

Alter Agri

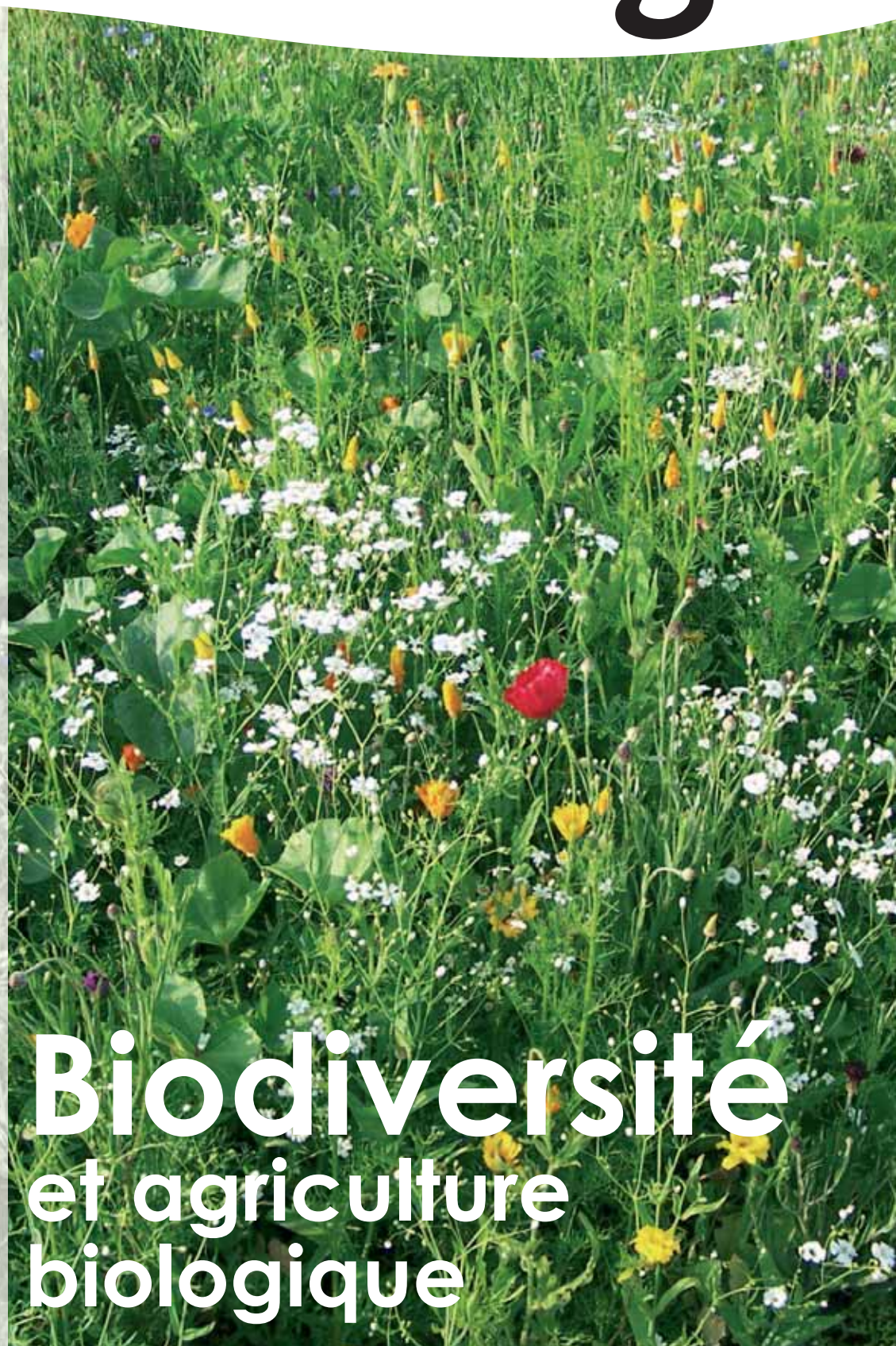


RECHERCHE
Des pommes de terres adaptées à l'AB?



TECHNIQUE
Variétés de blés cultivées en bio

FICHE AUXILIAIRE
Les bousiers



Biodiversité et agriculture biologique



Actus

- DU COTÉ DE L'ITAB & DU RÉSEAU BIO** 4
- **Plan d'action** : "Agriculture biologique : horizon 2012"
 - **Tech&bio** : Une première édition prometteuse
 - **INRA et riziculture biologique** : un investissement constant



- FICHE TECHNIQUE AUXILIAIRE** 7
- **Les bousiers** Par Aude Coulombel (ITAB)

Dossier : BIODIVERSITÉ ET AGRICULTURE BIOLOGIQUE

 9

Réalisation : Par l'AGENCE BIO, Jean-Pierre Dulphy (INRA), Laurence Fontaine (ITAB) (sur la base d'articles du Elm Farm Research Center), François Warlop et Gilles Libourel (GRAB)

- **Les effets positifs de l'agriculture biologique sur la biodiversité** 10
- **Faune des prairies et interactions avec l'AB** 12
- **Comment rendre fonctionnelle la biodiversité sur l'exploitation arboricole?** 15
- **Biodiversité cultivée : sélection de populations de blé en angleterre** 17



Technique

- GRANDES CULTURES** 20
- **Blé panifiable - quelles variétés sont cultivées en bio ?**
- Par Laurence Fontaine (ITAB)

- SEMENCES** 23
- **Des bio au pays des biotechnologies (végétales)**
- Par François Delmond (GERMINANCE), Véronique Chable (INRA), et Delphine Ducoeurjoly (CORABIO)

Recherche/Expé

- MARAÎCHAGE** 26

- **Ideobiopote** : Intérêts et limites des apports de la génétique en pomme de terre bio

Par Roland Pellé, Mathieu Conseil, Julien Bruyère, Jérôme Lambion, Fabrice Tréhorel, Jean-Michel Gravouelle, Philippe Laty, Yves Le Hingrat, Emmanuel Guillery, Didier Andrivon, Jean-Eric Chauvin, François Le Lagadec, Daniel Ellissèche



Fermoscopie

- **Produire des volailles avec un aliment 100% bio** 30
- Par Stanislas Lubac (ITAB)



Biodiversité et agriculture biologique



Les années 60 et les décennies suivantes ont vu se développer une agriculture productiviste dont une des conséquences a été l'effondrement de la biodiversité. Le développement des systèmes de type mono cultural, l'usage de

pesticides et des pratiques agricoles détruisant les haies et talus ont fait disparaître un certain nombre d'espèces animales et végétales qui avaient pourtant un rôle déterminant dans le bon fonctionnement des systèmes de production, et favorisant au contraire d'autres espèces plutôt nuisibles.

Cette spécialisation de l'agriculture l'a fragilisée et a nui à l'environnement et à la qualité de l'eau en particulier. Il devient donc nécessaire de mettre en place un modèle agricole nettement plus respectueux de l'environnement sans nuire à son efficacité économique, de se servir de l'efficacité écologique pour viser une meilleure efficacité économique.

C'est dans cet objectif de préservation de l'environnement et de reconquête de la qualité de l'eau que se développe l'agriculture biologique. La recherche d'efficacité technique et de réponses aux questions des professionnels, ainsi que le respect de la biodiversité sont au cœur des préoccupations du mouvement bio. Les résultats des recherches et des expérimentations mises en œuvre par et pour la profession bio sont valorisés par le biais de publications, d'évènements ou de visites d'essais. Ces résultats sont utilisés par les producteurs qui mettent en œuvre sur leurs parcelles les techniques éprouvées sur les fermes ou dans les stations expérimentales.

Cette valorisation participe alors au développement économique et à la reconnaissance de l'agriculture biologique et de ses acteurs, régénérateurs de biodiversité par des pratiques respectueuses de l'environnement et des interactions entre le sauvage et le domestique (travail et entretien du sol, fertilisation, maîtrise des adventices, régulation biologique du développement parasitaire, respect de la saisonnalité, autres domaines holistiques de la modélisation...) et générateurs de biodiversité cultivée par la diversité de la ressource en semences et en espèces.

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

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

• Comité de lecture :

Élevage : Anne Haegelin (POLE AB MASSIF CENTRAL), Stanislas Lubac (ITAB), Jean-Marie Morin (FORMABIO), Jérôme Pavie (INSTITUT DE L'ÉLEVAGE)

Fruits et légumes : Cyril Bertrand (GRAB), Alain Garcin et Sébastien Serot (CTIFL), Monique Jonis (ITAB)

Grandes cultures : Bertrand Chareyron (CA DRÔME), Laurence Fontaine (ITAB), Philippe Viaux (ARVALIS INSTITUT DU VÉGÉTAL)

Viticulture : Denis Caboulet (ITV), Marc Chovelon (GRAB), Monique Jonis (ITAB)

Agronomie/Systèmes : Blaise Leclerc (ITAB), Laëtitia Fourrier (ACTA)

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** : Interconnexion Alter Agri - BP78 - 3151 FENOUILLET Cedex - commandesitab@interconnexion.fr
Fax : 01 40 04 50 66

• **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 - Numeris : 04 70 02 53 59 - info@agricentre.fr

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

• **Imprimeur** : Centrir'imprim - 35, chemin de Barmont - 36100 Issoudun

• **Comission paritaire** : 1007G82616

• **ISSN** : 1240-3636

Imprimé sur papier 100% recyclé

François Le Lagadec
Membre du bureau de l'ITAB

Journées techniques semences bio

■ 20 novembre à Paris

Une journée sur les traitements de semences à l'eau chaude coorganisée par la FNAMS et l'ITAB. Très efficaces contre de nombreux agents pathogènes véhiculés par les semences, ils peuvent être délicats à mettre en œuvre (durée du traitement, T°...) pour ne pas affecter la faculté germinative des graines. Ces techniques sont cependant déjà pratiquées à l'échelle industrielle.

Au programme :

- Connaissances actuelles sur les pathogènes transmis par les semences,
- Méthodes biologiques de désinfection des semences,
- Témoignages de praticiens utilisant la thérapie sur semences potagères, bulbes semence, plants de vignes et plantes aromatiques.

Programme détaillé et Inscription sur www.itab.asso.fr ou au 01 40 04 50 64

Journées techniques fruits et légumes bio

■ 4 et 5 décembre à Caen

Pour suivre les ateliers et conférences et rencontrer de nouveaux producteurs, techniciens, chercheurs.

Au programme :

- Bilan de campagne par filière
- Plénières des commissions
- Visites de fermes arboricoles et maraîchères biologiques
- Point règlementaire produits phyto
- Changements climatiques et AB
- Circuits de commercialisation
- Ateliers Arboriculture
- Ateliers Maraîchage

Programme détaillé et Inscription sur www.itab.asso.fr ou au 01 40 04 50 64

Forum Pain Bio

■ 6 novembre à Paris

(Voir au dos de la revue)



« Il faut sortir le bio de sa marginalisation » a affirmé Michel Barnier le 2 octobre dernier.

Michel Barnier

Son plan d'action « Agriculture biologique : horizon 2012 »

Lors du Grand Conseil de l'Agence Bio, le 12 septembre, le Ministre de l'Agriculture a annoncé les principales mesures du "plan d'action d'agriculture biologique horizon 2012" qui sera présenté fin octobre au Grenelle de l'environnement. Il les a réaffirmées le 2 octobre à l'occasion des Assises de l'Agriculture Biologiques organisées par l'Agence Bio.

L'objectif de ce plan est « *de développer le mode de production biologique pour que l'offre française soit en mesure de satisfaire la demande des consommateurs à l'horizon 2012* ». Il s'organise autour des axes suivants :

1 - Recherche, développement et formation ■ Création d'un comité scientifique de l'agriculture biologique ■ Enveloppe de 1 million d'euros accordée par le CASDAR au sein de l'appel à projets « innovation » ■ Participation française de l'INRA et des Instituts techniques dans le projet européen Eranet « core organic » ■ Création d'un Réseau Mixte Thématique en AB (RMT) ■ Organisation d'un colloque début 2008 pour faire le point sur l'état de la recherche en AB ■ ...

2 - Mobilisation de l'enseignement agricole ■ intégration de l'agriculture biologique dans l'ensemble des formations initiales

et continues ■ Formation des enseignants à l'agriculture biologique intensifiée et généralisée ■ Intégration d'un module de sensibilisation à l'agriculture et à l'alimentation biologiques dans le cadre de l'éducation à l'environnement ■ ...

3 - Organiser et structurer les filières ■ Dotation à l'Agence Bio d'un fonds de structuration des filières de 3 millions d'euros par an pendant les cinq années du plan (accompagnement de projets de filières, visant à garantir aux producteurs débouchés et valorisation des produits, et approvisionnement régulier aux opérateurs de l'aval)...

4 - Consommation de produits bio ■ Développement des canaux filières courtes et restauration collective ■ Vers la présence systématique de produits biologiques au menu des restaurants scolaires de l'enseignement agricole ■ ...

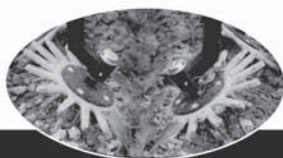
5 - Prise en compte des spécificités de l'AB ■ Veiller à ce que les règles d'application du règlement européen soient cohérentes, complètes, d'un niveau d'exigences élevé ■ Mise en place auprès de l'INAO d'un groupe de travail permanent assurant le lien entre pouvoirs publics et professionnels de la bio ■ Procédure simplifiée pour la mise sur le marché des préparations commerciales phytosanitaires d'origine naturelle ■ Propositions d'un groupe de travail sur les OGM

6 - Favoriser les conversions et la pérennité des exploitations ■ Proposition au Parlement la reconduction du crédit d'impôt et le revaloriser. ■ Prise en considération des objectifs de développement de l'AB lors des réflexions engagées dans le cadre du bilan de santé de la PAC ■ ...

Discours complet sur www.itab.asso.fr

Le binage précis et efficace

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



et également
Multi fraises
Bineuses à étoiles
Planteuses

Porte outils "MAC TRAC"
le binage précis entre les rangs



Renseignements A.V.S.

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

AGRICULTURE BIO ET ALTERNATIVE

INRA et riziculture bio

Un investissement constant

Par Mathieu Bayot (INRA Montpellier)



INRA Montpellier

Depuis plusieurs années, l'équipe de Jean-Claude Mouret¹ (INRA - UMR Innovation) sillonne les routes de Camargue pour y étudier ses particularités économiques, sociales et agronomiques. La situation problématique de la riziculture a été constatée : les rendements moyens stagnent et le prix de vente du paddy ainsi que les assolements en riz sont instables. Des actions ont été mises en place pour enrichir les références techniques et économiques faisant cruellement défaut en riziculture biologique.

¹ Membres de l'équipe : Roy Hammond, Mathieu Bayot et Mamadou Ari Tchougoune

En 1998, l'INRA-Montpellier (UMR Innovation) et le Centre Français du Riz (CFR) ont élaboré un programme de recherche basé sur l'analyse du fonctionnement des systèmes de culture rizicoles. Les principaux problèmes techniques ont ainsi été identifiés en culture biologique et conventionnelle. Concernant l'agriculture biologique, l'INRA entreprend des actions de recherche depuis 2002. Des avancées ont ainsi pu être réalisées principalement dans le domaine de la maîtrise des mauvaises herbes et de la fertilisation organique. L'INRA s'investit depuis octobre 2005 dans le projet européen ORPESA (Organic Rice Production in Environmentally Sensitive Area) qui rassemble six pays différents (France, Espagne, Italie, Portugal, Pays-Bas et Bulgarie). L'objectif de ce programme est de développer la riziculture biologique dans les bassins rizicoles européens, considérés comme des zones écologiquement sensibles. Pour ce faire,

La France compte 940 hectares de culture de riz biologique. Source Agence bio, fin 2006.



CONTACT

Mathieu BAYOT –
INRA Montpellier
bayot@ensam.inra.fr
Tél. 04 99 61 20 19

l'Union Européenne a chargé différents organismes d'élaborer un programme de formation professionnelle qui pourra répondre concrètement et efficacement aux interrogations des membres de la filière.

Vu le développement relativement conséquent de la riziculture biologique en France par rapport aux autres pays partenaires, une approche pédagogique axée sur la mutualisation des connaissances (dite « participative »), a donc été envisagée. A partir de débats

et discussions relatifs aux observations et expériences des participants, des connaissances communes et reconnues par tous sont élaborées.

Initialement, huit thématiques ont été proposées aux riziculteurs français :

- Les facteurs à considérer lors de la conversion ;
- Le sol : fertilité et fertilisation ;
- Les variétés cultivées en riziculture biologique ;
- Gestion des mauvaises herbes ;
- Contrôle des parasites et des maladies ;
- Les itinéraires techniques en riziculture biologique ;
- Qualité de l'environnement et nutrition ;
- Législation et contrôles.

Le sol, les variétés et les mauvaises herbes sont apparus comme les sujets qui les concernaient le plus. Actuellement, l'Inra s'interroge sur la pertinence de poursuivre cette démarche au-delà du projet ORPESA en constituant un groupe de travail qui prolongerait cette action.



INRA Montpellier

Pour en savoir plus

3 plaquettes en ligne sur www.inra.fr
Riziculture biologique : maîtrise des mauvaises herbes en Camargue.
Questionnements et débats techniques, diversité des pratiques et premiers résultats de recherche.
- Riziculture biologique : un point sur la fertilisation organique en Camargue.
- Bilan de la campagne 2006-2007 de ORPESA



www.tech-n-bio.com/

Originaires de la France entière mais aussi de Belgique, d'Allemagne, de Grande-Bretagne, des Antilles ou du Japon, plus de 4 000 visiteurs se sont retrouvés début septembre à l'occasion du premier rendez-vous national des professionnels de la bio dans la Drôme. Une opération réussie qui deviendra vite indispensable.

Des techniques alternatives en fertilisation, alimentation animale, semences... ont été présentées.

Un salon très professionnel

A Tech & Bio, les visiteurs sont venus chercher des solutions techniques performantes. Le réseau bio des Chambres d'Agriculture, organisateur de l'événement, proposait à ce titre de découvrir les pratiques, les innovations et le matériel bio. Chacun a pu découvrir des techniques alternatives proposées dans des domaines aussi variés que le machinisme agricole, les fertilisants, l'alimentation animale, la certification, la transformation, les semences... Les ateliers techniques et forums ont le plus souvent fait salle comble. Leur complémentarité a répondu aux attentes des visiteurs bio ou conventionnels, qu'ils soient maraîchers, éleveurs laitiers ou de viande, céréaliers, arboriculteurs, viticulteurs, ou producteurs de plantes aromatiques et médicinales.

Témoignage

Patrice Bailleux, chef d'unité adjoint à la direction générale de l'agriculture à la Commission Européenne

« L'agriculture bio est en plein développement au niveau européen. Elle constitue l'un des points forts de la Politique Agricole Commune. Des vitrines techniques aussi importantes et pertinentes que celle que nous avons ici vont tout à fait dans le sens d'un accompagnement du secteur bio au niveau européen ».

Une première édition prometteuse



Le salon Tech & Bio couvrait 10 ha d'une ferme bio de la Drôme, premier département bio de France.

Tech & bio 2009 : une prochaine édition en perspective

Avec 85 exposants, plus de 4 000 visiteurs et l'ensemble des partenaires mobilisés, cette première édition a rempli les objectifs attendus. Elle s'inscrit d'ores et déjà dans une perspec-

tive européenne, s'intégrant dans un programme de coopération interrégionale européen «INTERREG». Une prochaine édition devrait se profiler pour 2009.



L'ITAB, partenaire du salon a présenté ses activités et ses publications et donné des conseils techniques.

steketee

Doublez vos débits de chantiers avec le désherbage mécanique intégral.

GUIDAGE PAR CAMERA NUMERIQUE

Import et distribution : STECOMAT 32 340 Miradoux.
email : stecomat@club-internet.fr tél : 08 70 43 64 22 fax : 05 62 28 64 22 mobile : 06 11 34 81 05
Binage de précision, tracté, poussé, rotorsarclage, travail et préparation du sol.

Les bousiers

Par Aude Coulombel (ITAB) avec la participation de Jean-Pierre Lumaret (Université de Montpellier)

Monique Coulombel

Geotrupes mutator.



Monique Coulombel

Geotrupes mutator sur le dos.

Les bousiers, coléoptères coprophages dont l'Égypte a vénéré plusieurs espèces, se trouvent quasiment partout sur le globe et dans des habitats très variés : savanes, terres cultivées, forêts ou prairies. Malgré leur nom peu valorisant, les bousiers jouent un rôle agronomique et écologique majeur dans les écosystèmes pâturés. Ils recyclent les excréments, participent à l'aération, à la fertilisation et au nettoyage des sols. Un insecte donc très utile !

Des comportements variables

Les bousiers possèdent de très bons détecteurs d'odeurs (antennes, palpes). C'est en humant le vent qu'ils retrouvent les excréments.

Les bousiers sont des insectes coprophages de l'ordre des coléoptères (dotés de deux élytres protégeant deux ailes membraneuses). Généralement de couleur noire ou brun foncé, ils sont parfois agrémentés de reflets métalliques. Les principales familles auxquelles ils appartiennent sont les *Geotrupidae*, les *Aphodiidae* et les *Scarabaeidae*, faisant partie de la super-famille des *Scarabaeoidea*. Ensemble, ils comptent 155 espèces.

Parmi les espèces de bousiers, on distingue les fousseurs souvent nocturnes et les pilulaires plutôt diurnes. Généralement, les premiers pondent dans les excréments ou stockent des réserves pour eux ou leurs larves dans des terriers creusés directement sous les bouses. Parmi les *Scarabaeidae*, les rouleurs confectionnent une pilule (boule d'excrément) qu'ils roulent à distance avant de l'enterrer.

Les *Aphodiidae*

Cette famille comprend 111 espèces dont 93 coprophages. Ils sont

le plus souvent de taille inférieure à un centimètre. De forme allongée, ils sont noirâtres aux élytres parfois rouges ou jaunâtres. Ils possèdent de larges pattes avant fousseuses. Leurs tibias postérieurs sont munis de deux épérons. Ils arrivent dans les premières minutes après le dépôt de la bouse. La ponte a lieu directement au cœur de la matière fécale, aérée et humide. Les larves écloses partent en quête de nourriture. Plus tard, elles se nymphosent durant 20 à 40 jours dans la bouse ou le sol sous-jacent.



Les Geotrupidae (14 espèces de coprophages)

Massifs et puissants, les géotrupes sont des fouisseurs sombres aux reflets métalliques bleus, verts ou violets. Leurs pattes avant sont fortes et dentées, ce qui facilite l'activité fouisseuse. Pour abriter réserves et œufs, le couple construit un terrier sous la bouse. Il est formé d'un puits d'où partent des galeries horizontales en cul-de-sac destinées à recevoir chacune un œuf. La femelle referme ensuite la galerie en la remplissant de terre.



Aphodius fossor.
8 à 11 mm. très commun. D'avril à octobre sur bouses fraîches



Aphodius luridus.
6 à 9 mm. de juin à juillet, dans les bouses et crottins de chevaux et moutons.



Aphodius fimetarius. 5 à 8 mm. Très commun. Dans les bouses, les crottins et le fumier.



Geotrupes mutator - 14 à 26 mm. Visible d'avril à octobre dans les crottins et les bouses fraîches.

Les bousiers peuvent être intoxiqués par des molécules utilisées comme antiparasitaire dans les troupeaux d'herbivore, suivant le type, la dose et la voie d'administration (ivermectine, pyréthrinoides...)



La présence de bousiers est favorable au troupeau.

tions permettent de dégrader les excréments, donc de libérer le sol mais également de l'enrichir en matière organique et sels minéraux. Par ailleurs, les galeries créées facilitent la circulation de l'eau, l'oxygénation du milieu, l'évacuation des gaz toxiques et de la chaleur induite par la fermentation.

Action antiparasitaire

L'accumulation de bouses est favorable à la prolifération de mouches, responsables de retard de croissance chez les bovins et vectrices de germes pathogènes à l'origine de mammites ou de

conjonctivites. Egalement, le brassage réalisé par le bousier entraîne la mort d'un certain nombre de larves de parasites comme les helminthes pulmonaires et intestinaux. Par sa présence, le bousier est donc favorable au troupeau.

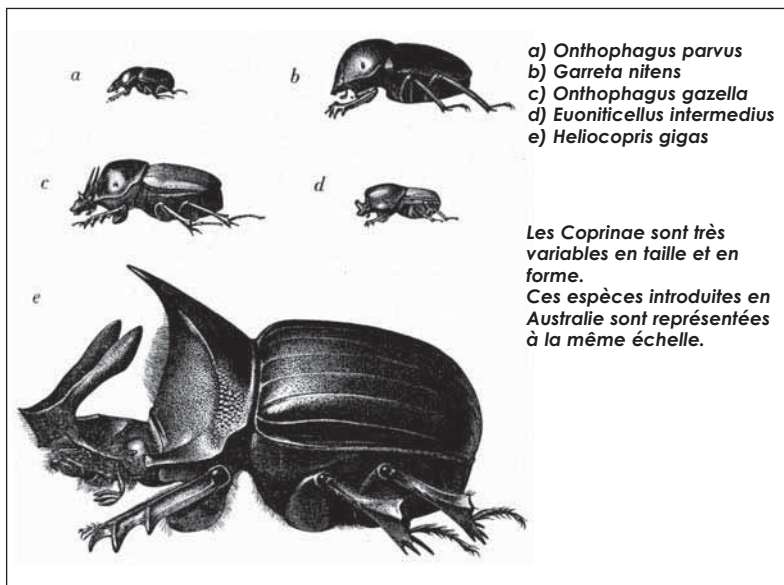
Participation à des chaînes trophiques

Les bousiers constituent une source d'alimentation très importante des chauves-souris de l'espèce « Grand Rhinolophe » qui en est donc dépendantes. Ils constituent de 30% à 50% de leur bol alimentaire annuel selon la saison, l'âge et le sexe.

Eboueurs des champs

Une utilité agronomique indéniable

Une disparition à grande échelle de ces insectes entraînerait un appauvrissement des sols et l'herbe, étouffée par les déjections, pousserait difficilement. Alors qu'un bovin adulte produit en moyenne 20 kilos de bouse par jour, la surface recouverte par des excréments non dégradés devient vite considérable. Les bousiers, en transportant, fragmentant et recyclant les excréments par leur digestion, favorisent la pénétration des micro-organismes au sein de la bouse. Ils l'ensemencent également en bactéries provenant de leur flore intestinale. Toutes ces ac-



a) *Onthophagus parvus*
b) *Garreta nifens*
c) *Onthophagus gazella*
d) *Evoniticellus intermedium*
e) *Heliocopris gigas*

Les Coprinae sont très variables en taille et en forme. Ces espèces introduites en Australie sont représentées à la même échelle.

Importation en Australie

Dans les années 70, suite au développement important de l'élevage de bétail amené par les premiers colons, l'Australie a dû importer des coléoptères coprophages capables de dégrader les fèces des bovins. Les bousiers locaux, spécifiques des excréments de marsupiaux, en étaient incapables.

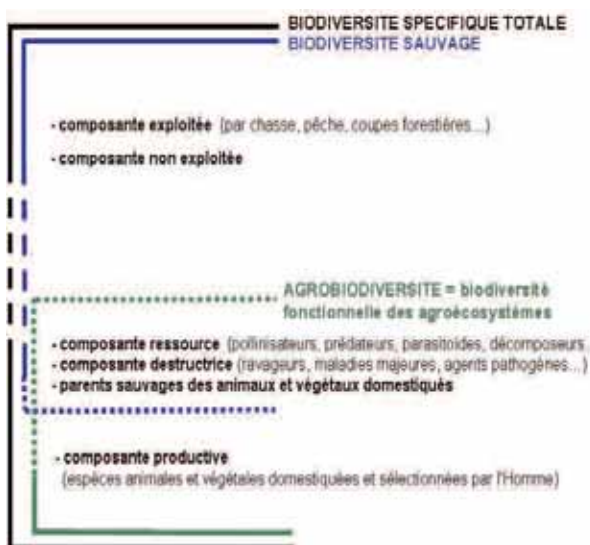


Biodiversité et agriculture biologique

ITAB

Dossier réalisé par l'Agence Bio, Jean-Pierre Dulphy (INRA), Laurence Fontaine (ITAB), François Warlop et Gilles Libourel (GRAB)

Les composantes de la biodiversité
(Par Jean-Pierre Sarthou - ENSAT)



Dans chacun des trois compartiments de la biodiversité spécifique totale, des espèces sont qualifiées de patrimoniales quand elles sont devenues rares et de banales dans le cas contraire.

La biodiversité représente la diversité de toutes les formes du vivant à différentes échelles allant du gène au paysage en passant par les espèces puis les écosystèmes.

La diversité biologique, ou biodiversité, inclut la diversité entre et à l'intérieur des écosystèmes et habitats, la diversité des espèces (ou diversité spécifique) et la diversité génétique à l'intérieur d'une même espèce. Ce dossier illustre les interactions généralement positives entre l'agriculture biologique et la biodiversité et ses composantes (voir schéma) à travers :

- Un tour d'horizon de recherches qui montrent que l'agriculture biologique est favorable à la biodiversité
- Une rencontre avec la faune des prairies (biodiversité sauvage et sauvage fonctionnelle) et ses interactions avec l'agriculture biologique
- Des conseils pour rendre fonctionnelle la biodiversité sur l'exploitation arboricole (biodiversité sauvage fonctionnelle)
- La présentation d'un programme de sélection de populations de blé en Angleterre (biodiversité cultivée)

Voir aussi le dossier sur la biodiversité fonctionnelle de J.P. Sarthou, Alter Agri N°76

Les effets positifs

de l'agriculture biologique sur la biodiversité

Extrait d'une bibliographie réalisée par l'Agence Bio



Galéopsis à feuilles étroites.



Espargoutte des champs.

De nombreuses études mettent en évidence que l'agriculture biologique favorise la biodiversité. Comme le montre le panorama suivant, il semble que les effets de l'agriculture biologique sur la biodiversité soient d'ailleurs beaucoup plus important sur les plantes que sur les animaux. Ceci peut s'expliquer par le fait que les plantes ont la capacité de recoloniser le milieu plus rapidement que les animaux qui dépendent de la proximité de populations sources.

Une analyse récente a été effectuée sur plus de 180 études, celle-ci a montré que le nombre d'espèces présentes dans les exploitations biologiques était en moyenne de près de 30% supérieur à celui des exploitations conventionnelles.

L'agriculture biologique permet une augmentation de la biodiversité grâce :

- à des pratiques respectueuses de l'environnement,
- à la conservation d'une plus grande variabilité d'habitats. Ainsi, plus un paysage est hétérogène, plus il sera favorable à la biodiversité,
- à des pratiques réglementaires et notamment la non utilisation de pesticides, herbicides et fertilisants chimiques de synthèse.
- à des pratiques courantes en agriculture biologique : rotations de cultures importantes, utilisation d'espèces locales, peu

cultivées en conventionnel, associations de plantes, cultures intercalaires, épandage de compost, recyclage des éléments nutritifs, lutte biologique, présence de cultures-abris, prairies relativement présentes, conservation des haies (souvent plus épaisses), des fossés et des mares.

Effets sur la biodiversité végétale

La diversité spécifique des végétaux est plus forte dans les cultures biologiques que dans les conventionnelles. Une étude britannique a même mis en évidence une augmentation de 85% de la biodiversité des espèces végétales en agriculture biologique. Les espèces végétales à feuilles larges, comme les Fabacées, les Brassicacées et les Polygonacées, sont davantage touchées par les traitements chimiques, c'est pourquoi leur diversité spécifique augmente davantage que les autres lorsqu'on passe du conventionnel à l'agriculture biologique. Certaines plantes rares ou en voie de disparition sont plus fréquentes sur les exploitations biologiques. C'est le cas des espèces suivantes dans les champs britanniques :

- Galéopsis à feuilles étroites (*Galeopsis angustifolia*),
- Espargoutte des champs (*Spergula arvensis*),
- Bleuet des champs (*Centaurea cyanus*),
- Renoncule des champs (*Ranunculus arvensis*).

Les haies des exploitations biologiques, tout comme les champs cultivés biologiques, abritent davantage d'espèces végétales qu'en conventionnel. Cependant, les

différences entre la biodiversité en bio et en conventionnel sont un peu moins marquées pour les prairies que pour les cultures.

Effets sur la biodiversité animale

L'agriculture biologique augmente la biodiversité des lombrics, que ce soit dans les cultures ou dans les prairies, ainsi que celle des arthropodes prédateurs, comme par exemple les araignées et certains insectes de la famille des carabidés. Les exploitations biologiques accueillent davantage d'espèces de papillons que les exploitations conventionnelles. La biodiversité est également spécifiquement accrue en agriculture biologique pour les fourmis, les hétéroptères et les acariens.

● oiseaux

Les exploitations biologiques attirent davantage d'espèces d'oiseaux que les autres. Des espèces très rares ont été observés dans des champs britanniques cultivés en bio tel que le vanneau huppé (*Vanellus vanellus*), la li-



Bleuet des champs.



Renoncule des champs.



Vanneau huppé.



Linotte mélodieuse.



Bruant proyer.



Petit Rhinolophe.

notte mélodieuse (*Carduelis canabina*), le bruant proyer (*Miliaria calandra*). De même, certaines exploitations biologiques canadiennes accueillent des espèces absentes des autres fermes. Mentionnons également les exploitations biologiques canadiennes du Saskatchewan qui abritent généralement plus d'espèces d'oiseaux que les conventionnelles.

● mammifères

La diversité spécifique des chauves-souris est accrue en agriculture biologique. Les exploitations biologiques accueillent davantage d'espèces de chauve-souris de la famille des Myotis que les exploitations conventionnelles. D'autre part, les espèces Petit Rhinolophe, encore appelé Petit fer-à-Cheval (*Rhinolophus hipposideros*) et Grand Rhinolophe ou Grand fer-à-Cheval (*Rhinolophus ferrumequinum*) n'ont été observées que dans les exploitations biologiques.



Grand Rhinolophe.

Bibliographie

- Benefits of organic farming to biodiversity vary among taxa, (2005), **Fuller, R. J. et al**, The Royal Society; Organic farmers make a difference for English wildlife, (2005), Université d'Oxford.
- The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis, (2005), **Bengtsson, J. et al**, Université d'Uppsala / Journal of Applied Ecology.
- Organic farmers make a difference for English wildlife, (2005), Université d'Oxford.
- Agriculture biologique et biodiversité – Y a-t-il un lien ?, (2006), **Burton, A.**, Université du Saskatchewan.
- An assessment of the environmental impacts of organic farming, (2003), **Shepherd, M. et al**, DEFRA.
- Biodiversity and organic agriculture, (2001), El-Hage Scialabba, **N. et al**, FAO.
- Biodiversity and organic agriculture : An example of sustainable use of biodiversity, (2002), FAO.
- Does organic farming benefit biodiversity ?, (2004), **Hole, D.G. et al**, Biological Conservation.
- L'agriculture biologique et la diversité des semences, IFOAM ;
- L'agriculture bio augmente la biodiversité, (2005), Oxford University et BBC News.
- Les avantages de la biodiversité, **Frick, B.**, Centre d'Agriculture Biologique du Canada.
- Les communautés d'oiseaux des hautes terres et des terres humides en relation avec les pratiques agricoles en Saskatchewan, (2000), **Shutler, D. et al**, Service Canadien de la Faune.
- Study shows bat populations higher on organic farms, (2003), Soil Association.
- Bat activity and species richness on organic and conventional farms : impact of agricultural intensification, (2003), **Wickramasinghe, L. et al**, Journal of Applied Ecology.
- Organic agriculture and soil biodiversity, (2002), El-Hage Scialabba, **N.**, FAO.
- A comparison of butterfly populations on organically and conventionally managed farmland, (2006), **Johnson, P.J. et al**, Oxford University.

Abonnez-vous à

Alter Agri

Bulletin d'abonnement à Alter Agri

- Abonnement 1 an (6 numéros) 35 €
- Abonnement 2 ans (12 numéros) 66 €
- Abonnement 1 an étudiant 28 €
(joindre photocopie carte d'étudiant valide)

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

- M. Mme Mlle Prénom
- NOM
- Structure.....
- Adresse.....
-
- Ville
- Code Postal
- Téléphone
- E-mail



Alter Agri, revue bimestrielle de l'ITAB, entièrement consacrée à l'agriculture biologique

Faune des prairies

Interactions avec l'agriculture biologique

Les espaces prairiaux, dotés d'une flore souvent pérenne et diversifiée, peu labourés et peu traités par des produits phytosanitaires, abritent une faune beaucoup plus riche que celle des espaces cultivés ou plantés (vignes, vergers). Cela est vrai pour une conduite conventionnelle et est largement favorisée par une conduite en agriculture biologique (Dulphy et Orth, 2003). Cet article a pour objectif de sensibiliser les éleveurs bio à certains éléments de la biodiversité qui leurs sont utiles (faune dite auxiliaire, Sarthou, 2006 ; FRANE, 2006), mais aussi qui participent globalement à la conservation des espèces animales, dont beaucoup ont un intérêt patrimonial, du fait de leur rareté.

Par Jean-Pierre Dulphy (INRA¹)

La conduite en AB amplifie l'intérêt des prairies pour la faune et contribue largement à la conservation de la biodiversité. Cette biodiversité est utilisée par les éleveurs « bio » à leur profit, mais elle leur donne aussi une grande responsabilité vis à vis des générations futures.

Les prairies, surtout permanentes, sont des lieux privilégiés pour la faune. Si on considère une seule prairie on ne trouvera rien de spectaculaire. Par contre, leurs surfaces cumulées jouent un rôle fondamental pour la conservation de nombreuses espèces. Certaines sont des auxiliaires quasi indispensables pour les éleveurs, qui ont donc une responsabilité particulière. Les prairies sont des espaces ouverts qui équilibrent et sont complémentaires des zones forestières ou en cours d'enfrichement. Dans la mesure où les troupeaux d'herbivores sauvages ont disparu, seul l'élevage domestique permet de maintenir des espaces ouverts sur des surfaces importantes.

La faune des prairies : des espèces diverses

La faune qui fréquente les prairies est très variée. Elle correspond à la faune des espaces naturels ouverts qui n'existent plus vraiment, mais auxquels se sont substitués les espaces entretenus par les herbivores domestiques, via le pâturage ou la fauche.



Cumulées, les surfaces prairiales jouent un rôle fondamental pour la conservation de nombreuses espèces.

On y trouve :

- **des espèces microscopiques.** Elles sont présentes dans le sol ou sur le sol et participent au recyclage des éléments nutritifs utilisés ensuite par les plantes (Sarthou, 2006).
- **les vers de terre.** Ils constituent une biomasse abondante, très caractéristique, faisant un travail extraordinaire pour le sol : labourage, digestion de débris organiques, aide à la circulation de l'eau (Granval et al. 2000). Ils sont affectés très négativement par le labour (*voir aussi « Les vers de terre » AA 84*).

- **des insectes** appartenant à des ordres très variés. Ils ingèrent des végétaux, les fèces, d'autres insectes et participent très largement au recyclage des éléments minéraux pour les plantes (Guilbot, 1999). Ils sont très nombreux et leur nombre augmente lorsque la prairie est conduite de façon de plus en plus extensive et tend vers une zone naturelle. En particulier les insectes coprophages sont indispensables. Sans leur présence les bouses et crottes mettraient beaucoup de temps à disparaître ! On peut citer aussi les araignées, les carabes,

¹ INRA de Clermont-Ferrand-Theix - 63122 Saint-Genès-Champanelle



Jean-Pierre Dulphy

Collier de Corail, espèce fréquentant les prairies.

les papillons, les orthoptères, les abeilles... Papillons et orthoptères sont proposés comme indicateurs de biodiversité faunistique par des travaux de l'ENITA de Clermont-Ferrand (Orth et al., 2005). N'oublions pas non plus les pollinisateurs (Sarhou, 2006).

● **Parfois quelques reptiles** et amphibiens, mais globalement la conduite classique des prairies ne leur est pas trop favorable.

Le cas particulier des mammifères et des oiseaux

● **Mammifères.** Rongeurs et carnivores fréquentent les prairies. Il existe même dans les prairies tout un écosystème qui peut basculer vers la pullulation de certaines espèces, en particulier quand la conduite des prairies tend à éliminer les prédateurs (Carnivores tels que Renards, Hermine, Belettes, Rapaces tels que les Buses ou les Milans royaux). La pullulation la plus gênante est celle des Campagnols

terrestres (ROPRE, 1999), dans le Jura et le Massif Central. Sa maîtrise est difficile dans le contexte actuel. On peut y ajouter localement des pullulations de Campagnol des champs, espèce de plus petite taille.

● **Oiseaux.** Le nombre d'espèces d'oiseaux fréquentant les prairies est élevé (Dulphy, 2006a), quoiqu'à un moment donné il y ait peu d'espèces présentes. Les espaces prairiaux ont une fonction principale de réservoir alimentaire pour les oiseaux. Les vers de terre, les insectes, les rongeurs, en général facilement accessibles, attirent de nombreux oiseaux qui dépendent alors, pour leur survie de ces espaces. Par exemple, en août-septembre de nombreuses prairies des Pays-Bas sont littéralement envahies par une foule de petits échassiers en migration qui recherchent de la nourriture (Vanneaux, Barges, Chevaliers,...). Quelques espèces (Alouettes, Pipits, Traquets, Cailles, Busards) nichent dans les prairies (Dulphy, 2006 b), mais la plupart à proximité dans les haies, les bois,... (Dulphy, 2006c). Dans les grandes vallées ou plaines humides des espèces très rares peuvent nicher (Râle des genêts, Combattant varié, Chevalier gambette et Barge à Queue Noire). Toutes ces espèces ne peuvent se reproduire que

dans des espaces ouverts et pâturés de façon extensive. Parmi toutes ces espèces, certaines peuvent être utiles immédiatement aux éleveurs. En particulier, celles qui les débarrassent des petits rongeurs ou d'insectes ravageurs. Ces espèces participent donc aussi activement au recyclage de la matière organique et des nutriments d'origine végétale et animale, et empêchent toute accumulation ou excès de quelques espèces envahissantes, sans recours au poison. D'autres ont une autre caractéristique : leur rareté, reconnue souvent par la Loi, beaucoup étant protégées. En outre, elles font partie du Patrimoine Naturel, qu'il faut préserver pour les générations futures comme par exemple, les Pies grièches.

L'apport très positif de l'AB

La conduite en AB amplifie l'intérêt des prairies pour la faune et contribue largement à la conservation de la biodiversité. Cette biodiversité est utilisée par les éleveurs « bio » à leur profit, mais elle leur donne aussi une grande responsabilité vis à vis des générations futures.

Ne pas utiliser de produits phytosanitaires évite toute destruction directe des insectes et des plantes diverses, support d'une biodiversité variée. L'absence d'engrais artificiels garantit des productions d'herbe raisonnables. La conduite en agriculture biologique minimise également la confection d'ensilage, synonyme de fauche précoce et très néfaste à beaucoup d'espèces animales (tuées directement ; empêchées de se reproduire, ou devenues plus accessibles aux prédateurs). Les éleveurs bio recherchent aussi une flore variée mêlant des légumineuses, tout à fait favorable aux insectes, insectes butineurs en particulier. Enfin, globalement l'agriculture biologique présente des caractéristiques



Jean-Pierre Dulphy

Parcours d'Ille-et-Vilaine.



Alouette des champs.



Pipit des arbres.



Tartre des prés.



Vanneau Huppé.

Romain Riols

d'extensification favorable à l'environnement en général et à la faune en particulier.

Elle favorise la microfaune du sol et les vers de terre (FiBL, 2001). Nous n'insisterons pas là-dessus car c'est un des points forts de la conduite AB, dans la mesure où les pratiques « bio » ont pour but de favoriser ces espèces que l'éleveur considère comme des auxiliaires indispensables à sa conduite. Ainsi les études du FiBL, Institut de Recherche suisse, indiquent une biomasse de vers supérieure de 30-40% par rapport aux conduites conventionnelles et même de 50-80% si ces conduites excluent l'apport de fumure organique (en particulier compost).

Concernant les insectes, le FiBL montre aussi que dans les parcelles cultivées en bio, les arthropodes prédateurs (qui exterminent de nombreux ravageurs) sont plus nombreux que dans les parcelles conventionnelles. Les antiparasitaires, en particulier les Ivermectines, sont très dangereux pour les insectes coprophages. En agriculture biologique, ils ne sont pas ou très peu utilisés. L'augmentation de la matière organique du sol ne peut aussi que favoriser les insectes. Ils participent alors largement à leur recyclage et servent de nourriture à d'autres animaux. Les interactions entre tous ces insectes sont parfois mal connues. En ce qui concerne les mammifères, le recours à la bromadiolone est interdit contre les campagnols terrestres. Cela évite à la fois l'em-

poisonnement direct des rongeurs mais aussi celui des prédateurs qui s'en nourrissent (Renards, Milans royaux, Buses,...). Les éleveurs bio doivent cependant faire face aussi à des pullulations parfois difficiles à réguler. Ils doivent alors favoriser les prédateurs, qui deviennent pour eux des auxiliaires précieux, et/ou recourir au piégeage si nécessaire. Pour favoriser les prédateurs il faut leur permettre de s'abriter et de se reproduire, notamment par le maintien d'un paysage favorable (présence de haies, bosquets, talus, lisières,...). Ainsi, la destruction des paysages dans les zones d'élevage conventionnelles intensives a largement favorisé les pullulations de campagnols. Favoriser les vers de terre favorise aussi les taupes, animaux parfois très gênants pour les éleveurs ! Au final les pratiques des éleveurs bio sont favorables aux mammifères, même si une bonne part d'entre eux ont leur refuge en dehors des prairies.

La conduite en agriculture biologique favorise aussi les oiseaux, surtout par le biais de l'augmentation de la nourriture disponible. Le rôle du paysage dans leur présence demeure très élevé. Les éléments fixes ont la plus haute importance. Ces éléments ne sont pas toujours favorisés par les éleveurs bio et ne sont pas mentionnés dans les cahiers des charges.

Si aucune étude spécifique aux prairies n'est disponible, certaines réalisées au niveau d'exploitations démontrent un net avantage des systèmes conduits

en AB (Chamberlain et al., 1996, Stolton et Geier, 2002). Il est intéressant de noter qu'en France la LPO a entrepris de nombreuses études au niveau d'exploitations agricoles (programme Agriculture et Biodiversité ; référence). Des résultats seront disponibles dans un à deux ans.

Bibliographie

- Chamberlain D., Fuller R., Brooks D., 1996. BTO bird survey : the effects of organic farming on birds. Elm Farm Research Center. Bulletin 21, 4-9.
- Dulphy J.P., 2006a. Note sur la recherche d'indicateurs simples pour évaluer l'intérêt avifaunistique d'un espace prairial. Le grand Duc, 69, 29-33.
- Dulphy J.P., 2006b. Suivi ornithologique d'une estive du Cantal pendant 3 années. Le Grand Duc, 68, 9-14.
- Dulphy J.P., 2006c. Etude de l'avifaune d'une exploitation agricole d'élevage ovin. Le Grand Duc, 69, 22-28.
- FiBL, 2001. Résultats de 21 ans d'essai DOC. Le bio améliore la fertilité du sol et la fertilité. 15 pages.
- FRANE, 2006. Agriculture et Biodiversité. 55 pages
- Granval P., Muys B., Leconte D., 2000. Intérêt faunistique de la prairie permanente pâturée. Fourrages, 162 : 157-168.
- Guilbot R., 1999. Les insectes des prairies : un maillon essentiel de l'écosystème prairial. Fourrages, 160, 403-416.
- Orth D., Deleglise C., Oly V., Balay C., Dulphy J.P., 2005. Recherche d'indicateurs de la diversité faunistique des prairies d'Auvergne et proposition de diagnostic. Rapport DIREN-INRA-ENITA Clermont-Ferrand. 69 pages.
- ROPRE (Réseau d'Observation Prédateurs Rongeurs Environnement), 1999. Rongeurs, paysages et Prédateurs. Résultats et synthèse de 5 années d'observation. Maison de la Réserve Naturelle du lac de Rémoray. 31 pages.
- Sarthou J.P., 2006. Quand la biodiversité rend des services à l'agriculture « biologique » devient le maître mot : Généralités ; Les pollinisateurs : indispensables, mais menacés ; La protection des plantes, un grand rôle de la biodiversité fonctionnelle ; Sous terre, la face cachée de la biodiversité fonctionnelle.. Alter Agri, 76, 65-71.
- Stolton S., Geier B., 2002. Biodiversité et agriculture biologique. In Conférence paneuropéenne à haut niveau sur l'Agriculture et la Biodiversité. Maison de l'UNESCO, Paris, 5-7 juin. 29 pages.

Comment rendre fonctionnelle

la biodiversité sur l'exploitation ?

Par François Warlop
et Gilles Libourel (GRAB)

La biodiversité sur l'exploitation est précieuse, mais peut avoir un rôle négligeable si elle n'est pas réfléchi : comment l'optimiser en fonction de ses objectifs ?

Avant de planter une haie ou de semer des bandes florales, il convient de se poser une série de questions pour faire un choix d'espèces pertinent, et le plus efficace possible.

La simplification des agro-systèmes a conduit à l'érosion de la biodiversité, et à une rupture des relations trophiques (ie alimentaires) entre acteurs de la chaîne alimentaire. Ce phénomène a été bien décrit et illustré dans la spirale d'Altieri (cf. figure).

Les recommandations en faveur d'une augmentation de la biodiversité végétale sur la ferme sont nombreuses aujourd'hui. La biodiversité fait aujourd'hui partie intégrante de cahiers des charges d'agricultures plus respectueuses de l'environnement (OILB, CAD¹).

En outre, les travaux menés (GRAB et autres) montrent qu'un verger déjà installé peut supporter un couvert végétal au pied (à condition de choisir autre chose qu'une fétuque traçante...) sans manifester de stress hydrique (voir AA N°84).

Toutefois, un choix aléatoire d'espèces végétales (arborescentes pour les haies ou herbacées pour des bandes florales) ne s'accompagnera pas systématiquement d'une biodiversité fonctionnelle,



L'aspiration de bandes florales permet de connaître les insectes présents près des arbres.

c'est-à-dire que les insectes attirés par les plantes (pour y trouver un gîte, du nectar, des proies...) ne sont pas obligatoirement intéressés par les ravageurs ciblés de la culture, à plus forte raison s'ils sont parasites d'insectes. En effet, les prédateurs tels que coccinelles, syrphes ou chrysopes sont plus généralistes, par conséquent moins spécialisés et moins efficaces² (contre les insectes carpophages).

Il convient donc, avant de planter ou de semer, de se poser une série de questions pour faire un choix pertinent, et le plus efficace possible :

- quels sont les ravageurs ciblés ?
- leur connaît-on déjà des ennemis efficaces ?
- quelles sont les conditions pédo-climatiques de culture ?

L'INRA d'Avignon³ a étudié le cas (ou modèle) du psylle du poirier, et a évalué la faune associée aux

essences présentes dans l'environnement des vergers de poiriers. Ce travail de longue haleine a abouti à l'identification de certaines espèces ligneuses à recommander ou à bannir autour des poiriers (cf. guide ITAB/GRAB : *Produire des fruits en AB*). Ce travail s'est poursuivi avec l'olivier et ses ravageurs ; le pommier est aujourd'hui concerné, et des travaux ont démarré au sein de l'équipe PSH⁴ de l'INRA d'Avignon pour analyser l'impact du maillage paysager et de sa composition sur les dynamiques du carpocapse.

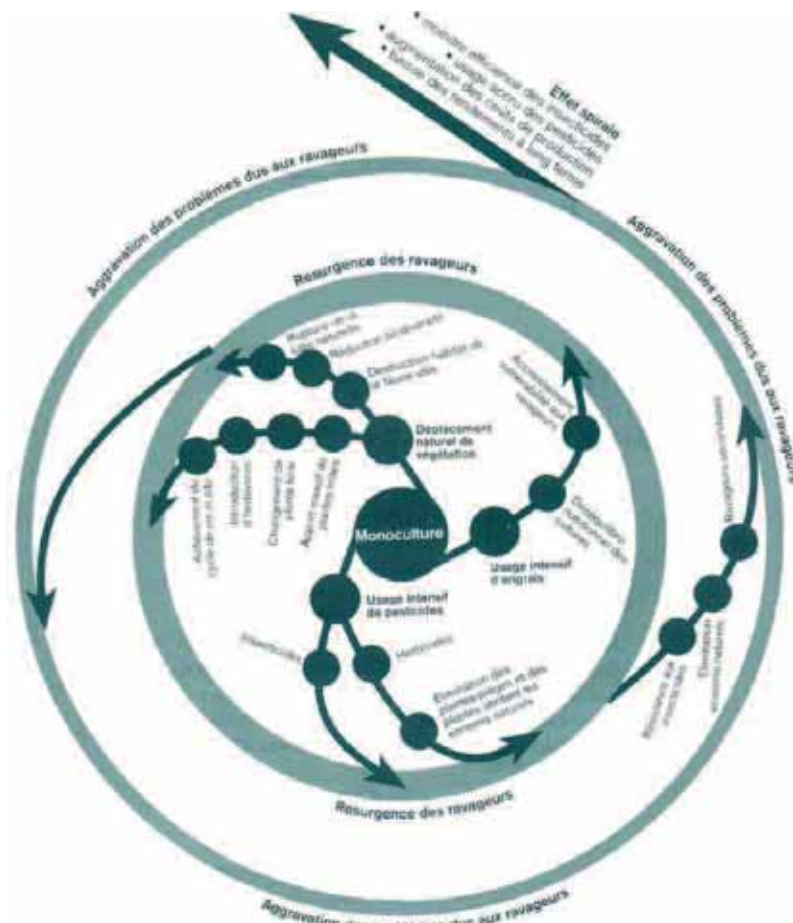
L'implantation d'une haie composite se fait selon plusieurs « règles d'or » établies par l'INRA (optimum de quinze à vingt espèces, présence d'espèces à feuillage persistant, floraisons étalées, pas d'espèce de taxonomie botanique voisine de la culture...), mais prend beaucoup de temps pour se développer et acquérir un rôle écologique fonctionnel. En attendant cela, il semble donc indispensable de compléter ce

¹ Organisation Internationale de Lutte Biologique, Contrat Agriculture Durable

² NB : ces prédateurs restent des auxiliaires indispensables, à évidemment favoriser en tous les cas !

³ Sylvaine Simon, René Rieux

⁴ Claire Lavigne, Benoît Sauphanor



Conformément aux théories de Miguel Altieri, l'absence de réservoirs de faune conduit à une « spirale infernale », c'est-à-dire l'augmentation incessante des populations de nuisibles, mal contenues par les insecticides, en l'absence de régulation naturelle possible.

tendent à limiter les risques : choix variétal, fertilisation équilibrée, conduite de l'arbre... De plus, les facteurs d'échec sont nombreux, mais évitables si on y fait attention : qualité du semis, origine et qualité des graines, conditions hydriques, invasion des bandes, pauvreté écologique du milieu... Les meilleurs résultats à terme seront assurés avec une récolte de graines sauvages provenant de la région, adaptées aux contraintes pédoclimatiques. Il faut alors pouvoir passer du temps à herboriser ! Les pratiques défavorables à cette diversité (fauches, tontes, traitements) sont évidemment à raisonner.

maillage vertical par un maillage horizontal (bandes florales), véritables corridors écologiques pour les communautés d'arthropodes, micro-mammifères, reptiles... En arboriculture, nous avons commencé à évaluer la faune présente sur des plantes herbacées spontanées ou semées en vergers de pommiers et d'oliviers. Il ressort cette année que la faune parasite est plus importante sur les espèces semées que sur la végétation spontanée. Les besoins en compétences entomologiques sont énormes, pour pouvoir identifier tous les taxons jusqu'à l'espèce et conclure quant à l'intérêt potentiel des individus collectés. La littérature scientifique et naturaliste européenne regorge de données descriptives qu'il faut aujourd'hui exploiter pour utiliser les potentialités écologiques. Nous avons donc développé une méthodologie permettant, à partir des problèmes rencontrés par

l'arboriculteur, et en fonction de ses conditions de culture, de faire des propositions d'espèces à semer dans les vergers, pour lesquelles nous connaissons :

- les exigences écologiques,
- la faune associée,
- les parasitoïdes (petites guêpes spécialisées dans le parasitisme d'autres insectes, voir photo) que l'on peut espérer y trouver et qui joueront un rôle régulateur.

Qu'espérer de cette « lutte biologique par conservation⁵ » ?

Elle constitue une méthode à effet partiel, de la même façon que le retrait des feuilles ou des momies à l'automne... La « solution unique » est illusoire, et la lutte biologique par conservation ne permettra pas d'obtenir les niveaux d'efficacité de biopesticides ou de la lutte biologique par lâchers, pratiquée en cultures protégées. Il faut donc la combiner avec toutes les pratiques préventives connues qui

Conclusions

L'agroécologie semble être une voie de recherche à privilégier pour contribuer à rétablir les équilibres écologiques à l'échelle de la parcelle ou d'une petite région, et pour constamment réduire les besoins en intrants. Elle nécessite toutefois des compétences naturalistes, écologiques, voire une remise en cause de l'itinéraire technique classique. Les travaux publiés dans certains pays d'Europe témoignent d'une prise de conscience avancée ; la France est engagée dans de multiples programmes et conventions internationales liés à la biodiversité (IMOSEB, GBIF, SBSTTA, CDB...) et multiple les discours, mais doit rapidement engager des travaux significatifs (dépassant le simple constat d'érosion) pour combler son retard.



APPLIQUER LA MÉTHODOLOGIE

Prestation (payante) adressée aux arboriculteurs et viticulteurs souhaitant diversifier leur enherbement de façon réfléchie.
04 90 84 01 70



La femelle de *Fopius arisanus*, petite guêpe inoffensive pour l'homme et la nature, pond dans l'œuf de la mouche, présent dans le fruit. En moins de 24h, son œuf éclot pour donner une larve qui finit par dévorer la mouche (au stade de pupa).

⁵ Opposée à la « lutte biologique » stricte, qui consiste en des lâchers inoculatifs ou inondatifs

Sélection de populations de blé en angleterre

Par Laurence Fontaine (ITAB)
(sur la base d'articles du Elm Farm
Research Center)

Les populations issues de ce programme fourniront du matériel génétique intéressant pour les sélectionneurs et producteurs, conservé au sein de la banque de gènes du John Innes Centre.

Pourquoi un programme de sélection de populations diversifiées génétiquement ?

Depuis un siècle, les méthodes de sélection ont favorisé la simplicité et la stabilité, en sélectionnant et fixant des génotypes simples avec une large adaptation, autrement dit, une sélection allant à l'encontre des interactions génotypes-environnement. Les milieux étant variés, même au sein de l'aire de culture du blé tendre en Grande-Bretagne, la sélection de lignées pures a en conséquence amené à utiliser de plus en plus d'intrants chimiques, pour répondre aux variations du milieu. En vue de déterminer ou d'améliorer l'adaptation du blé à l'ensemble des régions britanniques concernées, le projet vise à développer des populations croisées de blé issues d'un large ensemble de variétés de parents-clés.

Les parents ont été choisis à la fois sur leurs performances passées en termes de rendement, de qualité, de résistances aux maladies, et à la fois afin d'assurer un maximum de diversité. Après des croisements parentaux selon toutes les combinaisons possibles, des échantillons des populations obtenues ont été mis en place dans des systèmes et milieux agricoles très divers pendant plusieurs campagnes de sélection largement naturelle. Les performances des échantillons de population ont été



ITAB

La valeur des populations croisées réside dans leur diversité génétique : l'énorme variété de phénotypes au sein d'une population diffère par exemple au niveau de la résistance aux maladies, de la concurrence aux adventices ou de la morphologie des racines. La pression de sélection dans un système en agriculture biologique fera évoluer la population au fil des ans en sélectionnant les individus les plus adaptés aux particularités d'une région, d'un type de sol, voire de la ferme. Une telle adaptation devrait permettre de stabiliser les performances face aux variations environnementales, y compris le changement de climat. Un projet anglais sur cette thématique, financé par le DEFRA¹, « Créer et évaluer de nouvelles ressources génétiques en blé tendre dans différents environnements » a débuté fin 2001 et se terminera cette année.

¹ "Department for Environment, Food and Rural Affairs" du gouvernement britannique.

comparées à celles des variétés-parents en lignée pure et en mélange.

L'intérêt du programme est de donner une vision unique de l'évolution dans différents milieux d'une population de blé diversifiée génétiquement, et de

fournir des enseignements sur le potentiel de nouvelles techniques de sélection pour des systèmes durables. Il vise de plus à fournir des informations sur les caractéristiques du blé d'hiver qui confèrent les meilleures performances dans chaque en-

Tableau 1 - Rendements dans les systèmes bio et non-bio en 2003/04 et 2004/05

Système	Rendement moyen (q/ha)		% d'augmentation d'une année sur l'autre
	2003/04	2004/05	
Non-bio	79	100	127
Bio	26	60	228

BIBLIOGRAPHIE

- Jones, H., Aigh, Z., Hinchliffe, K., Clarke, S., 2006. Farmer enthusiasm for evolving wheat – Composite crosses countrywide. In Elm Farm Research Centre Bulletin, n°85, p.10-11.
- Hinchliffe, K., Clarke, S., 2006. Evolutionary wheat makes the grade? In Elm Farm Research Centre Bulletin n°83, p.7.
- Anonyme, 2006. Improving wheat with plenty of parents. In Organic Research Centre Bulletin n°86, p.5.
- Gleeson, C., 2007. An unconventional approach. [Online]. Disponible à <http://www.farmersguardian.com/25/05/2007>

Tableau 2 - Résultats des populations croisées sur les sites bio en 2004/05

	Y	Q	YQ	Différence significative
Rendement (q/ha)	61	56	63	4,6
% protéines	11,4	12,1	11,5	1,21
Indice de chute de Hagberg	159	189	183	20



ITAB

parents productifs (Y), une allie les deux caractéristiques (QY) ; chacune est divisée en deux, incluant ou non une stérilité mâle, qui favorise les fertilisations croisées entre individus. Vingt lignées pures (Hereward, Claire, Renan, Soissons, etc.) ont été croisées pour donner 190 combinaisons F1, elles-mêmes ayant donné des semences F2, à la base des six populations qui ont été semées en automne 2003 dans quatre sites différents : un système bio sans animaux, un système bio avec animaux, un système intégré, et un système céréalier pur.

Résultats d'échanges européens

En parallèle au programme anglais et à un programme de sélection mené en Hongrie par le chercheur Geza Kovacs (Institut de Recherche Agronomique de l'Académie des Sciences Hongroise), des échanges ont eu lieu entre les deux pays pendant la campagne 2005/2006. Quatre populations ont été cultivées sur le site de Wakelyn, en Angleterre : une population anglaise issue de 20 parents, ayant passé l'année précédente en Hongrie ; deux populations hongroises en première année en Angleterre, issues de respectivement 12 et 6 parents ; la population hongroise issue de 6 parents, mais en seconde année en Angleterre. La population hongroise après deux années de présence obtient des rendements trois fois supérieurs à ceux de celle en première année (31,1 versus 10,8 q/ha) : la sélection naturelle a déjà entraîné une adaptation à son nouvel environnement.

La population anglaise, à plus de 65 q/ha de moyenne, dépasse de loin les populations hongroises, ce qui montre l'adaptation à son environnement.

La population hongroise issue de 12 parents a de meilleurs résultats que celle issue de moitié moins de parents (14,2 q/ha versus 10,1 q/ha) : une indication qu'une base génétique plus large donne un avantage pour optimiser les performances de la population dans des milieux différents.

Résultats 2004/2005

En 2005, dans tous les systèmes les populations et les mélanges de variétés ont obtenu de meilleurs résultats que leurs parents en lignées pures. De plus, les résultats des populations étaient meilleurs dans les systèmes bio que dans les non-bio, ce qui peut suggérer que les populations sont plus aptes à faire face à la variabilité environnementale de sites en agriculture biologique. Par ailleurs, étant données les bonnes conditions de l'année, on obtient de meilleurs rendements en 2005 qu'en 2004, cependant l'effet est beaucoup plus marqué dans les systèmes bio (tableau 1). Dans tous les sites bio et non-bio, on note sans surprise de meilleurs rendements des populations productives (Y) que celles de qualité (Q), et l'inverse pour les critères de qualité (tableau 2). Les maladies sont généralement faibles. Des différences significatives sont notées entre systèmes, avec des niveaux plus bas de fusarioses en bio et d'ergot en non-bio. Il est in-

Tableau 3 - Rendements moyens (q/ha) des variétés présentes sur les fermes et des populations croisées

Ferme	Variété au champ	Q	Y	QY
1	Maris Widgeon	39,9	35,6	45,7
2	Consort	51,8	-	46,8
3	Claire	37,2	32	38,2
4	Hereward	75,1	-	47,2
5	Hereward	65,7	67	64,1

vironnement, notamment en agriculture biologique. Les populations issues du programme fourniront du matériel génétique intéressant pour les sélectionneurs et producteurs, conservé au sein de la banque de gènes du John Innes Centre.

Six populations dont deux en bio

Concrètement, le programme a créé six populations croisées distinctes de blé d'hiver hautement hétérogènes. Une est issue de parents sélectionnés pour leur aptitude boulangère (Q), une de

téressant de noter que les populations ont montré une grande stabilité de rendement d'un site bio à l'autre comparées à leurs parents et même aux mélanges des parents. Cet effet n'était par contre pas évident dans les sites non-bio. Deux années d'essais ont permis d'accumuler de nombreuses données. Les deux années supplémentaires prévues sont attendues pour étudier l'intérêt des populations alors qu'elles auront continué d'évoluer en sélection naturelle.

Evaluation par les agriculteurs

À l'automne 2005, en parallèle aux essais sur les quatre sites bio et non-bio, les trois populations Q, Y et QY incluant la stérilité mâle ont été proposées à cinq agriculteurs pour les tester au côté des variétés de blé en lignée pure qu'ils utilisent habituellement. Les plantes avec les meilleurs rendements seront naturellement sélectionnées au champ, mais qu'en est-il des critères de qualité ? Dans les essais de sélection présentés plus haut, les premiers résultats ont montré de meilleurs rendements² pour les populations par rapport aux parents et aux mélanges des parents, mais aucune analyse poussée n'a pu être menée pour comparer leurs valeurs boulangères. Les résultats montrent clairement que le rendement des populations varie d'un site à l'autre (*tableau 3*). Les rendements plus bas des populations Q et YQ par rapport aux populations Y semblent être compensés par un poids de mille grains plus conséquent.

Vers une poursuite et une valorisation du programme ?

Une demande a été déposée auprès du DEFRA pour poursuivre le programme quatre années supplé-

mentaires. En termes de commercialisation, le Professeur Martin Wolfe, responsable du projet, espère intéresser les filières courtes. « Les gros meuniers pourraient s'inquiéter car ils demandent un approvisionnement homogène et

continu, mais un boulanger près de Penrith qui a déjà pris des blés des essais de populations a annoncé qu'ils étaient de bonne qualité. Nous espérons au final intégrer des boulangers et des meuniers dans la démarche ».

Initiatives paysannes pour la conservation à la ferme de la diversité génétique : l'exemple du blé tendre

Par Jean-François Berthelot (Réseau Semences Paysannes) & Isabelle Goldringer (INRA)

Dans le contexte agricole français, La Charte Nationale n'identifie pas pour la gestion à la ferme de rôle significatif dans la conservation des ressources génétique végétales. Or, depuis quelques années, des agriculteurs, organisés en réseaux, se sont impliqués dans la recherche, la conservation, l'utilisation de semences de variétés anciennes locales ou non. Il semble que les choses aient évolué depuis la rédaction de la Charte Nationale et qu'il soit nécessaire de reconsidérer le rôle de la gestion à la ferme et par là même des collections végétales vivantes.

Pour discuter et analyser le rôle que certains paysans jouent maintenant dans la conservation des ressources génétiques en France, nous présentons ici les collections de blé et dispositifs expérimentaux mis en place chez les agriculteurs regroupés au sein du Réseau Semences Paysannes. Il s'agit de dispositifs variés visant à

- sortir des ressources génétiques variées des banques de graines afin de les observer en champ dans des conditions agricoles et environnementales différenciées, allant dans le sens d'une agriculture respectueuse de la qualité des produits et de l'environnement,

- accroître la diffusion des ressources intéressantes dans ces conditions,
- cultiver pour la production certaines d'entre elles identifiées pour leurs caractères particuliers (adaptation à des conditions difficiles, qualité boulangère, ...).

Sur certaines fermes, plus de 200 variétés, populations ou accessions différentes sont cultivées chaque année en petites parcelles, permettant leur observation et le choix de certaines pour une culture sur de plus grandes surfaces. Même si d'une année sur l'autre, les semences de chaque ressource sont récoltées séparément et semées à nouveau l'année suivante dans une parcelle individuelle, ces variétés ou populations peuvent évoluer en réponse à leur environnement (à partir de la variation génétique initiale, par croisement ou mutation), et il faut donc considérer que cette conservation à la ferme est dynamique. En cela, nous rejoignons les nombreuses études réalisées sur les systèmes d'agriculture traditionnels des pays du Sud : elles montrent que les pratiques culturelles et de gestion des semences par les agriculteurs constituent la clé de l'adaptation locale et de la sélection de nouveaux génotypes, tout en permettant de conserver la diversité génétique, ce grâce à la coexistence de l'ensemble des processus évolutifs : sélection, dérive génétique, migration, mutation³ et que de fait, ces ressources, évolutives s'apparentent à un mode de gestion dynamique.

³ Le Smith et al., 2001 ; Almekinder et al., 2000 ; Louette et al., 1997 ; Bertaud et al., 2001 ; Elias et al., 2001.

² Le rendement a été estimé en récoltant quatre répétitions de micro-parcelles d'un mètre carré, ce qui peut conduire à surestimer le rendement, mais les comparaisons entre sites restent possibles la même méthodologie ayant été appliquée sur les différents sites.

Blé panifiable

Quelles variétés sont cultivées en bio ?

Par Laurence Fontaine (ITAB)



Blé Orpic.

Les quatre principales espèces de céréales cultivées en bio sont le blé tendre, le triticale, le maïs et l'orge.

Enquête de l'ONIGC auprès des céréaliers bio

Sur un total de 4 500 céréaliers bio identifiés dans le fichier PAC, environ la moitié sont localisés dans les régions Midi-Pyrénées, Rhône-Alpes, Pays-de-la-Loire, Bretagne et Aquitaine. Ils ont déclaré plus de 350 000 hectares dont 127 000 en céréales, oléagineux et protéagineux. 80% d'entre eux sont totalement en agriculture biologique, 20% en mixte. Un tiers est orienté grandes cultures (moins de 15% de surface fourragère), une moitié vers l'élevage (plus de 50% de surface fourragère), le reste en polyculture élevage.

L'ONIGC a lancé en début d'année une enquête auprès d'environ 3 500 céréaliers bio. Le taux de réponse a avoisiné les 50%, avec apparemment une structure des répondants très comparable à celle de l'ensemble de la population : la représentativité est *a priori* bonne mais il faut garder

¹ Document ONIGC « Répartition variétale des céréales bio », juin 2007, www.onigc.fr

Les variétés de blé tendre cultivées en agriculture biologique sont majoritairement des blés améliorants ou de force, signe que la qualité boulangère est recherchée pour répondre aux demandes de la meunerie. En 2006/07, la variété RENAN, inscrite en 1989, domine une fois de plus le marché. Afin de préciser chaque année les variétés les plus adaptées aux conditions de l'agriculture biologique, l'ITAB, en lien avec ARVALIS - INSTITUT DU VÉGÉTAL et ses partenaires, anime un réseau de criblage variétal pour étudier le comportement des variétés *a priori* les plus intéressantes, qu'elles soient d'inscription récente en France ou d'origine européenne, parfois sélectionnées pour l'agriculture biologique.

en vue que les chiffres cités sont issus d'un sondage.

Les quatre principales espèces de céréales cultivées en bio sont le blé tendre (46% des emblavements), le triticale (23%), le maïs (17%) et l'orge (14%).

Concernant les critères de choix des variétés de grandes cultures cultivées, les qualités agronomiques viennent en tête (87%) : résistance aux maladies, date de semis, adaptation aux conditions climatiques locales, au sol, au

précédent. Ce sont ensuite des critères de rendement qui sont privilégiés (68%) : potentiel, productivité, poids spécifique, paille pour l'élevage. Puis sont cités la disponibilité en semences (17%) et les conseils (5%).

Plus particulièrement, pour le blé tendre, les variétés utilisées sont majoritairement (45%) des blés améliorant ou de force (spécificité de l'agriculture biologique par rapport au conventionnel, à 3%), ce qui souligne l'importance du choix

Tableau 1 – Répartition variétale en blé tendre biologique en 2006/2007 (source ONIGC)

Variété	Avis ARVALIS	Année inscription	Part en %
RENAN	BAF	1989	29
CAPO	BP	1989	5
ORPIC	BPS	1998	5
CAMP-RÉMY	BPS	1980	4
LONA	BAF	1996	4
SATURNUS	BP	1997	4
TRISO	BAF	2001	4
CAPHORN	BPS	2001	4
ACHAT	BPS	1987	3
SOISSONS	BPS	1987	3

BAF : blé améliorant ou de force, BPS : blé panifiable supérieur, BP : blé panifiable courant

variétal pour assurer une teneur en protéines et une qualité suffisantes pour une bonne utilisation en panification, voire en alimentation animale. Les variétés se distinguent également par leur «rusticité», à savoir leur capacité à valoriser l'azote en conditions limitantes, leur tolérance aux maladies ou à la verse et leur pouvoir de compétition face aux adventices pour certaines. A noter (cf tableau) la large dominance de Renan (29% des choix variétaux, 25% en 2005). 18% des emblavements dans la région de collecte de Toulouse et 13% pour Dijon), et l'importance de la culture de mélanges de plusieurs variétés (8%, 5% en 2005), une spécificité de l'agriculture biologique. Apache, présente à hauteur de 8% en 2005 n'est plus dans le classement 2006.

Connaissance des variétés : les apports de l'ITAB

La commission Grandes Cultures de l'ITAB anime depuis maintenant sept ans un réseau d'essais de comparaison de variétés de blé tendre d'hiver destinées à la panification. L'objectif est de repérer, parmi les variétés du marché, celles qui répondent le mieux aux conditions de culture de l'agriculture biologique pour nos conditions pédoclimatiques.

Précisons que ce travail de criblage variétal ne remet pas en cause d'autres travaux, qu'ils soient de sélection spécifique pour l'agriculture biologique ou de valorisation de variétés anciennes ou locales : les trois démarches sont complémentaires. Le choix de variétés de blé tendre adaptées à l'agriculture biologique peut en effet relever de plusieurs démarches : la valorisation de variétés anciennes ou locales (dites de pays), le plus souvent via des filières courtes ; la sélection de lignées répondant aux exigences de l'agriculture biologique, n'ayant pas les mêmes critères de sélection que ceux développés de-

puis plusieurs dizaines d'années pour répondre à la demande du marché conventionnel ; et, enfin, l'utilisation de variétés issues de sélections pour le conventionnel mais convenant le mieux à l'agriculture biologique.

Ainsi, les variétés testées dans le réseau sont des variétés conventionnelles inscrites en France, des variétés européennes développées en Autriche et Allemagne en agriculture biologique, et des lignées en cours de sélection issues de programme pour l'agriculture biologique (INRA, LEMAIRE-DEFFONTAINES). Pour les variétés françaises, il convient de vérifier si elles répondent aux conditions de culture de l'agriculture biologique ; pour les européennes, il convient de valider qu'elles sont adaptées aux conditions françaises.

Les essais de comparaison de variétés sont menés par de multiples partenaires de l'institut : ARVALIS-INSTITUT DU VÉGÉTAL, Chambres d'Agriculture, INRA, Centres Techniques Spécialisés ou Régionaux de l'ITAB, établissements privés. On compte régulièrement une trentaine d'essais au niveau national plus un en Belgique. D'abord informel, ce réseau s'est constitué progres-



ARVALIS-Institut du végétal

sivement ; un protocole des mesures et observations existe depuis une dizaine d'années. L'ITAB, en collaboration étroite avec ARVALIS-INSTITUT DU VÉGÉTAL assure la synthèse des résultats obtenus, laquelle est retranscrite dans un guide annuel. La synthèse des essais est déclinée par grandes zones, correspondant chacune à des contextes pédoclimatiques relativement homogènes. L'avantage est que nous commençons à disposer d'un certain recul, avec des références sur plusieurs années pour certaines variétés. Comme les performances peuvent être très fluctuantes d'une campagne à l'autre, en fonction des variations climatiques, ce sont les analyses pluriannuelles qui nous semblent les plus importantes à prendre en compte pour juger du comportement d'une variété.

"Guide variétés" gratuit en ligne

Retrouvez dans le « guide variétés* » (www.itab.asso.fr rubrique Grandes Cultures) : les résultats annuels et pluriannuels des essais de comparaison de variétés ; des commentaires qualitatifs pour les variétés présentes dans les essais ; des synthèses sur des notations maladies (2007 seulement).

* Edition 2006 et résultats provisoires de 2007 (guide complet 2007 en novembre)

BLÉS TENDRES D'HIVER : SATURNUS : barbu riche en protéines, améliorant.

Retenu par l'Association Nationale de la Meunerie Française

GLOBUS : riche en gluten, supporte les conditions séchantes, paille haute et solide.

CORNELIUS : qualité et productivité. **SOISSANA** : qualité et rusticité.

TRITICALE : PASSUS : Taille moyenne, très productif, riche en protéines.



N'oubliez pas de fortifier vos semences contre la carie avec **le Tillecur**.

Le Tillecur est également un répulsif corbeaux sur toutes semences.

SEMENCES DE L'EST 7 rue de l'Escaut - 51685 REIMS Cedex 2

Tél. +333 26 85 55 33 - Fax : +333 26 85 48 25

Site Internet : www.semest.com - E-mail : mgoussen@semest.com

Résultats des essais variétés 2006/2007 : quelques extraits

● **Comportement en zone sud des variétés de blé tendre : rendement x teneur en protéines**
SATURNUS confirme son fort potentiel à « faire de la protéine ». À l'autre extrême, PR22R58 se révèle comme la variété la plus productive pour la moitié sud de la France ; attention cependant à sa sensibilité à la carie en cas de risque de contamination. GRAINDOR a bien exprimé son potentiel de rendement cette année, avec un niveau de protéine correct ; elle est reconduite dans les essais 2007/2008. En variétés intermédiaires (compromis rendement/protéines), KUNGSJET a donné de bons résultats, elle est également reconduite.

● **Comportement des variétés en zone « Centre-Ouest »**
6 essais ont été regroupés (37, 72, 49, 79, 85, 35). ATTLASS, comme dans toute la moitié nord de la France, confirme son très haut potentiel de rendement en AB, SATURNUS et PIRENEO leur potentiel en teneur en protéines. Depuis 4 ans, ATTLASS est toujours la variété la plus productive dans ces régions. En 2007 elle distance nettement l'ensemble des autres variétés, les conditions de l'année l'ayant particulièrement favorisée. Par contre son faible niveau de protéines fait que des variétés de meilleure qualité boulangère sont à intégrer dans le choix des variétés cultivées chaque année sur une exploitation.

● Comportement vis-à-vis de la rouille brune

ATTLASS montre une très bonne résistance aux maladies, ce qui explique en partie son bon classement de cette année, propice aux maladies ; le comportement des autres variétés notées cette année sur une dizaine de sites est du coup ici exprimé en écart de notation par rapport à ATTLASS.

Figure 1 – Comparaison de variétés de blé tendre, récolte 2007 - ZONE SUD
5 essais regroupés (47, 32, 81, 26, 01), toutes les variétés y sont présentes

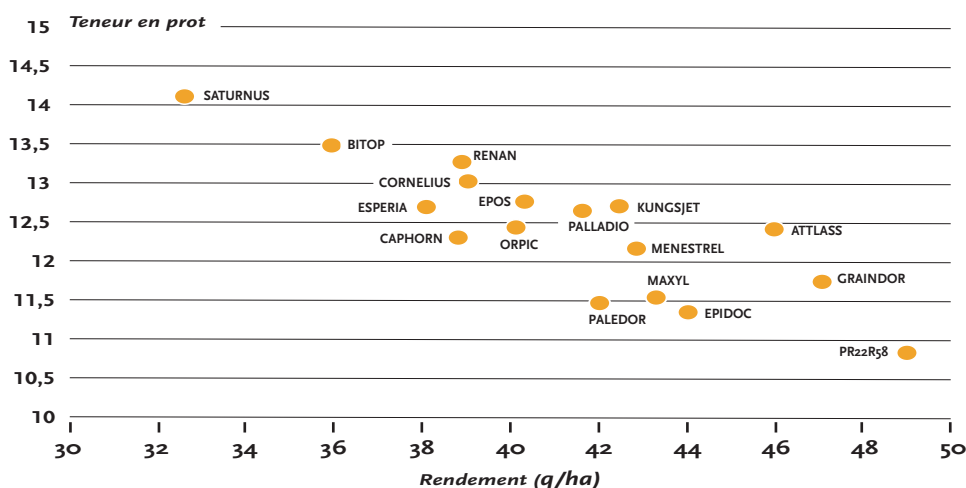


Figure 2 – Comparaison de variétés de blé tendre, récolte 2007 - ZONE Centre-Ouest - 6 essais regroupés (37, 72, 49, 79, 85, 35)

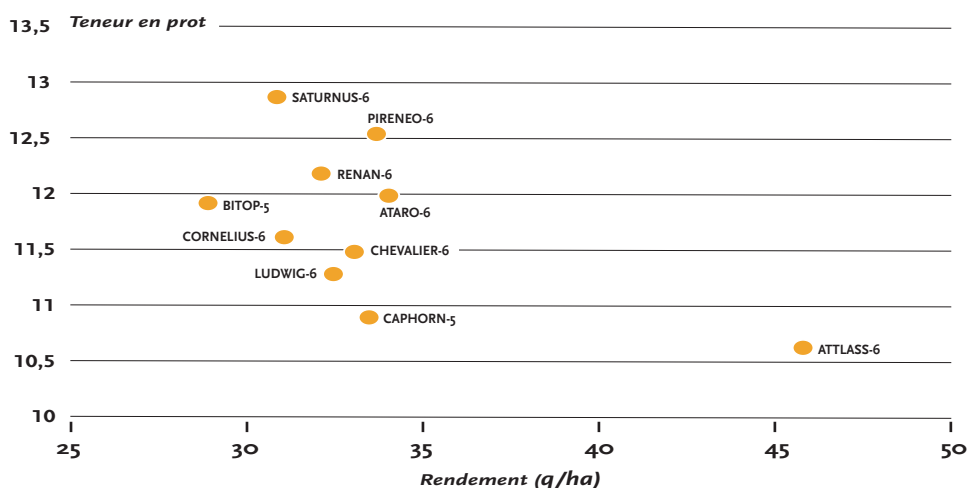


Figure 3 – Variétés présentes 4 ans

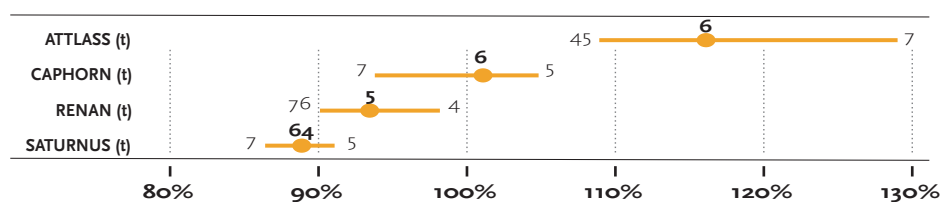
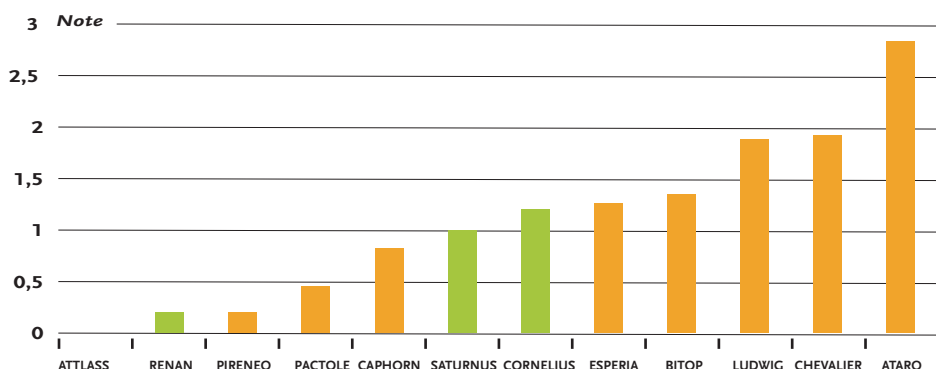
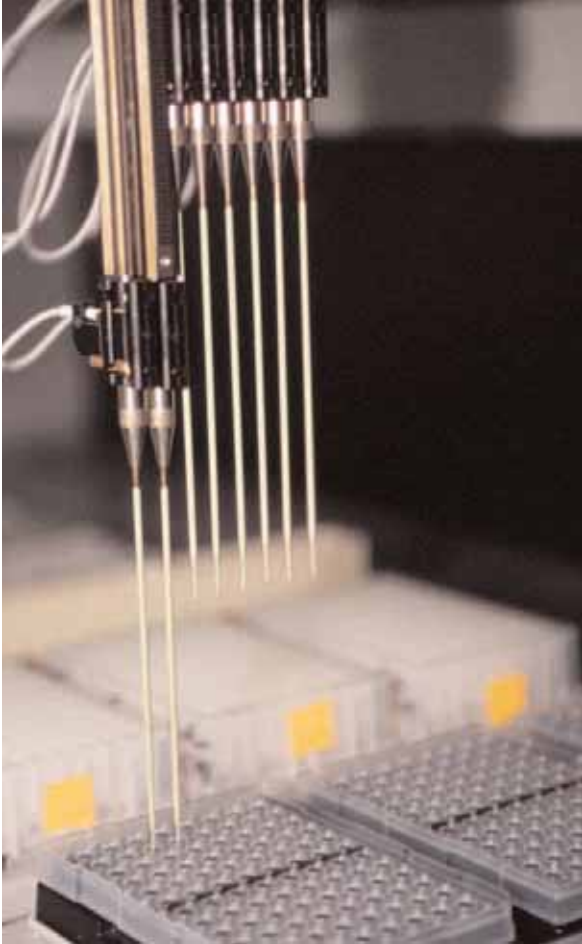


Figure 4 – Essais variétés de blé tendre, récolte 2007 - ROUILLE BRUNE
Notations de 0 à 10 (0 absence), exprimées en écart à ATTLASS
Moyennes sur 10 essais, 8 variétés présentes dans 8 essais sur 10 (en orange).



Des bio au pays des

“biotechnologies” végétales



Maitre / INRA

Par François Delmond (GERMINANCE), Véronique Chable (INRA) et Delphine Ducoeurjoly (CORABIO)

Ces bio, ce sont une quinzaine d'agriculteurs et d'animateurs de structures de développement de l'agriculture biologique. Le pays, c'est l'unité mixte de l'INRA de Rennes, qui abrite différents laboratoires consacrés à l'amélioration des plantes et aux biotechnologies végétales. C'est en vue d'informer sur ces techniques que la commission Semences & Plants de l'ITAB a organisé cette rencontre en juin dernier. La question de fond étant de pouvoir choisir, en connaissance de cause, des semences issues de schémas de sélection qui n'aillent pas à l'encontre des principes éthiques de l'agriculture biologique.

Robot pipeteur.

Dans le domaine de la sélection, les biotechnologies végétales sont un ensemble de techniques de laboratoire qui permettent de modifier le phénotype (c'est-à-dire le corps physique des plantes) et/ou les mécanismes héréditaires. Pour cela, des agents physiques ou chimiques sont appliqués sur des organismes entiers, sur des cellules ou sur des tissus végétaux cultivés artificiellement. Le plus souvent, ces techniques permettent de modifier génétiquement une cellule et de produire en série des plantes à partir d'une seule cellule (clones). Alors que certaines espèces restent réticentes d'autres, comme le colza ou les solanacées, supportent très bien ces techniques : haplodiploïsa-

tion (*encadré 1*), culture d'embryons, fusion de protoplastes, transformation génétique. Selon une conception “bio” du vivant, où on défend le respect des lois de la vie, les biotechnologies font référence à tout procédé artificiel touchant les organismes vivants.

Le parcours « amélioration des plantes »

Selon les habitants de ce pays des biotechnologies, l'histoire du « matériel végétal » commence avec sa domestication quand l'homme repère plus ou moins consciemment les caractères qui favorisent le développement d'une agriculture.

Une grande étape a été la prise de conscience, au XX^e siècle, de la to-

tipotence de la cellule végétale, c'est-à-dire de la possibilité qu'elle a de changer de fonction (une cellule de la tige, par exemple peut se transformer en cellule de racine). Cette particularité des végétaux est exploitée dans les techniques de culture *in vitro* qui permettent de reconstituer des plantes entières à partir de cellules.

Pour aller chercher des caractères dans les plantes sauvages qui apparaissent plus adaptées à leur milieu, les plantes cultivées apparentées font l'objet de croisements forcés (interspécifiques) qui, le plus souvent, n'aboutissent à des plantes que grâce au sauvetage *in vitro* des embryons. Par ailleurs, leur stérilité les amènerait souvent dans une impasse si leur nombre de



INRA

Régénération de plantes entière (colza) à partir de cals de cellules indifférenciées en culture *in vitro*.

chromosomes n'était doublé artificiellement en utilisant de la colchicine (poison violent issu du colchique).

Les techniques développées aujourd'hui dans un laboratoire d'amélioration des plantes donnent aussi les moyens de modifier le patrimoine héréditaire de la plante (ADN, support physique des gènes). La transgénèse, qui permet l'introduction de gènes d'autres espèces dans le patrimoine génétique d'un organisme vivant (OGM), est la plus connue et la plus remise en cause. Cependant, d'autres méthodes ont été présentées :

- **Le TILLING** : une version moderne de la mutagenèse par rayonnement ou agent chimique (*encadré 2*), qui est utilisée pour modifier de façon aléatoire les gènes d'une plante.

- **La fusion de protoplastes** : comme de l'information héréditaire existe aussi dans le cytoplasme des cellules, cette technique permet d'associer des caractères d'espèces différentes sans recourir à la transgénèse.

Nécessité d'asseoir l'AB sur ses fondements éthiques

Comment trier le compatible et le non compatible avec le bio

L'haplodiploïdisation

Un bon truc pour gagner du temps : l'haplodiploïdisation

Recette : Récoltez des fleurs saines de colza au stade bouton. Les désinfecter à l'eau de javel. Les broyer et filtrer sur un nylon très fin. Récupérez les cellules-mères de grain de pollen (= microspores munies d'un élément de chaque paire de chromosomes). Préparez une solution stérile sucrée. Répartir les microspores dans cette solution (50 000/ml). Faites leur subir un stress thermique : 30°C pendant 2 semaines à l'obscurité.

Les microspores vont se multiplier rapidement. Au bout de dix jours, les amas de cellules (= cal) deviennent visibles à l'œil nu. Pendant une semaine, agitez les boîtes à la lumière pour qu'ils verdissent. Repiquez vos cals (1 mm de diamètre) sur milieu solide stérile, sucré et vitaminé, puis sur solution sucrée additionnée de gibbérelline (hormone végétale artificielle) pour que vos cals fassent une racine. Quand ils en ont une, trempez les pendant trois heures dans de la colchicine, quelques cals vont voir alors leur nombre de chromosomes doubler. Il ne vous reste plus qu'à les repiquer sur terreau puis sur terre pour qu'ils se transforment en plantes de colza "normales".

Bravo, vous avez obtenu, en deux-trois ans, une lignée de colza 100% homogène (homozygote) alors qu'ils vous en fallait auparavant plus de cinq pour en obtenir une à peu près homogène. Vous allez pouvoir l'utiliser dans un schéma de sélection et inscrire la variété obtenue deux-trois ans avant votre concurrent. Mais à quel prix ?

Certes, cette haplodiploïdisation peut parfois se produire dans la nature, mais sûrement pas dans ces conditions...



ITAB

Le colza supporte très bien les techniques comme l'haplodiploïdisation.

Des mutants dans nos assiettes

Les OGM ont mauvaise presse, 86% des français se déclarent pour leur interdiction (sondage BVA/Greenpeace). Alors, que diraient les français s'ils connaissaient de plus près les techniques, non médiatiques mais tout aussi perturbatrices pour le vivant d'un point de vue éthique, qui sont utilisées, en toute légalité et sans remise en cause, par les laboratoires de recherche privée et publique ?

Lors de notre rencontre avec certains chercheurs de l'unité mixte de l'INRA de Rennes « amélioration des plantes et biotechnologie », la technique de mutagenèse utilisée chez les plantes pour générer de la variabilité génétique et obtenir de nouvelles variétés nous a été exposée. La mutagenèse consiste à exposer des grains de pollen ou des cellules végétales à des agents chimiques, biologiques ou physiques, de façon à provoquer des mutations dans l'ADN des cellules. La mutagenèse est dite dirigée mais ces mutations se produisent de façon aléatoire et non maîtrisée à n'importe quel endroit du génome ! Les plantes obtenues par mutagenèse sont appelées plantes mutantes ou chimériques. Même si le premier objectif affiché par les chercheurs est de déterminer la fonction des gènes atteints et de les localiser dans le génome (« génétique inverse »), ces plantes sont considérées aussi comme une ressource pour les besoins de l'agrobusiness. Une infinité de nouveaux caractères peut être révélée artificiellement, le plus difficile étant de repérer le bon mutant, celui qui exprime des qualités agronomiques intéressantes.

Il existe aussi l'haplodiploïdisation, l'hybridation interspécifique forcée, la fusion de protoplastes, mais mieux vaut en rester là pour ne pas trop agiter nos consciences...

dans ce jeu de mécano avec les informations héréditaires ? L'existence des OGM a suscité la prise de conscience qu'une limite était franchie. Mais, les OGM, ne sont-ils pas une partie émergée d'un iceberg de « manipulations » du vivant incompatibles avec une éthique de l'agriculture biologique ?

À Adélaïde, à l'Assemblée générale de l'IFOAM en 2005, lors des débats sur la définition des principes de l'AB, un représentant Sri Lankais a déclaré « *La bio, c'est une façon de vivre !* ». Cette phrase résume à elle seule le choix fondamental que font les paysans au moment ou au cours de leur conversion. Il faut alors cesser d'appliquer des recettes, d'être un technicien qui optimise des facteurs sur du matériel. Le paysan doit interagir avec ses animaux, ses plantes et leur environnement : ils appartiennent au même système vivant où trop d'éléments sont en interaction pour ne les appréhender qu'un par un. Aucune ferme bio ne se ressemble.

Cette façon de vivre, c'est un regard sur la vie qui dépasse bien largement son support matériel. Quelles que soient les définitions de la bio, elles sont toutes dépendantes du principe fondamental, inconscient parfois, que la Vie envahit son support matériel et non l'inverse, que de l'organisation moléculaire des organismes émerge un état vivant de la matière. Et si vous modifiez le support par des moyens artificiels, la Vie ne le reconnaîtra plus.

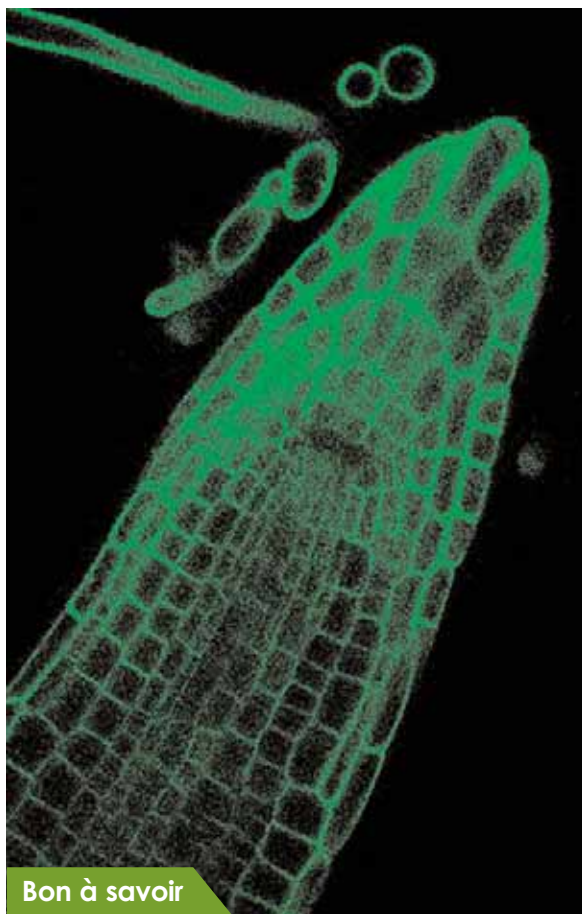
Et quand les sciences biologiques se piègent elles-mêmes

L'actualité scientifique de ces derniers mois pourrait déstabiliser les plus compétents en sciences génétiques. Quand les faits sont là, ils finissent par s'imposer. Et paradoxalement, c'est la technique OGM qui a stimulé

des recherches dans un domaine scientifique appelé « épigénétisme » (voir glossaire). Il fallait essayer de comprendre pourquoi les OGM ne donnaient pas toujours les résultats attendus et montraient même des caractères inattendus. Et tout simplement, on réalise que la molécule d'ADN avec sa séquence à quatre bases est elle-même entourée de composants complexes pour former des chromosomes, et que ces composants influencent la lecture du code génétique, qu'ils sont capables d'enregistrer les influences de l'environnement et de les transmettre à la génération suivante. On découvre ce que le bon sens paysan a toujours exploité depuis des millénaires : l'adaptation progressive (et parfois rapide) des êtres vivants à leur milieu, confortant aussi l'hypothèse que la matière est bien imprégnée par la vie et non l'inverse.

Quelles plantes pour des agricultures paysannes ?

Séminaire sur les méthodes de sélections : 6 et 7 décembre 2007 à l'ENITA de Clermont
www.semencespaysannes.org



Bon à savoir

En fin de journée, un peu de temps a été consacré à des méthodes de sélection alternatives mieux adaptées aux besoins et à l'éthique de l'agriculture biologique. Elles feront l'objet d'un prochain article. Une autre journée d'information sur le même thème pourrait être organisée dans le sud-est en 2008 (voir sur www.itab.asso.fr). Nous remercions tous les chercheurs de l'INRA de Rennes qui ont fait de leur mieux pour nous expliquer ces techniques bien éloignées de nos préoccupations habituelles. Les biotechnologies (technologies appliquées au vivant) n'ont de bio (AB) que le nom !

Hematy / INRA

POMME DE TERRE

Apports de la génétique à la bio

Intérêts et limites

Le programme de recherche CIAB/ACTA "Ideobiopote" (Idéotypes Bio Pomme de terre) a pour objectifs d'identifier et de définir des idéotypes (= génotypes "idéaux") de pommes de Terre pour la production biologique française. Les trois projets qui se sont succédés depuis 1999 ont ciblé spécifiquement trois aspects clés des modes de production :

- 1) les critères d'adaptation de la pomme de terre à la production biologique, afin de définir des idéotypes variétaux et ainsi rationaliser le choix parmi les cultivars existants, puis, éventuellement, engager des travaux de création variétale spécifique ;
- 2) l'évaluation d'un schéma de production de plants en système bio depuis l'origine du plant et sans recours aux techniques de micro propagation *in vitro* ;
- 3) une première approche de la gestion des attaques de rhizoctone brun en production biologique.



Évaluation variétale pomme de terre, essai bloc.

Par Roland Pellé¹, Mathieu Conseil², Julien Bruyère³, Jérôme Lambion⁴, Fabrice Tréhorel⁵, Jean-Michel Gravouelle⁶, Philippe Laty⁷, Yves Le Hingrat⁷, Emmanuel Guillery⁸, Didier Andrivon⁹, Jean-Eric Chauvin¹, François Le Lagadec², Daniel Ellissèche¹

La réussite d'une production biologique de pomme de terre suppose la maîtrise technique de la culture et une bonne gestion des ravageurs, garantes d'une bonne productivité, et l'aptitude à la conservation des tubercules.

La hiérarchie des affections qui touchent la production de pomme

de terre biologique est différente de la production conventionnelle, mais c'est également le cas d'un site de production à l'autre. Le mildiou (*Phytophthora infestans*), d'importance marginale en zone continentale, est le principal facteur limitant en zone océanique. Le rhizoctone brun (*Rhizoctonia solani*) est un champignon présent dans la plupart des sols et transmis par les tubercules de semences.

La production biologique de pomme de terre repose essentiellement sur des variétés sélectionnées sur des critères d'adaptation à une agriculture conventionnelle recourant à de

¹ Unité Mixte de Recherche Amélioration des Plantes et Biotechnologies Végétales - APBV -, équipe "Pomme de Terre"

² Inter Bio Bretagne (IBB)

³ Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles des cultures (FREDON) du Nord-Pas-de-Calais

⁴ Groupement Régional d'Agriculture Biologique (GRAB) d'Avignon

⁵ Aval Douar Beo

⁶ ARVALIS Institut du Végétal

⁷ Fédération Nationale des Producteurs de Plants de Pomme de Terre

⁸ Association des Créateurs de Variétés Nouvelles de Pomme de Terre (ACVNPT)

⁹ Unité Mixte de Recherche Biologie des Organismes et des Populations appliquée à la Protection des Plantes - BiO3P, équipe "caractérisation et gestion durable des résistances"

nombreux intrants et choisies en fonction de leur importance commerciale. Leur succès en production biologique est variable et dépend de l'utilisation de traitements cupriques et d'itinéraires techniques adaptés, permettant de compenser leur niveau généralement faible de résistance au mildiou. Ces variétés ne répondent pas toujours aux exigences des producteurs biologiques en matière d'aptitude à la conservation ou de qualité culinaire. De plus, faute de plants issus d'un schéma spécifique bio, les producteurs utilisent encore des plants issus de sélection conventionnelle et multipliés, pour la dernière génération seulement, selon un itinéraire technique bio.

Quels idéotypes variétaux de pomme de terre pour l'AB ?

Entre 2000 et 2002, le comportement de 96 cultivars et génotypes INRA a été évalué en conditions de culture biologique sur la PAIS¹⁰. Dans le matériel de départ, choisi pour couvrir une large gamme de caractères (précocité, résistance au mildiou, aptitude à la conservation...), certains cultivars ont montré une relative adaptation à la production biologique. Le principal résultat de cette étude est que les variétés les plus résistantes au mildiou du feuillage sont les plus productives, les plus aptes à la conservation, et les plus tardives. Le principal facteur limitant de cet essai mené en climat océanique est le mildiou. En conditions continentales (Allemagne), une autre étude a mis en évidence l'importance de la nutrition azotée des plantes en tant que facteur limitant de la production de pommes de terre biologique.

Afin de compléter la description



Différence de sensibilité variétale au mildiou du feuillage. A gauche variété tolérante au mildiou, à droite variété sensible.

La production biologique de pomme de terre repose essentiellement sur des variétés sélectionnées sur des critères d'adaptation à une agriculture conventionnelle recourant à de nombreux intrants et choisies en fonction de leur importance commerciale.

d'idéotypes variétaux de pomme de terre adaptés à l'agriculture biologique, il est donc apparu nécessaire de mener une expérimentation en plusieurs lieux, en prenant également en considération les caractères de qualités et les résistances aux virus. Cette étude a donc été réalisée dans 5 départements (22, 29, 45, 62, 84) pendant 2 ans, dans des conditions agro-climatiques diverses. Elle porte sur 9 cultivars présentant une gamme variée de précocité et résistance au mildiou du feuillage, et cultivés selon 2 modes de production (itinéraire "production de plants" ou itinéraire "production de pomme de terre de consommation").

Dans les essais "consommation", les résultats mettent en évidence un effet lieu (influence du terroir et/ou des pratiques culturales), et des interactions génotype x environnement, en particulier pour certains caractères de qualité (teneur en matière sèche et en sucres réducteurs, noircissement après cuisson, *Figure 1*). En climat océanique, favorable au développement du mildiou, les variétés choisies pour leur résistance se sont avérées les plus productives et donc les mieux adaptées (*Figure 2*). Dans d'autres lieux, des différences de

précocité et de productivité apparaissent (*Figure 3*), ce qui signifie que d'autres caractères sont impliqués.

Éléments pour un schéma de production de plants bio

Dans les essais "plants", le taux de contamination par PVY (virus Y de la pomme de terre) varie de 0 à 8% (= qualité très moyenne des plants) en fonction du lieu et de la variété, ce qui confirme l'importance de ces deux facteurs pour la réussite d'un schéma bio de production de plants.

Une étude précédente, comparant l'origine des plants et plusieurs variétés, avait montré qu'il est possible de produire des plants bio (au moins pendant une ou deux générations), et que la qualité sanitaire des plants produits (notamment en ce qui concerne le PVY) est indépendante de l'itinéraire technique (bio ou conventionnel).

Ces résultats mettent cependant en évidence la nécessité de se placer dans des conditions agro-climatiques favorables à la production de plants, de prendre en compte les différences de sensibilité variétale aux viroses, et de mettre en œuvre des pratiques culturales limitant les risques de contamination par divers ravageurs (utilisation de plants prégermés par ex.).

¹⁰ PAIS : PLATEFORME AGROBIOLOGIQUE D'INTER BIO BRETAGNE À SUSCINIO (MORLAIX - FINISTÈRE)

Maîtriser le rhizoctone : un défi difficile

Le rhizoctone brun (*Rhizoctonia solani*) est une préoccupation grandissante pour les producteurs bio de pomme de terre. C'est la seconde contrainte parasitaire après le mildiou. Une enquête et des prélèvements ont montré qu'une très grande majorité des parcelles et des lots de tubercules s'avèrent infestés par *R. solani*. La contamination d'un sol sain par la simple plantation de tubercules infectés, même faiblement, augmente la difficulté de mettre en place des mesures prophylactiques. Aucune méthode ne s'avère pour le moment efficace pour lutter contre ce parasite.

Discussion

● Caractères clés d'un idéotype de pomme de terre bio

Le but de notre étude était d'identifier les caractères clés de l'adaptation de la pomme de terre à la culture biologique à partir de l'expérimentation d'un certain nombre de variétés, ce qui permet aussi de savoir si certaines d'entre elles sont performantes pour ce type de culture et en fonction du terroir. Les caractères définis *a priori* en fonction des spécificités de l'agriculture biologique (résistance au mildiou, aptitude à la conservation, maturité) ont confirmé leur importance. Ainsi, la tolérance au mildiou d'une variété influence fortement le rendement brut, et sans doute la conservation. L'importance mondiale du mildiou et les restrictions d'usage des produits fongicides cupriques obligeront à faire de la résistance à ce parasite un critère de choix variétal, dans les zones au climat favorable aux attaques précoces et sévères. Le type de maturité que devrait posséder un génotype pour sa bonne adaptation à l'agriculture biologique pose question. La tardiveté influe sur la vigueur des plantes, et sur la résistance au mil-

diou (capacité à développer de nouvelles feuilles après une attaque de mildiou). Les variétés tardives sont également plus productives. Les inconvénients de ces variétés à cycle végétatif long et tubérisation tardive semblent pondérés du fait d'une moindre fertilisation en agriculture biologique. L'étude multi-locale montre par ailleurs des variations dans l'échelonnement des maturités en fonction des lieux et des pratiques. Des différences de tolérances à certains stress abiotiques (sécheresse,

déficit en éléments minéraux...) semblent modifier l'échelonnement habituel des maturités. Des études complémentaires (sur plusieurs années, lieux et variétés) sont nécessaires pour vérifier cette hypothèse.

CONTACTS
 Roland.Pelle@rennes.inra.fr,
 mathieu.conseil@educagri.fr

● Sélectionner des variétés de pomme de terre pour l'AB ?

La sélection de variétés adaptées à l'agriculture biologique nécessite de revoir la hiérarchie des caractères à sélectionner et de se préoccuper d'améliorer les ca-

Figure 1 - Variabilité de la teneur en matière sèche des tubercules chez 9 variétés de pomme de terre - expérimentées dans 3 lieux en conditions d'agriculture biologique (2006)

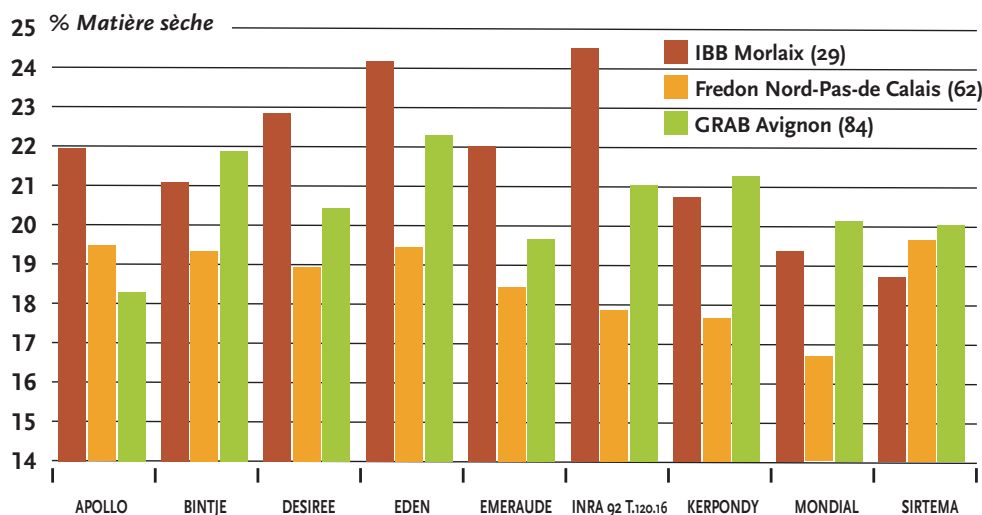
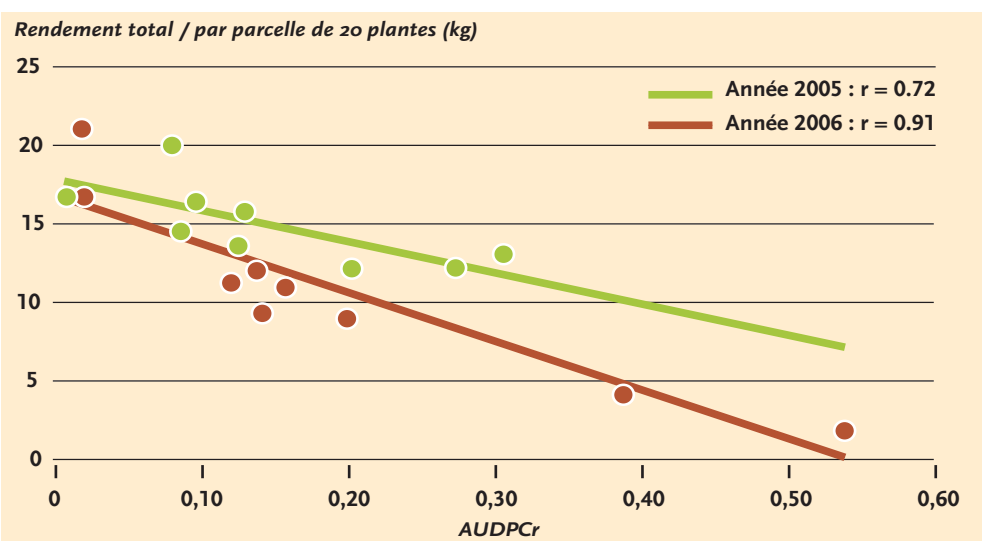
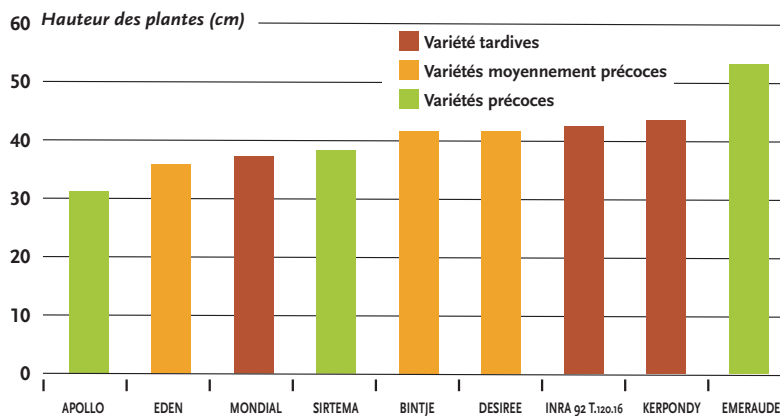


Figure 2 - Corrélation entre résistance au mildiou et rendement total chez 9 variétés de pomme de terre expérimentés dans des conditions d'agriculture biologique en climat océanique (Suscinio, 2005 et 2006).



Une aire sous la courbe de progression de la maladie (AUDPCr) faible traduit un bon niveau de résistance alors qu'une valeur élevée indique une forte sensibilité. Une corrélation est d'autant plus forte que son coefficient r est plus proche de 1.

Figure 3 - Hauteur finale des plantes de 9 variétés de pomme de terre en conditions d'agriculture biologique (GRAB Avignon, 2006).



La hauteur des plantes traduit la durée de leur cycle de végétation. En agriculture conventionnelle, les plantes des variétés tardives sont les plus hautes ; ce n'est pas le cas dans la situation ci-dessus.

ractères de résistance avant de sélectionner pour les caractères commerciaux (aspect). Par ailleurs, certains problèmes parasitaires, tels que ceux liés au rhizoctone, ne peuvent être résolus par la voie génétique, du fait de la variabilité étroite et des niveaux de résistance très faibles chez la pomme de terre.

de ces plants soit acceptable. Pour cela, le niveau de résistance des variétés aux contaminations virales sera un facteur déterminant : c'est donc un caractère de plus à prendre en compte dans le choix des variétés à cultiver ou dans la définition des idéotypes

Conclusion

Cette étude se basait sur deux hypothèses. Celle des chercheurs était que la génétique pouvait contribuer à la réussite de l'agriculture biologique, en particulier par l'apport de résistances aux bioagresseurs et de tolérances aux stress agro-climatiques. Celle de professionnels était que des variétés existantes ou nouvelles pouvaient être adaptées et performantes si elles sont choisies en fonction de leur tolérance aux facteurs limitants présents dans un terroir donné. Nos résultats plaident en faveur d'une création variétale dédiée, sur la base d'au moins deux idéotypes, afin d'apporter à l'agriculture biologique des variétés plus performantes et spécifiques. Mais le marché bio est aujourd'hui limité et peine à attirer l'intérêt des sélectionneurs. Parmi les recherches à poursuivre, à côté de l'amélioration génétique de la résistance aux bioagresseurs de la pomme de terre, la nutrition minérale (en particulier la dynamique de l'azote) et l'alimentation en eau sont à étudier. Pour garder toute leur pertinence et leur efficacité à ces recherches, les collaborations en réseau ont montré leur efficacité et sont à pérenniser. De ces recherches dédiées à l'agriculture biologique pourrait émerger un concept de cultivar économe contribuant à la durabilité des productions végétales et au respect des équilibres agro-environnementaux. Sur l'autre plan de notre hypothèse, l'étude multilocale mériterait d'être approfondie et développée sur un nombre plus important de sites afin de pouvoir comparer, non seulement l'adaptation de variétés existantes aux milieux et aux terroirs, mais encore d'engager des travaux sur une meilleure connaissance d'un troisième facteur (non étudié ici), qui est l'importance des itinéraires techniques en agriculture biologique.

● Faisabilité d'un schéma de production de plants bio

Un schéma de production de plants bio nécessite d'installer les cultures dans un environnement défavorable à la pullulation des parasites et ravageurs et en particulier à celle des pucerons disséminateurs des maladies à virus. Il faut bien sûr que le matériel végétal issu des générations précédentes soit d'un très haut niveau de qualité sanitaire. L'intégration du bouturage *in vivo* à la place du bouturage *in vitro* paraît possible, mais il nous manque une expérimentation de longue durée pour définir le nombre maximal de générations possibles dans un schéma de production de plants intégralement bio. Il s'agit là de maintenir un état sanitaire correspondant aux normes réglementaires de certification pendant un nombre de générations suffisamment élevé pour que le coût de revient

PAYZONS FERME

Les pionniers du plan bio depuis 1980

32 variétés de pomme de terre.
(aniel, apollo, ariane, belle de fontenay, bf 15, binjtr, catarina, charlotte, claustar, désiré, eden, émeraude, fin de siècle, fleur de mai, frégate, gourmandine, josé, kemere, kerpondy, naturella, nicola, ostara, ratte, rosa, rosabelle, roseval, rubis, safrane, sirtema, spunta, viola, et quelques vieilles variétés de collection).

9 Producteurs de plant de pomme de terre et de semences d'échalotes.
Origine Bretagne-certification GNIS.

Productions issues de l'agriculture biologique.
Certification ECOCERT et QUALITÉ France.

4 variétés de plan d'échalote :
(longor, mikor, jermor, vigarmor)

Pomme de terre de consommation à partir du mois de SEPTEMBRE.
Livraison sur toute la France.

LES DEUX CROIX-56300 NEULLIAC
Tél.: 02 97 39 65 03 - Fax: 02 97 39 64 93
e-mail : payzons.ferme@wanadoo.fr

GERS

Produire des volailles avec un aliment 100% Bio

Par Stanislas Lubac (ITAB)

Jean-Jacques Garbay est éleveur de volailles biologiques dans le Gers. Dans un souci de cohérence de son système, l'éleveur nourrit ses volailles uniquement avec des aliments biologiques et cherche à approcher le 100% de lien au sol. La rotation est donc déterminée d'une part par le type de sol de l'exploitation, et d'autre part par la nécessité de disposer d'une ration équilibrée pour nourrir les volailles.



L'actuel cahier des charges bio (CC REPAB-F) autorise une incorporation de 15%¹ d'aliments conventionnels dans l'alimentation des volailles lorsque l'éleveur « est dans l'impossibilité d'obtenir des aliments

¹ Pour la période du 1^{er} avril 2007 au 31 octobre 2007. La dérogation descend à 10% du 1^{er} novembre 2007 au 31 décembre 2009, puis à 5% du 1^{er} janvier 2010 au 31 décembre 2011

Moulin Marion

“La fabrication d'aliments performants 100% bio est techniquement possible”

Située dans l'Ain, Moulin Marion est une entreprise de 25 salariés dont l'activité principale est la fabrication d'aliments pour élevages biologiques (ruminants, volailles, porcs...). 10% des aliments vendus sont composés à 100% de matières premières biologiques. Selon M. Guillermin, responsable des formulations, de telles rations sont techniquement performantes, sous réserve de disponibilité en certaines matières premières spécifiques (tourteau de sésame, levures...) et pour un surcoût de 10 à 15%. Le type de formulation réalisé est fonction des objectifs de production et du type de système en place : il n'y a pas de difficulté majeure à produire un aliment pour des poulets à croissance lente abattus à 110 jours, alors que la formulation d'aliments pour poulets à croissance rapide abattus à 81 jours est beaucoup plus dépendante d'équilibres entre acides aminés essentiels.

exclusivement issus du mode de production biologique». Ce pourcentage correspond à des tourteaux de soja et autres matières premières peu disponibles en bio et d'un coût élevé. Le gluten de maïs (en général non bio) remplace pour leur part efficacement les acides aminés de synthèse, interdits dans le CC REPAB-F, pour un coût abordable, et sans dépasser 4% de la ration. S'il est donc possible de respecter l'actuelle réglementation en usant de ses dérogations ou en y mettant le prix, certains éleveurs comme M. Garbay ont mis au point des aliments équilibrés et entièrement produits sur la ferme, en utilisant simplement les cultures d'une rotation équilibrée. Tous les ans, 3 000 poulets, des cous nus à croissance lente, et 1 000 volailles de Noël (chapons, chaponnes, oies, dindes et pintadeaux) sont élevés sur les 26 hectares de la ferme. La totalité des céréales produites est destinée à fabriquer à la ferme des rations de démarrage, croissance et finition. Les poulets sont

abattus à 15 semaines au poids vif moyen de 2,2 kg. La surface trop petite et les terres non adaptées à toutes les cultures, réclament l'achat local d'une petite part de céréales ou protéagineux.

Un accès précoce au parcours

Les poulets sont élevés par bandes de 500 individus dans des cabanes mobiles. Deux bandes sont menées simultanément, avec un décalage de deux semaines. Les animaux sont sortis très jeunes, dès trois semaines. Ils bénéficient donc précocement d'un accès à des compléments alimentaires naturels - insectes, herbe, vers de terre... Du fait de cette activité physique, l'indice de consommation est élevé : de l'ordre de 4,5. Mais cela correspond à une stratégie commerciale visant un poulet de qualité, bien valorisé en magasins spécialisés. Bien que les animaux ne soient pas vaccinés (hormis le Marek) et ne reçoivent aucun traitement, aucun problème sanitaire n'est noté.

Tableau 1 - Exemples de rations de démarrage pour poulets abattus à 15 semaines

Aliment démarrage avec tourteau de soja et maïs

Démarrage	%	Energie (Kcal)	Protéines (%)	Lysine dig. (%)	Méthionine dig. (%)	Mat. Gras. (%)	Lys / Méth+Cyst.
Blé ou triticale	25,7%	2980	10,5	0,26	0,15	1,5	0,68
Maïs	22,9%	3200	8,1	0,21	0,16	3,7	0,60
Tourteau soja pression	11,4%	2550	43,5	2,39	0,54	6,3	2,15
Lupin	11,4%	2290	34,1	1,53	0,24	8,4	1,99
Tourteau tournesol pression	11,4%	1780	25	0,73	0,48	11,4	0,88
Tournesol grain	8,6%	4370	16	0,51	0,31	44,6	0,94
Féverole	5,7%	2330	25,4	1,46	0,15	1,3	3,95
Cplt minéral et vitaminé	2,9%	0	0	0	0	0	0
TOTAL	100,0%	2762	19,1	0,77	0,25	8,1	1,19

Aliment démarrage sans maïs et avec soja grain produit sur la ferme

Démarrage	%	Energie (Kcal)	Protéines (%)	Lysine dig. (%)	Méthionine dig. (%)	Mat. Gras. (%)	Lys / Méth+Cyst.
Blé ou triticale	45,7%	2980	10,5	0,26	0,15	1,5	0,68
Tourteau colza pression	14,3%	2190	30	1,29	0,55	10	1,10
Lupin	11,4%	2290	34,1	1,53	0,24	8,4	1,99
Féverole	8,6%	2330	25,4	1,46	0,15	1,3	3,95
Soja en grain	8,6%	3450	34,8	1,9	0,45	17,9	2,13
Tournesol grain	8,6%	4370	16	0,51	0,31	44,6	0,94
Cplt minéral et vitaminé	2,9%	0	0	0	0	0	0
TOTAL	100,0%	2807	19,5	0,81	0,25	8,5	1,30

NB 1 : Ces données sont fournies à titre indicatif. Elles sont en général issues des tables INRA 2002 et prennent en compte les coefficients de digestibilité des volailles. Toutes n'ont pas de valeur statistique car les références sont peu nombreuses pour les matières premières biologiques, ou certains produits comme les tourteaux gras.

NB 2 : L'aliment de démarrage est le plus délicat car c'est à ce stade que le poulet est le plus exigeant.

Rotation bien pensée pour aliment équilibré

Pour des raisons de cohérence du système, de traçabilité et pour éviter l'emploi d'aliments nécessitant des processus industriels (consommateurs en énergie et transport, donc participant à l'effet de serre...), M. Garbay utilise un maximum de céréales et protéagineux produits sur sa ferme ou à proximité. Il estime qu'il est tout à fait possible d'obtenir ainsi une ration équilibrée dans le cas de son système de production (race à croissance lente et abattage tardif). L'aliment élaboré doit être suffisamment riche en énergie, approcher les 21 à 22% de protéines, et être équilibré en acides aminés essentiels. Ce dernier point est particulièrement délicat : le pourcentage de méthionine diges-

tible doit être de l'ordre de 0,32%, et le rapport lysine/ (méthionine + cystine) proche de 1,4 pour garantir de bonnes performances de croissance. Traditionnellement, l'alimentation des volailles est à base de soja et de maïs. Sans rejeter l'usage de ces matières premières aux qualités indéniables², M. Garbay explique qu'il est possible d'en limiter l'utilisation, en privilégiant d'autres cultures mieux adaptées au mode de production biologique et plus durables (besoins en eau et en azote). La rotation mise en place permet d'obtenir un aliment équilibré en associant des céréales et des protéagineux dont les qualités nutritionnelles sont complémentaires. Le blé et le triticale apportent de l'énergie. La féverole, le lupin et le pois sont riches en protéines

Il existe deux rotations sur la ferme : une avec soja (blé, triticale, engrais vert d'hiver, tournesol, féverole, lupin ou pois, engrais vert d'hiver et soja) et une sans.

et en lysine, mais relativement pauvres en méthionine et cystine. A l'inverse, les tourteaux de tournesol et de colza sont relativement riches en méthionine et cystine. L'association en bonnes proportions de ces matières premières permet d'obtenir un aliment équilibré par rapport aux objectifs de production (Cf. tableaux). Sa composition variera en fonction de l'approvisionnement en matières premières, dont elle est tributaire. Il est intéressant de noter que les tourteaux de colza et de tournesol sont des matières premières de bonnes qualités nutritionnelles, dont la disponibilité croît en raison de la multiplication des petites presses à huile. Il est nécessaire cependant de veiller à les utiliser le plus frais possible car ils se révèlent parfois un peu trop riches en matières grasses (risques de rancissement, voire de moisissures, et conséquences sur la qualité du produit final). En se basant sur le coût actuel des céréales, l'aliment produit revient à environ 300 euros la tonne. L'indépendance par rapport aux fluctuations du marché des céréales est un avantage indéniable.

Un besoin de recherche

M. Garbay pointe du doigt le manque d'accompagnement technique à la conception d'un aliment entièrement produit à la ferme, prenant en compte les potentialités pédoclimatiques. Il souhaite vivement la mise en place d'actions de recherche visant à valider ou mettre au point des formulations adaptées à l'agriculture biologique et confortant le lien au sol.

« Tio », groupe d'éleveurs

M. Garbay fait partie d'un groupement de producteurs « Tio ». Stratégie : proposer, à plusieurs éleveurs une large gamme de viandes à (porc, volaille, bovin...). Le groupement peut ainsi desservir des magasins spécialisés du Sud-Ouest et de Paris en produits de qualité et en quantités suffisantes. L'ensemble des producteurs du groupement recherche un lien au sol à 100%. Les aliments sont fabriqués à 100% à la ferme, et les races d'animaux sont à croissance lente.

² Les conditions pédoclimatiques de l'exploitation autorisent la production de soja, ce qui apporte un plus indéniable, mais non indispensable. M. Garbay ne produit plus de maïs, ce qui ne l'empêche pas d'en acheter ponctuellement à ses voisins.

INFORMATIONS

INSCRIPTION

PROGRAMME

sur :

www.itab.asso.fr

Ouarda KEBLI

149, rue de bercy

75595 PARIS

cedex 12

tél. : 01 40 04 50 64

secretariat.itab@itab.asso.fr

FORUM PAIN BIO

Du blé au pain,

le bio, une filière d'avenir

Un forum adressé à tous les acteurs de la filière blé/pain : agriculteur, chercheur, collecteur, meunier, boulanger, consommateur.

Il apportera des éléments de réponse aux questions que vous vous posez :

- Quelles variétés de blé pour quelles panifications ?
- Comment optimiser les pratiques culturales pour obtenir des blés de qualité ?
- Quel est l'impact des procédés de transformation sur la qualité des pains (type de farine ; meules ou cylindres ? levure ou levain ?)
- Comment optimiser les qualités nutritionnelle et organoleptique des pains ?
- Quels pains biologiques pour quels consommateurs ?

PARIS

Mardi 6 Novembre 2007

SALONS DE L'AVEYRON PARIS 12^e

