

Alter Agri



RÉSEAU

Expérimentation en élevage bio à la Ferme des Bordes

RECHERCHE

Recommandations pour une réglementation de la vinification bio



FICHE TECHNIQUE

Le lin oléagineux



FERMOSCOPIE

Produire son quota laitier en autonomie alimentaire



Rotations





Actus

DU COTÉ DE L'ITAB ET DU RÉSEAU 4

- **Tech & Bio**, 9000 visiteurs au salon professionnel de l'AB
- **Ferme des Bordes** : Un site expérimental en élevage bio
Par Joannie Leroyer (ITAB) et Pascal Pelletier (ARVALIS)



Technique

FICHE CULTURE 11

- **Le lin oléagineux**
Par Jean-François Gaumé, Aude Coulombel (ITAB)

Dossier : ROTATIONS 14

Dossier coordonné par Aude Coulombel (ITAB)

GRANDES CULTURES BIOLOGIQUES :

• Quelles sont les rotations pratiquées en France ? 15

Par Laurence Fontaine, Mathilde Gerber et Aude Coulombel (ITAB)

• Mise en réseau de cinq dispositifs expérimentaux en grandes cultures biologiques sans élevage 18

Par Laetitia Fourrié, Guillaume Buignet et Laurence Fontaine (ITAB)

MARAÎCHAGE :

• La rotation culturale pour diminuer les problèmes telluriques Exemple des nématodes à galles - *Par Hélène Védie (GRAB)* 21

• Impact de rotations de cultures d'espèces différentes sur les pathogènes du sol - *Par Alain Arrufat (CIVAMBIO 66)* 22

• L'interculture, un moment important de la rotation : exemple de la moutarde brune - *Par Céline Janvier (CTIFL)* 22

TÉMOIGNAGES 23



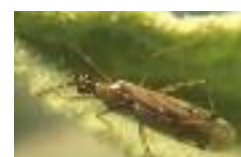
Recherche/Expé

VITICULTURE 25

• **Programme Orwine** : vers une réglementation de la vinification biologique - *Par Monique Jonis (ITAB)*

MARAÎCHAGE 27

• **Expérimentations en protection des cultures bio** : analyser le passé pour mieux piloter l'avenir - *Par Vianney Le Pichon (GRAB)*



Fermoscopie

Paul Thebault produit son quota en autonomie alimentaire 30

Par David Roy (Technicien AGROBIO 35)



Le Conseil scientifique de l'Agriculture Biologique « Faire progresser la recherche et le développement en AB »



Le Conseil Scientifique de l'Agriculture Biologique (CSAB) a été créé par la DGER¹ en novembre 2008 avec pour mission principale de donner un avis transversal sur les volets AB des programmes de développement (Chambres d'Agriculture et Instituts Techniques) financés par le CAS-DAR², sur les projets de l'ITAB et sur les projets de recherche-

développement soutenus par des crédits publics nationaux. Le CSAB est composé de personnalités qualifiées issues principalement des mondes de la recherche (INRA, FIBL, CEMAGREF), de l'enseignement supérieur et de la R&D agricole (instituts techniques et chambres d'agriculture). La directrice de l'ITAB, ainsi que des représentants de l'ACTA, de l'APCA et du Ministère sont invités permanents aux séances du Conseil. La diversité de ses membres, et les règles déontologiques qu'il s'est données permettent au CSAB de porter des avis distanciés, dégagés de toute pression, et respectueux de la diversité de l'AB.

Actuellement, le CSAB est dans une période d'ajustements avec le Ministère de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Pêche pour régler au mieux ses missions. Ses activités se définissent et s'affinent donc progressivement. Par exemple, alors que cela ne figurait pas dans ses missions initiales, j'ai proposé (et cela a été accepté), que le CSAB participe à l'évaluation des projets déposés à l'appel d'offre « Agribio3 » lancé par l'INRA, et destiné à soutenir le développement des recherches sur l'AB à l'intérieur de cet Institut. Cela semble très pertinent d'une part pour l'INRA qui valorise ainsi notre panel de compétences et d'autre part pour le CSAB qui élargit sa vision des travaux menés en AB et conforte sa crédibilité.

Si son objectif initial est d'évaluer des programmes et des projets, j'ai la conviction que le CSAB doit aller au-delà. Nos premières séances ont confirmé que la dispersion des forces de recherche et de développement consacrées à l'AB en France constitue bien un handicap pour le développement de l'agriculture biologique : coordinations partielles, doublons, insuffisante valorisation collective du travail de hiérarchisation des questions réalisé par l'ITAB, trop faible investissement sur des filières ou des questions majeures... Le CSAB, dans ses avis, met non seulement le doigt sur les forces et faiblesses des projets qui lui sont soumis, mais incite également à une meilleure coordination et à une prise en compte plus systématique des acquis des travaux antérieurs. Les recherches réalisées à l'étranger semblent en particulier mal connues et mal valorisées. Dans la perspective de mieux cibler les travaux conduits en France, et éviter de reconduire des recherches sur des domaines déjà explorés, le CSAB incite fortement les structures de R&D à renforcer les contacts avec leurs homologues étrangers. Les responsables de ces structures sont invités à venir dialoguer avec le CSAB sur les avis qu'il émet et les propositions d'amélioration qu'il fait.

Je suis convaincu que la mise en place de ce Conseil Scientifique de l'AB est vraiment une bonne idée. C'est pour cela que j'en ai accepté la présidence, avec l'ambition de contribuer à faire progresser la recherche, l'innovation et le développement en Agriculture Biologique.

Jean-Marc Meynard, Président du CSAB

¹ DGER : Direction Générale de l'Enseignement et la Recherche du Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche.

² Compte d'affectation spéciale développement agricole et rural

Revue bimestrielle de l'Institut Technique de l'Agriculture Biologique (ITAB)

• **Directeur de Publication** : Alain Delebecq (Président ITAB)
 • **Rédacteur en chef** : Aude Coulombel
 • **Comité de rédaction** : Alain Delebecq, Rémy Fabre, Krotoum Konaté, Guy Kastler, François Le Lagadec, Marie Dourlent, André Le Dû.

• **Comité de lecture** :

Élevage : Anne Haegelin (FNAB), Julie Grenier (PÔLE AB MASSIF CENTRAL), Joannie Leroyer (ITAB), Jean-Marie Morin (FORMABIO), Jérôme Pavie (INSTITUT DE L'ÉLEVAGE), Denis Fric (GABLM)

Fruits et légumes : Alain Garcin et Sébastien Picault (CTIFL), Monique Jonis (ITAB)

Grandes cultures : Bertrand Chareyron (CA DRÔME), Laurence Fontaine (ITAB)

Viticulture : Denis Caboulet (ITV), Monique Jonis (ITAB)

Agronomie/Systèmes : Blaise Leclerc (ORGATERRE), Laetitia Fourrié (ITAB)

Qualité : Bruno Taupier-Letage (ITAB)

• **Rédaction/Administration - Promotion/Coordination**

ITAB - 149, rue de Bercy - 75595 PARIS CEDEX 12

Tél. : 01 40 04 50 64 - Fax : 01 40 04 50 66

• **Abonnements** : CRM ART ALTER AGRI B.P.15245 31152 FENOUILLET CEDEX - Tel. : 05 61 74 92 59 - Fax : 05 17 47 52 67 commandes.alteragri@crm-art.fr

• **Régie Publicitaire** : Agricentre -1 bis, rue Sainte Marie - BP 1238 - 03104 Montluçon Cedex - Tél : 04 70 02 53 53 - Fax : 04 70 05 94 31 - Numéris : 04 70 02 53 59 - info@agricentre.fr

• **Réalisation** : Pascale MOTTO - 04 94 98 04 86 pascalle.motto@wanadoo.fr

• **Imprimeur** : ALINEA PRINT 16 rue des Pyramides 75001 PARIS

• **Commission paritaire** : 1012 G 82 616

• **ISSN** : 1240-3636

Imprimé sur papier 100% recyclé. Avec le soutien financier du Ministère de l'Agriculture.

TECH&BIO

Les 8 et 9 septembre à Lorient sur Drôme, s'est tenue la seconde édition du salon des techniques agricoles alternatives et bio : Tech&Bio. Une centaine de spécialistes ont tenu des conférences ou des démonstrations de matériel, pour tous les types de productions. Les visiteurs, majoritairement des agriculteurs, étaient environ pour la moitié dits « conventionnels ».

Pour cette deuxième édition du salon professionnel de l'AB, l'ITAB s'est largement investi dans le choix des thèmes et intervenants, dans la mise en place de pôles techniques (semences, agronomie et matières organiques) et l'organisation d'une conférence/débat sur la gestion du parasitisme animal. Les techniques essentielles au respect des principes de base de l'agriculture biologiques ont ainsi été mises en avant. L'ITAB présentait ses activités et ses publi-



Tech et Bio 2009 a attiré près de 9000 visiteurs, soit deux fois plus que lors de la 1^{re} édition.

cations aux côtés de l'ACTA (Tête de réseau des instituts techniques) sur un stand commun.

La prochaine édition du salon Tech&Bio se tiendra en 2011. Un rendez-vous Tech & bio consacré à l'élevage aura lieu l'année prochaine, le 23 et 24 juin 2010 à la ferme de Thorigné d'Anjou.

Pour en savoir plus...

Retrouvez les synthèses des conférences suivantes sur : www.tech-n-bio.com/fr/syntheses-des-conferences-2009

- Viser l'autonomie alimentaire en élevage bio de vaches allaitantes
- Concevoir une alimentation équilibrée pour la production de porcs bio
- De la production au marché de la viande ovine biologique
- Entretien du sol par la mise en place d'un enherbement peu concurrentiel et/ou peu poussant
- La biodiversité en agriculture
- La diversité des circuits de valorisation des productions de blé biologique
- La valorisation des fruits bio à pépin et à noyaux
- Le marché du vin bio - marché de niche ou perspective pour le vignoble français
- Maîtriser l'itinéraire en système céréalier bio
- Maîtriser le désherbage en cultures légumières bio
- Maîtriser les principaux ravageurs et maladies en arboriculture bio
- Optimiser la qualité des plantes à parfum, aromatiques et médicinales en bio
- Santé animale - gestion du parasitisme
- Valorisation de la viande bovine bio
- Valorisation des porcs bio
- Valorisation du lait bio
- Viser l'autonomie alimentaire en élevage bio de vaches laitières



RMT DevAB

Les premières publications sont disponibles : chapitre introductif et fiches descriptives sur l'innovation en AB



La rédaction de ces fiches a été coordonnée par l'ITAB, responsable de l'animation de l'axe « AB & innovation » du RMT DévAB. De nombreux membres du réseau (structures professionnelles bio, Chambres d'Agriculture, Instituts Techniques, Recherche, Enseignement, ...) ont ainsi collaboré sur la question de l'AB comme mode de production performant et innovant pour l'ensemble de l'agriculture.

• Le Chapitre introductif définit l'innovation en AB et rappelle les grands principes de l'AB.

• Les « Fiches systèmes » montrent en quoi des systèmes biologiques sont innovants. On y trouve une déclinaison des principes de l'AB, mettant en avant la notion d'approche globale, pour les principaux systèmes de production : vergers, vignes, légumes, ovins viande, grandes cultures, bovins lait, bovins allaitants, porcs et poulets de chair.

• Les « Fiches thématiques » proposent des exemples d'une part de méthodes jugées innovantes (exemple sélection participative ; approche pluridisciplinaire), d'autre part des techniques/pratiques innovantes (agronomie et santé des plantes et des animaux).

Téléchargeables sur www.devab.org (Axe1, action 1), où ils seront mis à jour et complétés au fil du temps et des résultats des actions de recherche. Fichiers imprimables en haute définition disponibles auprès de Céline Cresson, chargée de mission AB à l'ACTA. celine.cresson@acta.asso.fr

Semences : des espèces (ou types variétaux) en hors dérogation

par Frédéric Rey (ITAB)



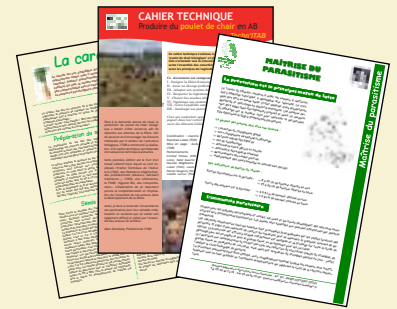
Q quatre nouveaux types de laitues seront classés en Hors Dérogation (pour des semences non traitées) dans un délai qui sera fixé prochainement. Dès à présent il est nécessaire d'expliquer le motif de la demande de manière détaillée pour les laitues batavia vertes d'abri, les laitues beurres d'abri, les laitues feuilles de chêne d'abri

rouges et vertes. Les variétés de maïs sont à nouveau concernées. La liste Hors Dérogation à ce jour : Cardon ; Céleri rave (à l'exception des semences enrobées ou prégermées) ; Chicorée scarole de plein champ ; Concombre type hollandais ; Cornichon lisse ou épineux ; Endive (Chicorée witloof) ; Fève ; Laitue batavia de plein champ ; Laitue romaine de plein champ ; Maïs ; Persil commun et frisé (à l'exception des semences prégermées) ; Poireau op (= non hybride) ; Radis rond rouge.

Attention au classement par type variétal : une demande pour une variété d'un type variétal classé Hors Dérogation sera refusée si elle a été obtenue par suite d'un enregistrement effectué dans un type qui n'est pas celui de la variété.

 **POUR EN SAVOIR PLUS**

Plus d'infos sur www.semences-biologiques.org



500 fiches techniques

L'ITAB a référencé 500 fiches techniques réalisées par les acteurs du réseau AB. Accès depuis la page d'accueil de www.itab.asso.fr ou lien direct <http://itab.free.fr/ItabNet/Pages/FichesTechniques.php>

Nouveau sur www.itab.asso.fr



Fiches culture

- Cameline
- Protéagineux (actualisation)
- Pois protéagineux
- Féverole

Téléchargement gratuit

Nouveau chez Inter Bio Bretagne

Recherche expérimentation

Résultats des actions de Recherche-Expérimentations en AB en Bretagne. Les éditions 2009 sont disponibles à Inter Bio Bretagne ou directement téléchargeables sur son site Internet, rubrique Recherche :

- Grandes cultures : <http://www.interbiobretagne.asso.fr/grandes-cultures-2-43.html>,
- élevage bovin : <http://www.interbiobretagne.asso.fr/elevage-2-45.html>,
- légumes : <http://www.interbiobretagne.asso.fr/legumes-2-44.html>.

Bio en Bretagne

Mode d'emploi de la conversion ou de l'installation en Bio en Bretagne. Toutes les informations indispensables réunies et accessibles au plus grand nombre de producteurs et futurs producteurs !

<http://www.interbiobretagne.asso.fr/producteurs-2-483.html>



Retrouvez l'ensemble de notre gamme dans le catalogue 2010... disponible en novembre.

Vitalis est distribué en France par Enza Zaden France Commercial S.A.S. 23, rte de la Gravelle - 49650 Allonnes Tél. 02.41.52.20.00 - Fax 02.41.52.19.50 info@enzazaden.fr - www.biovitalis.eu





Projet AVIBIO

Le projet AviBio, porté par l'ITAVI et financé par le CASDAR, vise à identifier les freins et leviers au développement de l'aviculture biologique. L'ITAB y est responsable de l'état des lieux et de l'analyse des dynamiques des filières au niveau français, plus spécialement sur la filière courte. Un stagiaire vient d'établir un rapport présentant l'état des lieux de la filière courte ou semi directe du Grand Ouest.



Au total 33 éleveurs ont été enquêtés, sur l'ensemble des 4 régions du Grand Ouest (Pays de la Loire, Bretagne, Poitou Charente et Basse Normandie). A la suite de cela une typologie des résultats a été réalisée pour mettre en évidence les différents types de systèmes et d'éleveurs.

La séparation des productions a permis un premier tri, les producteurs de poules pondeuses, les poulets de chair et les éleveurs mixtes (produisant à la fois des poules pondeuses et des poulets de chair).

Dans chaque système, différentes catégories dans la conduite de l'élevage et des éleveurs ont été déterminées. Pour les poules pondeuses, 3 systèmes ont été identifiés :

- le système non intégré en vente semi directe spécialisé en pondeuses (structures assez importantes, avec achat d'aliment),
- le système complémentaire en vente directe (le plus représenté : structures très diversifiées avec des lots de poules de moins de 1200 animaux)
- le système à petite échelle en vente directe (lots de poules de moins de 500 animaux, évoluant vers le système présenté avant). La filière poules pondeuses reste

tout de même assez lucrative, et plus lucrative que les poulets de chair. Dans la production de poulet de chair, on retrouve également trois catégories :

- le système semi intégré organisé avec une partie en vente directe,
 - le système spécialisé en volailles de chair avec recherche d'autonomie
 - les systèmes non autonomes.
- D'une manière générale, cette filière a plus de difficultés à se développer, surtout du fait des coûts d'aliment élevés. Le système semi intégré avec vente directe se porte mieux que les autres ; le soutien des filiales est sans doute présent et la vente directe n'est qu'une petite partie du chiffre d'affaire.

Les éleveurs en production mixte se classent en deux catégories :

- les éleveurs qui pratiquent un élevage avec de multiples productions dont la volaille de chair et la poule pondeuse,
- les éleveurs spécialisés en aviculture sans autre production sur leur exploitation.

Le premier système demande beaucoup de travail mais le résultat économique semble plus intéressant que dans le second cas. Les congés sont cependant plus difficiles à prendre.

Pour l'ensemble de ces systèmes, plusieurs freins ont été identifiés

surtout en lien avec le coût de l'aliment qui affaiblit surtout certains éleveurs en élevage de chair ; favoriser l'autonomie alimentaire pourrait sans doute aider ces systèmes. Il faudrait donc apporter un suivi plus important au niveau des cultures.

Un autre facteur négatif, qui n'est pas négligeable, est l'importance des dégâts causés par les prédateurs (renard, buse et corneille). Les taux de mortalité sans cela seraient très faibles. Une aide adaptée sur la protection des parcours serait à approfondir étant donné les investissements relativement importants pour la mise en place de bâtiments et de tuerie à la ferme.

Le manque d'informations chiffrées et précises sur les élevages marque une des limites de ce travail d'état des lieux. Il semble donc pertinent de mettre en place un système d'enregistrement des pratiques chez un petit nombre d'entre eux afin de pouvoir disposer de références technico-économiques fiables.

Les véritables conclusions sur l'ensemble des systèmes, que ce soit en filière organisée ou en filière courte, seront tirées à l'échelle nationale lorsque tous les élevages seront enquêtés.

Le binage précis et efficace

Bineuses à doigts "KRESS"
le binage efficace sur le rang



et également
Décompacteur
BIOTURBO
Multifraises
Bineuses à cages
Bineuses à brosses
Planteuses

Bineuses à lames
pour légumes et céréales



Renseignements AVS

Tél. 03 80 37 42 44 - Fax 03 80 37 32 01

Santé des porcs en élevage biologique : Dernière phase pour le projet européen de recherche COREPIG



diffusion large auprès des éleveurs et techniciens. Le deuxième axe, une étude épidémiologique s'appuyant sur une centaine d'enquêtes d'élevages, dont 20 en France, est presque achevé et fera l'objet de publications scientifiques. Les thèmes étudiés sont les diarrhées et la mortalité des porcelets, le parasitisme et les problèmes de reproduction des truies.

Enfin, le dernier axe du projet consiste à concevoir et mettre en œuvre un outil HACCP** de prévention des risques sanitaires. Un diagnostic des facteurs de risques a été réalisé dans 8 élevages bretons et ligériens. Actuellement des mesures correctives y sont mises en œuvre : leur pertinence et l'efficacité de l'outil seront ainsi évaluées.

Les partenaires européens du programme COREPIG (2007-10), dont l'objectif est la mise au point d'un outil de prévention des risques sanitaires en élevages porcins biologiques, se sont réunis fin juin en Suède pour un séminaire de travail. Inter Bio Bretagne*, coordinatrice pour la France, ainsi que l'INRA, ont activement contribué aux échanges visant à la préparation de la dernière année du programme (fin en juin 2010). Le projet est constitué de trois axes de travail. Le premier consiste à réaliser une synthèse internationale des connaissances sur la santé des porcs Bio. La France assurera une traduction de ce document avant une

Contact : Stanislas Lubac
stanislas.lubac@interbiobretagne.asso.fr

*Commission Interprofessionnelle de Recherche en Agriculture Biologique / Inter Bio Bretagne

**Système d'Analyses des Dangers et de Maîtrise des Points Critiques

Agriser
continuity

herse rotative Yetter,
la seule sur le marché qui permet le désherbage mécanique

Importateur officiel
AerWay, Buffalo, Yetter

AGRISER continuity
chemin Bruchweg
67170 Kriegsheim
Tél. +33(0) 388 640 661
Fax: +33(0) 388 684 826
Net: www.agriser.com
E-mail: info@agriser.com

Houe Rotative JHP

37 route Carspach - 68130 ALTKIRCH
Tél. 06.98.99.41.12 - Fax 03.89.08.80.81
www.houe-rotative.com



Abonnez-vous à Alter Agri

Bulletin d'abonnement à Alter Agri

- | | | |
|--|------|---|
| ■ Abonnement 1 an (6 numéros) | 35 € | <input type="checkbox"/> M. <input type="checkbox"/> Mme <input type="checkbox"/> Mlle Prénom |
| ■ Abonnement 2 ans (12 numéros) | 66 € | NOM |
| ■ Abonnement 1 an étudiant | 28 € | Structure..... |
| (joindre photocopie carte d'étudiant valide) | | Adresse..... |

Chèque à l'ordre de l'ITAB à retourner avec ce bon de commande à :
Interconnexion Alter Agri - BP 78 - 31151 Fenouillet Cedex
Fax : 05 61 37 16 01
commandesitab@interconnexion.fr - www.itab.asso.fr

.....
Ville

Code Postal

Téléphone

E-mail



Ferme des Bordes

Un site expérimental en élevage bovin viande bio



Prairie multi-espèces à base de graminées, luzerne et trèfle violet.

Par Joannie Leroyer (ITAB)

L'élevage bovin bio viande étudié à la ferme des Bordes est un système performant bénéficiant d'une autonomie alimentaire. Une gestion rigoureuse du pâturage au printemps offre au troupeau un bon état de santé, un bon niveau de croissance des animaux et une finition des mâles en bœufs. Le modèle de ce système expérimental AB s'adresse à tous les agriculteurs mais requiert un certain niveau de technicité, notamment dans la gestion agronomique des prairies.



La ferme des Bordes est un Centre technique spécialisé de l'ITAB.

Retrouvez une page dédiée à cette adresse : www.itab.asso.fr/reseaux/bordes.php

CONTACT :
Pascale Pelletier
02 54 36 21 68

La ferme des Bordes est un site expérimental d'ARVALIS-INSTITUT DU VÉGÉTAL et de l'OIER des Bordes. Il est situé à Jeu-les-Bois, dans l'Indre, à une trentaine de kilomètres au Sud de Châteauroux (sols limono-sableux battants, 760 mm par an et sécheresse marquée en été). Il regroupe deux systèmes d'élevage bovin allaitant menés strictement séparément : l'un en conventionnel, l'autre en AB. Cette présentation ne concerne que l'élevage biologique.

Gestion des prairies : produire le plus de kilos de viande possible uniquement à l'herbe

En 1998, la décision de rechercher l'autonomie totale et de certifier une partie de la ferme expérimentale en AB a été prise et une Commission AB créée. Un tiers de la SAU soit 54 hectares) ont été convertis et trois hectares ont été ajoutés en 2006. Deux objectifs ont été fixés : être autonomes au niveau alimentaire et valoriser les animaux en AB. Il n'y avait au départ aucune légumineuse dans les prairies et le domaine était conduit de manière très extensive. Sur les 47 hectares d'herbe, 21 sont des prairies permanentes et 26 des prairies temporaires. Les prairies permanentes ont été semées il y a très longtemps à base de fétuque élé-

vée pure. Leur composition a évolué grâce à la conduite en AB et à des travaux d'aménagement et d'entretien : création des fossés, fauchage des zones de joncs, chaulage, pâturages tournants, apport de compost, qui ont permis l'apparition spontanée de légumineuses, notamment de trèfles.

La ferme des Bordes a fait le choix de ne semer que des prairies multi-espèces pour l'adaptation à l'hétérogénéité des parcelles, la résistance aux stress climatiques et la valeur alimentaire plus régulière qu'elles offrent.

Les prairies multi-espèces, un énorme chantier

Quel type de prairie semer pour la pâture et pour la fauche ? Quelle composition prairiale est la mieux adaptée (comportement sur la durée des espèces en mélange) ? La mise en place d'essais dans le cadre du premier programme expérimental (2000-2005) a pu conforter le choix des espèces à semer en mélange. C'est ainsi que pour la fauche, les meilleurs résultats ont été obtenus avec respectivement 4, 5, 5, 10 et 5 kg/ha de dactyle, fétuque élevée, RGA, luzerne et trèfle violet.

En 2006, un inventaire floristique a été réalisé au printemps sur plus de trente parcelles. Sur les prairies permanentes, on a trouvé 15 % de

légumineuses spontanées (trèfle blanc, des prés, minette, vesce...). Dans les prairies temporaires de plus de cinq ans, on a trouvé 20 % de légumineuses et dans les prairies temporaires de moins de cinq ans, 45 % (dont beaucoup de trèfle violet et de luzerne).

Conduite du pâturage : ne pas gaspiller l'herbe au printemps !

Le chargement est relativement élevé avec 1,3 UGB par hectare d'herbe. La valorisation maximale de l'herbe au printemps, ainsi qu'une saison de pâture la plus longue possible (en été et en automne) sont recherchées grâce à l'utilisation de la méthode HERBOLIS® et aux mesures de l'herbe à l'herbomètre. Particulièrement intéressante pour atteindre l'autonomie du système, cette méthode n'est pas spécifique à l'AB. Une erreur de gestion en mai-juin aboutit à un « gaspillage » d'herbe qui est irrécupérable sur l'année. De plus, l'herbe longue réduit l'accès des légumineuses à la lumière et donc leur croissance. Aussi, il faut pâturer ras. L'autonomie fourragère est régulièrement atteinte depuis huit ans avec 2tMS par UGB stockées pour passer l'hiver et compléter éventuellement l'été. Les stocks sont constitués à 37 % d'enrubanné (fauche précoce en mai).

Vers des mélanges céréales/protéagineux plus complexes

Chaque année, six à sept hectares de cultures sont dédiés à l'autoconsommation du troupeau. Dans la rotation se succèdent quatre années d'herbe et deux années de céréales (triticale + pois fourrager). Jusqu'en 2006, une des deux rotations était constituée par trois années de prairies, suivies d'un blé d'une féverole et d'un triticale. La féverole a été arrêtée suite à de mauvais rendements. 180 tonnes de fumier sont épandues chaque année sur 25 à 30 hectares, d'août à octobre. Un à deux retournements permettent d'homogénéiser le produit, qui n'est pour autant pas du compost. Le fumier est apporté tous les ans sur les parcelles en culture et tous les deux à trois ans sur les prairies.

Pour atteindre l'autonomie, le rendement des cultures doit être de 35 quintaux à l'hectare, seuil non atteint depuis deux ans. La ferme des Bordes va relancer sa Commission Grandes Cultures pour progresser. Elle ne souhaite pas améliorer sa technicité mais s'orienter davantage vers des associations qui n'ont pas besoin de binage (problème d'usage de la herse étrille dans un sol trop dur). Enfin, l'autonomie en paille constitue un point d'amélioration envisageable sous deux angles pour la ferme des Bordes : échange avec des voisins ou recherche d'une autonomie complète. Aujourd'hui, le système nécessite l'achat d'environ 80 tonnes par an.

Gestion de l'élevage

Les 23 vaches limousines vèlent tous les ans de janvier à mars. Le taux de renouvellement est de 28 %. Un taureau permet la monte naturelle des 23 vaches et l'insémination artificielle est utilisée pour les génisses de renouvellement.

La croissance des veaux sous la mère au pré se fait sans aucun apport de concentrés. En moyenne sur sept ans, le croît quotidien des veaux est de 1 053 g pour les mâles et 963 g pour les femelles pendant cinq mois, de mi-avril à mi-sep-

tembre. Les vaches et les veaux sont les animaux dont la couverture des besoins nutritionnels est prioritaire : pour cela, il y a une parfaite adéquation entre la période de vêlage et la pousse de l'herbe. La production laitière des vaches est un critère de réforme. La gestion de l'alimentation hivernale prend en compte de nombreux paramètres pour organiser au mieux les distributions d'aliment : les fourrages sont affectés en fonction de leur qualité et des besoins des animaux. Malgré des fourrages récoltés en enrubannés avec beaucoup de légumineuses et riches en azote, les besoins des animaux en protéines ne sont totalement couverts. Mais cela n'a pas de conséquences sur la reproduction des mères ni sur la finition des boeufs.

Des analyses préventives pour une bonne maîtrise sanitaire

Pour les aspects sanitaires et parasitaires, des indicateurs sont utilisées via des prises de sang ou des prélèvements de fèces pour la douve, les strongles et les paramphistomes chez les animaux de 18 mois. Pour limiter l'infestation en douve, l'accès est limité aux zones humides l'été. Une observation régulière des animaux et la remontée des résultats sur les foies de l'abattoir permettent d'effectuer un bon suivi sanitaire de l'ensemble du troupeau. Jusqu'en 2006, il n'y avait eu qu'un



ITAB

Des journées techniques, des publications (AFPF...) et des formations permettent le transfert des techniques élaborées à la ferme des Bordes vers les agriculteurs biologiques ou conventionnels.

seul animal traité. En 2007, un traitement contre les strongles digestifs sur le lot des animaux de 18 mois s'est avéré nécessaire.

Valorisation de tous les mâles en boeufs

Tous les boeufs et vaches de réforme sont finis. Les génisses sont finies ou vendues pleines. Sur huit campagnes (2001 à 2009), les boeufs ont été abattus à l'âge de 38 mois avec un poids moyen de carcasse de 471 kilos.

POUR EN SAVOIR PLUS SUR LES INDICES P ET K DES PRAIRIES

- Salette J, Huché L (1991) Diagnostic de l'état de nutrition minérale d'une prairie par l'analyse minérale du végétal : principes, mise en œuvre, exemples Fourrages 125, 3-18
- "L'analyse d'herbe : un outil pour le pilotage de la fertilisation phosphatée et potassique des prairies naturelles et temporaires" Institut de l'Élevage, ITCF, INRA, ACTA, Chambres d'Agriculture 22-25-62-63-64-71-76, COMIFER, juin 1999

Indices P et K des prairies

Ces indices se mesurent par une analyse de l'herbe en pleine montaison (=> il est également utilisé pour le conseil aux agriculteurs conventionnels, pour économiser les engrais minéraux).

Valeur des indices P et K	Indications
> 100	On peut faire l'impasse d'un apport
80 à 100	La nutrition en P et K est correcte
60 à 80	Il faut augmenter les apports en P ou K
< 60	La production est pénalisée

Ces mesures sont très utiles pour rassurer les éleveurs quant à la nutrition PK de leurs prairies grâce à une bonne utilisation des fumiers. Les teneurs en P et K suivent une loi de dilution dans l'herbe qui n'est pas indépendante de la teneur en N : le calcul est basé sur une relation linéaire entre N et P d'une part et N et K d'autre part. Il faut doser les trois éléments N, P et K pour calculer un indice IP et un indice IK. On n'a pas besoin de connaître le rendement, car c'est la teneur en N qui est le dénominateur. Cette analyse coûte environ 30 € HT et peut permettre d'importantes économies.



ITAB

Les systèmes d'élevage en AB sont-ils durables ?

Par Patrick Veysset (INRA Clermont-Theix)

Telle est la question posée lors d'une session du 60^e meeting annuel de la Fédération Européenne de Zootechnie (EAAP) qui s'est tenu du 24 au 27 août 2009 à Barcelone. Différents chercheurs ont exprimés leur point de vue sur la question avec des conclusions contrastées selon les systèmes et les dimensions de la durabilité (économique, environnementale et sociale).

Avant de se centrer sur les systèmes d'élevage européen, une rapide et intéressante synthèse a été effectuée par C.A. Rotz (USDA-Agricultural Research Service) concernant la production laitière biologique aux Etats-Unis. Logiquement, selon le point de vue américain, le critère de la durabilité n°1 est l'économie. Jusqu'à très récemment, l'AB était une très bonne opportunité économique, notamment pour les petites fermes, avec un lait payé aux producteurs presque le double du prix du lait conventionnel. Mais la demande a ralenti sa progression et les supermarchés discount commencent à mettre du lait AB premier prix dans leurs rayons, ainsi que du lait conventionnel sans BST (somatotropine bovine). De plus, l'augmentation des coûts de production vient capter une grande part de la plus-value de plus en plus réduite. La production de lait AB peut rester économiquement intéressante pour les producteurs, à condition de bien gérer la pâture et les achats de concentrés. Concernant l'aspect environnemental, C.A.

Rotz a souligné l'impact négatif du labour systématique pour contrôler les adventices, sur l'érosion du sol, ainsi que l'accumulation de phosphore dans les sols du fait d'une forte utilisation de fientes de volailles comme engrais organique. Enfin, l'utilisation du pâturage est très bénéfique pour le bien-être et la santé des animaux. La notion d'autonomie alimentaire revient systématiquement lorsque l'on s'intéresse à l'économie des systèmes d'élevage AB à l'échelle de l'exploitation agricole. Que ce soit pour la production de viande issue du troupeau allaitant (Veysset, INRA France) ou pour la production de lait de chèvre en montagne (Mena *et al.*, Sevilla University, Espagne), l'autonomie en concentrés et la gestion du pâturage sont de forts déterminants de la réussite économique des conversions. Mogensen *et al.* (Aarhus University, Danemark) s'intéressent à l'autosuffisance en minéraux et vitamines pour les vaches laitières et indiquent que des adventices dans les prairies (plantain, chicorée) peuvent favoriser une teneur accrue des fourrages en minéraux. Les monogastriques ne sont pas en reste, Royet

et al. (IFIP, France) soulignent que l'utilisation de mélanges fermiers est tout à fait possible, et économiquement intéressante, pour la production de porcs charcutiers AB, mais il faut majorer de 3% les quantités distribuées pour couvrir les besoins en acides aminés essentiels.

Le nombre d'élevages de porcs AB danois est relativement faible car le consommateur danois est très sensible au prix du porc et il ne trouve pas de différence marquante sur la qualité sensorielle et éthique entre porc AB et conventionnel. Des essais d'utilisation de races locales (Danish Black Spotted) sont réalisés par Hermensen *et al.* (Aarhus University) pour produire une viande typée afin de démarquer le porc AB (apparence, goût) et ainsi créer un réel marché de niche.

Les aspects environnementaux de la durabilité sont souvent abordés via les émissions de gaz à effet de serre. Veysset et Rotz montrent que les systèmes AB émettent autant voire plus de GES par unité produite (litre de lait ou kilo de viande) du fait de la moindre productivité des animaux. Par contre, ramené à l'hectare de surface agricole, les émissions sont moindres car les niveaux de chargement sont plus faibles dans les systèmes AB. Afin d'accroître le bien-être des truies, Philippe *et al.* (Université de Liège, Belgique) proposent d'agrandir la surface de leurs cases paillées (de 2,5 à 3m²/truie), les émissions de GES (CH₄, N₂O et CO₂) sont alors réduites de 18%, alors que les dégagements d'ammoniac (NH₃) augmentent de 15%; qu'est ce qui est le mieux ?

La durabilité des systèmes d'élevage est une notion multicritère, l'ensemble de ces études montrent que l'on peut améliorer un pilier de la durabilité tout en en dégradant un autre. Il n'y a pas forcément un consensus global de la part des scientifiques.

DEROULEUSES & PAILLEUSES

Capacité jusqu'à 1000 kg or Ø 2 m

Paillage rotatif à disque

Le paillage sans poussière

Paillage assure à disques

ALTEC 12200 Morlhon Tel 05 65 29 95 88
altec@altec.fr www.altec.fr Fax 05 65 29 95 89

Lin oléagineux

Jean-François Gaumé

Par Jean-François Gaumé et Aude Coulombel (ITAB)



JF Gaumé

Le lin oléagineux est une culture mineure en France mais qui présente pourtant un intérêt certain. Elle permet l'installation d'une nouvelle espèce et d'une nouvelle famille (linacées) dans la rotation et ouvre un nouveau débouché pour l'agriculteur : la graine de lin, très riche en oméga 3, peut servir à l'alimentation humaine et animale alors que les pailles peuvent être utilisées comme biomatériaux. Mais prudence, le marché du lin oléagineux est un marché de niche où l'équilibre offre/demande est vite déstabilisé. Il existe des variétés d'hiver et de printemps, mais la grande majorité sont des variétés de printemps. Le lin ne demande aucun équipement spécifique, seulement des réglages adaptés.

Tous les sept ans

Il est conseillé d'implanter un lin oléagineux sur la même parcelle au minimum tous les six-sept ans pour éviter la propagation de la fusariose du lin. Le lin est une très bonne tête de rotation. Le meilleur précédent semble être une céréale,

elle-même précédée d'une prairie temporaire ou d'un protéagineux annuel. Evitez les précédents et les engrais verts de la famille des brassicacées (colza, moutarde) qui favorisent la présence d'altises. La phacélie ou la vesce sont de bons engrais verts avant l'implantation.

Le lin peut développer des racines à plus de 1,5 mètre de profondeur. Il préfère les sols assez profonds et si possible dotés d'une bonne réserve hydrique. S'il supporte relativement bien le manque d'eau et la chaleur, il est sensible à la sécheresse pendant six semaines, de dix jours avant les premiers boutons floraux à deux semaines après la floraison. Veillez donc à ramasser les résidus de la récolte précédente qui ralentissent l'enracinement en profondeur et diminuent la réserve en eau. Un pH favorable sera compris entre 6 et 7,5.

	Lin d'hiver	Lin de printemps
Cycle	170 jours	137 jours
Période de semis	mi septembre à mi octobre	mi février à mi avril
Densité de semis	100g/m ²	100g/m ²
Objectif de peuplement	200pl/m ²	200-250 pl/m ²
Récolte	mi juillet à mi août	début août à mi septembre
Rendement	10-20 q/ha	8-12 q/ha



Stonilles Lubac

La collecte de lin oléagineux biologique s'est élevée à 76 tonnes pour la campagne 2007/2008, soit une baisse de 62%. A titre de comparaison, les collectes de tournesol, de soja et de colza biologiques sont respectivement de 9000, 8450 et 1300 tonnes ! (Source France Agri mer)

Des besoins en minéraux spécifiques

Les éléments minéraux doivent être disponibles dès le semis.

- **Peu exigeant en phosphore et potasse**

Une fumure de 60 à 80 unités en phosphore et potassium est suffisante en sol normalement pourvu.

- **Potentiellement sensible à la verse**

Attention à bien tenir compte des fournitures d'azote déjà présentes dans le sol. Les besoins en azote sont de l'ordre de 4 à 5 kilos par quintal. Afin d'optimiser le potentiel de la variété, il est conseillé d'apporter 70 à 90 unités d'azote par hectare selon les types de sol et le niveau de reliquat azoté. En exploitation « grandes cultures », un engrais vert à base de légumineuses ou une fumure minérale quelques jours avant le semis est réalisable. Attention tout de même aux sols riches en matières

organiques : un apport de fumure n'est pas conseillé, la parcelle peut être envahie de plantes nitrophiles (chénopode) et de plantes aimant les sols riches (fumeterre officinale).

- **Attention à la carence en zinc**

Le lin exporte 350 g/ha de zinc. La carence se décèle par des symptômes du type plante grisâtre, apparition de tâches blanches sur le bouquet terminal à partir du stade 6/10 cm, arrêt de croissance des tiges et raccourcissement des entre-noeuds et dessèchement du bourgeon terminal. La carence peut être due à une carence du sol ou à un blocage du zinc dans le sol notamment en sol sableux, en sol calcaire ou en cas d'amendement calcique récent, ou en terres froides et humides. Le moyen de lutte le plus efficace passe par un apport de 4 kilos de sulfate de zinc en début de végétation (apparition 1^{ère} paire de feuilles).

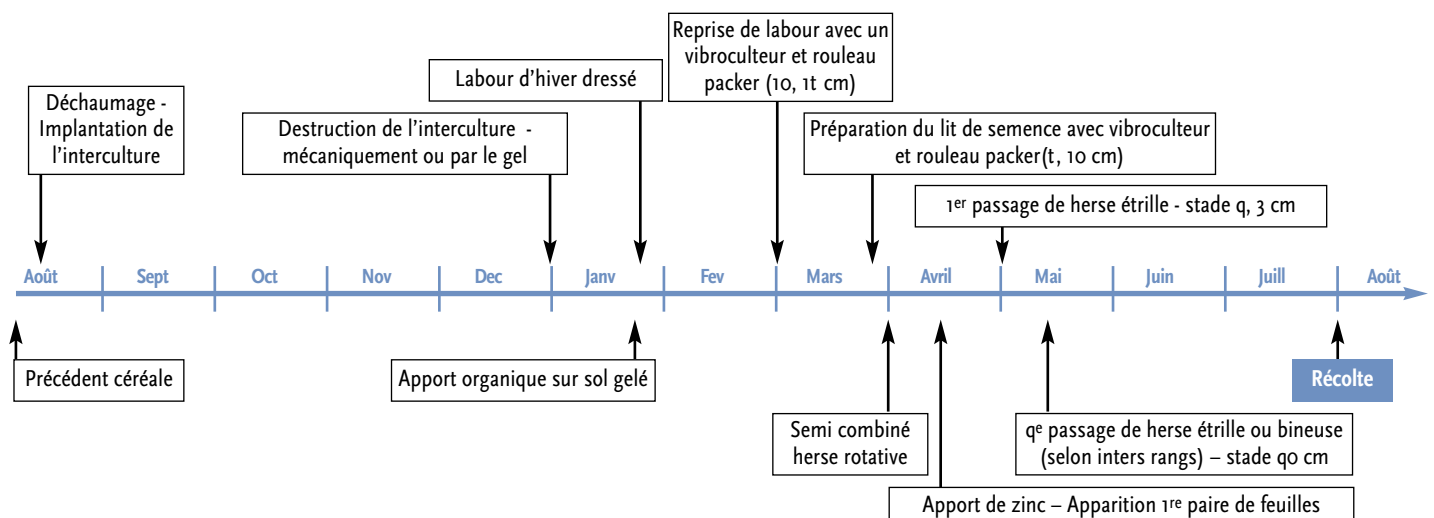
Une bonne préparation du sol pour une germination rapide et homogène

Il faut viser la germination rapide et homogène et un bon développement des racines pour favoriser l'alimentation en eau et en minéraux. L'idéal étant d'éviter compactage et accumulation de résidus végétaux en fond du labour et de chercher à obtenir un sol rappuyé avec une bonne porosité permettant au pivot de descendre rapidement sur l'horizon labouré et un lit de semence nivelé et peu profond.

Attention à bien intervenir en sol ressuyé. Il faut mieux retarder les interventions culturales plutôt que de travailler en conditions humides, au risque de dégrader la structure. Le passage en techniques culturales simplifiées est rendu difficile par les adventices mais un labour superficiel avec une déchaumeuse à socs peut être envisagé.

La variété doit être choisie en fonction des critères de qualité demandés par la filière (taux d'huile, PMG, couleur...). Elle doit être rustique, peu sensible à la verse et précoce en début de végétation pour les lins de printemps. La précocité est très importante en AB car elle permet de concurrencer des adventices. Cela l'est moins pour le lin d'hiver. Il n'existe pas de variétés biologiques, les variétés utilisées seront donc non traitées.

Graphique 1 -Exemple d'itinéraire technique suivi par JF Gaumé en Mayenne, suivant le terroir, il est à adapter.



Concurrence faible aux adventices

Le lin est une culture peu étouffante, la maîtrise des adventices n'y est donc pas évidente. En préventif, une rotation réfléchie et des faux semis seront de bon secours. Le labour est efficace et le choix d'une variété plus haute et plus étouffante est possible. En curatif, un hersage doux peut être utile. Le passage de ces outils altère un peu la culture, mais les plantes se redressent ensuite rapidement. Deux passages de herse étrille peuvent être conseillés à adapter suivant l'enherbement (stade 2 cm à 2,5 km/h et stade 25 cm à 3,5 km/h). La bineuse est utilisable avec un inter rangs approprié. Mais certaines variétés de lin ne compensent pas des inters rangs larges (20 cm). Le binage peut être appréciable dans les parcelles sales. Attention, la période de semis du lin de printemps est favorable à la levée des rumex.

Altises, thrips et champignons

Pour limiter les ravages des altises de la levée au stade cinq centimètres, mieux vaut éviter les brassicacées et le pois en précédent ou en couvert et permettre une levée rapide. Notons que deux produits sont homologués en AB contre les altises : Delfin et le Bacivers « *Bacillus thuringiensis* ». Les thrips sont à craindre par temps sec et chaud, du stade un centimètre à la floraison. Pour lutter contre, le pyrèthre peut être efficace.



Après passage de la herse étrille.



J.F. Gaurné

Les lins de printemps ont une certaine sensibilité au botrytis. On trouve également selon les années d'autres maladies comme la fusariose, l'alternaria, la septoriose, l'oidium. Les lins d'hiver présentent les mêmes maladies mais en plus, un champignon *Kabatiella Lini* est à l'origine de deux symptômes : la courbure surtout à l'automne et la brunissure à maturité.

Pour lutter contre ces maladies, des mesures prophylactiques existent telles que la rotation des cultures, l'utilisation de variétés tolérantes, la pureté des semences, la destruction des débris des plantes, une bonne structure du sol, une implantation des graines dans un lit de semence bien ferme et un bon contact terre graine qui permettra une levée rapide.

Une récolte assez délicate

La culture est prête à être récoltée lorsque 95 % des capsules sont brunes et que les graines tintent à l'intérieur de celles-ci (suivant les régions entre fin juillet et fin août). Les plantes sont quasi sèches, les quinze centimètres supérieurs de la plante sont bruns. Les graines doivent avoir

une teneur en eau optimale de 9 %. Une teneur en eau supérieure entraîne des coûts de séchage.

Pour faciliter la fauche, récoltez par beau temps à un taux d'hygrométrie de l'air faible. Avancez à 6-8 km/h dans le sens du semis. La barre de coupe de la moissonneuse batteuse doit être en parfait état (lame bien coupante), le rabatteur doit être levé au maximum pour faciliter le battage de la plante. Fermez le contre-batteur, réduisez la ventilation et ouvrez les grilles à °. Ne cherchez pas à obtenir un grain trop propre pour éviter une perte de rendement.

Le nettoyage du grain, nécessite des grilles spéciales type grille à trous longs au dessus et grille à trous ronds en dessous.

Merci à Philippe Morin (ITL), Adrien Pelletier (GRAB HN) et Silvio Di Leonardo (AGROBIO PC) pour leur contribution.

Après une culture de lin, il est envisageable d'implanter une céréale, un protéagineux, ou une prairie temporaire.

Graines et tourteaux de lin sont intéressants en alimentation animale car ils sont riches en azote et en acides aminés indispensables.



POUR EN SAVOIR PLUS

- Fiche GRAB Haute Normandie. Le lin oléagineux de printemps - Emmanuel Desilles
- Guide de culture du lin oléagineux, s. p. par le SEDARB, en ligne sur www.biobourgogne.fr
- Résultats d'essais criblage variétal lin oléagineux GRAB Haute Normandie/ITL sur www.bio-normandie.fr

GUIDAGE PAR CAMERA

PRECICAM encore plus de précision

85140 ST MARTIN DE NOYERS
Tél : 02 51 07 86 81

PRÉPARATION DE SOL PROFOND

PRÉPARATION DE SOL SURFACE

SEMS

ROULEAUX TASSEURS AVANT

ENTRETIEN DES CULTURES ET PRAIRIES

ISO 9001 - ISO 14001

WWW.CARRE.FR



Rotations

Dossier coordonné par Aude Coulombel (ITAB)

« Les rotations sont primordiales en agriculture biologique. Elles sont la base agronomique des systèmes »

La rotation est une construction ordonnée de la succession d'espèces cultivées sur une même parcelle. Elle a pour objectif d'assurer des conditions favorables au développement des cultures, en favorisant la fertilité du sol et en minimisant le développement de bio-agresseurs. En agriculture biologique, le choix des rotations constitue la base agronomique des systèmes, où la prévention est la règle. Les techniques que l'on peut considérer de « rattrapage », utilisées couramment en agriculture conventionnelle pour combler les problèmes liés à des ro-

tations courtes (apports d'engrais minéraux azotés, usages de produits phytopharmaceutiques, de désherbants chimiques), ne sont pas de mise dans les systèmes bio. Ceci est particulièrement vrai dans les fermes sans élevage, qui doivent mettre en place des rotations permettant de fournir régulièrement l'azote nécessaire aux cultures par l'intégration judicieuse des plantes fixatrices d'azote dans l'assolement¹, mais aussi de maîtriser au maximum les adventices en freinant leur développement.

• Ce dossier s'appuie en premier lieu sur des travaux réalisés dans

le cadre du programme de recherche RotAB. Le premier article analyse un inventaire des rotations pratiquées en France en grandes cultures biologiques alors que le suivant présente la mise en réseau de cinq dispositifs expérimentaux en grandes cultures biologiques sans élevage.

• Les articles suivants sont consacrés au maraîchage et montrent par des exemples, l'intérêt de rotations pour diminuer les problèmes telluriques et l'importance de la gestion de l'interculture.

• Enfin, des témoignages clôturent ce dossier.

¹ L'assolement est la répartition des cultures sur toutes les parcelles de la ferme à un moment donné ; c'est une vision de l'ensemble des rotations pratiquées sur une ferme. L'étude de l'assolement permet par exemple de calculer le pourcentage des surfaces d'une ferme occupées par les légumineuses chaque année.

Grandes cultures biologiques

Quelles sont les rotations pratiquées en France ?

Par Laurence Fontaine, Mathilde Gerber et Aude Coulombel (ITAB)



Dans le cadre du programme de recherche RotAB (voir encart), un inventaire des rotations pratiquées en systèmes de grandes cultures conduits en agriculture biologique a été mené. En France, selon les régions, les rotations sont très diverses. Toutefois, deux grands types sont rencontrés : les rotations avec insertion de cultures fourragères pluriannuelles et celles sans tête de culture pluriannuelle. Les caractéristiques pédo-climatiques, agronomiques et économiques sont prises en compte dans l'élaboration des rotations.

Un programme sur l'optimisation des rotations céréalières biologiques

RotAB est un programme de trois ans (2008 à 2010) portant sur l'évaluation et la conception des rotations pratiquées dans les systèmes spécialisés en grandes cultures biologiques (voir article sur le réseau RotAB p.18).

L'hypothèse de travail est qu'en AB le choix des rotations, complété par la structuration spatiale des cultures (assolement) dans ces systèmes de production est le moyen-clé de maîtrise de la gestion de la fertilité des parcelles, de la protection des cultures et de l'économie de l'exploitation agricole.

L'objectif final du programme est de fournir aux agriculteurs biologiques ou conventionnels des outils pour les aider à élaborer des rotations et assolements qui permettent de maîtriser le système d'un point de vue agronomique (fertilité, adventices...) en assurant une viabilité économique de l'exploitation, tout en limitant les impacts environnementaux.

Cet article est issu d'une action menée en première année de ce programme, qui consistait à inventorier les principaux types de rotations pratiqués dans les régions françaises.

L'inventaire mené s'est d'abord concentré sur les cinq régions pilotes du programme, à savoir Poitou-Charentes, les Pays de la Loire, le Centre, l'Île-de-France et la Drôme (Rhône-Alpes). Il est rapidement apparu intéressant d'élargir la démarche à l'ensemble de la France, afin d'identifier les grands types de rotations pratiquées ici ou là, ce travail d'inventaire n'ayant jamais été effectué auparavant. Les enquêtes ont été menées l'hiver dernier, en

Tableau 1 - Caractérisation de quelques rotations

Régions	Exemples de rotations	durée de la rotation (années)	% de culture de printemps (hors luzerne)	% de cultures sarclées	% blé	% légumineuses
■ Rotation à tête de rotation pluriannuelle						
Lorraine	luz-luz-luz-blé-cerpro-blé-triti	7	0 %	0 %	28 %	57 %
Bourgogne, sols moyens	luz-luz-bléH-bléP-poisP-bléH-orgeH	7	40 %	0 %	33 %	43 %
Franche Comté	luz-luz-luz-blé-triti-féveroleP-blé-épeautre-maïs	9	33 %	11 %	22 %	44 %
Champagne	luz-luz-luz-blé-poisP					
Ardenne	-blé-triti-cerpro-orgeP	9	33 %	0 %	22 %	56 %
Bourgogne, argiles de plaines	luz-luz-blé-blé-soja-blé-poisP -colza-blé-tournesol	10	38 %	20 %	40 %	40 %
Rhône Alpes, vallée du Rhône sec	luz-luz-luz-blé-blé-tournesol-blé-seigle-trèfle-blé-blé-tritcale	12	11 %	17 %	42 %	33 %
■ Rotation sans tête de rotation pluriannuelle						
Rhône Alpes, vallée du Rhône irriguée	maïs-soja-blé	3	67 %	67 %	33 %	33 %
Picardie	féveroleP-blé-triti-maïs	4	50 %	25 %	25 %	25 %
Franche Comté	soja-blé-triti-épeautre	4	25 %	25 %	25 %	25 %
Nord Pas de Calais	lég-triti-féveroleP-blé-seigle	5	40 %	20 %	20 %	40 %

Abréviations : luz - luzerne, cerpro – association céréale protéagineux, P – printemps, H – hiver, triti – tritcale, lég – légume plein champ.



ITAB

Les cultures fourragères pluriannuelles sont très appréciées dans la rotation mais pas toujours bien valorisées

Les cultures fourragères pluriannuelles (prairies, luzerne, trèfle violet...) implantées en tête de rotation amènent de nombreux avantages agronomiques, qui leur confèrent un rôle important dans les rotations :

- Elles sont dotées d'un système racinaire étendu et d'un couvert végétal dense produisant une quantité de matière organique, tant aérienne que dans le sol. L'apport de matière organique améliore la structure du sol ainsi que l'absorption de l'eau et favorise l'activité microbienne. De plus, elles permettent de protéger le sol contre l'érosion.

- La racine pivotante profonde de certaines légumineuses fourragères peut pénétrer les semelles de labour et atteindre les nutriments non disponibles aux cultures à racines plus superficielles. Ce système racinaire puissant permet également de favoriser l'aération du sol.

- Les légumineuses fourragères telles que le trèfle ou la luzerne permettent d'accroître l'apport d'azote atmosphérique au sein d'un système de production. Par exemple, la luzerne fixe d'importantes quantités d'azote de l'air et, une fois enfouie, le restitue aux cultures suivantes en se décomposant.

- Les cultures fourragères contribuent à régénérer la fertilité et agissent en tant qu'interruption principale dans la rotation. Elles permettent ainsi de « casser » les cycles biologiques des ravageurs et des maladies. Enfin, elles permettent de contrôler les adventices parce qu'elles sont généralement étouffantes, en place longtemps, mais aussi grâce à des coupes régulières qui épuisent les adventices. Un peuplement de luzerne exploité pendant une période de deux ou trois ans (voire plus) permet de limiter le développement des adventices annuelles, mais aussi les vivaces telles que le chardon (trois ans de culture semble un minimum dans ce cas). Ainsi, l'implantation d'une culture

échangeant avec les acteurs locaux (conseillers agricoles, animateurs, voire en interrogeant directement quelques agriculteurs ou en valorisant les résultats de réseaux de fermes de référence.

Afin de classer les pratiques, une typologie binaire est clairement ressortie. La gestion du système de culture est en effet avant tout dépendante de la présence ou l'absence de cultures fourragères pluriannuelles dans la succession des cultures. On distingue ainsi les rotations avec insertion de cultures fourragères pluriannuelles et les rotations sans tête de culture pluriannuelles (voir tableau).

En analysant plus finement les résultats, on peut ensuite discriminer les rotations selon le mode de gestion de l'interculture, lié à la stratégie suivie par l'agriculteur : soit le travail du sol est préféré pour épuiser la banque de semences d'adventices dans le sol (réalisation de faux semis, déchaumages...), soit des cultures intermédiaires sont mises en place (cas des intercultures longues en particulier). Celles-ci peuvent être des légumineuses (vesce, féverole...) pour enrichir le sol en azote, ou d'autres cultures comme la phacélie ou la moutarde, qui améliorent notamment sa structure.

Du côté des producteurs ...

Témoignage issu de la fiche « Grandes cultures biologiques : maintenir la fertilité des sols » coordonnée par l'ITAB dans le cadre du RMT DévAB prochainement en ligne sur www.devab.org

■ Echanges entre céréaliers et éleveurs x jouer la complémentarité entre systèmes de production

Depuis 1999, Grégoire Gabillard produit, sur 70 ha, des céréales, protéagineux et oléagineux bio à Combrée, dans le Maine-et-Loire. Ne disposant pas d'élevage, il introduit systématiquement pour fertiliser ses cultures des engrais verts en interculture et fait appel à des apports de fumiers obtenus dans le cadre d'un échange paille-fumier avec deux éleveurs bio voisins.

Le premier, Christophe Gohier, élève des porcs et vaches allaitantes au Tremblay, à moins de trois kilomètres de chez son collègue céréalier. S'il produit aussi des céréales, il manque de paille pour ses porcs. Depuis 2002, il presse et enlève chaque année 90 à 100 t de paille de blé chez son voisin (sur environ 25 ha), contre la totalité du fumier de porc, soit 300 à 350 t/an. Le fumier est soit épandu directement, avant les blés, soit mis en attente en fonction de la portance des sols. « Cet échange est un service réciproque qui fait jouer au maximum la complémentarité entre nos deux fermes. J'apprécie de pouvoir disposer de fumiers bio à la valeur fertilisante intéressante. De son côté, mon voisin dispose d'une paille bio disponible localement ».

Depuis deux ans, un autre échange est réalisé avec Daniel Cottineau, un éleveur laitier d'une commune proche qui manque aussi de paille. Il en reçoit une dizaine de tonnes par an de Grégoire Gabillard, qui en échange récupère entre 100 et 120 t/an de fumier de bovin. A la demande du céréalier, l'éleveur sépare le fumier issu de ces pailles. « Je tiens absolument à récupérer uniquement le fumier issu de mes pailles pour éviter tout risque d'introduire des graines d'adventices extérieures dans mes parcelles » justifie le céréalier.

fourragère pluriannuelle dans une rotation est appréciée et recommandée par les agriculteurs. Cependant, la valorisation de ces cultures reste le principal frein à leur mise en place. Dans les régions qui possèdent ces types de rotations, différents modes de valorisation de la production fourragère sont observés :

- Lorsqu'il s'agit de régions d'élevage (Normandie, Limousin, Auvergne, Franche-Comté, Alsace...), la présence d'ateliers d'élevage à proximité ou sur l'exploitation permet de valoriser les cultures fourragères en foin.
- Lorsque les régions possèdent un autre débouché, comme par exemple des usines de déshydratation à proximité, celui-ci est mis à profit : c'est le cas des régions Champagne-Ardenne, Bourgogne, Centre et Ile de France, où ces usines valorisent les coupes de luzerne biologique.

- Lorsqu'il n'existe pas de mode de valorisation hors de la parcelle, les agriculteurs implantent la luzerne, la broient. Alors, elle est mise en place uniquement pour ses intérêts agronomiques. Dans ce cas plus qu'ailleurs, les calculs économiques de rentabilité économique sont à mener sur l'ensemble de la rotation, et non uniquement sur les cultures de vente.

Ces rotations sont généralement assez longues, avec une durée supérieure à sept ans et pouvant aller jusqu'à douze ans.

Les légumineuses (cultures fourragères ou légumineuses annuelles) y sont généralement très présentes (au minimum 33 %). Les associations céréalières (essentiellement céréale-protéagineux) se retrouvent dans les rotations de quelques régions : Basse-Normandie, Haute-Normandie, Champagne Ardenne, Lorraine et Pays de la Loire. Elles sont majoritairement valorisées pour l'alimentation animale. Le blé tendre est systématiquement présent à hauteur de 20 à 40 % dans la rotation car c'est une culture de vente bien valorisée en agriculture biologique, à condition d'être de qualité meunière (environ 80 % de la production de blé tendre biologique est destinée à la panification en France). Il est souvent implanté

derrière une culture fourragère ou une légumineuse annuelle car il nécessite une alimentation azotée importante. Dans certains cas, c'est la culture de maïs, gourmande en azote également, qui suit la culture fourragère car elle permet une bonne valorisation de son retournement.

Ces rotations avec tête de rotation pluriannuelle sont retrouvées dans les régions où les fenêtres climatiques sont réduites, c'est-à-dire où le ressuyage lent du sol implique un travail du sol limité (donc moins de désherbage mécanique). De plus, dans ces régions, l'implantation des cultures peut être délicate au printemps, et l'alternance cultures d'automne – cultures d'été n'est alors pas toujours respectée.

Les rotations sans tête de culture pluriannuelle sont généralement réservées aux « bonnes terres »

Les rotations sans tête de culture pluriannuelle sont plus courtes, en moyenne de 3 à 5 ans, et se retrouvent sur des sols à potentiels de production moyens à élevés. Elles sont généralement spécialisées dans des cultures rémunératrices, telles que le blé, les légumineuses à graines (soja, féverole, pois...) et également les cultures légumières de plein champ (pomme de terre, betterave rouge...).

Ces systèmes de cultures sont caractérisés par des besoins importants en azote, nécessitant des apports de matières fertilisantes (composts ou engrais organiques) généralement coûteux. Au-delà de l'échelle de l'exploitation, des transferts de matières organiques entre fermes peuvent avoir lieu (échange avec du fumier ou du compost) afin de restituer la matière organique exportée (voir témoignage en encadré). De plus en plus, la réflexion se tourne vers des semis d'engrais vert (légumineuses) pendant les intercultures, pour participer à la gestion de la fertilité du système. Les légumineuses fourragères pluriannuelles ne sont insérées que lorsque l'état d'infestation de la parcelle par les adventices est jugé trop important.

A retenir

Ce tour de France des rotations utilisées en grandes cultures biologiques confirme que les agriculteurs ont deux soucis agronomiques majeurs : l'alimentation azotée des plantes et le contrôle des adventices. Le premier point est maîtrisé en introduisant une proportion importante de légumineuses dans la rotation (30 à 60 %, ce qui est très supérieur aux systèmes conventionnels). Le second point est abordé de deux manières : soit en allongeant la rotation et en mettant une légumineuse fourragère de deux à trois ans en tête de rotation, soit quand le climat le permet (et/ou que l'irrigation est disponible), en implantant des cultures sarclées d'été.



L'alternance cultures d'automne – cultures de printemps est bien respectée dans le cas de ces rotations. La part des cultures de printemps et des cultures sarclées est généralement plus importante que dans les rotations du premier type présenté. La fonction de nettoyage assurée par la tête de rotation pluriannuelle est vraisemblablement remplacée par des interventions mécaniques, facilitées dans des cultures d'été semées à grand écartement (binage), et par l'alternance de cultures dans la succession. Dans des régions telles que le Nord Pas de Calais, où les fenêtres climatiques sont réduites pour permettre des interventions de désherbage mécanique, l'insertion de légumes permet la mise en place de cultures de printemps et de cultures sarclées dans la rotation.

POUR EN SAVOIR PLUS

- Le programme RotAB s'achèvera en 2010. Un colloque de restitution sera organisé au printemps 2011.
- La publication de la typologie des rotations pratiquées dans les systèmes céréaliers biologiques français est prévue pour cet automne. A suivre sur www.itab.asso.fr, rubrique programme de recherche, RotAB, ou en vous abonnant à la lettre électronique « Du côté de l'ITAB ».

Grandes cultures biologiques sans élevage

Mise en réseau de cinq dispositifs expérimentaux

Par Laetitia Fourrié, Guillaume Buignet et Laurence Fontaine (ITAB)

Le « réseau RotAB » consiste en cinq dispositifs expérimentaux, certifiés en agriculture biologique, étudiant des systèmes de grandes cultures sans élevage. Leur mise en réseau vise à partager méthodologies, résultats et interprétations. L'objectif est de trouver des réponses communes, mais également spécifiques à chaque site, aux problématiques soulevées par ce type de système de culture.



Bandes enherbées et florales à Archigny

Guillaume Buignet

A lors qu'un des principes de l'agriculture biologique (AB) est de rechercher les équilibres entre le sol, les animaux et les plantes, l'influence des cours des marchés, relayée par les structures de collecte a conduit de nombreux agrobiologistes à développer des systèmes de grandes cultures spécialisés, sans élevage, voire avec peu ou sans apports d'engrais organiques. Dans le même temps, on constate que les engrais organiques du commerce, largement utilisés par ces systèmes, sont de plus en plus coûteux et rares. L'accroissement actuel des conversions de fermes spécialisées dans les plaines céréalières rend encore plus cruciale la question de l'évolution de la fertilité des sols dans ces systèmes. Cet aspect important pour le développement de l'AB est pris en compte par des acteurs du développement et de la recherche en AB, qui ont constitué le « réseau RotAB », rassemblant cinq dispositifs expérimentaux en grandes cultures biologiques sans élevage.

Cinq dispositifs collaborent

Le programme RotAB, débuté en 2008 est piloté par l'ITAB et réunit

douze partenaires (ARVALIS – INSTITUT DU VÉGÉTAL, INRA, Chambres d'Agriculture, Groupements professionnels d'agriculteurs biologiques). Ce projet de trois ans, qui reçoit l'appui du CAS DAR du Ministère de l'Agriculture, vise à concevoir des rotations et assolements durables en systèmes céréaliers biologiques sans élevage. Il s'appuie notamment sur un réseau de cinq expérimentations testant des systèmes sur le plan agronomique, économique et environnemental.

Ces dispositifs expérimentaux ont été mis en place pour répondre à la demande des producteurs spécialisés. Si chacun de ces dispositifs est ancré régionalement (adaptation au contexte pédoclimatique local et intégration économique), leur mise en réseau leur confère une portée plus générale. Ces dispositifs ont tous des objectifs communs de rentabilité économique qui imposent aux systèmes des contraintes agronomiques fortes, telles que la limitation de l'utilisation des intrants (en particulier la non utilisation d'engrais de ferme) et la limitation de l'introduction des cultures fourragères dans la rotation. Ces systèmes privilégient donc les

cultures de vente à haute valeur ajoutée à destination de l'alimentation humaine (blé, soja, tournesol). La fertilisation azotée des cultures est principalement assurée par l'introduction des légumineuses dans la rotation, soit des cultures fourragères (luzerne ou trèfle), en limitant au minimum leur durée dans la rotation pour des raisons économiques, soit des protéagineux tels que le soja, la féverole ou la lentille, qui présentent l'avantage d'être bien valorisés économiquement. Dans certains cas, des rotations dites économiques de type blé-soja ou blé-soja-maïs sont évaluées.

La mise en réseau de ces dispositifs permet aux partenaires de valoriser les résultats à l'échelle nationale mais apporte également des synergies au niveau méthodologique, en termes de suivi et d'interprétation.

Des apports mutuels dans la conception des systèmes

La mise en réseau des cinq dispositifs expérimentaux au sein du programme RotAB permet d'analyser des rotations innovantes testées sur des sites expérimentaux de longue durée, indépendants et « ignorants » des autres avant le



Guillaume Buignet



Laetitia Fournié

Blé et soja, cultures de vente incontournables dans les rotations de Dunière.

Le lin est introduit à Boigneville pour diversifier les cultures dans la rotation.

montage du projet. Les dispositifs existant avant le début du programme RotAB (certains ont été initiés dès 1999), les réunions et visites d'essai organisées depuis permettent aux responsables des sites d'échanger sur les réussites et les échecs des rotations et systèmes testés, ainsi que sur les règles de décision qui sont suivies.

Par exemple, lorsque des problèmes de gestion des adventices apparaissent sur un site, des solutions sont recherchées avec l'appui des collègues au niveau de la culture concernée (choix d'une variété adaptée, technique de désherbage mécanique) ou à l'échelle de la succession culturale (adaptation de la rotation, substitution d'une culture par une autre et/ou allongement de la rotation).

Sur les dispositifs mis en place depuis plus de cinq ans, les partenaires ont pu faire part de leur retour d'expérience, tant sur la conception du système que sur le suivi de l'expérimentation à prévoir, et tirer des enseignements pour les dispositifs plus récents. Par exemple, ces expérimentations systèmes innovantes sans répétition nécessite de caractériser très finement le sol en début d'essai pour pouvoir à terme évaluer l'évolution de la fertilité dans ces systèmes sans apport d'engrais de ferme. Autre enseignement, la mise en place d'un Comité de Suivi du dispositif expérimental rassemblant acteurs locaux du développement agricole et agriculteurs biologiques voisins favorise une meilleure construction et une valorisation accrue des expérimentations.

Mise en commun des résultats

La conséquence logique de la mise en réseau des cinq dispositifs est la mise en commun des résultats de leur suivi. Il s'agit de compiler et valoriser de manière transversale les résultats obtenus sur les différents sites.

Pour cela, il est nécessaire de constituer une base de données capitalisant les résultats des cinq dispositifs expérimentaux au fil des années. Cette base doit permettre de caractériser les systèmes de culture, les performances techniques des couples culture/précédent, la gestion des bio-agresseurs et la gestion de la fertilité des sols à moyen terme.

La construction de la base de données est actuellement en cours à l'ISARA-Lyon. Elle pourra permettre, par exemple, la réalisation d'études sur l'évolution des stocks de carbone dans des systèmes de grandes cultures sans effluent d'élevage ou encore d'établir des références technico-économiques à partir des résultats capitalisés pendant plusieurs années dans des contextes

pédoclimatiques contrastés. Dans le cadre du programme de recherche, il est également prévu que cette base alimente l'outil d'évaluation multicritère développé dans un autre volet du projet (adaptation de MASC à l'AB), que ce soit avec les résultats des cinq dispositifs expérimentaux, des suivis de fermes en AB ou des résultats d'expérimentations annuelles en AB.

Partage des méthodologies

Les partenaires du projet RotAB disposent d'un savoir-faire dans la conception et le suivi d'expérimentations à l'échelle du système de culture. Alors que de plus en plus de sites expérimentaux se convertissent à l'AB (domaines INRA, fermes de lycées agricoles...), les approches méthodologiques développées dans les cinq dispositifs expérimentaux du projet RotAB constituent une excellente base de connaissances pour accompagner les sites en conversion, pour aider à la conception des rotations et systèmes à mettre en place, pour faciliter l'élaboration

AR COUR Négocier & Courtage de produits biologiques
Jean Paul PASQUIER

Le marché des céréales biologiques en direct propose aux :

Éleveurs : Vrac ou big bag

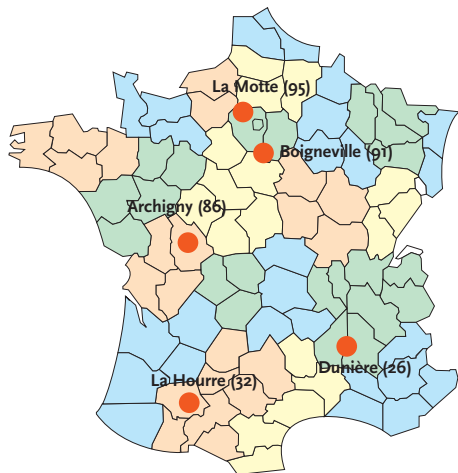
Tourteaux de :
soja, colza, tournesol
Luzerne déshydratée
Céréales & protéagineux

Producteurs de céréales

Info des cours
Cotation & valorisation
des productions
au jour le jour

La Guillauderie - F 86240 ITEUIL

Tél : 05 49 41 93 94 / Fax : 05 49 00 28 86 / P : 06 12 33 79 93
e-mail : jpp@arcour86.fr



Les cinq dispositifs expérimentaux

LA MOTTE (VAL D'OISE, 95)

ARVALIS Institut du Végétal avec l'appui de l' Ecocentre de Villarceaux, CA 77, INRA, ITAB, GAB Ile de France

Début de l'essai : 2003

Surface : 64 ha (8 parcelles)

Topographie : plaine

Système testé :

Rotation type de 8 ans : Luzerne 1 / Luzerne 2 / Blé / Triticale / Féverole / Blé / Mélange céréale + légumineuse / Blé.

Contact xDelphine Bouttet, ARVALIS

ARCHIGNY (VIENNE, 86)

Chambre d'Agriculture de la Vienne, Agrobio Poitou Charentes, GAB de la Vienne

Début de l'essai : 2006

Surface : 14 ha (11 parcelles)

Topographie : plaine

Systèmes testés :

- Succession culturale type du département : Trèfle violet pendant 18 mois, semé sous couvert de tournesol / blé / triticale / maïs / féverole / blé.

- Succession culturale économique (7-8 ans). Maximum de cultures de vente (Blé, Soja, Maïs, Colza, Protéagineux, ...).

- Rotation courte Soja / Blé / Maïs.

Contact xThierry Quirin, CA 86/Agrobio PC

BOIGNEVILLE (ESSONNE, 91)

ARVALIS Institut du Végétal

Début de l'essai : 2007

Surface : 4,7 ha (6 parcelles expérimentales)

Topographie : plateau

Système testé :

Rotation type de 6 ans : Luzerne 1 / Luzerne 2 / Blé tendre d'hiver / Tournesol (ou sarrasin ou lin), avec semis sous couvert de trèfle incarnat au préalable) / Féverole d'hiver / Blé tendre d'hiver (sursemé en luzerne).

Contacts xJeaniFrançois Garnier, Emeric Emonet, Clotilde Rouillon, ARVALIS

DUNIÈRE (DRÔME, 26)

AGFEE, ARVALIS – Institut du Végétal, CETIOM, FNAMS, Chambre d'Agriculture de la Drôme

Début de l'essai : 1999

Surface : 2,7 ha (5 parcelles expérimentales)

Topographie : plateau

Système testé :

Rotation type de 5 ans irriguée: Soja / Blé d'hiver sous ensemencé de luzerne / Luzerne porte graines / Colza / Maïs grain.

Contacts xBertrand Chareyron, CA 26 et Michel Mangin, ARVALIS

LA HOURRE (GERS, 32)

CREAB MP, avec l'appui de l'INRA Toulouse, ITAB, Arvalis Institut du Végétal, Lycée agricole de Baulieu

Début de l'essai : 2000

Surface : 55 ha (8 parcelles)

Topographie : coteaux

Systèmes testés :

- Succession culturale (4-5 ans) : Féverole (ou lentille, pois chiche ou fourrager), Blé tendre, Tournesol (ou Orge d'hiver), jachère annuelle de Trèfle Violet.

- Rotation courte : Soja, céréale.

Contact xLoïc Prieur, CREAB MP

des protocoles expérimentaux. En particulier, l'étude de l'évolution de la fertilité des sols est une question essentielle, surtout dans ces systèmes de culture sans élevage. Ces expérimentations innovantes, sans répétition ni témoin car à l'échelle du système, impliquent impérativement de caractériser très précisément le sol en début d'essai, à l'aide de mesures et démarches classiques et d'outils de recherche. Avec l'appui des partenaires du programme, l'ITAB travaille à la construction d'une « boîte à outils » pour évaluer la fertilité des sols et son évolution : à partir d'un état des lieux des mesures et indicateurs utilisés sur les cinq dispositifs, une grille d'analyse a été construite pour aider à choisir de façon pertinente les mesures

à réaliser et les indicateurs à calculer, en fonction des moyens disponibles sur le dispositif expérimental. A terme cette boîte à outils pourra être complétée pour d'autres thématiques, comme les aspects économiques.

Perspectives

D'ores et déjà, après une année de fonctionnement, la mise en réseau des cinq dispositifs RotAB se révèle riche d'enseignements pour les partenaires du projet, que ce soit pour le partage de méthodologies, les synergies créées ou le démarrage de la mise en commun des résultats qui oblige à mieux les formaliser. Mais le plus important est que des retombées sont attendues pour d'autres sites expérimentaux de type « système »

en AB, en particulier au travers de la « boîte à outils », dont une première version est actuellement en cours de finalisation. Une version-test de cette « boîte à outils » sera prochainement accessible sur le site de l'ITAB (page RotAB). Ces dispositifs, mis en réseau, permettront d'améliorer les connaissances autour des questions économiques, agronomiques et environnementales que posent en particulier les systèmes de grandes cultures biologiques sans élevage, mais aussi, nous espérons à terme, tout système de culture en AB.

Merci à Thierry Quirin (CA 86/AGROBIO PC), Delphine Bouttet, Philippe Viaux et Michel Mangin (ARVALIS), Loïc Prieur (CREAB MP), Bertrand Chareyron (CA 26) pour leur relecture attentive.

 **POUR EN SAVOIR g**
www.itab.asso.fr
Rubrique Programmes de recherche puis RotAB

Maraîchage

La rotation culturale pour diminuer les problèmes telluriques



GRAB

Les deux premiers articles illustrent l'importance des rotations pour limiter les problèmes sanitaires. Hélène Védie du GRAB d'Avignon montre que la rotation en maraîchage peut limiter les nématodes à galles. L'expérimentation "biophyto" menée par Alain Arrufat est aussi une très bonne illustration de l'impact des rotations sur l'apparition des problèmes sanitaires, notamment telluriques.

Si l'on considère que l'interculture, avec la pratique des engrais verts, fait partie intégrante de la rotation, même si ce ne sont pas des cultures commerciales, nous pouvons aborder le thème de la "biodésinfection". Ainsi, Céline Janvier du Ctifl présente le projet Prabiotel, qui illustre l'intérêt potentiel de la moutarde brune.

Exemple des nématodes à galles

Par Hélène Védie (GRAB)



GRAB

En maraîchage biologique, le recours à des plantes non hôtes ou « mauvais hôtes » des nématodes à galles (*Meloidogyne* spp.) est indispensable car les moyens de lutte disponibles (tourteaux, engrais verts nématicides, produits...) donnent des résultats insuffisants. Des travaux sont donc engagés pour améliorer la maîtrise des nématodes à galles via la gestion des rotations de cultures au GRAB, en partenariat avec d'autres structures (Civam bio 66, Inra de Sophia...). Le recours à des variétés ou porte-greffes résistants est une solution efficace, mais les cas de contournement des résistances disponibles actuellement sont de plus en plus fréquents. L'étude, débutée en 2008, a donc pour objectifs d'identifier les cultures maraîchères moins sensibles aux nématodes à galles et d'évaluer l'effet à court et moyen terme de différentes plantes de coupure dans les rotations méditerranéennes. Ces cultures sont assez

peu nombreuses, vue la grande polyphagie des nématodes à galles. Les premiers résultats montrent l'intérêt potentiel des plantes de la famille des Liliacées, de quelques Brassicacées (roquette), du fenouil, de l'épinard, de la fraise et de la mâche. Une manipulation récente confirme que la mâche, la roquette et l'oignon sont nettement moins sensibles qu'une salade, alors que le persil, la coriandre, le navet et le chou rave sont sensibles, le fenouil

et l'épinard montrant une sensibilité intermédiaire. La proposition de ces espèces pour remplacer des cultures sensibles telles que la laitue, la courgette, le concombre... peut se heurter à une réticence de la part des producteurs pour des raisons économiques et commerciales. La gestion des rotations est pourtant cruciale pour éviter que les attaques ne deviennent trop dommageables à la pérennité des exploitations.



EARL du TILLEUL

Producteur de
PLANTS MARAÎCHERS
PLANTES AROMATIQUES

En Agriculture Biologique

Contact : Jean-François MOUNIER
290 Chemin du Tilleul - BP 103 - 13833 CHATEAURENARD
Tél. : 04 90 240 340 - Fax. : 04 90 240 349
Email : earl.tillleul@cegetel.net

Agrément A.occert : 1315888



Essai longue durée Biophyto : rotation, engrais verts et solarisation

Texte issu de la publication d' Alain Arrufat (CIVAM BIO 66)



Pendant presque vingt ans, l'essai Biophyto mené par le CIVAM BIO 66 et la CENTREX à Théza (66) en 1993, a permis de mettre en évidence l'influence de la solarisation, d'engrais verts et de rotations de cultures d'espèces différentes sur les pathogènes du sol.

Le site est composé de quatre tunnels de 400 m², qui forment huit parcelles d'essai individualisées en demi tunnels. Deux tunnels (T1 et T2) sont conduits en culture intégrée et les deux autres (T3 et T4) en agriculture biologique. Un des tunnels bio (T3), ainsi que les deux tunnels intégrés reçoivent une rotation annuelle de deux cultures, une laitue en hiver suivie d'une cucurbitacée au printemps (melon ou concombre), dans le but d'accélérer l'apparition des problèmes de fatigue de sol. L'autre tunnel bio (T4) reçoit une rotation de cultures d'espèces différentes sur trois ans (laitue, melon, céleri, tomate, blette, fenouil). A partir de 2003, la rotation d'espèces différentes est réduite à deux années (laitue, melon, fe-

nouil, épinard) pour évaluer l'effet d'une rotation plus courte. 2004-2005 correspond à la 12^e saison de culture, tous les tunnels ont une même rotation salade - melon. Différentes stratégies de traitements de sol en été (solarisation, engrais verts, annuels ou en alternance...) sont testés seuls ou combinés, sur chaque parcelle tous les ans. La solarisation est réalisée sur une durée de 60 jours, de fin juillet à mi septembre.

L'engrais vert principalement utilisé est le sorgho fourrager, semé fin juillet à 50 kg/ha puis broyé deux mois plus tard. A partir de l'été 2000, d'autres engrais verts ont été introduits dans le dispositif (radis fourrager, tagète minuta et moha). Le T2 Nord reste en sol nu, c'est la parcelle témoin sans traitement du sol alors que le T1 Sud est notre référence solarisation annuelle. Les autres demi tunnels en agriculture conventionnelle reçoivent différents traitements...

Ce dispositif d'étude sur du long terme permet de confirmer l'in-

térêt des rotations et de mettre en évidence l'action des engrais verts sur les pathogènes du sol, deux pratiques qui sont des bases de l'agriculture biologique. La cadence d'une solarisation tous les 3 ans permet de maintenir un niveau de mortalité dû au *Sclerotinia minor* inférieur à 3%, ce qui est économiquement acceptable. Après dix années de suivi les résultats obtenus paraissent suffisamment fiables en ce qui concerne la culture de laitue. Le suivi dans le temps de parcelles solarisées a permis d'affiner l'utilisation pratique de cette technique sans qu'aucune limite négative n'apparaisse. Dans une rotation comprenant une culture de printemps, une solarisation annuelle mise en place avant le 31 juillet a permis de limiter durablement l'impact des pathogènes et ravageurs du sol des deux cultures de la rotation. Les résultats concernant l'impact sur les nématodes de la culture non hôte encadrée par deux solarisations doivent être vérifiés.

L'interculture, un moment important de la rotation : exemple de la moutarde brune

Par Céline Janvier (CTIFL)

Les intercultures, ou périodes entre deux cultures commerciales, sont des périodes intéressantes pour l'utilisation de pratiques améliorantes. Plutôt que de laisser les sols nus, il est possible de mettre en place d'autres cultures. Un des intérêts, dans le cas de cultures non hôtes, est de pouvoir "casser" le cycle de développement des agents pathogènes, qui sont en général favorisées par la succession des cultures sensibles ou leur retour fréquent dans la rotation.

Certaines plantes, comme les crucifères (ou brassicacées), mais aussi les alliées, ont développé des mécanismes de défense vis-à-vis des bioagresseurs. Elles produisent des substances qui sont toxiques pour les agents pathogènes, ou au moins inhibent leur développement. Ainsi, pour les crucifères, la dégradation

cellulaire, suite à une agression parasitaire ou à un broyage mécanique des plantes, permet la mise en contact des glucosinolates avec l'enzyme myrosinase. L'hydrolyse qui s'en suit produit des isothiocyanates, qui sont des composés soufrés toxiques. En outre, l'incorporation de cette matière organique fraîche induit aussi des modifications sur la vie microbienne du sol. On parle de biofumigation. Celle-ci peut d'ailleurs être complétée par un bûchage du sol, qui accentue les effets en les combinant à une solarisation, même si celle-ci est de courte durée.

Ce processus est connu depuis longtemps, mais son utilisation pratique ne s'est pas encore développée en France. Il convient de sélectionner les variétés les plus adaptées, en fonction des isothio-

cyantes produits, et de mettre au point les itinéraires techniques, la qualité du broyage et de l'enfouissement, à la période optimale de la culture, étant des facteurs essentiels. L'intérêt de cette pratique est actuellement à l'étude, sous abri et en plein champ, dans le cadre du projet Prabiote¹, réunissant de nombreux partenaires et piloté par le CTIFL.

1 Le projet Prabiote¹ : "Maîtrise des bioagresseurs telluriques par la gestion des systèmes de culture : utilisation de pratiques améliorantes en cultures légumières". L'objectif principal de ce projet est de pouvoir proposer aux producteurs de légumes des solutions techniques pour une meilleure maîtrise des bioagresseurs telluriques. Il s'agit de concevoir et d'évaluer des successions de pratiques, et de savoir gérer l'interculture, afin de permettre une production de qualité, notamment d'un point de vue sanitaire. Ce projet rassemble l'APREL, Hortis Aquitaine, le SILEBAN, le GRAB, le CDDM, les Chambres d'Agriculture du Vaucluse et des Bouches du Rhône, les CETA d'Eyguières et de Sainte-Anne et différentes équipes INRA. Ce projet, est financé par la mission DAR du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche pour une durée de 3 ans, à partir de Janvier 2009.

Témoignages

Quelques conseils pour réussir ses rotations

D'après Joseph Pousset (Agriculteur-expérimentateur)

Le bien fondé et l'efficacité des rotations culturales reposent sur des phénomènes biologiques très complexes : les relations entre les plantes, l'enrichissement du sol en éléments par certains végétaux, son appauvrissement par d'autres, l'influence des systèmes racinaires sur la structure du sol, l'impact d'une culture sur l'activité biologique souterraine, sur les maladies potentielles ou sur la flore adventice...



ITAB



POUR EN SAVOIR g

AGRICULTURE NATURELLE
Répondre aux nouveaux défis
Par Joseph Pousset
Editions Agridécisions



Deux facteurs principaux guident le choix des cultures dans les rotations. Le premier est économique : les récoltes doivent trouver un débouché, les cultures doivent donc être adaptées à la demande en quantité et en qualité. Le second est d'ordre agronomique et climatique et prend en compte les contraintes pédoclimatiques (potentialités des sols, climat et fenêtres d'intervention culturales).

Viser une production agricole suffisante, régulière, de bonne qualité et « durable »

La conception d'une rotation doit impérativement chercher à :

- maintenir ou augmenter la fertilité de la terre,
- gérer les adventices,
- établir la meilleure neutralisation possible des maladies et des ravageurs.

Il est également essentiel de prendre en compte dans la conception des systèmes des facteurs tels que l'organisation du travail tout au long de l'année, les relations entre les cultures successives ou associées (dues par exemple à des phénomènes d'allélopathie), l'intérêt des fourrages de dépannage, l'optimisation des déplacements en fonction des diverses parcelles et le corps de ferme.

Respecter quelques règles simples

L'insertion de légumineuses est nécessaire. Elles peuvent être

annuelles comme la féverole, les fèves, les pois, le trèfle incarnat, les haricots ou pluriannuelles telles que la luzerne, le trèfle violet, le sainfoin, le mélilot... Les pluriannuelles sont de bonnes têtes de rotation et précèdent avantageusement les cultures exigeantes en azote et souvent salissantes comme le blé, le maïs, les pommes de terre, le colza, les poireaux... Les annuelles peuvent aussi jouer un rôle analogue mais sont moins efficaces. Elles aident aussi les cultures moins exigeantes en azote comme l'avoine, l'orge... Elles relancent et donc prolongent les rotations : ce sont des relais. L'éleveur a généralement la chance de pouvoir cultiver des prairies temporaires qui sont des têtes de rotation idéales.

Les successions à bon rapport/sucres/cellulose/azote comportent également, sauf cas particulier, des céréales qui apportent la cellulose nécessaire, soit directement si les pailles sont broyées sur place, soit grâce au fumier produit. Attention à varier les familles botaniques et à alterner plantes sobres et gourmandes en éléments nutritifs, résistantes et vulnérables aux adventices...

Le rôle de la tête de rotation est d'améliorer la structure du sol, de lui redonner, si c'est utile, une bonne fertilité et de contrecarrer les adventices devenues trop envahissantes.

Une jachère peut jouer un rôle agronomique très utile si elle est

bien conduite. Dans les systèmes sans élevage, elle peut jouer au moins partiellement, le rôle régénérateur permis par les prairies temporaires : lutte contre les adventices, effet sur la structure du sol, enrichissement en azote... Il convient de la placer au bon moment dans la rotation, d'y cultiver des légumineuses, d'y arracher racines et rhizomes des pluriannuelles, d'y pratiquer le déstockage des graines d'adventices... Chaque situation peut finalement amener à choisir une conduite de la jachère très variable, bien entendu après étude du rapport coût de production/rentabilité.

En maraîchage, suivre une rotation précise est très délicat, du fait du grand nombre d'espèces que comporte l'assolement. C'est également moins nécessaire qu'en grandes cultures car la lutte contre les adventices et le maintien de la fertilité des sols sont déjà partiellement assurés par la fréquence des sarclages et des fumures organiques souvent importantes. Cependant, il est facile et utile de faire se succéder judicieusement des groupes de cultures maraîchères constitués à partir de quelques critères : famille botanique, caractère sobre ou gourmand, production de racines, feuilles ou graines et fruits...

Témoignages (suite)

“Indispensable luzerne”

Laurent P. Charente Maritime

Issu d'une communication réalisée par Bio Sèvres et Agrobio Poitou-Charentes

La conversion des 117 hectares cultivés par Laurent a pris fin en 2007. Malgré les faibles rendements, il ne regrette rien et est ravi de redécouvrir le métier d'agronome. « Mon assolement n'a pour l'instant pas beaucoup changé à part l'introduction de la luzerne sur les jachères. La conduite des cultures par contre est totalement différente. » En 2004, alors que ses terres étaient conduites en conventionnel, l'assolement comportait du blé, de l'orge, du tournesol, de la féverole, du maïs et de l'herbe (jachère). Depuis sa conversion, le nombre d'espèces cultivées est tout de même passé de cinq à huit. Il a introduit des pois, des haricots, du soja et de la luzerne et a supprimé la féverole.



« Je considère l'introduction de la luzerne indispensable en AB pour pouvoir maîtriser l'enherbement sur les cultures (notamment le chardon et la folle avoine). La luzerne permet aussi de restructurer les sols et d'apporter de l'azote. En AB, il est autorisé de valoriser les luzernes sur jachères (foin, graines). J'envisage même l'achat d'un petit troupeau ovin (solognot) pour valoriser ma surface en herbe.

Mes rotations ne sont pas encore calées. Je pense arrêter le soja à l'avenir qui me fait une surcharge de travail à la récolte (avec le tournesol). L'année prochaine, je vais tester l'avoine nue et la caméline (en culture principale). Je préfère ne pas faire d'engrais vert pour l'instant car je n'ai pas encore trouvé la solution pour faire de l'engrais vert propre en AB! »

Une rotation longue et diversifiée

Edouard R., Charente maritimes

Issu d'une communication réalisée par le GAB 17 et Agrobio Poitou-Charentes

Suite à la conversion à l'AB, l'assolement d'Edouard a bénéficié d'une forte diminution du maïs, de l'introduction de la luzerne, d'une diversification des céréales à paille et du développement du soja et des légumes secs.

Edouard a commencé la conversion progressive de ses terres à l'AB il y a une dizaine d'années. Au final, il est passé de la quasi monoculture de maïs en conventionnel à une dizaine d'espèces végétales cultivées en AB aujourd'hui. En effet, Edouard cultivait du maïs sur près de 45 % de sa surface (183 hectares), 40% en céréales et le reste réparti entre un peu de protéagineux, d'oléagineux et de jachère...

« En AB, il est indispensable de diversifier les productions pour répartir les risques et aussi pour construire des rotations longues. Nous avons réintroduit des protéagineux (féveroles, pois, soja) et nous testons de nouvelles cultures (haricots, épeautre, seigle, pois cassés, lentilles, maïs pop corn) pour répondre à la demande du marché et pour enrichir la rotation. En AB, pour pouvoir réussir des cultures à forte valeur ajoutée (haricot, lentille, soja...), il est indispensable d'implanter avant des luzernes et des céréales pour gérer l'enherbement et les apports de matières organiques. La proportion de ces cultures à biner dans l'assolement doit aussi être réfléchie pour éviter les surcharges de travail au printemps. C'est toute la difficulté de trouver un compromis entre les exigences agronomiques, techniques et commerciales. J'implante aussi presque systématiquement des engrais verts pour éviter les sols nus l'hiver et ainsi piéger l'azote (moutarde, caméline). »



Programme Orwine : vers une réglementation de la vinification biologique

Débuté en février 2006, le programme Orwine, s'est achevé en juin 2009. Un document de synthèse détaillant les propositions réglementaire pour une vinification biologique a été remis à la Commission Européenne. La Commission devrait s'appuyer sur ces propositions, ainsi que sur la consultation de la filière viti-vinicole dans les différents états membres pour élaborer le futur règlement européen de la vinification biologique, qui doit entrer en vigueur pour les vendanges 2010. Cet article propose un résumé des propositions faites dans le cadre de ce programme.



Cadre réglementaire général

■ Où réglementer ?

Le nouveau règlement européen de l'agriculture biologique (EC Re. 83s/0v et 88y/08), entré en vigueur en janvier 2007, prend en compte les vins. Les vins biologiques seront donc réglementés au sein de ce nouveau règlement AB. Néanmoins, ils devront respecter en premier lieu les pratiques viti-vinicoles générales prévues par le règlement vin européen CE 15y3/yy.

■ Que réglementer ?

Les futures règles européennes sur la vinification biologique devront respecter les objectifs et principes généraux de l'agriculture biologique (tels que définis par les articles 3 et 5 du règlement du Conseil 83s/000v). D'après les enquêtes menées au cours du programme, une majorité se dégage en faveur d'un règlement global sur la vinification biologique incluant les produits œnologiques, mais également les techniques.

■ A quel niveau réglementer : Europe, état, région ?

Lors des discussions et des consultations, un consensus en faveur d'une réglementation européenne commune (pas d'adaptation régionale et/ou nationale) s'est dégagée. Les chartes et des standards privés, plus stricts que le règlement européen, pourront néanmoins continuer à exister.

Liste positive des additifs et des auxiliaires technologiques

Aux cours de différentes enquêtes et lors des consultations, les producteurs, consommateurs et opérateurs du marché ont été invités à s'exprimer sur l'intérêt de chaque additif et auxiliaire technologique pour la vinification biologique. Lors des expérimentations menées en laboratoire et dans le réseau des caves pilotes, un certain nombre d'entre eux ont été testés, notamment dans l'objectif de réduire les apports de SO₂. Les résultats de ces différentes évaluations sont présentées dans le *tableau 1*.



Tableau 1 - Evaluation des additifs et auxiliaires technologiques

	Evaluation positive	Au moins une évaluation négative
Déjà autorisés par le règlement européen AB	Levure, bactéries ^q , enzymes ^q , acide ascorbique, alginates de potassium, gomme arabique, colle de poisson, tartrate de potassium, bicarbonate de potassium, carbonate de calcium, acide tartrique, acide citrique, bentonite, charbons, CO ₂ , argon, azote, diatomite, perlite, cellulose, tannins, caramel	SO ₂ gazeux, gélatine, meta-bisulfite de potassium ³ , caséine ³ , ovalbumine ³ , lactalbumine ³ , caséinates de potassium ³
Non autorisés par le règlement européen AB mais autorisés dans la plupart des cahiers des charges privés	Thiamine, sulfate de cuivre, phosphate di-ammonique, écorces de levures	Sulfate d'ammonium, sulfite di-ammonique ³ , acide métatartrique
Autorisés ni par le règlement européen AB ni dans la plupart des cahiers des charges privés	Tartrate de calcium, protéines de plantes, mannoprotéines, copeaux, résine de pin d'Alep	Acide sorbique, ferrocyanide de potassium, DMDC, phytate de calcium, PVPP, lysozyme, résines échangeuses d'ions
En attente d'être introduit dans le règlement vin européen		Acide malique, acide lactique

Proposition d'Orwine :

sur le SO₂

■ **Scénario 1** xinterdiction du SO_q. Cette option qui n'est compatible ni avec le développement de la filière des vins biologiques, ni avec la production de vins de qualité, tous les ans et dans toutes les régions, n'a pas été retenue.

■ **Scénario 2** xpas de limitation des doses de SO_q en vinification biologique (mêmes limites que pour les vins conventionnels). Cette option est principalement défendue par l'Allemagne et l'Autriche.

■ **Scénario 3** xune limitation significative par rapport aux vins conventionnels mais permettant la production durable de vins biologiques "de qualité". Les italiens sont d'accord pour une réduction allant jusqu'à toc, alors que les Suisses, les Espagnols et les Français défendent une réduction de q0 à 30c (par rapport aux limites actuelles fixées par le règlement vin).

sur les techniques

■ **Techniques autorisées par le règlement AB (CE) 479/2008 et ayant été plutôt négativement évaluées dans le programme Orwine**

- osmose inverse sur moûts
- évaporation des moûts
- cryo-concentration des moûts et des vins

■ **Techniques non autorisées par le règlement AB (CE) 479/2008 et ayant été plutôt négativement évaluées dans le programme Orwine**

- résines échangeuses d'ions pour la modification du pH des moûts et des vins
- techniques extractives (spinning cone, osmose inverse sur les vins, distillation, etc.)
- ultra et nano-filtration des vins

sur l'enrichissement

L'enrichissement doit être fait avec des ingrédients biologiques.

De façon générale, les techniques physiques de concentration sont plutôt négativement évaluées (osmose inverse, évaporation, cryo-concentration).

La technique des résines échangeuses d'ions doit être autorisée en AB pour la fabrication des Moûts Concentrés Rectifiés, afin d'éviter les distorsions de concurrence entre les zones.

Le principe d'imposer des limites, pour la vinification biologique, inférieures à celles du règlement vin, est soutenu par les pays du sud de l'Europe et rejeté par ceux du nord.

Voir les évaluation des techniques et additifs selon Orwine sur www.itab.asso.fr, rubrique Programme puis Orwine.

Limitation des doses de SO₂ : principal sujet de discussion

S'il semble souhaitable que l'usage du SO₂ soit limité au minimum indispensable, il est également reconnu qu'il est impossible de produire des vins biologiques de bonne qualité, tous les ans et dans toutes les régions viticoles sans l'usage de SO₂. Cependant, il est clairement possible d'en réduire l'usage. La plupart des cahiers des charges privés de vinification biologique prévoient des limitations, très souvent significativement inférieures à celle imposées par le règlement général sur les vins. Suite aux discussions menées sur ce thème dans le cadre du programme et en s'appuyant sur les données obtenues au cours du programme, trois scénarii sont proposés (*voir encadré*).

Les limitations exprimées en pourcentage par rapport à la limitation actuelle du règlement vin sont présentées dans le *tableau 2*.

Dans le cadre du programme, une enquête sur les caractéristiques des vins biologiques des vins européens et notamment les taux de sulfites a été menée par l'Université d'Udine. Elle suggère que la quasi totalité des échantillons (essentiellement des vins blanc et rouges secs) respectent déjà une réduction de 20%, voire de 30%. Ces données sont corroborées par les résultats de l'enquête menée auprès des producteurs ainsi que par l'analyse des actuels cahiers des charges privés. En revanche, au delà de 30% de réduction, une partie significative des échantillons se trouve au delà de la limite.

Il est proposé que les limitations des doses de SO₂ ne s'appliquent pas aux vins spéciaux.

Une liste négative des procédés physiques et thermiques

Jusqu'à présent, pour la transformation des produits biologiques, il y avait peu de limitations concernant l'usage des techniques (exception faite de l'ionisation qui est interdite), mais la nouvelle réglementation (Rég. CE 834/07) ouvre la possibilité de prendre en compte cette possibilité.

Limiter l'enrichissement ?

Concernant l'autorisation de l'enrichissement pour la vinification biologique, ni les enquêtes menées auprès des vigneron, ni les cahiers des charges privés ne mentionnent qu'il doivent être interdits ou limités (sauf pour le cahier des charges de Bio Suisse). En revanche, ils précisent qu'il doit être effectué avec des ingrédients biologiques. Ceci n'est pas un problème dans les zones où l'utilisation du sucre (canne ou betterave) est autorisé, mais dans les zones où cet usage est interdit et où seuls les MC (moûts concentrés) ou les MCR (moûts concentrés rectifiés) sont autorisés, la question se pose car l'usage des moûts concentrés rectifiés est clairement interdit par le règlement Bio européen en raison de l'usage des résines échangeuses d'ions pour obtenir les MCR.

Conclusion

La mise en place du futur règlement de la vinification biologique ne doit pas faire oublier que pour la vinification comme pour la viticulture, la priorité doit être donnée à la prévention. C'est à dire que toutes les méthodes prophylactiques permettant d'obtenir des raisins d'une qualité physiologiques et sanitaires optimale devront être mises en œuvre afin de réduire au maximum l'utilisation des intrants.

Tableau 2 - Limitations exprimées en pourcentage par rapport à la limitation actuelle du règlement vin

	Limitation actuelle	20% de réduction	30% de réduction	40% de réduction	50% de réduction
Rouge <t mg/l de sucres résiduels	160	1q8	11q	y6	80
Blanc <t mg/l de sucres résiduels	q10	168	1sv	1q6	10t
Rouge >t mg/l de sucres résiduels	q10	168	1sv	1q6	10t
Blanc et rosé >t mg/l de sucres résiduels	q60	q08	18q	1t6	130

Expérimentations en protection des cultures bio

Analyser le passé pour mieux piloter l'avenir

Par Vianney Le Pichon (GRAB)

A l'heure où tous les acteurs de la Recherche-Expérimentation française doivent accompagner le développement de la bio, il est important qu'il dispose d'outil d'analyse et de pilotage de leurs actions. Fort de ses trente années d'expérience, le Groupement de recherche en AB (GRAB) propose une approche multiniveaux.



Selon les principes de l'agriculture biologique, la gestion des bio-agresseurs repose sur une approche globale combinant des méthodes respectueuses de l'environnement. Le règlement bio européen indique clairement que l'utilisation de produits phytosanitaires ne peut intervenir qu'en cas de danger immédiat menaçant la culture.

Cependant la nécessité économique pour les producteurs biologiques de trouver des solutions de protection rapidement opérationnelles peut conduire les expérimentateurs à privilégier la

recherche de mesures de protection directe. Mais les limites de cette approche sont reconnues : à l'échelle de l'exploitation agricole en terme d'efficacité dans le temps (évolution des résistances notamment), ou pour son environnement (risques éventuels : pollution des eaux, impact sur l'écosystème, toxicité pour l'applicateur).

Depuis trente ans (1979), le Groupe de Recherche en Agriculture Biologique (GRAB) conduit des expérimentations en productions végétales biologiques dans le Sud-Est de la France. Le choix de ses actions de recherche appliquée est

effectué par les ingénieurs d'expérimentations et les agriculteurs biologiques administrateurs de la structure à partir des besoins relevés auprès des agriculteurs et des conseillers techniques sur le terrain et en fonction des moyens disponibles ou obtenus auprès des financeurs publics.

Le GRAB a développé une grille d'analyse appliquées à ses neuf dernières années d'expérimentations pour les hiérarchiser par niveau, les situer vis-à-vis du principe d'approche globale des systèmes préconisée par l'Agriculture Biologique et pour disposer d'un outil simple de pilotage des futures expérimentations en fonction des niveaux que l'on cherche à privilégier.

Figure 1 - Pyramide des mesures de protection des cultures (d'après L. Pfiffner, 2005)

Cette hiérarchisation des actions a été adaptée par le GRAB, avec la création de 3 niveaux d'intervention dans la gestion des bio-agresseurs :

Niveau d'intervention	Les expérimentations du GRAB
PROTECTION	<ul style="list-style-type: none"> • application de produits naturels : argile, phytothérapie, antagonistes... • réduction de doses des produits autorisés en AB (ex. : cuivre) • substitution d'intrants désormais interdits en AB (métaldéhyde contre gastéropodes) • substitution d'intrants autorisés en AB mais dont l'homologation sera prochainement retirée en France (roténone) • protection mécanique : filets (carpocapse) • lutte biologique : introduction d'auxiliaires (maraîchage)
GESTION	<ul style="list-style-type: none"> • utilisation combinée de méthodes à effets partiels ou indirects • biodiversité fonctionnelle • protection indirecte : limitation de l'inoculum
AGROECOSYSTEME	<ul style="list-style-type: none"> • itinéraires techniques : choix variétaux et d'implantation, couverture végétale, ... • gestion de la fertilité du sol

Une approche multi-niveaux de la gestion des bio-agresseurs ?

Plusieurs approches multiniveaux existantes ont inspiré la démarche (Hill, Gliessman). La plus schématique et visuelle est proposée par le FiBL qui présente les différentes mesures directes et indirectes. La forme pyramidale indique que plus les stratégies sont indirectes plus les possibilités sont nombreuses et diversifiées.

Mesures de protection : exemples d'expérimentation au GRAB

Les travaux du GRAB ont mis en évidence depuis trente ans l'efficacité de nombreux produits naturels compatibles avec le règlement de l'AB. Ces travaux ont ainsi facilité leur homologation et permis leur utilisation en France (pyrèthres sur cicadelle de la flavescence dorée, argile sur puceron cendré du pommier,

En parallèle de ces essais de préparations phytosanitaires, de nombreuses études ont concerné la lutte biologique classique ou la protection mécanique. Certaines de ces méthodes s'avèrent très efficaces : ainsi, le dispositif de filet Alt'Carpo, élaboré par le GRAB avec la Chambre d'Agriculture de Vaucluse, a montré une bonne protection contre le carpocapse du pommier (Romet et Severac 2008).

Cependant, des limites existent à ces solutions directes. Ainsi certains pathogènes comme le mildiou de la laitue (*Bremia lactucae*) ne peuvent être contrôlés de manière satisfaisante grâce aux produits. Plus de quinze produits avec des modes d'action différents (produits minéraux, stimulateurs des défenses naturelles-SDN, antagonistes) ont été testés pendant quatre ans dans des conditions expérimentales optimales, sans mettre en évidence de protection satisfaisante (Lambion, 2007). Par ailleurs des contournements ou des résistances peuvent aussi apparaître avec des produits naturels, comme c'est le cas avec le virus de la granuloïse vis-à-vis du carpocapse (Sauphanor, 2006). Enfin, le faible intérêt des firmes phytosanitaires pour développer des gammes utilisables en bio compte tenu de la taille réduite du marché concerné et des coûts incompressibles d'homologation, est une limite supplémentaire à ce type d'essais.

Mesures de gestion : exemples d'expérimentation au GRAB

Le GRAB a montré que des mesures indirectes, parfois combinées entre elles, apportaient une protection satisfaisante. Ainsi, durant la saison hivernale, la tavelure se conserve principalement dans les vergers sur les feuilles mortes au sol, et celles-ci constituent la source de l'inoculum primaire, responsable des contaminations au printemps suivant. La destruction de ce matériel végétal apparaît, en toute logique, comme une des clés de la réussite de la protection contre la tavelure. Pour tester cette hypothèse, un essai dans un verger biologique de la Drôme a été réalisé pendant deux années sur la variété de pomme Smoothie. L'objectif de l'étude était d'évaluer l'influence combinée du retrait des feuilles situées sur l'inter-rang et de l'enfouissement par buttage des feuilles laissées sur le rang, sur la réduction de l'inoculum primaire et le développement des épidémies de tavelure (Gomez, 2007). Cette méthode prophylactique a permis une réduction du nombre de taches sur fruits de 74 % en 2003 et de 68 % en 2004. La biodiversité fonctionnelle est une technique prometteuse qui consiste à réintroduire de la diversité végétale sur l'exploitation pour favoriser le maintien et le développement d'une faune auxiliaire autochtone. Les travaux sont relativement avancés au GRAB en arboriculture et oléiculture, pour protéger les vergers contre le carpocapse et la mouche de l'olive (warlop, 2006). En maraîchage, les travaux consistent à favoriser la présence de punaises prédatrices (mirides et anthocorides) qui vont participer au contrôle d'un grand nombre de ravageurs des cultures maraîchères (pucerons, acariens, thrips, aleurodes...). Les premiers résultats laissent entrevoir un bon potentiel : certaines espèces



Aleoode.

INRA / J.C. Ouilion

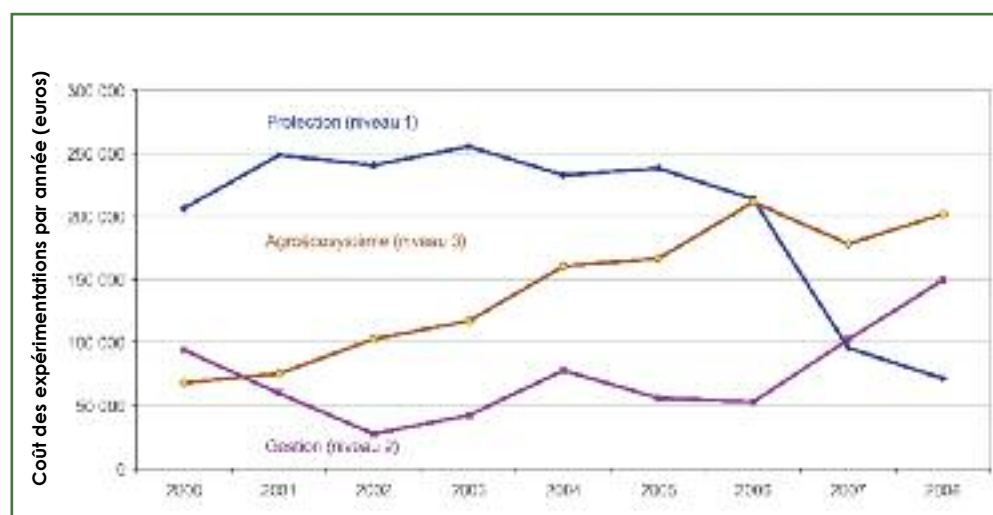
comme le souci (*Calendula officinalis*) ou l'inule (*Dittrichia viscosa*) hébergent naturellement ces auxiliaires.

Cependant, pour ce type d'essai, les méthodologies sont compliquées à mettre en œuvre car un dispositif classique (répétitions, micro-parcelles, statistiques) est impossible à envisager étant donnée la lourdeur des identifications, les échelles de travail (reproductibilité dans le temps, influence du paysage...), et les connaissances nécessaires (entomologie, botanique...).

Mesures de type agroécosystème : exemples d'expérimentation au GRAB

Pour limiter le recours à des mesures de Protection ou de Gestion, il convient de réfléchir dès la conception de l'itinéraire technique ou de l'assolement à leur impact sur la protection des cultures. Ainsi, à l'implantation d'un verger, le choix de la variété la plus adaptée aux conditions pédo-climatiques locales permet un développement optimal de la plante qui sera de fait plus apte à combattre les attaques des bio-agresseurs. La prise en compte des tolérances ou des résistances variétales demeure indispensable, notamment pour les cultures pérennes, qui restent en place plusieurs dizaines d'années. Une sélection participative de variétés de pêchers a été mise en place par le GRAB, en collaboration avec l'ENGREF, l'INRA de Gothenon et d'Avignon, grâce à une forte implication des producteurs répartis dans différentes régions de France. Cette sélection participative a permis de proposer une large gamme de variétés conciliant qualité gustative et résistances aux principaux bio-agresseurs (warlop, 2006). De même, des observations d'abord empiriques sur le terrain complétées par des essais en station expérimentale ont permis de mettre en évidence le lien entre la

Figure 1 - Evolution du coût annuel des expérimentations par niveau de 2000 à 2008



nutrition de la plante et sa sensibilité aux ravageurs. Les essais du GRAB ont montré que le type de sol influence le niveau d'attaque de puceron sur pommier (Libourel, 2007). Le choix de la parcelle pour la création du verger s'avère donc stratégique dès la conception; en outre, la couverture végétale (notamment avec des légumineuses) apparaît comme intéressante: grâce à elle, les attaques de pucerons sont réduites en sa présence et l'ensemble de la gestion de l'enherbement sur le rang s'en trouve simplifié.

Bilan des analyses multi-niveaux de neuf ans d'expérimentations au GRAB

Le graphique ci dessous présente l'évolution du coût annuel des expérimentations des trois différents niveaux.

Les expérimentations de Protection représentaient la majorité des actions du GRAB jusqu'en 2005; leur nombre est stable jusqu'en 2006 (20 essais/an) puis décroît fortement depuis (15 en 2008). Les expérimentations de Gestion se maintiennent autour de cinq actions par an et leur budget est plutôt en progression. Depuis 2000, celles d'Agroécosystème connaissent une progression d'année en année. Les niveaux gestion et Agroécosystème, souvent plus complexes, imposent davantage de moyens financiers; ainsi, des essais concernant la biodiversité fonctionnelle (Gestion) nécessitent plus de ressources car le temps consacré à la bibliographie, l'échantillonnage, l'identification peut être très important; pour le niveau Agroécosystème, les essais multi-sites et pluri-annuels,

nécessaires à l'appréhension du fonctionnement global, se révèlent exigeants en moyens humains et financiers.

Du travail à foison et à coordonner!

Les méthodes d'approche globale nécessitent d'être anticipées étant données les ressources supplémentaires qu'elles peuvent exiger, que ce soit en terme de temps et donc de financements, de connaissances, de compétences et de partenariats chercheur-expérimentateur-agriculteur.

La recherche de stratégies de protections directes ne doit pas pour autant être négligée car celles – ci peuvent s'avérer efficaces et pertinentes lorsque les stratégies précédentes ne sont pas suffisantes. L'équilibre dans la recherche des différentes stratégies doit sans doute aussi être réfléchi à l'échelle d'une filière ou d'une région. Le pilotage des différents niveaux de recherche et d'expérimentations paraît particulièrement nécessaire aujourd'hui avec la venue attendue de nouveaux acteurs. Les pistes de travail sont nombreuses et parfois longues et complexes à explorer. Il faut aussi les croiser avec les attentes des agriculteurs (intéressés, en conversion, anciens, diversifiés, spécialisés...). Nous avons donc besoin d'un ITAB renforcé qui coordonne et veille à ce que tous les niveaux de pistes soient explorées. Ainsi nous pourrions mieux faire face à l'ampleur du travail qui nous attend sans perdre de vue notre idéal d'agriculture bio.



POUR EN SAVOIR PLUS

Article originale avec bibliographie paru dans la Revue Innovations Agronomiques
http://www.inra.fr/ciag/revue_innovations_agronomiques/volume_4_janvier_2009

Paul Thebault produit son quota en autonomie alimentaire

Par David Roy (Technicien AGROBIO 35)

Installé à Betton, à proximité immédiate de l'agglomération Rennaise, dans une boucle du canal d'Ille et Rance, Paul Thebault, exploite seul soixante hectares de terre avec un quota laitier de 217 000 litres en AB. Sur des terres parfois humides et avec une structure morcelée, il atteint sa priorité : produire le quota en autonomie alimentaire. Mais, concilier objectifs de production, équilibre des rations, contraintes structurelles et autonomie... n'est pas un exercice toujours aussi simple.



D.Roy (Agrobio 35)

« **J**e me suis installé en 1992 à la suite de mes parents sur 32 hectares de terre et 210 000 litres de lait, livrés à une laiterie. En 1997, le niveau d'étable était à 9 500 litres, avec un système maïs soja, puis farine animale pour diminuer les coûts, l'épisode de la vache folle a été pour moi un traumatisme », se souvient Paul Thebault. ESB, Dioxine... Il a rapidement perdu toute sa confiance dans le système. « Pour moi, l'agriculture biologique et l'autonomie sont devenues une évidence, explique-t-il ». Seulement, avec une surface aussi limitée, techniquement cela n'était pas envisageable. Mais, les onze hectares qu'un voisin lui propose en



D.Roy (Agrobio 35)

1999 lui permettent de franchir ce cap. La conversion démarre avec la reprise des terres. « En deux ans, j'ai bouleversé le système de l'exploitation, le niveau de production des Prim'Holsteins est descendu à 5 000 litres, puis à 4 500 litres ». La structure de l'exploitation n'est a priori pas idéale pour le pâturage. Certes, les terres argilo-limoneuses du bassin rennais ont un certain potentiel, mais en bordure du canal, certaines parcelles sont humides voire inondables. Le démarrage au printemps est donc plutôt tardif, ce qui semble plutôt un inconvénient aux yeux de Paul Thebault. Mais, en contrepartie, ces parcelles permettent une production d'herbe en été. Pourtant, incontestablement, la contrainte principale de l'exploitation consiste en sa structure très morcelée : « j'ai 21 hectares accessibles aux vaches, dans un rayon d'un kilomètre et seulement 70 ares où les laitières ne traversent pas au moins

une route. » Avec un îlot de douze hectares à deux kilomètres, puis deux autres à trois et six kilomètres, mettre en place un système herbagé ne relevait effectivement pas de l'évidence...

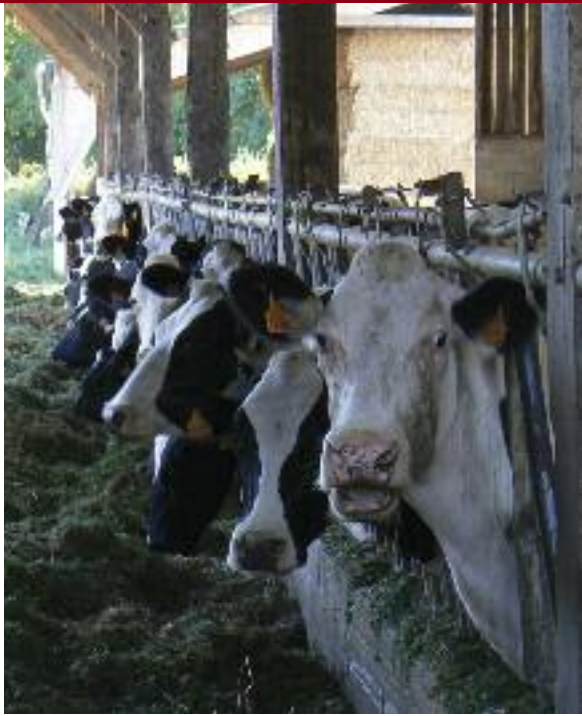
Pas facile de réaliser le quota en étant autonome

Les objectifs sont bien définis : produire le quota en autonomie : « je suis obligé de produire mon quota, j'ai des besoins de prélèvements, et l'acquisition, pas forcément souhaitée, de 35 hectares de terre, m'oblige à maintenir l'EBE », affirme Paul Thebault. La stratégie pour atteindre ses objectifs a par contre évolué au fil des années. Produire 3 600 litres de lait par hectare, avec un système basé sur l'herbe, avec trois hectares de maïs et un hectare de betterave, a révélé des limites : « avec ce type d'assolement le système n'avait aucune sécurité, et j'ai remarqué que je rationnais trop les vaches ». Le niveau de production descend alors à 4 500 litres par vache, obligeant l'agriculteur à augmenter sensiblement le nombre d'animaux. Le troupeau atteint plus de cinquante vaches, avec bien sûr plus de génisses, et surtout du travail dans des conditions souvent plus difficiles, la stabulation n'étant pas extensible. L'assolement est maintenant stabilisé sur cinq-six hectares de maïs (rendement moyen : 11/12 tMS/ha), un hectare de betterave et sept hectares de mé-

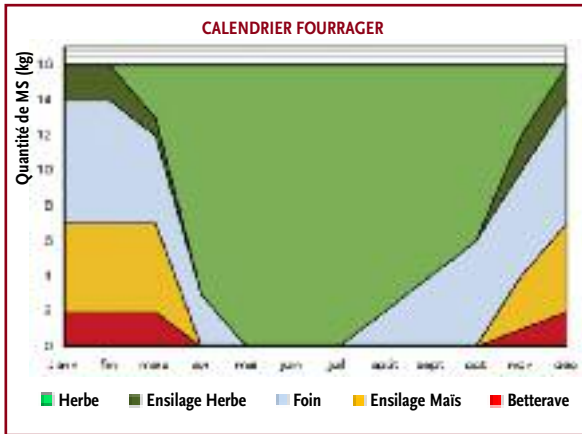
Création d'emploi... « J'ai donné l'opportunité... »

Gwénolette Gouëset est d'abord venue en stage sur l'exploitation. Quand plus tard, elle vient présenter un projet d'atelier artisanal de transformation du lait, Paul adhère. Aujourd'hui, il dit simplement « j'ai donné l'opportunité... ». En pratique, Paul a transformé une partie de son quota d'origine en quota de vente directe. Une partie de son lait est donc vendu à Gwénolette, qui avec un statut d'artisan, le valorise en yaourts, fromages, crèmes-desserts... L'atelier de transformation a été monté sur la ferme, dans un bâtiment mis à disposition. 40 000 litres de lait transitent ainsi directement, et sont vendus à la ferme et sur les marchés locaux, sous la marque « L'Ille au pré ».

Malgré sa surface de pâturage limitée, Paul a aussi favorisé le projet de Brice Tandille, jeune maraîcher, en l'implantant sur un hectare soixante du peu de ses terres accessibles aux vaches. « Pour lui donner une vraie chance, il devait s'installer sur des terres de qualité, explique humblement Paul... »



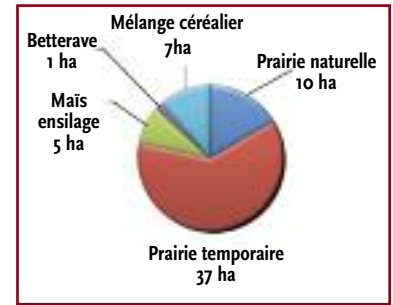
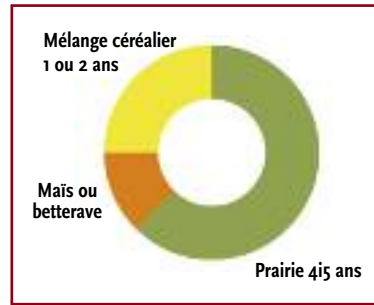
D.Roy (Agrobio 35)



lange céréalière (40-45 q/ha en moyenne). Les rotations ont aussi évolué. La conduite des prairies est aujourd'hui basée sur des retournements plus rapides (quatre-cinq ans). Faire durer les prairies de six à huit ans n'était pas préjudiciable, mais compliquait la gestion des rotations. Sur l'exploitation, le système d'alimentation a vraiment changé il y a deux ans, par l'acquisition d'une



D.Roy (Agrobio 35)



petite ensileuse zéro pâturage. « *Initialement, je considérais le zéro pâturage comme une aberration, en terme de consommation énergétique et en charge de travail, mais l'année 2007, très séchante m'a fait revenir à l'évidence...* ». Désormais, Paul enfourage régulièrement en vert, par obligation car la charge de travail est importante. Mais cette technique permet de mieux gérer la ration des laitières. En 2008, le niveau de production a atteint 6 500 litres par vache. Cette année, avec une saison d'herbe propice, la moyenne devrait approcher les 7 000 litres par vache, sans aucun achat extérieur. Le zéro pâturage permet de proposer de l'herbe de qualité, mais le pâturage reste toujours « la priorité absolue ».

L'équilibre de la ration, défi permanent...

La ration hivernale est diversifiée avec de l'ensilage de maïs et d'herbe (30-40 %), du foin, de la betterave et un mélange céréalière (quatre à cinq kilos). Pour l'agriculteur, la betterave est un aliment d'excellente qualité, et le seul aliment frais disponible sur cette période. Mais les difficultés rencontrées dans la maîtrise technique de cette culture compromettent malheureusement son avenir sur l'exploitation. Comme le souligne Paul Thebault : « *L'année prochaine je n'implanterai pas de betterave, la gestion des adventices et la propreté du sol après la culture sont trop problématiques. Je risque de le regretter l'hiver suivant, car un ou deux hectares de maïs supplémentaires n'auront pas la qualité exceptionnelle de la betterave durant l'hiver* ». Dans ce système à base d'herbe, les problèmes viennent aussi de l'excès d'azote soluble au printemps et à l'automne. Les mélanges céréalières peuvent être un complément, mais cela reste très aléatoire suivant les

années. En 2008, par exemple, le mélange récolté était composé de 70 % de féverole. L'équilibre des rations durant ces périodes est donc loin d'être simple : « *je compose surtout avec le foin, que je distribue en fonction de la qualité des bouses et du lait dans le tank* », explique Paul. Aucune pénalité pour les cellules, aucun traitement antibiotique en 2008 et 2009, les frais vétérinaires se limitent à quelques interventions pour des accidents. Pour Paul, voici des indicateurs fiables qui évaluent bien sa conduite ! Les achats de l'exploitation se limitent à une trentaine de tonnes de carbonate humide et à soixantes tonnes de paille par an. Ici, pas d'économie de paille pour éviter la gestion de lisier : l'aire d'exercice est paillée et raclée tous les deux jours. Par contre, Paul Thebault a repris la distribution des minéraux pour les laitières. Supprimés pendant quelques temps, il estime aujourd'hui que cela représentait « des petites économies ». Le minéral et le sel sont maintenant distribués toute l'année.

Une limite au système

Sur le papier, les objectifs semblent atteints : le quota est produit en autonomie. Mais, les charges de travail pour y parvenir sont extrêmement importantes ! Une partie du travail des terres est déléguée à la CUMA. Paul a fait le choix de limiter les investissements dans le matériel au strict minimum. L'acquisition d'une auto-chargeuse pourrait faire gagner un peu de temps. En réalité, pour Paul, la vraie solution viendrait d'une association en GAEC pour partager réellement le travail et pouvoir prendre des congés. Mais cela passera forcément par des moyens de production supplémentaires ou de la valorisation de produits.

AGROBIO 35

Depuis 1991, AGROBIO 35 travaille au service des agrobiologistes d'Ille et Vilaine, pour le développement de l'Agriculture Biologique.

Fort d'une équipe de vétérinaires spécialisés, AGROBIO 35 soutient les producteurs tant au niveau technique, syndical que sur tous les aspects communication ou développement des filières de production.



AGROBIO a organisé le salon des professionnels de la bio : Ma terre est notre métier, les 7-10-11 octobre 2007 à Guichen en Ille et Vilaine.

Plus d'information : www.salonbio.fr

Trois évènements ITAB à ne pas manquer !

Les journées techniques ITAB sont des rencontres annuelles de deux jours entre producteurs, chercheurs, techniciens et professionnels de l'aval. Elles proposent des conférences, des ateliers et des visites de fermes axés sur des techniques innovantes en AB.

Programmes sur www.itab.asso.fr



25-26 NOVEMBRE 2009 - BERGERAC

Journées Techniques Viticulture Biologique
Organisées avec Agrobio Périgord



8-9 DÉCEMBRE 2009 - PARIS

Journées Techniques Fruits & Légumes Biologiques
Organisées avec le GRAB d'Avignon, le GAB Ile de France et la Chambre d'Agriculture



MARS 2010- JURA

Journées Techniques Elevage Biologique
Thème : Sélection animale



**Institut Technique de
L'Agriculture Biologique**



Programmes et inscription sur www.itab.asso.fr