; [4] ITAVI, 4 rue Ingres, 33220 Pineuilh

Contact : Antoine.roinsard@itab.asso.fr - 02 41 18 61 55

Résumé : Le CASDAR Lapin Bio a permis d'entamer l'acquisition de références technico-économique concernant la production cunicole biologique *via* des enquêtes (durabilité, pratiques d'alimentation et de logement, gestion sanitaire). Par ailleurs, des essais sur le contrôle du parasitisme et une analyse des pratiques d'alimentation ont permis de mettre en avant les besoins de recherche spécifique à l'élevage cunicole en plein-air.

Mots-clés : lapins, plein-air, durabilité, santé, alimentation

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : CASDAR " Recherche Finalisée et Innovation" Lapin Bio (2010-2013)

Partenaires impliqués : ITAVI (Florence Van Der Horst) ; ITAB (Antoine Roinsard) ; INRA (Jacques Cabaret, Laurence Lamothe, Thierry Gidenne) ; Chambre d'Agriculture (Christèle Nayet et Benoît Greffard) ; Labovet (Samuel Boucher) ; Civam Bio 53 (Olivier Gauvrit) ; Formabio (Jean-Marie Morin) ; IUT de Perpignan (Jean-Pierre Goby)

Contexte

La production cunicole biologique est confidentielle en France (437 lapines reproductrices en 2011 d'après Agence Bio, 2012). Le fort écart de taille et de pratiques d'élevage (logement, alimentation, génétique) entre les systèmes de production biologique et conventionnel rend très difficile les conversions. Pourtant, il y a une réelle demande de la part des professionnels pour des références techniques en cuniculture biologique, et de la part de consommateurs pour la viande de lapin biologique.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif est d'acquérir des références techniques et économiques et d'évaluer la durabilité des systèmes d'élevage pour déterminer des trajectoires d'installation ou de conversion durables. Il s'agit aussi d'établir des premières indications pour la conduite des systèmes d'élevage cunicoles biologiques (alimentation, santé et logement). Le logement au sol induit une infestation importante des animaux par les nématodes parasites. En parallèle, des essais concernant l'intérêt du vinaigre de cidre pour la maîtrise du parasitisme ont été réalisés en station expérimentale. Enfin, il s'agit d'identifier les besoins en recherche/expérimentation pour optimiser les systèmes de production cunicoles biologiques.

Démarche scientifique

Les références techniques et économiques ont été obtenues par voie d'enquêtes (chez 6 éleveurs biologiques et 4 éleveurs conventionnels "proches du bio"). La durabilité a été évaluée à l'aide de l'outil DIAMOND (Fortun-Lamothe et al., 2011). Pour ces deux aspects (références et durabilité), le faible nombre d'enquêtes revient à considérer des études de cas.

Acquis scientifiques

Les élevages cunicoles AB sont de petites tailles (70-80 femelles pour les plus gros ateliers AB *versus* 480 en conventionnel en moyenne) et viennent en complément d'un autre atelier animal. Ils sont conduits de façon extensive avec un sevrage tardif, des larges intervalles entre saillies, et un âge d'abattage élevé (130-150 jours). Les ateliers, bien que gourmands en main d'œuvre, sont rentables du fait d'une marge nette par femelle élevée liée à un prix de vente élevé. Les performances économiques, environnementales et sociales sont plus élevées que pour les ateliers conventionnels (Figure). Les données de deux fermes étudiées de manière plus approfondie suggèrent que la production cunicole AB permet de créer 3 fois plus de valeur ajoutée à l'hectare mobilisé que la moyenne de la ferme.

Les essais sur l'intérêt du vinaigre de cidre pour la maîtrise du parasitisme ont montré que s'il a un réel intérêt préventif, son intérêt curatif n'est pas démontré. La conduite alimentaire en élevage cunicole biologique est fortement basée sur les fourra-ges, et en particulier le pâturage. Les rations utilisées ne sont pas différenciées entre la maternité et l'engraissement, et difficiles à équilibrer en fonction de la pousse de l'herbe, de composition et de qualité variables selon la région et la saison.

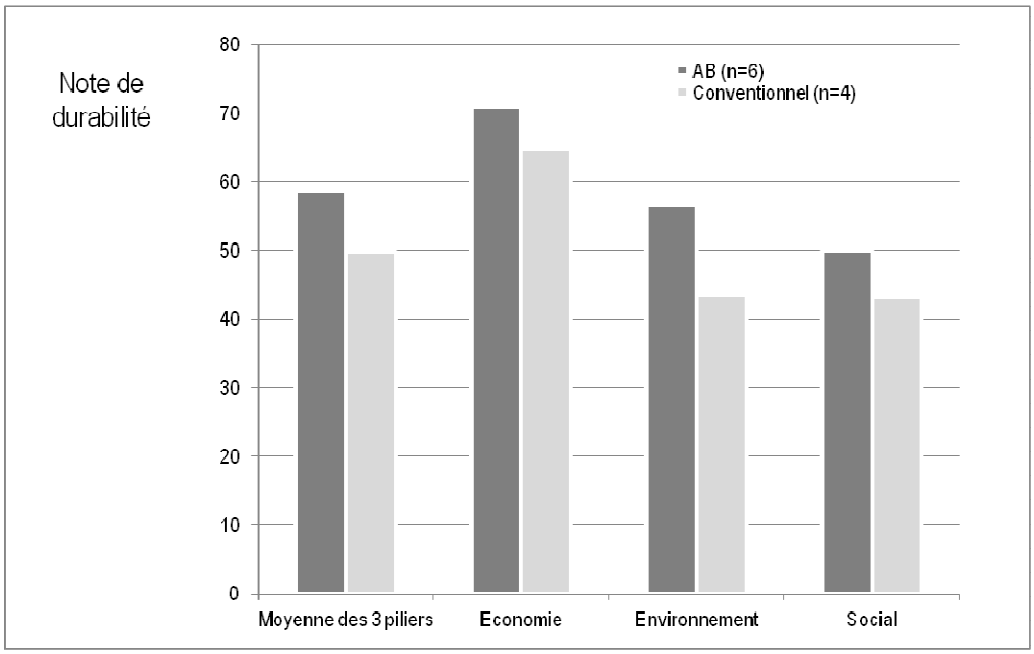


Figure : Scores moyens de durabilité par exploitation (méthode Diamond)

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

On peut estimer qu'un cheptel de 70-80 lapines permet de rémunérer 1 ETP. Ce type de références est nécessaire pour soutenir les installations. En parallèle, les premiers éléments (qui méritent d'être consolidés en augmentant l'échantillon) concernant l'évaluation de la durabilité des élevages cunicoles AB montrent l'intérêt du développement d'une production cunicole biologique. En particulier, cette production se distingue par une bonne efficience économique à l'hectare. Les essais sur l'utilisation du vinaigre de cidre ont permis de fixer des recommandations pour les doses à distribuer aux lapins et de confirmer son intérêt partiel pour la maîtrise sanitaire des lapins élevés en plein-air. L'étude des pratiques d'alimentation et l'étude bibliographique ont mis en avant le manque de connaissances nécessaires à l'établissement de recommandations pour une bonne conduite alimentaire des lapins en plein-air. Ainsi, des lacunes existent concernant la connaissance de la valeur nutritionnelle des fourrages vert et secs, en particulier concernant la maximisation du pâturage dans l'alimentation des lapins lors de la pleine pousse de l'herbe.

Perspectives

Ce projet a permis de prioriser et identifier les besoins de recherche pour développer l'élevage cunicole biologique : détermination des besoins nutritionnels des animaux dans cette conduite spécifique, évaluation de la valeur nutritive des fourrages et amélioration du logement. De nouveaux travaux vont être menés afin de mieux connaître la capacité des animaux à valoriser l'herbe pâturée.

Pour en savoir plus

Fiches techniques : http://www.itab.asso.fr/programmes/lapinbio.php

Benguesmia M., Niepceron A., Boucher S., Cortet J., Chaumeil T., Cabaret J., 2011. Evaluation de l'utilisation du vinaigre de cidre sur le parasitisme et la croissance chez les lapins biologiques. 14e Journées de la Recherche Cunicole. 22-23 novembre 2011, Le Mans, France. 9-12.

Fortun-lamothe L., Coutelet G., Litt J., Dejean S., Gourlain S., Chabbert E., Gidenne T., Combes S., 2011. Evaluation de la durabilité des élevages cunicoles français : méthodologie et premiers résultats. 14e Journ. Rech. Cunicole, 22-23 novembre 2011, Le Mans, France. 139-142.

Session
Trajectoires et conversion

Animatrice : Anne Haegelin (FNAB)
Discutante : Claire Lamine (INRA)
Témoin : Dominique Barjolle (FIBL)

Session "Trajectoires et conversion" Présentation orale

Résultats Article IA

Hétérogénéité sectorielle et spatiale dans la conversion à l'agriculture biologique

ALLAIRE Gilles, CAHUZAC Eric, MAIGNÉ Elise, POMÉON Thomas

INRA, Unité de service ODR, Chemin de Borde-Rouge – Auzeville, BP 52627, 31326 Castanet-Tolosan cedex

Contact : Gilles.Allaire@toulouse.inra.fr - 05 61 28 53 41

Résumé : A partir des données géolocalisées sur le dispositif d'aide à la conversion à l'AB (CAB), nous analysons les caractéristiques des territoires (sociodémographiques, politiques, économiques, agronomiques, etc.) qui influent sur la localisation des conversions à l'AB.

Mots-clés : conversion à l'agriculture biologique, analyse spatiale, politique agricole

Projets dans lesquels le projet s'intègrent les travaux :
Projet PEPP du programme INRA-AgriBio3 (2010-2012) : "Rôle de la Performance Economique des exploitations et des filières, et des Politiques Publiques, dans le développement de l'AB
ANR DYNARURABIO (2010-2014) : Dynamiques de développement de l'Agriculture Biologique pour une écologisation des territoires
Projet SPARD (2010-2013) : Spatial Analysis of Rural Development Measures

Partenaires impliqués : Ces travaux ont pu être conduits grâce aux données de partenaires de l'US ODR (INRA Toulouse) : ASP, MSA et INAO.

Contexte

Malgré des ambitions politiques fortes, la diffusion de l'AB reste en-deçà des attentes. On constate en particulier une grande hétérogénéité dans la distribution sectorielle et spatiale de l'AB (Figure). L'enjeu est donc de comprendre les déterminants socioéconomiques de cette hétérogénéité, afin d'améliorer les dispositifs de soutien à la diffusion de l'AB.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif est l'étude de la diffusion en France de l'AB pour la période 2007-2010. L'enjeu est d'identifier les différentes échelles locales et régionales où se joue la localisation de l'AB. Il s'agit d'un travail original qui reprend, avec des données et des modèles différents, la problématique de travaux précédents des mêmes auteurs (Allaire et *al.*, 2013a et b). Ainsi se trouve bouclé un cycle de travail sur la structure spatiale de l'AB.

Démarche scientifique

La dynamique de diffusion de l'AB est abordée sous l'angle des facteurs économiques : débouchés, agglomération, structuration des filières. Nous modélisons (au niveau des cantons, dits "INAT", redécoupés en fonction du zonage montagne et zones à handicap) la présence de bénéficiaires d'une CAB, et leur nombre, pour chacun des 4 types de CAB.

Acquis scientifiques

Il apparaît que ce sont les territoires (au niveau départemental mais aussi au niveau cantonal) où l'AB est historiquement la plus ancrée et concentrée qui ont attiré en 2007-2010 le plus de conversions ; même si la diffusion de l'AB tend à toucher de plus en plus de territoires dans la période récente. Au niveau des caractéristiques des territoires, il ressort globalement que la conversion à l'AB a été plus intense dans les territoires situés en zones défavorisées et piémont, caractérisés par une économie moins dynamique que la moyenne ; à noter également que les conversions sont moins importantes en zone montagne, où d'autres formes de production et de valorisation des produits sont préférées à l'AB. La présence d'exploitations pratiquant la vente directe a également un effet positif sur le nombre d'exploitations en conversion AB, alors que la pratique de la transformation à la ferme a un effet inverse.

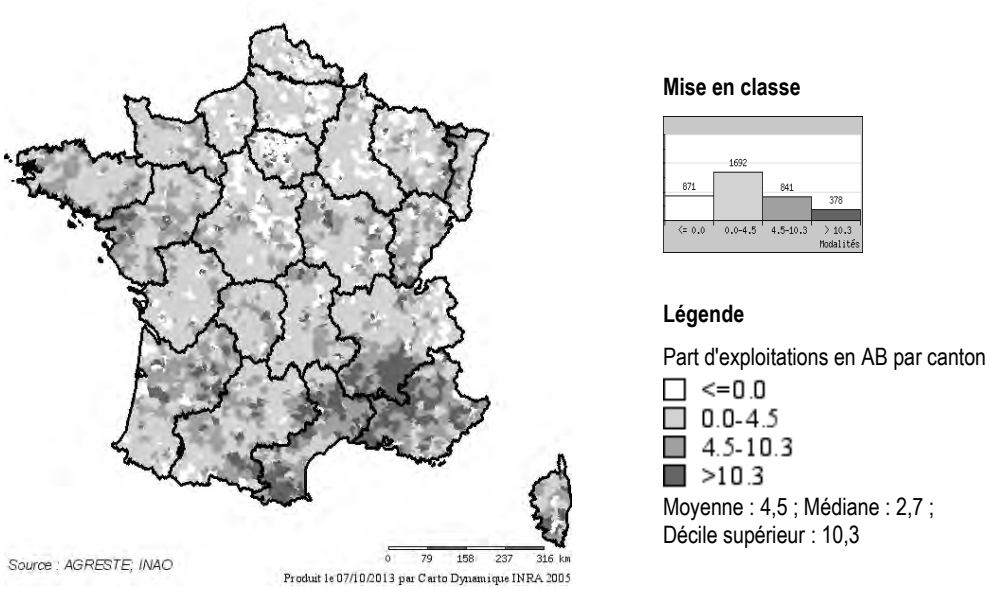


Figure : Part d'exploitations en AB fin 2010 par canton

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

L'enjeu opérationnel principal de nos résultats est d'alimenter la réflexion sur les dispositifs de soutien à l'AB, en essayant de comprendre les facteurs qui expliquent qu'ils soient plus ou moins mobilisés dans différents territoires. Si les dispositifs d'aides CAB sont définis et appliqués à une échelle nationale (voire européenne), ils interagissent avec les caractéristiques socioéconomiques et agricoles au niveau régional et local. C'est en comprenant ces interactions qu'il est possible de proposer des améliorations ou la mise en place de nouvelles mesures de soutien à l'AB, et ce dans le cadre d'une décentralisation croissante des politiques agricoles.

Perspectives

L'utilisation de bases de données administratives a certains avantages (exhaustivité), mais aussi des inconvénients (par exemple, l'association types des aides CAB et types de production n'est pas parfaite). Nous envisageons cependant d'étendre les bases utilisées au recensement parcellaire graphique, ce qui fournirait un référentiel pour comparer les exploitations en conversion avec des exploitations similaires en conventionnel.

Publications issues de ces travaux

Allaire G., Cahuzac E., Poméon T., Simioni M., 2013a. Approche spatiale de la conversion à l'agriculture biologique : les dynamiques régionales en France. *Economie Rurale*, à paraître.

Allaire G., Cahuzac E., Poméon T., Maigné E., 2013b. Localisation de l'agriculture biologique et accès aux marchés. Projet INRA-AgriBio3 PEPP (Rôle de la Performance Economique des exploitations et des filières, et des Politiques Publiques, dans le développement de l'agriculture biologique en France), Livrable 3.

Allaire G., Cahuzac E., Maigné E., Poméon T., Simioni M., 2013c. Uptaking Organic Conversion subsidy: a spatial analysis. AIEAA Conference presentation, Parma, Italy, 6-7 June 2013.

Autres références sur le sujet

Frederiksen P., Langer V., 2004. Localisation and concentration of organic farming in the 1990s – the Danish case. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 95 (5): 539-549.

Schmidtner E., Lippert C., Engler B., Häring AM., Aurbacher J., Dabbert S., 2012. Spatial distribution of organic farming in Germany: does neighbourhood matter? *European Review of Agricultural Economics* 39 (4): 661-683.

Conversion à l'Agriculture Biologique d'un système de Polyculture élevage laitier : évolution du bilan azoté

BARATAUD Fabienne, FIORELLI Jean-Louis, FOISSY Damien

INRA ASTER, 662 av. L. Buffet, 88500 Mirecourt

Contacts : fabienne.barataud@mirecourt.inra.fr - 03 29 38 55 10 ; fiorelli@mirecourt.inra.fr ; damien.foissy@mirecourt.inra.fr

Résumé : Des bilans de N calculés à l'échelle de la ferme et à la surface parcellaire pour 5 années avant et après conversion à l'AB font apparaître une réduction marquée des excédents lors de la conversion. Un écart important existe cependant entre les deux systèmes conduits en AB (herbager et polyculture-élevage très autonomes), et certaines pratiques en AB peuvent ponctuellement détériorer le bilan et présenter un réel risque de lessivage de nitrate.

Mots-clés : balance azotée, ferme, prairies, légumineuses

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : financement propre

Partenaires impliqués : US Agro-Impact INRA, rue Fernand Christ, 02007 LAON Cedex (N. Beaudoin)
UMR 7619 Sisyphe, CNRS/UPMC, 4 place Jussieu, 75005 Paris (G. Billen, E. Burel)

Contexte

Face à une dégradation certaine des milieux (et en particulier des masses d'eaux) et des contraintes réglementaires croissantes visant leur préservation, l'AB est souvent citée comme moyen potentiel de concilier production agricole et préservation des milieux ; cette forme d'agriculture reste cependant questionnée au chapitre du nitrate.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Le travail vise à évaluer les effets de la conversion à l'AB sur la balance azotée au moyen de deux types de bilans : au niveau de la ferme et au niveau des parcelles. Ces bilans doivent permettre d'évaluer l'intérêt de l'AB pour préserver la qualité des eaux souterraines.

Démarche scientifique

On cherche à déterminer si la conversion à l'AB se traduit ou non par une limitation des émissions d'azote par lessivage. On réalise pour cela des bilans d'azote à l'échelle de la ferme et des parcelles sur des périodes longues (5 ans pré- et post-conversion) à partir de l'analyse des pratiques mises en œuvre sur le territoire de la ferme expérimentale de Mirecourt (Figure 1).

Acquis scientifiques

Au niveau de la ferme, lors du passage de l'agriculture conventionnelle (AC) à l'Agriculture biologique, le bilan azoté se trouve réduit de moitié ; les intrants, comme les produits exportés, ont été divisés par deux, tandis que la fixation symbiotique (prairies et cultures) devient un poste fondamental représentant 80% des entrées d'azote dans le système.

Réalisé à l'échelle des parcelles et agrégé au niveau des territoires d'exploitation en distinguant des territoires attribués respectivement aux animaux en lactation et au reste du troupeau (génisses, vaches taries), le bilan d'azote fait ressortir un excédent d'azote cinq fois supérieur en agriculture conventionnelle. Mais il faut également noter un écart significatif entre les deux systèmes biologiques conduits en parallèle (herbager *versus* polyculture-élevage).

Enfin, la sole cultivée présente un déficit d'azote en AB alors qu'elle était largement excédentaire en AC, et l'excédent du bilan d'azote pour les prairies permanentes est deux à trois fois plus faible en AB.

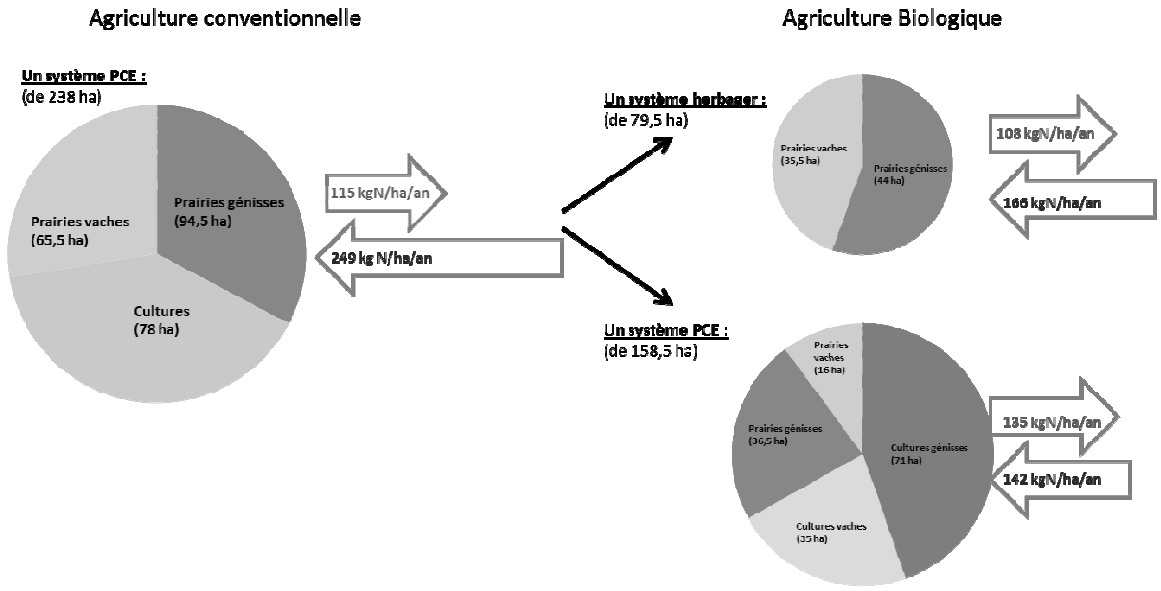


Figure: Evolution des flux d'azote entrant et sortant d'un système de polyculture-élevage (PCE) bovin laitier lors de la conversion (fin 2004) de l'agriculture conventionnelle vers deux systèmes économes et autonomes conduits en Agricutlure Biologique (AB). Les calculs sont effectuées sur des périodes stabilisées du point de vue des pratiques: 1998-2002 pour l'AC et 2007-2011 pour l'AB.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

En situation de "pénurie relative d'azote" correspondant à nos systèmes particulièrement autonomes et économes en intrants, le bilan de l'AB traduit le moindre risque de lessivage de nitrate, qu'il soit établi à l'échelle de la ferme ou à la surface des parcelles. Pour autant, la distinction des types de couvert (cultures *vs* prairies permanentes) fait apparaître, dans notre cas, un déficit sur la sole cultivée qui est certainement l'un des facteurs limitant de la productivité des cultures. Certaines pratiques contribuent cependant à maintenir un risque de lessivage ponctuel, lors des remises en culture des prairies semées ou après la récolte des mélanges céréales-protéagineux ; en prairie permanente, si les risques sont globalement moindres en AB, il convient toutefois de rester également vigilant quant aux apports de fumure organique et aux modalités de pâturage.

Perspectives

L'analyse des bilans à l'échelle de la ferme et des ensembles parcellaires s'enrichira d'une analyse des flux internes réalisée à l'échelle temporelle des rotations (6 à 8 ans). En les rapprochant de la connaissance des reliquats azotés réalisés chaque année en début d'hiver, il sera possible de mieux évaluer les pratiques mises en œuvre depuis 2006.

Publications issues de ces travaux

Barataud F., Foissy D., Fiorelli J.L., Nicolas Beaudoin N., Burel E., Billen G. Conversion of a conventional to an organic mixed dairy farming system: Consequences in terms of N fluxes, soumis à *Agriculture, Ecosystems and Environment*.

Session "Trajectoires et conversion" Présentation orale

☒ Résultats Article IA

Développer l'élevage laitier biologique en zone de piémont et montagne. Construction et test de méthodes et outils innovants. Les apports du projet Montagne Bio

DOCKES Anne-Charlotte[1], **BOISDON Isabelle[2]**, EXPERTON Catherine[3], FOURDIN Simon[1]

[1] Institut de l'Elevage, 149 rue de Bercy, 75595 Paris cedex 12 ; [2] VetAgro Sup, Campus agronomique de Clermont, 89 avenue de l'Europe, BP 35, 63370 Lempdes ; [3] ITAB, 149 rue de Bercy, 75595 Paris cedex 12

Contact : anne-charlotte.dockes@idele.fr - 01 40 04 52 39

Résumé : Le projet Casdar Montagne Bio a analysé les représentations d'éleveurs laitiers vis-à-vis de la conversion à l'AB et identifié les trajectoires, les facteurs ou les combinaisons de facteurs qui contribuent ou non à la réussite d'une conversion et à celle du développement de la production biologique sur un territoire.

Mots-clés : lait biologique, typologies, trajectoires, schéma de développement, conversion, étude de motivations

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Projet Casdar Montagne Bio 2010-2013
Ce projet participe à répondre aux objectifs fixés dans le RMT DévAB notamment sur le besoin d'outils de développement. Par ailleurs ce projet répond à la priorité n°1 énoncée par le Conseil Scientifique de l'Agriculture Biologique (CSAB) : Caractérisation de la diversité des systèmes de production en AB.

Partenaires impliqués : Institut de l'Elevage ; ITAB ; ACTA ; ADABIO ; Chambres d'agriculture : Ardèche, Aveyron, Pyrénées Atlantiques, Drôme, Franche-Comté, Haute-Loire, Loire, Rhône, Savoie ; Contrôle laitier Isère ; Pôle Scientifique AB Massif Central ; VetAgro Sup ; ISARA ; FNAB ; ARDAB.

Contexte

Dans les zones de montagne, les démarches à haute valeur ajoutée comme l'AB sont une des réponses aux questionnements des éleveurs laitiers. Pour que cette réponse soit crédible, la mobilisation des filières est indispensable et un accompagnement technique favorable doit être proposé aux éleveurs.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Il s'agit de construire des méthodes permettant d'accompagner des conversions et projets de développement de l'élevage bio dans des zones de montagnes et piémont. Pour cela, nous nous appuyons sur l'analyse des représentations des éleveurs vis-à-vis de l'AB, ainsi que l'exploration de la diversité des trajectoires d'exploitations converties à l'AB.

Démarche scientifique

Plus de 300 exploitations laitières en AB ont été enquêtées ou suivies dans 8 zones de montagne. Les entretiens ont porté sur les freins et motivations à la conversion, les trajectoires des éleveurs ou le bilan des actions de développement menées. Les analyses ont été réalisées par une combinaison d'approches statistiques, de réunions d'acteurs et d'expertises.

Acquis scientifiques

Les freins et motivations des éleveurs à la conversion (de nature technique, économique, organisationnelle, psychologique…) ont été identifiés et hiérarchisés (Figure 1).

Quatre types de trajectoires ont été identifiés et sont discriminés principalement par la proximité des systèmes de départ à l'AB, et donc l'importance du pas à franchir pour se convertir, et des choix différents en termes d'objectif de production et d'équilibre entre besoins et ressources fourragères. Ces résultats montrent que différentes voies sont possibles pour durer en AB. Un mode de représentation des trajectoires a été élaboré (Figure 2). Pour faciliter le développement du lait bio sur un territoire, trois facteurs clés sont à mettre en synergie : la prise en compte de la situation des éleveurs, la mobilisation et l'outillage des conseillers et surtout la volonté et la structuration des filières d'aval.

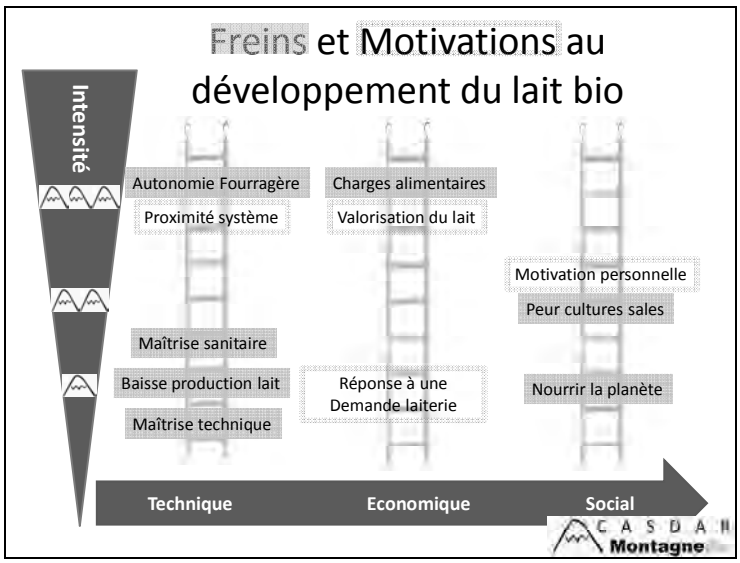


Figure 1. Freins et motivations des éleveurs à la conversion.

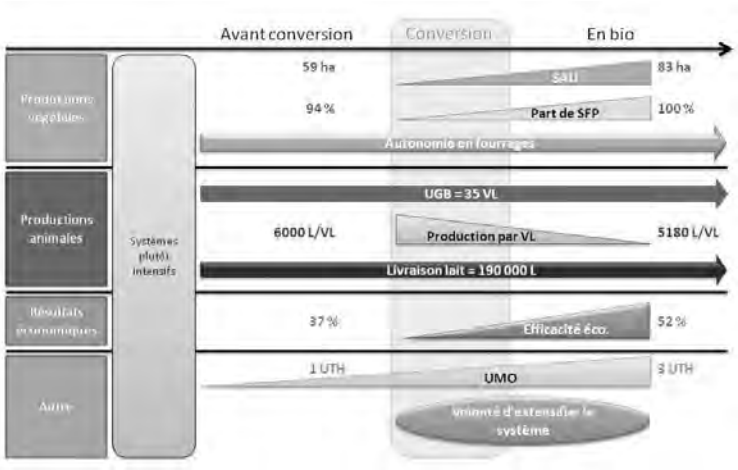


Figure 2. Représentation de la trajectoire n°3 : une "désintensification" liée à un accroissement de la surface

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

La construction collective du travail a permis l'élargissement des références propres à chacun et abouti à l'élaboration d'une culture commune sur la vision des trajectoires des éleveurs et des conditions de réussite du développement de filières bio. Les connaissances issues de ce travail sont intégrées au kit mis à disposition des conseillers, avec d'autres outils d'accompagnement à la conversion conçus dans le cadre du projet (vidéos de témoignages, diagnostic de conversion, bilan des actions de développement).

Perspectives

L'implication des acteurs économiques dans les schémas de développement et la valorisation des travaux au-delà des zones d'étude reste à renforcer.

Publications issues de ces travaux

Publications disponibles sur le site de l'Institut de l'Elevage :

Dockes A.C., Fourdin S, Neumeister D., 2012. Produire du lait bio en montagne (1) : Etude préalable à la conception d'un schéma de développement de l'élevage bovin laitier biologique en zone de piémont et montagne Institut de l'Elevage – Collection L'Essentiel.

Delanoue E., Fourdin S., 2013. Produire du lait bio en montagne (2) : Construire une action de développement à partir de l'expérience de 6 projets locaux. Institut de l'Elevage – Collection L'Essentiel.

Fourdin S., Delanoue E., Ott A.S., Dockes A.C., 2013. Produire du lait bio en montagne (3) – Etude de trajectoires de conversion. Institut de l'Elevage – Collection L'Essentiel.

Session "Trajectoires et conversion" Présentation orale

☒ Résultats

En quoi le cheminement dans l'AB s'accompagne-t-il de changements dans l'exercice du métier d'agriculteur ?

DUFOUR Annie[1], GODET Jacques[1], MADELRIEUX Sophie[2], ALAVOINE-MORNAS Françoise[2]

[1] ISARA-Lyon, 23 rue jean Baldassini, 69364 Lyon cedex 07 ; [2] IRSTEA, 2 rue de la Papeterie, BP 76, 38402 St-Martin-d'Hères cedex

Contact: annie.dufour@isara.fr - 04 27 85 85 34

Résumé : A partir d'enquêtes auprès d'agriculteurs rhône-alpins en AB nous montrons que, quelles que soient les productions, le passage à l'AB est un processus long qui s'accompagne d'une forte recomposition des tâches et de nombreux apprentissages techniques et organisationnels. Cette recomposition est mise à l'épreuve tout au long du parcours par les valeurs de l'AB, les demandes sociétales adressées aux agriculteurs et les impératifs économiques, Elle s'accompagne d'une activité réflexive sur le métier d'agriculteur. L'analyse des cheminements dans l'AB a permis d'identifier différentes évolutions du rapport au métier.

Mots-clés : trajectoire, travail, métier

Projets dans lesquels s'intègrent vos travaux : Programme CPER : "L'agriculture biologique… un prototype d'agriculture pour un développement durable", Programme de recherche 2009-2012 – financé par le Conseil Régional Rhône-Alpes.

Partenaires impliqués : ISARA – Lyon, IRSTEA – Grenoble

Contexte

La région Rhône-Alpes, première région française en nombre d'exploitations en AB, continue d'encourager le développement de l'AB. Pour accompagner ce développement, une meilleure connaissance des facteurs favorables et des points de blocage aux passages des exploitants à l'AB, mais également de leurs capacités d'adaptation lors de la conversion et dans leur parcours en AB, est nécessaire. De nombreuses recherches sociologiques ont étudié les raisons de la conversion et la diversité des motivations au moment de l'engagement dans l'AB (Lamine et Bellon, 2009). D'autres recherches ont montré que le passage à l'AB relève d'une démarche qui s'inscrit dans la durée, d'un processus qui résulte d'événements prévisibles ou imprévisibles et d'opportunités qui se combinent à différentes échelles sociales et temporelles (Maldelrieux et Alavoine-Mornas, 2011). Mais peu de travaux ont cherché à combiner ces deux types d'approches et à saisir en quoi les parcours dans l'AB questionnaient le sens donné à leur métier par les exploitants et leur travail, pourtant souvent considérés comme facteurs de blocage au passage à l'AB.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif est de montrer en quoi le cheminement dans l'AB s'accompagne de changements dans l'exercice du métier. Pour cela, nous proposons de croiser une analyse du sens du métier à partir de la sociologie interactionniste du travail et du métier (Dubar et Tripier, 1998 ; Lémery, 2011) avec une approche processuelle (Pettigrew, 1990).

Démarche scientifique

Nous disposons d'un corpus de 48 enquêtes menées, en région Rhône-Alpes, auprès d'agriculteurs biologiques ou qui l'ont été à un moment donné (éleveurs laitiers, céréaliers, arboriculteurs, polyculteurs-éleveurs). Les interviews ont porté sur le parcours biographique des exploitants et sur les évolutions de l'exploitation, notamment autour du passage à l'AB. Nous avons cherché à appréhender, selon une logique compréhensive, comment se sont combinés les éléments individuels, subjectifs, et les éléments du contexte. Notre grille d'analyse comporte trois dimensions :

- le travail : l'enchaînement et la réalisation de tâches, leur mise en œuvre et leur cohérence à travers le choix de pratiques, la représentation du travail bien fait ;
- les processus d'apprentissage ;
- l'engagement socio-professionnel, les relations de travail, la reconnaissance sociale et l'intégration des enjeux sociétaux.

Ces éléments sont analysés pour rendre compte des évolutions dans la vision du métier et de son exercice lors du cheminement dans l'AB. Ils permettent de montrer les convergences entre pratiques et représentations du métier, les décalages ou les tensions.

Acquis scientifiques

L'analyse des entretiens montre une grande diversité des cheminements dans le passage et dans les formes d'AB pratiquées. Cette diversité est au carrefour de l'histoire personnelle de l'agriculteur, du collectif de travail sur l'exploitation, des interrelations avec l'environnement socio-professionnel et d'évènements prévus ou imprévus dans les trajectoires professionnelle ou familiale. Le passage à l'AB s'accompagne de nombreuses expérimentations individuelles ou collectives, d'un travail conséquent de ré-articulation des tâches et de reconstruction d'une cohérence à l'échelle de l'exploitation. Il nécessite de multiples apprentissages techniques et organisationnels. Les liens des agriculteurs avec des réseaux socio-professionnels jouent un rôle essentiel dans les apprentissages. Quelles que soient les productions, le parcours dans l'AB questionne le sens du métier et le fait évoluer, et l'analyse des cheminements dans l'AB a permis d'identifier différentes évolutions du rapport au métier que nous illustrons par la description de 4 cas :

- Un sens retrouvé : le passage à l'AB permet de résoudre des tensions identitaires générées par le décalage entre les attentes de l'agriculteur vis-à-vis du métier (être autonome, prendre des décisions) et les pratiques, la réalité du métier en agriculture conventionnelle. La figure illustre ce cas de figure avec le parcours de Guy, qui abandonne les productions agro-industrielles pour se tourner vers le bio-local.

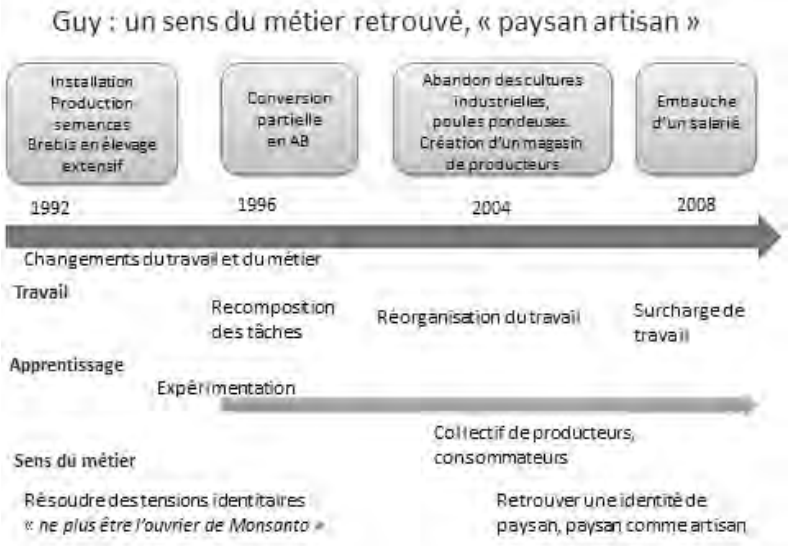


Figure : Approche processuelle pour rendre compte des changements dans l'exercice du métier

- Une revalorisation du sens donné au métier : l'agriculteur considère que le passage à l'AB lui permet d'être en phase avec la demande de la filière et les attentes sociétales (qualité du produit, environnement), la vision qu'il a de son métier est ainsi revalorisée. L'apprentissage repose alors sur de nombreuses formations, visites d'exploitation et échanges au sein de réseaux de dialogue.
- Un sens en négociation : souvent dans le contexte d'une forme sociétaire, l'un des membres opte pour l'AB mais pour les autres membres l'AB est un modèle d'agriculture parmi d'autres, pas toujours souhaité. L'AB peut alors représenter un défi technique et économique, un challenge. L'observation, l'analyse des pratiques, l'expérimentation et l'accompagnement par les organisations professionnelles permettent de développer de nouvelles compétences. Le passage à l'AB, sur tout ou partie de l'exploitation, est discuté autour de questions de rentabilité et d'organisation du travail. Ainsi, par exemple, la mise en place des cultures en AB a été acceptée tandis que l'élevage est resté en conventionnel.
- Un sens questionné : c'est le cas des exploitants dont la finalité de l'activité agricole est sous-tendue par une éthique, et qui s'interrogent sur le bien-fondé des politiques incitatives pour favoriser le développement de l'AB. La certification re-présente une étape de leur parcours, en réponse à la demande des consommateurs, qui les incite à aller plus loin dans leur engagement dans l'AB. En participant aux débats professionnels de l'AB, ils s'inquiètent d'une banalisation de l'AB.

Dans les deux derniers cas, on n'est pas loin de basculer vers un autre changement de sens qui est celui du sens perdu, que nous avons également rencontré dans nos cas et qui amène les exploitants à sortir de l'AB (Madelrieux et Alavoine Mornas, 2013).

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

L'analyse des parcours permet de souligner l'importance de l'accompagnement dans la durée, non seulement au moment de la conversion mais tout au long du parcours en raison des évolutions des productions, du contenu du travail et des formes de réappropriation du métier. Cet accompagnement pourrait aider le collectif de travail de l'exploitation à prendre la mesure des changements impliqués par le passage à l'AB. Il jouerait un rôle essentiel pour les agriculteurs qui, au moment du passage et dans leur parcours en l'AB, s'éloignent de leurs pairs. Ces résultats plaident pour le développement de dispositifs d'accompagnement multidimensionnels de manière à ce que les agriculteurs puissent trouver les ressources (savoir-faire, débouché…) nécessaires pour évoluer dans l'AB.

Perspectives

Ces travaux ont permis de montrer la diversité des formes de réappropriation du métier. Ils viennent nuancer l'opposition entre une vision du métier : "bio-éthique" *versus* "bio-conventionnel" (Darnhofer, 2006). Celle-ci n'est pas définie au moment du passage à l'AB mais elle se construit et évolue tout au long du parcours de l'agriculteur, de l'exploitation et de la famille. Un prolongement serait d'explorer d'autres dimensions de la dynamique professionnelle, notamment l'analyse des débats au sein des organismes professionnels de la bio dans un contexte de multiplication des modèles d'excellence en agriculture.

Publications issues de ces travaux

Alavoine-Mornas F., Madelrieux S., à paraître. Passages à l'agriculture biologique : diversité des circonstances et des cheminements. *Economie Rurale*.

Madelrieux S., Alavoine-Mornas F., 2013. Withdrawal from organic farming in France. *Agronomy for Sustainable Development*, 33 (3), 457-468.

Nettier B., Dufour A., Chabrat S. Madelrieux S., 2012. Conversion to organic farming and consequences on work organization and work perception. Colloque IFSA

Chabrat S., Dufour A., Nettier B., 2013. Travail et sens du métier : des visions qui changent lors du passage à l'AB. In : ISARA-Lyon (Eds), L'agriculture biologique… un prototype d'agriculture pour un développement durable, 2009-2012. 55-60

Godet J., Mestrallet L., Michaux H.,2013. "Le diagnostic de conversion : un enjeu aux appropriations diverses, étude d'un dispositif d'accompagnement". Enquêtes et ateliers réalisés en 2011 et 2012 dans plusieurs régions. . In : ISARA-Lyon (Eds), L'agriculture biologique… un prototype d'agriculture pour un développement durable, 2009-2012. 61-65

Références citées

Darnhofer I., 2006. Organic farming between professionalisation and conventionalisation: The need for a more discerning view of farmer practices. European Joint Organic Congress, Odense (DK, 2 p. http://www.boku.ac.at/fileadmin/_/H73/H733/pub/Biolandbau/2006_Darnhofer_Odense.pdf

Dubar C., Tripier P., 1999. Sociologies des professions. A. Colin, 255 p.

Lamine C., Bellon S., 2009. Conversion to organic farming: a multidimensional research object at the crossroads of agricultural and social sciences. A review. *Agron. Sustain. Dev*., 29, 97-112.

Lémery B., 2011. Les agriculteurs : une profession en travail. In : Le travail en agriculture : son organisation et ses valeurs face à l'innovation. Béguin P., Dedieu B., Sabourin E. (éds), Paris, L'Harmattan, 85-98.

Madelrieux S., Alavoine-Mornas F., 2013. Withdrawal from organic farming in France. *Agronomy for Sustainable Development*, 33 (3), 457-468.

Pettigrew A.M., 1990. Longitudinal field research on change: theory and practice. *Organization science* 1 (3) : 267-292.

Session "Trajectoires et conversion" Présentation orale

☒ Résultats Article IA

Performance économique sous mode conventionnel et décision de conversion à l'agriculture biologique

LATRUFFE Laure[1], NAUGES Céline[2], DESJEUX Yann[1]

[1] INRA, UMR SMART, 35000 Rennes ; [2] University of Queensland, Brisbane, Australie

Contact : laure.latruffe@rennes.inra.fr - 02 23 48 53 93

Résumé : Une enquête à grande échelle montre que les motivations économiques sont importantes dans la décision de conversion à l'AB pour les agriculteurs laitiers et légumiers enquêtés. De bons résultats financiers obtenus sous mode de production conventionnel incitent à la conversion.

Mots-clés : performance économique, conversion, enquêtes, bovins lait, maraîchage

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Projet PEPP du programme INRA-AgriBio3 (2010-2012) : "Rôle de la Performance Economique des exploitations et des filières, et des Politiques Publiques, dans le développement de l'AB

Partenaires impliqués : Ont participé à la mise en œuvre et à la réalisation de l'enquête : Cogedis-Fideor, Inter Bio Bretagne, la Fédération Régionale des Agrobiologistes de Bretagne (FRAB), la Coordination AgroBiologique des Pays de la Loire (CAB), les étudiants du LEGTA du Rheu, de l'ESA d'Angers et de l'IREO de Lesneven.

Contexte

Pour atteindre les objectifs du Grenelle de l'Environnement, il s'avère indispensable de mieux comprendre les facteurs socio-économiques aidant ou, au contraire, freinant la conversion des exploitations vers l'AB. Pour cela, il est important de mesurer toutes ces caractéristiques et éléments de contexte au moment où la décision a été prise, c'est-à-dire avant la conversion.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif de notre travail était de mettre en évidence l'importance statistique d'un certain nombre de déterminants (sur la décision de conversion à l'AB) mesurés avant conversion pour les exploitations biologiques, notamment la performance économique des exploitations. L'effet de la performance économique sur la décision de conversion est ambigu *a priori* et nécessite une analyse empirique.

Démarche scientifique

Nous avons collecté des données par le biais d'une enquête, à la fois auprès d'exploitants biologiques et conventionnels (plus de 300). Il leur a été demandé de fournir des données comptables sur plusieurs années, permettant d'analyser les motivations économiques en considérant notamment le niveau de performance avant la conversion pour les exploitants ayant décidé de se convertir.

Acquis scientifiques

Les réponses à notre enquête montrent que pour les agriculteurs biologiques en bovins lait, les raisons idéologiques (respect de l'environnement, recherche d'autonomie, etc.) étaient les motivations principales de leur conversion, alors que pour les agriculteurs conventionnels des échantillons bovins lait et maraîchage, ce sont les raisons économiques (augmenter la plus-value, trouver une nouvelle niche, faciliter la vente, etc.) qui sont citées comme les motivations principales pour se convertir éventuellement. Pour les agriculteurs biologiques en maraîchage, ce sont aussi des raisons économiques qui les ont incités principalement à se convertir, les raisons idéologiques arrivant en deuxième position très proche. Nos résultats d'estimation d'un modèle économétrique expliquant la décision de conversion pour les exploitations bovins lait mettent en évidence l'importance de la performance économique : de meilleurs résultats financiers sous mode de production conventionnel (c'est-à-dire avant conversion en ce qui concerne les agriculteurs biologiques) augmentent la probabilité de conversion.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Ces résultats fournissent des éléments de réflexion aux décideurs publics en charge de la définition et de la mise en place de politiques de développement de l'AB. Ils mettent en évidence les facteurs influençant de manière positive la conversion à l'AB, mais également les freins possibles à la conversion. Les conclusions de notre enquête à grande échelle indiquent que les résultats financiers de l'exploitation sont un des éléments pris en compte par l'exploitant lorsqu'il considère la décision de se convertir ou non à l'AB. De bons résultats financiers avant conversion peuvent jouer un rôle de couverture du risque si la décision de conversion est prise. Ce résultat, indirectement, met en évidence le rôle important des subventions octroyées pour la conversion et pour le maintien en AB. En effet, la garantie d'un revenu certain (sous la forme de subventions) permet d'assurer en partie le risque financier associé à la conversion. Une augmentation du niveau des subventions à la conversion et au maintien devrait donc inciter un plus grand nombre d'exploitants à se convertir.

Perspectives

Ce travail de recherche ne porte que sur deux filières, et des analyses complémentaires doivent donc être menées afin de généraliser ou non les résultats à d'autres filières. De plus, nous avons concentré notre travail sur l'étude des conversions à l'AB, et des recherches similaires pourraient être conduites sur la question de l'installation en AB, peut-être plus aisée que la conversion en cours de carrière.

Publications issues de ces travaux

Livrables du projet INRA-AgriBio3 PEPP, consultable en ligne sur le site du CIAB (http://www7.inra.fr/comite_agriculture_biologique/les_recherches/par_thematique/developpement_ab/pepp :

Géniaux G., Latruffe L., Lepoutre J., Mzoughi N., Napoléone C., Nauges C., Sainte-Beuve J., Sautereau N., 2010. Les Déterminants de la Conversion à l'AB : une Revue de la Littérature Economique. Livrable 1, 46 p.

Latruffe L., Nauges C., Desjeux Y., 2013. Motivations et Freins à la Conversion en Agriculture Biologique des Producteurs Laitiers et Légumiers : Résultats d'une Enquête à Grande Echelle en Bretagne et en Pays de la Loire. Livrable 2, 91 p. http://prodinra.inra.fr/?locale=fr#ConsultNotice:179079

Latruffe L., Nauges C., Allaire G., Cahuzac E., Garapin A., Lemarié S., Poméon T., 2013. Freins et Incitations au Développement de l'Agriculture Biologique en France : Une Analyse à Plusieurs Niveaux. Livrable 5, 16 p. http://prodinra.inra.fr/?locale=fr#ConsultNotice:179079

Développer l'agriculture biologique : où et comment ?

TCHAMITCHIAN Marc, BELLON Stéphane

INRA Ecodéveloppement, Centre de Recherche INRA PACA, CS 40509, Domaine Saint Paul, Site Agroparc, 84914 Avignon cedex 9

Contact : Marc.tchamitchian@avignon.inra.fr, +33 432722561

Résumé : L'intensification de la production et l'écologisation des territoires sont deux voies de développement de l'AB toutes deux plausibles, envisagées dans le projet DynRurABio. Mais leurs performances productives et écologiques sont contrastées, ce qui amène à penser leur équilibre.

Mots-clés : intensification, ressources, modèles, transitions, co-existence

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : ANR SYSTERRA 2010 - DynRurABio (2010-2014)

Partenaires impliqués :
Equipes de recherche : INRA : Ecodéveloppement, IASP, URH, EASM, ODR, PSH, UMR TCEM, UMR SADAPT, RITME ; CNRS : CEBC, Université Avignon : Lab. Physiologie Fruits & Légumes.
Equipe de développement : GRAB

Contexte

La question du développement de l'AB est mise à l'agenda périodiquement, pour répondre à des attentes de marchés et à des injonctions publiques. Définir des modèles de production et de développement de l'AB reste un enjeu d'actualité, en particulier pour anticiper les modalités et conséquences d'un changement d'échelle de l'AB.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Le projet DynRurABio a pour objectif général de développer et de pérenniser une AB productive et écologique, contribuant ainsi à écologiser les territoires. Il vise à adapter ou produire les connaissances, outils et dispositifs nécessaires à ce développement en abordant l'AB comme système socio-technique qu'il est possible de faire évoluer, en considérant les moyens de favoriser l'émergence et l'installation de systèmes AB alternatifs.

Démarche scientifique

L'intensification de l'AB conduit-elle à renoncer à d'autres performances ? Le projet s'appuie sur l'analyse comparative de plusieurs cas d'étude français en productions végétales et animales. Il s'agit donc, dans un premier temps, de comprendre quels processus biologiques sont mobilisés par les systèmes en AB pour assurer leur productivité, ainsi que les conséquences de la mobilisation de ces processus sur les performances environnementales de ces systèmes. Dans un deuxième temps, il s'agit d'expliciter les rapports qui existent entre la mobilisation de ces processus, le degré d'intensification des systèmes et le niveau de performance qu'ils atteignent, afin de comprendre si certains processus amènent à des limites, soit en termes de productivité, soit en termes de performances environnementales. La comparaison se fait à différentes échelles : de l'échelle des systèmes techniques eux-mêmes et à celle des territoires où ils existent, ce qui permet d'aborder la question de l'intensification sous l'aspect de l'évolution des pratiques et des systèmes socio-techniques, mais aussi sous l'aspect du pilotage territorial et des systèmes socio-écologiques. Le projet associe travaux en station expérimentale, enquêtes et suivis régionaux dans une approche interdisciplinaire articulant les dimensions biotechniques et organisationnelles de l'AB, depuis la production jusqu'à la consommation des produits

Acquis scientifiques

Deux types de résultats sont présentés, correspondant à deux des volets du projet :

1) *Moyens techniques et performances de systèmes AB*. En matière de protection des cultures (arboriculture et maraîchage) et de prise en compte des régulations biologiques, deux groupes de pratiques ont été identifiés : certains agriculteurs s'appuient sur la configuration de leur système pour en obtenir des performances données, tandis que les autres orientent, pilotent son fonctionnement dans le même but. S'il apparaît que les capacités de contrôle des bioagresseurs aériens ainsi obtenues diffèrent peu, ces attitudes correspondent par contre à des mobilisations très différentes des intrants extérieurs. Les agriculteurs qui se reposent sur une configuration du système entretiennent, souvent par des moyens mécaniques, fauchage par exemple, des zones

de végétation naturelle dont ils attendent qu'elles hébergent des auxiliaires. Ils utilisent donc, occasionnellement, de l'énergie fossile. Ceux qui préfèrent piloter le fonctionnement des régulations naturelles ont recours à l'introduction d'auxiliaires, à la gestion du climat pour les productions sous abri, aux traitements avec les substances autorisées pour contrôler une infestation jugée trop importante pour pouvoir être maintenue par l'action naturelle des auxiliaires. Ces agriculteurs ont donc des interventions plus fréquentes et une consommation, énergétique notamment, plus importante que les premiers. En production animale, tant ovine qu'avicole, un antagonisme entre durée d'utilisation des parcours, qualité des viandes produites et risque sanitaire a été mis en évidence, pour des raisons parfois différentes. Dans les deux cas, l'allongement de la durée d'utilisation des parcours ou des prairies correspond à une exposition accrue des animaux aux pathogènes présents dans le sol, ce qui augmente les risques sanitaires. En ce qui concerne la qualité de la viande, l'allongement de la durée d'utilisation des parcours ou prairies aboutit à une dégradation de cette qualité. Pour les productions avicoles, c'est la tendreté de la viande qui diminue, en raison de l'augmentation de l'âge à l'abattage, sans effet particulier sur la qualité organoleptique. Pour la production ovine, l'allongement de la durée de pâturage peut entraîner une dégradation de la qualité organoleptique et en particulier de la flaveur, surtout si les prairies sont riches en trèfle blanc, une légumineuse pourtant utile au maintien de la fertilité des sols. Dans les deux situations, les circuits longs favorisent la spécialisation.

2) *Développement territorial de l'AB et maximisation des services écosystémiques rendus à cette échelle*. La biodiversité (plusieurs taxons analysés, végétaux, oiseaux, insectes) augmente lorsque l'AB est concentrée en îlots plutôt que dispersée, îlots eux-mêmes répartis sur le territoire. Symétriquement, la dispersion de petites surfaces en AB dans un territoire de type plaine céréalière ne permet pas de "compenser" les effets des modes de production conventionnels sur la réduction de la diversité des espèces végétales, des insectes et la réduction de la capacité du territoire à héberger certains oiseaux, comme la petite outarde. En termes de transition, la mixité des modes de production (bio-conventionnel) apparaît comme moyen d'améliorer les performances globales des exploitations en assurant sécurité (généralement associée à la production conventionnelle) et performance économique (liée à la plus-value des produits de la production biologique). Cette mixité peut donc être un choix volontaire de l'exploitant, même si dans certains cas elle est subie, par manque de filière économique biologique pour l'intégralité des productions de l'exploitation.

Impact des résultats et perspectives

Les résultats du premier volet permettent de mieux identifier les leviers agronomiques et écologiques sur lesquels reposent les systèmes en AB. Ils ouvrent des perspectives en termes d'accompagnement des conversions vers l'AB ou des transitions vers des formes d'agriculture écologiques. Ils permettent en effet d'améliorer les systèmes existants, de proposer des itinéraires techniques en AB plus productifs, de concevoir des méthodes d'évaluation et de diagnostic des itinéraires techniques et systèmes en AB. Ces perspectives s'enrichissent des résultats acquis sur le rôle de l'environnement social et technique dans ces conversions, contribuant ainsi au premier volet du projet. Les résultats sur les liens entre distribution spatiale de l'AB et services écosystémiques sont à confirmer et à étendre sur de nouveaux services avant de pouvoir envisager des scénarios de développement territorial.

Publications issues de ces travaux

Favre M., Tchamitchian M., Bellon S., Priac A., 2012. Natural regulations and agricultural practices in organic vegetable production. In : Noe E., Alrøe H., Kjeldsen C., Christensen J., Hermansen J., Sriskandarajah N., Milestad R. (ed.), 10th European IFSA Symposium. Producing and reproducing farming systems. New modes of organization for sustainable food systems of tomorrow, 10 p. (http://ifsa.boku.ac.at/cms/fileadmin/Proceeding2012/IFSA2012_WS6.3_Martial.pdf)

Lamine C., Navarrete M., Lécrivain E., Allaire G., Cahuzac É., Bretagnolle V., Aubry C., Petit C., Barbier J.M., Tchamitchian M., 2011. Transitions towards more ecological forms of agriculture: identification of major issues and proposal for a pluridisciplinary approach. In : L., C.; Olsson L., Jørgensen U., Grin J., Smith A. (ed.), 2nd International conference Sustainability Transitions, 1 p.

Liaigre M., 2011. DynRurABio : Dynamiques de développement de l'agriculture biologique pour une écologisation des territoires. *L'Auxiliaire Bio*, 15 : 19.

Navarrete M., Bellon S., Geniaux G., Lamine C., Sautereau N., Penvern S., Tchamitchian M., 2011. L'écologisation des pratiques en arboriculture et maraîchage. Enjeux et perspectives de recherches. In : Colloque Écologisation des politiques et des pratiques agricoles, L'Isle sur la Sorgue (FRA). (Aussi dans : *Le courrier de l'environnement*, 62, déc 2012, 57-70)

Les enjeux de la qualité de vie chez les agriculteurs bio brésiliens

SOUZA SEIDL Renata[1,2], BILLAUD Jean-Paul[1], TUBALDINI Maria[2]

[1] LADYSS / Université Paris Ouest Nanterre, Bât. T, 200 avenue de la République, 92001 Nanterre cedex - France ; [2] Université Fédérale de Minas Gerais (UFMG), Instituto de Geociências/UFMG, Av. Antônio Carlos 6627, Pampulha, CEP 31270-901, Belo Horizonte - MG / Brésil

Contact : renatasouzaseidl@geog.dout.ufmg.br – 07 81 96 15 54

Résumé : Cette communication propose une réflexion sur les changements de qualité de vie liés à la conversion en production bio d'agriculteurs familiaux brésiliens. Une vingtaine d'agriculteurs bio et non bio ont été enquêtés. Les résultats analysés selon la méthode de la typologie descriptive de Lebart (1999) montrent que les maraîchers dans la région métropolitaine de Belo Horizonte tendent vers une meilleure qualité de vie que leurs homologues conventionnels.

Mots-clés : qualité de vie, agriculture familiale, paysan, maraîchage, Brésil.

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : thèse de doctorat (2011-2014)

Partenaires impliqués : Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão (SEPLAG) : Renata Maria Paes de Vilhena

Contexte

La production agricole brésilienne est réalisée essentiellement par des agriculteurs familiaux représentant plus de 80% des exploitations du pays et 24,3% de la superficie agricole, c'est-à-dire 80,25 millions d'hectares. Ce sont eux également, organisés alors en associations, qui assurent l'essentiel de la production de l'AB. La conversion est souvent impulsée par les gains financiers, mais aussi par une meilleure qualité de vie.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Cette étude a pour objectif d'analyser les freins et les leviers d'un développement social durable dans le contexte de l'AB, à partir des paramètres de qualité de vie et du capital social mobilisé par l'agriculteur familial converti en production bio. Cette perspective a jusqu'ici été peu explorée par les travaux de recherche sur l'AB.

Démarche scientifique

Ont été analysés les parcours de vie de 7 maraîchers bio et de 6 conventionnels dans la région métropolitaine de Belo Horizonte au Brésil. Les résultats ont été transformés numériquement pour obtenir des typologies des groupes bio et conventionnels, selon une analyse descriptive multidimensionnelle (Lebart, 1999).

Acquis scientifiques

La figure ci-dessous montre que le groupe des agriculteurs bio, bien que d'âge et de composition familiale similaires au groupe de référence, présente une meilleure formation scolaire et davantage de connaissances générales.

Les paramètres analysés peuvent être regroupés pour former un indice lié à la qualité de vie.

Le groupe d'agriculteurs bio se distingue par une plus grande diversité de productions, une meilleure utilisation du savoir technique et un réseau social plus important. Ce réseau élargit en effet ses possibilités de production et de vente en permettant à l'agriculteur bio de consacrer 25% moins de temps aux tâches commerciales, que son homologue conventionnel, et plus de temps à l'activité agricole. Ce contexte permet également aux agriculteurs bio de passer plus de temps (repas) en famille, ce qui est signalé comme un point positif pour la qualité de vie des agriculteurs.

Le travail en AB exige plus d'efforts dans les champs, car malgré un meilleur savoir technique, les maraîchers bio cultivent une plus grande diversité de cultures nécessitant plus de travail manuel. Le nombre total d'heures de travail et de repos ne présente pas de différences, les deux groupes travaillant en moyenne 60 heures par semaine en ne dormant que 6 heures.

Les revenus par mois (valeurs absolues) gagnés par les deux groupes d'agriculteurs ne sont pas très différents. Bien que les produits bio soient vendus plus chers que les produits conventionnels, la productivité étant plus faible, il n'y a pas d'incidence sur le revenu.

La production Bio contribue ainsi à l'amélioration des conditions de vie des agriculteurs grâce à :
- la garantie d'un revenu satisfaisant et stable,
- la construction d'un réseau socio-économique,
- la possibilité de passer plus de temps avec la famille,
- la possibilité de consacrer plus de temps à la production et moins de temps aux tâches commerciales,
- une reconnaissance professionnelle,
- la possibilité d'un travail plus sain.

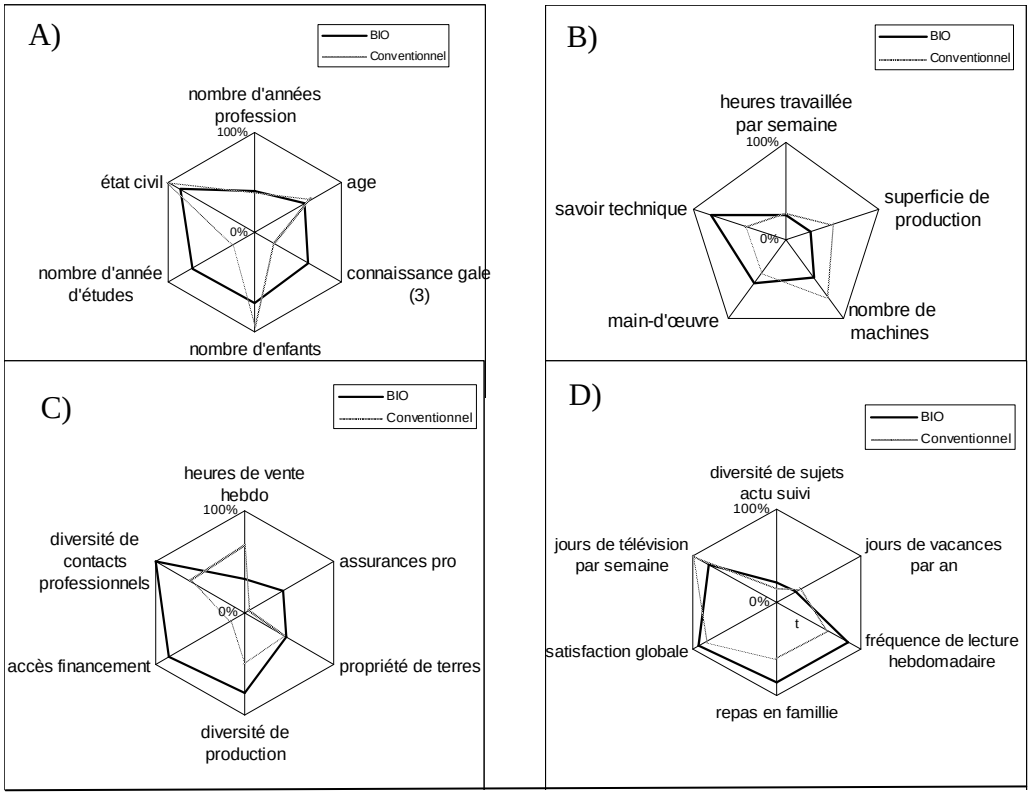


Figure : Construction d'un indice de qualité de vie. A) Profil socio-économique, B) Moyens direct de production et environnement de travail, C) moyens indirect de production et environnement de travail, D) Détente / loisir.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Ce travail va permettre de mieux comprendre les impacts de la conversion en bio sur la vie des agriculteurs, et notamment sur leur qualité de vie. Un tel indice permettra une meilleure prise en compte de la dimension sociale dans les politiques agricoles bio.

Perspectives

La taille de la population étudiée est encore relativement faible, et d'autres terrains devront être inclus afin de valider les hypothèses émises et adapter la méthodologie actuelle. La construction des indices devra être approfondie et discutée avec les organismes socioprofessionnels pour améliorer leur opérationnalité.

Références sur le sujet

Bernardi V., Lefebvre F., 2002. Les départs précoces de l'agriculture : mythe ou réalité ? *Cahiers du CNASEA* n° 2, octobre. 34 p.

Blais M., Brière N., Lachance L., Riddle A., Vallerand R., 1993. L'inventaire des motivations au travail de Blais. *Revue Québecoise de Psychologie*, n° 14 : 185-215.

Boarini R., Johansson Å., d'Ercole M., 2006. Les indicateurs alternatifs du bien-être. *OECD Cahiers Statistiques*, nº 11. 8 p.

Jégouzo G., 1981. Quelles sont les atteintes du travail agricole à la santé ?. *Économie rurale*, 146 : 37-44.

Lebart, L., 1999. Qualité de l'information dans les enquêtes. Questiió: Quaderns d'Estadística, Sistemes, Informatica i Investigació Operativa, vol. 23, n° 2 : 321-342.

Schalock R.L., 1993. La qualité de vie: conceptualisation, mesure et application. *Revue francophone de la Déficience intellectuelle*, vol. 4, n° 2 : 137-151.

Session
Semences et sélection

Animatrice : Laurence Fontaine (ITAB)
Discutant : Jean-Marc Meynard (INRA)
Témoin : Jean-Louis Hemptinne (ENFA)

Session "Semences et sélection" Présentation orale

☒ Résultats Article IA

Du concept d'Ideotype à celui de Realtype. Création dynamique d'Innovations Variétales par une approche transdisciplinaire, participative et partenariale. Exemple du blé dur pour l'AB

DESCLAUX Dominique[1], CHIFFOLEAU Yuna[2], NOLOT Jean- Marie[3]

[1] INRA, Domaine de Melgueil, 34130 Mauguio ; [2] INRA, UMR Innovation, Montpellier ; [3] INRA, UMR AGIR, Toulouse

Contacts : desclaux@supagro.inra.fr

Résumé : A travers l'exemple du blé dur, les auteurs explorent comment la diversification des environnements influe sur la diversification des idéotypes et rend nécessaire une démarche dynamique et participative d'amélioration des plantes. Cette démarche permet d'élaborer les étapes d'un cahier des charges pour la création d'innovations variétales pour l'AB, d'évaluer la diversité génétique pour les caractères d'intérêt et de confronter l'idéotype imaginé aux réalités agronomiques, économiques et sociales. D'idéotype, on passe au concept de réaltype, qui vise à intégrer la gestion diplomatique des besoins, la large acceptation par l'opinion publique et la recherche de l'intérêt commun.

Mots-clés : sélection participative, interactions GxE, filière, blé dur, gestion dynamique

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux :
Peuplements complexes performants en agriculture bas-intrants - Perfcom (ANR Systerra) (2008-2012)
Strategies for organic and low input integrated breeding and management - Solibam (FP7- KBBE) (2010-2014)
Structuration durable de la filière blé dur AB (Casdar) (2009-2011)
Impact des innovations variétales (sélection participative)

Contexte

La demande en semoules et pâtes alimentaires AB est en pleine expansion en France Toutefois, dans le cadre réglementaire actuel, les producteurs ne peuvent utiliser que des variétés de blés durs inscrites au registre variétal national ou européen, or ces variétés se révèlent mal adaptées à l'AB. Ce constat a motivé le lancement de projets innovants de sélection participative pour l'AB, dans le double objectif de fournir des variétés mieux adaptées et de structurer la filière blé dur Bio française.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Les objectifs de ces travaux sont triples :
1- A travers l'exemple du blé dur, analyser l'évolution de la notion d'idéotype, considérée comme "combinaison optimale de caractères morphologiques et physiologiques ou de leurs déterminants génétiques conférant à un matériel végétal une adéquation satisfaisante à un environnement, à un mode de production et d'utilisation donné".
2- Identifier la diversité actuelle d'ideotypes requis en lien avec la diversité d'environnements en AB.
3- Penser une façon renouvelée de concevoir et d'organiser la sélection variétale et de créer les innovations variétales : l'enjeu n'est plus de fixer des critères *a priori* en fonction d'un environnement bien connu à l'avance, mais de raisonner des dispositifs collectifs compétents pour construire et gérer l'innovation variétale en fonction des évolutions du contexte.

Démarche scientifique

La démarche associe :
- Enquêtes auprès d'agriculteurs, collecteurs, transformateurs et consommateurs, réunions, visites de terrain, de fermes, de moulins, de silos, réflexions pluridisciplinaires…
- Expérimentations *on-farm* et *on-station* (serres, champs) d'une importante gamme génétique de l'espèce *Triticum turgidum* à laquelle appartient le blé dur.
- Enquêtes socio-économiques sur les modalités de coordination entre acteurs de la filière blé dur, biologique et conventionnelle, avec identification des freins et leviers au développement de filières alternatives.

Acquis scientifiques

L'idéotype "ancestral" se caractérise par une domestication progressive et une valorisation de ressources génétiques évoluant lentement dans des environnements peu contrôlés. Pour le blé dur, cet idéotype est de grande taille, à gros épis et gros grain, alternatif : cultivé en Méditerranée, il est aussi sensible au froid, aux maladies…

L'évolution au 20e siècle d'un ensemble de domaines économiques, politiques, techniques, juridiques et scientifiques permet d'identifier l'idéotype productiviste. Cet idéotype se caractérise par une action directe et imposée de l'Homme sur la plante (création variétale, évaluation du "progrès génétique") et sur l'environnement (itinéraires techniques à haut niveau d'intrants). Pour le blé dur, cet idéotype voit sa taille et sa vigueur diminuer, et sa productivité croître. Des croisements avec le blé tendre permettent de le nanifier et d'améliorer ses exigences en azote, en densité, en protection.

Au 21e siècle, la quête d'hétérogénéité, l'appel à des régimes de production des connaissances plus décentralisés alimentent un nouveau type de relation entre l'Homme et la Nature, contribuant à une "écologisation" d'une partie de l'agriculture, et prenant forme dans différents modèles de production : agriculture biologique, bas intrants, raisonnée. La diversité des situations rencontrées en AB peut être représentée par 3 modèles (Label, Marque, Autonomie) fréquemment rencontrés et un modèle en émergence (*Empowerment*). Aux 3 premiers modèles correspondent respectivement des idéotypes fortement contrastés (idéotype réglementaire, de marque, patrimonial). Le modèle *Empowerment* génère une façon renouvelée de concevoir et gérer la sélection, et amène à dépasser la notion d'idéotype, qui reste associée à des critères de sélection *a priori*, pour préférer le terme de "réaltype" qui traduirait la mise à l'épreuve de l'idéotype à la réalité des terrains, donc sa construction non pas "par rapport à" mais "dans" le contexte. Le réaltype est "multifonctionnel". Il est issu d'une action collective visant à : i) une contribution plus directe des producteurs à la création de variétés adaptées, ii) une diversification des marchés pour construire de l'équité entre acteurs et développer des territoires, iii) des échanges et co-apprentissages sur les pratiques culturales, de transformation et commercialisation. De nouveaux objectifs sont pris en compte : les produits finaux dans leur diversité (pâtes, galettes, plats cuisinés…), les marchés (nationaux, locaux…) et les territoires (France, Lauragais…).

L'acceptation de l'innovation est au cœur des enjeux du réaltype. Les programmes de sélection participative cherchent, dès la première phase de programmation, à élaborer un cahier des charges intégrant la diversité des attentes et des représentations des variétés. Plutôt implicite et déterminé par le seul sélectionneur dans le modèle "Label", l'objectif d'amélioration des plantes est ici raisonné et négocié entre les différentes parties prenantes. Le progrès génétique, conçu dans le modèle "Label" comme seul objectif à atteindre, n'est plus ici central ou du moins exclusif. Ce n'est pas seulement l'amélioration de l'espèce qui est visée, mais aussi celle des conditions dans lesquelles elle est réalisée. L'évaluation porte ainsi autant sur l'objectif à atteindre que sur la façon de l'atteindre, et vise à la reconnaissance à terme d'un progrès social ou éthique. La notion d'"idéotype" est ainsi totalement revue. Ce n'est plus le "portrait-robot" d'un idéal *a priori* que l'on va chercher à produire ou reproduire. D'"archétype" envisagé au sens des anthroposophes et pour lesquels l'enjeu est de travailler sur des caractères et non sur un potentiel génétique, en passant par un "minimum requis" cherchant à pallier un certain nombre d'insuffisances et non à combler l'ensemble des désirs des divers acteurs en termes variétaux, le réaltype apparaît comme un fait social défini au sein d'un réseau socio-technique d'innovation, et destiné à des environnements de diffusion ciblés définis dans leurs composantes agro-technique et socio-économique.

A la différence de l'idéotype, le réaltype ne représente pas qu'un "modèle nouveau de plantes", mais bien un modèle nouveau d'amélioration des plantes, intégrant une gestion dynamique des innovations variétales qu'est la sélection participative et partenariale. Ce n'est donc pas uniquement l'objectif mais bien la démarche pour l'atteindre qui est intégrée dans ce concept de réaltype.

Tableau : Diversité des idéotypes recherchés dans les 4 modèles de développement de l'AB

Idéotype / Réaltype	Illustrations	Critères recherchés	Acteurs, organisations porteurs	Echelle d'adaptation recherchée
Réglementaire	AB "conventionnelle"	Homogène par obligation réglementaire Attrait pour l'innovation variétale Variété commerciale, productive, de qualité standard	Agriculteurs individuels Sélectionneurs Marché mondial	Méta-environnement Pays Grandes régions
De marque	Filières intégrées (marché segmenté), AOC, IGP	Homogène par choix Variété fixée par le cahier des charges	Firmes / Coopératives agricoles, groupements de producteurs	Bassins de production
Patrimonial	Paysans-pastiers	Hétérogène par volonté d'adaptation à M, et de se distinguer Variété fanion population en évolution	AMAP / Réseaux Semences paysannes / Paysans-boulangers, paysans-pastiers / Slow Food, consom'acteurs	Ferme
Multifonctionnel	Sélection Participative	Diversité de G adaptée à une diversité de E Variété multifonctionnelle	Collectif développement-recherche	Filière et terroir

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

- Structuration durable d'une filière blé dur AB et contractualisation
- Création d'innovations variétales
- Mise au point de méthodologies de sélection
- Changements techniques et organisationnels aux différents maillons de la filière

- Coordination entre les acteurs de la filière par la contractualisation
- Evolution de la réglementation d'inscription
- Reconnaissance de 2 filières complémentaires en blé dur biologique : semi-industrielle et artisanale
- Reconnaissance de la sélection participative comme modalité de production de connaissances scientifiques et opérationnelles originales

Perspectives

- Accroître les recherches sur les problèmes d'intolérance au gluten
- Identifier de nouvelles associations spécifiques acceptables par l'ensemble de la filière
- La production céréalière en AB repose sur une plus grande diversité cultivée (rotations), avec notamment l'usage de légumineuses. Le développement de l'AB repose donc aussi sur la gestion d'une plus grande diversité d'espèces et d'usages par les filières agro-industrielles, ce qui interroge sur les innovations technologiques et produits à proposer pour renforcer leur compétitivité.

Publications

Desclaux D., Ceccarelli S., Colley M., Navazio J., Trouche G., Aguirre S., Weltzien E., Lançon J., 2011. Chapter 6- Centralized or decentralized breeding: the potentials of participatory approaches for low-input and organic agriculture. In: *Organic Crop Breeding.* E.T. Lammerts van Bueren and J.R. Myers, Wiley-Blackwell

Desclaux D., Nolot J.M., (in press). Diversity of organic farming systems: Challenges for the construction of markets, varieties and plant breeding techniques. In: Organic Farming, prototype for sustainable agricultures, S. Bellon and S. Penvern (Eds), Springer Editions.

Fares M., Magrini M.B., Triboulet P., 2012. Transition agroécologique, innovation et effets de verrouillage : le rôle de la structure organisationnelle des filières. Le cas de la filière Blé dur. *Cahiers Agricultures*, *21* (1), 34-45.

Desclaux D., Chiffoleau Y., Nolot J.M., 2009. Pluralité des Agricultures Biologiques : Enjeux pour la construction des marchés, le choix des variétés et les schémas d'amélioration des plantes. *Innovations Agronomiques* 4, 297-306.

Parenti T., 2011. Sélection participative du Sainfoin de l'AVEM. Mémoire ingénieur EI-Purpan

Évaluation expérimentale de stratégies de déploiement de gènes de résistance pour la gestion durable des nématodes à galles dans les systèmes maraîchers sous abris

DJIAN-CAPORALINO Caroline[1], PALLOIX Alain[2], MATEILLE Thierry[3], RISSO Sabine[4], LANZA Roger[4], **TAUSSIG Catherine[5]**, CASTAGNONE-SERENO Philippe[1]

[1] INRA, UMR1355 INRA/UNSA/CNRS, Institut Sophia Agrobiotech, BP167, 06903 Sophia Antipolis ; [2] INRA, UR1052, Génétique et Amélioration des Fruits et Légumes, 84143 Montfavet ; [3] IRD, UMR CBGP (Centre de Biologie pour la Gestion des Populations), 34988 Montferrier-sur-Lez cedex ;
[4] Chambre d'agriculture des Alpes Maritimes, MIN Fleurs 17, Box 85, 06286 Nice cedex ; [5] APREL (Association Provençale de Recherche et d'Expérimentation Légumière), Route de Mollégès, 13210 Saint-Rémy de Provence

Contact : caroline.caporalino@sophia.inra.fr

Résumé : Plusieurs stratégies de déploiement de gènes de résistance aux nématodes à galles ont été évaluées pendant 3 ans sur le terrain en conditions agronomiques pour mettre au point une gestion raisonnée et durable des cultivars résistants. Les résultats montrent l'importance du choix des gènes de résistance et du fond génétique sur la durabilité de la résistance, ainsi que du pyramiding et de l'alternance des gènes pour augmenter significativement le contrôle à long terme des parasites.

Mots-clés : durabilité des résistances, innovations variétales, virulence, agrosystème maraîcher, *Meloidogyne* spp.

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux :
Projet ANR Systerra "Sysbiotel : Gestion intégrée des bioagresseurs telluriques en systèmes de culture légumiers" (2009-2013)
Projet INRA PICLeg (Production Intégrée des Cultures légumières) "Neoleg2 : Vers une nouvelle configuration des agrosystèmes maraîchers méditerranéens sous abri pour une gestion durable des bioagresseurs telluriques" (2008-2012)

Partenaires impliqués : INRA (UMR1355 INRA/UNSA/CNRS et UR1052) ; IRD (UMR CBGP) ; Chambre d'agriculture des Alpes Maritimes ; APREL (Association Provençale de Recherche et d'Expérimentation Légumière)

Contexte

Les nématodes à galles sont un problème majeur en maraîchage biologique et conventionnel, en particulier dans le Sud-Est de la France, avec plus de 40% des exploitations touchées. Les variétés et porte-greffe résistants réussissent à limiter les attaques, mais l'émergence de souches virulentes contournant la résistance est une limite à leur utilisation.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Les objectifs étaient d'évaluer sur 3 ans le comportement de divers génotypes résistants et stratégies de gestion des résistances dans des rotations traditionnellement mises en place dans les exploitations maraîchères, en estimant les risques de contournement des résistances et leur potentiel d'assainissement du sol, tout en vérifiant leur inocuité vis-à-vis de la nématofaune utile du sol.

Démarche scientifique

Six modalités ont été testées sur une parcelle de 250 m^2 sous abri froid, naturellement infestée de nématodes à galles : 1) succession de plantes sensibles (témoin), 2 & 3) succession de la même plante résistante (même gène dans un fond génétique résistant ou sensible), 4) alternance, 5) semis en mélange, et 6) pyramiding de 2 gènes dans une même plante.

Acquis scientifiques

Les résultats ont montré : 1) l'importance cruciale du choix des géniteurs à l'origine des croisements sur la durabilité des résistances ; 2) un effet fort du fond génétique (effet variétal) ; 3) une spécificité de la virulence permettant d'envisager le recyclage de gènes contournables par l'alternance des gènes dans les rotations ; 4) la faible efficacité du mélange de génotypes résistants (uniquement lorsque les racines sont inter-croisées) ; et 5) l'intérêt du pyramiding de 2 gènes dans un même cultivar, les plants n'étant alors jamais infestés. Deux stratégies de gestion des résistances - la culture d'hybrides combinant deux gènes et l'alternance dans la rotation de variétés portant chacune un gène différent - ont permis de réduire de 80 à 90% le taux d'infestation du sol (Figure) et de protéger ainsi la culture sensible suivante, sans incidence sur la composition des communautés de nématodes associées, montrant que les plantes résistantes n'ont aucun impact écologique.

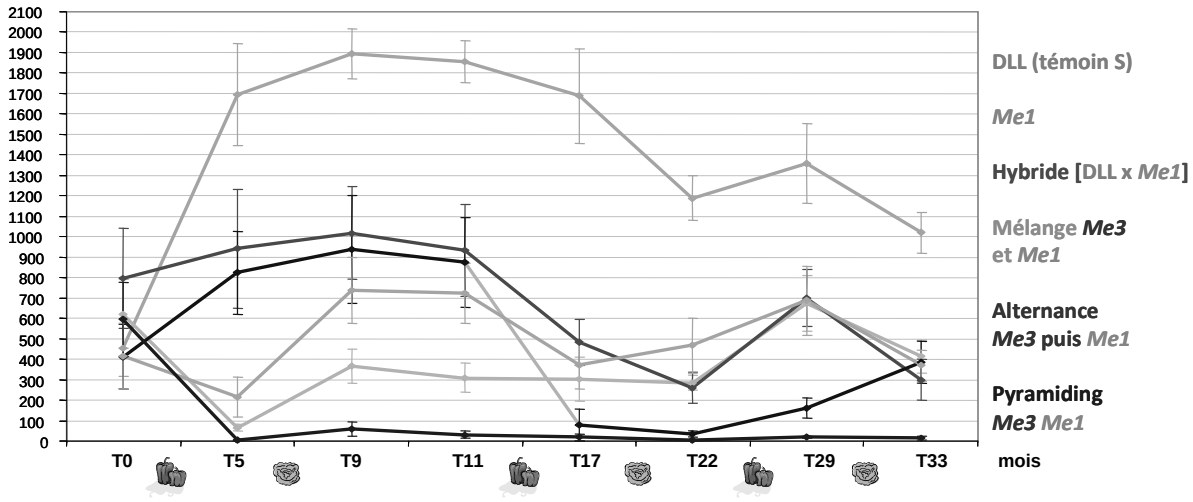


Figure : Moyenne des taux d'infestation du sol (IS) estimés par le nombre de pontes sur tomates sensibles repiquées sur 1 kg de sol prélevé dans chaque microparcelle, et maintenues en conditions contrôlées (8 à 9 répétitions ± erreur standard)

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

L'expérimentation a fait l'objet de visites, interviews, communiqués de presse, posters, vidéo, communications lors de meeting ou congrès de la filière Fruits et Légumes, et les résultats sont en cours de publication. Ils permettent d'orienter les sélectionneurs qui introgressent actuellement ces gènes majeurs dans leurs cultivars grâce à des marqueurs moléculaires des gènes de résistance qui leur ont été transférés, de conseiller les exploitants dans la meilleure façon de gérer les résistances dans le temps et l'espace afin de limiter les risques de contournement. Les résultats montrent également l'intérêt des plantes résistantes non seulement comme alternative à la lutte chimique en remplacement de traitements de sol non spécifiques et polluants dans les exploitations menées en conventionnel, mais également pour gérer des problèmes de parasites telluriques en AB, sans affecter l'équilibre biologique des sols.

Perspectives

Le nouveau projet du Métaprogramme INRA SMaCH "GEDUNEM", labellisé par le PEIFL et le GIS PICLeg, vise à associer ces innovations variétales à d'autres méthodes de lutte (engrais verts "nématicides", solarisation, plantes non-hôtes, prophylaxie), afin de maintenir une pression parasitaire faible pour augmenter l'efficacité et la durabilité des méthodes de lutte, tout en évaluant ces systèmes de culture du point de vue agronomique et socio-économique.

Publications issues de ces travaux

Barbary A., Castagnone-Sereno P., Palloix A., Fazari A., Marteu N., Djian-Caporalino C., sous presse. The plant genetic background affects the efficiency of the pepper major nematode resistance genes Me1 and Me3. *Theor Appl Genet*.

Djian-Caporalino C., 2012. Root-knot nematodes (Meloidogyne spp.), a growing problem in French vegetable crops. *EPPO Bulletin* 42, 1: 127-137 (en français dans *Phytoma La défense des végétaux*, novembre 2010, n°638, 43-49).

Djian-Caporalino C., Molinari S., Palloix A., Ciancio A., Fazari A., Marteu N., Ris N., Castagnone-Sereno P., 2011. The reproductive potential of the root-knot nematode *Meloidogyne incognita* is affected by selection for virulence against major resistance genes from tomato and pepper. *Eur J Plant Pathol* 131 (3): 431-440.

Djian-Caporalino C., Palloix A., Fazari A., Marteu N., Sage-Palloix A.M., Mateille T., Tavoillot J., Martiny B., Risso S., Lanza R., Taussig C., Castagnone-Sereno P., 2013. Evaluation expérimentale de stratégies de déploiement de gènes de résistance pour la gestion durable des nématodes à galles. *Innovations Agronomiques* 28, 187-199.

Conception d'une Maison de la Semence pour créer des variétés fourragères adaptées aux faibles intrants

GRESSIER Estelle[1], PATOUT Olivier[1], HAZARD Laurent[2]

[1] AVEM, Cap du Cres, 12100 Millau, [2] INRA-UMR1248 AGIR, 31320 Castanet-Tolosan.

Contacts : avem12@gmail.com - 05 65 60 93 31, hazard@toulouse.inra.fr – 05 61 28 54 68

Résumé : En janvier 2012, Divherba – Maison de la Semence de l'AVEM – a été créée dans le Sud-Aveyron. Cette action collective vise à gérer ses propres ressources génétiques en matière d'espèces fourragères utilisées sur la zone. En collaboration avec l'INRA, elle met en œuvre un projet de sélection original.

Mots-clés : sélection participative, gestion dynamique, ressources phytogénétiques, maison de la semence, conception innovante

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux :
Projet Casdar Pro-Abiodiv (ITAB) portant sur le prototypage de la gestion collective et locale de l'agrobiodiversité par et pour l'agriculture biologique et à faibles intrants (2012-2014).
Projet ANR-O2LA Organismes et Organisations Localement Adaptés (INRA) qui étudie les nouveaux modes de gestion de la diversité au sein des élevages (2009-2013).

Partenaires impliqués : Association Vétérinaire Eleveurs du Millavois (AVEM) : E. Gressier et O. Patout - INRA – UMR AGIR, Toulouse : L. Hazard

Contexte

Accroître et organiser la biodiversité au sein des systèmes agricoles est une solution à explorer pour restaurer les services écosystémiques permettant notamment de limiter l'usage des intrants et de renforcer la résilience de ces systèmes aux aléas via la redondance fonctionnelle et l'adaptabilité des espèces cultivées (Lewis et al., 1997; Jackson et al., 2007). Néanmoins, la modernisation agricole, en simplifiant les systèmes, a aussi considérablement réduit la diversité fonctionnelle tant spécifique que variétale disponible pour les agriculteurs engagés en AB.

Enjeux et objectifs du travail de recherche

L'enjeu de ce travail est de proposer un modèle alternatif à celui dominant de gestion des ressources phytogénétiques permettant de créer la diversité des espèces nécessaires à la production agricole sur un territoire, tout en travaillant à leur adaptation à ce territoire. L'objectif du projet est de concevoir et de tester le dispositif permettant cette gestion.

Démarche scientifique

Notre stratégie procède du prototypage. Nous développons une démarche de conception pour créer et faire vivre un artéfact dans le "grand" monde, ici une "Maison de la Semence", en opposition aux études en microcosmes et aux démarches de modélisation. La création et l'accompagnement de cette maison de la semence engendre une production de connaissances et de savoir-faire dans l'action, sur le mode "apprendre en faisant". Cette démarche est participative, il s'agit ici d'une co-conception avec les éleveurs du Sud-Aveyron. Loin de les instrumentaliser, le prototypage de cette maison de la semence se construit pour répondre à leur quête de semences bio, d'espèces plus pérennes, et d'une plus grande diversité dans leurs systèmes fourragers pour augmenter leurs résiliences aux aléas, et à leur désir d'animation sur les fourrages. Pour réaliser ce travail, nous avons adapté au monde agricole la conception innovante formalisée dans le domaine industriel, et plus particulièrement la méthode K-C-P (Lemasson et al., 2009). Nous avons mis en place une chronique de projet pour analyser l'ensemble des connaissances et des transformations produites par ce dispositif. Enfin, un suivi de la dynamique génétique des populations végétales gérées est en cours, mobilisant phénotypage in situ et en jardin commun, et analyse moléculaire.

Acquis scientifiques

La constitution d'une Maison de la Semence au sein de l'AVEM pour gérer collectivement une diversité de ressources génétiques est le résultat d'un travail de conception s'étalant sur 2 ans, allant de l'analyse de la demande à l'explicitation des règles de fonctionnement (Muratet, 2012). Cette maison de la semence fonctionne comme un club où chaque adhérent paie une cotisation et

rémunère le travail de production de semences réalisé par les membres. La semence est considérée comme un bien collectif et elle n'est pas mise sur le marché. Cette organisation regroupe l'ensemble des éleveurs de l'AVEM, soit 140 fermes dont la moitié en AB. Elle est le support à un travail de sélection sur des espèces ou des usages non travaillés par les sélectionneurs privés. Ainsi, nous avons développé un schéma de sélection récurrente, évolutive et participative pour sélectionner des sainfoins et des luzernes plus pérennes en association et au pâturage (Parenti, 2011 ; Hazard, 2012) à partir de populations de pays présentant déjà de bonnes performances agronomiques (Tableau).

Tableau : Production cumulée sur 5 coupes successives (t MS/ha) de mélanges luzerne - sainfoin - dactyle en fonction de l'origine du sainfoin et de la luzerne. Les moyennes ayant les mêmes lettres en exposant ne sont pas significativement différentes (P>0,05) ; pp : population de pays, pe :population de pays exogène, c : variété commerciale (source : Gressier et al., sous presse)

		Sainfoin							
		pp1	pp2	pe1	se1	c1	c2	c3	moy.
Luzerne	pp1	15,6	12,3	12,9	15,0	13,6	12,6	15,3	13,8 a
	pp2	15,2	12,0	12,8	12,6	14,6	14,8	12,8	14,1 ab
	c1	11,6	9,9	11,7	10,9	10,3	11,6	11,8	11,2 d
	c2	12,8	14,2	10,8	11,8	11,2	12,2	13,3	12,3 bcd
	c3	13,0	11,9	10,7	12,3	13,6	11,7	12,8	12,7 bcd
	c4	12,1	13,1	12,2	12,8	13,9	16,3	12,8	14,3 ac
	moy.	12,5 a	12,0 ab	11,1 b	11,7 ab	11,7 ab	11,8 ab	12,6 ab	12,1

En 2012, un mélange de 10 populations de sainfoin et un mélange de 9 populations de luzerne ont été mis en multiplication chez 15 éleveurs. Nous avons également engagé un travail sur les céréales pour un usage fourrager. Si les éleveurs peuvent s'accommoder des variétés commerciales en ce qui concerne l'orge et le blé, nous avons montré que l'offre variétale est inadéquate pour l'avoine et le seigle. Une sélection d'avoine à double fin et de seigle à pâturer est en cours à partir de populations de pays et de ressources conservées dans les banques de graines.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

La conception d'un mode de gestion dynamique locale des ressources phytogénétiques fourragères, hébergé au sein d'une Maison de la Semence, est une expérience originale démontrant la possibilité de 1) créer des populations de fourragères mieux adaptées à leurs conditions locales d'utilisation, 2) renforcer un réseau d'apprentissage social, et 3) conserver l'agrobiodiversité en la valorisant. Si les populations améliorées ne sont pas transposables à d'autres contextes, en revanche la méthodologie de conception testée ici est généralisable. Un ouvrage s'appuyant pour partie sur cette expérience est en cours de rédaction. Il permettra d'outiller les collectifs désireux de gérer leurs propres ressources phytogénétiques, tant pour la démarche de conception de leur dispositif que pour la gestion de ces ressources.

Ce travail montre aussi à travers l'exemple de l'AVEM que bio et conventionnels peuvent travailler ensemble et converger vers un modèle d'agriculture agroécologique. C'est aussi une logique que nous portons au sein de l'enseignement agricole en valorisant cette expérience par la construction de modules communs entre filières bio et non bio. Loin de dévoyer la bio, ce genre d'initiative vise à faire tomber les clivages psychologiques, et devrait participer à son développement.

Perspectives

Les semences sont un formidable moyen de rassembler autour d'une action collective. Divers acteurs peuvent alors rejoindre la démarche en portant de nouveaux enjeux : enjeux environnementaux, territoriaux, etc. Dans cette dynamique, les pratiques et les systèmes dans lesquels les semences sont utilisées se trouvent questionnés. La perspective à ce travail est, via les semences, d'engager un travail de re-conception des systèmes ovins-lait. L'AVEM et l'INRA se sont associés à de nouveaux partenaires comme le CETA "l'herbe au lait" et le PNR des Grands Causses, pour coupler conception innovante et évaluation technico-économique afin d'engager les élevages dans une transition agroécologique garantissant le revenu des éleveurs (projet SALSA).

Pour en savoir plus

Figureau E., 2013. Evaluation et conception de céréales à paille. Mémoire ingénieur ENSAT

Gressier E., Laurent P., Parenti T., Hazard L. Produire du fourrage avec des populations de pays : exemple de la luzerne et du sainfoin cultivés à faibles intrants dans le Sud-Aveyron. A paraître dans *Fourrages*

Hazard L. 2012. Graines de troupeaux. Vidéo de 20 min : http://vimeo.com/49692901

Le Masson P., Segrestin B., Weil B., 2009. A new approach of collaborative innovative design: the KCP experiences. *SIG Design Theory of the International Design Society*

Muratet V., 2012. Méthode de co-conception d'un dispositif de gestion des ressources phytogénétiques. Mémoire ingénieur EI-Purpan

Session "Semences et sélection" Présentation orale

☒ Résultats Article IA

Quelle(s) sélection(s) du blé tendre pour l'agriculture biologique ? Résultats et perspectives d'un comparatif avec les performances variétales en conduite "faibles intrants"

LE CAMPION Antonin[1], OURY François-Xavier[2], MORLAIS Jean-Yves[1], WALCZAK Patrice[3], GARDET Olivier[4], GILLES Stéphane[4], PICHARD Alexandre[4], ROLLAND Bernard[1]

[1] INRA, UMR 1349 IGEPP, 35653 Le Rheu ; [2] INRA, UMR 1095 GDEC, Clermont-Ferrand ; [3] INRA, UE Fourrages et Environnement, Lusignan ; [4] Agri-Obtention

Contact : alecampion@rennes.inra.fr - 02 23 48 51 48

Résumé : Pour tirer le bilan de huit années d'évaluation et de sélection variétale en AB, l'étude comparative de la réponse d'une large gamme de génotypes de blé tendre dans une conduite "faibles intrants" et en AB montre l'intérêt en sélection de combiner ces deux conduites pour identifier des variétés mieux adaptées à l'AB.

Mots-clés : sélection, itinéraire technique, blé tendre, rendement, interactions génotype × conduite

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Innovation Variétale blé tendre INRA-Agri-Obtentions ; Contrat de plan Etat-Région Bretagne

Partenaires impliqués : Réseau ITAB

Contexte

Pour évoluer vers une agriculture durable car productive, il sera nécessaire de mettre en place des systèmes de culture innovants et respectueux de l'environnement pour lesquels la variété sera un des éléments-clés. Cet apport variétal est souvent minoré voire ignoré dans les travaux d'agroécologie. La variabilité des conditions rencontrées en AB nécessite la recherche de variétés adaptées, aux performances stables sous contraintes de facteurs limitants nombreux et variés.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Dans le cadre de son programme de sélection dédié à des systèmes de culture économes en intrants, le groupe d'innovation variétale "blé tendre" de l'INRA mène depuis 2000 des essais de sélection variétale (lignées pures) en AB dans le but de mieux comprendre les interactions entre les différentes conduites testées et de sélectionner puis de proposer des variétés mieux adaptées aux conditions de l'AB.

Démarche scientifique

De 2004 à 2011, nous avons testé chaque année la réponse de 25 à 30 génotypes selon deux conduites et plusieurs lieux, afin d'évaluer si la conduite "faibles intrants" (FI) est adaptée pour cribler des génotypes performants en AB. Cette démarche expérimentale permet d'évaluer l'opportunité ou non de mettre en place un programme de sélection spécifique à l'AB.

Acquis scientifiques

Par l'analyse de 34 essais, soit 17 couples de conduites FI / AB, nous avons montré qu'il y avait une corrélation relativement forte entre les performances des génotypes dans les deux conduites pour des critères importants comme le rendement, la teneur en protéines et le poids spécifique. A défaut d'apporter une information optimale, la conduite "faibles intrants" fournit une bonne prédiction du comportement des génotypes en AB, notamment sur la teneur en protéines, comme l'indique la figure.

L'analyse des mesures de panification de génotypes issus des essais AB révèle cependant une forte variabilité des comportements variétaux quant à l'aptitude à la panification. Certains génotypes panifiables en conditions "intensives" standards perdent cette aptitude en AB alors que d'autres, comme Renan, variété la plus cultivée en AB, affichent des performances élevées et surtout régulières.

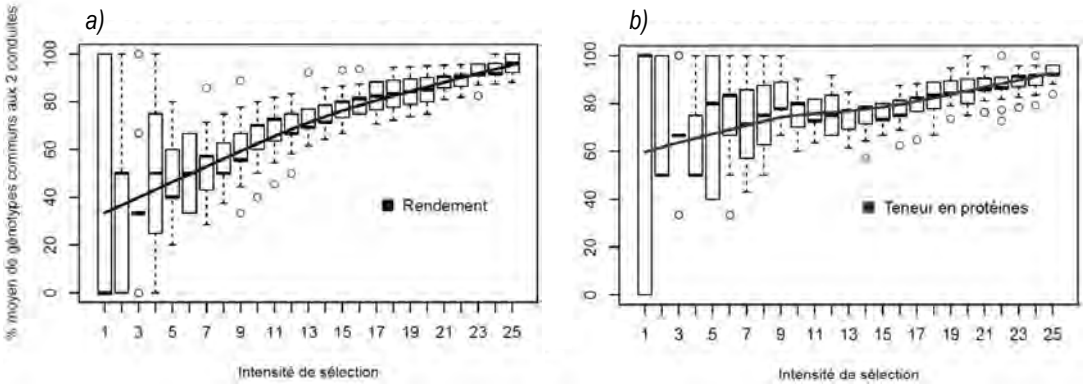


Figure : Efficacité de la sélection indirecte pour l'AB en moyenne sur 17 couples d'essais FI / AB pour le rendement (a) et la teneur en protéines des grains (b) en fonction de l'intensité de sélection exercée (nombre de génotypes les mieux classés conservé lors de la sélection)

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Nos résultats indiquent que la conduite "faibles intrants" permet de cribler en début de sélection les génotypes prometteurs en AB, notamment sur les critères "rendement" et "teneur en protéines des grains". Ces travaux montrent qu'une sélection indirecte peut être efficace à condition d'éliminer ensuite les nombreux génotypes qui sont impanifiables ou irrégulièrement panifiables en AB. Le passage en AB, au moins en fin de sélection, est donc indispensable pour obtenir des variétés productives ET régulièrement panifiables en AB, ce dernier critère étant capital pour la valorisation du blé tendre par les producteurs.

Perspectives

Dans ce type d'étude, les résultats sont tributaires des séries variétales mises en essai. Les variétés "AB" testées provenaient essentiellement d'Autriche, de Suisse ou d'Allemagne, exprimant rarement toutes leurs potentialités dans les conditions du nord-ouest de la France. Aurions-nous eu les mêmes résultats avec un panel de génotypes issus d'une sélection française spécifique AB (panel encore inexistant en juillet 2013) ?

Publications issues de ces travaux

Rolland B., Le Campion A., Oury F.X., 2012. Pourquoi sélectionner de nouvelles variétés de blé tendre adaptées à l'agriculture biologique ? *Courrier de l'Environnement de l'INRA* 62, 71-85.

Rolland B., Oury F.X., Bouchard C., Loyce C., 2006. Vers une évolution de la création variétale pour répondre aux besoins de l'agriculture durable ? L'exemple du blé tendre. *Les Dossiers de l'Environnement de l'INRA*, "Quelles variétés et semences pour des agricultures paysannes durables ?" 30, 79-90.

Autres références sur le sujet

Messmer M., Hildermann I., Thorup-Kristensen K., Rengel Z., 2011. Nutrient Management in Organic Farming and Consequences for Direct and Indirect Selection Strategies. In: Lammerts van Bueren E.T. and Myers J.R. (Eds.), Organic Crop Breeding. Wiley-Blackwell, Oxford, UK, 15-38.

Przystalski M., Osman A., Thiemt E.M., Rolland B., Ericson L., Ostergard H., Levy L., Wolfe M., Buechse A., Piepho H.P., Krajewski P., 2008. Comparing the performance of cereal varieties in organic and non-organic cropping systems in different European countries. *Euphytica* 163, 417-433.

Session "Semences et sélection" Présentation orale

☒ Résultats Article IA

Semences biologiques en France : quelles pratiques, quelles attentes ?

REY Frédéric[1], SINOIR Nicolas[1], WOHRER Jean[2], TOURET Claire[3], MAZOLLIER Catherine[4]

[1] ITAB, 149 rue de Bercy, 75595 Paris cedex 12 ; [2] GNIS, [3] FNAB, [4] GRAB

Contact : Frederic.Rey@itab.asso.fr

Résumé : Une vaste étude conduite entre 2010 et 2012 a permis de dresser un état des lieux de la semence biologique en France. Des freins et leviers ont été identifiés, ainsi que les principales attentes des utilisateurs et ce, pour les cultures de céréales, de fourragères et de potagères. Un plan d'action a été élaboré par un large panel d'acteurs clés.

Mots-clés : semences biologiques, céréales, potagères, freins, plan d'action

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux :
Programme de la Commission Semence ITAB (2007-2020)
Projet européen SOLIBAM (Strategies for Organic and Low-input Integrated Breeding and Management), KBBE FP7, 2010-2014
Projet Casdar Semences et Plants bio (projet 2011, piloté par l'Agence bio)

Partenaires impliqués : ITAB, GNIS, FNAB, GRAB

Contexte

Le règlement européen de l'Agriculture Biologique (CE) n° 889/2008 impose que "les semences et matériels de reproduction végétative utilisés par les producteurs bio doivent être biologiques". Il prévoit que des dérogations pour des semences conventionnelles non traitées soient possibles dans certains cas. Bien que l'offre en semences bio tende à se développer ces dernières années, elle reste insuffisante en quantité et en diversité pour réponde aux diverses attentes des utilisateurs.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Les agriculteurs biologiques sont confrontés à de nombreux facteurs limitants et recherchent des semences et des variétés adaptées mais aussi adaptables à leurs différents systèmes et environnements. L'objectif final est de faire progresser l'ensemble des systèmes vers la qualité, les performances, la stabité de ces performances, dans une optique de développement durable.

Démarche scientifique

Dans le cadre du projet européen SOLIBAM, une première enquête téléphonique a été menée en 2010 par l'ITAB auprès d'un large pannel d'acteurs des filières grandes cultures et potagères biologiques (conseillers, expérimentateurs, OP, coopératives…). Ces données ont été complétées en 2011 par diverses sources statistiques (ex. GNIS, Coop de France) ainsi que par des enquêtes quantitatives *via* Internet, auprès de l'ensemble des opérateurs français notifiés en AB. Avec près de 20% des opérateurs de chaque filière ayant répondu aux enquêtes, les résultats sont représentatifs. Ce travail a notamment impliqué l'Agence Bio, l'ITAB, le GNIS, le GRAB et la FNAB.

Acquis scientifiques

Nous avons montré, par cette vaste étude, que les pratiques des agriculteurs et leurs besoins en termes de semences sont étroitement liés à trois facteurs : structure de leur ferme (plus ou moins diversifiée), type d'utilisation attendu fortement lié aux circuits de distribution pour les cultures de ventes et contexte pédoclimatique. Ces facteurs conditionnent les systèmes de production et ont un impact significatif sur les superficies cultivées, les types de variétés utilisées (variétés anciennes, locales ou modernes), le nombre d'espèces et de variétés, ainsi que sur les attentes des acteurs pour l'avenir.

L'offre et l'utilisation des semences biologiques se sont améliorées entre 2009 et 2011 (Figure1). La grande majorité des producteurs biologiques utilise volontiers des semences biologiques avec, en moyenne, une part comprise entre 45 et 70% pour les cultures de céréales, et entre 75 et 100% en maraichage (Figure 2). Toutefois, le nombre total de dérogations reste élevé en France : une marge de progrès est possible pour améliorer l'offre et l'utilisation des semences biologiques. Des freins et leviers ont été identifiés, ainsi que les principales attentes des utilisateurs et ce, pour les cultures de céréales, de fourragères et de potagères. Ce travail a débouché sur un plan d'action dont la mise en œuvre devra être suivie de près. L'ensemble du secteur de l'AB dépend du développement d'une offre en semences biologique large et adaptée.

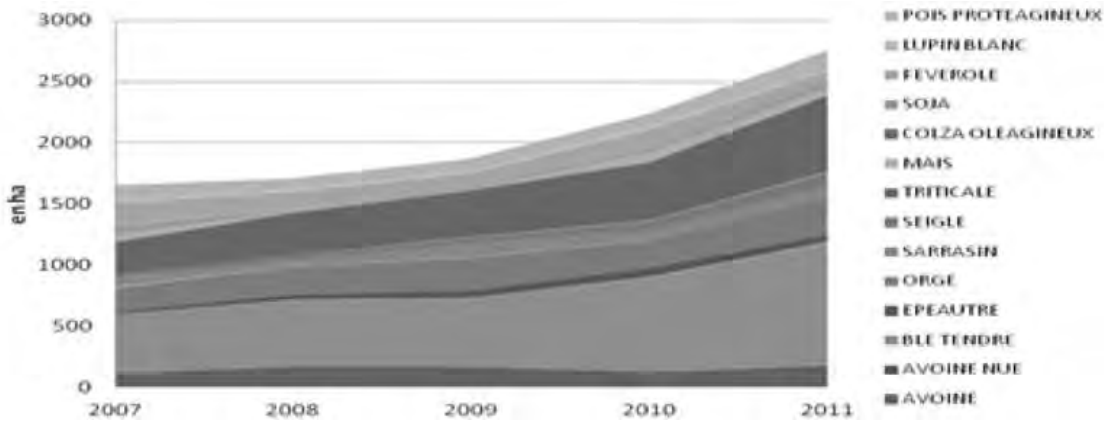


Figure 1. Evolution des surfaces de multiplication de semences en AB pour quelques espèces agricoles, 2007-2011, France (GNIS - Coop de France, 2011)

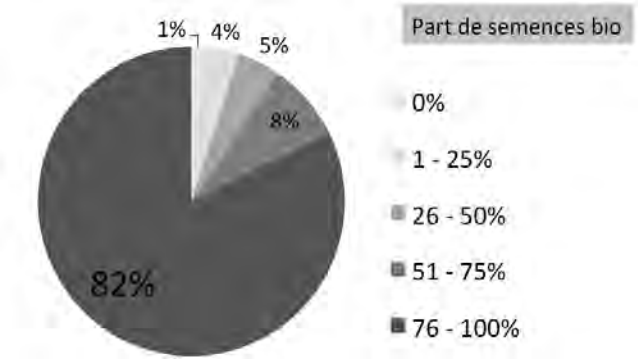


Figure 2. Part d'utilisation des semences potagères biologiques (ITAB, 2011)

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Plusieurs facteurs limitant l'offre et l'utilisation de semences biologiques ont été identifiés, parmi lesquels on peut citer :

i) Un investissement faible (au niveau public et privé) dans la sélection végétale pour l'AB et dans la production de semences biologiques.

ii) Un modèle économique à inventer : 1) pour financer une sélection spécifique, l'évaluation et l'inscription au catalogue officiel des variétés pour l'AB ; 2) pour rentabiliser les coûts de production, qui sont plus élevés que pour la production de semences conventionnelles en raison de rendements plus faibles en AB (ex. 50% de moins pour le blé ou le maïs), d'un marché encore réduit et fragmenté ("tragédie de petit lots"). Ceci implique également : un surcoût des semences bio par rapport aux semences non traitées (en moyenne de 30 à 100% selon les espèces) ; un manque de disponibilité en variétés adaptées, en particulier pour les cultures fourragères et quelques espèces potagères (principale raison évoquée dans les demandes de dérogation). Cela est dû à deux raisons principales : des difficultés de multiplication pour certaines espèces et le choix stratégique de certaines entreprises semencières qui ne veulent pas multiplier en bio certaines de leurs variétés phares.

iii) Une connaissance partielle des besoins et des attentes des agriculteurs biologiques.

iv) Les attitudes négatives à la fois chez certains producteurs (par exemple, 10% des producteurs de légumes biologiques ne sont pas convaincus de l'intérêt des semences biologiques), du blocage socio-technique de plusieurs types d'acteurs imbriqués du producteur au metteur en marché, notamment sur certains circuits longs et/ou à certains distributeurs de semences et de certaines compagnies semencières en particulier obtentrices (qui sont peu enclines à produire des semences biologiques).

v) Des exigences réglementaires fortes, voire contraignantes. Les semences biologiques doivent se conformer à une double réglementation : une obligation de moyens (le cahier des charges de l'AB) ainsi qu'une obligation de résultats (qualité des semences, agrément des lots). Par ailleurs, il y a un manque de règles spécifiques et adaptées pour l'inscription de variétés pour l'AB. Enfin, une relative "souplesse" dans l'application de la réglementation relative aux semences biologiques dans certains pays d'Europe du sud n'incite pas les sociétés des semences à développer leur offre en semences bio (ex. : poivron : gros marché en Espagne).

Plan d'actions

À l'issue du travail d'analyse des pratiques et d'identification des principaux freins au développement des semences biologiques, plusieurs propositions d'action ont été formulées. Ces propositions émanant d'un large panel d'acteurs ont été regroupées en quatre

volets (statistique, économique, technique et réglementaire) et ont été reprises lors de la réunion finale du projet Casdar piloté par l'Agence Bio le 21 mai 2012.

Volet données statistiques & analyses

1) Pour faire suite au travail d'analyse des dérogations, il est proposé de demander au GNIS (courrier) d'organiser une réunion de concertation avec les obtenteurs pour discuter de l'opportunité de produire/faire produire en bio les variétés très demandées mais actuellement non disponibles en AB. Volumes à identifier pour montrer le développement du marché et susciter l'intérêt.

2) Poursuivre à intervalle régulier (2-3 ans ?) le travail d'analyse des dérogations, publier des statistiques.

Volet économique

3) Prise en charge financière du risque (aide spécifique à la multiplication de semences bio ? Aide à la conversion / maintien pour les agriculteurs multiplicateurs ? Soutien à des investissements spécifiques comme les serres ?). Expertiser ces possibilités par rapport au second pilier de la PAC.

4) En vue d'atténuer les coûts de maintenance variétale, des aides à la sauvegarde du patrimoine végétal pourront être mises en place, en mobilisant notamment le second pilier de la PAC. D'autres mesures de soutien public permettront de ramener au plus bas possible les frais d'enregistrement des variétés destinées à l'AB.

5) Développer, pour d'autres espèces (pois, luzerne, pomme de terre, par ex.), la concertation en groupes bio inter-professionnels au GNIS, à l'instar de ceux existants en céréales et maïs.

6) Lancer une campagne de communication à destination de la chaîne (grossiste, distributeur) et des pépiniéristes. Préparer un argumentaire sur l'intérêt de la semence biologique.

Volet technique : recherche, développement, formation

7) Renforcer et soutenir les programmes de sélection pour ou en bio. Déterminer les stratégies de sélection les plus efficaces pour l'AB et le "faibles intrants", définir des critères de sélection spécifiques.

8) Valoriser les expériences réussies (ex. témoignages) et développer les actions de formation (continue ou initiale).

9) Faciliter la mise en relation entre semenciers et agriculteurs-multiplicateurs (*via* FNAMS, FNAB et formations). Identifier les compétences (ex-multiplicateurs qui sont passés en bio).

10) Relancer et renforcer les programmes de recherche et d'expérimentation et autres actions techniques sur la multiplication des semences bio.

11) Poursuivre les essais de criblages variétaux en réseau, coordonnés par l'ITAB, et élargir le criblage à d'autres espèces. Pérenniser les financements : rencontrer FranceAgriMer.

Volet réglementaire

12) Dispenser de demandes de dérogation les mélanges de fourragères commercialisés contenant plus de 60% de semences biologiques en volume.

13) Réaffirmer le soutien au plan d'action "Semences et agriculture durable". Créer un cadre juridique spécifique adapté concernant i) la commercialisation de semences population hétérogènes, ii) la gestion dynamique *in situ* à la ferme de la biodiversité cultivée dans un cadre collectif.

14) Formuler des propositions réglementaires répondant aux besoins de l'AB, à l'échelle européenne *via* Eco-PB et IFOAM-UE, dans le cadre de "Better-Regulation" (mise à plat de la réglementation sur la commercialisation des semences et des plants en Europe).

Perspectives

À partir de cet état des lieux sur "la semence biologique en France", de l'identification de freins d'ordres techniques, économiques et réglementaires, plusieurs propositions d'actions ont été formulées pour y remédier. Il conviendra de veiller à leur mise en oeuvre et à leur suivi. L'ensemble du secteur de l'AB dépend du développement d'une offre en semences biologique large et adaptée. C'est aussi une première étape vers des programmes de sélection spécifiques.

Pour en savoir plus

Alter Agri n°111, Dossier Semences et Plants biologiques (http://www.itab.asso.fr/publications/archives-semences.php)

Session "Semences et sélection" Présentation orale

Résultats Article IA

Mise en place d'une méthodologie de la sélection participative sur le blé tendre en France

RIVIERE Pierre[1], PIN Sophie[1], GALIC Nathalie[1], DE OLIVEIRA Yannick[1], DAVID Olivier[2], DAWSON Julie[3], DE KOCHKO Patrick[4], BERTHELLOT Jean-François[4], GOLDRINGER Isabelle[1]

[1] INRA Le Moulon, UMR Génétique végétale, Ferme du Moulon, 91190 Gif-sur-Yvette ; [2] INRA, Unité Mathématiques et Informatique Appliquées UR 341, Domaine de Vilvert, 78352 Jouy-en-Josas ; [3] University of Wisconsin-Madison, 393 Plant Sciences / Moore Hall, 1575 Linden Dr. Madison, WI 53706, USA ; [4] Réseau Semences Paysannes 3, av. de la Gare, 47190 Aiguillon

Contact : pierre.riviere@moulon.inra.fr

Résumé : Un travail co-construit entre associations et paysans du Réseau Semences Paysannes et l'équipe de recherche DEAP (Diversité, Evolution et Adaptation des Populations) de l'INRA du Moulon a permis d'élaborer une approche innovante de sélection décentralisée et participative à la ferme. Cette approche permet de : (i) créer de nouvelles variétés-populations de blé tendre adaptées localement (innovation génétique), (ii) mettre en place un mode d'organisation basé sur la co-construction entre les acteurs et la décentralisation (innovation sociétale) et (iii) développer des dispositifs expérimentaux, créer des outils statistiques et de gestion de données qui favorisent ces innovations génétiques et sociétales.

Mots-clés : méthodologie de la sélection, blé tendre, biodiversité cultivée, co-construction

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Thèse (2013-2013) financée par le dispositif DIM-ASTREA du conseil régional d'Ile-de-France
Projet européen SOLIBAM (Strategies for Organic and Low-Input Breeding And Management) (2010-2014)

Partenaires impliqués : INRA, UMR de génétique Végétale - Le Moulon et UR Unité MIA – Jouy-en-Josas ; University of Wisconsin-Madison, Department of Horticulture ; Réseau Semences Paysannes

Contexte

L'AB a des attentes fortes en termes de recherche sur les concepts et les méthodes de sélection et de gestion de la diversité. En effet, la prise en compte des environnements et des pratiques spécifiques de l'AB appelle des approches plus décentralisées (meilleure prise en compte des interactions GxE) et associant les savoirs empiriques des praticiens aux connaissances scientifiques.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif est de mettre en place une méthodologie de sélection basée sur la décentralisation et la co-construction entre paysans, associations et chercheurs (Figure). Cette méthodologie vise à : (i) créer des variétés-populations adaptées aux pratiques des paysans, (ii) développer des méthodes et des outils opérationnels pour la gestion / sélection de la biodiversité cultivée à la ferme et (iii) renforcer l'apprentissage et l'autonomie des agriculteurs en matière de sélection.

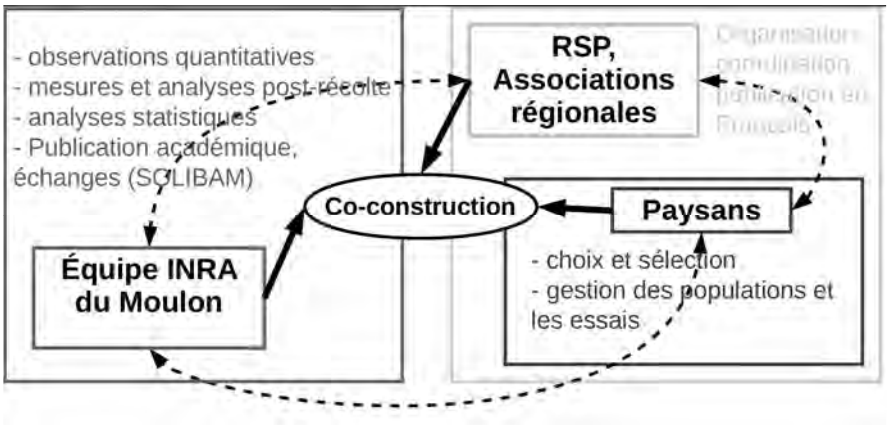


Figure : Interactions entre l'équipe de recherche, les associations du réseau Semences paysannes (RSP) et les paysans

Démarche scientifique

L'objectif est de développer une méthodologie de sélection participative pour l'AB. Pour cela, nous caractérisons l'évolution phénotypique et génétique de variétés-populations de blé tendre sur un réseau de 25 fermes, et cherchons à comprendre l'effet des pratiques agronomiques et de gestion des paysans, l'effet de l'environnement et celui de la diversité initiale soumise au processus de sélection participative.

Acquis scientifiques

Nous avons développé des méthodes statistiques permettant de traiter des essais en réseau avec peu de répétitions, pour estimer les interactions génotype - environnement et les comparaisons de moyennes. Nous avons créé une base de données pour gérer les informations liées à l'histoire des lots de graines dans le réseau, et les données issues des expérimentations sur les fermes. Cette base de données est couplée à des fonctions R qui permettent à la fois une meilleure compréhension du fonctionnement en réseau (nombre de multiplications, de sélections, d'échanges, etc.), ainsi que la mise en place de fiches de suivi et de dossiers personnalisés des résultats pour chaque paysan.

Nous montrons que cette méthodologie de sélection participative est efficace pour produire des variétés-populations adoptées par les paysans (car adaptées à leurs pratiques) et pour gérer la diversité génétique.

Impact des résultats/applications/résultats opérationnels

Ce travail a permis de développer des outils et méthodes innovants de sélection et de gestion à la ferme de la biodiversité cultivée. Depuis le début du projet, 210 nouvelles variétés-populations ont été créées par croisements à la demande des paysans. Plus de 900 lots de graines ont été récoltés et évalués en 2012 sur le réseau. L'étude de la réponse à la sélection massale permet de donner aux paysans des informations sur leurs sélections. A titre d'exemple, pour le poids de l'épi, la réponse, quand elle est significative, est toujours positive. Des variétés-populations ont été adoptées par certains participants, le plus souvent pour créer un mélange. Cette méthodologie est adaptable à chaque contexte local et transposable à d'autres espèces.

Perspectives

Nous travaillons encore à améliorer la convivialité de ces outils et méthodes, ainsi que la portabilité des approches (transfert à d'autres groupes de producteurs et sur d'autres espèces).

Publications issues de ces travaux

Dawson J.C., Rivière P., Berthellot J.F., Mercier F., de Kochko P., Galic N., Pin S., Serpolay E., Thomas M., Giuliano S., Goldringer I., 2011. Collaborative Plant Breeding for Organic Agricultural Systems in Developed Countries. *Sustainability* 3 (8): 1206-1223.

Goldringer I., Enjalbert J., Rivière P., Dawson J.C., 2012. Recherche participative pour des variétés adaptées à une agriculture à faible niveau d'intrants et moins sensibles aux variations climatiques. Revue *POUR* n°213.

Rivière P., Goldringer I., Berthellot J.F., Galic N., Pin S., De Kochko P., Dawson J.C., in press. Response to farmer mass selection in early generation progeny of bread wheat landrace crosses. *Renewable Agriculture and Food Systems*.

Approche méthodologique pour la sélection de populations de blé optimisant la qualité des pains artisanaux au levain

VINDRAS Camille[1], CHABLE Véronique[2]

[1] ITAB, Ferme Expérimentale, 2485 Route des Pécolets, 26800 Etoile-sur-Rhône ; [2] INRA, SAD Paysage, 35042 Rennes cedex

Contacts : Camille.vindras@itab.asso.fr - 09 60 48 93 10 ; Veronique.Chable@rennes.inra.fr - 02 23 48 70 49

Résumé : La qualité sensorielle de pains issus de 3 variétés représentant 3 structures génétiques différentes de blé cultivées sur 5 terroirs révèle une influence prépondérante du fonds génétique sur le goût et des terroirs sur les qualités technologiques.

Mots-clés : sélection paysanne, blé, qualité sensorielle, outils d'aide à la décision

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Thèse CIFRE (2010-2014)
Projet SOLIBAM (Strategies for Organic and Low Input Breeding and Management ; FP7 2010-2014)
PaysBlé, appel à projet ASOSC Région Bretagne (2009-2012)

Partenaires impliqués :
INRA SAD Paysage (Véronique Chable et Estelle Serpolay),
AgroParisTech (Philippe Roussel),
Association Triptolème (Julie Bertrand), association qui vise à réunir les acteurs et accompagner la mise en œuvre de projets, d'expérimentations en matière de biodiversité, d'agronomie, de transmission dans une démarche globale. L'association est localisée en Bretagne et son périmètre d'action comprend la Bretagne, les Pays de la Loire et la Basse-Normandie. Elle réunit consommateurs, paysans-boulangers et boulangers essentiellement.

Contexte

Les travaux s'inscrivent dans un contexte d'agriculture biologique et paysanne pour répondre à la demande croissante des consommateurs pour une alimentation saine, diversifiée et locale. Ils concernent les paysans-boulangers qui cherchent à optimiser la sélection, la culture et la transformation des populations de blés historiquement cultivées dans leur région.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Le projet vise à favoriser le développement d'une filière courte de qualité par l'amélioration de la compréhension des processus en jeu. Cette problématique n'est que peu prise en compte par la recherche institutionnelle. La démarche a débuté par la constitution d'un groupe informel de recherche composé d'agriculteurs, chercheurs et techniciens, autour de la problématique de l'adaptation des blés pour valoriser les blés de terroirs bretons pour la panification artisanale. La collaboration s'est ensuite formalisée à travers la réalisation de projets régionaux et européens. La démarche mise en œuvre pourra par la suite être appliquée à d'autres cultures.

Démarche scientifique

La question de recherche est : dans quelle mesure le levier de la sélection permet-il d'agir sur la qualité du pain ? Trois structures variétales (une lignée pure, une population et un mélange de populations) sur 5 terroirs ont été étudiées en 2012 et le seront en 2014 sur le plan agronomique (composante du rendement, diversité phénotypique, état sanitaire), technologique (grille de notation pour l'aptitude à la panification, taux de protéines, indice de Zeleny…) et sensorielle. Onze interviews, ciblant des paysans-boulangers pionniers en Rhône-Alpes, Bretagne et dans la région sud-ouest, caractérisés par la diversité de leurs stratégies de production, basés sur un questionnaire et couplés à une caractérisation morphologique de leurs populations destinées à la transformation, ont permis d'expliciter les critères de sélection et d'identifier des populations intéressantes pour leur goût.

Acquis scientifiques

Une épreuve sensorielle, dite de "Napping ®" (Figure), se basant sur la perception des ressemblances et différences et qui permet de mesurer ainsi la perception sensorielle globale sans entraînement poussé des dégustateurs, a réuni 11 paysans boulangers et consommateurs de l'association Triptolème. Elle a permis de défricher le terrain et d'émettre des hypothèses : pour une même pratique boulangère, la variété interviendrait de façon déterminante dans le goût du pain (Figure), tandis que le terroir impacterait plus les caractéristiques de texture.

Cette approche préliminaire a été approfondie par une analyse bibliographique : la teneur en phyto-nutriments, et particulièrement en caroténoïdes, présente une forte héritabilité (Leenhardt et al., 2006) ; les caroténoïdes pourraient limiter la formation d'hexanal (composé responsable de l'altération du goût du pain), leur grande proportion favoriserait leur conservation au cours de la panification. En outre, des discussions et observations ont mis en évidence une grande proportion de phénotypes "rouges" dans les mélanges-boulanges du Réseau Semences Paysannes. Ces phénotypes rouges pourraient être dus à la présence de caroténoïdes, principalement sous la forme de lutéine.

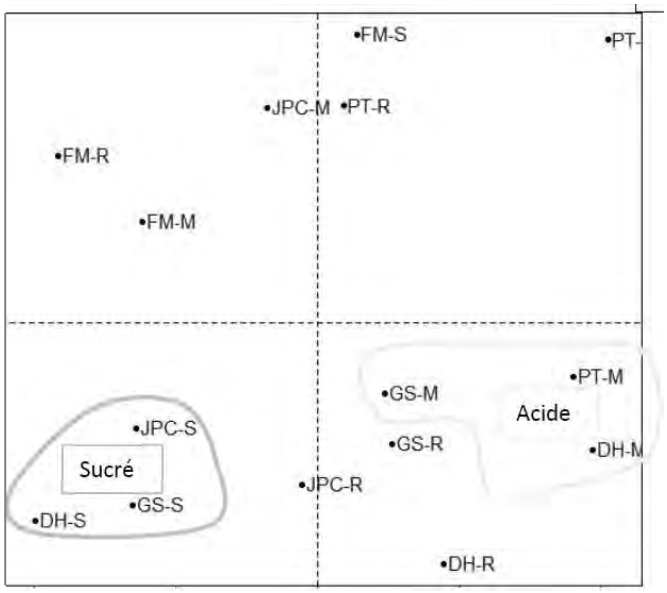


Figure : Analyse Factorielle Multiple sur les résultats du Napping® sur 3 structures variétales (Renan (R), Sixt sur Aff (S) et Mélange dynamique Mercier(M)), et 5 terroirs (PT, FM, JPC, DH, GS)

Le graphe présente une différenciation des variétés selon le goût : à gauche la "Sixt" aux notes sucrées, à droite le "Mélange dynamique" aux notes acides.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Les résultats de nos travaux soutiennent les paysans engagés dans un processus de sélection participative des blés de pays pour une panification artisanale. Les résultats attendus sont des outils d'aide à la décision et des connaissances actionnables pour faciliter la sélection de blés adaptés à la panification artisanale, tels que :
- une identification de caractères de qualité dépendant de la variété ;
- des populations, variétés identifiées pour leur intérêt en panification artisanale (propriétés rhéologiques, sensorielles) intégrant l'interaction Génotype-Environnement.

Ils viseront dans un second temps à améliorer la connaissance (facteurs impliqués dans l'élaboration de la qualité des pains artisanaux) et la communication sur la qualité de ces pains.

Perspectives

Face à la complexité des processus en jeu et aux difficultés d'expérimenter à la ferme, des méthodologies complémentaires sont mises en œuvre : expérimentations analytiques / systèmes, enquêtes... L'explicitation des critères de sélection de paysans boulangers experts et l'identification des variétés adaptées constituent la prochaine étape.

Pour en savoir plus

Brabant C., Fossati D., Kleiger G., 2007. Influence de la variété de blé sur le goût du pain, *Revue suisse Agric*. 39 (3): 101-108.

Kihlberg I., Johansson L., Kohler A., Risvik E., 2004. Sensory qualities of whole wheat pan bread-influence of farming system, milling and baking technique. *Journal of cereal science* 39: 67-84.

Leenhardt F., Lyan B., Rock E., Boussard A., Potus J., Chanliaud E., Remesy C., 2006. Genetic variability of carotenoid concentration, and lipoxygenase and peroxidase activities among cultivated wheat species and bread wheat varieties. *Europ. J. Agronomy* 25: 170-176.

Starr G., Bredie W.L.P., Hansen A.S., 2013. Sensory profile of cooked grains from wheat species and varieties. *Journal of cereal science* 57: 295-303.

INBP. Le goût du pain. *Les Nouvelles de la Boulangerie Pâtisserie*, Supplément technique n°83, 2003, 14 p. http://www.cannelle.com/BILIOTHEQUE/revuetec/PDF/SUPSTn83.pdf

Fiche de présentation du projet Paysblé : http://sciencescitoyennes.org/wp-content/uploads/2013/07/fiche-PaysBl%C3%A9.pdf

Session
Diversité de l'agriculture biologique et évaluation de ses performances

Animatrice : Natacha Sautereau (Chambre d'Agriculture de Vaucluse)
Discutante : Laurence Guichard (INRA)
Témoin : Philippe Debaeke (INRA)

Session "Diversité de l'AB et évaluation de ses performances"

Présentation orale

Projet en cours

Article IA

Comparaison des émissions de GES et de la consommation d'énergie non renouvelable entre l'élevage biologique et conventionnel en production ovine allaitante

DAKPO Hervé, LAIGNEL Gabriel, ROULENC Marielle, BENOIT Marc

INRA, UMR 1213 Herbivores, 63122 St Genès-Champanelle

Contact : k-herve.dakpo@clermont.inra.fr

Résumé : Le calcul *ex-post* des émissions de GES (gaz à effet de serre) et de la consommation d'énergie non renouvelable (ENR) dans un échantillon de 1261 années-exploitations suivies entre 1987 et 2012 dont 88 en bio, a été réalisé grâce à la méthode de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV). Ce travail s'est appuyé en partie sur l'outil Dia'Terre qui fournit les coefficients énergétiques et les facteurs d'émissions sur une panoplie d'intrants. Cependant, les enquêtes n'avaient pas pour objectif initial le calcul des bilans environnementaux, et un travail méthodologique a été nécessaire notamment dans la construction d'équivalence entre certains éléments économiques (matériels, bâtiments, pesticides) et leur impact environnemental. Les principaux résultats montrent qu'en termes d'émissions de GES les élevages biologiques sont plus favorables que les conventionnels (-5% : ce chiffre peut sembler faible mais reste statistiquement significatif à un seuil de 10%). Quant aux consommations d'ENR, leurs niveaux restent comparables car la baisse de certains intrants (engrais, aliments) est contrebalancée par une mécanisation plus élevée (combustibles fossiles et matériels agricoles).

Mots-clés : élevage ovin, impact environnemental, GES, énergie

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Thèse (2012-2015) "Efficacité technico-économique et environnementale de l'élevage allaitant", financement Auvergne, co-dirigée par l'UMR Métafort Clermont-Ferrand, l'UMR Smart Rennes et l'Ecole doctorale d'économie de Clermont-Ferrand.

Partenaires impliqués : Travail développé dans le cadre du projet ANR Systerra EPAD piloté par SupAgro Montpellier (évaluation environnementale de l'élevage), avec de nombreux partenaires français voire étrangers.
Une partie des données provient du projet "Systèmes d'élevage en AB Massif Central" (portage par le Pôle AB Massif Central).
Echanges réguliers avec l'ADEME et les instituts associés pour les questions méthodologiques (Idele, Arvalis, etc.).

Contexte

De récents travaux synthétiques de la littérature (Mondelaers et al., 2009 ; Tuomisto et al., 2012) sur la comparaison des systèmes biologiques et conventionnels ont jeté un doute sur cette capacité *a priori* de l'AB d'avoir un impact environnemental plus favorable que le conventionnel, notamment en termes de GES. En outre, la question des émissions de GES pose de nombreux problèmes méthodologiques (facteurs d'émissions pas toujours adaptés), avec un transfert de propositions vers l'ADEME, afin que l'outil Dia'Terre prennent en compte certaines particularités de l'AB.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif de ce travail est double : tout d'abord évaluer les émissions de GES et la consommation d'énergie en élevage ovin biologique et conventionnel et, ensuite, identifier les facteurs explicatifs majeurs des écarts et les principaux postes explicatifs. Nous envisageons aussi à moyen terme d'étudier les relations entre performances économiques et environnementales.

Démarche scientifique

A partir de données technico-économiques récoltées dans un réseau d'exploitations d'élevage enquêtées par l'INRA sur 26 ans, nous reconstituons *ex-post* des bilans GES et énergie sur la base de la méthode ACV (analyse de cycle de vie) en s'appuyant sur l'outil Dia'Terre (Ademe ; base Gest'im). Le périmètre considéré dans cette ACV prend en compte toutes les émissions de GES et les consommations d'ENR "du berceau aux portes de la ferme". Tous les flux recensés sont ramenés au kilogramme de carcasse de viande produit d'une part, et d'autre part une allocation massique a été opérée entre la viande et la laine. Par ailleurs, une attention particulière sera portée sur la séquestration du carbone dans les prairies (estimée selon une hypothèse de rotation culturale et à partir des approches développées dans Arrouays et al.,2002), de même que sur les déterminants de ces bilans.

Acquis scientifiques

L'analyse des résultats de l'ACV montre que les élevages en AB émettent 5% de CO_2eq (équivalent CO_2) de moins par kilo de carcasse que les élevages conventionnels. Cette réduction provient essentiellement du non-usage de fertilisant chimique, alors que la productivité du troupeau, facteur explicatif majeur du niveau d'émission de GES par kg de carcasse, est peu différente (Figure 1). Plus globalement, la consommation d'énergie est en lien avec une meilleure autonomie alimentaire (Figure 1). La séquestration du carbone dans les sols reste très variée d'un système à l'autre et représente en moyenne 12% des émissions brutes (Figure 2). Enfin, l'analyse de l'évolution des émissions de GES sur la période de l'étude semble aussi assez contrastée (Figure 3), mais avec tout au moins une tendance globale légèrement à la hausse.

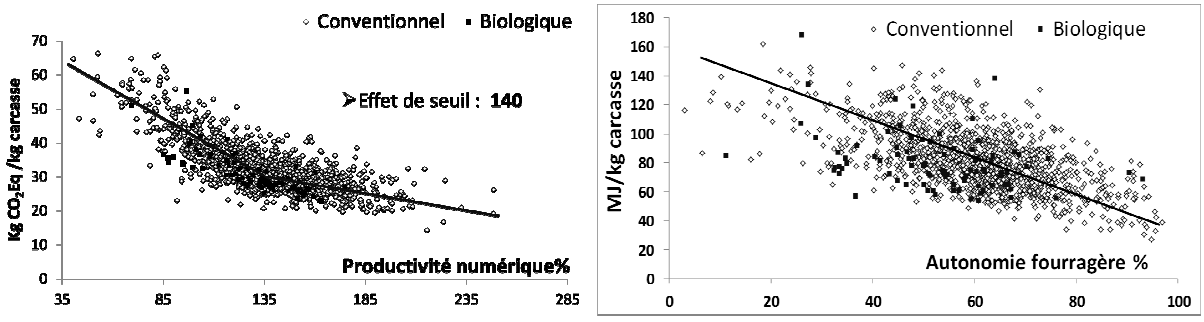


Figure 1 : Variabilité des émissions de GES et des consommations d'ENR et facteurs clés

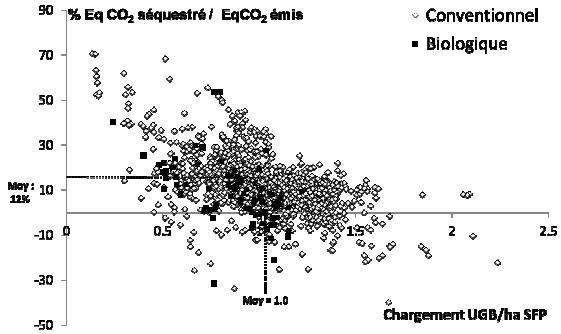


Figure 2 : % séquestration du carbone et chargement

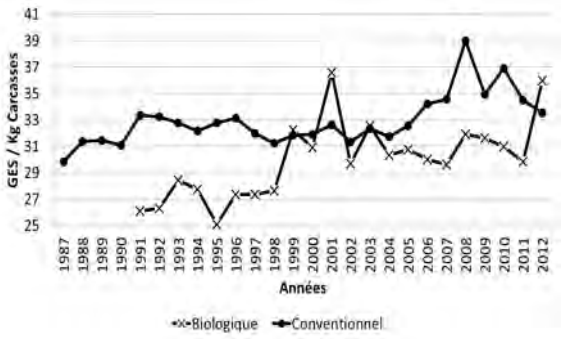


Figure 3 : Evolution des émissions de GES

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Ces travaux permettent d'une part de répondre à la question de la spécificité de l'élevage AB vis-à-vis du réchauffement climatique, d'autre part de proposer des avancées méthodologiques, reprises en particulier à l'ADEME pour l'outil national Dia'Terre (facteurs d'émission spécifiques pour certains intrants AB, comme les concentrés), mais également pour la séquestration du carbone (prise en compte à l'échelle du système de production). Ils permettent de conforter la convergence entre les facteurs favorables aux performances économiques et environnementaux en production ovine (autonomie alimentaire, autonomie en engrais, rôle d'une productivité numérique suffisante). Par ailleurs, cette base de connaissances nous permet de participer en tant qu'expert à un groupe de travail FAO visant à fournir des directives pour l'évaluation des émissions de GES par les petits ruminants.

Perspectives

Ces résultats vont contribuer à un travail d'évaluation globale de la performance technique, économique et environnementale en élevage ovin allaitant, notamment avec des outils de modélisation économique des technologies et des fonctions de production agricole. Par ailleurs, il va être étendu à une base de 4500 années-élevages (200 en AB), en production bovine allaitante suivie sur la période 1971-2012.

Publications issues de ces travaux

Benoit M., Dakpo H., 2012. Consommation d'énergie, performance économique et efficacité technique sur le long terme en production ovine allaitante. 19e journées Renc. Rech Ruminants-Paris, 5-6 Décembre, p. 58.

Benoit M., Dakpo H., 2012, Greenhouse gases emissions and energy consumption in french sheep for meat farms (1987-2010). 63rd Annual Meeting of the European Association for Animal Production (EAAP), Bratislava (SVN), Book of Abstracts n° 18, p. 279.

Benoit M., Dakpo, H., (in press). Greenhouse gases emissions in french sheep for meat farms: Analysis over the period 1987-2010. Emili – International Symposium on Emissions of Gas and Dust from Livestock – St Malo, 11-13 June 2012

Identification des variables du système d'élevage influençant la santé des vaches laitières en exploitations agrobiologiques européennes

DUVAL Julie[1], BAREILLE Nathalie[1], BLANCO-PENEDO Isabel[2], JONASSON Karin[3], HOISCHEN-TAUBNER Susanne[4], SELLE Margret[4], SUNDRUM Albert[4], FOURICHON Christine[1]

[1] LUNAM Université, Oniris, INRA, UMR1300 Biologie, Epidémiologie et Analyse de Risque en santé animale, Nantes, France ; [2] IRTA, Animal Welfare Subprogram, Girona, Spain ; [3] Swedish University of Agricultural Sciences, Dep. of Clinical Science, Div. of Rum. Med. and Vet. Epidemiology, Uppsala, Sweden ; [4] University of Kassel, Dep. of Animal Health and Animal Nutrition, Witzenhausen, Germany

Contact : julie.duval@oniris-nantes.fr

Résumé : Une liste de 20 variables pertinentes pour décrire la situation d'exploitations bovines laitières agrobiologiques a été identifiée lors de 5 réunions de travail regroupant des experts de l'élevage agrobiologique et de la santé animale, menées dans 4 pays européens.

Mots-clés : santé animale, bovins laitiers, approche systémique

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : 7e PCRD (KBBE.2012.1.4-04) "IMPRO": Improved management practices and alternative treatments to improve animal health in organic farming systems (2012-2016) , http://www.impro-dairy.eu/

Partenaires impliqués : Allemagne : University of Kassel ; Espagne : IRTA ; France : LUNAM Université, Oniris, INRA ; Pays-Bas : Wageningen University ; Royaume-Uni : University of Reading ; Suède : Swedish University of Agricultural Sciences

Contexte

Le projet a pour finalité d'améliorer les points critiques de la conduite sanitaire en élevage bovin laitier par le développement d'une démarche participative d'analyse des facteurs de risque et d'identification des actions de correction possibles en tenant compte des contraintes spécifiques aux systèmes d'élevage agrobiologiques.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

La méthode proposée, l'"Impact Matrix", permet d'analyser les interactions entre les variables d'un système et ainsi d'identifier les contraintes et leviers propres à une exploitation agrobiologique pour optimiser la gestion de la santé des vaches laitières. L'application de l'Impact Matrix demandait la finalisation de l'outil en identifiant les variables susceptibles d'influencer la santé des vaches laitières en Europe.

Démarche scientifique

Cinq réunions de travail ont été organisées (en France (2), Allemagne, Espagne, Suède) et ont rassemblé un total de 80 experts en élevage agrobiologique et santé animale. Dans chaque réunion, une approche participative (brainstorming individuel puis collectif) a permis d'obtenir des propositions de variables pertinentes issues des connaissances des participants.

Acquis scientifiques

Les propositions ont été agrégées et structurées pour aboutir à une liste d'environ 20 variables par pays, comprenant leurs définitions et des indicateurs permettant de les évaluer dans une exploitation. Les 5 listes obtenues étaient très ressemblantes et ont permis aux chercheurs d'aboutir à une liste commune de 20 variables. Elles relevaient de divers secteurs de l'exploitation (Figure) : réglementations (n° 1), ressources financières et humaines (n° 2, 3), implication des conseillers (n° 4), compétences de l'éleveur, qualité de sa surveillance et de sa gestion sanitaire (n° 5, 6, 7), potentiel génétique des animaux (n° 8), environnement des animaux (no. 9), alimentation des animaux (n° 10, 11, 12), mesures curatives et préventives (n° 13, 14, 15), performances laitières, santé et de reproduction (n° 16, 17, 18), gestion sanitaire des lots d'animaux (n° 19, 20).

		Influence de la variable A sur la variable B	var. 1	var. 2	var. 3	var. 4	var. 5	var. 6	var. 7	var. 8	var. 9	var. 10	var. 11	var. 12	var. 13	var. 14	var. 15	var. 16	var. 17	var. 18	var. 19	var. 20	Somme ligne
variable	1	Réglementation relative à la production agrobiologique		0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	10
variable	2	Ressources financières	0		2	1	1	1	0	2	1	2	2	2	1	1	1	0	0	0	1	1	19
variable	3	Ressources humaines	0	2		0	1	2	0	0	1	0	1	0	2	2	1	0	0	2	2	2	18
variable	4	Implication des conseillers	0	0	0		2	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	2	2	14
variable	5	Expertise et compétences de l'éleveur	0	0	0	0		3		2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	26
variable	6	Qualité surveillance santé du troupeau	0	1	0	0	0		3	1	1	0	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	22
variable	7	Risque d'introduction de maladies infectieuses	0	0	0	0	0	1		0	0	0	0	0	1	3	0	0	1	1	1	1	9
variable	8	Adéquation entre milieu et race/ niveau génétique	0	1	2	0	0	0	0		2	0	2	2	0	0	0	3	2	2	2	2	20
variable	9	Adéquation environnement des animaux vis-à-vis du bien être	0	1	1	0	0	0	0	1		0	0	0	0	1	0	2	1	1	1	1	10
variable	10	Disponibilité alimentaire pour le troupeau	0	2	0	0	0	0	0	3	2		3	3	1	0	0	3	1	2	2	2	24
variable	11	Adéquation ration hivernales vaches latières	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0		0	1	0	0	3	2	2	0	1	13
variable	12	Adéquation ration vaches latières au paturage	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0		1	0	0	3	2	2	0	1	13
variable	13	Niveau d'hygiène	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0		1	1	2	2	1	1	1	13
variable	14	Degré d'application de mesures préventives	0	2	2	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2		0	0	3	0	0	0	13
variable	15	Pertinence des traitements	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0		0	2	1	1	1	7
variable	16	Performances laitières	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0		1	0	0	0	7
variable	17	Santé du troupeau	0	2	2	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	3		2	1	2	17
variable	18	Performances de reproduction	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		0	0	7
variable	19	Qualité de gestion du pré-troupeau	0	2	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1		0	8
variable	20	Qualité de gestion des vaches taries	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0		7
		Somme colonne	0	18	13	1	4	10	9	17	18	7	14	12	14	15	9	28	24	24	18	22	

Figure : Liste des variables composant l'Impact Matrix et exemple d'utilisation

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Cette approche participative a permis d'établir une liste de variables utilisable par la suite pour la méthode 'Impact Matrix'. Lors de réunions entre l'éleveur et ses conseillers sanitaires, une grille (Figure) sera remplie de façon consensuelle, en décrivant le degré d'influence d'une variable sur une autre par une échelle de 0 à 3. Un calcul des sommes en ligne et en colonne permettra de caractériser le rôle de chaque variable dans le système : critique, actif, passif ou autonome (Tableau). Parmi les variables critiques et actives, il sera possible d'identifier des leviers d'action pour améliorer la santé dans les élevages.

Active	Critique	Réactive	Autonome
• Impact important sur les autres variables • Faiblement influencé par d'autres variables	• Impact important sur les autres variables • Fortement influencé par d'autres variables	• Faible impact sur les autres variables • Fortement influencé par d'autres variables	• Faible impact sur les autres variables • Faiblement influencé par d'autres variables
Levier d'action à privilégié avec le pouvoir de bousculer un système sans risque.	Levier d'action, mais avec risque de bouleversements imprévisibles du système.	Indicateur de changement du système.	Variable amovible dans le système.

Tableau : Caractéristiques des variables

Perspectives

La liste de variables sera utilisée début 2014 lors de l'application de l'Impact Matrix dans 50 fermes en France et 200 en Europe, pour analyser les contraintes et leviers du système d'élevage afin d'améliorer la santé animale. Notre hypothèse est que l'analyse du système propre à chaque exploitation peut permettre à l'éleveur et à ses conseillers de dégager un plan de maîtrise efficace de la santé du troupeau.

Pour en savoir plus

Site du projet IMPRO : www.impro-dairy.eu

Références sur le sujet

Vester F., 2007. The art of interconnected thinking. MCB Verlag

Caractéristiques des élevages biologiques bretons à plus de 6 500 kg de lait par vache et par an

FRANCOIS Julien[1], ROGER Françoise[2]

[1] Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne, Pôle Herbivores, 5 allée de Sully, 29322 Quimper cedex ; [2] Chambre d'Agriculture d'Ille-et-Vilaine, CS 14226, 35042 Rennes cedex

Contact : Julien.Francois@bretagne.chambagri.fr - 02 98 52 49 48

Résumé : Cette étude caractérise les élevages laitiers biologiques produisant plus de 6 500 kg de lait par vache et par an, en identifiant des facteurs expliquant les écarts de production entre des élevages à plus de 6 500 kg et ceux à moins de 6 500 kg.

Mots-clés : bovin lait, élevage biologique, élevage productif

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : étude annuelle (2010) dans le cadre du Réseau d'Élevages Bovin Lait en Agriculture Biologique en Bretagne, suivi par la Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne et en lien avec Initiative Bio Bretagne (IBB) et la Commission Interprofessionnelle de Recherche en Agriculture Biologique (CIRAB).

Partenaires impliqués : Chambres d'agriculture de Bretagne (M. Coisman-Molica, J. François, P. Le Coeur, M. Merlhe, F. Roger, S. Tirard)

Contexte

En Bretagne, la production laitière des élevages biologiques est en moyenne de 6 500 kg par vache et par an (moyenne des élevages adhérant à Bretagne Conseil Élevage). Des éleveurs laitiers avec des systèmes plutôt intensifs, recherchant une production animale élevée, s'interrogent sur la faisabilité d'une conversion à l'AB. De tels objectifs doivent être atteints avec des coûts de production cohérents et durables, pour ne pas compromettre la pérennité des élevages. Des résultats techniques sur les élevages laitiers biologiques en Bretagne existent (Roger *et al.*, 2012), mais peu sur les performances économiques.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif principal est de mettre en évidence les stratégies permettant d'atteindre des niveaux élevés de production par vache et de savoir si de tels objectifs ne compromettent pas les résultats économiques. Plus largement, l'étude cherche à identifier les facteurs pouvant expliquer les écarts de productivité par vache observés dans les élevages biologiques.

Démarche scientifique

L'étude porte sur les résultats technico-économiques de l'année comptable 2010, de 15 élevages bretons suivis au sein du Réseau d'Élevages Bovin Lait. La production laitière moyenne de l'échantillon est de 5 610 kg par vache et par an.

L'analyse a été effectuée en triant les élevages en fonction du niveau de production de lait par vache et en distinguant les élevages produisant plus ou moins de 6 500 kg de lait par vache et par an. Ce seuil de 6 500 kg de lait a été retenu conformément à la moyenne régionale.

Acquis scientifiques

La comparaison des performances technico-économiques des exploitations produisant plus ou moins de 6 500 kg de lait par vache et par an montre que les élevages plus productifs ont des structures plus grandes, en termes de SAU et de références laitières (Tableau).

Plusieurs facteurs techniques discriminant les deux groupes ont été identifiés : la quantité de concentrés distribués permettant d'améliorer l'efficacité de la ration, la quantité de fourrages stockés, le coût des intrants par ha de SFP, le taux de chargement apparent et la race. Le coût alimentaire des vaches ne diffère pas entre les deux groupes. Les élevages les plus productifs à l'animal ont une efficacité économique par 1 000 litres inférieure, compensée par une meilleure efficacité par unité de main d'œuvre.

Tableau : Structure des élevages produisant moins de 6 500 kg de lait par vache et ceux produisant plus de 6 500 kg de lait

Médiane	Élevages < 6 500 kg de lait par vache	Élevages > 6 500 kg de lait par vache
Nombre d'élevages	9	6
SAU	81 ha	95 ha
SFP dans la SAU	94%	92%
UMO "exploitant"	2	2
Référence laitière	306 000 l	399 000 l
Référence laitière / UMO "exploitant"	176 000	200 000
Nombre de vaches	57	70
Production de lait / vache / an	4 800 kg	7 040 kg

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Ces résultats sont confirmés par une étude réalisée à partir des données des élevages laitiers biologiques adhérant à Bretagne Conseil Élevage (Roger *et al.*, 2012) et la complètent, en allant jusqu'à l'analyse des résultats économiques des exploitations.

Ces résultats mettent en évidence quelques facteurs techniques, qui peuvent permettre d'atteindre des objectifs élevés de lait par vache. Ils apportent des réponses aux conseillers et aux éleveurs sur la faisabilité de conduire des systèmes plutôt intensifs, avec la recherche d'une productivité élevée par vache, en AB.

Perspectives

Une analyse des pratiques des 15 élevages permettrait d'approfondir les spécificités des élevages les plus productifs. De plus, une analyse pluriannuelle permettrait de mieux appréhender les performances économiques des élevages plus productifs, notamment dans un contexte économique fluctuant.

Publications issues de ces travaux

Cadoret P., 2012. Les troupeaux laitiers à plus de 6 500 kg de lait par vache. Inter Bio Bretagne – Résultats d'expérimentations et de suivis techniques – Elevages biologiques – Campagne 2010/2011, pp. 14-19.

Roger F., Prigent A., Rigaud J., 2012. Production laitière biologique en Bretagne : productivité et coût alimentaire maîtrisé sont possibles. *Alter Agri* 116, pp. 28-29.

Conception et évaluation multicritère de cas-types régionalisés en grandes cultures biologiques sans élevage

GARNIER Jean-François[1], FONTAINE Laurence[2], LUBAC Stanislas[3], BOUVIALA Marion[1]

[1] Arvalis, Station Expérimentale, 91720 Boigneville ; [2] ITAB, 9 rue André Brouard, CS 70510, 49105 Angers cedex 02 ; [3] Inter Bio Bretagne

Contact : jf.garnier@arvalisinstitutduvegetal.fr - 01 64 99 22 75 - 06 30 76 84 03

Résumé : Des cas-types en grandes cultures biologiques ont été définis pour permettre l'évaluation de leurs performances tech-niques, économiques et environnementales à l'échelle de la rotation et du système de production. Une quinzaine de cas-types ont été co-construits dans les régions partenaires des projets CASDAR RotAB et ProtéAB, puis évalués avec un jeu d'indicateurs quantitatifs et non agrégés (outil Systerre®). Dans le contexte actuel, la rentabilité est assurée pour l'ensemble des cas étudiés, mais l'impact du contexte de production est majeur sur l'ensemble des performances étudiées. Les rotations longues avec tête de rotation pluriannuelle (souvent luzerne), bien que parfois moins performantes économiquement, présentent des avantages forts vis-à-vis de la durabilité agronomique et apparaissent aussi moins sensibles aux variations de contexte économique.

Mots-clés : cas-types, rotation, grandes cultures, performance, durabilité

Projets dans lesquels s'intègrent vos travaux :
CASDAR 7055 RotAB (2008-2011) : Peut-on construire des rotations et assolements qui limitent les impacts environnementaux tout en assurant une viabilité économique de l'exploitation ?
CASDAR 10025 ProtéAB (2010-2013) : Développer les légumineuses à graines en Agriculture Biologique pour sécuriser les filières animales et diversifier les systèmes de culture.

Partenaires impliqués : Chambres d'Agriculture de Seine-et-Marne (Charlotte Glachant, Claude Aubert), des Pays de la Loire (Renan Maurice, François Boissinot), de Bourgogne (Patrice Cote), de la Drôme (Patrice Morand, Jean Champion) et du Gers (Jean Arino) ; Agrobio Poitou-Charentes (Jean-Pierre Gouraud) ; Agrobio 35 (Gaétan Johan) ; Bio Centre (Cécile Perret) ; CREAB (Loïc Prieur) ; FDGEDA 18 (Vincent Moulin)

Contexte

L'évaluation des systèmes en grandes cultures biologiques, que ce soit d'un point de vue technique, économique ou bien environnemental, est plébiscitée par de nombreux acteurs de l'AB (agriculteurs, conseillers agricoles, chercheurs, décideurs, financeurs…). La rotation des cultures apparait comme un facteur clé de la durabilité de ces systèmes ; mener les évaluations à cette échelle est donc primordial.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Ce travail a pour objectifs : (i) de co-construire des cas-types, (ii) d'évaluer les performances de ces cas-types et (iii), *in fine* de produire des références techniques, économiques et environnementales à l'échelle de la rotation et du système de production. Certaines rotations sont-elles plus intéressantes que d'autres d'un point de vue économique, technique et/ou environnemental ? Comment évaluer des systèmes dans des contextes différents (pédoclimatiques, débouchés, prix....), et ceci à différentes échelles (cultures, rotations, exploitation) ? Y a-t-il des facteurs de réussite communs aux différents systèmes de grandes cultures bio sans élevage ?

Démarche scientifique

Les systèmes étudiés s'inscrivent dans un contexte précis et sont déterminés avec les experts régionaux. Une quinzaine de cas-types (Figure 1 : exemple RotAB) ont été définis dans les régions partenaires. Ils sont cohérents avec le contexte pédoclimatique et économique et prennent en compte la surface, la main d'œuvre et le parc matériel correspondant. Les itinéraires techniques et rendements ont été établis pour chaque culture de la rotation. Les interventions culturales retenues, ainsi que les intrants utilisés, diffèrent selon la culture, son précédent, le type de rotation dans laquelle elle se situe, etc. Les exploitations définies dans les cas-types sont en rythme de croisière. L'évaluation des performances a été réalisée à partir d'un jeu d'indicateurs quantitatifs et non agrégés (Systerre®). L'outil Systerre® permet d'évaluer des systèmes de culture spécialisés en grandes cultures et cultures fourragères en calculant, à partir de la description du système (ITK, rotation, main d'œuvre, mécanisation…), des indicateurs techniques, économiques et environnementaux.

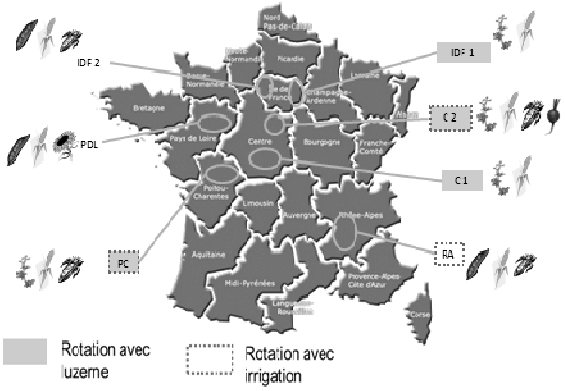


Figure 1. Cas-types de l'étude RotAB (2010)

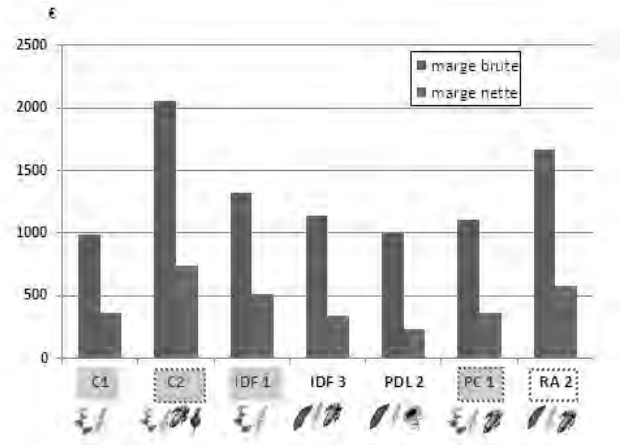


Figure 2. Marges brutes et nettes/ha à la rotation avec aides (rendement moyen, prix moyen) (RotAB 2010)

Acquis scientifiques

La rentabilité à la rotation des cas-types étudiés est assurée dans le contexte actuel de prix de vente favorables (Figure 2). Cependant, des écarts sont observés et le contexte de production influe très fortement sur la rentabilité économique. D'un côté, le pédoclimat définit les cultures réalisables et les potentiels de rendements. D'un autre côté, la présence de débouchés locaux rend possible ou non la valorisation de certaines cultures intéressantes sur le plan agronomique ou économique comme la luzerne ou certaines cultures de niche.Les rotations avec de la luzerne apparaissent moins sensibles aux variations de contexte économique. Elles sont aussi moins dépendantes des apports d'engrais extérieurs, ainsi les émissions de GES/ha à la rotation sont plus faibles. L'étude sur les légumineuses à graines à destination de l'alimentation animale (Projet ProtéAB) a mis en évidence que l'introduction de légumineuses à graines dans les rotations avait peu d'impact sur les différents indicateurs calculés. L'un des principaux freins à leur développement dans les rotations céréalières est la compétition avec d'autres cultures à destination de l'alimentation humaine. Par exemple, les cultures comme le soja ou la lentille à destination de l'alimentation humaine ont une rentabilité élevée.

Impact des résultats/applications/résultats opérationnels

Les résultats obtenus fournissent de nombreuses références à différentes échelles utiles aux acteurs de la filière. Les cas-types définis permettent, par actualisation, de suivre l'évolution dans le temps des performances. Ils sont mis à disposition des conseillers et agriculteurs, afin d'identifier les points forts et points faibles des systèmes. Ils servent de base à l'analyse des marges de manœuvre, et sont utilisés pour effectuer des analyses prospectives (ex : simuler l'introduction de nouvelles cultures et définir les conditions de réussite). C'est par exemple, dans le cadre du projet ProtéAB, le cas de l'étude de simulations d'augmentation de la part des légumineuses à graines à destination de l'alimentation animale dans les rotations de grandes cultures. L'étude est actuellement élargie à des systèmes en polyculture-élevage : élevage porcins Fafeurs (Fabricant de leurs aliments à la ferme), bovins avec introduction de luzerne (Luzbio).

Perspectives

La représentativité des cas-types est une question centrale : nous avons engagé des travaux de caractérisation avec les références statistiques disponibles. L'analyse actuelle apporte une vision un peu statique du système, il y a peu de prise en compte de la variabilité interannuelle et pas de notions d'adaptation à l'année, à la parcelle. Un travail est aussi à poursuivre sur la définition de références et de nouveaux indicateurs mieux adaptés à l'AB. Il sera souhaitable dans la suite de multiplier le nombre de cas-types dans une même région afin de diminuer l'impact du contexte pédoclimatique dans les analyses.

Publications issues de ces travaux

Bouviala M., 2012. Produire des légumineuses à graines biologiques pour l'alimentation animale. Evaluation multicritère de rotations céréalières à partir de sept cas-types régionalisés. Mémoire de fin d'études, ingénieur AgroParisTech, 52 p. Colomb B., Aveline A., Carof M, 2011. Une évaluation multicritère de la durabilité de systèmes de grandes cultures biologiques. Quels enseignements ? Restitution des programmes RotAB et CitodAB, INRA, 42 p. + annexes.

Fontaine L., Fourrié L., Garnier J.F., Mangin M., Colomb B., Carof M., Aveline A., Prieur L., Quirin T., Chareyron B., Maurice R., Glachant C., Gouraud J.P., 2012. Connaître, caractériser et évaluer les rotations en systèmes de grandes cultures biologiques. *Innovations Agronomiques* 25, 27-40.

Fontaine L., Garnier J.F., Bonte J.B., Aubert C., Fourrié L., Colomb B., Glachant C., Maurice R., Gouraud J.P., Morand P., Perret C., 2011. Rotations en grandes cultures biologiques sans élevage. 8 fermes-types, 11 rotations. Repères agronomiques, économiques, techniques et environnementaux. Rapport d'étude du programme CAS DAR n°70 55 RotAB. 132 p. http://www.itab.asso.fr/downloads/rotab/rotab-cas-types-avril2011.pdf

Garnier J.F, 2011. Performances des rotations de grandes cultures biologiques : Un compromis entre rentabilité et durabilité. *Perspectives agricoles* 374, janvier 2011, 6-9.

PERSYST – Un outil d'estimation des PERformances agronomiques des SYSTèmes de culture. Adaptation à l'agriculture biologique en Ile-de-France

GUICHARD Laurence[1], BALLOT Rémy[1], GLACHANT Charlotte[2]

[1] INRA, UMR 211 Agronomie, BP1, 78850 Thiverval-Grignon ; [2] Chambre d'agriculture de Seine-et-Marne, 418 rue Aristide Briand, 77350 Le Mée-sur-Seine

Contacts : Laurence.Guichard@grignon.inra.fr - 01 30 81 52 43 ; Remy.Ballot@grignon.inra.fr ; Charlotte.Glachant@seine-et-marne.chambagri.fr

Résumé : PERSYST est un outil web permettant d'estimer *ex ante* les performances agronomiques, environnementales et économiques des systèmes de culture. Paramétré en Ile-de-France pour l'AB, il est destiné aux acteurs du développement agricole.

Mots-clés : système de culture, rendement, modèle opérationnel, élicitation d'expertise

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux :
Plan de Développement de l'Agriculture Biologique 2009-1013 du Conseil Régional Ile de France (financement 2012)
DIM Astréa (programme 2010)
Projet POPSY (ANR- Systerra ANR-08-STRA-12)

Partenaires impliqués :
Partenaires financiers : Conseil Régional Ile de France (R. Cluset), Agence de l'Eau Seine-Normandie (M. Rouy)
Partenaires techniques : Chambre d'agriculture de Seine-et-Marne (C. Glachant, C. Aubert), AquiBrie (F. Birmant, G. Kormann), GAB Ile-de-France (P.N. Grisel, H. Jolivet), Eau de Paris (M.M. Larroque, M. Zakeossian), Arvalis (J.F. Garnier), ITAB (L. Fourrié, L. Fontaine), Chambres d'agriculture hors région IdF (P. Cotte, CA Yonne ; G. Salitot, CA Picardie ; A. Lequemeuner, CA Aube), AgroTransfert Ressources et Territoire (S. Caillé, M.L. Savouré)
Partenaires scientifiques : INRA UR Sens (L. Prost, Q. Toffolini), INRA UMR SAD-APT (C. Aubry), INRA UMR Agroécologie Dijon (N. Munier Jolain), INRA UMR Agronomie Environnement Nancy-Colmar (C. Bockstaller)

Contexte

Les enjeux du développement durable se traduisent par une volonté d'accroître de façon importante la part de l'AB en France. Or l'incertitude autour des performances attendues de systèmes de culture biologiques constitue un frein à la conversion.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Les objectifs de ce travail ont été : (i) de mettre au point un outil permettant d'estimer *a priori* les performances agronomiques, environnementales et économiques de systèmes de culture en AB ; (ii) de le paramétrer en Île-de-France et (iii) de le tester auprès d'acteurs locaux du développement agricole.

Démarche scientifique

PERSYST est basé sur un modèle de rendement intégrant l'effet du milieu, de la rotation et de l'itinéraire technique, complété par des indicateurs de performances environnementales et économiques. Son paramétrage est basé sur la formalisation des connaissances et de l'expertise d'acteurs locaux du développement agricole.

Acquis scientifiques

Le travail réalisé a permis d'améliorer un modèle de rendement existant, mais jusqu'ici inadapté aux spécificités de l'AB. Les améliorations apportées ont porté sur la prise en compte : (i) de l'effet des pratiques de gestion des adventices sur le risque d'enherbement à l'échelle du système dans son ensemble et sur le rendement de chaque culture compte tenu des pratiques de gestion mises en œuvre et (ii) de l'effet des apports sous forme organique sur le rendement et les pertes d'azote après culture.
Le paramétrage de PERSYST a été réalisé en Île-de-France pour 18 cultures et 8 types de sol sur la base des références et de l'expérience des conseillers en AB de la Chambre d'agriculture de Seine-et-Marne. Un travail de comparaison des résultats issus de PERSYST à des observations a permis de valider le modèle et son paramétrage pour des situations courantes.

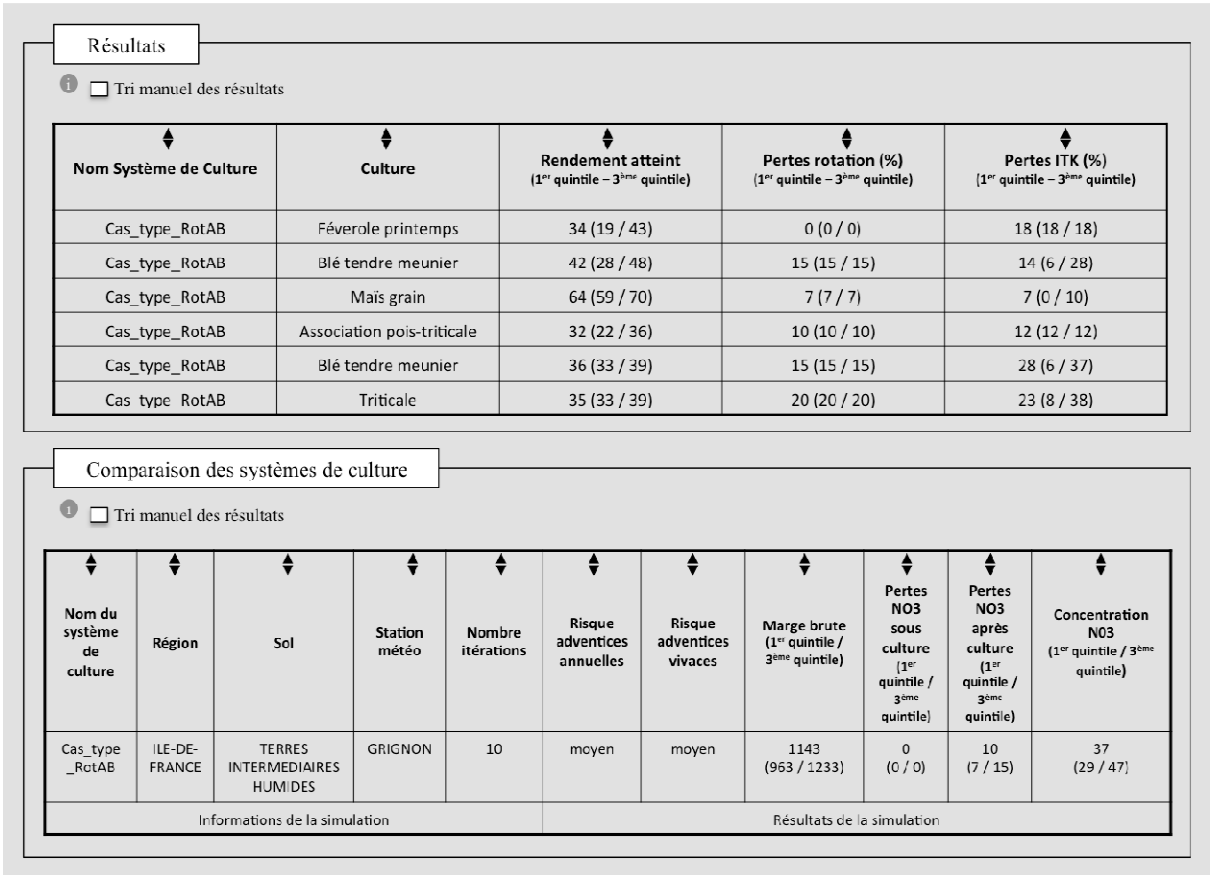


Figure : Capture d'écran de l'interface de présentation synthétique des résultats

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Le projet a permis de développer un prototype opérationnel de PERSYST paramétré en Île-de-France pour l'AB. Une phase de test en situation d'usage de ce prototype a été initiée auprès d'acteurs locaux du développement agricole : Chambre d'agriculture, GAB, AquiBrie, Eau de Paris, Arvalis - Institut-du-végétal. Cette phase de test reste à approfondir, mais l'intérêt de l'outil semble déjà confirmé dans des situations contrastées : utilisation pour l'acquisition de références (évaluation de cas-types, évaluation préalable à la mise en place d'essais "systèmes"), accompagnement d'agriculteurs en AB à la réflexion sur leurs systèmes de culture, accompagnement d'agriculteurs conventionnels à la conversion...

Perspectives

Actuellement à l'état de prototype, l'application est à développer sous forme d'une version aboutie améliorant ses performances de calcul. D'autres prolongements sont identifiés : extension du paramétrage à d'autres cultures, puis à d'autres régions, poursuite des tests en situation d'usage pour améliorer l'ergonomie, ajout d'autres indicateurs environnementaux…

Publications issues de ces travaux

PERSYST-AB : Un outil d'évaluation des PERformances agronomiques, pour l'évaluation de la durabilité des SYSTèmes de culture en Agriculture Biologique : Guide utilisateur & Paramétrage en Ile-de-France, janvier 2013, 118 p.

Gombert J., Guichard L., Attoumani-Ronceux A., Ballot R., Jeuffroy M.H., 2011. Conception, avec les futurs utilisateurs, d'un outil de prévision des performances agronomiques des systèmes de culture biologiques innovants en Ile-de-France. Poster (DIM Astréa).

Évaluer les bénéfices environnementaux et socio-économiques pressentis dans les systèmes d'élevages bovins adoptant le mode de production biologique et comparaison avec les systèmes conventionnels

PAVIE Jérôme[1], MADELINE Loïc[1], EXPERTON Catherine[2], CRESSON Céline[3]

[1] Institut de l'Elevage, Service Fourrages et Pastoralisme, 6 rue des Roquemonts, 14053 Caen cedex 4 ; [2] ITAB, 149 rue de Bercy, 75595 Paris cedex 12 ; [3] ACTA, 149 rue de Bercy, 75012 Paris

Contact : jerome.pavie@idele.fr - 02 31 47 22 72

Résumé : Le projet "CedABio" (Contribution environnementale et durabilité socioéconomiques des élevages bovins biologiques) s'est attaché à mesurer les contributions environnementales et la durabilité socio-économique dans 144 exploitations, dont la moitié en Agriculture biologique. L'analyse s'appuie sur des indicateurs qui permettent de traduire des niveaux d'efficience sur chaque axe de la durabilité, et des voies possibles d'améliorations.

Mots-clés : bénéfices, environnement, indicateurs socio-économiques, bovins biologiques, durabilité

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux :
Ce projet s'intègre dans les objectifs du RMT DévAB et s'insère dans son programme de travail sur l'évaluation de la durabilité, que ce soit dans la mise en place de réseaux de fermes de références ou dans la réalisation de références pour alimenter les travaux sur les calculs d'ACV (Analyse du Cycle de vie).
Certaines thématiques du projet sont également en lien avec des travaux menés à l'Institut de l'Elevage dans le cadre des projets de recherche suivants :
- CASDAR n°6146 "Gaz à effet de serre et stockage du carbone à l'échelle de l'exploitation agricole",
- CASDAR n°6148 "Consommations d'énergies directes et indirectes dans les exploitations d'élevage : état des lieux, évaluation et mise en œuvre des moyens de maîtrise",
- CASDAR n°8099 "Durabeef : Evaluation de la durabilité des systèmes bovins viande, marges de progrès".

Partenaires impliqués : Ce projet a mobilisé 22 partenaires :
- 10 Chambres d'agriculture sur 5 régions
- les organisations nationales impliquées dans la R&D en élevage bovin biologique (ITAB, FNAB, ACTA, APCA, ABioDoc), - l'enseignement (VetAgro Sup Clermont-Ferrand) et les structures de recherche telles que la station expérimentale de l'INRA à Mirecourt, la Station expérimentale de Thorigné d'Anjou (49), le Pôle Agriculture Biologique du Massif-Central
- deux groupements d'agriculteurs biologiques (GAB 44 et GAB 88).

Contexte

L'objectif central de "CedABio" était d'évaluer les bénéfices environnementaux et socio-économiques pressentis dans les systèmes d'élevages bovins biologiques. Au-delà de certains avantages évidents, il s'agissait de mesurer et d'objectiver les apports réels d'un passage à l'AB pour les élevages en production de lait et de viande.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Pour conduire cette évaluation, des indicateurs robustes, techniquement accessibles et communicables, ont été sélectionnés. L'utilisation de ces indicateurs dans l'analyse, axe par axe de durabilité, a pour objectif de déterminer des niveaux de performance (en agriculture biologique et conventionnelle), ainsi que des marges de progrès.

Démarche scientifique

Les protocoles de suivis et d'expérimentations ont été mis en place à partir d'un dispositif de 144 fermes de références en élevages bovins suivies dans le cadre des Réseaux d'Elevage. Les résultats des fermes commerciales ont été discutés au regard des observations et des mesures conduites sur deux unités expérimentales en production biologique.

Résultats

Sur le bilan des minéraux, les systèmes biologiques (lait et viande) présentent des valeurs systématiquement inférieures à celles observées sur les groupes conventionnels quels que soient l'élément (N, P, K) ou l'année étudiés. Que les consommations énergétiques soient exprimées en volume global (total EQF par atelier), par unité de production (kg de viande vive (kgvv) ou 1 000 litres de lait produits) ou par hectare, elles sont significativement plus faibles pour les systèmes biologiques. Les systèmes biologiques se distinguent fortement des systèmes conventionnels au plan des pratiques et usage de produits sanitaires (Figure 1), ainsi que des produits phytosanitaires. Le recours aux médecines alternatives est très important, alors qu'il est réduit en système conventionnel.

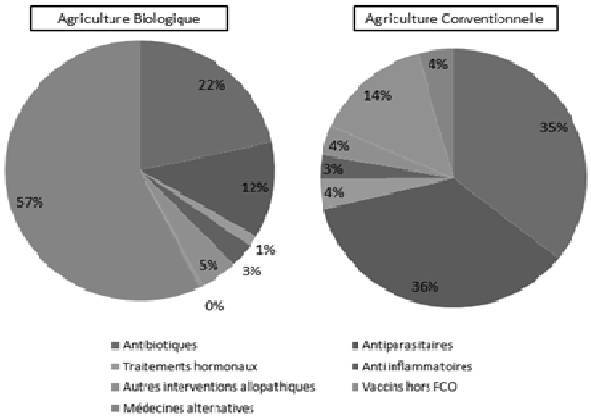
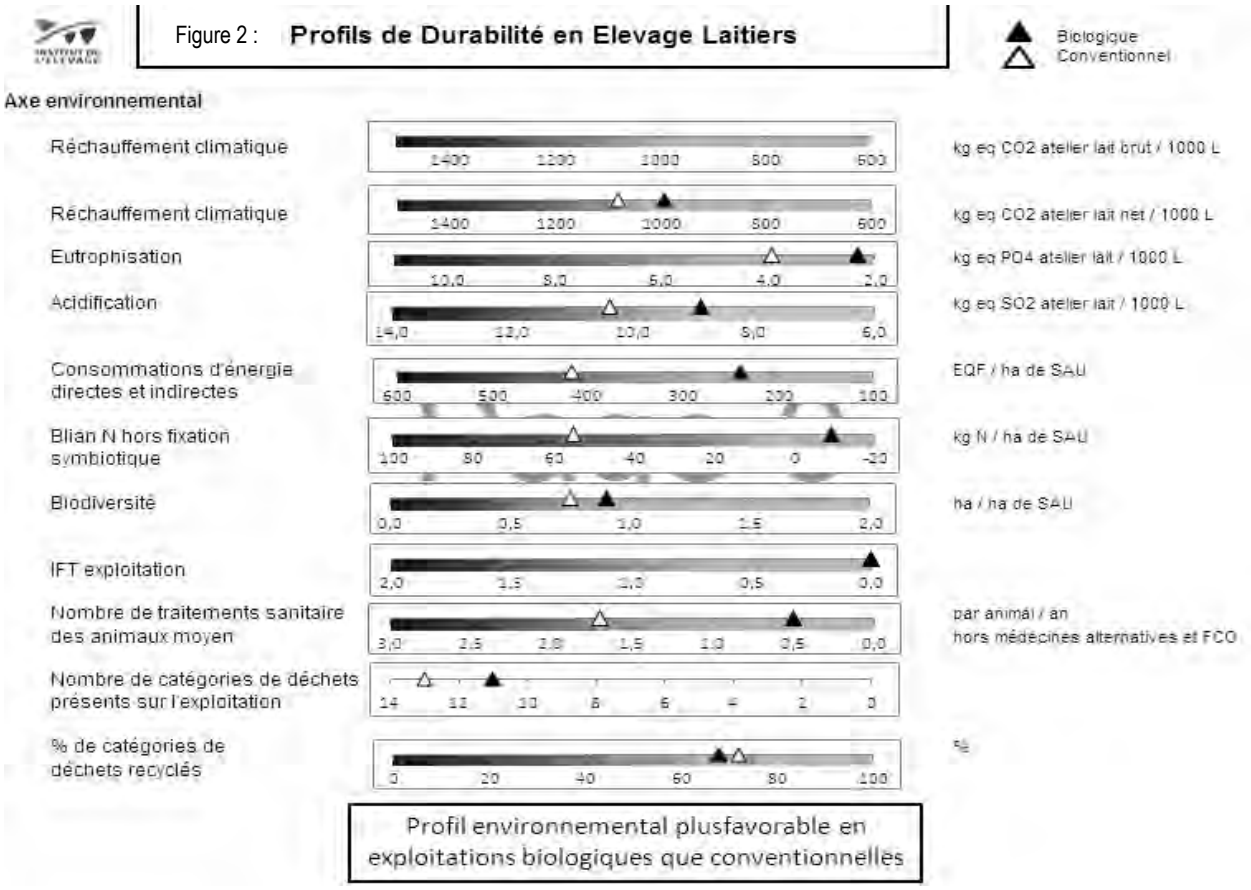


Figure 1. Répartition des traitements sur bovins laitiers (hors FCO)

Les profils environnementaux ont été abordés sous l'angle des émissions de CH_4, N_2O et CO_2. Le potentiel de réchauffement climatique (exprimé en equivalent CO_2) n'est pas affecté par cette moindre productivité et par la conduite biologique, puisque les émissions nettes de gaz à effet de serre de ces exploitations (stockage de carbone déduit des émissions) sont au plus équivalentes ramenées à l'unité produite (lait ou viande). Globalement, si les systèmes biologiques apparaissent plus émetteurs (en GES bruts), leur capacité de stockage de carbone (prairie principalement) et leurs pratiques (pâturage maximum) permettent de compenser les différences pour les situer au final au même plan que leurs homologues conventionnels.

Malgré les différences de conjonctures des deux campagnes étudiées, en lait tous les critères économiques sont supérieurs dans le groupe AB. Ces résultats sont confirmés par l'analyse des coûts de production. Dans les systèmes viande, les écarts sont moins importants mais restent en faveur de l'AB sur les indicateurs d'efficacité économique malgré leur plus faible productivité par travailleur.



Acquis scientifiques

Le projet CedABio a confirmé l'intérêt des systèmes bovins biologiques sur plusieurs champs d'études de la durabilité (Figure 2). Au-delà des résultats évoqués ci-dessus, qui portaient donc sur 3 axes (social, environnemental et économique), et des différents sujets d'études cités, on peut également mettre au crédit des acquis du projet CedABio les travaux réalisés en amont portant sur les choix méthodologiques et d'indicateurs, dont la mise au point de méthodes et de questionnaires d'enquêtes qui seront réutilisables dans de prochaines études ou dans d'autres contextes.

Perspectives

Les résultats de CedABio appellent pour certains d'entre eux à être confirmés, dans la durée, voire approfondis par des travaux ultérieurs et peut-être d'autres méthodes d'évaluation. L'évaluation du bien-être animal était difficile à appréhender car les méthodologies et indicateurs sont encore largement soumis à discussion. L'approche de la biodiversité a été limitée au plan végétal et par l'estimation des surfaces équivalentes de biodiversité.

Publications issues de ces travaux

Les livrables du projet, articles publiés (dans le cadre des journées 3R - Rencontres Recherches Ruminants - 2011 et 2012, par exemple) et posters de présentation sont disponibles sur le site du RMT Dev'AB :
http://www.devab.org/moodle/course/view.php?id=53

Diversité des pratiques techniques en système de grandes cultures biologiques en Île-de-France : quels modèles de production ?

PETIT Caroline

INRA SAD - Activités Produits Territoires, 16 rue Claude Bernard, 75231 Paris cedex 05

Contact : Caroline.petit@agroparistech.fr - 01 44 08 16 96

Résumé : Les résultats présentés s'inscrivent dans une recherche en région Île-de-France sur l'analyse des systèmes techniques biologiques, considérés dans leur diversité. L'élaboration de cadres d'analyses a permis de formaliser différents modèles techniques en grandes cultures biologiques.

Mots-clés : pratiques techniques, techniques préventives/correctives, conventionalisation, modèles techniques, grandes cultures

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Thèse de Caroline Petit, à l'INRA UMR SAD-APT, intitulée "Transitions des exploitations agricoles vers l'agriculture biologique dans un territoire : approche par les interactions entre systèmes techniques et de commercialisation. Application aux aires d'alimentation de captages en Île-de-France" (soutenue le 25/04/13)

Contexte

Le développement de l'AB s'accompagne d'une évolution et d'une diversification des pratiques biologiques. Des pratiques plus intensives en AB semblent se développer et posent question sur un éventuel processus de conventionalisation (Buck et al., 1997 ; Darnhofer et al., 2010), notamment dans les systèmes biologiques sans élevage.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Face aux mutations actuelles de l'AB et à son expansion dans des régions de grandes cultures sans élevage, l'objectif de ce travail est d'évaluer les pratiques techniques en développant des cadres méthodologiques permettant d'aboutir à des modèles techniques biologiques. Cette approche vise à analyser et interpréter la diversité technique des exploitations biologiques afin que cette diversité soit davantage prise en compte dans les actions de développement locales et régionales.

Démarche scientifique

En région Île-de-France, un dispositif d'enquêtes de type entretien a été mis en place entre 2010 et 2012 auprès de 17 agriculteurs biologiques ayant pour production principale les grandes cultures. Les systèmes techniques de ces agriculteurs ont été analysés pour aboutir à une modélisation conceptuelle de leurs systèmes de pratiques. Pour cela, une grille d'évaluation des pratiques associées aux systèmes de culture biologiques a été élaborée. Il s'agit d'un système de notation basé sur une série d'indicateurs, distinguant notamment pratiques techniques préventives et correctives. Cette démarche s'inscrit dans la lignée de travaux visant la qualification des systèmes biologiques, par rapport au processus de conventionalisation (Guthman, 2000 ; Oelofse et al., 2011).

Acquis scientifiques

La grille d'évaluation a permis d'analyser les pratiques de gestion des systèmes de culture et de qualifier le système technique en fonction (i) de la cohérence avec les principes et techniques agronomiques clés de l'AB et (ii) du niveau de risque agronomique pris par l'agriculteur (vis-à-vis de la nutrition en azote et des infestations d'adventices et bio-agresseurs). Cette approche est complémentaire au cadre ESR (Efficience, Substitution, Reconception) en proposant un grain d'analyse plus fin. Nous avons identifié trois modèles techniques (Tableau), fondés sur l'articulation entre techniques préventives (mises en œuvre à l'échelle de la succession) et correctives (en cours de cultures, notamment désherbage mécanique, apport d'engrais organiques). Les résultats montrent des degrés variables de recours au correctif et une distance parfois marquée avec les principes agronomiques biologiques. Les pratiques techniques correctives sont mises en perspective par rapport au phénomène de conventionalisation et l'explicitation de déterminants de ces pratiques permet de nuancer ce processus.

Tableau : Description des trois modèles techniques de grandes cultures biologiques identifiés en Île-de-France

Modèles techniques	Assolement-succession	Conduite technique
Modèle 1 : Axé sur le préventif	Diversité culturale importante ou simplifiée autour des légumineuses fourragères ; successions faiblement risquées	Assez ou très préventif ; recours faible au correctif
Modèle 2 : En partie correctif sur la conduite technique	idem	Assez ou très préventif ; recours modéré au correctif (fertilisation)
Modèle 3 : Axé sur le correctif	Diversité culturale plus limitée et/ou plus faible part de légumineuses ; successions de risque intermédiaire	Peu préventif ; recours relativement important au correctif (désherbage mécanique, fertilisation)

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Dans une région de grandes cultures sans élevage comme l'Île-de-France, nos résultats rendent compte de la diversité des exploitations biologiques et de leur fonctionnement technique. Les enjeux environnementaux régionaux étant importants, notamment ceux portant sur la qualité de l'eau, cette connaissance permet de mieux cerner les mécanismes de transitions vers différents systèmes biologiques et l'ampleur des sauts techniques, c'est-à-dire l'importance des changements à réaliser pour les systèmes conventionnels existants. En particulier, l'identification de différents modèles techniques biologiques pourrait constituer un cadre pour les actions de développement et de sensibilisation sur l'AB.

Perspectives

Ce travail est actuellement prolongé dans le cadre d'une recherche postdoctorale sur les voies d'intensification en AB dans différents systèmes de production. Une autre perspective de ce travail serait l'évaluation de la durabilité agronomique, économique et territoriale des différents modèles biologiques identifiés, et l'évaluation de leur performance au regard de différents critères (rendement, efficacité énergétique, bénéfices écologiques, etc.).

Publications issues de ces travaux

Article de valorisation de la thèse en cours de rédaction

Autres références sur le sujet

Buck D., Getz C., Guthman J., 1997. From farm to table: The organic vegetable commodity chain of northern California. *Sociologia Ruralis* 37: 3-20.

Darnhofer I., Lindenthal T., Bartel-Kratochvil R., Zollitsch W., 2010. Conventionalisation of organic farming practices: from structural criteria towards an assessment based on organic principles. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 30: 67-81.

Guthman J., 2000. Raising organic: an agro-ecological assessment of grower practices in California. *Agriculture and Human Values* 17: 257-266.

Oelofse M., Hogh-Jensen H., Abreu L.S., Almeida G.F., El-Araby A., Hui Q.Y., Sultan T., de Neergaard A., 2011. Organic farm conventionalisation and farmer practices in China, Brazil and Egypt. *Agronomy for Sustainable Development* 31.

Session "Diversité de l'AB et évaluation de ses performances" Présentation orale

Projet en cours

Agricultures biologique et conventionnelle, quels impacts ? Beaucoup de questions, quelques réponses

VAN DER WERF Hayo[1], SALOU Thibault[1], BOUVAREL Isabelle[2]

[1] INRA, UMR SAS, 65, rue de saint Brieuc, 35042 Rennes ; [2] ITAVI, UMT Bird, 37 380 Nouzilly

Contact: hayo.vanderWerf@rennes.inra.fr

Résumé: Des résultats d'études par Analyse du Cycle de Vie montrent que l'agriculture biologique a moins d'impacts par ha de terre occupée, mais souvent plus d'impacts par kg de produit. Une réflexion sur les limites et conséquences de ce constat sera présentée.

Mots-clés : durabilité environnementale, analyse du cycle de vie, obligation de résultats, affichage environnemental

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : CasDar AVIBIO, programme ADEME Agri-BALYSE

Partenaires impliqués : ITAVI (Isabelle Bouvarel), Agroscope ART - Zürich, Suisse (Gérard Gaillard), Ademe (J. Mousset), Instituts techniques en productions végétale et animale.

Contexte

L'agriculture biologique (AB) est souvent vue comme ayant moins d'impacts que l'agriculture conventionnelle. Des résultats d'études par Analyse du Cycle de Vie (ACV) remettent en question ce point de vue. La mise en place de l'affichage environnemental des produits de consommation, dont les produits alimentaires, questionnera la durabilité de l'AB.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Le programme Agri_BALYSE a construit une base de données d'Inventaire de Cycle de Vie des produits agricoles à la sortie de la ferme. Les résultats obtenus permettent de quantifier certains impacts environnementaux de ces produits. Les données permettent d'alimenter l'affichage environnemental des produits et d'identifier des pistes pour réduire les impacts des systèmes de production. Pour un même produit, la base de données contient des modes de production plus ou moins intensifs. Ainsi pour les systèmes de production porcine, des données sont disponibles pour le porc standard, le porc Label Rouge et le porc Agriculture Biologique.
Dans le projet CasDar AVIBIO, l'ACV a été appliquée à la production de poulets et d'œufs de l'AB en France, afin d'identifier les principales étapes contributrices aux impacts, de suggérer des améliorations et de contribuer à la conception de systèmes de production innovants.
En partant des résultats AVIBIO et Agri-BALYSE, une analyse de la durabilité environnementale de l'AB sera présentée, ainsi qu'une réflexion sur l'intérêt de définir l'AB non seulement par des obligations de moyens mais également par des obligations de résultats.

Démarche scientifique

Le programme Agri-BALYSE a estimé les impacts environnementaux par ACV pour plus de cent produits agricoles, dont une dizaine de l'AB, comprenant des fruits, légumes, grandes cultures et produits animaux. Les résultats Agri-BALYSE seront disponibles pour diffusion à partir du 1er octobre 2013.

Acquis scientifiques

Tableau : Impacts environnementaux d'une tonne de poulets et d'œufs à la sortie de l'élevage. Résultats du projet AVIBIO

Type produit	Demande énergie GJ	Changement climatique t CO_2-eq	Acidification kg SO_2-eq	Eutrophisation kg PO_4-eq	Utilisation d'eau m^3	Occupation des terres ha.an
Poulet AB Aquitaine	32,4	2,2	50,5	27,6	343	0,78
Poulet AB Pays de la Loire	33,9	2,4	55,4	27,0	199	0,74
Poulet AB Royaume-Uni [a]	27,0	3,8	61,3	32,7		1,68
Poulet Label Rouge Aquitaine [b]	29,5	2,7	47,2	19,3	292	0,39
Poulet conventionnel Bretagne [b]	19,1	2,2	28,7	13,8	149	0,27
Œufs AB Bretagne	21,9	2,0	45,0	21,5	144	0,67
Œufs AB Rhône-Alpes	20,4	1,8	44,3	20,5	271	0,56

a Données Leinonen et al., 2012, en supposant un rendement de carcasse de 67%.
b Données Prudencio da Silva, 2011.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Les résultats du projet AVIBIO (Tableau) et du programme Agri-BALYSE permettront d'identifier des pistes de réduction des impacts environnementaux des systèmes de production AB. Ces résultats permettront, entre autres, d'identifier l'effet de certaines modifications du cahier des charges de l'AB sur les impacts environnementaux.

Les résultats du programme Agri-BALYSE sont destinés à alimenter l'affichage environnemental des produits de consommation, dont les produits alimentaires. La publication de ces résultats alimentera le débat sur la durabilité de l'AB.

Perspectives

Une question clé dans l'application de l'ACV aux produits de l'AB est celle de l'unité fonctionnelle, c'est-à-dire l'unité par rapport à laquelle on exprime les impacts. En d'autres termes : est-ce qu'un kg de blé conventionnel remplit la même fonction qu'un kg de blé AB ? La réponse à cette question n'est pas évidente, et mérite d'être explorée.

Publications issues de ces travaux

Seguin F., Bouvarel I., Pottiez E., van der Werf H.M.G., 2013. Analyse du cycle de vie des produits avicoles biologiques en France. Dixièmes Journées de la Recherche Avicole (JRA), La Rochelle, 26-28 mars 2013.

Seguin F., van der Werf H.M.G., Bouvarel I., Pottiez E., 2011. Environmental analysis of organic broiler production in France and improvement options. Proceedings of the International conference Life Cycle Management 2011, LCM 2011, August 28-31, 2010, Berlin, Germany. Disponible à : http://www.lcm2011.org/papers.html

van der Werf H.M.G., Gaillard G., Biard Y., Koch P., Basset-Mens C., Gac A., Lellahi A., Deltour L., 2010. Creation of a public LCA database of French agricultural raw products: Agri-BALYSE. In: Proceedings volume 1, Lcafood 2010, 7th International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector. September 22–44, 2010, Bari, Italy, Notarnicola et al. (eds.), Università degli studi di Bari Aldo Moro, Bari, Italy, 439-442.

Session
Références et transmission des savoirs

Animatrice : Myriam Vacher-Vallas (Pôle Bio Massif Central)
Discutante : Mireille Navarrete (INRA)
Témoin : Dominique Barjolle (FIBL)

Session "Références et transmission des savoirs" Présentation orale

Projet en cours Article IA

La transmission professionnelle en agriculture biologique, ou comment à la fois se comprendre et apprendre

CHRETIEN Fanny

INRA, UMR Innovation, 2 place Viala, 34060 Montpellier cedex 1 ; Agrosup Dijon, Eduter Recherche, Laboratoire UPDPF, 26 Bd Petitjean, 21079 Dijon cedex

Contact : chretien@supagro.inra.fr - 03 80 77 28 23

Résumé : Transmettre le métier d'agriculteur ne se réduit pas à des transferts de connaissances ou de références techniques, même si celles-ci paraissent essentielles à la professionnalisation des futurs praticiens. La transmission professionnelle renvoie plus largement à des configurations de travail complexes impliquant des personnes, des objets (aux sens de l'artefact et de l'intentionnalité) et des conditions particulières. Ces configurations de transmission se concrétisent par la mise en articulation, au cours des activités de travail : (i) de formes d'engagement singulières (dans le travail, l'apprentissage et la transmission) ; (ii) de confrontations à des difficultés dans l'exercice du travail et dans les interactions qui s'y instaurent, nécessitant la construction de solutions nouvelles ; enfin (iii) de particularités historiques et sociales attachées aux espaces et aux pratiques. Cette contribution propose de défendre une méthode d'analyse de la transmission professionnelle agricole prenant ces trois dimensions en considération.

Mots-clés : transmission professionnelle, installation agricole, configuration de tutorat, expérience, méthode d'analyse, professionnalisation

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Thèse (démarrée en février 2011) indépendante d'un projet de recherche mais qui s'inscrit d'une part dans les réfléxions scientifiques du laboratoire UPDPF sur les contours de la didactique professionnelle et sur les questions de transmission agricole, et d'autre part dans les expériementations et les actions d'accompagnement mises en place au niveau opérationnel (Amap-IdF / Abiosol ; Réseau Reneta et Formabio).

Partenaires impliqués : INRA SAD, UMR Innovation (P. Moity-Maizi, co-encadrante, maître de conférence en anthropologie) ; Agrosup Dijon, Eduter Recherche, Laboratoire UPDPF (P. Olry, directeur de thèse, Professeur en sciences de l'éducation).

Contexte

Le besoin de connaissances pratiques et d'étayage en cours d'expérience est précieux pour les apprenants hors cadre familial cherchant l'installation agricole en AB. Il y a dès lors un enjeu à comprendre ce qui constitue les conditions, les objets et les obstacles à la transmission professionnelle.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'enjeu de cette thèse est d'aller voir ce qui, dans le travail quotidien réalisé par des personnes dotées de trajectoires et de modes d'engagement particuliers, oriente les apprentissages et le développement professionnel des futurs agriculteurs bio. Ce qui interroge d'un côté la place des valeurs et de l'autre celle de la maîtrise spécifique des activités agrobiologiques dans ces acquisitions.

Démarche scientifique

Après avoir effectué des entretiens exploratoires auprès d'agriculteurs bio (Bourgogne) portant sur leur rapport aux pratiques, aux savoirs avec une perspective biographique, nous avons choisi de cibler des situations où devaient se dérouler potentiellement une transmission de métier, afin de les observer. Nous avons exploré six cas correspondant à des modalités de transmission différentes (stage, reprise de ferme, couveuse agricole, transmission familiale, installation collective). Pour chacun de ces cas, l'observation participante s'est effectuée sur une durée d'une à deux semaines, durée dans laquelle se sont agencées des phases d'observation filmée et enregistrée, des entretiens individuels (de type compréhensif, avec une dimension biographique intégrée), ainsi que la tenue d'un journal de bord. Cette méthode de recueil de données sur le terrain a permis d'approcher de près (*in situ*) les activités (conjointes ou séparées) du transmetteur et de l'acquéreur, ainsi que leurs discours sur leurs activités et leur relation. Nous avons effectué, en dehors des 15 entretiens exploratoires, 5 autres entretiens ciblés sur les récits d'expérience d'agriculteurs en tant que transmetteur, ou ancien apprenant, dans des cadres familiaux ou hors familiaux.

Acquis scientifiques

La thèse étant en cours de réalisation, et l'analyse des données inachevée, nous ne pourrons pas exposer l'ensemble des résultats de cette recherche. Cependant, nous constatons d'ores et déjà que l'activité de transmission de connaissances et de pratiques agrobiologiques se caractérise par :

i/ une spécificité sociale et agronomique, une spécificité de valeurs aussi qui orientent la production des connaissances et des expériences professionnelles (conception idéologique, diversification des activités, gestion du risque et des incertitudes). Cette spécificité se traduit par l'existence d'une culture de métier. Dans le cas que nous avons étudié, celle-ci est en partie rattachée à la communauté de sens réunissant les biodynamistes d'Alsace. Par ailleurs, cette culture socioprofessionnelle regroupe un ensemble de règles d'action et de pratiques spécifiques. Dans ce même cas étudié, nous montrons comment l'autonomie fourragère, dans cette ferme, structure le dialogue sur le travail. Cette préoccupation oblige à penser l'articulation entre échelles spatiale et temporelle, notamment parce qu'il faut concevoir tout à la fois la gestion des stocks, la qualité de la ration et les quantités minimales à apporter. Pourtant cette spécificité est à relativiser du point de vue de la transmission professionnelle. L'AB, comme ses formes "soeurs", impose effectivement un cadre, définit des conditions dans lesquelles se réalise la transmission du travail, en particulier par rapport à des interdits, des principes, ou des procédures. Mais ce cadre ne détermine pas toutes les conditions d'une transmission "réussie", ni n'oriente la transmission toujours dans une même direction. Dans notre exemple, nous pouvons voir comme les interactions entre l'éleveur et le jeune apprenant se construisent aussi autour d'autres enjeux que la production ou le respect des méthodes bio. Le dialogue s'inscrit aussi dans une volonté de construire une relation, en mettant l'autre à l'épreuve, en exprimant des attentes, en confrontant des manières d'apprécier la situation de travail.

ii/ un moment de fort potentiel de transmission (premiers départs des agrobiologistes en retraite) et d'installation en AB (augmentation des demandes de formations, notamment représentées par les porteurs de projet hors cadre familial).

Sur le plan méthodologique, ce travail de thèse a pour originalité de marier des outils conceptuels d'analyse du travail généralement peu mis en dialogue. Les méthodes d'analyse de la transmission professionnelle agricole proposées permettent d'intégrer la complexité des dimensions qui entrent en jeu dans le déroulement des interactions de transmission entre un agriculteur expérimenté et un futur agriculteur en formation (Figure).

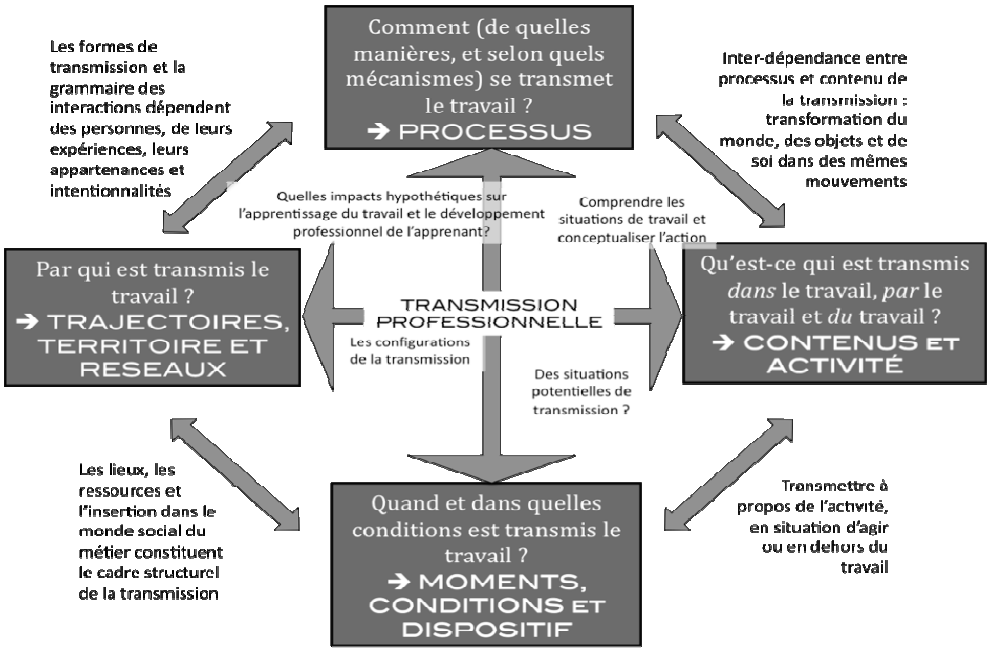


Figure : Les composantes de la transmission professionnelle (Source : Fanny Chrétien)

Impact des résultats/applications/résultats opérationnels

Ces travaux alimentent directement la problématique générale de la transmission professionnelle : comment favoriser et optimiser les espaces d'apprentissage en situation de travail ? Les résultats pourront intéresser à la fois :
- les professionnels de l'appui à l'installation : animateurs des ADDEAR et des Chambres d'agriculture, accompagnateurs des initiatives d'espace-test agricoles,
- les acteurs des formations professionnelles : formateurs BPREA et CS AB par exemple,
- les agriculteurs intéressés par la transmission : en tant que cédant, maître de stage ou parrain,
- et enfin la recherche en didactique professionnelle, en anthropologie et en sociologie du travail sur l'articulation des facteurs d'insertion dans les mondes professionnels : construction des compétences et des expériences professionnelles, inscription dans des communautés de pratiques, poids des histoires, des territoires et des valeurs dans l'orientation même du travail…

Perspectives

Les grilles d'analyse de la transmission professionnelle produites ne sont pas encore suffisemment testées par les données recueillies. Elles méritent encore d'être simplifiées et synthétisées. L'après thèse pourra faire l'objet d'une mise en application plus systématique de ces résultats méthodologiques. Et notamment par la mise en place d'une collaboration avec des acteurs de l'accompagnement à l'installation / transmission.

Références sur le sujet

Mayen P., 1999. Des situations potentielles de développement. *Education Permanente*, 139, 65-86.
Pastré P., Mayen P., Vergnaud G., 2006. La didactique professionnelle. *Revue française de pédagogie*, 154, 145-198.
Pharo P., 1985. Savoirs paysans et ordre social. L'apprentissage du métier d'agriculteur. Paris : CEREQ.
Ughetto P., 2004. Le travail comme activité et comme action. Quelques perspectives sociologiques récentes. *Revue de l'Ires*, 44 (intro), 121-139.

Session « Références et transmission des savoirs »" Présentation orale

Résultats Article IA

Des références pour les systèmes agricoles biologiques : proposition d'un cadre d'analyse innovant

FOURRIE Laetitia[1], CRESSON Céline[2], LETAILLEUR Florence[3], SAUTEREAU Natacha[4], WILLOT Mélise[5], BERTHIER Céline[6]

[1] ITAB, Ferme Expérimentale, 2485 route des Pécolets, 26800 Etoile-sur-Rhône ; [2] ACTA, 149 rue de Bercy, 75012 Paris ; [3] Chambre d'agriculture de la Sarthe, 15 rue Jean Grémillon, 72013 Le Mans cedex 2 ; [4] Chambre d'Agriculture du Vaucluse, Site Agroparc, 84912 Avignon cedex 9 ; [5] FNAB, 40 rue de Malte, 75011 Paris ; [6] IFV, 6 rue du 16e Chasseurs, 21200 Beaune

Contacts : Laetitia.fourrie@itab.asso.fr - 04 75 55 75 63 ; Celine.cresson@acta.asso.fr - 01 40 04 50 62 ; florence.letailleur@sarthe.chambagri.fr - 02 43 29 24 57 ; natacha.sautereau@vaucluse.chambagri.fr - 04 90 23 65 13 ; mwillot@fnab.org - 01 43 38 51 87 ; celine.berthier@vignevin.com - 03 80 26 23 90

Résumé : Le projet RefAB a permis de construire un cadre pour l'organisation de références pour l'AB, pour caractériser et accompagner le développement de systèmes agricoles biologiques. Ce cadre – ou référentiel – s'appuie sur cinq propriétés considérées comme fondamentales pour l'AB : la résilience, l'autonomie, la diversité, l'équité et l'écologie.

Mots-clés : références, référentiel, propriétés, indicateurs, durabilité

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Projet RefAB : Conception d'un référentiel au service du développement de l'Agriculture Biologique conduisant à des dispositifs d'acquisition de références et des systèmes d'information innovants, financé par le CASDAR (2009-2013) et le RMT DévAB

Partenaires impliqués :
Chambres d'agriculture : Bretagne, Centre, Midi-Pyrénées, Pays de la Loire, Poitou-Charentes, Vaucluse (pour PACA), Drôme (pour Rhône-Alpes)
Instituts techniques : ITAB, ACTA, Institut de l'Elevage, ARVALIS - Institut du végétal, IFV, IFPC
Organisations professionnelles biologiques : Agrobio Poitou-Charentes, Bio Centre, FNAB, Groupe de Recherche en AB d'Avignon (GRAB), Pôle Scientifique AB Massif Central, Inter Bio Bretagne (CIRAB), Groupement Régional des Agriculteurs Biologiques de Basse-Normandie (GRAB BN)
Enseignement agricole : représenté par le CREPA Bretagne (Complexe régional d'Enseignement Public Agricole de Bretagne), en lien avec le réseau Formabio, l'EPL Limoges-Les-Vaseix, l'EPL St Affrique, l'EPL Suscinio
Organismes de recherche et enseignement supérieur : INRA Avignon, INRA Clermont-Ferrand, INRA Montpellier, ISARA-Lyon

Contexte

On constate un manque de références (résultats économiques, sociaux et environnementaux avec un domaine de validité)[4] et un manque de méthodologie partagée alors que ces outils sont indispensables pour le développement de l'AB (accompagnement des conversions, installations, évaluation des exploitations biologiques, mais également appui aux techniciens et pouvoirs publics dans leur politique de soutien à l'AB…).

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Le projet RefAB a pour finalité de proposer un référentiel commun pour l'analyse des systèmes de production agricoles biologiques, c'est-à-dire un cadre pour l'organisation de références (économiques, environnementales, sociales) pour l'AB comme nous l'avons défini lors de la conférence de consensus. Si la réflexion est ciblée sur les systèmes biologiques, la méthodologie et les résultats de ce travail intéressent tous les systèmes agricoles.

Démarche scientifique de travail

La démarche générale du projet s'est déroulée en plusieurs étapes. L'identification des besoins et attentes de références au niveau national et l'inventaire des dispositifs d'acquisition de références existants ont permis de préciser la gamme de références disponibles. A partir de cet état des lieux, la construction d'une méthodologie détaillée pour produire ou organiser des références en AB (économiques, sociales et environnementales) est ainsi devenue prioritaire, même si la diffusion des références déjà produites est également un sujet important. Un cadre méthodologique, basé sur les propriétés et principes de l'AB, a ainsi été créé puis testé *via* des enquêtes dans 9 régions, pour différents systèmes de production afin de consolider sa faisabilité et sa pertinence.

[4] D'après l'analyse de l'existant et des attentes réalisée en début de projet.

Acquis scientifiques

Le projet RefAB a produit un cadre méthodologique de production de références à l'échelle des systèmes agricoles, construit pour l'AB mais potentiellement utilisable pour tout type d'agriculture. Il est ainsi proposé d'analyser les systèmes de production agricoles (dans leurs dimensions économiques, sociales et environnementales) *via* cinq principes et propriétés en accord avec les principes et propriétés de l'AB identifiés collectivement : **la résilience, l'autonomie, la diversité, l'équité et l'écologie** (Figure).

Différents critères, évalués par des indicateurs choisis (variables associées à des seuils) et décrits dans un recueil, permettent de caractériser les systèmes de production agricoles biologiques. Si certains indicateurs sont classiquement utilisés dans les dispositifs existants d'acquisition de références, d'autres sont plus innovants comme les indicateurs mesurant l'équité ou l'écologie. L'intérêt de la démarche repose dans l'approche globale qui est proposée pour les systèmes agricoles : une collection structurée de 138 indicateurs. La grille d'analyse présente une double entrée : selon les trois piliers qu'on attache classiquement au développement durable (économique, social et environnemental) et selon les cinq principes et propriétés de l'AB identifiés dans le projet RefAB.

RefAB		PROPRIETES AB				
		Résilience 66 ind.	Autonomie 39 ind.	Diversité 19 ind.	Equité 64 ind.	Ecologie 53 ind.
DURABILITE	Social 45 ind.	25	16	4	22	3
	Economie 28 ind.	18	17	6	10	4
	Environnement 58 ind.	19	5	9	32	46

Figure : Organisation interne de la grille d'analyse RefAB et nombre d'indicateurs pour chaque intersection

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Le cadre méthodologique proposé est avant tout un outil pour faire évoluer les dispositifs d'acquisition de références existants (plus qu'un outil utilisable clé en main), dont la gouvernance n'est pas centralisée.

Les propriétés identifiées pour caractériser les systèmes biologiques se révèlent pertinentes pour la production de références sur d'autres systèmes agricoles.

Perspectives

L'application de ce référentiel est d'ores et déjà engagée par les partenaires du projet dans neuf régions françaises. Un effort est fait pour faciliter l'appropriation de la démarche par les acteurs non partenaires du projet, notamment *via* les pages web dédiées sur le site du RMT DévAB.

Les recherches seront à approfondir pour certains critères encore mal caractérisés malgré le travail réalisé. Au-delà de la structuration ou de la production de références, la question du partage et de la diffusion des références reste posée et constitue un nouveau chantier à part entière.

Publications issues de ces travaux

Fourrié L., Cresson C., 2011. RefAB : un projet pour construire des références en AB. *Alter Agri* n° 108, juillet-août 2011.
Sautereau et al., 2012. Co-Designing an organic framework: the "REFAB" project in France, Colloque IFSA 2012, Aarhus, Denmark, 2012.

L'outil RefAB est disponible sur les sites www.devab.org/RefAB et http://www.devab.org/moodle/course/view.php?id=56

Sont notamment disponibles **:** un document de synthèse qui résume la démarche et le cadre d'analyse (définitions des propriétés de l'AB retenues et liste des indicateurs/ propriétés) ; la liste complète des critères et indicateurs sélectionnés dans RefAB et un guide d'utilisation ; un guide de collecte des données (questionnaire d'enquête et notice d'utilisation).

Un partenariat recherche/développement pour améliorer le conseil aux agriculteurs biologiques dans l'évaluation de leur système de culture

GLANDIERES Anne[1], COLOMB Bruno[2]

[1] Chambre régionale d'agriculture Midi-Pyrénées, BP 22107, 31321 Castanet-Tolosan cedex ; [2] INRA, UMR 1248 AGIR (AGrosystèmes et développement terrItoRial), Toulouse

Contacts : anne.glandieres@mp.chambagri.fr ; Bruno.Colomb@toulouse.inra.fr

Résumé *:* Le résultat présenté met en évidence les points forts d'une collaboration étroite entre chercheurs et conseillers agricoles pour co-construire un outil d'aide au conseil, faisant appel à l'évaluation multicritère de systèmes de grandes cultures biologiques.

Mots-clés : systèmes de grandes cultures biologiques, co-construction, évaluation multicritère (EMC), expertise technique

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux :
Projet CITODAB (Contribution des innovations techniques et organisationnelles à la durabilité de l'agriculture biologique ; 2008-2011) du programme PSDR3
PRDAR Midi-Pyrénées, Action 2.2 Développer l'agriculture biologique et organiser ses filières (période 2009-2013)

Partenaires impliqués : Chambre régionale d'agriculture Midi-Pyrénées (Anne Glandières) ; INRA UMR 1248 AGIR (Bruno Colomb, Marie-Hélène Charron-Moirez) ; Chambres d'agriculture de l'Ariège (Eric Rossignol), de Haute-Garonne (Sylvain Collet), du Gers (Jean Arino), des Hautes-Pyrénées (Lise Billy), et du Tarn-et-Garonne (Sophie Tuyères)

Contexte

La recherche de systèmes de culture innovants répondant aux enjeux environnementaux est renforcée (programmes Ecophyto 2018, "Produisons autrement") et conduit à questionner la performance des systèmes de grandes cultures biologiques. De plus, les conseillers agricoles doivent répondre aux demandes des agriculteurs biologiques sur le choix de rotations adaptées à leurs contraintes.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Des conseillers agricoles souhaitaient améliorer leur pratique de conseil et mieux appréhender la complexité des systèmes de culture biologiques. Le partenariat étroit INRA - Chambres d'agriculture a facilité l'adaptation d'un modèle préexistant d'évaluation multicritère (EMC) de la durabilité des systèmes de culture et son amélioration, le modèle MASC, ainsi que sa traduction opérationnelle sur le terrain pour composer avec les agriculteurs des rotations adaptées à leurs besoins.

Démarche scientifique

L'approche partenariale conseillers-chercheurs (confrontation entre méthode d'analyse de systèmes complexes et expertise technique) a consisté à adapter aux conditions des systèmes de culture biologiques du sud-ouest, le modèle MASC (par l'identification des rotations dominantes par zones pédoclimatiques et le paramétrage des indicateurs de la durabilité), puis à tester le modèle obtenu sur des cas concrets régionaux. Un prototype d'outil d'aide au conseil répondant aux besoins des conseillers a été élaboré.

Acquis scientifiques

Nous avons consolidé les acquis méthodologiques pour l'analyse systémique de la durabilité de systèmes de culture par la description des étapes de mise en œuvre (paramétrage aux conditions locales, seuillage des indicateurs, etc.). Nous avons montré l'effet démultiplicateur d'efficacité du groupe de travail mêlant conseillers agricoles et chercheurs, par l'accélération du calibrage de MASC pour les conditions de l'AB. L'expertise technique des conseillers agricoles a favorisé l'ajout d'une branche agronomique dans l'évaluation de la durabilité environnementale, par la création d'indicateurs supplémentaires comme la maîtrise de la fertilité du sol, des adventices et des bio-agresseurs, puis pour la co-construction d'un outil ergonomique d'aide au conseil. Nous avons identifié les difficultés d'interprétation des sorties du modèle, appelant une confrontation avec les perceptions initiales qu'ont les praticiens des systèmes.

Pour exemple, la figure illustre la distribution des notes de viabilité agronomique obtenues pour 44 systèmes de cultures bio de Midi-Pyrénées avec MASC, et donc l'importance du seuillage (note de durabilité) des indicateurs de base composant ce paramètre agronomique de la durabilité globale.

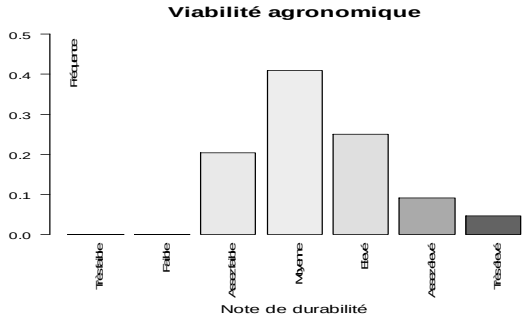


Figure : Évaluation de la durabilité agronomique de 44 systèmes de culture biologique.
On constate que l'évaluation de la durabilité agronomique de ces systèmes de cultures biologiques confirme une durabilité moyenne à élevée.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Ces travaux ont conduit à une meilleure appréhension des systèmes complexes par les conseillers agricoles et à l'évaluation de leurs performances sur les différents volets de la durabilité. Ils ont permis une valorisation de l'expertise technique des conseillers, ainsi qu'une facilitation des transmissions de savoirs et d'expériences au sein du groupe de travail, notamment pour l'apprentissage de l'évaluation multicritère pour 2 conseillers arrivés en cours de projet.
Ces travaux ont aussi consolidé les savoirs scientifiques sur les systèmes de culture par la confrontation avec l'expertise technique sur le mode de production biologique, particulièrement restrictif en intrants chimiques.
Ils ont conduit à la prise en main opérationnelle de l'outil d'aide au conseil basé sur l'EMC des systèmes de culture, dans la sélection de rotations adaptées aux contraintes des agriculteurs suivis (une quarantaine d'agriculteurs concernés ayant fait évoluer leurs rotations).
Enfin, cette collaboration a favorisé l'appropriation pratique par les conseillers agricoles de modèles scientifiques élaborés par des chercheurs.

Perspectives

Le prolongement prévu est d'élargir l'utilisation de ces outils d'EMC auprès de l'ensemble des conseillers en grandes cultures en Midi-Pyrénées, pour faciliter le repérage de systèmes innovants et durables, et améliorer les pratiques des agriculteurs. Les agriculteurs des zones à enjeux environnementaux constituent une cible prioritaire d'utilisation des outils, car l'évolution de leurs systèmes de culture implique de pouvoir évaluer l'effet des changements induits en terme de durabilité.

Il reste aussi à finaliser le prototype d'outil d'aide au conseil (OFSAT) basé sur les indicateurs de MASC2. Il est actuellement limité à la description de systèmes composés de cultures annuelles, et sur le plan informatique, les sorties présentant les systèmes composés et le travail d'évaluation sont à améliorer. De plus, il pourrait être intéressant de tester ces outils sur d'autres productions (arboriculture et viticulture, par exemple).

Publications issues de ces travaux

Colomb B., Carof M., Aveline A., Bergez J.E.B., 2012. Stockless organic farming: strengths and weaknesses evidenced by a multicriteria sustainability assessment model. *Agron. Sust. Dev*. doi: 10.1007/s13593-012-0126-5.

Colomb B., Glandières A., Aveline A., Carof M., Fontaine L., Craheix D., 2010. L'évaluation multicritère qualitative des systèmes de grandes cultures. Appropriation du modèle MASC par des conseillers agricoles pour le repérage des systèmes de cultures biologiques innovants. Colloque SFER "Conseil en agriculture : acteurs, marchés, mutations", 14-15 octobre 2010, AgroSup Dijon, France. 10 p. http://www.sfer.asso.fr/les_colloques2/les_colloques_passes

Glandières A., Kirchner J., 2012. Modèle d'évaluation multicritère qualitative de la durabilité de systèmes de grandes cultures biologiques, Les fiches synthétiques Réseau Rural - PSDR3.

http://www6.inra.fr/psdr-midi-pyrenees/VALORISATION/4-Pages-Focus-PSDR/4-pages-PSDR-CITODAB
http://www6.inra.fr/psdr-midi-pyrenees/VALORISATION/OFSAT

Mise en place d'un plan de recherche pour le développement de l'agriculture biologique en Région Wallonne

JAMAR Daniel, DECRUYENAERE Virginie, JAMAR Laurent, COUVREUR Luc, **LATEUR Marc**, STILMANT Didier

Centre Wallon de Recherches Agronomiques, rue de Liroux, 9 - 5030 Gembloux, Belgique

Contact : celluleagribio@cra.wallonie.be , 00 32 (0) 81 620 333

Résumé : En Belgique, le Centre Wallon de Recherches agronomiques (CRA-W) entame, en 2013, un vaste plan de recherches en agriculture biologique et autonomie protéique. Pour répondre à ce défi, une Cellule "Agriculture biologique et autonomie protéique", composée d'une équipe de recherche transversale et pluridisciplinaire, a été constituée au CRA-W.

Mots-clés: approche système, recherche action, pluridisciplinaire

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Projet INTERREG IV TransBioFruit (2008-2014).

Partenaires impliqués : GABNOR, Fredon Nord-Pas de Calais, Centre Pilote Bio

Contexte

L'AB a permis le développement de nombreuses innovations en agriculture et constitue un exemple particulièrement avancé de méthodes accordant une grande attention à la durabilité ainsi qu'aux impacts environnementaux et sociétaux. Les données récentes en matière de développement de l'AB en Wallonie ont montré que les superficies affectées à ce mode de production ont été multipliées par 2,7 entre 2005 et 2012 et atteignent ainsi un total de 7,6% de la SAU. Durant cette même période, le nombre d'exploitations converties à ce mode d'exploitation a également été multiplié par 2,2, ce qui représente aujourd'hui plus de 1100 entreprises affiliées à un organisme de contrôle. Au niveau de la consommation, la part des produits bio dans les achats des ménages est également en forte augmentation. Durant la période 2004-2010, elle a été multipliée par un facteur de 1,7. Suite à ce constat, un "Plan stratégique pour le développement de l'AB en Wallonie à l'horizon 2020" vient d'être approuvé par le Gouvernement Wallon. Il vise notamment à doubler les surfaces conduites en AB. Parmi les objectifs de ce plan, figure la nécessité d'accroître et de structurer les efforts en matière de recherche, d'encadrement et de vulgarisation spécifiques à ce secteur.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif général de nos travaux vise à améliorer la durabilité du secteur de l'AB tant au niveau économique, agronomique, qu'environnemental et sociétal. Outre le développement de bases scientifiques liées aux différents secteurs de l'AB, les objectifs sont multiples et seront adaptés dans le cadre d'une recherche essentiellement participative.

Démarche scientifique

Le CRA-W a reçu pour mission d'élaborer et mettre en œuvre un plan pluriannuel de recherches transversales en AB. Quatre lignes de force sous-tendent notre stratégie de recherches en AB : (i) caractérisée par sa volonté de limiter son impact environnemental en privilégiant les mécanismes naturels de gestion de la fertilité des sols et de la santé des plantes et des animaux, la mise en œuvre concrète de l'AB interpelle de nombreuses disciplines agronomiques. Ces disciplines doivent être mobilisées dans des approches visant la mise en place et la gestion d'agro-écosystèmes plus résilients ; (ii) privilégiant le recours aux mécanismes naturels, et donc complexes, de régulation des facteurs et processus de production - lutte biologique, résistance naturelle des plantes, biodiversité fonctionnelle, fertilité du sol -, l'AB est par nature interdisciplinaire et systémique et demande une approche interdisciplinaire et donc transversale ; (iii) parce que l'AB est ancrée dans une vision holistique des activités de production - consommation agro-alimentaires et de la qualité de leurs produits, le développement d'une recherche pertinente et efficace dans ce secteur repose sur une approche essentiellement appliquée et participative qui demande des partenariats multiples, en particulier avec les professionnels, et des interactions des acteurs de terrain et ce à toutes les étapes de la démarche de recherche telles que l'identification et la formulation des besoins, la conception et la mise en œuvre des essais et enfin, l'évaluation, la validation et la valorisation des résultats. Cette vision holistique devra également intégrer l'aval de la filière et traiter les techniques de transformation ainsi que des circuits de commercialisation permettant un commerce plus équitable tant pour les producteurs que pour les consommateurs et les citoyens ;

(iv) afin de rendre nos stratégies de recherches en AB plus pertinentes, elles viseront à s'intégrer au mieux dans des réseaux de recherches transrégionales et internationales.

Acquis scientifiques

Outre les nombreux travaux s'inscrivant dans le concept du développement d'une agriculture écologiquement intensive, plusieurs publications issues de travaux antérieurs en AB, dont une thèse de doctorat, forment nos principaux acquis. Nous mettons également en évidence les participations récentes à des projets INTERREG, dont le projet TransBioFruit – toujours en cours – et qui vise à mutualiser les compétences transfrontalières en matière d'arboriculture fruitière biologique, le projet VETABIO (INTERREG IV.3.1) – 2009-2012 -, basé sur l'échange et l'amélioration des connaissances en agriculture biologique (autonomie alimentaire des élevages laitiers bio, maraichage…) et enfin, le projet Dairyman (INTERREG IVb North West Europe) vise à accompagner les éleveurs laitiers dans une amélioration continue de leur système, et ce, afin de rendre leur exploitation plus durable aussi bien sur le plan économique qu'environnemental et sociétal.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Outre les travaux liés à l'inventaire et la coordination des actions de recherches et développement menés dans notre région, notre plan d'action repose sur quatre actions principales : (i) la constitution et le suivi d'une soixantaine d'entreprises pilotes représentatives des filières de l'arboriculture et des cultures de légumes de plein champ et maraîchage, de l'élevage allaitant et production de viande bovine, de l'élevage laitier, de l'élevage de monogastriques, porcs et volaille et enfin, des grandes cultures et polycultures-élevage ; (ii) la mise en place d'expérimentations démonstratives chez des professionnels sur des thématiques ciblées et identifiées avec les acteurs du terrain ; (iii) l'initiation d'une recherche-action c'est-à-dire une démarche de recherche qui prend en compte l'ensemble des acteurs impliqués dans une filière de production jusqu'au consommateur et enfin, (iv) la mise en place d'expérimentations plus prospectives qui impliquent plus de risques et qui seront menées dans notre domaine expérimental. Afin d'atteindre ces objectifs, le CRA-W a mis en place une Cellule "Agriculture biologique", composée d'une équipe de recherche pluridisciplinaire, dédiée au mode de production biologique et à la réalisation des missions susmentionnées en y intégrant également l'axe de recherche d'une meilleure autonomie protéique de nos entreprises.

Perspectives

Pour chaque ferme, une analyse du fonctionnement et des pratiques mises en place par l'agriculteur sera réalisée, les performances techniques seront mesurées, tant d'un point de vue qualitatif que quantitatif. Ces diagnostics permettront d'identifier, avec les agriculteurs, les chercheurs du CRA-W et les services d'encadrement régionaux, des pistes d'améliorations techniques et d'explorer les plus prometteuses. La recherche-action, qui prendra en compte l'ensemble des acteurs impliqués dans une filière de production jusqu'au consommateur, sera initiée. Elle permettra d'identifier les blocages, techniques ou organisationnels, qui limitent le développement de certaines filières en AB. En parallèle à ces actions en exploitations et dans les filières, des systèmes innovants, permettant d'explorer des alternatives à risque, seront implémentés au sein même du domaine expérimental du CRA-W ou simulés afin d'en analyser la faisabilité. C'est ainsi que les perspectives offertes par la conduite d'un troupeau allaitant de race Blanc-Bleu mixte en AB seront explorées au travers d'une conduite visant à maximiser l'autonomie ou la productivité du système. De la même manière, les atouts et contraintes liés à la conduite de vergers innovants conduits en AB associant cultures pérennes et maraîchage ou élevage seront étudiés. D'autre part, la faisabilité de la conversion d'un système grande culture associée à la production animale biologique sur une partie du domaine expérimental du CRA-W (20 ha) est à l'étude. Ces dynamiques, suivis et essais permettront de préciser les itinéraires techniques à promouvoir et déboucheront sur l'élaboration de fiches et de supports de communication qui pourront être mobilisés par les structures d'encadrement de l'ASBL BIOWALLONIE afin d'assurer un conseil adapté aux agriculteurs concernés. Ils conduiront également à l'identification des priorités de recherches à programmer avec l'ensemble des acteurs régionaux et européens de la recherche dans les années à venir.

Publications issues de ces travaux

Jamar L., Cavelier M., Lateur M., 2010. Primary scab control using a 'during-infection' spray timing and the effect on fruit quality and yield in organic apple production. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 14 : 423-439.

Jamar L., 2011. Innovative strategies for the control of apple scab (*Venturia inaequalis* [Cke.] Wint.) in organic apple production (Thèse de doctorat). Disponible sur http://orbi.ulg.ac.be. University of Liege - Gembloux Agro-Bio Tech, Belgium. 188 p.

Jamar L., Oste S., Lateur M., 2012. Scab control in organic apple production: conclusions of an eight year study in temperate weather conditions. *IOBC-WPRS Bulletin*, 84, 213-221.

Lateur M., Pissard H., Bastiaanse H., Donis T., Jamar L., 2009. Création et expérimentation de variétés de pommes adaptées à l'Agriculture Biologique. Actes des Journées Techniques Nationales Fruits et Légumes Biologiques, ITAB-GRAB, Paris, 8 & 9 décembre 2009, 39-47.

Stassart P., Jamar D., 2008. "Steak up to the horns: Conventionalisation of Organic breeding, knowledge's lock-in the agrifood chain". Special issue Shifting Agrifood Systems, *GeoJournal*.

Stassart P.M., Jamar D., 2012. Agriculture Biologique et verrouillage des systèmes de connaissances. *Desenvolvimento e Meio Ambiente* 25, 117-131.

Warlop F., Dapena E., Lateur M., Bastiaanse H., Blazquez M.D., Fillatre J.Y., Gomez C., Jamar L., Leterme E., Libourel G., Minarro M., Parveaud C.E., Pissard A., Rondia A., Stievenard R., 2010. Urgent need for new apple breeding methods better adapted to low-input agro-ecosystems. Proceeding of the EUCARPIA 2nd Conference of the "Organic and Low-Input Agriculture" Section, 1-3 December 2010, Paris, pp.106-110.

Grignard A., Stilmant D., Oenema J., Tirard S., Debruyne L., Hennart S., Boonen J., and partners of DAIRYMAN project, 2013. Comparison of organic and conventional dairy farm economic and environmental performances throughout North West Europe. NJF Seminar 461 Organic farming systems as a driver for change, Bredsten, Denmark, 21-23 August 2013.

Session "Références et transmission des savoirs" Présentation orale

Résultats Article IA

Favoriser les innovations agroécologiques par une approche multi-niveaux des besoins d'expérimentation

LE PICHON Vianney[1], FILLERON Emmanuelle[2], RICAVY Isabelle[3], TAUSSIG Catherine[4], BELLON Stéphane[5]

[1] Groupe de Recherche en Agriculture Biologique, BP 11283, 84911 Avignon cedex 9 ; [2] La Tapy, 1881, Chemin des Galères, 84200 Carpentras-Serres ; [3] La Pugère, Chemin de la Barque, 13370 Mallemort : [4] APREL Route de Mollégès, 13210 Saint-Rémy de Provence ; [4] INRA SAD, Ecodéveloppement, Site Agroparc, CS 40509, 84914 Avignon cedex 9

Contact : direction@grab.fr

Résumé : Appliqué à 13 années de résultats de 3 stations d'expérimentation, l'analyse multi-niveaux Directe-Indirecte-Système s'avère un outil prometteur pour piloter à différentes échelles le choix de stratégies d'innovation visant l'évolution d'agroécosystèmes diversifiés.

Mots-clés : politique de recherche, reconception, expérimentation, systèmes

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : CPER 2000-2012 et nombreux projets partenariaux (CASDAR, ANR, CTPS, FP)

Partenaires impliqués : Domaine La Tapy (E. Filleron) ; Station La Pugère (I. Ricavy) ; APREL (C. Taussig) ; INRA Ecodéveloppement (S. Bellon) ; Groupe de Recherche en Agriculture Biologique (V. Le Pichon)

Contexte

Les pouvoirs publics souhaitent favoriser l'émergence d'innovations permettant des pratiques agricoles plus agroécologiques. Cela implique l'exploration de la diversité des stratégies possibles, allant de la levée de freins techniques jusqu'à la reconception des systèmes, en fonction des différents types d'agroécosystèmes cibles. Mais les acteurs de la R&D manquent d'outils d'analyse et de priorisation des expérimentations pour piloter leurs programmes dans ce sens.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif est de produire une méthode simple pour permettre à une station, une région ou une filière de piloter le choix des expérimentations en maintenant un équilibre entre différents niveaux de stratégies d'innovation et en prenant en compte la diversité des agroécosystèmes pour favoriser leur évolution agroécologique.

Démarche scientifique

Un cadre d'analyse multi-niveaux, Directe-Indirecte-Système, a été proposé à 4 stations en productions végétales (fruits, légumes, vignes), dont une spécialisée en AB. Les niveaux sont relatifs aux caractères directs, indirects ou à l'échelle du système des stratégies d'innovation expérimentées (Le Pichon et al., 2008). Ils sont issus du cadre ESR (Hill, 1985) et de la pyramide de gestion des bioagresseurs (Wyss et al., 2005) et peuvent être croisés avec les besoins de différents agroécosystèmes cibles tels que les modèles types d'agriculture biologique (Sylvander et al., 2006) (Figure).

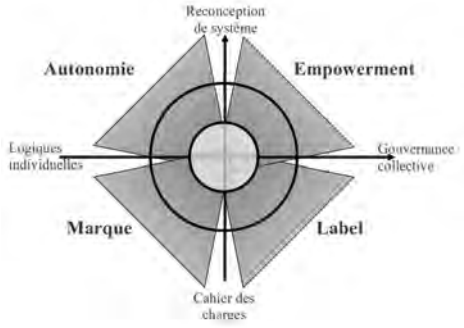


Figure : Divergence des approches multi-niveaux suivant 4 modèles types

Suivant ce cadre, chaque station a classé en auto-évaluation ses expérimentations sur une période pouvant atteindre 13 années (2000-2012). L'évolution de cette classification dans le temps a été analysée pour chaque station en fonction du nombre d'actions et de leurs coûts. La répartition des expérimentations en fonction du type d'agroécosystèmes visés n'a pas pu être réalisée car la cible des actions n'est pas explicitée par les stations.

Acquis scientifiques

L'utilisation du cadre Directe-Indirecte-Système a permis d'établir l'évolution dans le temps des expérimentations des 4 stations suivant la part consacrée aux 3 niveaux de stratégies d'innovation. La classification ayant été réalisée en auto-évaluation, il n'a pas été conduit de comparaison entre stations. L'analyse montre cependant que tous les expérimentateurs, même spécialisés en AB, considèrent consacrer la majeure partie de leurs recherches à des stratégies d'innovations directes et à court terme. Cette part tend à diminuer dans la majorité des stations au profit de la recherche de stratégies Indirecte et Système, avec en particulier la mise en place de méthodologie systémique.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Conscients de la nécessité de diversifier les stratégies pour une évolution agroécologique des pratiques, les directeurs des stations ont facilement adopté le cadre multi-niveaux pour analyser l'évolution de leurs expérimentations grâce à sa simplicité d'utilisation et à son application en auto-évaluation.
Pour la station qui utilise ce cadre depuis 4 ans, il sert d'outil de suivi et de discussion pour le pilotage des programmes annuels en conseil d'administration en lien avec la stratégie globale de l'organisme. Avec le choix d'une part croissante d'essais Système, il a permis de souligner la nécessité d'expliciter les agroécosystèmes ciblés. Faute de moyens, aucune typologie des cibles n'a encore été établie.
L'utilisation récente de cette classification pour les 3 autres stations ne permet pas encore de mesurer son impact potentiel sur le pilotage de leurs actions.

Perspectives

L'écologisation des pratiques et des systèmes agricoles implique une complexification de la production des innovations liées à des agroécosystèmes diversifiés et territorialisés. L'utilisation du cadre d'analyse multi-niveaux au sein de chacune des stations, pour débattre avec leurs équipes et leurs organes de pilotage de l'équilibre entre les différentes stratégies, permettra de confirmer son intérêt pour le pilotage de leur programme.
Combinée à la nécessaire explicitation des agroécosystèmes existants et visés, l'adoption de ce cadre devrait inciter l'élaboration de matrices croisant stratégies, agroécosystèmes et territoires. Elles permettraient à la gouvernance de la R&D à l'échelle d'une région ou d'une filière de veiller à la répartition ou à la priorisation des efforts de recherche-expérimentation sur les différents niveaux et les différents systèmes entre les stations.

Références sur le sujet

Bellon S., Desclaux D., Le Pichon V., 2009. Innovation and research in organic farming: a multi-level approach to facilitate cooperation among stakeholders. 9th European IFSA symposium, Vienna (Austria), 4-7 july 2010. http://orgprints.org/19501/1/Bellon_et_al_2011_19501_Conference_Paper.pdf

Desclaux D., Chiffoleau Y., Nolot J.M., 2009. Pluralité des Agricultures Biologiques : Enjeux pour la construction des marchés, le choix des variétés et les schémas d'amélioration des plantes. *Innovations Agronomiques* 4, 297-306

Hill S.B., MacRae R.J., 1995. Conceptual frameworks for the transition from conventional to sustainable agriculture. *Journal of Sustainable Agriculture* 7, 81-87.

Le Pichon V., Romet L., Lambion J., 2008. Approche multi-niveaux de la gestion des bio-agresseurs : moyen d'analyse des expérimentations du Groupe de Recherche en Agriculture Biologique. *Innovations Agronomiques* 4, 91-99.

Sylvander B. Bellon S., Benoît M., 2006. Facing the organic reality: the diversity of development models and consequences on the public policies. OF and European Rural Development. Joint Organic Congress, Odense (DK), 2006, 30-31.

Wyss E., Luka H., Pfiffner L., Schlatter C., Gabriela U., Daniel C., 2005. Approaches to pest management in organic agriculture: a case study in European apple orchards. In : "IPM in Organic Systems", XXII International Congress of Entomology, Brisbane, Australia, 16. August 2004; Published in Cab International: Organic-Research.com May 2005, 33-36.

L'information en agriculture biologique : trop d'infos tue l'info ? Analyse des besoins, des pratiques et propositions d'améliorations

LE PROVOST Aline[1], PENVERN Servane[1], OLLIVIER Guillaume[1], **DASPRES Nicolas[2]**, AVENTURIER Pascal[3], CRESSON Céline[4]

[1] INRA PACA, Unité Ecodéveloppement ; [2] APCA ; [3] INRA PACA, ERIST ; [4] ACTA

Contact : nicolas.daspres@apca.chambagri.fr, 01 53 57 10 39

Résumé : L'information en AB est dispersée au travers de dispositifs, non concertés, mis en place par différentes institutions investies en AB, pour répondre à leurs besoins propres. Cette enquête a permis d'identifier des voies d'amélioration du système d'information sur l'AB en faisant un état des lieux et en identifiant les besoins et les pratiques des différents publics de l'AB.

Mots-clés : information, connaissance, scénario

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : RMT DévAB programme CASDAR (2011-2012)

Partenaires impliqués : RMT DévAB et membres du groupe de travail (APCA, ACTA, ABioDoc, IBB, ISARA, ITAB, INRA) ; INRA PACA, ERIST ; INRA PACA, Unité d'Ecodéveloppement

Contexte

Contrairement au conventionnel, l'AB recourt moins aux intrants externes pour réduire les risques liés à la production, elle est un mode de production intensif en connaissances de natures multiples (Morgan and Murdoch, 2000 ; Sayre, 2011). Avec son développement récent, le volume d'information sur l'AB s'accroît exponentiellement (Ollivier et al., 2011). Alors qu'historiquement l'AB s'est développée en marge des institutions de la modernisation, on assiste aussi à une multiplication des médias et des différents acteurs impliqués, à la fois producteurs et demandeurs d'information.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Cette multiplication des medias peut s'accompagner d'une dispersion et d'un recouvrement de l'information peu favorable à la mobilisation de connaissances pour l'AB. Un groupe de travail du RMT DévAB a donc cherché à identifier la situation de l'information dans le secteur AB pour en établir un diagnostic puis proposer des scénarios pour améliorer la cohérence du dispositif national d'information et son adéquation aux besoins et pratiques des différents acteurs de l'AB.

Démarche scientifique

Quels sont les enjeux communs à l'ensemble des acteurs de l'AB qui permettent d'identifier des leviers génériques pour améliorer le dispositif ? Une analyse de l'existant a d'abord été réalisée à partir d'entretiens auprès des acteurs de la diffusion de l'information des structures de référence en AB de la recherche, du développement et de la formation : ABioDoc, ITAB, APCA, IBB, FormABio, INRA-CIAB, ISARA, ACTA. Un questionnaire en ligne sur les besoins et pratiques des différents acteurs a ensuite été diffusé et analysé. Ce questionnaire comportait 52 questions structurées en sept rubriques : le profil des répondants, leurs pratiques de recherche et de partage de l'information, leurs expériences et pratiques de communication de leurs propres connaissances, leurs besoins d'information dans leur activité liée à la bio, leur point de vue sur l'information en AB, leur avis sur les services proposés, leurs propositions. Sur les 8 000 personnes ciblées, 540 réponses complètes ont été obtenues (Figure).

.

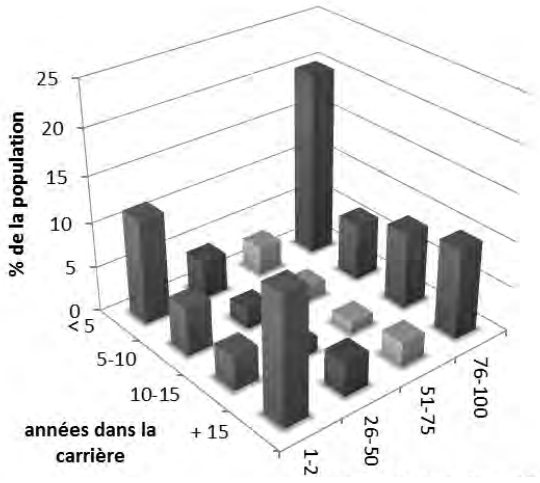


Figure : Catégories professionnelles et part de l'activité dédiée à l'AB des 540 réponses complètes obtenues

Acquis scientifiques

Une majorité de répondants qualifient d'important (45%) à très important (27%) leur besoin d'information sur l'AB. Ce besoin d'information augmente avec la part d'activité en AB. Les répondants privilégient l'information fiable (79%) à l'information synthétique dans un but premier de capitalisation et de mise à jour de leur connaissance plutôt que pour des besoins ponctuels. Les informations techniques et réglementaires sont jugées prioritaires par tous, mais les thématiques d'intérêt dépendent des catégories professionnelles, montrant ainsi la segmentation des publics de l'information en AB. Même si tous les acteurs de l'AB consultent en priorité internet, les informations informelles (colloques, bouche à oreille, conseil) restent importantes mais de manière contrastée en fonction des types d'acteurs. 81% des répondants estiment maîtriser l'information. Ce n'est pas un problème d'abondance mais de dispersion et d'accès à l'information que nous expliquons par une méconnaissance du réseau, un manque de visibilité et de fonctionnalité des outils, et un manque de temps pour la recherche d'information des répondants. La centralisation de l'information est un besoin fort des acteurs. Connaître les ressources d'information apparaît plus important que de revoir la manière dont l'information doit être transmise. La mutualisation des ressources est néanmoins contrainte par de multiples facteurs : humains et financiers, techniques, juridiques, et une méconnaissance des publics.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Le premier résultat opérationnel de cette étude concerne les pratiques et connaissances des participants du groupe de travail du RMT favorables à une amélioration de leur propre activité de diffusion de l'information.

Un second résultat concerne la réflexion en cours au sein du groupe sur les 4 scénarios proposés pour améliorer le dispositif national :
1) Veille en commun sur des thématiques précises : il s'agit de collecter l'information de manière collective sur un sujet défini.
2) Une plateforme de veille collaborative : à plus large échelle, il s'agit de développer une dynamique de partage et d'échange d'informations pour centraliser celles-ci.
3) Un portail d'information sur les ressources : plus intégratif, il s'agit de connecter les outils, ressources et services existants en un même lieu.
4) Un portail documentaire dédié à l'AB : il s'agit de créer un portail unique d'information sur l'AB.
Compte tenu des contraintes et opportunités identifiées dans l'étude, les partenaires réfléchissent désormais à la mise en œuvre du scénario "portail d'information" qui trouverait sa place dans le plan de développement "Ambition Bio 2017".

Perspectives

Ce travail préfigure une proposition de projet engagé au-delà de l'AB et à l'échelle européenne sur l'adéquation et la pertinence des connaissances scientifiques et techniques produites. D'autres pistes sont ouvertes sur l'accessibilité de l'information : mutualiser les ressources existantes et améliorer les outils de recherche de l'information pertinente, en lien avec les réflexions du GIS Relance Agronomique et les projets européens Organic Lingua et VOA3R. Ce dernier est un réseau qui pourrait répondre aux besoins et devra être testé.

Publications issues de ces travaux

Le Provost A., 2012. Organiser et maîtriser l'information professionnelle pour les acteurs de l'agriculture biologique. Etude de besoins dans le cadre d'une réflexion collective inter-organismes, Université Lille 3, 115 p.

Daspres N., Penvern S., Cresson C., 2013. Circulation de l'information et veille scientifique et technique en agriculture biologique. 4 p. www.devab.org

Autres références sur le sujet

Morgan K., Murdoch J., 2000. Organic vs. conventional agriculture: knowledge, power and innovation in the food chain. *Geoforum*, vol. 31, n° 2: 159-73.

Ollivier G., Bellon S., Penvern S. 2011. Dynamic of thematic and citation patterns in Organic Food & Farming research. Organic is Life Knowledge for Tomorrow:321.

Sayre L., 2011. Des livres anciens aux vieux agriculteurs. In: Béguin P., Dedieu B., Sabourin E. (eds.), Travail en agriculture. Édition l'Harmattan.

Un Farm-Lab pour l'agriculture biologique

REYNIER Julien **, BRATSLAWSKY Vincent**

ADABio Autoconstruction, ZA des papeteries, 38140 Renage

Contact : j.reynier@adabio-autoconstruction.org - 06.95.87.03.59

Résumé : ADABio Autoconstruction est un "Farm-Lab", un laboratoire de valorisation et de diffusion de savoirs et savoir-faire dans le machinisme libre et approprié, issu d'une co-construction entre agriculteurs et techniciens. L'entrée machinisme appropriée est un facteur levier pour l'installation, la conversion et la démarche de progrès en AB. Nous participons de l'autonomie des paysans par une réappropriation et une mutualisation de moyens.

Mots-clés : autoconstruction, technologies appropriées, réseau socio-technique, innovation par l'usage

Projets dans lesquels le projet s'intègrent les travaux : L'association fait partie d'un consortium européen sur l'Open Source Hardware. Ce consortium s'est mobilisé pour répondre à l'appel à projet FP7 Open Hardware 2013. Partenaires : Innova+, Ynternet.org, Open Source Ecology Italy, Libelium, ENOLL.
La pratique culturale des planches permanentes en maraîchage biologique et des outils appropriés du GAEC des jardins du temple (Isère) ont fait l'objet d'un suivi par l'ADABio, l'ITAB et la SERAIL.

Partenaires impliqués : Les agriculteurs et les salariés agricoles ; réseau FNAB, ITAB, CIVAM, Formabio ; établissements d'enseignement agricole public et privés sous contrat ; Jardins de Cocagne ; Association Hypothèse (traction animale) ; Farm Hack (réseau américain de partage de solutions techniques ouvertes pour l'AB), VIVEA, FAFSEA, Région Rhône-Alpes, Région Bretagne, Conseil général de l'Isère, Agence de l'eau Loire-Bretagne ; MCAE Isère Active ; URSCOP Rhône-Alpes

Contexte

Nous sommes l'expression d'une demande sociale identifiée à l'origine par le GAB du Nord-Est de Rhône-Alpes, ADABio. Un certain nombre de producteurs biologiques autoconstruisent du matériel adapté empiriquement à leur système de production. Il s'agit de valoriser ces adaptations pour en faire profiter un maximum d'agriculteurs, tout particulièrement les agriculteurs s'installant "hors cadre familial", dont le besoin de conseil peut les exposer aux pièges du mauvais équipement.

Objectifs et enjeux du travail

Nous expérimentons une démarche pratique de valorisation des recherches fermières, qui se trouvent isolées et ne bénéficient qu'à leur explorateur. Cette démarche implique une mise en réseau des autoconstructeurs de technologies appropriées par des outils collaboratifs (Site et Forum Internet) ; un co-développement des technologies en "aller-retour" avec les techniciens de l'association ; une multiplication des biais de diffusion (formation, Guide de l'autoconstruction, Encyclopédie libre et participative, caractère open source des tutoriels, etc.).

Démarche

Quel développement technique pour des entrepreneurs ruraux en AB ? Quelle implication des acteurs ? Quels modes d'échanges et de transmission ? Quel degré de combinaisons de savoirs scientifiques, empiriques et collectifs ? Quels liens entre l'association et les utilisateurs-bénéficiaires ? La démarche allie : innovation par l'usage, co-construction de savoirs, formation à l'autoconstruction, plateforme interactive physique et numérique de savoirs, animation d'un réseau socio-technique, adéquation socio-technique avec les usagers.



Technicien/formateur lors d'une formation en décembre 2011, CC BY SA ADABio Autoconstruction

Acquis scientifiques

Nous montrons qu'un développement technique basé sur une combinaison de connaissances scientifiques, empiriques (innovation par l'usage) et issues de l'action collective (co-conception de technologie au sein d'un réseau socio-technique ; Callon, 1989, 2001 ; Latour, 1998), permet une adéquation des outils diffusés et des dispositifs de leur diffusion, avec les utilisateurs-bénéficiaires. Passeurs de savoirs, nous identifions que notre pédagogie de transmission rend les agriculteurs plus acteurs de leur système de production ("entrepreneur rural" ; Muller, 1984) ; ce que permet également une mutualisa-tion et un co-développement de savoirs en groupe. Notre Forum Internet témoigne de la nature de notre R&D participative. Nous produisons des connaissances de pairs à pairs (*peer to peer knowledge* ; M. Bauwens) qui, sous licence libre, sont autant de biens communs (Ostrom 2010). Dans la perspective des travaux de sociologie rurale de Darré et Ruault, nous montrons l'importance d'un réseau socio-technique comme effet levier pour l'AB. Le réseau joue dans l'acceptation et l'appropriation de nouvelles options techniques. Enfin, nous montrons que les échanges vont bien au-delà de la consomma-tion d'un service, et encouragent au contraire les implications solidaires.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Les multiples volets de la démarche d'autoconstruction sont autant d'outils facilitant à l'installation, la conversion et la démar-che de progrès en AB. Les producteurs concernés ont pu améliorer leur technicité en machinisme (maîtrise des usages des outils, montée en compétences) adapté à des pratiques agronomiques rigoureuses. Ils ont également pu améliorer l'ergonomie de leur outil de production et diminuer la pénibilité du travail. En trois saisons de stages d'autoconstruction, nous avons déjà accueilli plus de 150 producteurs, issus de Rhône-Alpes, mais aussi, depuis l'hiver 2012-2013, d'autres régions (Bourgogne, Alsace, Ile-de-France). Nous intervenons également au Québec (février 2012, février 2014). Nous avons vendu plus de 500 guides de l'autoconstruction. Notre Forum accueille plus de 120 contributeurs. Plus de 2000 personnes fréquentent chaque mois le site Internet.
Nos dispositifs ont également favorisé la création d'un réseau de compétences et d'expertise dont les échanges informels ne sont pas quantifiables.

Perspectives

Nous sommes engagés dans l'aménagement et l'équipement d'un Centre de formation paysan comportant un atelier en propre nous permettant de multiplier les temps d'autoconstruction-réparation-adaptation de matériel. Nous souhaitons décliner une version rurale des "fab-lab" comme un lieu de ressources mutualisées, d'expérimentation, de fabrication, de rencontre, d'échange et d'action collective. Notre Farm-lab se veut en mesure d'accompagner tous les groupes de producteurs, toutes filières de production confondues.

Publication et site

Guide de l'autoconstruction. Outils pour le maraîchage biologique. Coédition **ADABio et ITAB.**

Site : http://www.adabio-autoconstruction.org/ ; forum.adabio-autoconstruction.org

Références bibliographiques

Callon M., 1989. La Science et ses réseaux. Genèse et circulation des faits scientifiques. La Découverte.
Callon M., Lascoumes P., Barthe Y., 2001. Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique. Le Seuil.
Darré J.P., 2006. La recherche coactive de solutions entre agents de développement et agriculteurs. Ed. GRET.
Muller P., Gautronneau Y., 1984. Les agricultures différentes. La pensée sauvage.
Ostrom E., 2010. La gouvernance des biens communs : Pour une nouvelle approche des ressources naturelles. Ed. De Boeck.
Van Dam D., Nizet J., et al., 2009. Les agriculteurs biologiques : ruptures et innovations. Éducagri éd.
Goulet F., Pervanchon F., Conteau C., Cerf M., 2008. Les agriculteurs innovent par eux-mêmes pour leurs systèmes de culture. In : Reau R., Doré T., Systèmes de culture innovants et durables : quelles méthodes pour les mettre au point et les évaluer ? Educagri éd. p53-69
Lémery B., 2003. Les agriculteurs dans la fabrique d'une nouvelle agriculture, *Sociologie du travail*, n°45/1 : 9-25
Vinck D., 1999. Les objets intermédiaires dans les réseaux de coopération scientifique. Contribution à la prise en compte des objets dans les dynamiques sociales. *Revue Française de Sociologie* XI: 385-414.
Vinck D., 1999. Ingénieurs au quotidien. Ethnographie de l'activité de conception et d'innovation. Presses Universitaires de Grenoble.

Caractéristiques des connaissances agronomiques actionnables pour s'engager vers des systèmes de culture durables

TOFFOLINI Quentin[1], JEUFFROY Marie-Hélène[2], PROST Lorène[3]

[1] INRA, UMR Agronomie/UR SenS, Bat EGER, Campus de Grignon, 78850 Thiverval-Grignon ; [2] INRA, UMR Agronomie, Bat EGER, Campus de Grignon, 78850 Thiverval-Grignon ; [3] INRA, UR SenS, Marne la Vallée

Contact : quentin.toffolini@grignon.inra.fr - 01 30 81 54 08

Résumé : Le travail vise à identifier les caractéristiques des connaissances qui sont mobilisables pour l'action dans les situations de changements techniques réalisés par les agriculteurs dans une trajectoire de transition vers des systèmes de culture durables.

Mots-clés : connaissances, systèmes de culture, changements techniques, transition

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Thèse, démarrée en octobre 2012, financée par le DIM Astréa - Région Ile de France

Partenaires impliqués : GAB Ile-de-France, en cours d'identification

Contexte

Les enjeux environnementaux, économiques et sociaux du développement durable imposent à l'agriculture de re-concevoir les systèmes de culture. Pour accompagner les agriculteurs dans cette transition, les agronomes produisent différentes ressources pour permettre la conception de systèmes de culture cohérents : des connaissances sur les processus biologiques favorables à l'amélioration de l'efficience d'utilisation des ressources et à la régulation des bioagresseurs ; des méthodes pour des ateliers de co-conception ; des modèles pour évaluer *ex ante* les prototypes conçus ; des essais systèmes pour une évaluation *ex post*. Or les changements techniques sont souvent mis en œuvre de manière progressive par les agriculteurs, et sans qu'ils n'aient précisé la cible d'un système de culture déterminé à atteindre.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Nous faisons l'hypothèse que les ressources nécessaires et utiles pour accompagner cette transition vers des systèmes de culture durables ont des caractéristiques spécifiques. Nous cherchons donc à caractériser les ressources mobilisées (et en opposition, celles qui ne le sont volontairement pas) par les agriculteurs, dans des situations de transition, pour concevoir et organiser la mise en œuvre des changements techniques. C'est davantage la dimension agronomique technique que nous analysons, que les dimensions économiques ou sociales de ces transitions.

Les changements qui sont visés dans ce travail sont la mise en place de couverts de service, l'introduction d'une nouvelle culture dans la succession (légumineuses en particulier), l'adoption d'itinéraires techniques intégrés sur plusieurs cultures, et l'implantation de bandes ou bordures fleuries pour la gestion des bioagresseurs.

Les caractéristiques des connaissances sont analysées selon le lien qu'elles permettent de faire à la situation d'action du changement, c'est-à-dire de pensée et de mise en application du changement technique. Nous faisons l'hypothèse que cela implique un processus de légitimation des connaissances, et d'articulation dans une approche intégrée du système.

Démarche scientifique

Plusieurs dispositifs sont mobilisés : (1) des entretiens avec des agriculteurs retraçant l'un des changements techniques mis en œuvre dans un passé récent ; (2) des entretiens répétés avec quelques agriculteurs pour mieux pouvoir aborder la temporalité liée à certains changements, visant à retracer la mobilisation des ressources et la légitimation de connaissances dans une phase d'expérimentation ; (3) des ateliers de travail avec des groupes d'agriculteurs engagés dans l'un des changements techniques ciblés. Certains ateliers mobilisent un outil de conception de systèmes de culture (par exemple PersystAB, AgroPeps), d'autres une diversité choisie et organisée de connaissances, comme supports de discussion réflexive sur les connaissances mobilisées ou recherchées pour mettre en pratique un changement technique. Dans les deux cas, les caractéristiques des connaissances servent de cadre d'analyse des échanges au sein du groupe, des processus d'appropriation et de mobilisation. Ces ateliers sont préparés avec le conseiller ou animateur du groupe, ce qui permet de faire une première analyse de ce qui est proposé et manipulé, pour axer l'atelier vers des ressources nouvelles. Chaque atelier est enregistré et analysé, puis éventuellement complété par des entretiens

individuels avec des participants.

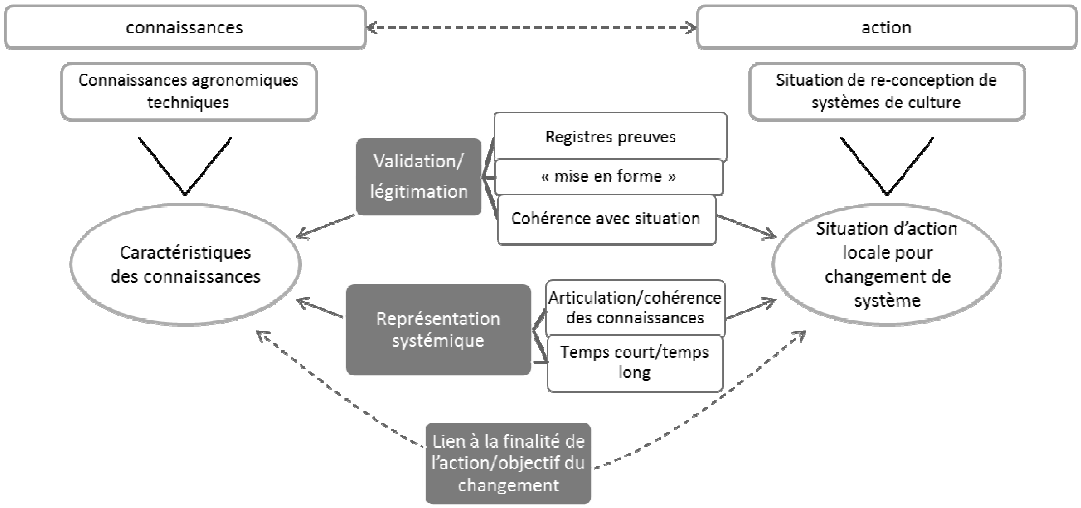


Figure 1. Trois axes pour préciser le lien entre les connaissances agronomiques et l'action du changement technique ; chaque axe correspond à un processus lié à la mobilisation de la connaissance dans l'action, qui nous semble être déterminant pour les caractéristiques de ces connaissances.

Acquis scientifiques

Les premiers entretiens réalisés avec des agriculteurs font apparaître certains domaines de caractéristiques nécessaires ou attendues des connaissances mobilisées (formes de quantification, prise en compte des incertitudes et traduction en termes de risques, prise en compte des évolutions à long terme, lien entre une situation ciblée par la connaissance et les objectifs de l'agriculteur…). D'autres caractéristiques peuvent être en lien avec la légitimation des connaissances et le rapport à la situation (éléments pour juger du domaine de validité, de la cohérence entre la situation de production de la connaissance et la situation d'action, caractérisation et quantification des liens entre le changement technique visé et les autres techniques du système de culture, prise en compte des perturbations éventuelles dans un temps long pour une technique donnée). Nous précisons les caractéristiques correspondantes à l'aide des autres dispositifs.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

L'objectif visé est une un retour sur les connaissances produites en agronomie, dans leur forme et éventuellement dans leurs modes de production, à partir des caractéristiques identifiées comme déterminantes dans les processus d'appropriation et de mobilisation des connaissances pour l'action de re-conception.

Perspectives

Nous pourrons aller jusqu'à proposer des modifications souhaitables à apporter à un outil pour la conception, ou proposer une structure et des contenus pour un nouvel outil, ou encore un cahier des charges pour les connaissances produites afin qu'elles puissent être mobilisées dans l'action, mais il sera nécessaire par la suite de tester ces modifications lors d'une mise en œuvre dans l'action.

Références sur le sujet

Argyris C., 1993. Knowledge for Action: A Guide to Overcoming Barriers to Organizational Change.

Avenir M.J., Schmitt C., 2007. La construction de savoirs pour l'action. Editions L'Harmattan.

Cerf M., Meynard J.M., 2006. Les outils de pilotage des cultures : diversité de leurs usages et enseignements pour leur conception. *Natures Sciences Sociétés* Vol. 14, 19-29.

Darré J.P., 2004. Bases théoriques et antécédents de l'étude des formes de connaissance dans les activités pratiques. In : Mathieu A., Lasseur J., Darré J.P., Le sens des pratiques. Conceptions d'agriculteurs et modèles d'agronomes, INRA Éditions. 53-69.

Meynard J.M., Dedieu B., Bos, A.P., 2012. Re-design and co-design of farming systems. An overview of methods and practices. In: Darnhofer I., Gibbon D., Dedieu B. (Eds.), Farming Systems Research into the 21st Century: The New Dynamic. Springer Ed. 405 - 429.

Session "Références et transmission des savoirs" Présentation orale

☒ Résultats

Analyse transversale (multi-espèce) et pluriannuelle du fonctionnement et des performances des systèmes d'élevage agrobiologiques du Massif Central

VEYSSET Patrick[1], BENOIT Marc[1], BELVEZE Julien[2], PATOUT Olivier[3], REUILLON Jean-Luc[4], MORIN Emmanuel[2], VALLAS Myriam[5]

[1] INRA, UMR 1213 Herbivores, 63122 St Genès-Champanelle ; [2] Institut de l'Elevage, Chemin de Borde Rouge, BP 42118, 31321 Castanet Tolosan cedex ; [3] AVEM, Association Vétérinaires Eleveurs du Millavois, ZA du Cap du Crès, BP419, 12104 Millau ; [4] Institut de l'Elevage, 9 Allée Pierre de Fermat, 63170 Aubière ; [5] Pôle Agriculture Biologique Massif Central, VetAgro Sup, 89 av. de l'Europe, BP 35, 63370 Lempdes

Contact : veysset@clermont.inra.fr ; 04 73 62 45 10

Résumé : Ce papier présente une synthèse des principaux résultats technico-économiques obtenus sur 4 ans dans 56 fermes d'élevages (bovins, ovins, lait et viande) en AB du Massif Central. Des méthodes d'analyse de données permettent de mettre en évidence les principaux critères déterminants du bon fonctionnement des systèmes, et de leurs évolutions dans le temps.

Mots-clés : systèmes d'élevage ruminants, durabilité, enquêtes fermes, pluriannuel, échantillon constant

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Projet "Analyse du fonctionnement et des performances des systèmes d'élevage agrobiologiques du Massif Central", porté par le Pôle Agriculture Biologique Massif Central et financé par la Convention Massif Central, pour une durée de 5 ans (2008-2013).

Partenaires impliqués : Pôle Agriculture Biologique Massif Central (Myriam Vallas) ; INRA, UMR1213 Herbivores (Patrick Veysset, Marc Benoit, Gabriel Laignel, Marielle Roulenc, Didier Bébin, Michel Lherm) ; Institut de l'Elevage (Julien Belvèze, Jean-Luc Reuillon, Emmanuel Morin) ; AVEM (Olivier Patout) ; VetAgro Sup (Mathieu Capitaine) ; ABioDoc, VetAgro Sup (Sophie Valleix) ; Chambres d'Agriculture de l'Aveyron, du Cantal, de la Corrèze, de la Creuse, de la Haute-Loire, de la Haute-Vienne, de la Loire, du Lot, de la Lozère, et du Rhône ; Service Interdépartemental pour l'Animation du Massif central (SIDAM) ; CETA Herbe au Lait, Millau

Contexte

Le Pôle Agriculture Biologique Massif Central et une quinzaine de partenaires conduisent un important programme sur la durabilité et le fonctionnement technico-économique des systèmes d'élevages AB dans le Massif Central (Projet "Systèmes"). Quatre filières animales sont concernées ici : les productions laitières bovine et ovine et les productions viande bovine et ovine.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

À partir d'enquêtes et recueils de données en fermes, ce projet a pour but :
- de consolider la connaissance sur des systèmes d'élevage AB diversifiés,
- d'enrichir les référentiels techniques et économiques pour accompagner les conversions à l'AB,
- de compléter les outils de conseil pour l'optimisation des systèmes,
- de diffuser les informations à l'ensemble des acteurs agricoles et à l'enseignement.

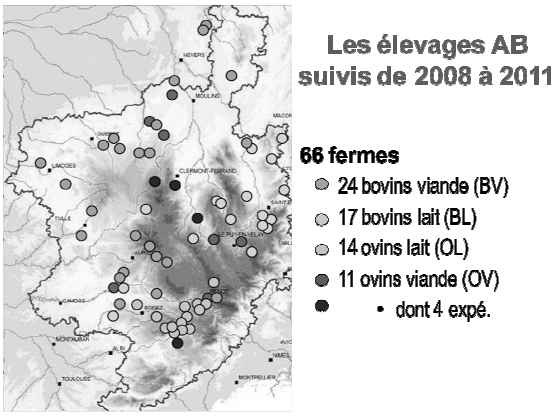
Ce papier présente les principaux résultats technico-économiques, leurs évolutions sur 4 années (2008-2011), ainsi que les déterminants de la variabilité de l'ensemble des exploitations du réseau (toutes productions confondues) et de leur revenu.

Démarche scientifique

Plus de 65 fermes ont été suivies annuellement de 2008 à 2011 (Figure). L'analyse porte sur 56 de ces fermes en échantillon constant sur ces 4 années : 23 bovins viande, 14 bovins lait, 14 ovins lait et 5 ovins viande, selon la méthodologie suivante :

- harmonisation des critères d'analyse technico-économique entre productions et instituts ;
- analyse descriptive de l'évolution des résultats technico-économiques moyens sur 4 ans ;
- étude de la variabilité de l'échantillon total (56 exploitations sur 4 années, soit 224 observations) par une Analyse en Composantes Principales. Cette ACP est réalisée avec 24 variables (structures, techniques, ratios économiques) dont les valeurs ont été centrées et réduites relativement à chacune des productions afin d'éliminer l'effet type de production ;

- étude des caractéristiques des fermes présentant les meilleurs revenus disponibles par travailleur sur 4 ans. Les exploitations ont été classées par une méthode de scoring scoring en attribuant une note correspondant au rang de chaque exploitation chaque année sur le critère du revenu disponible. Les notes des 4 années sont ajoutées pour établir un score. La comparaison s'effectue entre le groupe des exploitations du quart supérieur (les 25% meilleurs revenus) et du quart inférieur (les 25% plus faibles revenus).



ogique suivis dans

Acquis scientifiques

En 4 ans, l'évolution des structures a suivi les mêmes tendances à l'agrandissement que l'ensemble des exploitations agricoles françaises. La variabilité moyenne interannuelle du revenu par travailleur est relativement faible, les résultats techniques et économiques sont assez stables, et d'un bon niveau.

En éliminant l'effet type de production (variables centrées réduites par production), la variabilité de l'échantillon s'articule autour de 3 axes discriminants et indépendants les uns des autres : i) taille des exploitations et part de cultures dans la SAU (autosuffisance en concentrés), ii) intensification de la production à l'hectare et iii) productivité du travail. La taille, la part des cultures dans la SAU et l'autosuffisance en concentrés sont des déterminants positifs du revenu par travailleur ; par contre, la productivité du travail s'oppose à la marge brute animale/UGB et à la valeur ajoutée/ha SAU. Les exploitations détenant le plus d'hectares de SAU et d'UGB par travailleur sont donc moins performantes dans leur acte de production.

Les exploitations dégageant les meilleurs revenus par travailleur sont de taille supérieure à celles ayant les plus faibles revenus, du fait de plus grandes surfaces en culture. Par contre, leur productivité du travail est plus faible. Ces exploitations à haut revenu ont une très bonne productivité animale avec le même niveau de charges que celles à faible revenu. L'efficacité de l'acte de production (mesurée par l'excédent brut de production / produit brut global) est très significativement supérieure chez les meilleurs. Avec une productivité du travail plus faible, mais grâce à une plus grande diversification de l'assolement, une meilleure autonomie alimentaire et une bonne maîtrise technique, le groupe des plus forts revenus affiche un revenu plus de quatre fois supérieur à celui des plus faibles revenus.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Un comité de pilotage, composé des différents référents de chaque production et des animateurs scientifiques et généraux, se réunit plusieurs fois par an pour valider les méthodes, les résultats et leur valorisation.

Ces résultats sont mis en forme et publiés sous forme de documents de transfert à destination des professionnels, de l'enseignement et de la recherche. Ils ont été, et seront, présentés lors de différents salons et journées professionnelles.

Perspectives

Les résultats annuels et thématiques sont largement diffusés auprès des professionnels et de l'enseignement. Les résultats technico-économiques en évolution sont à confronter aux autres volets du projet : le travail et son ressenti, la durabilité des exploitations (notamment le volet environnemental). Une synthèse globale du projet intégrant toutes ses dimensions reste à effectuer.

Publications issues de ces travaux

Tous les documents de transfert et de vulgarisation issus de ce projet sont consultables sur le site ABioDoc, page du Pôle AB MC
http://www.abiodoc.com/p%C3%B4le-agriculture-biologique-massif-central/journee-technique-autonomie
http://www.abiodoc.com/p%C3%B4le-agriculture-biologique-massif-central/journee-technique-autonomie/documents-complementaires

Session
Agriculture biologique et qualité de l'eau

Animateur : Bruno Taupier-Létage (ITAB)
Discutant : Richard Cherrier (Chambre régionale d'Agriculture de Lorraine)
Témoin : Jean-Louis Hemptinne (ENFA)

Session "AB et qualité de l'eau" Présentation orale

Résultats Article IA

L'agriculture biologique comme bien commun pour protéger la ressource en eau

ALLAIN Sophie

INRA, UMR SADAPT, 16 rue Claude Bernard, 75005 Paris

Contact : sophie.allain@agroparistech.fr

Résumé : Le résultat présenté porte sur l'analyse comparée de deux expériences de développement de l'agriculture biologique (AB) motivées par le souci de protéger la qualité de l'eau et impulsées par des collectivités locales. Il s'agissait d'analyser jusqu'où le concept de "bien commun" est pertinent pour rendre compte de la manière dont l'AB est considérée dans ce type de situation, c'est-à-dire comment, à travers les qualités multiples que lui reconnait une diversité d'acteurs, elle est en fait vue comme une propriété émergente et évolutive d'un système d'acteurs qui prend forme et s'organise pour faire émerger et fructifier ces qualités. Concrètement, il s'agissait d'examiner de quelle façon et jusqu'où ces expériences donnaient lieu à une dynamique de développement territorial plus large permettant d'ancrer territorialement l'AB et de fédérer des initiatives diverses autour d'un projet commun.

Mots-clés : bien commun, eau, action collective, territoire

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Projet BIO-COMMON du programme INRA-AgriBio3 (2010-2012) : "L'agriculture biologique comme bien commun : Quelles formes d'engagement collectif pour une agriculture biologique durable ?"

Contexte

Aujourd'hui, l'AB devient aussi un fournisseur de biens publics, promue par un nombre croissant d'acteurs qui lui reconnaissent des qualités multiples. En particulier, de plus en plus d'acteurs publics locaux (collectivités locales, Agences de l'eau) cherchent à favoriser son développement pour protéger les captages d'eau potable, et des projets collectifs innovants apparaissent.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Ce nouveau contexte incite à regarder l'AB comme un "bien commun" au sens de l'école institutionnaliste des Commons, c'est-à-dire à examiner si une organisation collective territoriale durable peut se mettre en place pour développer et gérer l'AB, et quelles formes celle-là peut prendre. Dans une perspective pragmatiste s'attachant à comprendre le processus d'institutionnalisation à l'œuvre, il s'agit de repérer comment une diversité d'acteurs reconnaît en un lieu donné différentes qualités à l'AB et s'engage dans un processus d'action collective pour les faire émerger et les exploiter. On ne considère alors plus seulement l'action collective comme une arène de compétition entre des acteurs ne cherchant qu'à défendre leurs intérêts particuliers (approche institutionnaliste), mais aussi comme la construction d'une communauté sur la base de valeurs partagées. La tension entre ces deux approches de l'action collective est appréhendée à travers le concept de négociation. On cherche ainsi à saisir comment l'AB est progressivement négociée comme un bien commun à travers l'expression de multiples intérêts qui traduisent la diversité des qualités attachées à ce bien et contribuent à faire percevoir sa valeur collective, mais qui sont aussi sources de conflits et de blocages à traiter ; dans le même mouvement, on cherche à repérer le collectif qui se forme et s'organise pour prendre en charge ce bien, et comment se nouent des accords en son sein. Dans une telle approche, le bien commun ne correspond plus à une réalité externe, mais à une qualité émergente faisant l'objet d'un accord provisoire, qui doit être régulièrement révisé.

Dans ce projet exploratoire, il s'agissait d'identifier et de rendre compte d'expériences de développement de l'AB motivées par le souci de protéger la qualité de l'eau et impulsées par des collectivités locales, et d'analyser de quelle façon et jusqu'où ces expériences donnaient lieu à une dynamique de développement territorial plus large intéressant une diversité d'acteurs.

Démarche scientifique

Le travail a reposé sur l'analyse et la comparaison de deux cas : le projet des Hauts-Prés à Val-de-Reuil, porté par la Communauté d'Agglomération Seine-Eure (Eure) et l'expérience de la ville de Lons-le-Saulnier (Jura). Il a fait l'objet de 32 entretiens approfondis et d'une analyse documentaire poussée. On a cherché à comprendre pourquoi ces collectivités ont choisi d'opter pour l'AB pour protéger leurs champs captants ; quels leviers d'action elles ont utilisé ; quels problèmes elles ont rencontré ; comment et jusqu'où s'est noué un processus collaboratif, avec quels types d'acteurs, et dans quels buts ; jusqu'où l'AB devient réellement un bien commun territorial ; comment l'action publique dans son ensemble se trouve interrogée par ces innovations.

Acquis scientifiques

Dans les deux cas étudiés, le développement de l'AB dans des champs captants est vu comme un bien commun territorial comportant des dimensions environnementales, économiques et sociales. Par les collectivités qui les portent tout d'abord, notamment par la CASE qui a inscrit le projet des Haut-Prés à son Agenda 21 comme projet de développement durable. Mais aussi par tout un ensemble d'acteurs qui reconnaît progressivement différentes qualités à l'AB et cherche à les faire valoir en s'impliquant dans un projet collectif multidimensionnel. L'étude montre que la collectivité intervient comme facilitatrice d'un tel projet. Elle agit par deux leviers complémentaires, la maîtrise de l'offre (foncier et bâtiments) et de la demande (restauration collective). Si l'efficacité environnementale reste à démontrer, les projets reposent sur une mobilisation collective croissante et se développent en fonction de leur capacité de bourgeonnement et d'ancrage territorial. De nouveaux modes de gouvernance apparaissent, qui posent la question du positionnement de la collectivité locale porteuse (comment être facilitatrice de projet sans devenir entrepreneur de projet et bloquer l'action collective) et celle de l'invention d'arrangements institutionnels mixtes.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Pour la profession, cette analyse peut permettre d'avoir une meilleure compréhension de projets peu ou pas connus, avec l'éclairage supplémentaire que fournit une analyse comparative. Elle peut notamment nourrir les réflexions menées autour du thème "agriculture biologique et eau" à la FNAB et dans le RMT DévAB, mais aussi plus largement les réflexions menées autour du thème "agriculture biologique et développement territorial".

La principale recommandation serait de mettre en place des sessions de formation pour les collectivités territoriales désireuses de monter ce type de projet en les aidant à réfléchir à leur rôle de facilitateur, à leurs leviers d'action possibles (foncier, bâtiment, restauration collective), à la capacité de bourgeonnement du projet (comment faire émerger des qualités multiples et susciter des engagements variés) et à la gouvernance du projet.

Perspectives

Tout d'abord, il serait intéressant de continuer à suivre ces cas dans le temps, compte tenu de leur caractère innovant et très évolutif, comme de pouvoir les compléter par d'autres du même type (par exemple, le travail mené par le Syndicat Mixte de Production d'eau potable du Bassin Rennais). Un observatoire d'expériences pourrait ainsi être établi en lien avec la FNAB et le RMT DévAB. Il serait aussi utile d'étudier plus en profondeur les modes de gouvernance à l'œuvre dans ce type de projet, car c'est là que se joue l'action publique de demain, comme l'invention de nouveaux modes d'action collective. Enfin, les articulations possibles entre Agenda 21 et AB pourraient aussi être une nouvelle piste de recherche, permettant à la fois d'analyser plus en profondeur l'idée de l'AB comme un bien commun au plan scientifique et les possibilités de son développement *via* l'outil de l'Agenda 21 au plan pratique.

Publications issues de ces travaux

Allain S., 2012. Négocier l'eau comme un bien commun à travers la planification concertée de bassin. *Natures Sciences Sociétés*, 20: 52-65.

Autres références sur le sujet

Dietz T., Ostrom E., Stern P.C., 2003. The Struggle to Govern the Commons. *Science*, vol. 302, n°5652: 1907-1912.
Michelsen J., 2001. Recent Development and Political Acceptance of Organing Farming in Europe. *Sociologia Ruralis,* 41 (1): 3-20.
Ostrom E., 1990. Governing the Commons. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Session "AB et qualité de l'eau" Présentation orale

☒ Résultats

Qualité de l'eau et production agricole : performances de l'agriculture biologique en matière de pollution azotée

ANGLADE Juliette, BILLEN Gilles, GARNIER Josette

Université P. et M. Curie (UPMC), UMR Sisyphe, 4 place Jussieu, 75005 Paris

Contact : juliette.anglade@upmc.fr ; 01 44 27 51 22

Résumé : A l'échelle d'une rotation, les exploitations AB limitent le potentiel de contamination nitrique des hydrosystèmes par une utilisation plus efficiente de l'azote. La traditionnelle complémentarité entre culture et élevage est essentielle pour concilier durablement production alimentaire et qualité de l'eau, par la valorisation des légumineuses fourragères qui maintiennent une production protéique élevée et se substituent aux apports exogènes grâce à la fixation symbiotique d'azote.

Mots-clés : qualité de l'eau, nitrate, bilan azoté, systèmes de production

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Thèse, démarrée en 2012, à l'UPMC, Géosciences et Ressources naturelles. PIREN-Seine, phase 6 (2011-2014), pilier Agriculture.

Partenaires impliqués : Agence Bio, FNAB, FIRE

Contexte

Les pollutions diffuses d'origine agricole sont devenues la cause principale de l'altération de la qualité des eaux souterraines et de surface. L'effet positif de l'AB, évident sur la contamination en pesticides, est plus controversé pour ce qui concerne la pollution azotée, en partie du fait du caractère lacunaire des recherches et expérimentations.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Cette étude vise à évaluer sur le long terme les performances agronomiques et environnementales de différents types de production labellisés AB. Il s'agit en particulier d'évaluer sur les terres arables le potentiel de réduction des pertes d'azote par lixiviation des systèmes de grandes cultures et polyculture-élevage, en comparaison des principales rotations céréalières identifiées dans le bassin de la Seine et respectant l'équilibre réglementaire de fertilisation.

Démarche scientifique

Le solde du bilan des apports d'azote au sol (engrais de synthèse, fixation symbiotique, produits résiduaires organiques et dépôts atmosphériques) et des exportations par la récolte et le pâturage, intégré sur la durée d'une rotation, définit un surplus non valorisé par la production, indicateur de perte environnementale d'azote. Les données nécessaires au calcul du surplus sont issues d'enquêtes auprès d'une quarantaine d'exploitants en AB du bassin de la Seine "élargi" aux zones d'élevage périphériques. Le terme de fixation symbiotique est évalué empiriquement sur la base de la biomasse récoltée.

Parallèlement, on calcule les surplus azotés de quelques-unes des principales rotations culturales pratiquées dans le Bassin parisien à partir des récentes prescriptions de fertilisation minérale et des références de rendements spécifiées par les Groupes Régionaux d'Expertise Nitrates (GREN) et figurant dans les arrêtés préfectoraux des régions.

Acquis scientifiques

Les rendements céréaliers des exploitations AB accusent une diminution de 30 à 50% par rapport aux rendements conventionnels moyens des mêmes départements. En revanche, à l'échelle de la rotation, les rendements biologiques (exprimés en quantité d'azote exporté) sont généralement plus élevés que ceux des rotations céréalières conventionnelles pour une fertilisation totale similaire (Figure), ceci traduisant une utilisation plus efficiente de l'azote. De surcroît la fertilisation totale en AB est dans la gamme basse des fertilisations conventionnelles recommandées dans les arrêtés préfectoraux. En conséquence, les exploitations AB génèrent des surplus significativement plus faibles que les exploitations conventionnelles même si ces dernières respectent strictement les règles d'équilibre de la fertilisation minérale par rapport aux besoins des plantes cultivées. Les surplus croissent en outre avec les objectifs de rendement des cultures.

Les meilleures performances sont observées dans les systèmes de polyculture-élevage bio, où les apports azotés totaux au sol proviennent à 85% en moyenne de la fixation symbiotique.

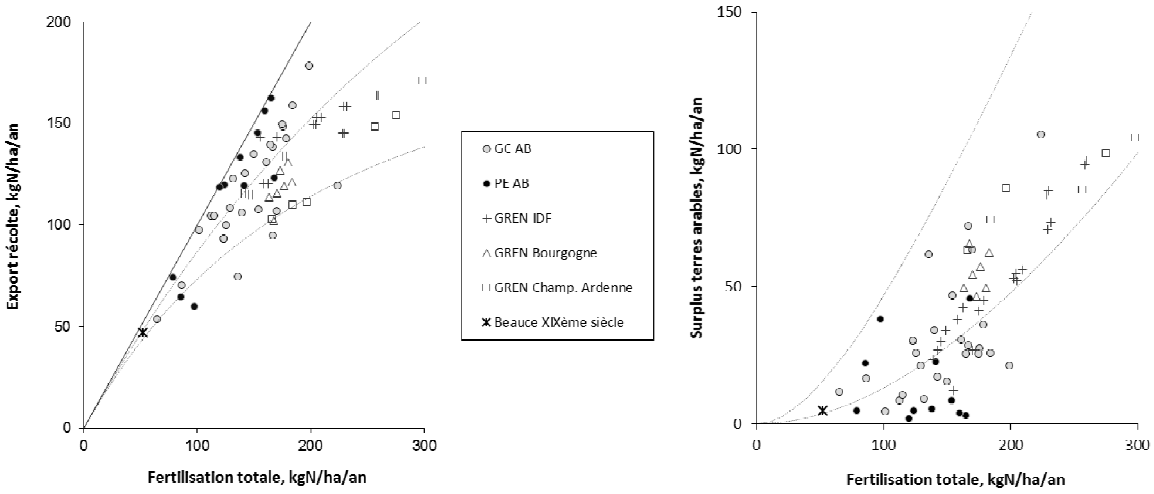


Figure : Relations entre la fertilisation totale et l'exportation d'azote par la récolte ou le surplus, pour les principales rotations pratiquées en Ile-de-France, Bourgogne et Champagne-Ardennes selon les recommandations des GREN et les rotations biologiques des fermes enquêtées.

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Avec les objectifs de rendement fixés aujourd'hui, les principales rotations pratiquées dans le Bassin parisien ne permettent pas l'infiltration d'une eau sous-racinaire satisfaisant aux normes écologiques et de potabilité (11 mgN/l).

Seule l'AB semble capable de concilier les enjeux de production agricole et de production d'eau potable, avec environ 2/3 des 37 exploitations enquêtées dont les eaux sous-racinaires présentent une concentration nitrique compatible avec la norme de potabilité de 11 mgN/l, tout en maintenant une productivité agricole élevée et diversifiée. Dans le tiers restant, plusieurs facteurs de risques de pertes d'azote ont été identifiés, tels que l'apport massif de fertilisants d'origines exogènes (vinasses, déchets verts, fientes…) couplé à une forte proportion de légumineuses dans la rotation et l'absence de débouchés pour les cultures fourragères à fort contenu azoté. Ces déséquilibres ponctuels renvoient à une spécialisation agricole de grande échelle marquant une rupture de la complémentarité entre cultures et élevages.

L'analyse spatiale statistique des données de l'Agence Bio (recensement 2010) montre que les exploitations biologiques suivent les mêmes tendances que l'agriculture conventionnelle, à savoir, une dominance des exploitations de grandes cultures dans le centre du bassin parisien tandis que l'élevage se concentre dans les périphéries, notamment dans le « Grand Ouest ». Les résultats obtenus plaident en faveur d'une réorganisation territoriale des systèmes de production pour limiter les pertes environnementales d'azote et assurer l'autonomie azotée des exploitations de grandes cultures.

Perspective

Afin d'utiliser le surplus comme un outil de diagnostic du risque de contamination nitrique des aquifères et du réseau hydrographique il est nécessaire de mieux appréhender son devenir entre accumulation, dénitrification et lixiviation selon différentes conditions pédo-climato-culturales.

Publications issues de ce projet

Anglade J., G. Billen, Garnier J., 2013. Agronomical and environmental performances of organic farming, France. *NJF Seminar 461,* Bredsten, Danemark. 43-44.

Billen G., Garnier J., Benoit M., Anglade J., 2013. La cascade de l'azote dans les territoires de grande culture du Nord de la France. *Cahiers Agricultures* 22 (4) : 272‑281.

Billen G., Callens J., Beaudoin N., Viennot P., Schott C., Anglade J., Benoit M., Curie F., Garnier J.,2013. Caractérisation des pressions agricoles et modélisation de leurs effets en matière de contamination azotée de l'hydrosystème à l'échelle du territoire Seine Normandie. *Rapport d'activité PIREN-Seine.* http://www.sisyphe.upmc.fr/piren/?q=rapports_2012/agriculture

Autres références sur le sujet

De Vries W., Leip A., Reinds G.J., Kros J., Lesschen J.P., Bouwman A.F., 2011. Comparison of land nitrogen budgets for European agriculture by various modeling approaches. *Environmental Pollution*, 159, 3254-3268.

Oenema O., Kros H., de Vries W., 2003. Approaches and uncertainties in nutrient budget: implications for nutrient management and environmental policies. *European Journal of Agronomy*, 20, 3-16.

Session "AB et qualité de l'eau" Présentation orale

☒ Résultats Article IA

L'Agriculture Biologique pour préserver la qualité de l'eau ? Comparaison de trois cas emblématiques en France et en Allemagne

BARATAUD Fabienne[1], AUBRY Christine[2], WEZEL Alexander[3], MUNDLER Patrick[4], FLEURY Philippe[3]

[1] INRA ASTER, 662 av. L. Buffet, 88500 Mirecourt ; [2] INRA SADAPT, AgroParisTeh, 16 rue Claude Bernard, 75231 Paris Cedex 05 ; [3] ISARA, 23 rue Jean Baldassini, 69364 Lyon cedex 07 ; [4] Department of food economy and consumption sciences, Pavillon Paul-Comtois, University of Laval, Québec, QC, G1V 046, Canada

Contact : fabienne.barataud@mirecourt.inra.fr - 03 29 38 55 10

Résumé : On identifie des facteurs favorables mais non nécessairement suffisants au développement territorialisé de l'AB dans les Aires d'Alimentation des Captages (AAC) : systèmes de production initialement extensifs, sensibilité locale à l'AB, filières biologiques structurées et largement demandeuses, incitations financières attractives de la part de la régie de l'eau.

Mots-clés : qualité de l'eau, Aires d'Alimentation de Captages, contractualisation

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : projet ABIPEC du programme INRA-AgriBio3 (2010-2012) : "Incitations locales à la conversion en AB dans les aires d'alimentation de captage d'eau (AAC) : gouvernance territoriale et transformations des exploitations agricoles

Partenaires impliqués : Stadtwerke München : Johanna Schöber ; Stadtwerke Augburg : Eva Sailer ; Mairie de Lons le Saunier, Régie de l'eau : Christine Combe

Contexte

La protection de la ressource en eau vis-à-vis des pollutions d'origine agricole fait l'objet en Europe d'une réglementation renforcée comportant aujourd'hui des obligations de résultats. Pour les villes cherchant à améliorer la qualité de leur eau potable, cela implique notamment d'agir sur les pratiques des agriculteurs dans les Aires d'Alimentation des Captages.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Nous analysons les modalités de construction des accords entre des collectivités soucieuses de préserver la qualité de leur ressource en eau et les agriculteurs. Nous nous intéressons notamment à la place qu'occupe dans ces accords ou ces coordinations l'incitation à la conversion vers l'AB.

Démarche scientifique

Nous analysons de façon comparée les modalités de construction des accords ville-agriculteurs par un travail d'enquête approfondi dans trois cas (Munich et Augsburg en Allemagne, Lons-le-Saunier en France) correspondant à des situations souvent citées comme réussies de préservation de la qualité de la ressource en eau par une collectivité construisant des coordinations avec les agriculteurs.

Acquis scientifiques

Nous mettons en évidence plusieurs dissemblances entre ces trois cas ; la délimitation des zones d'action de la ville, la nature des solutions indemnisées proposées aux agriculteurs, l'implication directe de la ville dans l'acquisition foncière sur la zone vulnérable, mais aussi le poids accordé à l'AB varient ainsi fortement selon les situations. Cependant, dans ces trois cas, on constate par ailleurs des similarités, comme l'importance pour faire aboutir les coordinations ville-agriculteurs d'un facilitateur intermédiaire entre ces deux parties, et l'inscription du dialogue et des contrats sur des temps suffisamment longs. Lorsque ces conditions sont réunies, ce qui est le cas dans les deux villes allemandes, les résultats sur la qualité de l'eau sont très positifs (Tableau).

Tableau : Comparaison de facteurs clés dans la construction des solutions localisées

	Munich	Augsburg	Lons
Alerte	1980 : pesticides et nitrate (pics à 40 mg/l)		1985 : triazines et nitrate (pics à 40 mg/l)
Objectif	Distribuer une eau potable pour tous (< 10 mg/l) sans traitement		Le plus bas possible
Date d'initiation de l'action	1980	1986	1989
Date des premiers contrats	1992	2001	1993
Type d'obligations	Obligation de moyens	Obligation de moyens + obligation de résultats	Obligation de moyens
Aides en dehors de la zone	Oui	Non	Non (sauf pour les MAE quand un agriculteur a plus de 50% de sa SAU dans la zone)
Obligations en dehors de la zone	Non	Oui	Non
Durée des contrats	18 ans / 15 ans	5 ans renouvelables	3 ans renouvelables pour les conventions / 5 ans pour les MAE aujourd'hui
Statut du gestionnaire	Société des eaux privée mais propriété exclusive de la collectivité		Régie communale directe
Collaborations	Naturland, Bioland	Université Weihenstephan	→ 2001 :Chambre / Depuis 2012 : ISARA
Accompagnement des agriculteurs	Appui technique Visites d'exploitations en AB	Conseil (salarié indépendant) Concertation	Essais techniques avec des volontaires
Conditions initiales (milieu et environnement économique) /AB	+	-	-
Part de l'AB	Forte : 86% de la surface 23 agriculteurs en AB en 1993 ; 107 en 2006 ; 150 en 2010	Absente en 2012 (3% dans les années 2000)	Faible : 2 exploitants d'un même GAEC, soit 5% du Périmètre de Protection Rapproché

Impact des résultats/applications/résultats opérationnels

Le statut de "société privée appartenant à la ville" des régies de l'eau allemandes semble très favorable à la mise en place de pratiques réellement protectrices chez les agriculteurs. *A contrario*, dans le cas français, le poids accru des contraintes réglementaires par rapport à l'établissement de liens directs avec les agriculteurs tend à figer les modes d'action et à raviver les tensions. L'AB ne trouve sa place dans les solutions proposées et acceptées par les agriculteurs que s'il existe une volonté politique forte se traduisant par des aides financières élevées, des débouchés assurés localement pour les produits biologiques, et un accompagnement technique. Ces facteurs restent cependant non suffisants dans deux des trois cas étudiés, et seule la ville de Munich a pu, à partir d'une situation particulièrement favorable, réaliser un développement territorial de l'AB en liaison avec la préservation de la ressource en eau.

Perspectives

La question des modes et niveaux de financement des évolutions vers l'AB mérite d'être complétée ; en particulier, la question de "l'euro-compatibilité" des arrangements entre acteurs directs doit être impérativement posée et traitée. A la diversité des systèmes de production et des modèles techniques possibles en AB, devraient correspondre, logiquement, des mesures incitatives différenciées au sein d'un même territoire : cette différenciation des mesures a-t-elle lieu, avec quels acteurs impliqués, quels modèles recueillent le plus l'adhésion des agriculteurs, des opérateurs de l'aval ?
Enfin, l'historien pourrait être interpelé pour analyser les fondements historico-politiques des "appétences" ou non pour l'AB.

Publications issues de ces travaux

Barataud F., Aubry C., Wezel A., Mundler P., Fleury P., Management of water catchment areas in cooperation with agriculture. Experiences from Germany and France, soumis au *Journal of Regional Planning and Management*.

Observatoire de la lixiviation du nitrate en agriculture biologique (Bassin de la Seine)

BENOIT Marie[1], GARNIER Josette[2], BILLEN Gilles[2]

[1] Université P. et M. Curie (UPMC), UMR Sisyphe, 4 place Jussieu, 75005 Paris ; [2] CNRS/UPMC, UMR Sisyphe, 4 place Jussieu, 75005 Paris

Contact: marie.benoit@upmc.fr

Résumé : Ce travail confirme l'hypothèse que les conversions en agriculture biologique (AB) en grandes cultures permettent une diminution de la contamination nitrique des hydrosystèmes, par rapport aux systèmes conventionnels : concentrations sous-racinaires moyennes de 25 mgN/l en agriculture conventionnelle (AC), contre 13 mgN/l en AB (2011-2013).

Mots-clés : azote, lixiviation, bougies poreuses

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Dim Astrea (financement d'une thèse, 2011-2014) - Dim Astrea (projet ABAC, 2012-2015) - PIREN-Seine (volet agriculture, Phase 6, 2011-2014) - EFFEMAIR-N_2O (ADEME, 2013-2015) - Site Atelier du Bassin de l'Orgeval (Gis-Oracle, FR-FIRE, CritEX)

Partenaires impliqués : INRA-Laon (Nicolas Beaudoin, Bruno Mary, Eric Gréhan, Joël Léonard) ; INRA-Grignon (Pierre Cellier, Céline Decuq) ; Irstea-Antony (Julien Tournebize, Patrick Ansart, Gaëlle Tallec)

Contexte

Les fuites d'azote dues aux pratiques agricoles intensives depuis les années 1970 ont engendré des contaminations azotées dans les hydrosystèmes (contamination nitrique des eaux pour la fabrication d'eau potable), dans l'atmosphère (gaz à effet de serre, N_2 et dans l'environnement (phénomènes d'eutrophisation à la zone côtière). L'AB pourrait être une alternative crédible, toutefois elle n'a pas encore fait l'objet de publications en France dans des journaux scientifiques indexés.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif de ce travail est de constituer un jeu de données de valeurs de lixiviation en AB et AC *via* des mesures directes des concentrations sous-racinaires (NO_3, NO_2, NH_4) dans quatre pôles pédoclimatiques (est, ouest, nord et sud-est de Paris) possédant des caractéristiques lithologiques et climatiques contrastées du bassin de la Seine. Les mesures de concentrations associées aux données pédologiques et climatiques permettront de calculer le flux d'azote lixivié effectif des parcelles.

Démarche scientifique

Afin de pouvoir quantifier la lixiviation, un dispositif de mesures des concentrations sous-racinaires a été mis en place à l'aide de bougies poreuses verticales sur huit itinéraires techniques (5AB et 3AC) dans trois pôles pédoclimatiques différents (Seine-et-Marne, Oise et Yonne), soit un total de 8 parcelles en AC et 39 en AB, du fait des rotations plus longues en AB. Chaque terme des rotations a été équipé de 6 bougies poreuses, dans différents contextes pédoclimatiques : avec ou sans drains pour les sols limoneux-argileux et une pluviométrie en 2012-13 de 763 mm en Seine-et-Marne, des sols argilo-limoneux et une pluviométrie de 632 mm dans l'Oise et des sols limoneux fins et une pluviométrie de 1000 mm dans l'Yonne. De plus, les propriétés physicochimiques (MO, N total, C organique, pH, reliquats azotés) des parcelles équipées ont été analysées sur les 3 horizons (0-30 ; 30-60 ; 60-90 cm). Les fertilisations exogènes des exploitations agricoles sont en moyennes de 160 uN pour les conventionnelles, et de 30 uN pour les biologiques mais avec au moins 3 ans de cultures de légumineuses qui peuvent fournir jusqu'à 100 kgN/ha/an au cours de la rotation.

Acquis scientifiques

Selon nos résultats, les légumineuses sont les cultures qui possèdent des concentrations sous-racinaires les plus faibles, tant en AB qu'en AC avec une moyenne de 6±4 mg $N\text{-}NO_3$/l (n=12). Dans les systèmes AB, le retournement des luzernes augmente certes le risque de lixiviation, mais pas plus que les apports d'engrais organiques à l'automne (moyennes post-légumineuses = 15,5±2,6 mg $N\text{-}NO_3$/l, n=3 ; cultures avec engrais organiques = 18,7±8,1 mg $N\text{-}NO_3$/l, n=8). Enfin, quels que soient les pôles, le risque de lixiviation est augmenté de 25% lorsqu'il y a application d'engrais organiques après une légumineuse (post-légumineuses sans engrais = 15,5±2,6 mg $N\text{-}NO_3$/l, n=3 ; post-légumineuses avec engrais = 20,2±5,7 mg $N\text{-}NO_3$/l, n=4). Il en est de même pour les rotations conventionnelles, où les parcelles post-légumineuses fertilisées ont des concentrations sous-racinaires plus de deux fois supérieures à celles sans fertilisation (48,9±8,7 mg $N\text{-}NO_3$/l avec engrais minéraux contre 22,7 mg $N\text{-}NO_3$/l sans). Enfin, les céréales

secondaires (II) non fertilisées ou fertilisées/post-légumineuses en présence d'intercultures (IC) permettent de limiter les risques de lixiviation en AB (sans apport exogène = 9,5±6,1 mg N-NO_3/l, n=8 ; et avec IC = 9,1±0,7 mg N-NO_3/l, n=4) et en AC (IC = 4,9±2,6 mg N-NO_3/l, n=2).

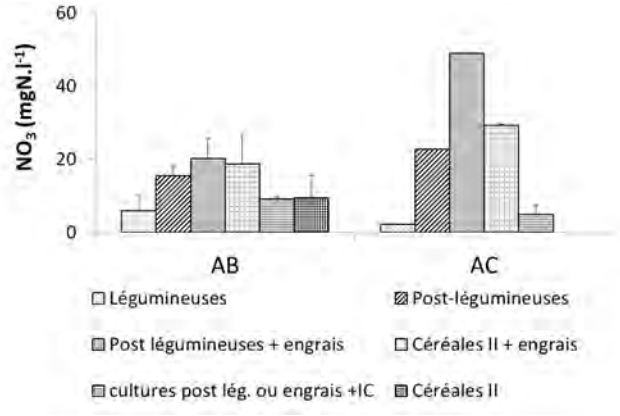


Figure : Moyennes des concentrations sous-racinaires selon le type des cultures (N=41 dont N(AB)=35 et N(AC)=8)

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Ces résultats en AB constituent un jeu de données inédit dans cette région de France à grandes cultures céréalières, dans un contexte où l'objectif est de produire 20% en AB à l'horizon 2020. Des bilans personnalisés ainsi que des groupes de travail incluant les agriculteurs, les Chambres d'agriculture, les communes et les gestionnaires de l'eau ont eu lieu afin de partager les résultats observés et d'impliquer les acteurs territoriaux dans cette démarche scientifique. Appréhender les fuites d'azote en grandes cultures biologiques devrait permettre (i) de mieux gérer les bilans azotés (agriculteurs, conseil-lers) notamment en AB, mais aussi en AC, (ii) d'appréhender la dynamique des flux de N de l'échelle de la parcelle à celle du bassin versant, afin de pouvoir organiser les assolements sur les territoires à enjeu "eau". Les producteurs d'eau potable, les Agences de l'eau, les Chambres d'agriculture, etc. montrent un intérêt particulier pour ce type de données, afin de se positionner dans un débat d'actualité sur la durabilité et la qualité des ressources (eau, sol) et de la sécurité alimentaire.

Perspectives

Ce réseau va être maintenu lors de la prochaine année de drainage avec l'intégration de nouvelles exploitations conventionnelles (+5) et biologiques (+4) qui vont permettre d'étayer la diversité des pratiques, notamment dans l'ouest du bassin de la Seine. Le travail sera prolongé par la conversion des concentrations sous-racinaires en lixiviation (flux) avec un modèle de transfert d'eau dans les sols. En parallèle, une étude plus complète est menée sur l'ensemble des fuites d'azote (émission de GES et lixiviation) d'une exploitation mixte (AB/AC) de grandes cultures, ce qui permettra de quantifier et de répartir les différentes formes des pertes azotées dans l'environnement. Nous chercherons aussi à modéliser des flux d'azote à l'échelle du réseau hydrographique en explorant l'impact de la mise en place d'une agriculture alternative dans le bassin de la Seine, *via* le modèle Sénèque-Riverstrahler. Cet observatoire devrait être pérennisé au-delà des 2 années d'étude dans le bassin de la Seine, et étendu à des territoires encore plus contrastés à l'échelle de la France.

Publications relatives au projet

Benoit M., Garnier J., Billen G., Mercier B., Azougui A., Ansart P., Tournebize J., 2012. Mise en place d'un observatoire de la lixiviation du nitrate en AB dans le bassin de la Seine, Rapport Piren-Seine 2012 : http://www.sisyphe.upmc.fr/piren_dev/?q=webfm_send/1087

Benoit M., Garnier J., Billen G. (soumis). Effect of temperature on nitrous oxide production rate by agricultural soils in conditions of nitrification and denitrification

Billen G., Thieu V., Garnier J., Silvestre M., 2009. Modelling the N cascade in regional watersheds: The case study of the Seine, Somme and Scheldt rivers. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 133 (3-4): 234-246.

Garnier J., Billen G., Vilain G., Benoit M., Passy P., Tallec G., Tournebize J., Anglade J., Billy C., Mercier B., Ansart P., Azougui A., Sebilo M., Kao C. (soumis). Assessing nitrogen transfers and transformations for a sustainable watershed-scale managment: the case of a small agricultural basin of the Seine River (the Orgeval basin)

Website du projet ABAC : http://www.fire.upmc.fr/abac/

Autres références sur le sujet

Billen G., Garnier J., Benoit M., Anglade J., 2013. La cascade de l'azote dans les territoires de grande culture du Nord de la France. *Cah Agric* 22 : 272-81. doi : 10.1684/agr.2013.0640

Thieu V., Billen G., Garnier J., Benoît M., 2011. Nitrogen cycling in a hypothetical scenario of generalised organic agriculture in the Seine, Somme and Scheldt watersheds. *Regional Environmental Change* 11 (2): 359-370.

Session "AB et qualité de l'eau" Poster 57

Résultats Article IA

Proximité technique d'exploitations conventionnelles à l'agriculture biologique sur un territoire à enjeu "eau" : une approche par l'étude des principes d'action

GRATECAP Jean-Baptiste, WEZEL Alexander, CASAGRANDE Marion

ISARA-Lyon, 23 rue Jean Baldassini, 69364 Lyon cedex 07

Contact : jbgratecap@gmail.com - 06 48 12 24 47

Résumé : A l'échelle d'une zone à enjeu "eau", l'analyse de la diversité des modalités d'organisation des pratiques pour un ensemble d'agriculteurs conventionnels permet d'identifier les exploitations techniquement proches d'exploitations en agriculture biologique, et qui pourraient être facilement converties.

Mots-clés : exploitations agricoles, proximité technique, principes d'action, typologie d'agriculteurs, aire d'alimentation de captage

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux :
Projet ABAAC (2010-2012) : "L'agriculture biologique face à la préservation de la ressource en eau dans les aires d'alimentation de captage"
Projet CPER Rhône-Alpes (2009-2012) : "L'agriculture biologique : un prototype d'agriculture pour un développement durable"
Projet ABIPEC du programme INRA-AgriBio3 (2010-2012) : "Incitations locales à la conversion en AB dans les aires d'alimentation de captage d'eau (AAC) : gouvernance territoriale et transformations des exploitations agricoles"

Partenaires impliqués :
ISARA-Lyon (Philippe Fleury, Alexander Wezel) ; Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (Denis Rousset) ; Région Rhône-Alpes ; Mairie de Bourg-en-Bresse, régie de l'eau (Isabelle Gin)

Contexte

Le développement de l'AB sur les aires d'alimentation de captage est considéré comme un levier pour la préservation de la qualité de l'eau potable. Les gestionnaires ont donc besoin de méthodes permettant l'identification, à l'échelle territoriale, des exploitations conventionnelles ayant un potentiel fort de conversion à l'AB.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif de ce travail est de comparer l'organisation des pratiques sur les exploitations conventionnelles d'un territoire, aux pratiques antérieures à la conversion sur des exploitations ayant connu une transition progressive vers l'AB. Grâce à cette comparaison, la proximité technique des exploitations à l'AB est évaluée.

Démarche scientifique

L'analyse de la proximité technique est basée sur l'étude des principes d'action, définis comme les méta-raisonnements à l'origine de l'organisation concrète des pratiques par l'agriculteur sur le territoire d'exploitation. Vingt-et-un entretiens ont été réalisés chez 18 éleveurs laitiers conventionnels et trois éleveurs laitiers en AB. Afin de formaliser la diversité des profils d'agriculteurs, on construit une typologie grâce à une analyse multivariée complétée d'une classification ascendante hiérarchique (Figure) et une grille technique de 12 attributs relatifs aux systèmes de culture.

Acquis scientifiques

L'analyse des principes d'action permet de distinguer cinq groupes d'éleveurs. Elle met en évidence une spécificité forte des pratiques antérieures à la conversion des éleveurs biologiques. Seulement deux éleveurs conventionnels peuvent ainsi être considérés comme proches de l'AB (type A). On observe pour deux autres groupes d'agriculteurs des proximités partielles, qui reposent soit sur les modalités d'organisation de l'assolement (groupe B), soit sur les principes à l'origine des pratiques culturales (groupe D). Ces proximités partielles peuvent être mobilisées par les gestionnaires pour initier des démarches de transition vers l'AB.

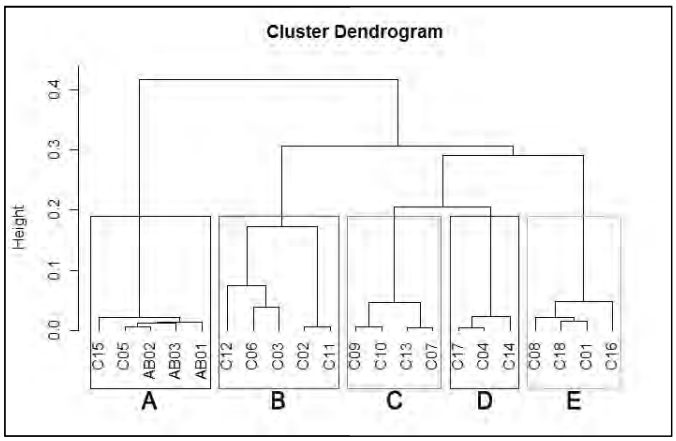


Figure : Résultats de la classification ascendante hiérarchique réalisée sur 18 exploitations laitières conventionnelles (C01 à C18) et sur les pratiques antérieures à la conversion de 3 exploitations ayant effectué une conversion récente et progressive à la bio (AB01 à AB03).

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

L'étude des groupes permet de préciser les facteurs à l'origine des différents degrés de proximité technique à l'AB. Les variables associées aux structures et aux systèmes de production sur les exploitations ne déterminent pas complètement la diversité des principes d'action. Des structures comparables peuvent ainsi aboutir à des modalités différentes d'organisation des systèmes de culture. La proximité technique à l'AB relève plutôt d'une proximité des objectifs et des conceptions entre certains agriculteurs conventionnels et les agriculteurs biologiques. L'analyse du discours associé aux pratiques des agriculteurs constitue un préalable intéressant à l'identification d'exploitants avec un potentiel réel de conversion sur une zone à enjeu "eau".

Perspectives

La proximité technique ne peut être considérée ici que comme un indicateur imparfait du potentiel de conversion d'une exploitation. La méthode doit être adaptée afin d'intégrer la possibilité de transitions en rupture vers l'AB. Le travail nécessaire à l'analyse des principes d'action rend difficile l'application de la méthode par les gestionnaires de l'eau. Lister les attributs potentiels pour la construction de grilles techniques permettrait d'améliorer la portabilité de cette méthode.

Références sur le sujet

Girard N., Duru M., Hazard L., Magda D., 2008. Categorising farming practices to design sustainable land-use management in mountain areas. *Agron. Sustain. Dev.*, 28 (2), 333-343.

Lamine C., Meynard J.M., Perrot N., Bellon S., 2009. Analyse des formes de transition vers des agricultures plus écologiques : les cas de l'Agriculture Biologique et de la Protection Intégrée. *Innovations Agronomiques*, 4, 483-493

Session "AB et qualité de l'eau" Présentation orale

Résultats Article IA

Le développement territorialisé de l'AB pour protéger la qualité de l'eau : un enjeu nouveau

VINCENT Audrey, FLEURY Philippe

ISARA-Lyon, Département ASTER (Agriculture, systèmes alimentaires et territoires), Laboratoire d'Etudes Rurales, Agrapole, 23 rue Jean Baldassini, 69364 Lyon cedex 07

Contact : avincent@isara.fr - 04 27 85 85 71

Résumé: L'agriculture biologique (AB) se trouve mise en avant comme étant une solution possible pour répondre à des problèmes de qualité de l'eau. Cependant, pour avoir un impact, ceci suppose un développement territorialisé de l'AB dans les zones à enjeu "eau", ce qui est une dimension nouvelle de l'histoire du développement de l'AB.

Mots-clés : eau, développement territorialisé, modèle de développement, politiques publiques

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Programme ABAAC (Agriculture Biologique face à la préservation des ressources en eau dans les Aires d'Alimentation de Captages ; 2010-2013) financé par l'agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse et la région Rhône-Alpes, et coordonné par l'ISARA-Lyon.
Projet ABIPEC du programme INRA-AgriBio3 (2010-2012) : « Incitations locales à la conversion en AB dans les aires d'alimentation de captage d'eau (AAC) : gouvernance territoriale et transformations des exploitations agricoles »

Partenaires impliqués : Partenaires associés au suivi du projet : Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, Région Rhône-Alpes, Groupement régional d'agriculture biologique (Corabio), Chambre régionale d'agriculture de Rhône-Alpes, DRAAF et DDT, Agence Régionale de Santé et collectivités locales avec lesquelles nous avons travaillé.
La FNAB dans le cadre du projet national "Bio et Eau" qu'elle coordonne.
Fabienne Barataud et Florence Hellec (INRA SAD, Mirecourt), Christine Aubry (INRA SADAPT, Paris).

Contexte

Les acteurs de l'eau manifestent un intérêt accru pour l'AB du fait de ses bénéfices supposés sur la qualité de l'eau (Fleury, 2011). Le Grenelle de l'Environnement a mis l'accent sur la nécessité de privilégier l'AB dans les zones à enjeu "eau". Cet enjeu du développement territorialisé de l'AB pour répondre à des problèmes de qualité de l'eau pose des questions nouvelles, le développement de l'AB ayant revêtu jusqu'ici un caractère plutôt individuel et non localisé par rapport à l'existence d'enjeux environnementaux.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

L'objectif de cette communication est de montrer en quoi l'enjeu du développement territorialisé de l'AB pour répondre à un problème de qualité de l'eau constitue une étape nouvelle dans la trajectoire du développement de l'AB en France. Nous revisitons pour cela les modèles théoriques existants d'analyse des trajectoires de développement de l'AB, en particulier celui proposé par Michelsen (2001) qui séquence l'histoire du développement de l'AB en différentes étapes successives dont l'ordre peut différer selon les pays.

Démarche scientifique

Notre démarche vise à répondre à l'interrogation suivante : en quoi l'enjeu "eau" peut-il être un facteur d'orientation du développement de l'AB ? Nous basons notre travail sur l'étude de 4 projets menés en Rhône-Alpes et Bourgogne qui associent enjeu de reconquête de la qualité de l'eau et objectif de développement de l'AB. A partir de la réalisation d'entretiens semi-directifs, nous avons analysé les réseaux d'acteurs impliqués dans la gouvernance de ces projets et les outils mobilisés pour favoriser le développement territorialisé de l'AB.

Acquis scientifiques

De nombreux projets associant développement de l'AB et enjeu de protection de la qualité de l'eau ont émergé au cours des 5 dernières années. Ils se traduisent par la mise en place de lieux de gouvernance nouveaux et spécifiques associant une large diversité d'acteurs, et notamment des acteurs non agricoles (acteurs de l'eau, des collectivités). Notre travail de recherche a permis de montrer que l'AB se trouve convoquée par des acteurs nouveaux (Agences de l'eau ou gestionnaires de captages en eau potable, par exemple). Nous montrons également que des outils spécifiques se trouvent mobilisés pour favoriser ce développement

territorialisé de l'AB dans les zones à enjeux "eau" (Mesures agroenvironnementales territorialisées - Conversion à l'AB, baux environnementaux, par exemple) (Figure). Ces outils spécifiques sont activables uniquement dans les zones présentant un enjeu environnemental (problème de qualité de l'eau, par exemple) et permettent d'apporter un soutien renforcé à l'AB. Ils sont particulièrement utilisés dans les projets portés par des gestionnaires de l'eau et mis en œuvre à l'échelle de territoires de gestion de l'eau comme les aires d'alimentation de captages. Les autres outils utilisés dans ces projets relèvent davantage du renforcement d'actions de développement classiquement mobilisées (comme les actions relatives à l'animation ou à la structuration des filières). Ce type d'outils est plutôt mobilisé par les acteurs agricoles, sur des territoires qui dépassent alors les limites des seules aires d'alimentation de captages. Pour autant, si ces outils ne sont pas nouveaux, on remarque que dans les projets présentant les coopérations les plus abouties entre acteurs agricoles et acteurs de l'eau, des gestionnaires de l'eau peuvent s'investir dans des actions de structuration de filières biologiques, actions qui étaient jusqu'alors uniquement le fait d'acteurs des filières. Dans de nombreux cas, les porteurs de projet privilégient la combinaison de différents outils de façon à agir à plusieurs niveaux et à renforcer les moyens mis en œuvre.

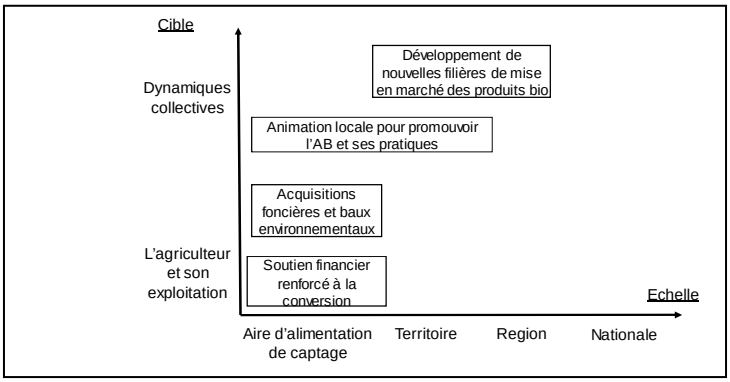


Figure : Diversité des outils mobilisés pour favoriser le développement territorialisé de l'AB dans les zones à enjeu "eau"

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Ces résultats mettent en évidence que l'enjeu de la protection de l'eau peut constituer un facteur important de développement de l'AB. En effet, de nouveaux outils et des actions renforcées de développement de l'AB se trouvent mises en œuvre à l'initiative d'acteurs ne s'étant jusqu'alors pas impliqués dans ce développement (Agences de l'eau et gestionnaires de captages, par exemple), conduisant ainsi à l'émergence de dynamiques locales nouvelles (augmentation des conversions dans des zones où elles stagnaient, développement ou structurations de nouvelles filières locales…).

Les travaux ayant porté sur l'analyse des grandes étapes du développement de l'AB ont permis d'identifier différentes étapes marquantes pouvant intervenir dans un ordre différent selon les pays (Michelsen, 2001 ; Hamade et al., 2008 ; Bellon et Lamine, 2009). Michelsen (2001) identifie ainsi 6 étapes principales : l'émergence d'un mouvement, sa reconnaissance politique, l'instauration de mesures de soutien, l'établissement de relations avec les organisations professionnelles agricoles, le développement d'un marché et enfin la mise en place de plans de développement de l'AB bénéficiant d'un soutien politique affiché. L'enjeu du développement territorialisé de l'AB apparait comme étant une étape nouvelle et différente dans l'histoire du développement de l'AB, et qui nécessite, pour être réussie, une prise en compte de la dimension territoriale, tant dans les acteurs impliqués que dans les stratégies et les moyens d'action.

Perspectives

Il conviendra de continuer à suivre ces projets de développement territorialisé de l'AB dans les zones à enjeu "eau" afin d'évaluer leur impact réel sur la qualité de l'eau. D'autre part, il serait intéressant d'étudier comment différents enjeux de développement territorial de l'AB (contribution à la résolution de problèmes d'environnement, approvisionnement de la restauration collective, implications sociales, culturelles, éducatives dans le développement territorial, etc.) se trouvent aujourd'hui progressivement associés et pensés globalement par les acteurs.

Publications issues de ces travaux

Fleury P., Vincent A., 2011. Water quality protection and organic farming development in France. 3rd ISOFAR Conference, 29 September-1st October 2011, South Korea, 4 p.

Fleury P., Vincent A., Wezel A., Gratecap J.B., Vian J.F., Guérin M., David C., 2013. Agriculture biologique et qualité de l'eau. 63 p.

Autres références sur le sujet

Bellon S., Lamine C., 2009. Enjeux et débats actuels sur la conversion à l'AB. In : Transitions vers l'agriculture biologique. Pratiques et accompagnements pour des systèmes innovants, S. Bellon et C. Lamine (coord.), 316 p.

Fleury P. (coord.), 2010. Agriculture biologique et environnement : des enjeux convergents. Educagri éditions, 270 p.

Hamade K., Midmore P., Pugliese P., 2008. Institutions and policy development for organic agriculture in western Balkan countries: a cross-country analysis. 16th IFOAM Organic World Congress, June 16-20, 2008, Modena, 4 p.

Michelsen J., 2001. Recent Development and Political Acceptance of Organic Farming in Europe. *Sociologia Ruralis*. 41: 3-20

Index

Index des mots-clés

A

abattoirs, 143
acceptabilité, 147
action collective, 231
adventices, 33, 48
affichage environnemental, 208
agneau, 127
agriculteurs, 61
agriculture conventionnelle, 95
agriculture familiale, 172
agroécologie, 15, 55, 151
agro-écologique, 125
agroforesterie, 69
agronomie, 141
agrosystème maraîcher, 178
aire d'alimentation de captage, 235, 239
alimentation, 23, 155
alimentation animale, 97, 125, 145
analyse du cycle de vie, 208
analyse spatiale, 159
analyses, 103
approche système, 218
approche systémique, 195
arboriculture biologique, 77
aromathérapie, 139
association relai, 29, 39
autoconstruction, 224
autonomie, 151
autonomie alimentaire, 97
azote, 31, 33, 95, 237

B

Bacillus subtilis, 57
balance azotée, 161
bénéfices, 203
betterave fourragère, 71
bien commun, 231
bilan azoté, 233
bineuse, 48
bioagresseurs, 41
biochar, 55
biocontrôle, 111
biodisponibilité, 59
biodiversité, 113, 117
biodiversité cultivée, 187
biodiversité fonctionnelle, 69, 115
bioévaluation, 25
bioindication, 121
biopesticides, 57
blé, 29, 39, 189
blé biologique, 21
blé dur, 91, 175
blé tendre, 182, 187
blé tendre d'hiver, 35
bordures de champs, 113
bougies poreuses, 237
bovin lait, 168, 195, 197
bovins biologiques, 203
Brésil, 172
BRF, 55

C

carie commune, 46
carte causale, 147
cas-types, 199
céréales, 184
champignons phytopathogènes, 57
changement d'échelles, 99
changements techniques, 226
circuit long, 83
circuits de commercialisation, 143
circuits de proximité, 87
co-conception, 69
co-construction, 187, 216
co-existence, 170
collecte, 111
colonisation, 109
commercialisation, 44
compétitivité, 91
comportement, 129
comportement exploratoire, 131
composition paysagère, 107
conception innovante, 180
conception innovante *de novo*, 61
configuration de tutorat, 211
connaissance, 222, 226
consommateurs, 23
consommation, 93
contaminants, 103
contractualisation, 235
contrôle biologique, 119
conventionalisation, 206
conversion, 41, 89, 159, 163, 168
coopérative, 81
couvert, 31
couvert de légumineuse, 29
couvert de service, 39
couverts végétaux, 61
cuivre, 37

D

défaillance des marchés, 99
désherbage mécanique, 35, 48, 71
détection des chaleurs, 147
développement territorialisé, 241
dispositifs pédagogiques, 19
diversification, 44
diversité de pratiques, 107
Drosophila suzukii, 77
durabilité, 44, 155, 199, 203, 214, 228
durabilité des résistances, 178
durabilité environnementale, 208
dynamique, 59

E

eau, 231, 241
échantillon constant, 228
écologie microbienne, 85
économie, 101
efficacité, 35
élevage biologique, 197
élevage ovin, 143, 193
élevage productif, 197
éleveurs ovins, 135
élicitation d'expertise, 201
endomycorhizes, 55
énergie, 193
enherbement, 67, 75
enquêtes, 168, 228
environnement, 203
épidémiologie, 23
étude de motivations, 163
évaluation, 53
évaluation multicritère (EMC), 87, 216
évolution, 93
expérience, 211
expérimentation, 220
expertise technique, 216
exploitation, 89, 239

F

faible intrant, 48
faune auxiliaire, 113
ferme, 161
fertilité, 31, 53, 67, 95
fertilité des sols, 51
filière, 91, 93, 101, 175
filières agro-alimentaires, 87
fixation symbiotique, 33
flore adventice, 39
formation continue, 19
freins, 184

G

GES, 193
gestion dynamique, 175, 180
gouvernance, 101
grand centre France, 149
grandes cultures, 59, 199, 206

H

habitats, 25
hétérogénéité, 119

I

impact de la recherche, 17
impact environnemental, 193
indicateurs, 41, 214
indicateurs socio-économiques, 203
information, 222
innovation, 17
innovation par l'usage, 224
innovations variétales, 178
installation agricole, 211
intensification, 170

interactions génotype × conduite, 182
interactions GxE, 175
itinéraire technique, 182

L

La Réunion, 115
lactation, 153
lait, 139
lait biologique, 141, 163
lapins, 155
légumes, 83
légumineuse, 31, 55, 137, 161
légumineuses à graines, 145
légumineuses fourragères, 39
lipopeptides, 57
lixiviation, 237
logement, 153
logistique, 81

M

maïs, 29
maison de la semence, 180
mammites, 139
mangue, 115
maraîchage, 44, 107, 109, 168, 172
marché, 93, 117
MASC2.0, 61
Meloidogyne spp, 178
méthode d'analyse, 211
méthodologie de la sélection, 187
métier, 165
mildiou, 37
Miridae, 107, 109
modèle d'agriculture, 117
modèle de développement, 241
modèle opérationnel, 201
modèles, 89, 170
modèles techniques, 206
monogastriques, 145
mortalité, 127, 153
mycotoxines, 21

N

nématodes, 121, 137
nitrate, 233

O

obligation de résultats, 208
œstrus, 129
OGM, 103
oléiculture biologique, 75
optimum local et global, 99
organisation territoriale, 87
outil de conception des mélanges, 133
outil moléculaire, 85
outils d'aide à la décision, 71, 189
outils d'évaluation, 51
ovin, 151
ovin lait, 147

P

PACA, 135
paillage, 67
parasitisme, 125
parcelle, 89
parcours, 131
pâturage, 125
paysage, 119
paysan, 172
PCR-DGGE, 85
performance, 199
performance économique, 168
pesticides, 103
phosphore, 59, 95
plan d'action, 184
plantes couvre-sol, 75
plein-air, 155
pluriannuel, 228
pluridisciplinaire, 218
PNPP, 65
politique agricole, 159
politique de recherche, 220
politiques publiques, 241
porc, 93, 97, 149, 153
potagères, 184
poulet de chair, 131
prairies, 161
prairies à flores variées, 133
pratiques agricoles, 15, 25, 119
pratiques techniques, 206
prédateurs généralistes, 115
principes, 15
principes d'action, 239
production en bio, 143
produits alternatifs, 37
produits naturels, 77
professionnalisation, 19, 211
propriétés, 214
protéagineux, 97
protection mécanique, 77
protéines, 21, 33
proximité technique, 239

Q

qualité boulangère, 21
qualité de l'eau, 233, 235
qualité de vie, 172
qualité sensorielle, 189

R

recherche action, 101, 218
recherche participative, 17
reconception, 220
références, 214
références technico-économiques, 83, 149
référentiel, 214
règlement CE n°1107/2009, 65
régulations naturelles 69, 107, 109

relation de travail entre éleveurs et animaux, 135
rendement, 21, 29, 33, 35, 182, 201
reproduction, 147
réseau socio-technique, 224
ressenti des éleveurs, 127
ressources, 170
ressources phytogénétiques, 180
rotation, 59, 81, 199
ruminants, 137

S

sainfoin, 137
santé, 23, 155
santé animale, 195
scénario, 89, 222
schéma de développement, 163
sélection, 182
sélection participative, 175, 180
sélection paysanne, 189
semences biologiques, 184
série chronologique, 127
services écosystémiques, 25
seuil de nuisibilité, 71
socio-économie, 23
soja, 63
sol, 53, 67, 121
structuration, 83
structure, 53
substance à faibles risques, 65
substance de base, 65
suivi, 109
système d'élevage, 131, 151
systèmes d'élevage ruminants, 228
système de culture, 81, 201, 226
systèmes, 220
systèmes plurispécifiques, 69
systèmes alimentaires biologiques, 17
systèmes de grandes cultures biologiques, 216
systèmes de production, 233

T

tannins, 137
techniques culturales sans labour, 61
techniques préventives/correctives, 206
technologies appropriées, 224
territoire, 89, 95, 101, 231
tests comportementaux, 129
Tilletia caries, 46
Tilletia foetida, 46
tolérance variétale, 46
tomate, 111
tournesol, 63
traçabilité, 85
traitement de semences, 46
traitements phytosanitaires, 41
trajectoire, 163, 165
transition, 15, 170, 226
transmission professionnelle, 211
travail, 44, 165
travail du sol, 51
trichogrammes, 111
truies, 129
Tuta absoluta, 111
types génétiques, 129
typologie d'agriculteurs, 239
typologie de conduites culturales, 63
typologies, 163

U

usage de terres, 117

V

valeurs relationnelles, 135
variété, 91
vermicompost, 125
verrouillage, 81
vers de terre, 53
vie du sol, 31
vigne, 37, 41
vignobles, 121
virulence, 178
volailles, 97

Z

zootechnie, 141

Index des auteurs

A

ABECASSIS Joël, 21
AIT BARKA ESSAID, 57
ALAVOINE-MORNAS Françoise, 165
ALIBERT Laurent, 93
ALLAIN Sophie, 231
ALLAIRE Gilles, 159
AMOSSE Alexandre, 25
AMOSSE Camille, 29, 39
ANDRIEU Camille, 75
ANDUEZA Donato, 151
ANGLADE Juliette, 233
ARINO Jean, 31
AUBRY Christine, 235
AVELINE Nicolas, 37
AVENTURIER Pascal, 222
AVIRON Stéphanie, 107, 109, 119

B

BAFFERT Véronique, 111
BALLOT Rémy, 63, 201
BARATAUD Fabienne, 161, 235
BARBIER Jean-Marc, 89
BAREILLE Nathalie, 195
BAUDRY Jacques, 119
BEDOUSSAC Laurent, 33, 81
BELIARD Eric, 83
BELLON Stéphane, 15, 69, 170, 220
BELVEZE Julien, 228
BENOIT Marc, 127, 151, 193, 228
BENOIT Marie, 237
BERTHELLOT Jean-François, 187
BERTHIER Céline, 214
BIARNES Véronique, 97
BIDAUD Florent, 37
BIGOT Céline, 85
BILLAUD Jean-Paul, 172
BILLEN Gilles, 233, 237
BLANCO-PENEDO Isabel, 195
BOCQUIER François, 147
BOISDON Isabelle, 163
BONIN Ludovic, 35, 48
BORDEAUX Célia, 19
BOTREAU Raphaëlle, 151
BOULOT Sylviane, 129
BOUVAREL Isabelle, 208
BOUVIALA Marion, 199
BOVAL Maryline, 125
BRACHET Marie-Lisa, 55
BRATSLAWSKY Vincent, 224
BRUYERE Julien, 46
BURADINO Maurane, 111
BUSSI Claude, 67

C

CABARET Jacques, 127, 131, 151, 155
CAHUZAC Eric, 159
CAP Nathalie, 57
CAPITAINE Mathieu, 61
CAPOWIEZ Yvan, 53
CARCEA Marina, 21
CASAGRANDE Marion, 239
CASTAGNONE-SERENO Philippe, 178
CASTEL Laurie, 69
CELETTE Florian, 21, 29, 39
CHABLE Véronique, 189
CHAZOULE Carole, 87
CHIFFOLEAU Yuna, 175
CHOISIS Jean-Philippe, 25
CHOUMERT Johanna, 99
CHOVELON Marc, 37
CHRETIEN Fanny, 211
CHYLINSKI Caroline, 127
CLERC Fabrice, 73
COLL Patrice, 121
COLOMB Bruno, 59, 216
COLOMBEL Etty, 111
CONSEIL Mathieu, 113
CONSTANT Nicolas, 41
CORRE- HELLOU Guénaelle, 21, 33, 81
CORROYER Nathalie, 67
COUDERC Vincent, 89
COUVET Denis, 117
COUVREUR Luc, 218
CRESSON Céline,19, 93, 203, 214, 222

D

DAKPO Hervé, 193
DASPRES Nicolas, 222
DAVID Christophe, 21, 29, 39, 95
DAVID Olivier, 187
DAWSON Julie, 187
DE KOCHKO Patrick, 187
DE OLIVEIRA Yannick, 187
DECRUYENAERE Virginie, 218
DEGUINE Jean-Philippe, 115
DELANOTE Lieven, 57
DELBAC Lionel, 41
DELMOTTE Sylvestre, 89
DENIEL Lenaïg, 63
DEO Matthew, 133
DESCLAUX Dominique, 175
DESJEUX Yann, 168
DESNEUX Nicolas, 111
DESQUILBET Marion, 117
DIMIER-VALLET Claire, 103
DIPPEL Sabine, 153
DJIAN-CAPORALINO Caroline, 178
DO Hong, 111
DOCKES Anne-Charlotte, 163
DOREY Stephan, 57
DORIN Bruno, 117
DU CHEYRON Philippe, 46
DUBOIS Aude, 129
DUFOUR Annie, 165
DUPONT Nathalie, 67
DUPRE Lucie, 44
DUSAUTOIR Jean-Claude, 91
DUVAL Julie, 195

E

EXPERTON Catherine, 133, 163, 203

F

FAVERIAL Julie, 125
FERCHAUD Stéphane, 129
FERMAUD Marc, 41
FILIPPI Olivier, 75
FILLERON Emmanuelle, 77, 220
FIORELLI Jean-Louis, 161
FLEURY Philippe, 87, 235, 241
FOISSY Damien, 81, 161
FONTAINE Laurence,35, 46, 48, 199
FOURDIN Simon, 163
FOURICHON Christine, 195
FOURRIE Laetitia, 51, 53, 67, 214
FRANCOIS Julien, 141, 197
FRIEDEL Juergen, 21
FURET Arnaud, 37

G

GALIC Nathalie, 187
GALLIA Valérie, 77
GARCIN Alain, 51, 67
GARCIN Alain, 55
GARDET Olivier, 182
GARNIER Jean-François, 35, 48, 199
GARNIER Josette, 233, 237
GASPARD Myriam, 91
GERMAIN Karine, 131
GIDENNE Thierry, 155
GILLES Stéphane, 182
GINEZ Anthony, 111
GIRAUD Marion, 111
GLACHANT Charlotte, 201
GLANDIERES Anne, 216
GODET Jacques, 165
GOILLON Claire, 111
GOLDRINGER Isabelle, 187
GOMA-FORTIN Nathalie, 51
GOMEZ Christelle, 37, 67
GOUDE Michaël, 109, 111
GOUTIERS Vladimir, 133
GOUY Clara, 135
GRATECAP Jean-Baptiste, 239
GREBERT David, 73
GRESSIER Estelle, 180
GUEMENE Daniel, 131
GUICHARD Laurence, 201

H

HAEFLIGHER Max, 91
HALBERG Niels, 17
HAUGGAARD-NIELSEN Henrik, 33
HAZARD Laurent, 133, 180
HERCBERG Serge, 23
HILTBRUNNER Juergen, 21
HOFTE Monica, 57

HOISCHEN-TAUBNER Susanne, 195
HOSTE Hervé, 137
HOSTIOU Nathalie, 151

J

JACQUART Cédric, 57
JACQUES Philippe, 57
JACQUOT Maxime, 115
JAMAR Daniel, 218
JAMAR Laurent, 218
JAY Michel, 55
JENSEN Erik Steen, 33
JEUFFROY Marie-Hélène, 29, 39, 226
JEZEQUEL Stéphane, 91
JONASSON Karin, 195
JONDREVILLE Catherine, 131
JOUANY Claire, 59
JOURNET Etienne-Pascal, 33
JURJANZ Stefan, 131
JUSTES Eric, 33

K

KAMMERER Martine, 139
KESSE-GUYOT Emmanuelle, 23
KRIER François, 57

L

LACOMBE Camille, 89
LAFFONT Laurent, 59
LAIGNEL Gabriel, 127, 151, 193
LAIRON Denis, 23
LAMBION Jérôme, 111
LAMINE Claire, 44
LAMOTHE Laurence, 155
LANZA Roger, 178
LARRAT Myriam, 139
LATEUR Marc, 218
LATRUFFE Laure, 168
LAVEAU Étienne, 41
LAVIGNE Claire, 69
LE CADRE Edith, 121
LE CAMPION Antonin, 182
LE CŒUR Pascal, 141
LE PICHON Vianney, 69, 220
LE PROVOST Aline, 222
LECRIVAIN Elisabeth, 135, 143
LEEB Christine, 153
LEFEVRE Amélie, 107, 109, 111
LEFEVRE Christophe, 139
LEFEVRE Vincent, 61
LEGENDRE Gaspar, 111
LEGENDRE Vincent, 93
LEMARIE Patrick, 48
LEMOINE Hélène, 75
LESSIRE Michel, 131
LETAILLEUR Florence, 214
LETERRIER Christine, 131
LEYRE Jean-Michel, 111
LHOTE Jean-Michel, 73
LIEVEN Jean, 48, 63
LOPEZ-RIDAURA Santiago, 89
LORANGER Gladys, 125
LUBAC Stanislas, 145, 199
LURETTE Amandine, 147

M

MADELINE Loïc, 203
MADELRIEUX Sophie, 165
MADER Paul, 21
MAGRINI Marie-Benoit, 81
MAIGNÉ Elise, 159
MAILLY Florine, 89
MANOLARAKI Foteini, 137
MARCHAND Patrice, 65
MATEILLE Thierry, 178
MAUPERTUIS Florence, 129
MAZENC Jean-Marie, 149
MAZOLLIER Catherine, 184
MEDA Bertrand, 131
MEILE Jean-Christophe, 85
MERLHE Mathieu, 141
MEROT Anne, 41, 121
MESSMER Monica, 21
MEUNIER-SALAÜN Marie-Christine, 129
MILLAN Muriel, 55
MONTET Didier, 85
MORIN Emmanuel, 228
MORIN Jean-Marie, 19
MORLAIS Jean-Yves, 182
MOULIN Charles-Henri, 147
MOURET Jean-Claude, 89
MUELLER HARVEY Irene, 137
MUNDLER Patrick, 235

N

NAUDIN Christophe, 33
NAUGES Céline, 168
NAVARRETE Mireille, 44
NESME Thomas, 95
NICOURT Christian, 127
NOLOT Jean- Marie, 175
NOWAK Benjamin, 95

O

OLLIVIER Guillaume, 222
ONDET Sophie-Joy, 67
ONGENA Marc, 57
OURY François-Xavier, 182

P

PALLOIX Alain, 178
PARVEAUD Claude-Eric, 37, 53, 67
PATOUT Olivier, 180, 228
PAVIE Jérôme, 203
PEIGNE Joséphine, 21, 51, 53, 61
PELLERIN Sylvain, 95
PELLICER-RUBIO Maria-Teresa, 151
PENVERN Servane, 222
PERRAUDIN Mathieu, 107
PERRET Cécile, 83
PETIT Caroline, 206
PICHARD Alexandre, 182
PIN Sophie, 187
POMÉON Thomas, 159
PORCHER Jocelyne, 135
PRACHE Sophie, 137, 151
PRIEUR Loïc, 33, 59
PROST Lorène, 226
PRUNIER Armelle, 153
PUECH Camille, 119

R

RAMBAULT Gilles, 81
RANDOUX Béatrice, 57
RASMUSEN Ilse A, 17
REDONDO Simon, 107
REIGNAULT Philippe, 57
REUILLON Jean-Luc, 228
REY Frédéric, 111, 184
REYNIER Julien, 224
RICAVY Isabelle, 220
RISSO Sabine, 178
RIVIERE Pierre, 187
ROBIN Nathalie, 46
ROBINE Lucie, 135
ROGER Françoise, 197
ROGER-ESTRADE Jean, 61
ROINSARD Antoine, 93, 97, 129, 155
ROLLAND Bernard, 182
ROUDET Jean, 41
ROULENC Marielle, 193

S

SALOU Thibault, 208
SARTHOU Jean-Pierre, 25
SAUTEREAU Natacha, 214
SEGURET Julien, 111
SELLE Margret, 195
SEPCHAT Bernard, 151
SIEFFERT André, 69
SIERRA Jorge, 125
SINOIR Nicolas, 184
SMITS Nathalie, 41
SOTIRAKI Smaragda, 137
SOUILLOT Charles, 71
SOUZA SEIDL Renata, 172
STILMANT Didier, 218
SUNDRUM Albert, 195

T

TABONE Elisabeth, 111
TANKAM Chloé, 99
TAUPIER-LETAGE Bruno, 103
TAUSSIG Catherine, 178, 220
TCHAMITCHIAN Marc, 69, 170
TENAILLEAU Mickaël, 115
TERRENTROY Anne, 111
THIERY Denis, 41
THOMAS Pauline, 19
THOMSEN Ingrid, 21
TOFFOLINI Quentin, 226
TOURET Claire, 101, 184
TOURNADRE Hervé, 151
TRIBOULET Pierre, 81
TRIMOULINARD Alexis, 147
TROTTIN Annie, 111
TUBALDINI Maria, 172

V

VALLAS Myriam, 133, 228
VAN DER HOST Florence, 155
VAN DER WERF Hayo, 208

VARENNES Yann-David, 107
VEDIE Hélène, 51, 73
VEYSSET Patrick, 228
VIDAL Rodolphe, 103
VILLENAVE Cécile, 121
VINCENT Audrey, 241
VINCENT Marc, 143
VINDRAS Camille, 189
VITROLLES Delphine, 87

W

WALCZAK Patrice, 182
WARLOP François, 69, 75, 77
WERY Jacques, 41
WEYDERT Claire, 77
WEZEL Alexander, 235, 239
WILLOT Mélise, 214
WOHRER Jean, 184

Document disponible sur
http://colloque.inra.fr/dinabio2013

Une sélection d'articles issus des présentations est publiée
dans la revue électronique Innovations Agronomiques, n°32.
http://www6.inra.fr/ciag/Revue

Institut National de la Recherche Agronomique
147 rue de l'Université
75338 Paris Cedex 07
tél. : + 33 (0)1 42 75 90 00
www.inra.fr

Institut Technique de l'Agriculture Biologique
149, rue de Bercy
75595 Paris Cedex 12
tél. : +33 (0)1 40 04 50 64
www.itab.asso.fr

Réalisation : Plume & Sciences - Impression : Icônes - Crédit photos : © Inra/C. Maître - S. Penvern - D.Desclaux