

DÉVELOPPER LES GRANDES CULTURES BIOLOGIQUES

VALORISATION DE QUATRE ANNÉES DE PROGRAMMES D'EXPÉRIMENTATION



Colloque de restitution des programmes de recherche et
d'expérimentation en grandes cultures biologiques
financés par l'ONIGC depuis 2004

Mardi 8 avril 2008

FIAP Jean Monet, Paris 14^e
Amphithéâtre Bruxelles

SOMMAIRE

SOMMAIRE	1
INTRODUCTION	3
Les orientations du plan pluriannuel en faveur de l'agriculture biologique 2004-2008	4
Les projets de recherche – expérimentation financés par l'ONIGC sur la période 2004 – 2007	10
DURABILITE DES SYSTEMES CEREALIERES BIOLOGIQUES	17
Comparaison technico-économique de rotations courtes et longues dans la Drôme.....	19
Comparaison de systèmes céréaliers bio et conventionnels en Languedoc-Roussillon. Evolution des résultats technico-économiques.....	23
Un outil de diagnostic pour des conversions durables en Zone Centre	29
PLACE DES OLEO-PROTEAGINEUX DANS LES SYSTEMES DE PRODUCTION BIOLOGIQUES	47
Atouts et contraintes des oléo-protéagineux biologiques dans le sud-ouest de la France. 49	
Oléo-protéagineux biologiques : résultats technico-économiques 2004-2006 en zone Centre	53
Oleo-protéagineux : état des lieux, problématiques et pistes de recherche (exemple de la bruche).....	63
PRODUCTION DE SEMENCES FOURRAGERES EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE	77
Les semences biologiques sont délicates à produire	78
Bilan de trois années d'expérimentation et de suivi de cultures sur légumineuses à petites graines et graminées	79
Valeur agronomique de mélanges et d'associations conduits en agriculture biologique	81
ADAPTATION DES VARIETES DE CEREALES A L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE	93
Sélection participative de blé dur adapté à l'AB	95
Evaluer les variétés de blé tendre en agriculture biologique	103
DE LA TECHNIQUE A L'ORGANISATION DE FILIERE : EXEMPLE D'UN PROGRAMME FINANCE PAR L'ONIGC	117
ChanDisère, une filiere pour valoriser localement les céréales biologiques.....	119

INTRODUCTION

Monique Meizels

*ONIGC, Chef du Service des Statistiques et de l'Orientation,
en charge de l'animation du CabagriBio
(Comité d'Attribution et de suivi de l'Agriculture Biologique)*

Face au constat du retard de la France sur ses voisins européens, dans le développement de l'agriculture biologique, l'ONIC et l'ONICOL (fusionnés depuis 2006 au sein de l'ONIGC, Office national interprofessionnel des grandes cultures) avec le soutien du Ministère de l'agriculture, ont décidé en 2003 de mettre en place un plan pluriannuel visant à relancer le développement du secteur des grandes cultures biologiques.

Les orientations formulées pour la mise en place de ce programme en faveur du développement de l'agriculture biologique sur la période 2004–2008 résultent des préconisations du rapport de mission parlementaire diffusé en 2003 ainsi que des réactions et des propositions recueillies suite à la concertation avec les différentes organisations professionnelles concernées.

C'est ainsi qu'entre février et mai 2003, l'ONIC et l'ONICOL ont conduit une réflexion au sein du Comité d'attribution et de suivi de l'agriculture biologique réunissant six fois par an l'ensemble des représentants des structures impliquées dans le développement des produits de grandes cultures biologiques.

Les orientations ont été guidées par l'objectif d'améliorer l'équilibre entre l'offre de produits biologiques et le marché dans lequel ils doivent être valorisés. Elles prennent appui sur le constat des difficultés d'organisation et de structuration de l'aval et du déficit dans le domaine de la recherche et de la communication. Dans ce cadre, les actions prioritaires du programme s'articulent autour de cinq thèmes :

1. Améliorer la connaissance des marchés
2. Soutenir la structuration des filières biologiques, et recentrer le soutien à l'investissement vers des projets novateurs
3. Développer des programmes de recherche et expérimentation
4. Consolider les démarches qualité
5. Favoriser la cohérence des programmes d'information et de promotion.

L'ONIC et l'ONICOL, puis l'ONIGC à partir de juin 2006 ont ainsi mobilisé environ 380 000 € par an dont plus de 50% sur la thématique de recherche et développement.

Un fort investissement en interne a par ailleurs été engagé pour améliorer l'observation des marchés des grandes cultures biologiques. L'ONIGC devrait aboutir très prochainement à la diffusion de bilans prévisionnels pour les principales espèces en céréales, oléagineux et protéagineux.

2008, dernière année du plan pluriannuel de l'ONIGC, s'inscrit dans un contexte particulièrement favorable au développement de l'agriculture biologique avec le nouveau plan français « AB horizon 2012 » conforté par le Grenelle de l'environnement. Les Offices avec l'Agence Bio doivent à l'avenir participer à cette nouvelle dynamique.

Une dizaine de programmes de recherche expérimentation, d'ampleur nationale et multi-régionale, ont été financés au cours des quatre premières années du plan pluriannuel. Il est par conséquent apparu important de dresser un bilan de l'action publique et de valoriser les acquis. Ce colloque dont l'organisation a été confiée à l'ITAB sera l'occasion de lancer la réflexion sur les perspectives d'avenir.

Les pages qui suivent présentent les orientations du Plan Pluriannuel en faveur de l'Agriculture Biologique 2004-2008, puis la liste des programmes de recherche et expérimentation financés au cours des quatre premières années.

LES ORIENTATIONS DU PLAN PLURIANNUEL EN FAVEUR DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE 2004-2008

Document d'octobre 2003 : ONIC – ONIOL

1. AMELIORER LA CONNAISSANCE DES MARCHES

Le plan pluriannuel a pour objet de créer une dynamique permettant de mettre à disposition de la filière une analyse de marché pertinente et fiable pour les secteurs des céréales et des oléoprotéagineux biologiques.

En effet, la filière biologique manque de références statistiques pour permettre un pilotage adapté à sa situation de marché. Il s'agit donc de disposer d'outils de connaissance du marché sur tous les indicateurs de flux stratégiques pour le suivi des évolutions et la compréhension du fonctionnement de la filière, de la production à la transformation.

Sur la base d'un inventaire précis des données disponibles et en complément des informations recueillies dans le cadre de l'observatoire national de l'agriculture biologique, les objectifs du programme seraient les suivants :

- **Etablissement d'un suivi mensuel des marchés** des céréales et des oléoprotéagineux en France selon les méthodes mises en place pour le secteur conventionnel : l'objectif est de disposer de données statistiques sur tous les postes du bilan.
 - ⇒ la priorité est de mettre en place un dispositif de connaissance des flux d'importations intra et extra communautaires avec l'origine des approvisionnements.
 - ⇒ une enquête annuelle auprès des producteurs doit être mise en place pour connaître les rendements des cultures de la récolte n -1 et disposer d'une estimation pour la récolte n en début de campagne
 - ⇒ au niveau des utilisations en première transformation, il convient de lancer un état statistique mensuel dans les secteurs de l'amidonnerie, la rizerie, la semoulerie, la malterie, la trituration, l'huilerie et des autres transformations de céréales et des oléoprotéagineux.
- **Etablissement d'un bilan mensuel prévisionnel des marchés** des céréales et des oléoprotéagineux selon les méthodes mises en place pour l'agriculture conventionnelle.
 - ⇒ mise en place d'une Commission bilan pour le secteur biologique ONIC et ONIOL,
 - ⇒ valorisation et diffusion des informations.
- **Mise en place d'un observatoire des prix en France et dans les principaux pays producteurs**
- **Mise en place d'un observatoire** des grandes cultures biologiques **dans les autres pays producteurs de l'UE et des PECO** (informations quantitatives et qualitatives).

- **Mise en place d'un observatoire de la consommation humaine des produits finis** à base de céréales et d'oléoprotéagineux en vue d'anticiper l'évolution des débouchés et de mieux connaître les marchés du secteur biologique.
- **Lancement d'une réflexion sur les modalités de soutien du marché en agriculture biologique.**

2. SOUTENIR LA STRUCTURATION DES FILIERES BIOLOGIQUES, RECENTRER LE SOUTIEN A L'INVESTISSEMENT VERS DES PROJETS NOVATEURS

Le cadre d'intervention des deux Offices en faveur du soutien à la structuration des filières devra être défini dans le respect de la réglementation communautaire, du cahier des charges national de l'agriculture biologique, en tenant compte des conditions économiques viables.

Du bilan succinct du premier plan de développement de l'agriculture biologique, il apparaît que la mise en place de filières structurées dans le secteur des céréales et oléoprotéagineux n'est pas encore finalisée, voire non encore engagée dans certaines régions.

Ainsi, certaines de ces dernières, notamment la région Pays de Loire ou la région Champagne-Ardenne pour les céréales ainsi que la région Poitou Charentes pour les oléoprotéagineux ont initié la mise en place d'une démarche collective.

Le soutien à la structuration de filières est l'approche la plus appropriée pour assurer la pérennisation du développement de la production biologique en termes de volume et de systèmes de production. L'analyse des besoins de la filière pour une bonne adéquation de l'offre et de la demande passe par une meilleure concertation de tous les acteurs. Les projets de développement pourraient concerner notamment les actions suivantes :

- organisation de la production et développement de la contractualisation (pour favoriser le développement de l'agriculture biologique mise en place des conditions de contractualisation notamment celles concernant les quantités, les prix, la négociation avec les producteurs...),
- actions techniques de valorisation du produit fini (organisation de la concertation entre les différents acteurs de la filière),
- soutien des filières spécialisées originales qui ont un débouché particulier ou mis en place des partenariats équitables entre les entreprises conventionnelles et biologiques,
- recherche et développement de nouveaux débouchés.

Il est proposé par ailleurs de lancer **une étude sur les coûts de production de la filière biologique** afin d'analyser la compétitivité des produits biologiques et de développer la production de références technico-économiques. Des études ont déjà été menées par ARVALIS sur ce thème, mais elles nécessitent une actualisation et une généralisation par

bassin de production. La méthodologie utilisée en production conventionnelle doit être adaptée à l'intégralité de la filière agriculture biologique.¹.

De manière plus générale, l'effort de structuration devra se faire en faveur des entreprises qui sont viables financièrement et qui s'engagent dans une démarche de pérennisation et de développement de la filière française. Il devra aussi concerner l'aval (triturateurs, fabricants de produits finis,...) en encourageant la contractualisation dans une démarche de partenariat.

C'est dans ce cadre que le soutien aux investissements sera désormais orienté et que le suivi des entreprises sera renforcé. Il sera également nécessaire d'évaluer les retombées de ces aides. D'ores et déjà, un certain nombre d'organismes économiques ont préparé des dossiers de demandes d'aide à l'investissement.

Les aides à l'investissement pourront être accordées aux dossiers émanant des régions où se manifeste un fort développement des productions animales biologiques, après avoir vérifié l'existence d'un marché. Ces aides seront accordées aux organismes économiques qui n'ont pas été concernés par le premier dispositif d'incitation mis en place par les offices au cours du premier plan quinquennal de développement de l'agriculture biologique. Le soutien à l'investissement sera orienté vers les projets novateurs.

C'est dans cet esprit que doit être envisagée la révision des critères d'attribution des aides à l'investissement.

3. DEVELOPPER DES PROGRAMMES DE RECHERCHE ET EXPERIMENTATION

De façon générale, il s'agit de soutenir l'expérimentation technique. C'est en effet la production de références techniques qui permettra de lever les freins à la conversion et qui, à plus long terme, permettra la baisse des coûts de production.

Le nombre restreint de références techniques en agriculture biologique ainsi que l'insuffisance de l'encadrement technique justifient le soutien des offices sur ces actions à condition que :

- les partenariats mis en place au titre de ces actions en garantissent la qualité scientifique,
- l'intérêt de l'action d'expérimentation ou d'encadrement technique soit expertisé au préalable et évalué à la suite des travaux entrepris,
- les résultats obtenus soient accessibles et puissent être mis en commun.

Six programmes d'actions sont principalement concernés.

3.1. Etude sur les fertilisations organiques²

¹ Exemple classique : les luzernes de tête de rotation ne sont rentables que si elles permettent de produire du blé dans de bonnes conditions ; il faut donc logiquement imputer une partie du manque à gagner sur la luzerne (peu rentable) comme charge pour le blé.

Ce volet comporte à la fois la maîtrise de la fertilisation dans la rotation (introduction de légumineuses fourragères et d'engrais vert, rôle des mélanges céréaliers [orges plus pois par exemple] ainsi que les apports complémentaires organiques. Ces aspects agronomiques pourront utilement être complétés par des observations sur :

- leur impact sur l'environnement (fuites de nitrates),
- leur impact sur la qualité (notamment pour le blé).

3.2. Ensemble des aspects techniques et principalement toutes les questions relatives au désherbage

Ce sujet est souvent cité comme « le frein » technique par les agriculteurs. Pour toutes les grandes cultures, la priorité concerne la maîtrise des plantes vivaces (chardons, chiendents, rumex, etc.) dans la rotation. Cependant, la maîtrise des adventices annuelles ainsi que la connaissance et le mode d'utilisation des outils de désherbage mécanique sont des sujets particulièrement importants pour les agriculteurs qui devront être approfondis.³

3.3. Le criblage variétal

Il concerne toutes les grandes cultures. Bien qu'il soit possible dans une certaine mesure de valoriser les réseaux d'essais en agriculture conventionnelle (en ajoutant des notations spécifiques et/ou en ajoutant une répétition non traitée et non fertilisée), il est nécessaire de disposer de réseaux d'essais spécifiques en conditions biologiques, avec des témoins souvent différents de ceux utilisés pour le secteur agricole conventionnel. Les aspects relatifs à la qualité technologique doivent être inclus dans ces réseaux de criblage.

La qualité des blés doit faire l'objet d'une démarche spécifique car les travaux entrepris depuis 18 mois⁴ ont montré que les indicateurs classiques utilisés en agriculture conventionnelle (teneur en protéine, W) sont mal adaptés voire inopérants pour l'agriculture biologique (le remplacement du cylindre par la meule de pierre modifie de manière substantielle les qualités technologiques des farines sans compter les interactions avec les variétés). La recherche de nouveaux indicateurs est donc une priorité pour faciliter le travail des sélectionneurs.

Il faudra donc multiplier les expérimentations concernant les variétés et les conduites de cultures les mieux adaptées aux demandes des transformateurs et notamment aux variétés destinées aux boulangeries bio.

3.4. La lutte contre les insectes ravageurs

² Il existe un programme de recherche élaboré par différents instituts technique et l'INRA nommé « FERTIAGRIBIO », qui a fait l'objet d'un large consensus mais qui est aujourd'hui au point mort, faute de financement.

³ Un guide technique sur ce sujet a été élaboré en inter Institut ; pour l'instant, il n'est pas diffusé, faute de financement pour réaliser un tirage correct.

⁴ Financé dans un programme AQS (Aliment Qualité Santé) sur 2 ans avec deux partenaires : INRA ITAB et ARVALIS - Institut du végétal.

Elle concerne en priorité les oléoprotéagineux. C'est une condition indispensable au développement de ces cultures (exemple : colza ou pois). En effet, il n'existe aucun moyen de lutte contre des ravageurs, tels que sitones, altises, charançons, méligèthes ...

3.5. Le secteur des semences (pour toutes les cultures)

La réglementation impose que les semences utilisées par les agriculteurs soient issues de l'agriculture biologique (sauf dérogation devenant de plus en plus rare). La production de semences biologiques de qualité est donc une priorité.

La qualité des semences (pouvoir germinatif mais aussi contamination par des champignons transmis ou non par les semences, etc.) produites dans les conditions de l'agriculture biologique est un problème important. La recherche autour de ce thème peut prendre plusieurs dimensions : recherche de variétés, traitement de semences avec des produits ou des méthodes reconnues par le cahier des charges, tri des semences⁵.

3.6. Etude technico-économique et agro environnementale sur la rotation biologique

La notion d'assolement doit être approfondie en raison notamment de son impact déterminant sur le rendement des cultures. La rotation est en effet l'arme principale des agriculteurs biologiques, que ce soit pour enrichir le milieu en azote, lutter contre les adventices ou les différentes maladies. Cette étude devra être conduite dans un cadre régional pour mieux identifier les différentes cultures.

4. CONSOLIDER LES DEMARCHES QUALITE

En ce qui concerne la qualité intrinsèque des céréales et des oléoprotéagineux, il existe une nécessité de définir des critères de qualité ainsi que des critères concernant la qualité sanitaire. Un observatoire serait à envisager.

Cet observatoire pourrait se fonder notamment sur des enquêtes ONIC/ONIOL, sur des études réalisées par ARVALIS ou sur toute autre source fiable permettant d'enrichir les données en matière sanitaire. Il aurait pour mission notamment de réaliser les analyses de recherche de déoxynivalénol (don), voire d'ochratoxine.

⁵ L'exemple de la carie sur blé est significative : ce champignon transmis par les semences ou par le sol rend les grains impropres à la consommation. En agriculture conventionnelle, le traitement systématique des semences fait qu'il est quasiment inconnu des agriculteurs. Des travaux réalisés par ARVALIS - Institut du végétal ont montré que plusieurs voies de progrès étaient possibles : la génétique (il existe des variétés très résistantes à la carie), le traitement de semences avec un produit biologique, le tri des semences (réalisé par exemple au Danemark).

Il est indéniable que les recherches devront être réalisées dans le contexte global de l'ensemble des céréales, marchandises non biologiques comprises. Un programme pourrait consister en l'évaluation et la surveillance de la contamination des semences par les mycotoxines.

La base de départ pourrait être constituée par les conclusions de l'étude du SETRA Bioconvergence sur le sujet.

De manière plus globale, ces recherches devront concerner l'ensemble de la filière.

Par ailleurs, en raison de la levée probable du moratoire sur les OGM, il est indispensable de reconsidérer l'ensemble de la problématique OGM.

La priorité doit être accordée aux travaux concernant les règles de coexistence entre les cultures biologiques et les cultures d'OGM, notamment les mesures à prendre pour éviter la présence fortuite des OGM dans les cultures biologiques (exemples : choix variétaux, techniques culturales, mise en place de périmètres de sécurité, amélioration des critères de pureté variétale...).

Les questions touchant aux OGM, en particulier le suivi des contaminations, devraient faire partie des missions de l'observatoire de la qualité sanitaire. Les données ainsi recueillies pourraient servir à définir la position « admissible/tolérable » en matière de seuil de contamination.

5. FAVORISER LA COHERENCE DES PROGRAMMES D'INFORMATION ET DE PROMOTION

La promotion des produits issus de l'agriculture biologique doit constituer un des axes forts de la politique de soutien et de développement de cette filière.

Le projet de promotion multi-produits élaboré par l'Agence Bio en vue de bénéficier d'un soutien financier de l'Union Européenne au titre du règlement du Conseil n° 2826/2000 du 17 décembre 2000, devrait contribuer, s'il est accepté, à consolider le travail d'information et de promotion de l'agriculture biologique mené par cet organisme.

L'ONIC et l'ONIOL entendent poursuivre, dans ce cadre, leur participation au financement de la promotion de l'agriculture biologique.

LES PROJETS DE RECHERCHE – EXPERIMENTATION FINANCES PAR L'ONIGC SUR LA PERIODE 2004 – 2007

Les projets de recherche expérimentation soutenus sur la période ont pour la plupart fait l'objet d'un financement sur plusieurs années. L'ITAB ou/et Arvalis ont systématiquement validé les programmes et ont participé au comité de pilotage.

1 EVALUATION DES BLES TENDRES PANIFIABLES ET DES FARINES

Les objectifs de ce programme sont de :

- repérer les variétés les plus adaptées à la filière biologique
- définir et évaluer la qualité technologique des blés et des farines.

Il se décline en quatre actions :

- criblage variétal : synthèse nationale des essais variétaux et publication du guide de choix
- sélection variétale de blés
- évaluation de la qualité des blés et des farines.
- transfert de connaissances vers les agriculteurs et les conseillers

Le porteur du projet est l'ITAB. Y sont associés ARVALIS-Institut du végétal et les Ets Lemaire-Deffontaines (premières années).

2 LUTTE CONTRE LA CARIE DU BLE

Les objectifs de ce programme financé en 2007 sont de :

- rechercher les moyens adaptés à l'agriculture biologique afin d'éviter la propagation de la maladie.
- définir une stratégie de lutte à l'échelle nationale
- mettre en œuvre un observatoire de la carie
- compiler les résultats d'essais d'évaluation de tolérances variétales
- communiquer pour faire en sorte que les agriculteurs apprennent à reconnaître la carie lorsqu'elle est présente et qu'en conséquence, les précautions de base soient mises en œuvre afin d'enrayer l'épidémie.

Il se décline en quatre actions :

- actions de communication visant à avertir et diffuser les préconisations de base
- évaluation de l'ampleur de la maladie
- approfondissement des connaissances en matière de tolérance variétale par une poursuite notamment des essais variétaux visant à évaluer et comparer leur sensibilité à la carie.
- coordination de la lutte contre la carie du blé au niveau national.

Le porteur du projet est l'ITAB. Y sont associés Arvalis-Institut du Végétal, Coop de France, Snes –Geves, Fredec Midi-Pyrénées.

3 ACQUISITION DE REFERENCES TECHNIQUES EN REGIONS CENTRE ET ILE DE FRANCE

L'objectif de ce programme est de remédier au manque de références techniques en production de céréales biologiques, dans les régions où la production de céréales est importante.

Il s'articule autour de six actions :

- l'évaluation des pratiques du terrain par la mise en place d'un observatoire technique de la production de blé tendre
- l'analyse de la durabilité des systèmes biologiques au travers de l'effet rotation
- l'évaluation de variétés de céréales (blé et triticale) en condition d'agriculture biologique
- l'étude de la fertilisation du blé tendre
- la maîtrise de l'enherbement en culture de blé tendre
- la maîtrise de l'enherbement grâce aux associations graminées-légumineuses

Le porteur du projet est Arvalis-Institut du Végétal. Y sont associés l'ITAB, BIOCIEL, GAB Ile de France.

4 DEMAIN LE BIO SUR LES GRANDES CULTURES DE LA ZONE CENTRE

Ce programme a été monté dans la continuité du précédent (références techniques en régions Centre et Ile-de-France, § 3)

Les objectifs de ce programme sont de :

- permettre une meilleure maîtrise technique des cultures en bio,
- optimiser les coûts de production et améliorer la qualité des produits,
- assurer la durabilité des exploitations en grandes cultures biologiques
- développer la conversion

Il s'articule autour de six actions :

- recherche des connaissances sur les pratiques existantes en étudiant les réussites et problèmes rencontrés
- analyse de la durabilité des systèmes biologiques (approche technico-économique et agro-environnementale)
- conduite de la fertilisation azotée
- désherbage
- variétés (criblage, comportement, qualité)
- lutte contre les ravageurs.

Le porteur du projet est Arvalis-Institut du Végétal, avec une co-animation de l'ITAB. Y sont associés BIOCIENTRE, le GAB Ile de France et la Chambre d'Agriculture de Seine-et-Marne.

5 SELECTION DE LEGUMINEUSES FOURRAGERES ET EXPERIMENTATION SUR LES MELANGES MULTI-ESPECES

Les objectifs de ce programme sont :

- l'amélioration variétale des « petites » légumineuses fourragères
- l'analyse de l'évolution des couverts de longue durée des prairies multi-espèces

Il s'articule autour de deux actions :

- actions de sélection concernant le lotier corniculé, le trèfle hybride et le sainfoin simple et double
- expérimentations multi-espèces et multi-sites

Le porteur du projet est Michel Obtention. Y sont associés les établissements CARNEAU SEMENCES.

6 AMELIORATION DE LA VALEUR ALIMENTAIRE DES FOURRAGES BIOLOGIQUES

Ce programme a été monté dans la continuité du précédent (sélection de légumineuses fourragères, § 5)

Les objectifs de ce programme sont de :

- créer des variétés de sainfoins « type double » précoces afin de pouvoir exploiter au mieux l'effet « tanin » et permettre ainsi de mieux valoriser les protéines végétales récoltées. La création de variétés de sainfoin plus précoces permettra aussi de sécuriser les ressources fourragères de l'exploitation. En effet, la deuxième coupe aura lieu fin juin ou début juillet juste avant les grands stress hydriques de l'été.
- disposer d'une vue d'ensemble de l'évolution de la valeur alimentaire dans le temps afin d'adapter au mieux les conduites d'exploitation face aux aléas climatiques.
- déposer rapidement une variété de lotier et de trèfle hybride au catalogue afin de valoriser le travail déjà réalisé.

Le porteur du projet est Michel Obtention.

7 SELECTION DE DACTYLES EN CULTURES BIOLOGIQUES

Ce programme a été monté dans la continuité du précédent (sélection de légumineuses fourragères, § 5)

L'objectif de ce programme est la sélection de variétés de dactyle aptes à la production en agriculture biologique sans apport d'azote et adaptées à la conduite de prairies mixtes graminées-légumineuses en fauche comme en pâture.

Le projet a été porté par les Etablissements CARNEAU SEMENCES. Y est associé Michel Obtention.

8 EXPERIMENTATION SUR LA PRODUCTION DE SEMENCES FOURRAGERES

L'objectif de ce programme est de permettre le développement de la production de semences biologiques.

Il s'articule autour de deux actions :

- un suivi de parcelles (6 parcelles de graminées, 10 à 11 parcelles de luzerne, 4 à 5 parcelles de trèfle violet, une parcelle de vesce commune)
- l'étude de l'introduction d'une légumineuse dans une rotation de polyculture en système biologique.

Le porteur du projet est la FNAMS.

9 EXPERIMENTATIONS GRANDES CULTURES BIOLOGIQUES EN LANGUEDOC-ROUSSILLON

Les objectifs de ce programme sont :

- l'amélioration de la qualité des productions par la recherche de variétés adaptées à l'agriculture biologique avec, dans un premier temps, le triage des variétés disponibles sur le marché
- l'optimisation des itinéraires techniques pour toutes les productions et notamment pour les protéagineux.
- la mise au point des itinéraires techniques pour les cultures de diversification : lentilles et colza
- élaboration de références technico-économiques pour les assolements d'exploitation types, conformes à la typologie régionale élaborée par la Chambre Régionale d'Agriculture.

Il s'articule autour de quatre actions :

- criblage de variétés de blé tendre et de blé dur
- sélection de variétés de blé dur
- expérimentations sur les pratiques culturales
- obtention de références technico-économiques

Le porteur du projet est la chambre Régionale d'Agriculture du Languedoc-Roussillon. Y sont associés ARVALIS-Institut du végétal, le biocivam de l'Aude et Sud-Céréales.

10 EXPERIMENTATIONS CEREALES-OLEOPROTEAGINEUX BIOLOGIQUES EN MIDI-PYRENEES

Deux programmes ont été soutenus sur ce thème.

Leur objectif est de proposer des variétés de blé tendre, triticale, féverole et pois de printemps adaptées aux demandes des clients.

Le premier programme s'articule autour des trois actions suivantes:

- trier et tester les variétés disponibles dans les conditions pédo-climatiques de la région,
- évaluer la qualité des céréales dans des situations agronomiques différentes,
- élaborer des références technico-économiques.

Le deuxième projet s'articule autour des deux actions suivantes :

- tester les variétés disponibles en agriculture biologique dans les conditions pédo-climatiques de la région.
- élaborer des références technico-économiques par la mise en œuvre d'itinéraires techniques.

Le porteur du projet est la chambre Régionale d'Agriculture de Midi-Pyrénées. Y sont associés ARVALIS-Institut du végétal, les chambres d'agriculture du Gers et de l'Ariège, le CREAB, le LPA La Cazotte.

11 DEVELOPPEMENT DES CEREALES ET OLEOPROTEAGINEUX BIOLOGIQUES EN RHONE-ALPES

Ce programme consiste en la poursuite et la fin d'une expérimentation de cinq ans sur les rotations.

Il s'articule autour de deux actions :

- étude d'une rotation courte intégrant les fumiers de volaille
- étude d'une rotation longue n'utilisant que des engrais et amendements biologiques du commerce.

Le porteur du projet est CORABIO. Y sont associés la Chambre d'Agriculture de la Drome, Bioconvergence Rhône-Alpes et le GIE Unibio.

DURABILITE DES SYSTEMES CEREALIERS BIOLOGIQUES

COMPARAISON TECHNICO-ECONOMIQUE DE ROTATIONS COURTES ET LONGUES DANS LA DROME

Bertrand Chareyron

Chambre d'Agriculture de la Drôme
95, av Georges Brassens 26500 BOURG LES VALENCE
bchareyron@drome.chambagri.fr

Dans le cadre du projet « structuration et développement d'une filière céréales et oléo-protéagineux à l'échelle d'une petite région » financé par l'ONIGC, et en partenariat avec CORABIO, Capbio, Unibio, ARVALIS et le CETIOM, la Chambre d'Agriculture de la Drôme était chargée du suivi de 4 fermes en Drôme et Ardèche pour acquérir des références techniques et économiques dans les systèmes céréaliers bio. De 2001 à 2005. Les 4 exploitations retenues ont mis en comparaison 2 rotations :

- **une rotation courte** : Maïs - soja – blé, qui correspond à la pratique agricole du moment et dont les pratiques de fertilisation sont principalement basées sur l'utilisation de fumier de volailles conventionnelles.
- **une rotation longue** : Maïs - soja – blé (+ EV) – tournesol – féverole (+ EV), s'interdisant l'utilisation de fumier de volailles conventionnelles, dont le maintien à l'annexe II.(A) des produits utilisable en bio était menacé. La fertilisation est basée sur l'introduction de protéagineux et de cultures moins exigeantes dans la rotation, ainsi que sur l'emploi d'engrais organiques, de compost du commerce et d'engrais verts (EV).

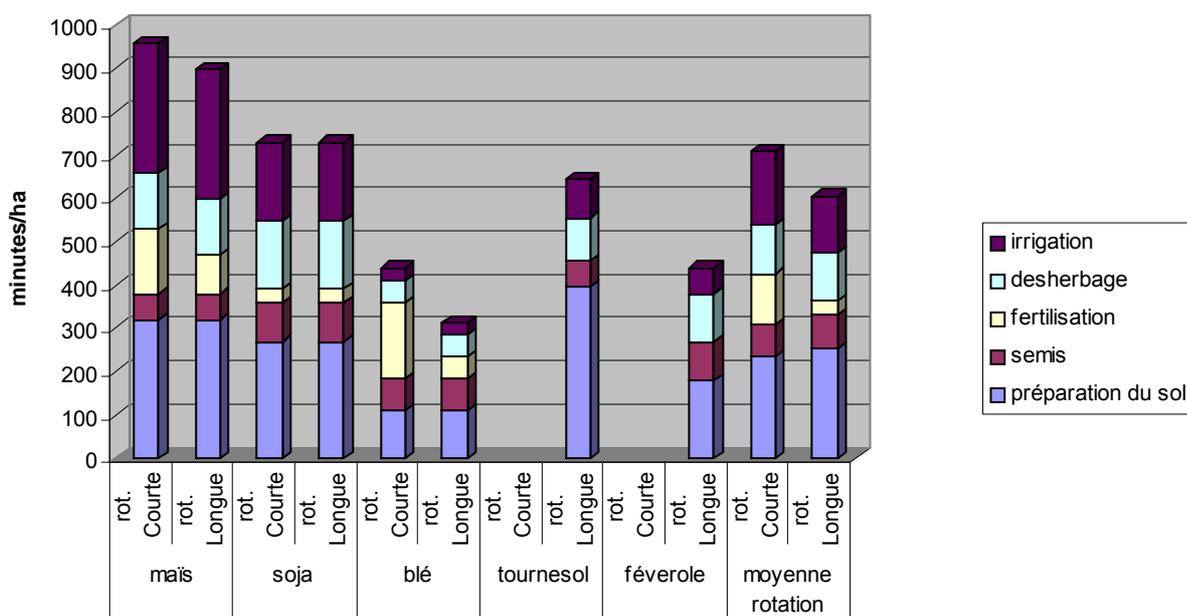
12 LA CONDUITE DES CULTURES

Système de culture céréalier spécialisé (détails culture par culture disponibles auprès de la CA26) :

- irrigation sur les 2 rotations
- fertilisation importante, notamment sur la rotation courte
- interventions mécaniques soutenu pour la préparation du sol et le désherbage.

Les temps de travaux :

répartition des temps de travaux

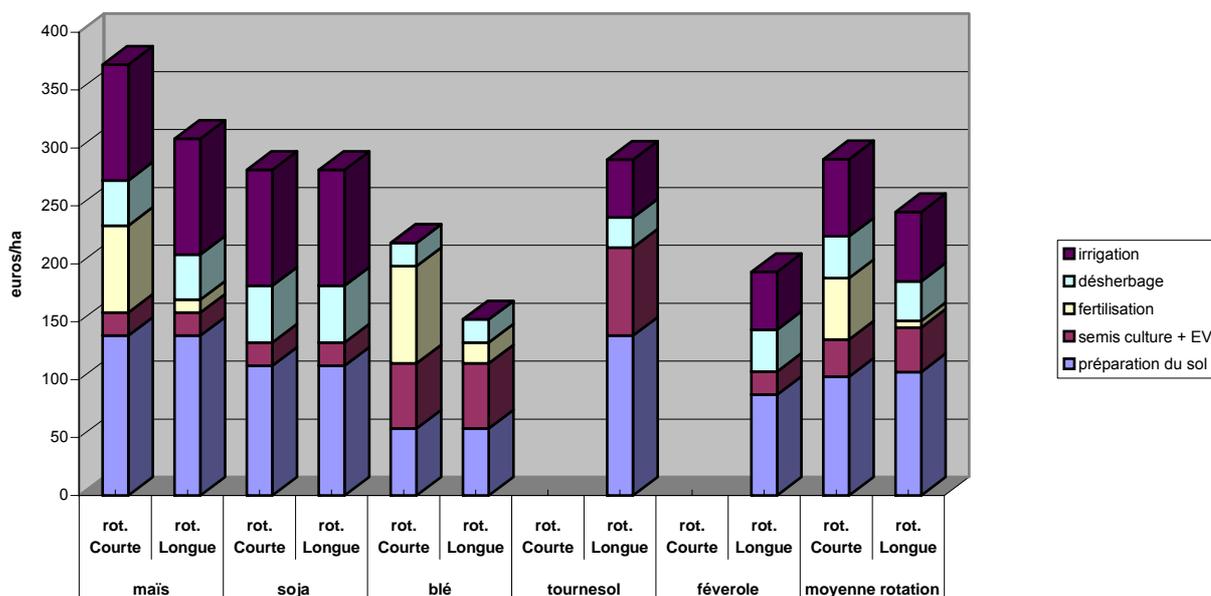


En moyenne la rotation courte nécessite 11h50 de main d'œuvre/ha contre 10h06 pour la rotation longue. Il faut donc compter 1h40 de plus par ha sur la rotation courte.
 Le maïs et le soja sont les cultures les plus exigeantes en temps de travail, principalement sur le poste irrigation et sur le désherbage.
 A l'inverse, le blé, la féverole et le tournesol, sont moins exigeante et permettent à la rotation longue une économie de main d'œuvre.
 Sur une exploitation de 80 ha, l'économie de main d'œuvre représente environ 138 heures de travail.

13 COÛT DES INTERVENTIONS MECANIQUES

Le coût de chaque intervention mécanique est établi à partir du barème d'entraide du BCMA, avec du matériel proportionné pour une exploitation de 80 ha.

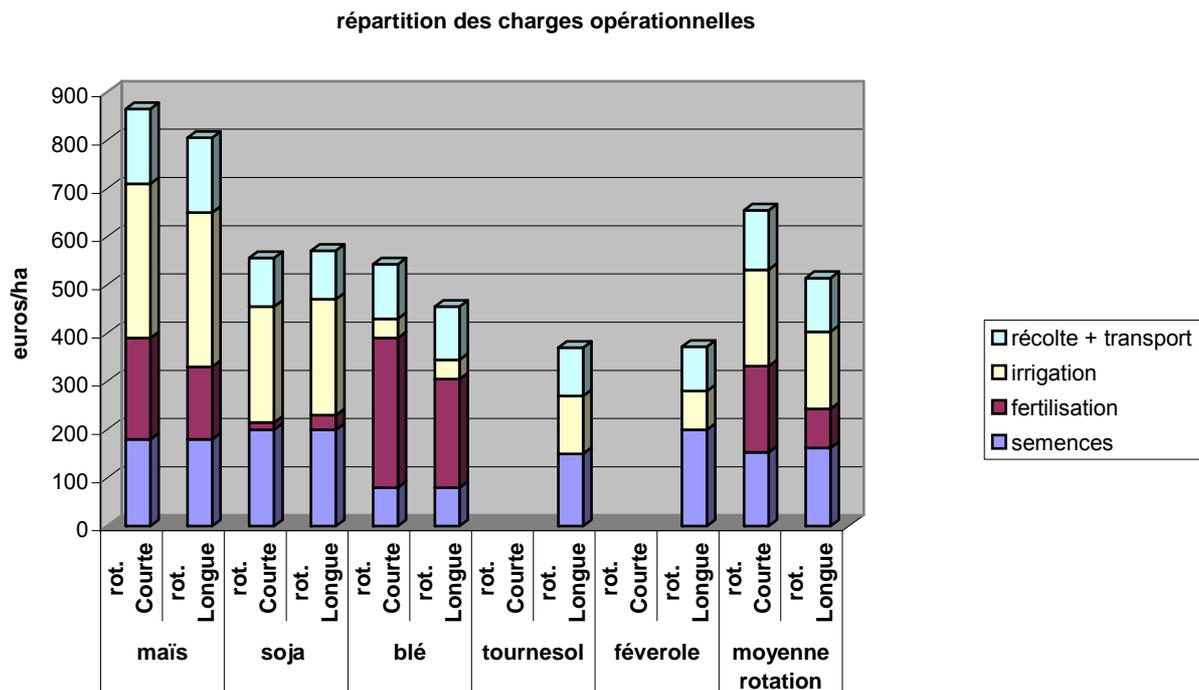
Répartition des charges de mécanisations



C'est le poste fertilisation qui permet de diminuer les charges de mécanisations dans la rotation longue sur le maïs et le blé car il n'y a pas d'utilisation de l'épandeur à fumier.

Toutes cultures confondues, c'est le poste préparation du sol qui est le plus important et représente près de 40 % des charges.

14 LES CHARGES OPERATIONNELLES



La rotation courte présente en moyenne un niveau de charges opérationnelles supérieur de 130 €/ha. C'est le tournesol et la féverole, et dans une moindre mesure le blé, qui permettent à la rotation longue d'afficher un niveau de charges inférieurs. C'est le poste fertilisation qui permet cette réduction de charges, notamment grâce à l'introduction d'engrais verts et de cultures peu exigeantes.

Les marges

	rotation courte			rotation longue				
	maïs	soja	blé	EV + maïs	soja	blé	EV + tournesol	Féverole
rendement (qx/ha)	100	35	55	100	35	50	33	20
prix de vente (€/ql)	14	46	19	14	46	19	29	24
DPU moyen/ha	280	280	280	280	280	280	280	280
PAC recouplé	124	124	71	124	124	71	71	124
supplément protéagineux								55
Total produit	1804	2014	1396	1804	2014	1301	1308	939
semences	180	200	80	180	200	80	60 + 150	200
fertilisation	210	15	310	150	30	225	0	0
irrigation	320	240	40	320	240	40	120	80
récolte, transport	155	101	113	155	101	110	100	92
Total charges opérationnelles	865	556	543	805	571	455	430	372
MARGE BRUTE	939	1458	853	999	1443	846	878	567
Charges de mécanisation	372	281	218	308	281	152	290	193
MARGE DIRECTE	567	1177	635	691	1162	694	588	374

MARGE DIRECTE MOYENNE / ROTATION / HA	793,00 €	701,80 €
--	-----------------	-----------------

Rappel : données issues des campagnes 2001-2005

Malgré des charges opérationnelles et de mécanisation plus élevées, la rotation courte génère une marge directe moyenne supérieur de 91 €/ha par rapport à la rotation longue. Cependant, cette marge supplémentaire sur la rotation courte engendre des temps de travaux plus importants (1h40 de plus par ha). Si l'on retire la féverole, qui plombe les résultats de la rotation longue et qui aujourd'hui n'est plus cultivée dans notre région, la marge directe reste toujours en faveur de la rotation courte mais la différence n'est plus que de 9 €/ha. Il faudra juste compenser l'effet précédent de la féverole par un engrais verts. Il est donc tout à fait envisageable de rallonger la rotation sans conséquences économiques, tout en bénéficiant des effets bénéfiques d'une rotation plus diversifiée.

Remarques :

Ces conclusions ont été élaborées dans un contexte où les prix des produits agricoles biologiques étaient plutôt faibles. Si l'on actualise les chiffres, la rotation courte devient nettement plus intéressante économiquement au vu de l'augmentation des prix du maïs et du blé en 2007, d'autant que les cours des protéagineux et oléagineux n'ont pas augmenté dans les mêmes proportions.

COMPARAISON DE SYSTEMES CEREALIERES BIO ET CONVENTIONNELS EN LANGUEDOC-ROUSSILLON. EVOLUTION DES RESULTATS TECHNICO-ECONOMIQUES

Max Haefliger

Biocivam 11/FRAB LR

Chambre d'Agriculture de l'Aude, 11878 Carcassonne Cedex 9

biocivam.max@wanadoo.fr

RESULTATS COMPARATIFS DE SYSTEMES CEREALIERES AUDOIS EN 2006 ET 2007.

Depuis 2005, l'ONIGC cofinance un programme d'expérimentation et d'acquisition de références en grandes cultures biologiques en Languedoc Roussillon mené par le Biocivam 11 et des partenaires.

Ce programme contient un réseau de fermes de références de 8 exploitations situées dans les principales zones de production de la région (Ouest audois, Gard, Hérault).

Les références qui sont collectées dans ce réseau :

- Itinéraires techniques des cultures (suivis pluriannuels)
- Analyse des produits bruts, charges opérationnelles, charges de mécanisation, charges salariales et sociales et du temps de travail
- Détermination des marges brutes, nettes (semi-directes) et directes
- Détermination des marges brutes moyennes des assolements variés
- Comparaison des assolements, marges et temps de travail avec des exploitations céréalières conventionnelles

Objectifs poursuivis :

- Élaborer des références techniques et économiques à partir d'exploitations types
- Assurer une veille économique : vérifier la viabilité économique des exploitations en GC biologiques en LR
- Comparer leur viabilité avec des exploitations conventionnelles
- Maintenir les céréalières du Languedoc Roussillon en bio et inciter à des nouvelles conversions

1 CARACTERISTIQUES DES 4 EXPLOITATIONS AUDOISES DU RESEAU

Tab. N°1

Zone agricole	SAU	Conduite
Sillon du Lauragais	97 ha	extensive 30% irrigué
Piège 1	110 ha	intensive 60% irrigué
Piège 2	64 ha	intensive 50% irrigué
Razès	42 ha	extensif sans irrigation

2 CONTEXTE DES GC BIOLOGIQUES EN REGION LANGUEDOC ROUSSILLON

Après des augmentations régulières des surfaces en GC biologiques en LR depuis 1998 et jusqu'en 2005, où elles ont atteint 3% de la SCOP régionale, ces surfaces ont baissé en 2006 de 20%.

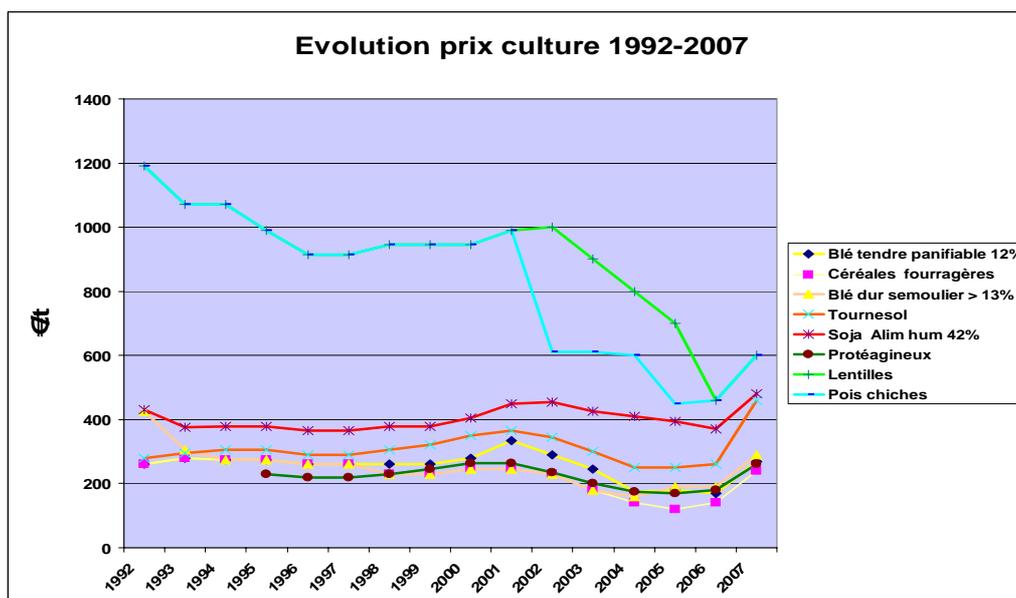
Evolution des surfaces en GC biologiques dans le Sud de la France depuis 1997 :

Tab. N°2

	Aquitaine	Midi-Py	LR	PACA	Total Sud	France
1997	2164	3892	1047	1708	8811	29825
2005	9377	18401	3881	4447	36106	113604
2005/1997	333	373	271	160	310	281
2006	8076	16142	3089	3834	31141	101909
2006/05	- 14%	- 12%	- 20%	-14%	-14%	-10%

Les baisses de surfaces sont liées à des manques de maîtrise technique (adventices, fertilisation azotée), voir des échecs de cultures, à l'arrêt des aides dans le cadre des CTE, ainsi qu'à des valorisations insuffisantes dans un marché très concurrencé par des importations.

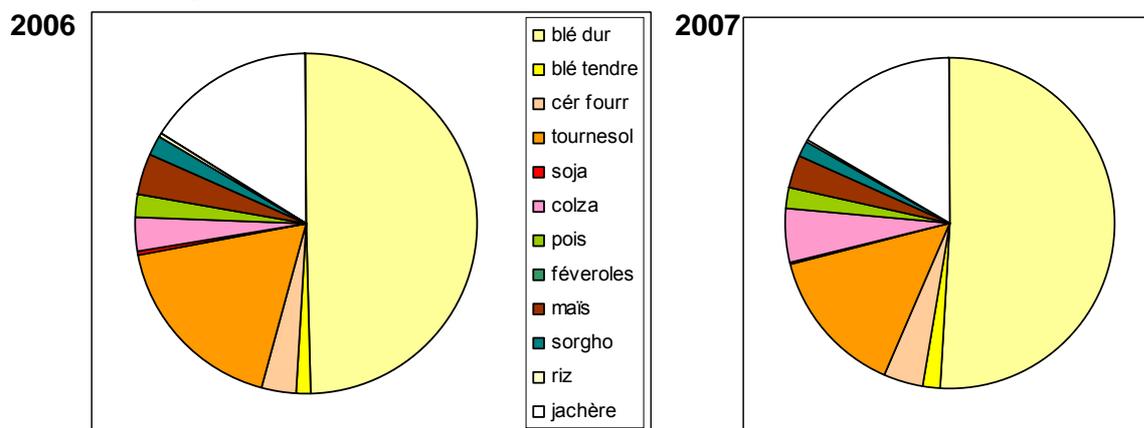
3 EVOLUTION DES PRIX DES GC BIOLOGIQUES (GRAPH. N°1)



Source : Agribio Union (valeurs en € constants)

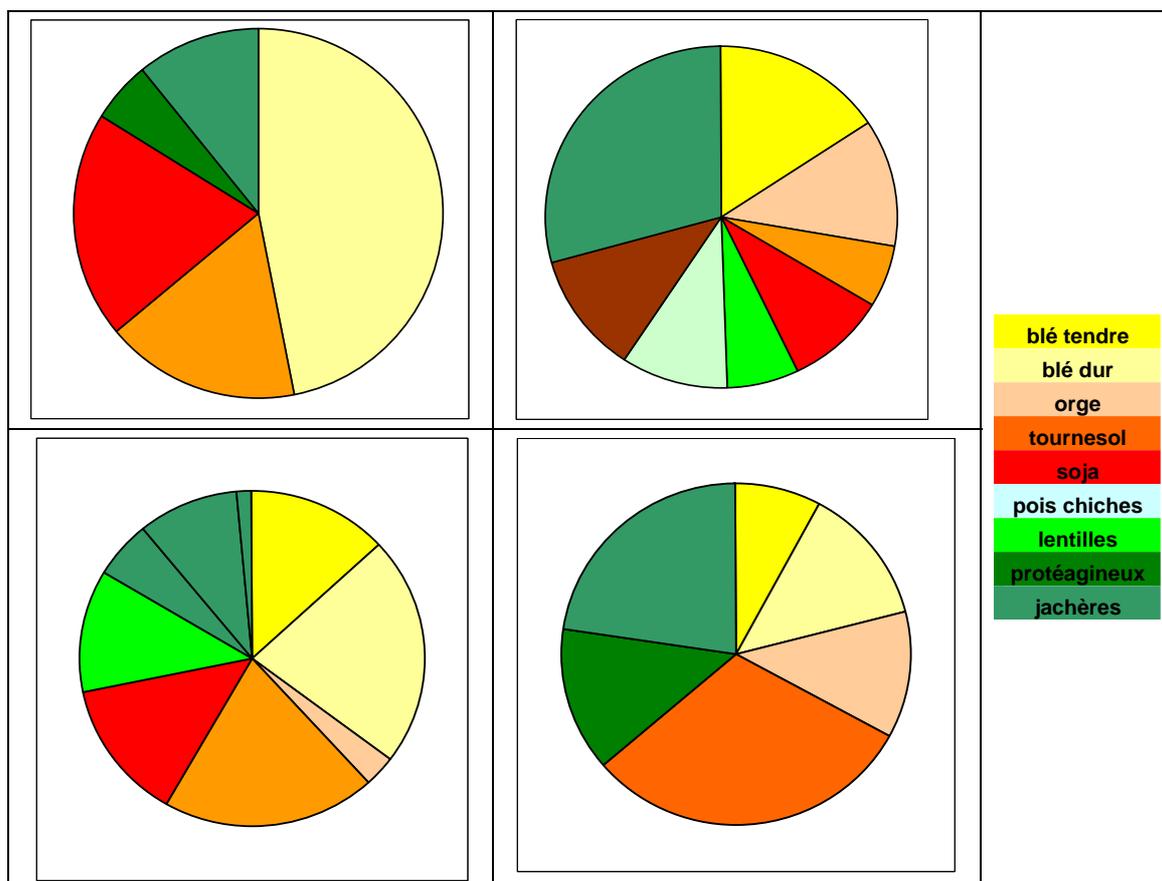
4 COMPARAISON DES ASSOLEMENTS

Assolements globaux SCOP Aude (Graph. N°2) :



Forte dominance du blé dur (> 50% de la sole en GC dans l'Aude). Le tournesol reste la deuxième culture la plus importante, mais réduit sa sole. Colza, maïs, pois et sorgho occupent ensemble à peu près 12% de la sole. Le soja n'est quasiment pas cultivé en conventionnel. Production d'un peu de riz dans la partie Est du département (Minervois – étang de Marseillette). Les jachères sont en général en sol nu (dérogation liées aux zones de production de semences potagères).

5 ASSOLEMENTS 2007 EN GC BIOLOGIQUES (GRAPH. N°3)



Les assolements mis en œuvre par les céréaliers de ce réseau sont variés et plus équilibrés d'un point de vue agronomique qu'en conventionnel :

- la sole en céréales est réduite et ne dépasse que rarement un tiers de l'assolement
- le blé tendre est la céréale dominante, car moins exigeant que le blé dur
- les oléagineux occupent une part importante avec le tournesol et, en système irrigué, le soja
- les protéagineux techniquement mal maîtrisés ont presque disparus des assolements
- les légumes secs, notamment lentilles et pois chiches, étaient fortement présents en 2006
- les jachères semées en légumineuses fourragères pluriannuelles sont tournantes et contribuent à la maîtrise des adventices et de la fertilisation

6 COMPARAISON DES RENDEMENTS, PRIX ET CHARGES OPERATIONNELLES ENTRE GC BIOLOGIQUES ET CONVENTIONNELLES EN 2007

Tab. N°3

	Rdt q/ha	Prix €/q	Prime PAC	Charges operat
Blé dur				
Rés bio	18 - 23	27 - 32,5	180	76 - 166
conv Ø	39,8 - 45	20	180	397
B. tendre				
Rés bio	30,4 - 31,9	27 - 30,5	70	75 - 245
conv Ø	53,3	13	70	268
Tournesol				
Rés bio	16,6 - 30	46	70	65 - 153
conv Ø	20,5 - 26,2	25	70	180

Source chiffres agriculture conventionnelle : service polyculture CDA 11

Les écarts de rendement entre conventionnel et bio sont importants, notamment en blé dur et autres céréales.

Ces écarts sont partiellement compensés par des plus-values en AB, qui étaient par contre valables uniquement en début de la campagne de collecte 2006/07. Les prix des GC conventionnels et notamment du blé dur ont augmenté de manière spectaculaire à partir de juillet 2007, dépassant finalement ceux pratiqués en bio (notamment pour le blé dur, qui a été valorisé jusqu'à 430 €/t).

Malgré le découplage (partiel) des aides PAC, le blé dur reste favorisé en zone de production traditionnelle par les primes recouplées (supplément blé dur et prime de qualité = + 110 €/ha).

Les charges opérationnelles sont en général inférieures en bio, sauf en cas de fertilisations azotées importantes avec des engrais organiques de commerce. Ces surcoûts ont été diminués avec l'apparition sur le marché d'engrais azotés à base de déchets d'abattoirs et avec l'utilisation de formes pulvérulents apportées en général pas des prestataires de service à des tarifs intéressants.

7 COMPARAISON DES MARGES BRUTES EN GC BIOLOGIQUES ET CONVENTIONNELLES 2006 ET 2007

Tab. N°4

	Zone	Cultures biologiques	MB bio €/ha	MB Ø Assolement	Cultures conventionnelles	MB conv Ø €/ha	MB conv maxi
2006	Lauragais	Blé dur	418	373	Blé dur	459	
		Tournesol	379		Tournesol	296	
	Piège 1 + 2	Blé tendre Tournesol	397 / 650 121 / 256	466 / 660	Blé dur Tournesol	400 257	
	Razès	Blé tendre Tournesol	309 510	350	Blé dur Tournesol	347 260	
2007	Lauragais	Blé dur	654	685	Blé dur	688	1703
		Tournesol	720		Tournesol	548	941
	Piège 1 + 2	Blé dur Tournesol	627 / 726 981 / 1177	780 / 874	Blé dur Tournesol	600 468	1495 813
	Razès	Blé dur Tournesol	653 903	556	Blé dur Tournesol	680 402	1674 710

Sauf cas exceptionnels, les céréales biologiques chez les exploitants du réseau avaient du mal à atteindre les marges brutes moyennes du blé dur en conventionnel. Le tournesol biologique par contre dépasse dans la plupart des cas largement celles du conventionnel. Les marges brutes moyennes des céréaliers du réseau, calculées sur la totalité de l'assolement, se situaient en 2006 entre 350 et 660 €/ha. Des cultures semencières bien rémunérées (notamment maïs) ont permis d'augmenter ces moyennes chez les producteurs irrigants.

En 2007, seules les exploitations biologiques situées dans la petite région de la Piège ont réalisé des marges brutes moyennes dépassant la moyenne du blé dur conventionnel dans le même secteur, notamment grâce au tournesol.

L'envolée des prix des GC à partir de juillet 2007 a permis par contre aux céréaliers conventionnels qui stockaient à la ferme ou faisaient stocker à façon par les coopératives de réaliser des marges maximales largement supérieures.

8 CHARGES DE MECANISATION ET TEMPS DE TRAVAIL 2007

Tab. N°5

	Exploitations conventionnelles			Exploitations biologiques		
		Charges de mécanisation €/ha	Tps travail h/ha		Charges de mécanisation €/ha	Tps travail h/ha
<i>Itinéraire classique</i>	Céréales	294		Céréales	242-365	3,1 - 6,6
	Tournesol	248		Tournesol	268-381	4,5 - 7,7
<i>FD CUMA 11</i>	<i>Céréales</i>		<i>2,2</i>			
<i>Itinéraire simplifié</i>	Céréales	231				
	Tournesol	212				
<i>FD CUMA 11</i>	<i>Céréales</i>		<i>1,4</i>			

Les charges de mécanisation sont calculées avec les barèmes du Bureau de Coordination du Machinisme Agricole (BCMA), en fonction des types de matériels utilisés et de leur durée annuelle d'utilisation. Ces barèmes prennent en compte l'amortissement, l'entretien, les réparations, les lubrifiants et le carburant.

Dans les exploitations de ce réseau régional, ces charges varient de manière importante d'un itinéraire à l'autre, pouvant aller du simple au double, avec une relation forte entre intensité des charges et rendements atteints.

Les techniques culturales simplifiées et les semis directs, qui permettent aux céréaliers conventionnels à faire des économies, sont difficilement applicables en bio car entraînant en général des infestations importantes et incontrôlables d'adventices.

Le temps de travail moyen en GC biologiques est nettement supérieur qu'en conventionnel, pouvant aller du simple au double en conduite classique, et même au quadruple comparé à un semis direct.

Là aussi, il y a un lien direct entre le temps de travail investi et le rendement atteint.

CONCLUSIONS

En 2006, au plus bas des prix des grandes cultures biologiques, les marges directes (après déduction des charges opérationnelles, de mécanisation, salariales et sociales) des céréaliers biologiques du réseau audois étaient négatives ou insuffisantes pour couvrir les charges de structure et rémunérer le temps de travail. Malgré leurs performances et leur motivation au-delà de la moyenne de la profession locale, ils n'arrivent pas à atteindre régulièrement des rendements élevés et une bonne qualité de leurs récoltes.

Les cultures céréalières et les protéagineux restent techniquement insuffisamment maîtrisés, notamment pour la fertilisation azotée, le désherbage et le contrôle des ravageurs et maladies. Des rendements bien plus bas que dans ce réseau sont courants dans la Région, et des échecs complets avec abandon et retournement arrivent sporadiquement.

Dans ces situations, les retours en conventionnel étaient fréquents en 2006 et se sont poursuivis en 2007.

La diversification des rotations et notamment l'intégration de légumineuses fourragères pluriannuelles sont des garants pour améliorer la durabilité technique des systèmes. Cette diversification est plus importante dans l'Aude que dans les autres zones de production de GC de la région LR, grâce à Agribio Union qui collecte dans ce département une large gamme et qui a mis en place des filières performantes, et grâce à une demande des éleveurs biologiques locaux pour des fourrages certifiés.

Ces légumineuses fourragères réduisent par contre la rentabilité économique des systèmes, mais les cultures semencières (maïs, tournesol, colza) bien rémunérées compensent le manque à gagner dans les exploitations irriguées.

La hausse des prix à partir de juillet 2007 a permis aux céréaliers biologiques du réseau à réaliser des marges directes positives pour toutes les cultures (sauf les protéagineux).

Les marges brutes moyennes des céréaliers biologiques du réseau sont équivalentes ou supérieures à celles de leurs collègues conventionnels, mais elles ne rémunèrent toujours pas suffisamment le temps de travail supplémentaire.

Dans le contexte régional actuel des grandes cultures (forte dominance du blé dur avec un prix de marché conventionnel très élevé), il n'y a pas des nouveaux candidats à la conversion AB en grandes cultures. Pour couvrir les risques d'échecs et pour compenser les manques à gagner dans un marché des grandes cultures biologiques trop instable, les aides à la conversion devraient être plus incitatives et complétées par des aides au maintien.

UN OUTIL DE DIAGNOSTIC POUR DES CONVERSIONS DURABLES EN ZONE CENTRE

Claude Aubert

*Chambre d'Agriculture de Seine et Marne - Annexe de la Maison de l'Agriculture à Meaux
10, rue des Frères Lumières - 77 100 MEAUX*

Tél. : 01 60 24 71 72 - Fax : 01 60 23 90 99 - clauda.aubert@seine-et-marne.chambagri.fr

Autres rédacteurs :

Marion Diaz

Paul Thierry

Estelle Feliculis

Bio Centre – Région Centre

GAB Région IdF

GAB Région IdF

Cette communication est issue du programme inter-régional financé par l'ONIGC « Acquisition de références techniques et technico-économiques en grandes cultures biologiques dans les régions Centre et Ile-de-France » (2004 à 2006), suivi du programme « Demain la bio sur les exploitations grandes cultures de la zone centre » (depuis 2007). La présentation du programme et les résultats sont en ligne sur le site de l'ITAB (www.itab.asso.fr), rubrique programmes.

Elle s'appuie sur les résultats de l'axe 1.3 du programme : « Analyse de la durabilité des systèmes Bio – Méthode IDEA2 » et constitue la synthèse des études 2005 et 2006 en Zone Centre.

INTRODUCTION

La collecte et le traitement des informations pour réaliser les diagnostics IDEA2 ont eu lieu :

- d'une part sur le réseau de 25 fermes biologiques en Région Centre et sur le réseau des fermes de démonstration de la Région Ile de France,
- d'autre part dans le réseau des fermes biologiques de démonstration en Ile de France, avec l'analyse d'une ferme strictement céréalière au travers de son évolution du système classique vers la bio à 100 % qui permet de visualiser l'augmentation des indicateurs au cours du temps.

Pour l'ensemble des diagnostics, une restitution sous forme écrite (présentation des scores, des calculs et du diagnostic-conseil) a été faite aux fermes étudiées.

Plusieurs réunions de coordination ont eu lieu entre les deux régions sur le programme subventionné par l'ONIGC permettant d'harmoniser le travail entre les deux régions ; en particulier celle du 20 décembre 2006 a été l'occasion de présenter les documents internes de diagnostic IDEA, la fiche de présentation de la méthode IDEA, et la réalisation d'une 1^{ère} ébauche d'une synthèse de groupes.

En parallèle, avec les conseillers concernés de la Zone Centre (régions Centre et Ile de France), la critique de la méthode s'est poursuivie sur ces campagnes se complétant sur les indicateurs présentés ci-après. Elle comporte quelques mises en garde envers de futurs utilisateurs de la méthode sur certains modes de calculs, ainsi qu'une critique portant davantage sur le sens de certains indicateurs.

En particulier, reconnaissant que cette méthode a été mise au point pour rendre compte des différences entre tous systèmes de cultures et élevages français, les précisions concernent alors les modifications à faire pour rendre compte de différences non prévues initialement :

- rendre compte de la spécificité bio qui n'est pas toujours reconnue pour sa juste contribution à la préservation de l'environnement dans les notes et dans les maxima,

- rendre compte des efforts de producteurs bio par rapport à d'autres producteurs bio en ce qui concernent en particulier le parcellaire et l'environnement paysager, nivelés par des notes identiques.

Enfin, quelques remarques élargissent le simple champ de la méthode pour la resituer dans son contexte d'application : faisabilité et financement des actions conseillées, spécificités régionales.

Après relecture par l'ensemble des conseillers concernés, suite à la réunion de pilotage du 23 janvier 2007, ces documents ont été corrigés et font l'objet d'une synthèse d'où ressortent quelques points importants pour chaque ferme en particulier ou pour l'agriculture biologique en général. En effet ce travail sur la durabilité du groupe des fermes évaluées en Zone Centre, effectue une distinction entre les différents grands systèmes de production : polyculture, maraîchage, polyculture-élevage, élevage...

Ces synthèses pourront donc servir de base à la réalisation d'outils de communication sur la durabilité au sein du réseau de fermes de démonstration.

Il serait sans doute intéressant de pouvoir tester Idea3 sur les réseaux d'exploitations bio de la Zone Centre, l'évolution par rapport à Idea2, s'en servir avec des seuils adaptés à la bio pour rendre compte des spécificités des différents systèmes de cultures bio entre eux et par rapport aux autres systèmes, et entre exploitations d'un même système de cultures.

⇒ A la suite sont présentés :

- la fiche synthétique de présentation de la méthode IDEA2,
- la critique de la méthode IDEA2,
- la synthèse des diagnostics IDEA2 sur les deux groupes de fermes Centre et Ile de France,
- le diagnostic de l'évolution d'une ferme francilienne du classique vers la bio.

1 IDEA 2 : UNE METHODE D'EVALUATION DE LA DURABILITE DES FERMES BIOLOGIQUES EN ZONE CENTRE (REGIONS CENTRE ET ILE DE FRANCE)

Elaborés pour le secteur de l'enseignement agricole à la demande du ministère de l'Agriculture, les 41 Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles de la méthode IDEA avaient deux objectifs :

- permettre d'aborder, sous un angle pédagogique, la définition économique, écologique et sociale de l'agriculture durable,
- et en proposer une évaluation standardisée et cohérente sur les exploitations des lycées agricoles.

Grâce à sa qualité pédagogique et à sa pertinence technique, l'usage de cette méthode s'est par la suite étendu auprès d'autres professionnels (agents de développement, groupes d'agriculteurs) souhaitant évoluer vers plus d'autonomie et de durabilité.

En théorie, elle s'inspire plus ou moins directement du « modèle » de l'agriculture intégrée, où la complémentarité des ateliers de productions végétales et animales, ainsi que la limitation de l'impact environnemental des pratiques, sont mises en avant.

Cependant, la méthode s'est aussi élargie à d'autres modes agricoles incluant l'arboriculture, le maraîchage ou l'horticulture.

C'est l'une des raisons pour laquelle elle a été choisie par le réseau INPACT par exemple, mais aussi sous la tutelle d'Arvalis - Institut du végétal et de l'ONIC, pour estimer la durabilité des fermes de démonstration en agriculture biologique des régions Centre et Ile de France.

IDEA2, c'est 3 échelles, 10 composantes et 41 indicateurs : La cohésion et la pertinence globale de la méthode repose sur le fait que selon son importance, chaque indicateur a un poids et un plafond plus ou moins grand. Il y a plusieurs voies pour atteindre un bon score : la durabilité n'est pas unique mais adaptée au contexte.

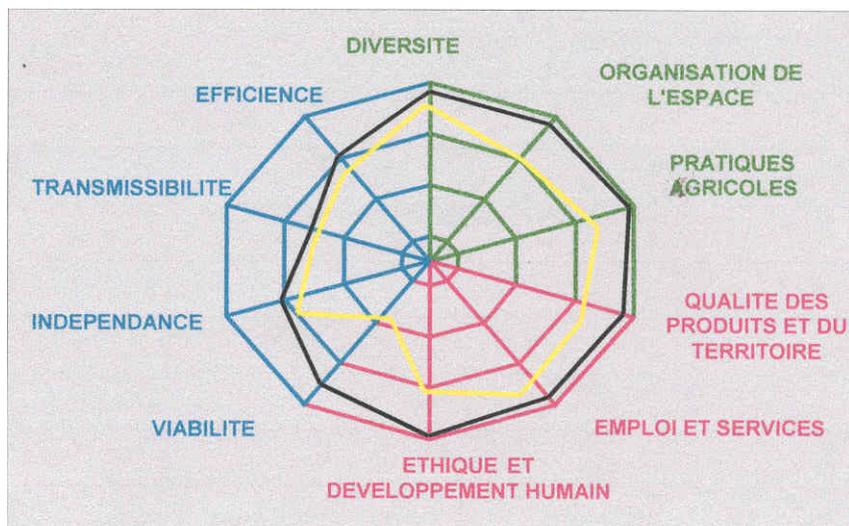
D'autre part, les composantes sont elles aussi plafonnées afin que les trois échelles agro écologique, socio territoriale et économique soit chacune également mesurée sur 100 points. L'échelle la moins forte, facteur limitant, est finalement le score de durabilité de la ferme. Les scores des différentes composantes sont portés sur la figure 1 résumant ainsi le diagnostic au travers du diagramme final permettant de visualiser facilement les points forts et les points faible de l'exploitation et de la comparer à elle-même en terme d'évolution ou à d'autres exploitations d'une même région.

Figure 1 – Diagramme des scores des composantes de la durabilité

Figure en noir le report graphique des valeurs maximales des 10 composantes, et en jaune les valeurs atteintes par la ferme évaluée (centre = 0, bord = 35).

Lorsque les deux traces sont proches, la durabilité de la ferme sur la composante concernée est bonne. En revanche les écarts concernent des composantes qui peuvent être améliorées.

Par exemple, la ferme évaluée peut mieux faire en viabilité économique mais est excellente en terme de diversité et de transmissibilité



en viabilité économique mais est excellente en terme de diversité et de transmissibilité

Les composantes des trois échelles agro-écologique, socio-territoriale et économique sont détaillées dans les tableaux 1 – 2 – 3 suivants :

Tableau 1 – Echelle de durabilité agro-écologique

Echelle de durabilité agro écologique			sur 100 unités de durabilité	
Composantes	Indicateurs		Valeurs plafonds	
DIVERSITE	A1	La diversité des cultures annuelles et temporaires permet de tamponner les aléas climatiques, parasitaires ou économiques, et d'optimiser les rotations.	13	Total plafonné à 33 unités de durabilité
	A2	Diversité des cultures pérennes : celles-ci sont source de stabilité écologique pour l'agro écosystème.	13	
	A3	Diversité végétale associée : pour améliorer le cadre de vie.	5	
	A4	Diversité animale : contribue à la valorisation optimale des milieux et à l'entretien de la fertilité*.	13	
	A5	Valorisation, conservation du patrimoine génétique : la sauvegarde de races et de variétés locales et rares pour la ressource agricole future.	6	
ORGANISATION DE L' ESPACE	A6	L'assolement simplifié, comme la monoculture, induit des risques économiques, écologiques et parasitaires.	10	Total plafonné à 33 unités
	A7	Dimension des parcelles : efficacité et conscience des hétérogénéités.	6	
	A8	Gestion des matières organiques, qui sont la base de la fertilité des sols.	6	
	A9	Zones de régulation écologique : au-delà d'une agriculture respectueuse de l'environnement, la nature comme véritable facteur de production.	12	
	A10	Actions en faveur du patrimoine naturel, un atout à préserver.	4	
	A11	Chargement : vers un équilibre entre besoins et ressources fourragères.	5	
	A12	Gestion des surfaces fourragères : l'entretien d'une ressource précieuse.	3	
PRATIQUES AGRICOLES	A13	Fertilisation : produire sans polluer et sans gaspiller.	10	Total plafonné à 34 unités
	A14	Traitements des effluents : produire sans polluer.	10	
	A15	Pesticides et produits vétérinaires : limiter leurs conséquences malsaines.	10	
	A16	Le bien-être animal est une condition élémentaire de l'élevage durable.	3	
	A17	Protection du sol, ressource naturelle pratiquement non renouvelable.	5	
	A18	Gestion de la ressource en eau : pour limiter les effets néfastes (gaspillage, appauvrissement du sol) de l'intensification par l'irrigation.	4	
	A19	Dépendance énergétique : un point sur les besoins en énergie.	8	

*Même si l'intérêt agronomique de l'élevage est essentiel, l'Île de France n'en connaît pas moins des difficultés conjoncturelles en terme d'installation et de pérennisation de systèmes d'élevage.

Tableau 2 – Echelle de durabilité socio-territoriale

Echelle de durabilité socio territoriale			sur 100 unités de durabilité	
Composantes	Indicateurs		Valeurs plafonds	
QUALITE DES PRODUITS ET DU TERRITOIRE	B1	<i>Démarche Qualité</i> : qualité des milieux et de leurs productions.	12	Total plafonné à 33 unités
	B2	<i>Valorisation du patrimoine bâti</i> : elle façonne l'identité d'un territoire.	7	
	B3	<i>Gestion des déchets non organiques</i> : vers une agriculture éco citoyenne.	4	
	B4	<i>L'accessibilité de l'espace</i> montre une agriculture ouverte sur la société.	6	
	B5	<i>Implication sociale</i> : qualité et densité des relations humaines.	9	
EMPLOI ET SERVICES	B6	<i>La valorisation par filières courtes</i> relie producteurs et consommateurs.	5	Total plafonné à 33 unités
	B7	<i>Services et pluriactivité</i> sont d'autres fonctions de l'activité agricole (que la production) utiles au territoire et à la société.	5	
	B8	<i>Contribution à l'emploi</i> : une agriculture socialement équitable préfère l'installation des jeunes à l'agrandissement.	11	
	B9	<i>Le travail collectif</i> , ou de groupe, favorise l'efficacité, le développement local et l'épanouissement personnel.	9	
	B10	<i>Pérennité globale</i> : l'aménagement et la gestion du territoire ont besoin d'un espace rural entretenu par des agriculteurs nombreux.	3	
ETHIQUE ET DEVELOPPEMENT HUMAIN	B11	<i>La solidarité planétaire</i> se traduit par l'éthique de ne pas fonder sa rentabilité sur le détournement de la capacité vivrière de régions défavorisées du monde.	10	Total plafonné à 34 unités
	B12	<i>La formation</i> est un gage d'évolution et d'épanouissement personnel.	7	
	B13	<i>Intensité de travail</i> : la durabilité écologique et économique d'un système agricole ne doit pas se faire au détriment de la qualité de vie du producteur.	7	
	B14	<i>La qualité de vie</i> est un objectif et une résultante du développement agricole et rural durable.	6	
	B15	<i>Isolement</i> : pour valoriser dimension sociale de l'agriculture.	3	
	B16	<i>L'accueil, l'hygiène et la sécurité</i> sont des éléments essentiels de la qualité.	6	

Tableau 3 – Echelle de durabilité économique

Echelle de durabilité économique			sur 100 unités de durabilité	
Composantes	Indicateurs		Valeurs plafonds	
VIABILITE	C1	Il n'y a pas de durabilité sans <i>viabilité économique*</i> .	20	Total plafonné à 30 unités
	C2	<i>Taux de spécialisation économique</i> : avec des clients et des productions variés, un système est moins vulnérable face à la conjoncture.	10	
INDEPENDANCE	C3	<i>L'autonomie financière</i> est une condition essentielle de l'autonomie décisionnelle et technique, et un aspect important de la qualité de vie.	15	25 unités
	C4	<i>Sensibilité aux aides et aux quotas</i> : aucune subvention n'est éternelle...	10	
TRANSMISSIBILITE	C5	La durabilité d'un système passe par sa <i>transmissibilité économique</i> .	20	20 unités
EFFICIENCE	C6	<i>L'efficacité du processus productif</i> garantit à long terme la durabilité du système de production.	25	25 unités

* Pour l'application sur les fermes de démonstration franciliennes, nous précisons les résultats obtenus sur les 3 dernières années.

2 CRITIQUE DE LA METHODE IDEA

Ce document relate l'ensemble des remarques et réflexions engagées avec les agriculteurs et les conseillers concernés, ainsi qu'avec Bio Centre, GAB Région IdF, CA77 et Arvalis en 2005 & 2006.

2.1 Remarques à l'intention de futurs usagers de la méthode

Quelques indicateurs sont un peu plus longs ou ardu à calculer :

- A9. Nécessité d'un cadastre pour mesurer la longueur des lisières, des haies ...
- A13. « Bilan apparent » qui prend en compte la part et la nature des légumineuses présentes dans l'assolement, ainsi que toutes les importations et exportations animales et végétales. Les valeurs négatives sont conservées comme telles et non pas ramenée à 0 comme dans le « bilan corrigé » ; il y a donc compensation entre parcelles sur et sous fertilisées, ce qui n'est pas le cas dans la réalité.
- A15. Nécessite de connaître tous les traitements réalisés : surfaces, matières actives, dose et fréquence.

- A19. Nécessite de connaître les prix des énergies car les agriculteurs fournissent rarement leur consommation en volume mais plutôt en valeur.
- B2. Besoin de temps pour bien l'apprécier.
- B8. Connaître la pondération relative à la SMI sur le département local.
- C1. Quelques données économiques à combiner.

2.2 Critique des indicateurs :

Dans la perspective d'une différenciation plus fine entre classique et bio, entre systèmes de cultures bio, entre exploitations de même système de culture bio, un certain nombre de seuils des indicateurs suivant devraient être revus selon les inconvénients qu'ils génèrent dans chacune des comparaisons citées précédemment :

- A7. La dimension des parcelles avec une seule limite autour de 8-9 ha ne permet de mettre en évidence les efforts faits par les agriculteurs qui approchent ce seuil vis-à-vis d'autres qui en sont très loin.
- A13. D'après le conseiller en maraîchage biologique en Ile de France, l'indicateur du bilan apparent est généralement déconnecté de la réalité en maraîchage puisque de gros apports de produits stables sont réalisés ponctuellement (une fois tous les 4 ans par exemple). En effet l'apport de fertilisants azotés organiques pour faire face à des besoins immédiats n'est bien souvent pas rentable. Pour évaluer le bilan azoté, on utilisera alors un coefficient de pondération tenant compte de la fréquence des apports et du taux de minéralisation du sol.
- A15. Cet indicateur ne permet pas avec ses seuils actuels de montrer la nette différence qu'il y a entre réduire plus ou moins ses intrants chimiques et ne plus en mettre du tout, et parmi les bio de différencier ceux qui vont au-delà des cahiers des charges en matières de non-utilisation de produits pourtant autorisés par rapport à d'autres qui les utilisent largement.
- A19. La question du coût énergétique du transport de ces matières organiques, souvent lourdes et volumineuses, peut être aussi soulevée en regard du coût énergétique de la fabrication de l'azote minéral en conventionnel.
- *B. Remarques générales sur l'échelle agro écologique :* Malgré l'importance que revêt ce point et la forte interdépendance qu'il développe avec bon nombre d'indicateurs, l'absence d'évaluation de la qualité du travail du sol se fait ressentir. Cela pourrait être résolu par l'usage d'une classification des sols et de référentiels de rendement.
D'autre part, les très bons scores systématiques des bios en écologie ne permettent pas de valoriser les efforts de certains par rapport à d'autres ; la méthode n'est pas assez fine à ce niveau.
- B3. Dans l'utilisation telle quelle de cet indicateur, la gestion des déchets non organiques (B3) constituerait une bonne marges de progression pour les bio : l'indicateur (B3) est bas pour les producteurs bio car ils n'ont pas de politique de gestion des déchets non-organiques, mais ceci justement parce qu'ils n'en utilisent pas. Au minimum pour les bio la note devrait être la plus haute de cet indicateur voir plus.
- C1. L'indicateur de « viabilité économique » a été jugé trop dur, notamment par la part importante des amortissements dans le calcul.
- C2. La spécialisation économique (C2) est moyenne en bio et variable entre producteurs bio : cela apparaît comme une régression, mais peut correspondre souvent au choix de l'exploitant d'adhérer à une coopérative bio justement pour assurer un développement de la filière.
- C5. On observe souvent une corrélation négative entre viabilité et transmissibilité économique.
Aussi bien en bio qu'en classique, l'exploitation n'est guère transmissible, le capital d'exploitation par UTH non salarié à y investir étant élevé. Cependant il est à remarquer que c'est souvent une caractéristique des exploitations de grandes

cultures (bio ou classiques : même tendance) et qu'il vaut mieux acquérir un outil en état de fonctionner qu'un outil meilleur marché mais hors d'usage nécessitant de réinvestir. L'indicateur serait à moduler selon cette remarque qui nécessite d'approfondir l'aspect économique de la transmission de l'exploitation incluant le coût de remise à niveau le cas échéant

- C6. L'efficacité des intrants en bio est naturellement maximale compte tenu des niveaux actuels en classique. Et parmi les bio, les fermes d'élevage obtiennent encore les meilleures notes, car elles sont plus autonomes, en particulier sur les pratiques de fertilisation.

2.3 Usage de la méthode

Lors de la collecte chez les agriculteurs :

Il est important de prendre les précautions de communication qui s'imposent pour que les agriculteurs se sentent davantage évalués que jugés. Cet outil est surtout là pour provoquer le débat et l'échange, ainsi que la possibilité de formuler des conseils pour évoluer. Il peut être profitable avant son application, d'aborder la méthode (fonctionnement, but et contenu) avec les agriculteurs en groupe, afin de gagner du temps précieux sur les explications lors de la collecte.

2.3.1 Lors de la rédaction du diagnostic

Prendre garde dans la rédaction à ménager les mauvais résultats que peuvent parfois obtenir certains types de fermes, comme celles de grandes cultures qui bénéficient d'une moindre gradation, et donc d'une moins bonne valorisation des efforts de certains.

2.4 Pour la préconisation d'amélioration :

Bien réfléchir à l'interdépendance des indicateurs pour la proposition d'améliorations :

- une action engagée peut être bénéfique dans un indicateur et nuire à un autre : par exemple, l'implantation de haies peut être positive du point de vue de la biodiversité et de l'écologie mais elle implique un coût et une charge de travail pour sa mise en place et son entretien (interdépendance interne),
- d'autre part elle est inefficace si les voisins ne collaborent pas un minimum (interdépendance externe). Ainsi, une action engagée peut être totalement inefficace si d'autres ne sont pas effectuées : respecter les bonnes conditions de travail du sol – « le bon outil au bon moment » - sont les premières précautions pour le protéger de l'érosion et maintenir sa fertilité, avant de mettre en place des cultures intermédiaires ou des aménagements anti-érosifs.

2.5 Sur l'aide au changement :

Le diagnostic ne préjuge pas du tout des contraintes nécessaires à l'amélioration. Pourtant celles-ci peuvent nécessiter deux sortes d'appui à l'agriculteur : aide au financement et aide d'encadrement (formation, conseil) à la diversification et à la mise en place d'activités d'occupation de l'espace, pour générer des emplois et dynamiser la vie rurale. La faisabilité et la question de la prise en charge notamment financière des ces actions d'amélioration peuvent être hiérarchisées selon l'échelle qui suit :

1. les actions doivent se faire civiquement ou ne coûtent rien à l'échelle de la ferme,
2. les actions coûtent un peu, et prennent un peu de temps,
(le technicien peut montrer la rentabilité de telle ou telle action à moyen terme)
3. les actions coûtent de l'argent et prennent du temps de réorganisation,
(avec l'extérieur de la ferme par exemple)
4. les actions sont trop compliquées ou trop chères.

Plus on passe de 1 à 4 dans ce classement, et plus les actions nécessitent des aides extérieures. Pour faciliter l'étape des préconisations, l'inventaire des propositions d'aides

agricoles ou non doit être réalisé. Elles peuvent concerner la pluriactivité, la mise en place d'un atelier de transformation et de vente des produits à la ferme, l'aménagement paysager et l'entretien de l'espace, la création d'emploi, la valorisation du patrimoine bâti, la formation.

Liste des indicateurs concernés : A9, A10, B2, B6, B7, B8, B12, B16.

3 **DIAGNOSTIC DE DURABILITE - IDEA2 SUR LES DEUX GROUPES DE FERMES BIOLOGIQUES EN ZONE CENTRE (REGIONS CENTRE ET ILE-DE-FRANCE)**

Tableau 4 – Scores des 3 échelles

De manière globale, la note globale de durabilité des deux groupes confondus se situe à 50 % : détail des scores en tableaux 4 et 5 ci-contre.

Les 3 échelles	Tous	Max
Durabilité agro écologique	90	100
Durabilité socio territoriale	74	100
Durabilité économique	50	100

Tableau 5 – Scores des 10 composantes

S'il présente de bons et très bons scores sur les échelles de durabilité socio-territoriale (74 %) et surtout agro-écologique (90 %), le facteur limitant est l'échelle économique avec des notes très moyennes (environ 11/20 en moyenne) sur les trois composantes de viabilité, de transmissibilité et d'indépendance, l'efficience étant un peu mieux, du même niveau qu'emplois et services et éthique et développement humain (environ 13/20 en moyenne). La composante la mieux notée est celle des pratiques agricoles (avec le score de 19,5/20) suivie de près par l'organisation de l'espace, la diversité et la qualité des produits et du territoire (environ 17/20 en moyenne).

Les 10 composantes	Tous	Max.
Diversité	28,5	33
Organisation de l'espace	28,4	33
Pratiques agricoles	33,4	34
Qualité des produits et du territoire	28,9	33
Emplois et services	21,8	33
Ethique et développement humain	23,1	34
Viabilité	12,4	30
Indépendance	12,2	25
Transmissibilité	9,3	20
Efficience	16	25

Toutes les fermes pratiquent la polyculture mais on distinguera ici celles qui ne font que des grandes cultures (type 1. GC), celles qui comprennent aussi un atelier d'élevage (type 2. PC-E), celles qui ne font que de l'élevage (type 3. EI), et celles qui comprennent aussi un atelier d'arboriculture ou de maraîchage avec l'atelier grandes cultures (type 4. A/M).

3.1 **Echelle agro écologique**

Tableau 6 – Scores agro-écologiques des 4 systèmes

1. GC	77	Pour un score total moyen de 90 %, les fermes de type « grandes cultures » atteignent seulement le score de 77 %, notamment à cause de la diversité pour le score maximal de 100 % en fermes d'élevage.
2. PC-E	93	
3. EI.	100	
4. A-M	92	

3.1.1 *Diversité*

La diversité des cultures annuelles et temporaires (A1) est excellente chez tous sauf chez les éleveurs où elle est seulement bonne. Par contre, par différenciation, les céréaliers sans élevage n'assurent pas la diversité animale (A4) et les polyculteurs stricts et ceux avec élevages n'assurent pas la diversité des cultures pérennes (A2). La diversité végétale associée (A3) et la valorisation du patrimoine génétique (A5) par l'usage de variétés locales, rares ou menacées peut-être une voie d'amélioration en particulier pour les polyculteurs stricts.

3.1.2 Organisation de l'espace

La gestion de la matière organique (A8) est bonne, les assolements (A6) sont équilibrés et les surfaces de régulation écologiques (A9) sont présentes. Si la dimension des parcelles (A7) est seulement parfois trop grande en particulier chez les polyculteurs stricts, les actions en faveur du patrimoine naturel (A10) sont, à part pour ceux qui sont en conversion, assez rares. L'absence ou la faible importance de l'élevage implique que les indicateurs de chargement (A11) et de la gestion des surfaces fourragères (A12) sont quasiment nuls à faible, sauf en exploitation d'élevage seul.

3.1.3 Pratiques agricoles

Tous ont le score maximum sur l'indicateur des produits phytosanitaires et vétérinaires (A15). Les scores obtenus sur la gestion de la fertilisation (A13) et de l'irrigation (A18) ainsi que sur la consommation énergétique (A19) sont eux aussi très bons, voire seulement bons pour les polyculteurs avec atelier arboriculture ou maraîchage. La protection de la ressource du sol (A17) est parfois sanctionnée par des labours fréquents pour maîtriser les adventices en bio et par le non-usage d'engrais verts sur les sols froids, en particulier pour les polyculteurs stricts. Le bien-être animal (A16) est bon pour ceux qui ont un élevage.

	1. GC	2. PC-E	3. EI.	4. A-M	Max
A1	13	12,9	8,5	13	13
A2	1,1	3,4	7,5	8,7	13
A3	2,3	3,4	5	4,3	5
A4	0,7	8,4	10	1,7	13
A5	1,4	4,3	2,5	3	6
	18,5	31,5	33	31	33
A6	6,4	6,2	7,3	8,3	10
A7	2,6	3,5	6	4,7	6
A8	5,2	4,4	5,3	4	6
A9	7,4	8,7	12	10	12
A10	3,5	2,5	4	1,3	4
A11	0	2,9	4	0	5
A12	0,5	1,3	2,7	0	3
	25,5	27	33	28	33
A13	7	8	7	6,3	10
A14	5,5	6,5	10	4,3	10
A15	10	10	10	10	10
A16	0	3	3	1	3
A17	3,4	5	5	5	5
A18	3,5	4	4	2,7	4
A19	7,2	7	7	6,3	8
	32,5	34	34	33	34

Tableau 7 – Détail des scores des indicateurs de l'échelle agro-écologique

3.2 Echelle socio territoriale

Tableau 8 – Scores socio-territoriaux des 4 systèmes

1. GC	64	Pour un score moyen de 74 %, les fermes du type 1. GC sont un peu en retard (64 %) du fait d'indicateurs comme la contribution à l'emploi, la valorisation par filières courtes, la contribution à la solidarité planétaire ou la fonction de service et la pluriactivité.
2. PC-E	79	
3. EI	77	
4. A-M	76	

3.2.1 Qualité des produits et du territoire

Avec 29/33, la moyenne générale est bonne (meilleure pour les fermes d'élevage, 33/33) avec des indicateurs forts comme l'implication sociale (B5) et la qualité des produits (B1). La valorisation du patrimoine bâti (B2) et la gestion des déchets non organiques (B3) constituent les principales marges de progression : l'indicateur (B3) est bas pour les producteurs bio car ils n'ont pas de politique de gestion des déchets non-organiques, mais ceci parce qu'ils n'en ont pas.

3.2.2 Emplois et services

Globalement on observe que la fonction de service et la pluriactivité (B7) sont bien assumées sauf chez les polyculteurs stricts, que le travail collectif (B9) est répandu. A part pour un système endetté et un autre très éclaté, les agriculteurs sont plutôt optimistes quant à la pérennité globale (B10) de leurs exploitations. Par contre, la contribution à l'emploi (B8) est plutôt moyenne sauf chez les polyculteurs avec atelier arboriculture ou maraîchage où elle est bonne. De même la valorisation par filières courtes (B6) est globalement forte sauf chez les polyculteurs stricts.

	1. GC	2. PC-E	3. EI.	4. A-M	Max
B1	8,2	8,6	12	8	12
B2	4	5	5,5	4,3	7
B3	1,8	2,8	2	1,3	4
B4	4,5	4,9	6	3,3	6
B5	8	9	9	9	9
	26,5	30,3	33	26	33
B6	1	3,5	5	4,3	5
B7	2,1	2,8	2,5	4	5
B8	4,2	5,8	3,5	8	11
B9	7,6	7	7	8	9
B10	2,5	2,7	3	2,3	3
	17,4	21,8	21	27	33
B11	4,6	8,2	5	9,7	10
B12	5,6	5,9	7	5	7
B13	0,7	1,6	0	0	7
B14	4,2	4,7	5,5	3,3	6
B15	2,3	2,6	2,5	2	3
B16	2,2	4	3	2,7	6
	19,6	27	23	23	34

3.2.3 Ethique et développement humain

Les indicateurs de solidarité planétaire (B11), de sentiment d'isolement (B15), de qualité de vie (B14) et de formation (B12) sont globalement assez bien valorisés. L'intensité de travail (B13) est par contre jugée trop lourde, et ce de manière généralisée, avec des nuances dans la lourdeur. Ceux qui accueillent des stagiaires (B16) le font correctement.

Tableau 9 – Détail des scores des indicateurs de l'échelle socio-territoriale

3.3 Echelle économique

Tableau 10 – Scores économiques des 4 systèmes

1. GC	41	Les fermes de polyculture avec atelier d'arboriculture ou/et de maraîchage obtiennent un bon score de 70 %, pour la moitié pour les polyculteurs-éleveurs voire les polyculteurs stricts, et entre les deux pour les éleveurs.
2. PC-E	34	
3. EI.	55	
4. A-M	70	

Sur cette échelle le score total moyen est plutôt faible (50 %), seules les exploitations de polyculture avec atelier en Arboriculture / Maraîchage (type 4) et celles en élevage seul (type 3) sont au-dessus de la moyenne.

Les chiffres faibles sont dus à une échelle plutôt difficile comportant très peu de paramètres, de plus il est difficile de généraliser les conclusions selon les systèmes car il y a autant de cas que d'exploitations.

3.3.1 Viabilité

Cet indice composé de la viabilité économique et du taux de spécialisation économique est favorable aux exploitations ayant développé un atelier complémentaire (par exemple transformation - conditionnement, compostage en arbo/maraîchage), ou à une dimension plus petite en grandes cultures (avec baisse des charges salariales et travail et équipement en commun), ou/et ayant diversifié les débouchés.

La note plutôt mauvaise pour la viabilité économique notamment dans les polycultures élevage (2) est dû au fait que certains élevage dépendent d'un seul client, du coup le système est vulnérable est plus dépendant de la conjoncture économique.

Cependant, en filière bio l'agriculteur n'a pas toujours le choix des acheteurs fiables et rémunérant bien les produits ; en particulier un certain nombre de céréaliers choisissent d'adhérer à une coopérative biologique pour la rendre plus forte et compétitive plutôt que d'être seul face à un marché fluctuant : de ce fait avec le type de notation Idea2, leur note s'abaisse.

Ce qui n'est pas contradictoire avec la démarche de diversification d'autres céréaliers (1), voire les mêmes, qui donc obtiennent une note correcte par rapport à la moyenne car ils ont la volonté de diversifier leurs débouchés voire de s'engager dans de la vente directe à des meuneries, produire et vendre du foin de luzerne, ...

Parmi les mauvaises notes, deux sont plus particulièrement négatives : l'une a une surcharge de main d'œuvre et l'autre un mode de commercialisation en direct plus risqué et variable.

La spécialisation économique (C2) est globalement moyenne.

3.3.2 Indépendance

Ici la note défavorise les céréaliers (1) et plus encore les fermes en polyculture élevage (2). L'autonomie financière (C3) est faible ; cela s'explique par un taux d'endettement souvent important de certaines exploitations liés à l'installation et au renouvellement du matériel.

La sensibilité aux aides et aux quotas (C4) est assez forte pour les fermes de type (1) et (2) car une grande partie de leurs productions sont aidée dans le cadre du premier pilier de la PAC. Elles obtiennent donc un score médiocre sur cet indicateur.

3.3.3 Transmissibilité économique (C5)

Ce paramètre est assez variable selon le type de ferme, selon l'équipement matériel et la propriété foncière (si l'achat du foncier est inévitable). Cependant, on observe une corrélation négative entre viabilité et transmissibilité économique

3.3.4 L'efficacité du processus productif (C6)

Elle est également très variable selon les fermes. Cependant, les fermes d'élevage obtiennent encore les meilleures notes, car elles sont plus autonomes, en particulier sur les pratiques de fertilisation.

	1. GC	2. PC-E	3. EI.	4. A-M	Max
C1	6,3	2,5	8	11	20
C2	4,9	5	5	7	10
	11,2	7,5	13	18	30
C3	4,4	1,4	12	11	15
C4	3,5	2,9	6	8	10
	7,9	4,2	18	19	25
C5	7,4	10,6	6	13	20
C6	14	11,9	18	20	25

Tableau 11 – Détail des scores des indicateurs de l'échelle économique

3.4 Comparatif entre les « quatre types »

3.4.1 Type 1. GC : uniquement « Grandes cultures »

Figure 2
Diagramme des scores des composantes de la durabilité

1.GC
Région Ile de France

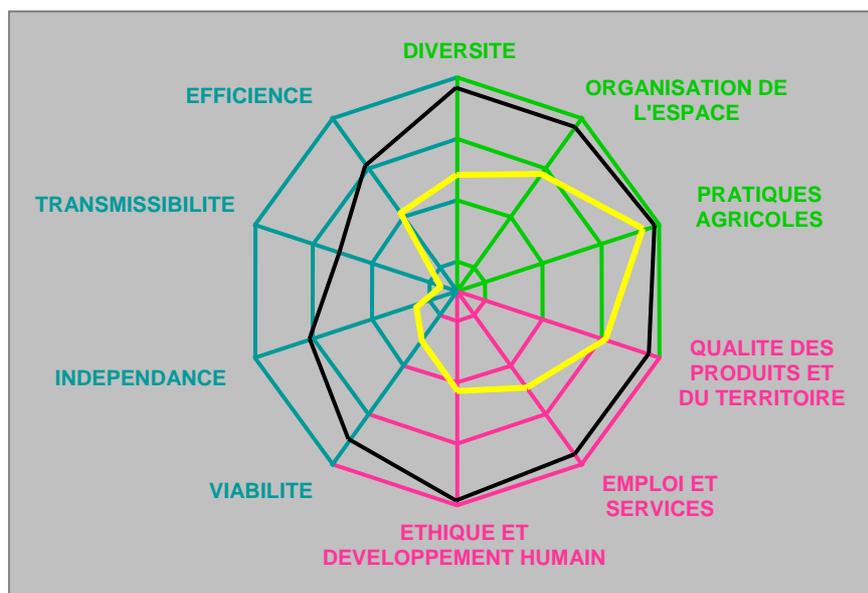
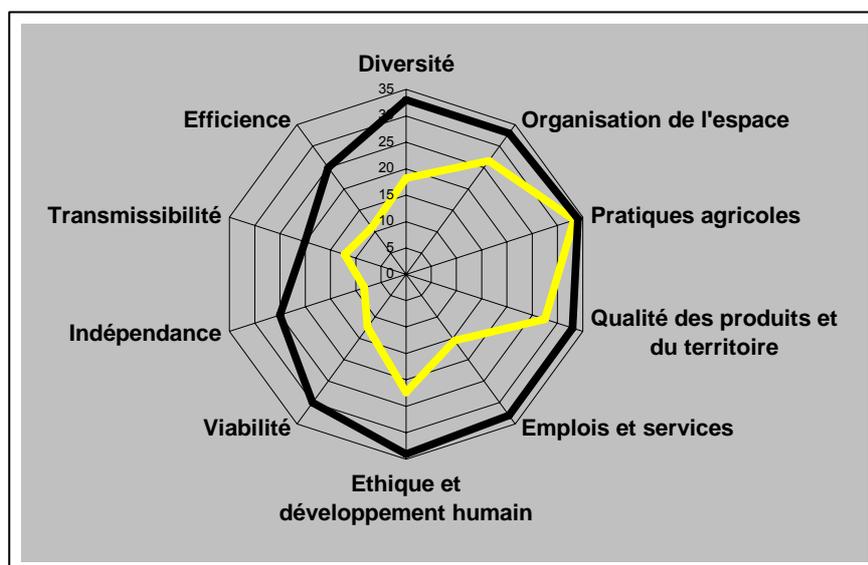


Figure 3
Diagramme des scores des composantes de la durabilité

1.GC
Région Centre



3.4.2 Type 2. PC-EI. : « Grandes Cultures avec Elevage »

Figure 4
Diagramme des scores des composantes de la durabilité

2.PC-EI
Région Ile de France

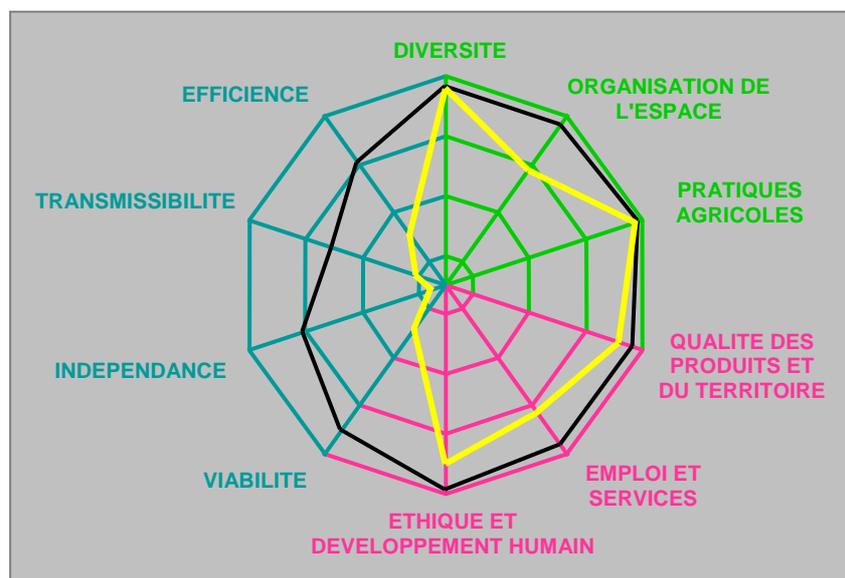
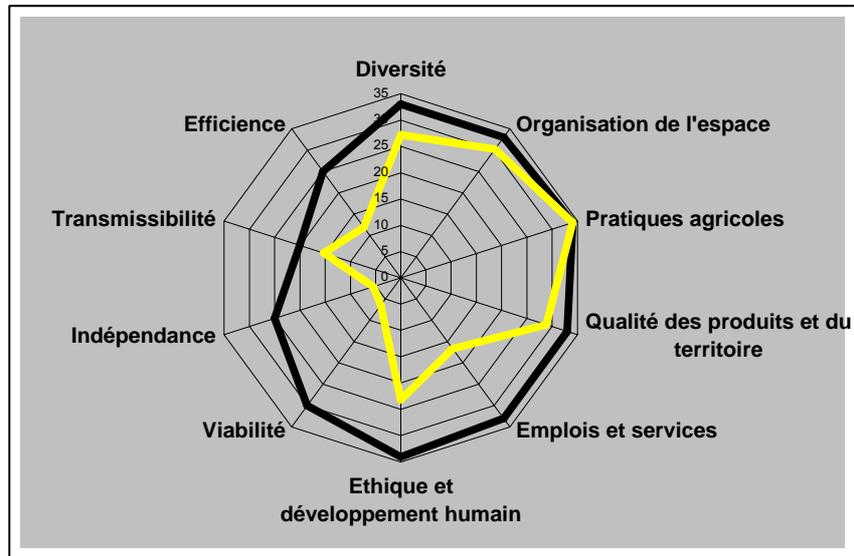


Figure 5
Diagramme des scores des composantes de la durabilité

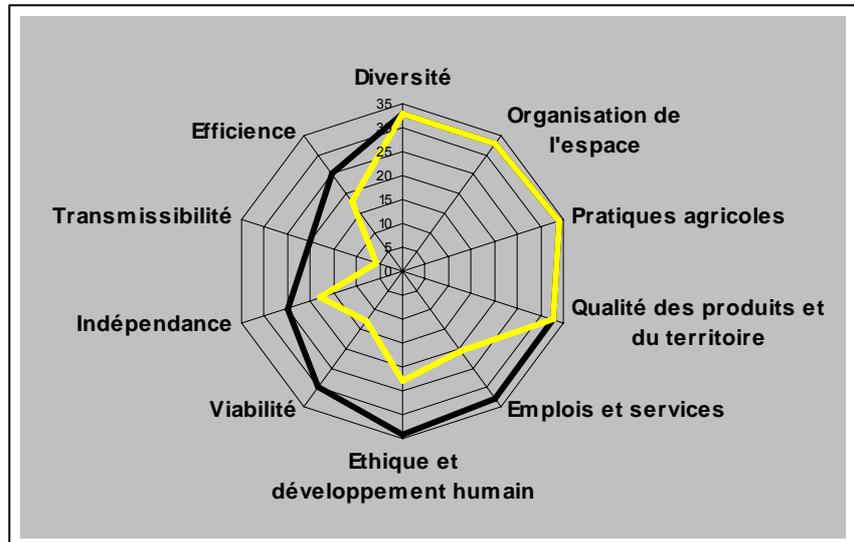
2.PC-EI
Région Centre



3.4.3 Type 3. EI : « Elevage »

Figure 6
Diagramme des scores des composantes de la durabilité

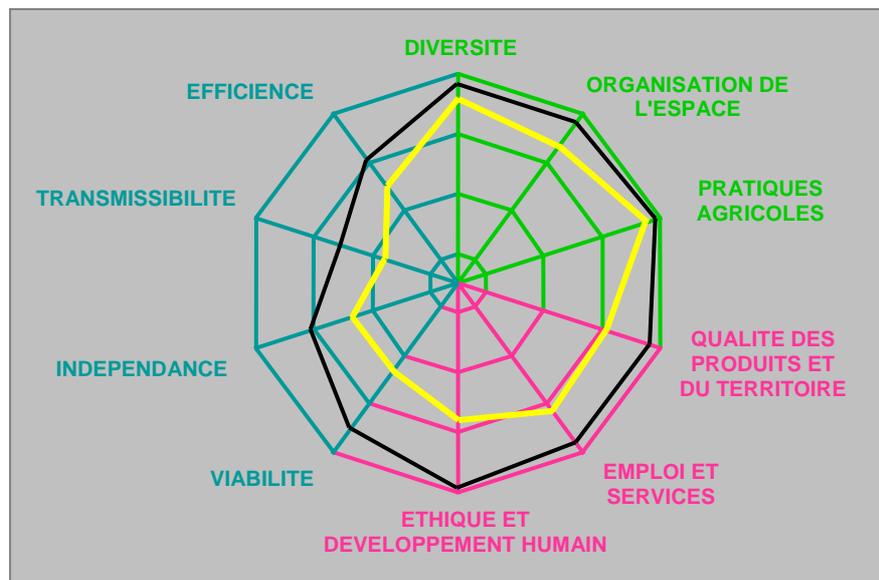
3.EI
Région Centre



3.4.4 Type 4. AM : « Grandes Cultures avec Arboriculture / maraîchage »

Figure 7
Diagramme des scores des composantes de la durabilité

4.AM
Région Ile de France



3.5 Scores des indicateurs IDEA2 sur les réseaux de fermes de la Zone Centre

Tableau 12 – Détail des scores des indicateurs des trois échelles pour les deux réseaux de fermes biologiques en Zone Centre

Fermes des réseaux d'exploitations BIO des Régions Centre et Ile de France		1. GC			2. PC-EI.			3. EI.	4.AM.	Tous	
		Idf	Ctre	Moy	IdF	Ctre	Moy	Ctre	IdF	MOY	Max
Les 41 indicateurs											
A1	Diversité des cultures annuelles et temporaires	13	13	13	13	12,8	12,9	8,5	13	11,9	13
A2	Diversité des cultures pérennes	1	1,2	1,1	3	3,8	3,4	7,5	8,7	5,2	13
A3	Diversité végétale associée	2	2,7	2,3	4	2,8	3,4	5	4,3	3,8	5
A4	Diversité animale	1,3	0	0,7	10	6,8	8,4	10	1,7	5,2	13
A5	Valorisation, conserv. du patrimoine génétique	1,5	1,3	1,4	6	2,5	4,3	2,5	3	2,8	6
DIVERSITE		19	18	18,5	33	30	31,5	33	31	28,5	33
A6	Assolement	5,3	7,6	6,4	4	8,5	6,2	7,3	8,3	7	10
A7	Dimension des parcelles	2	3,1	2,6	3	3,9	3,5	6	4,7	4,2	6
A8	Gestion des matières organiques	6	4,4	5,2	4	4,7	4,4	5,3	4	4,7	6
A9	Zone de régulation écologique	8	6,8	7,4	9	8,5	8,7	12	10	9,5	12
A10	Actions en faveur du patrimoine naturel	3	4	3,5	1	4	2,5	4	1,3	2,8	4
A11	Chargement	0	0	0	3	2,8	2,9	4	0	1,7	5
A12	Gestion des surfaces fourragères	0	1	0,5	1	1,5	1,3	2,7	0	1	3
ORGANISATION DE L'ESPACE		24	27	25,5	24	30	27	33	28	28,4	33
A13	Fertilisation	7	7	7	8	8	8	7	6,3	7	10
A14	Traitements des effluents	5	6	5,5	4	9	6,5	10	4,3	6,6	10
A15	Pesticides et produits vétérinaires	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
A16	Bien-être animal	0	0	0	3	3	3	3	1	1,8	3
A17	Protection de la ressource sol	1,8	5	3,4	5	5	5	5	5	4,6	5
A18	Gestion de la ressource en eau	4	3	3,5	4	4	4	4	2,7	3,6	4
A19	Dépendance énergétique	7,3	7	7,2	7	7	7	7	6,3	6,8	8
PRATIQUES AGRICOLES		32	33	32,5	34	34	34	34	33	33,4	34
B1	Démarche Qualité	8	8,5	8,2	10	7,3	8,6	12	8	9,2	12
B2	Valorisation du patrimoine bâti	4	4	4	5	5	5	5,5	4,3	4,7	7
B3	Gestion des déchets non organiques	1,5	2	1,8	3	2,6	2,8	2	1,3	2	4
B4	Accessibilité de l'espace	4	5,1	4,5	5	4,8	4,9	6	3,3	4,7	6
B5	Implication sociale	8	8	8	9	9	9	9	9	8,8	9
QUALITE DES PRODUITS ET DU TERRITOIRE		25,5	27,5	26,5	31	28,8	29,9	33	26	28,9	33
B6	Valorisations par filières courtes	1,3	0,7	1	5	2,1	3,5	5	4,3	3,5	5
B7	Services et pluriactivité	3,3	0,9	2,1	5	0,5	2,8	2,5	4	2,8	5
B8	Contribution à l'emploi	4,3	4,1	4,2	7	4,7	5,8	3,5	8	5,4	11
B9	Travail collectif	7,8	7,4	7,6	7	7	7	7	8	7,4	9
B10	Pérennité globale	2,5	2,5	2,5	3	2,3	2,7	3	2,3	2,6	3
EMPLOI ET SERVICES		19	15,5	17,3	27	16,6	21,8	21	27	21,8	33
B11	Solidarité planétaire	3,8	5,5	4,6	10	6,4	8,2	5	9,7	6,9	10
B12	Formation	5,3	5,9	5,6	6	5,8	5,9	7	5	5,9	7
B13	Intensité de travail	0	1,4	0,7	2	1,1	1,6	0	0	0,6	7
B14	Qualité de vie	3,8	4,5	4,2	5	4,4	4,7	5,5	3,3	4,4	6
B15	Isolement	2,3	2,3	2,3	3	2,3	2,6	2,5	2	2,4	3
B16	Accueil, hygiène et sécurité	1,5	2,8	2,2	5	3,1	4	3	2,7	3	6
ETHIQUE ET DEVELOPPEMENT HUMAIN		17	22,3	19,7	30	23,2	26,6	23	23	23,1	34
C1	Viabilité économique	5	7,7	6,3	2,5	2,4	2,5	8	11	7	20
C2	Taux de spécialisation économique	5	4,7	4,9	6	4	5	5	7	5,5	10
VIABILITE		10	12,4	11,2	8,5	6,4	7,5	13	18	12,4	30
C3	Autonomie financière	2,3	6,8	4,4	0	2,8	1,4	12	11	7,2	15
C4	Sensibilité aux aides et aux quotas	5,5	1,5	3,5	3	2,7	2,9	6,7	8	5,1	10
INDEPENDANCE		7,8	8,3	8	3	5,4	4,2	17,7	19	12,2	25
C5	Transmissibilité économique	2,5	12,2	7,4	6	15,2	10,6	6	13	9,3	20
TRANSMISSIBILITE		2,5	12,2	7,4	6	15,2	10,6	6	13	9,3	20
C6	Efficience du processus productif	17	10,9	14	12	11,8	11,9	18	20	16	25
EFFICIENCE		17	10,9	14	12	11,8	11,9	18	20	16	25

4 DIAGNOSTIC DE DURABILITE - IDEA2 APPLIQUE A LA CONVERSION D'UNE FERME EN GRANDES CULTURES BIOLOGIQUES EN REGION IDF

L'exploitation en phase 100 % en classique est le type "I.en class.", en phase de conversion à 80 % en Bio le type "II. Bio à 80%" et en phase converti à 100 % en Bio le type "III. Bio à 100%".

Tableau 13 – Scores des 3 échelles

De manière globale, la note de durabilité de la ferme en phase classique se situe à 42 % valeur de l'indicateur le plus bas qui est la durabilité socio-territoriale.

Les 3 échelles	I	II	III	Max
Durabilité agro écologique	49	69	68	100
Durabilité socio territoriale	42	62	58	100
Durabilité économique	52	69	66	100

Tableau 14 – Scores des 10 composantes

Si les deux autres indicateurs - agro-écologique et économiques - sont dans la moyenne, l'organisation de l'espace voire la biodiversité ainsi que la transmissibilité et l'indépendance présentent des notes plutôt basses, les composantes les mieux notées étant d'abord celle des pratiques agricoles, puis celles de la viabilité voire de l'efficience.

Les 10 composantes	I	II	III	Max
Diversité	13	13	13	33
Organisation de l'espace	7	22	21	33
Pratiques agricoles	29	34	34	34
Qualité des produits et du territoire	16	26	26	33
Emplois et services	12	16	16	33
Ethique et développement humain	14	20	16	34
Viabilité	25	26	23	30
Indépendance	9	17	17	25
Transmissibilité	3	2	2	20
Efficience	15	24	24	25

Les situations en Bio à 80% et à 100% sont comparables et présentent une durabilité de la ferme à hauteur de 58% (+ 16%), toujours en durabilité socio-territoriale, en premier par la qualité des produits et du territoire. Les deux autres indicateurs avoisinent 68 et 66% (+ 19 et 14%) améliorant l'organisation de l'espace et bien sûr les pratiques agricoles ainsi que l'indépendance et l'efficience.

On observe ainsi une globale augmentation dans les échelles au cours du temps en passant en bio.

4.1 Echelle agro écologique

Tableau 15 – Scores agro-écologiques des 3 situations

I.	49	De 49 % en système classique, la ferme passée en bio atteint 68 %, notamment grâce à l'organisation de l'espace et aux pratiques agricoles.
II.	69	
III.	68	

4.1.1 *Diversité*

La diversité des cultures annuelles et temporaires (A1) était déjà présente en classique et poursuivie en bio avec de nouvelles cultures. Par contre, restant céréalière, la ferme n'assure pas la diversité animale (A4) et des cultures pérennes (A2). La diversité végétale associée (A3) et la valorisation du patrimoine génétique (A 5) par l'usage de variétés locales, rares ou menacées pourrait être une voie d'amélioration.

4.1.2 Organisation de l'espace :

La gestion de la matière organique (A8) est bonne en Bio, les assolements (A6) sont équilibrés et les surfaces de régulation écologiques (A9) sont présentes. Si la dimension des parcelles (A7) est un peu trop grande en classique, elles ont été réduites en Bio, et les actions en faveur du patrimoine naturel (A10) sont de fait en bio (conversion avec CAD). Pas d'élevage : chargement (A11) et gestion des surfaces fourragères (A12) sont nuls.

4.1.3 Pratiques agricoles :

En bio, score maximum sur les indicateurs des produits phytosanitaires et vétérinaires (A15), de la gestion de la fertilisation (A13), de l'irrigation (A18) ainsi que sur la consommation énergétique (A19). La protection de la ressource du sol (A17) est sanctionnée par des labours fréquents pour maîtriser les adventices en bio et par le non usage d'engrais verts sur les sols froids. Pas d'élevage donc pas d'effluents liquides produits (A14) et bien-être animal (A16) nul.

	I. en Class.	II. Bio à 80 %	III. Bio à 100 %	Max
A1	13	13	13	13
A2	0	0	0	13
A3	0	0	0	5
A4	0	0	0	13
A5	0	0	0	6
	13	13	13	33
A6	4	5	4	10
A7	0	4	4	6
A8	0	6	6	6
A9	3	3	3	12
A10	0	4	4	4
A11	0	0	0	5
A12	0	0	0	3
	7	22	21	33
A13	4	10	10	10
A14	5	5	5	10
A15	9	10	10	10
A16	0	0	0	3
A17	2	0	2	5
A18	4	4	4	4
A19	5	8	8	8
	29	34	34	34

Tableau 16 – Détail des scores des indicateurs de l'échelle agro-écologique

4.2 Echelle socio territoriale

Tableau 17 – Scores socio-territoriaux des trois situations

I.	42	De 42 % en système classique, la ferme passée en bio atteint 58 %, notamment par la qualité des produits et du territoire.
II.	62	
III.	58	

4.2.1 Qualité des produits et du territoire

Avec 26/33, la moyenne générale est meilleure en bio qu'en grandes cultures classiques - 16/33 - avec des indicateurs forts comme la qualité des produits (B1) voire la gestion des déchets non organiques (B3) par leur absence sur une ferme bio. Par contre l'implication sociale (B5) est maximale pour les deux phases de la ferme. A noter que la valorisation du patrimoine bâti (B2) et l'accessibilité de l'espace (B4) constituent une marge possible de progression.

4.2.2 Emplois et services

Globalement on observe que la fonction valorisation par filières courtes (B6) ainsi qu'une activité de service (B7) – ferme de démonstration - sont engagées (luzerne-foin) en bio et que le travail collectif (B9) y est maintenu. Dans les deux phases, les exploitants respectifs sont plutôt optimistes quant à la pérennité globale (B10) de leur exploitation. Par contre, la contribution à l'emploi (B8), elle est toujours significativement moindre chez les céréaliers, limitée à la "survie" de son chef d'exploitation.

4.2.3 Ethique et développement humain

Les indicateurs de formation (B12), de qualité de vie (B14), de sentiment d'isolement (B15), et d'accueil des stagiaires (B16) demeurent constant en classique et en bio, avec une marge d'amélioration en B12 et B16. La contribution à la solidarité planétaire (B11) est pénalisée par l'absence d'élevage et est donc à son maximum. L'intensité de travail (B13) est par contre jugée plus lourde en bio (déchaumage – labours – faux-semis).

	I. en Class.	II. Bio à 80 %	III. Bio à 100 %	Max
B1	0	8	8	12
B2	3	3	3	7
B3	0	2	2	4
B4	4	4	4	6
B5	9	9	9	9
	16	26	26	33
B6	0	0	2	5
B7	0	2	2	5
B8	0	3	0	11
B9	9	8	9	9
B10	3	3	3	3
	12	16	16	33
B11	0	5	5	10
B12	2	6	2	7
B13	3	0	0	7
B14	5	5	5	6
B15	2	2	2	3
B16	2	2	2	6
	14	20	16	34

Tableau 18 – Détail des scores des indicateurs de l'échelle socio-territoriale

4.3 Echelle économique

Tableau 19 – Scores économiques des 4 systèmes

I.	52	De 52 % en système classique, la ferme passée en bio atteint les 66 %, notamment grâce à l'indépendance et à l'efficacité des pratiques agricoles.
II.	69	
III.	66	

4.3.1 Viabilité

La viabilité économique (C1) est un peu plus élevée en bio mais surtout elle est structurelle et donc pérenne, alors qu'en classique la situation de fin de carrière sans emprunt ni enfants à charge ne pouvait durer que ce temps. La spécialisation économique (C2) est moyenne en bio et paraît du coup être une régression, mais correspond au choix de l'exploitant d'adhérer à une coopérative bio justement pour assurer un développement de la filière.

	I. en Class	II. Bio à 80 %	III. Bio à 100 %	Max
C1	15	20	18	20
C2	10	6	5	10
	25	26	23	30
C3	7	9	9	15
C4	2	8	8	10
	9	17	17	25
C5	3	2	2	20
C6	15	24	24	25

Tableau 20 – Détail des scores des indicateurs de l'échelle économique

4.3.2 Indépendance

L'autonomie financière (C3), déjà bonne en classique, s'améliore en bio et la sensibilité aux aides et aux quotas y est minimale (note de 8 presque au maximum).

4.3.3 Transmissibilité

Aussi bien en bio qu'en classique, l'exploitation n'est guère transmissible, le capital d'exploitation par UTH non salarié à y investir étant élevé. Cependant il est à remarquer que c'est avant tout une caractéristique des exploitations de grandes cultures (bio ou classiques : même tendance) et qu'il vaut mieux acquérir un outil en état de fonctionner qu'un outil meilleur marché mais hors d'usage nécessitant de réinvestir.

4.3.4 Efficience

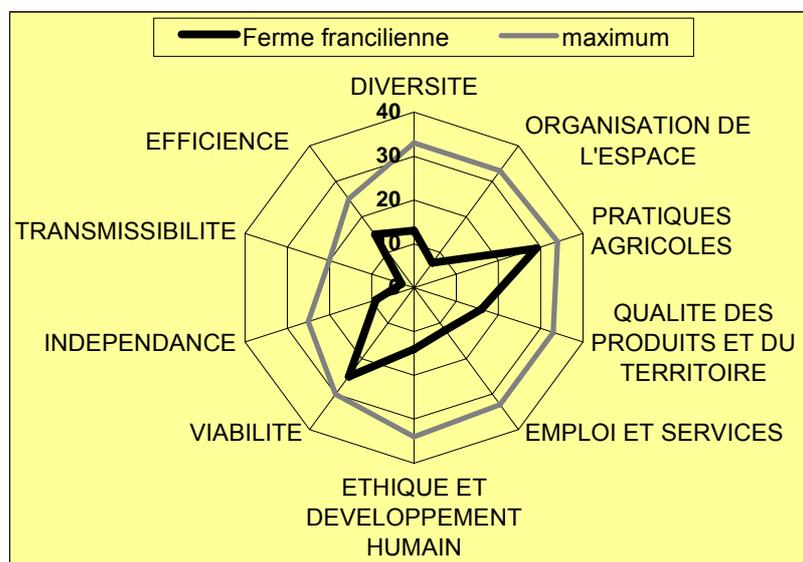
L'efficience des intrants en bio est naturellement maximale compte tenu des niveaux actuels en classique

4.4 Comparatif selon l'évolution vers la conversion à la Bio : « types I => II => III »

4.4.1 Type I. – « En système classique à 100 % »

Figure 8
Diagramme des scores des
composantes de la
durabilité

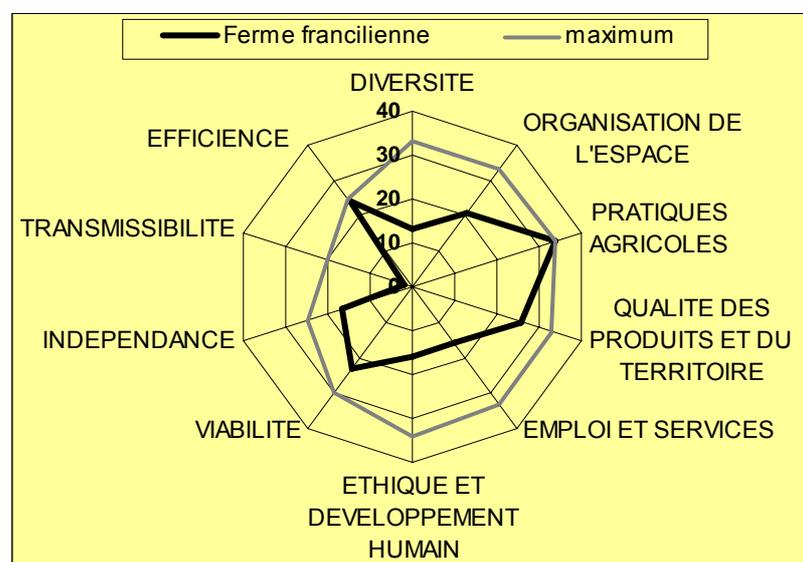
« En système classique
à 100 % »



4.4.2 Type III. - « En Bio à 100 % »

Figure 9
Diagramme des scores des
composantes de la
durabilité

« En Bio à 100 % »



4.5 Scores des indicateurs IDEA2 appliqué à la conversion en culture biologique

Tableau 21 – Détail des scores des indicateurs des trois échelles

ETUDE IDEA 2 sur la Ferme francilienne		I	II	III	
Les 41 indicateurs		Class. à 100 %	Bio à 80 %	Bio à 100 %	Max.
A1	Diversité des cultures annuelles et temporaires	13	13	13	13
A2	Diversité des cultures pérennes	0	0	0	13
A3	Diversité végétale associée	0	0	0	5
A4	Diversité animale	0	0	0	13
A5	Valorisation, conserv. du patrimoine génétique	0	0	0	6
DIVERSITE		13	13	13	33
A6	Assolement	4	5	4	10
A7	Dimension des parcelles	0	4	4	6
A8	Gestion des matières organiques	0	6	6	6
A9	Zone de régulation écologique	3	3	3	12
A10	Actions en faveur du patrimoine naturel	0	4	4	4
A11	Chargement	0	0	0	5
A12	Gestion des surfaces fourragères	0	0	0	3
ORGANISATION DE L'ESPACE		7	22	21	33
A13	Fertilisation	4	10	10	10
A14	Traitements des effluents	5	5	5	10
A15	Pesticides et produits vétérinaires	9	10	10	10
A16	Bien-être animal	0	0	0	3
A17	Protection de la ressource sol	2	0	2	5
A18	Gestion de la ressource en eau	4	4	4	4
A19	Dépendance énergétique	5	8	8	8
PRATIQUES AGRICOLES		29	34	34	34
B1	Démarche Qualité	0	8	8	12
B2	Valorisation du patrimoine bâti	3	3	3	7
B3	Gestion des déchets non organiques	0	2	2	4
B4	Accessibilité de l'espace	4	4	4	6
B5	Implication sociale	9	9	9	9
QUALITE DES PRODUITS ET DU TERRITOIRE		16	26	26	33
B6	Valorisations par filières courtes	0	0	2	5
B7	Services et pluriactivité	0	2	2	5
B8	Contribution à l'emploi	0	3	0	11
B9	Travail collectif	9	8	9	9
B10	Pérennité globale	3	3	3	3
EMPLOI ET SERVICES		12	16	16	33
B11	Solidarité planétaire	0	5	5	10
B12	Formation	2	6	2	7
B13	Intensité de travail	3	0	0	7
B14	Qualité de vie	5	5	5	6
B15	Isolement	2	2	2	3
B16	Accueil, hygiène et sécurité	2	2	2	6
ETHIQUE ET DEVELOPPEMENT HUMAIN		14	20	16	34
C1	Viabilité économique	15	20	18	20
C2	Taux de spécialisation économique	10	6	5	10
VIABILITE		25	26	23	30
C3	Autonomie financière	7	9	9	15
C4	Sensibilité aux aides et aux quotas	2	8	8	10
INDEPENDANCE		9	17	17	25
C5	Transmissibilité économique	3	2	2	20
TRANSMISSIBILITE		3	2	2	20
C6	Efficiency du processus productif	15	24	24	25
EFFICIENCE		15	24	24	25
		143	200	192	

PLACE DES OLEO-PROTEAGINEUX DANS LES SYSTEMES DE PRODUCTION BIOLOGIQUES

ATOUPS ET CONTRAINTES DES OLEO-PROTEAGINEUX BIOLOGIQUES DANS LE SUD-OUEST DE LA FRANCE.

Loïc PRIEUR

*CREAB Midi-Pyrénées
LEGTA Auch-Beaulieu 32020 Auch Cedex 09
auch.creab@voila.fr*

RESUME

Les protéagineux sont des cultures indispensables dans les rotations biologiques, principalement grâce à leur fixation symbiotique mais aussi pour allonger et diversifier les rotations. Nous aborderons ici les difficultés pratiques de mise en place des protéagineux ainsi qu'une comparaison des disponibilités en azote pour la culture suivantes en fonction de l'espèce. En ce qui concerne les oléagineux nous aborderons principalement la problématique de la culture biologique du colza.

1 LES PROTEAGINEUX BIOLOGIQUES

1.1 La féverole d'hiver

Cette culture est indispensable dans les assolements des fermes de grandes cultures sans élevage, de part ses reliquats azotés élevés (en moyenne 90 kg d'azote/ha disponible en novembre, et jusqu'à 120 kg/ha les meilleures années). La féverole reste le meilleur précédent parmi les légumineuses à graines pour une culture exigeante en azote (blé panifiable, maïs).

Toutefois la féverole est de moins en moins présente au sein des assolements, de part les risques de salissement, la variabilité des rendements et la pression ravageurs.

Les essais conduits au CREAB Midi-Pyrénées ont permis de définir un nouvel itinéraire technique qui permet de limiter le salissement des cultures et stabilise les rendements : le semis au monograin à 60 cm d'écartement. Cette technique permet de réaliser un semis homogène et régulier, et la maîtrise du salissement est grandement facilitée par l'usage de la bineuse qui permet à la fois de réaliser l'intervention sur un nombre de jours disponibles importants avec une bonne efficacité sur adventices développées.

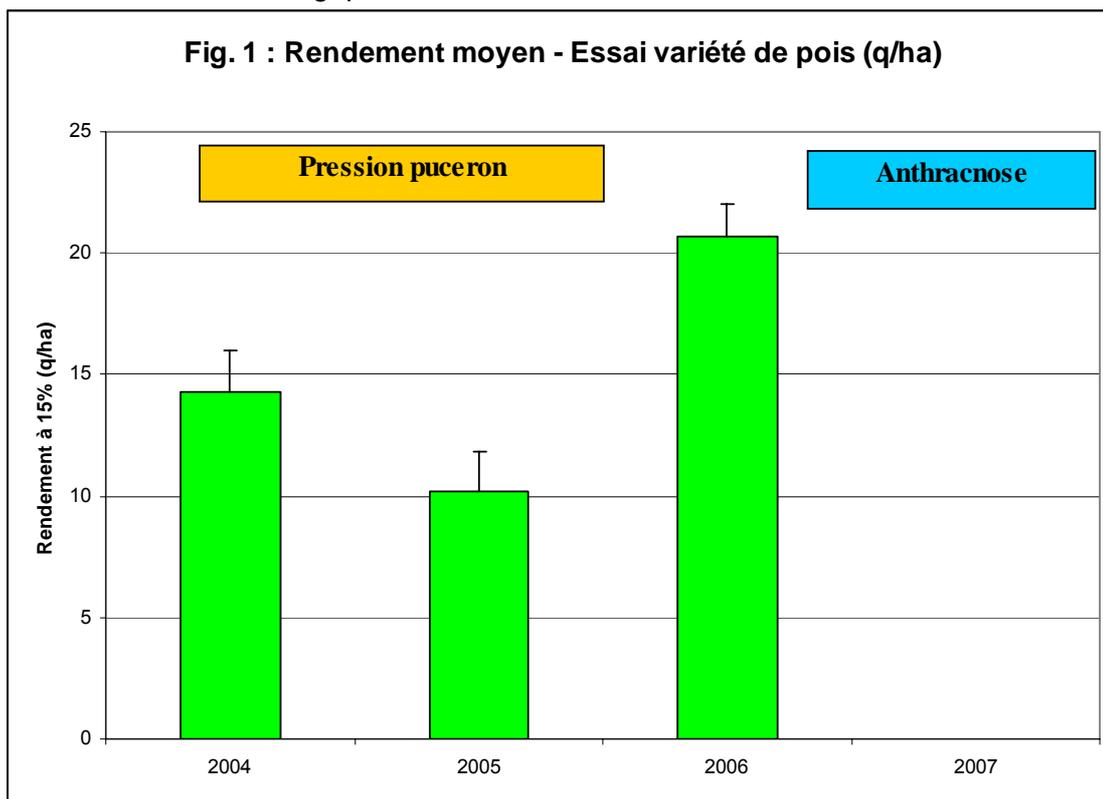
1.2 Le pois d'hiver

Cette culture pose de nombreuses difficultés en terme de salissement, de maladie et principalement de ravageurs.

Les années 2004 et 2005 de test de variétés de pois protéagineux ont montré que la pression pucerons était le 1^{er} facteur limitant pour cette culture. Face au constat des attaques régulières et pénalisantes de pucerons survenant régulièrement courant mai, nous avons donc décider de tester des dates de semis précoce pour voir si cela permettait d'acquérir quelques étages de gousses supplémentaires. Toutefois l'absence de pucerons en 2006, et la destruction des cultures en 2007 par l'anthracnose ne nous ont pas encore permis de valider cette technique.

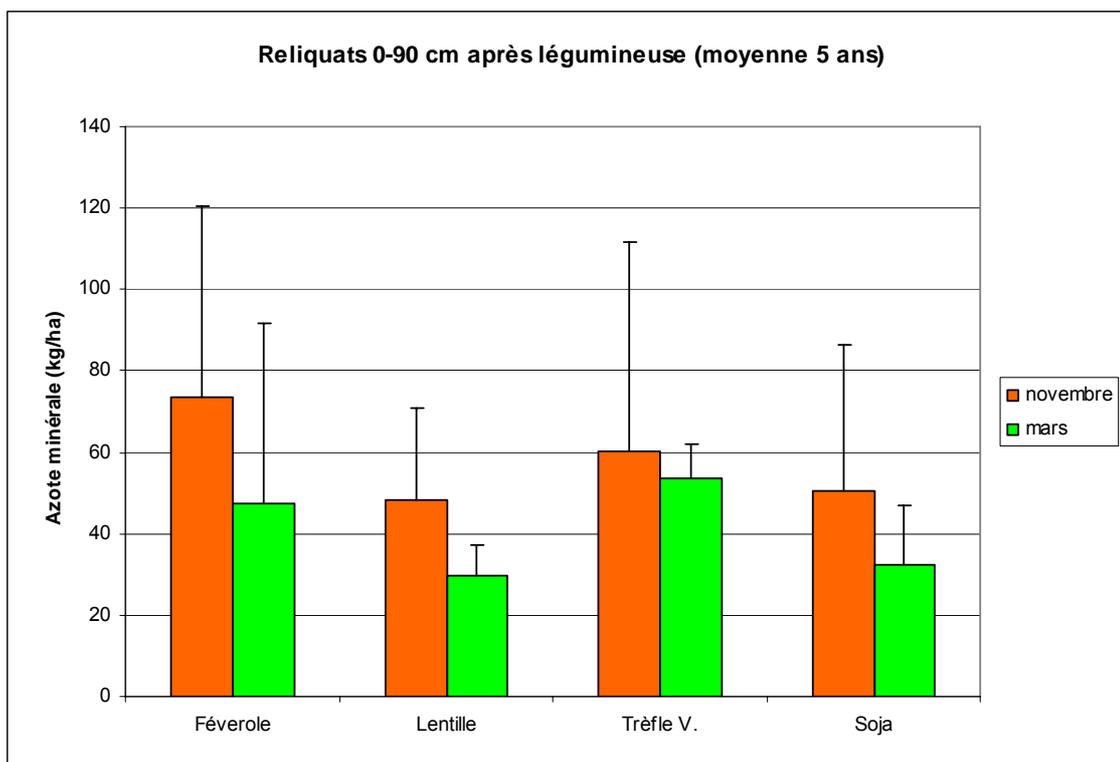
Depuis 2004, les essais pois protéagineux présente régulièrement des rendements moyens à faibles selon la pression des bioagresseurs (fig. 1).

Le pois souffre également d'attaques régulières de bruches, sans aucun moyen de lutte. Ces dernières outre la dépréciation de la qualité des récoltes posent de graves problèmes pour la production de semences biologiques.



1.3 Reliquats azotés après légumineuses

Les mesures réalisées sur le suivi de la ferme expérimentale de La Hourre ont permis de mesurer régulièrement l'effet précédent derrière : féverole et soja, mais aussi d'acquiescer quelques données après lentille et jachère de trèfle violet (fig. 2).



2 LES OLEAGINEUX BIOLOGIQUES

2.1 Le soja

En agriculture biologique le soja est avant tout destiné à l'alimentation humaine, pour la préparation de lait de soja et de tofu. Afin de satisfaire un débouché en alimentation humaine le soja doit maintenant atteindre 42% de protéine. Cette exigence est avant tout atteinte par le choix variétal. Les essais conduits au CREAB MP ont permis de mettre en évidence deux groupes de soja, l'un productif (destiné à l'alimentation animale) et un autre regroupant les variétés à teneur élevée en protéine. Groupe rendement : Dekabig ; Astafort ; Atlantic. Groupe protéine : Isidor, Shama, Nikko.

2.2 Le tournesol

Le tournesol reste un des rares cultures d'été cultivables en sec dans le sud de la France ce qui assure son maintien dans les assolements. Le choix variétal permet d'accéder à une gamme de tournesol présentant un profil maladie satisfaisant, notamment depuis l'arrivée de variétés résistantes au phomopsis. Les préparations de sol devront être réalisées sans détériorer la structure du sol qui reste primordiale à la bonne pénétration du pivot. Ce dernier bien implanté permettra à la culture de satisfaire ses besoins en eau et en élément minéraux.

2.3 Le colza

Peu cultivé dans le Sud-Ouest de la France, le suivi de parcelle 2007 a permis d'identifier différents facteurs limitants ainsi que les différents leviers pour les limiter.

Le 1^{er} facteur limitant identifié en 2007 fut le gel sur collet élongué (automne doux et gelée à -9,5°C fin janvier). Il convient donc de choisir des variétés avec une faible sensibilité à l'élongation automnale.

La pression maladie fut correctement gérée notamment via le choix variétal. La pression des ravageurs fut assez faible en début de cycle, en fin de cycle charançons des siliques et cécidomyies ont engendré 31% de siliques non viables.

Enfin le suivi a permis de confirmer l'itinéraire technique de mise en place sur sol bien fourni en azote (précédent luzernière). Le semis précoce sur sol riche en azote a permis à la fois de bien maîtriser le salissement par une forte concurrence des colzas, et d'alimenter convenablement la culture jusqu'à la floraison.

CONCLUSION

Le développement des oléoprotéagineux biologiques est une nécessité tant du point de vue agronomique (effet précédent) qu'économiques (pois, colza). Toutefois ce développement nécessite des efforts de recherche tant au niveau de la sélection afin d'obtenir des variétés tolérantes aux maladies, que de la biologie des insectes qui reste un des grands défis actuels pour mieux savoir par quels moyens agir pour limiter leurs dégâts (aménagement parcellaire, bandes fleuries, phéromones ...)

OLEO-PROTEAGINEUX BIOLOGIQUES : RESULTATS TECHNICO-ECONOMIQUES 2004-2006 EN ZONE CENTRE

Charlotte GLACHANT

Chambre d'Agriculture de Seine et Marne

10 rue des frères Lumière

77100 MEAUX

charlotte.glachant@seine-et-marne.chambagri.fr

Un réseau de parcelles a été mis en place en zone Centre (régions Centre et Ile de France) entre 2004 et 2006 dans le but d'améliorer les références technico-économiques en grandes cultures biologiques.

Des données ont été collectées chaque année sur les 75 mêmes parcelles de 18 exploitations. Le réseau de parcelles a été choisi sur les critères suivants :

- Diversité dans l'espace : parcelles réparties sur l'ensemble des deux régions (Centre et Ile de France) chez plusieurs producteurs, avec un nombre limité de parcelles par producteur.
- Suivi dans le temps, avec un suivi pluriannuel pour prendre en compte la rotation, les effets liés à la campagne. Les parcelles référencées ont été suivies d'année en année quelle que soit la culture en place.
- Prise en compte des aspects technico-économiques et donc collecte des données nécessaires au calcul de la marge brute.

Cette présentation reprend les résultats obtenus sur ce réseau en protéagineux et oléagineux, ainsi que leur effet en tant que précédents du blé (résultats techniques et économiques).

Cette communication est issue du programme inter-régional financé par l'ONIGC « Acquisition de références techniques et technico-économiques en grandes cultures biologiques dans les régions Centre et Ile-de-France » (2004 à 2006), suivi du programme « Demain la bio sur les exploitations grandes cultures de la zone centre » (depuis 2007). La présentation du programme et les résultats sont en ligne sur le site de l'ITAB (www.itab.asso.fr), rubrique programmes.

Remarque :

Pour chaque culture, il est rappelé le nombre de parcelles et les surfaces concernées par les calculs.

Pour le calcul des marges brutes, les mêmes prix unitaires de vente des cultures et d'achats des intrants ont été appliqués à toutes les parcelles (moyenne des prix unitaires observés sur le réseau) de manière à s'affranchir des prix négociés par l'agriculteur dans la comparaison des parcelles.

Les tarifs de désherbage mécanique utilisés sont les suivants : herse étrille = 10 €/passage, houe rotative = 20 €/passage, bineuse = 40 €/passage.

1 PROTEAGINEUX

1.1 Résultats techniques moyens sur la période 2004-2006

Tableau 1 – Réseau de protéagineux et résultats moyens 2004-2006

	Féverole Hiver	Féverole Ptps	Pois	Pois-Triticale	Total
Surface (ha)	110	67	128	74	380
Nb parcelles	13	11	11	7	42
Rendement moyen (q/ha)	30	34	20	29	
Rendements min-max (q/ha)	0 - 50	10 - 61	4 - 37	25 - 35	

1.1.1 Semis

Tableau 2 – Caractéristiques des semis de protéagineux (moyenne 2004-2006)

	Féverole H	Féverole P	Pois	Pois - triticale	
				Pois H	Triticale
% semences fermières	75%	73%	60%	86%	100%
Dose moyenne de semis (kg/ha) en semences fermières	185	189	233	43	106
Dose moyenne de semis (kg/ha) en semences certifiées	155	172	204	120	

Tous protéagineux confondus, 76% des semences utilisées sont des semences fermières. On constate une augmentation de l'ordre de 15% de la dose de semis en semences fermières par rapport à l'utilisation de semences certifiées.

1.1.2 Fertilisation

Tableau 3 – Fertilisation des protéagineux en nombre de parcelles (moyenne 2004-2006)

	Féverole H	Féverole P	Pois	Pois-Triticale
Parcelles non fertilisées	12	9	6	4
<i>Parcelles fertilisées avec du compost seul</i>	0	2	4	2
<i>Parcelles fertilisées avec des vinasses</i>	0	0	0	1
Total des parcelles fertilisées	0	2	4	3
Total parcelles renseignées	12	11	10	7

20% des parcelles en protéagineux ont reçu du compost (de déchets verts ou de fumier de cheval principalement).

Une parcelle a reçu 2 T de vinasses. Il s'agissait d'une parcelle de pois-triticale qui avait la dose de pois semé la plus faible. On peut supposer que l'objectif était de favoriser la céréale.

1.1.3 Désherbage

Tableau 4 – Désherbage mécanique des protéagineux : nombre de parcelles et nombre de passages selon l'outil (moyenne 2004-2006)

Outils utilisés	Féverole H		Féverole P		Pois		Pois - Triticale	
	Nb parc.	Nb moyen passages	Nb parc.	Nb moyen passages	Nb parc.	Nb moyen passages	Nb parc.	Nb moyen passages
Herse étrille seule	3	2,7	4	3	7	1,7	3	1,7
Houe rotative seule	1	1					2	1
Bineuse seule	5	1,6						
Herse étrille + Houe rotative			3	2 + 1	2	2,5 + 1,5		
Herse étrille + Bineuse	1	1 + 1	2	1 + 2	1	3 + 1		
Canadien seul	1	1						
Récapitulatif	Féverole H		Féverole P		Pois		Pois -	

							Triticale	
	Nb parc.	Nb moyen passages	Nb parc.	Nb moyen passages	Nb parc.	Nb moyen passages	Nb parc.	Nb moyen passages
Parcelles désherbées mécaniquement	11	1,7	9	2,9	10	2,4	5	1,4
Parcelles non désherbées mécaniquement	1	-	2	-	0	-	2	-
Total parcelles renseignées	12	1,5	11	2,4	10	2,4	7	1

88% des parcelles de protéagineux ont été désherbées mécaniquement. 2 parcelles de féveroles et de triticales-pois n'ont pas été désherbées.

La **herse étrille** a été utilisée sur 100% des parcelles de féveroles de printemps et de pois désherbées mécaniquement.

La **bineuse** a été utilisée majoritairement sur féverole d'hiver, et en complément de la herse étrille sur certaines parcelles de féverole de printemps et de pois.

La **combinaison herse étrille-houe rotative** a été utilisée sur pois et féverole, mais pas sur l'association pois-triticales, alors que ces deux outils ont été utilisés individuellement sur cette culture.

La totalité des parcelles en pois ont été désherbées et ont nécessité le plus de passages (2,4 en moyenne), témoignant de la difficulté de maîtrise de l'enherbement sur cette culture. L'association, par la présence de deux espèces, est plus couvrante, et a donc nécessité moins de passages.

1.2 Résultats économiques moyens sur la période 2004-2006

Tableau 5 – Marges brutes des protéagineux (moyenne 2004-2006)

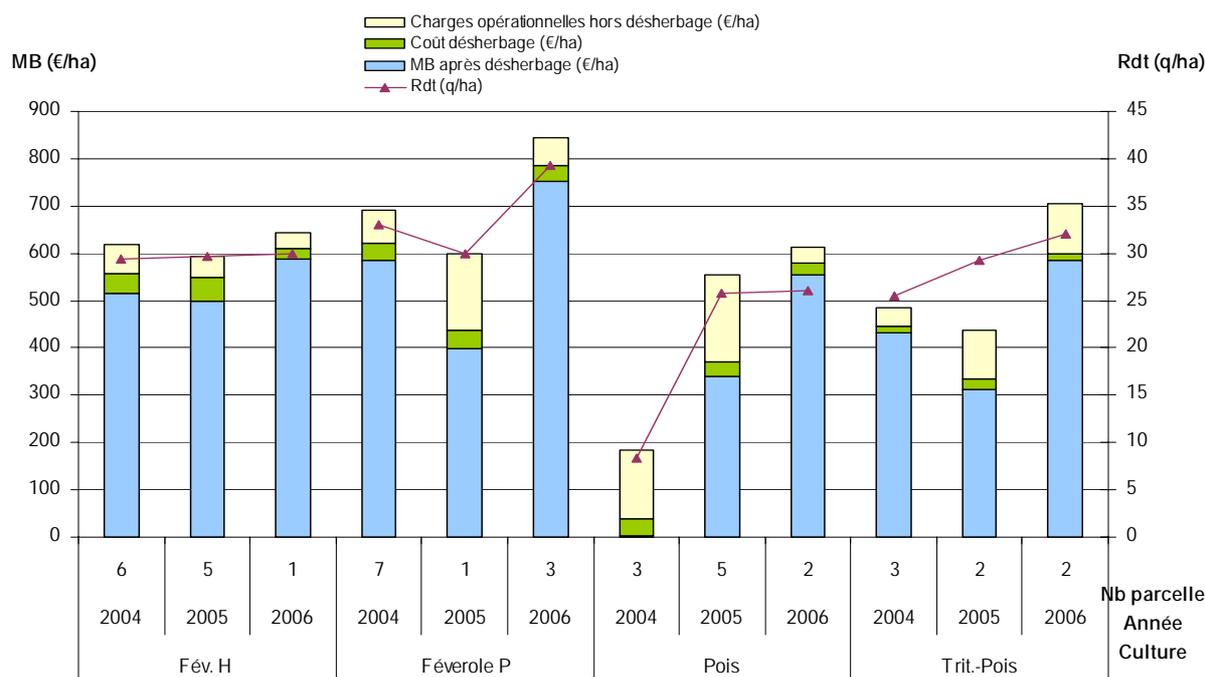
	Féverole Hiver	Féverole Ptps	Pois	Pois-Triticale	Moyenne
Rendement moyen (q/ha)	30	34	20	29	28
Prix unitaire moyen (€/q)	20,6 €	21,0 €	22,1 €	18,7 €	20,6 €
Produit brut (/ha) hors aides PAC et hors aides à l'AB	612 €	717 €	442 €	541 €	578 €
Charges Semences	51 €	57 €	91 €	44 €	61 €
opérationnelles Fertilisation	0 €	12 €	31 €	29 €	18 €
(/ha) Produits autorisés	0 €	0 €	5 €	0 €	1 €
Charges opérationnelles totales	51 €	69 €	127 €	73 €	80 €
Marge brute (/ha) hors aides PAC, hors aides à l'AB et hors désherbage	561 €	648 €	315 €	469 €	498 €
Coût moyen du désherbage	43 €	35 €	30 €	14 €	31 €
Marge brute (/ha) hors aides PAC et hors aides à l'AB y compris désherbage	518 €	613 €	286 €	454 €	468 €

Les charges opérationnelles sont globalement faibles pour les protéagineux (80 €/ha en moyenne), ceux-ci ne nécessitant pas de fertilisation. Les cultures implantées avec une plus forte proportion de semences certifiées ont des charges opérationnelles supérieures (pois en particulier), et sont généralement destinées à la production de semences, avec une meilleure valorisation à la vente.

Les coûts de désherbage sont équivalents pour le pois et la féverole (légèrement supérieurs pour la féverole d'hiver), et moitié moindre pour l'association pois-triticales (plus couvrante).

1.3 Evolution des marges brutes entre 2004 et 2006

Figure 1 – Evolution des rendements, charges et marges brutes des protéagineux entre 2004 et 2006



1.3.1 Féverole

Les prix de la féverole sont restés à peu près stables sur les trois ans (plus ou moins 0,80 €/q).

Pour la féverole d'hiver, les charges opérationnelles se sont toujours limitées au coût des semences. La marge brute présentée ici est donc liée avant tout au coût des semences qui varie suivant la proportion de semences fermières utilisées, gommant les variations de rendements, par ailleurs assez faibles. Les coûts de désherbage ont baissé en 2006 (pas de binage).

Pour la féverole de printemps, la marge brute a grossièrement suivi l'évolution des rendements, mais on note en 2005 des charges opérationnelles particulièrement élevées pour ce type de culture, liées à un apport de compost sur la parcelle concernée.

1.3.2 Pois

La marge brute s'est nettement améliorée au cours des trois ans. En 2004, les rendements catastrophiques (3,5 et 10 q/ha), liés à une très forte attaque de pucerons ont tout juste permis de rembourser les charges opérationnelles (relativement élevées en raison des apports de compost). En 2005 et 2006, les rendements ont été équivalents, mais des charges opérationnelles beaucoup plus faibles (pas d'apports de composts) et un prix légèrement supérieur ont permis de dégager une bien meilleure marge brute en 2006 (+ 120 €/ha).

1.3.3 Association Pois-Triticale

Malgré une constante augmentation des rendements, les marges brutes des pois-triticales ont été très variables. Ceci s'explique d'une part par une augmentation des charges opérationnelles (apports de matières organiques en 2005 et 2006, inexistantes en 2004), mais surtout par la fluctuation des prix (19 €/q en 2004, 15 €/q en 2005 et 22€/ha en 2006). L'apparition des contrats de semences pois d'hiver, où les pois sont cultivés en association, a tendance à tirer les prix vers le haut.

2 OLEAGINEUX

2.1 Résultats techniques moyens sur la période 2004-2006

Tableau 6 – Réseau de oléagineux et résultats moyens 2004-2006

	Colza	Tournesol	Lin oléagineux	Soja	Total
Surface (ha)	122	88	46	37	293
Nb parcelles	10	7	6	3	26
Rendement moyen (q/ha)	19	22	13	25	
Rendements min-max (q/ha)	8 - 29	16 - 26	6 - 18	20 - 33	

2.1.1 Semis

Tableau 7 – Caractéristiques des semis de oléagineux (moyenne 2004-2006)

	Colza	Tournesol	Lin oléagineux	Soja
% semences fermières	30%	0%	0%	0%
Dose moyenne de semis (kg/ha) en semences fermières	2,4			
Dose moyenne de semis (kg/ha) en semences certifiées	1,7	82500 gr/ha	91	110

On observe moins d'utilisation de semences fermières que dans les autres types de cultures (pas de possibilités de multiplier les semences à la ferme sur tournesol, cultures nouvelles sur l'exploitation...).

2.1.2 Fertilisation

Tableau 8 – Fertilisation des protéagineux en nombre de parcelles (moyenne 2004-2006)

Produits	Colza	Tournesol	Lin oléagineux	Soja
<i>Compost seul</i>		1		1
<i>Engrais Organiques seuls</i>	5	1	1	
<i>Compost + Engrais Organiques</i>	4	1	3	1
Total des parcelles fertilisées	9	3	4	2
Parcelles non fertilisées	1	4	2	1
Total parcelles renseignées	10	7	6	3

90% des parcelles en colza ont été fertilisées, dont la totalité avec des engrais organiques et la moitié avec du compost. 2/3 des parcelles de lin et de soja et 43% des parcelles de tournesol ont reçu des matières organiques.

Tableau 9 – Détail des apports d'engrais organiques sur oléagineux (moyenne 2004-2006)

Produit	Colza		Tournesol		Lin oléagineux		Soja	
	nb parc.	dose moy. (T/ha)	nb parc.	dose moyenne (T/ha)	nb parc.	dose moyenne (T/ha)	nb parc.	dose moy. (T/ha)
Farines de plumes	2	0,7	1	0,7	1	0,4		
Fientes de volailles	3	3,1	1	3	3	2,4		
Vinasses	4	2,5			1	2,5	1	3
Lisier	1	40						
Dose moyenne en UN /ha par les EO	102 UN/ha		87 UN/ha		92 UN/ha		90 UN/ha	
<i>Dose moyenne en UN /ha par les EO (sur parcelles fertilisées EO seuls)</i>	109 UN/ha		105 UN/ha		145 UN/ha			
<i>Dose moyenne en UN /ha par les EO (sur parcelles fertilisées EO + compost)</i>	79 UN/ha		70 UN/ha		74 UN/ha		90 UN/ha	

Les engrais organiques utilisés sont variés : vinasses, fientes de volailles, farine de plumes et lisier.

La dose moyenne d'azote organique apportée par les engrais organiques est de 102 UN/ha sur colza, avec une dose plus faible lorsque du compost a été apportée (79 UN/ha). Des doses plus faibles ont été apportées sur tournesol et lin (autour de 90 UN/ha, et 70-75 UN/ha en cas d'apport de compost complémentaire). A noter un apport d'engrais organique sur une parcelle de soja alors que celui-ci n'en a pas besoin.

2.1.3 Désherbage

Tableau 10 – Désherbage mécanique des oléagineux : nombre de parcelles et nombre de passages selon l'outil (moyenne 2004-2006)

Outils utilisés	Colza		Tournesol		Lin oléagineux		Soja	
	Nb parc	Nb moyen passages	Nb parc	Nb moyen passages	Nb parc	Nb moyen passages	Nb parc	Nb moyen passages
Herse étrille seule	2	1			4	2		
Bineuse seule	3	1,7	4	1,5				
Herse étrille + Bineuse	2	1 + 2	3	1 + 1,7	2	1,5 + 1,5	2	1 + 1,5
Total des parcelles désherbées mécaniquement	7	1,9	7	2	6	2,3	2	2,5
Parcelles non désherbées mécaniquement	3	-	0	-	0	-	1	-
Total parcelles renseignées	10	1,3	7	2	6	2,3	3	2

85% des parcelles d'oléagineux ont été désherbées mécaniquement.

La **bineuse** a été utilisée majoritairement sur les parcelles en colza (70 % des parcelles désherbées mécaniquement), en tournesol et en soja (100 % des parcelles désherbées mécaniquement).

La **herse étrille** a été utilisée sur colza et sur lin oléagineux, seule ou avec la bineuse.

A noter que la **houe rotative** n'a jamais été utilisée sur oléagineux dans ce réseau.

2.2 Résultats économiques moyens sur la période 2004-2006

Tableau 11 – Marges brutes des oléagineux (moyenne 2004-2006)

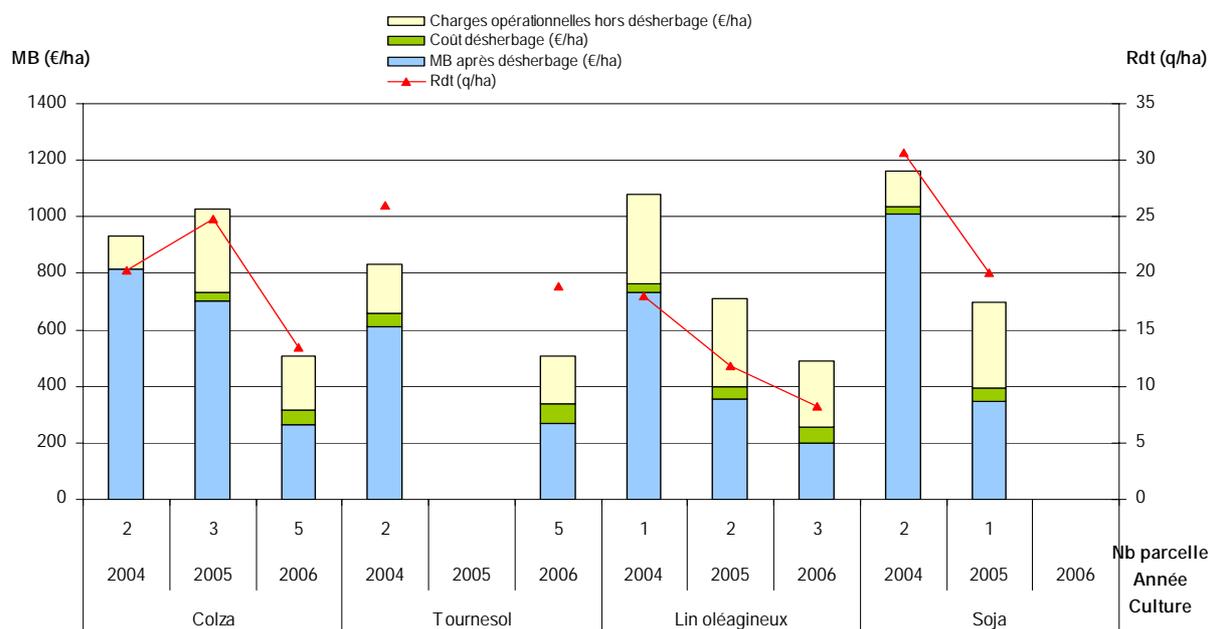
	Colza	Tournesol	Lin oléagineux	Soja	Moyenne
Rendement moyen (q/ha)	19	22	13	25	20
Prix unitaire moyen (€/q)	40,7 €	28,4 €	60,0 €	35,7 €	41,2 €
Produit brut (/ha) hors aides PAC et hors aides à l'AB	793 €	638 €	760 €	904 €	774 €
Charges opérationnelles (/ha)					
Semences	74 €	126 €	147 €	87 €	98 €
Fertilisation	138 €	47 €	143 €	47 €	94 €
Produits autorisés	0 €	0 €	0 €	41 €	10 €
Charges opérationnelles totales	212 €	173 €	290 €	174 €	202 €
Marge brute (/ha) hors aides PAC, hors aides à l'AB et hors désherbage	581 €	464 €	471 €	729 €	572 €
Coût moyen du désherbage	36 €	60 €	43 €	33 €	43 €
Marge brute (/ha) hors aides PAC et hors aides à l'AB y compris désherbage	545 €	404 €	428 €	697 €	529 €

Les charges opérationnelles sont les plus élevées sur lin oléagineux étant donnés les coûts de semences élevées. Les coûts de fertilisation sont les plus élevés pour le colza et pour le lin. A noter des charges supplémentaires liées à l'utilisation d'inoculum sur soja.

Les coûts de désherbage sont les plus élevés sur tournesol (toutes les parcelles en tournesol ont été binées).

2.3 Evolution des marges brutes entre 2004 et 2006

Figure 2 – Evolution des rendements, charges opérationnelles et marges brutes des oléagineux entre 2004 et 2006



2.3.1 Colza

Les prix du colza ont chuté de 8 €/q sur la période. Les charges opérationnelles ont été plus élevées en 2005 car la totalité des parcelles avaient été implantées en semences certifiées AB. Cependant les rendements dégagés cette année-là ont été bien supérieurs et ont donc permis de compenser en partie cette augmentation des charges. En 2006, les faibles rendements ont pénalisé les résultats économiques. On observe que les coûts de désherbage ont augmenté chaque année.

2.3.2 Tournesol

Il n'y avait pas de tournesol dans le réseau en 2005. La chute de marge brute entre 2004 et 2006 s'explique non seulement par une chute des rendements, mais aussi par une chute des prix (-5 €/q).

2.3.3 Lin oléagineux

Les prix du lin oléagineux sont restés stables sur la période. En revanche, la baisse des rendements a inévitablement engendré une diminution des marges brutes. Les producteurs de lin oléagineux n'ont pas été les mêmes d'une année sur l'autre, et la baisse de rendements peut s'expliquer par des situations pédo-climatiques moins favorables. La diminution des charges opérationnelles en 2006 (diminution du poste fertilisation) a permis de compenser en partie la baisse de rendement au niveau de la marge brute.

2.3.4 Soja

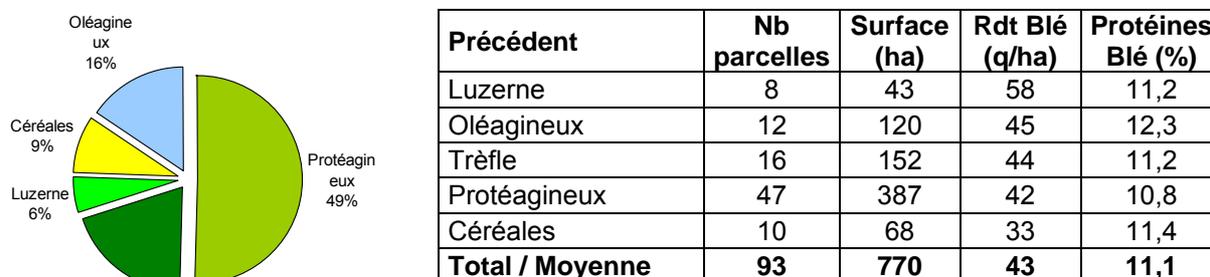
Il n'y avait pas de soja dans le réseau en 2006. La chute de marge brute entre 2004 et 2005 s'explique à la fois par une chute des rendements (-10 q/ha), mais aussi par une forte augmentation du poste semences. Cependant ces données ne prennent en compte que 3 parcelles sur 2 ans, il faut donc les manier avec précaution.

3 EFFET PRECEDENT SUR BLE DES OLEO-PROTEAGINEUX

3.1 Résultats des blés en fonction de leur précédent

3.1.1 Résultats techniques sur la période 2004-2006

Figure 3 – Répartition des précédents du blé entre 2004 et 2006



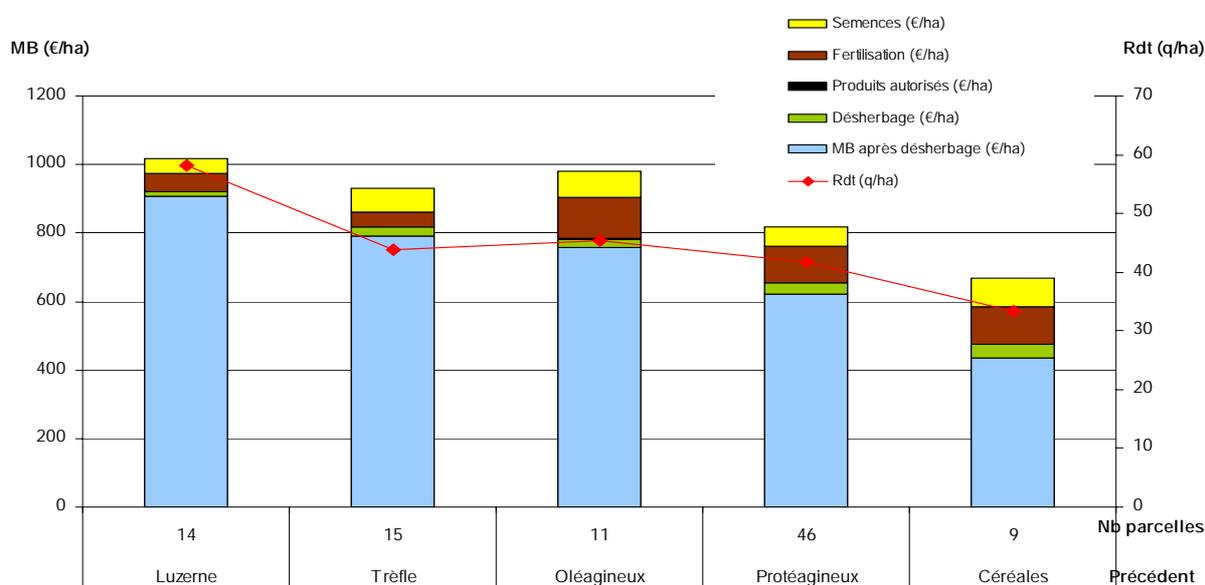
Les oléo-protéagineux représentaient les deux tiers des précédents du blé sur le réseau entre 2004 et 2006.

Les résultats techniques sur 3 ans confirment que la luzerne est de loin le meilleur précédent (avec un rendement de plus 15 q/ha par rapport à la moyenne). Les oléagineux et protéagineux permettent d'obtenir des rendements dans la moyenne (45 et 42 q/ha respectivement). Mais ce sont les oléagineux qui permettent d'obtenir la meilleure qualité avec un taux de protéines moyen de 12,3%, supérieur d'un point à la moyenne.

Les oléo-protéagineux restent de bien meilleurs précédents que les céréales pour le blé.

3.1.2 Résultats économiques sur la période 2004-2006

Figure 4 – Rendements, charges opérationnelles et marges brutes des blés en fonction de leur précédent (moyenne 2004-2006)

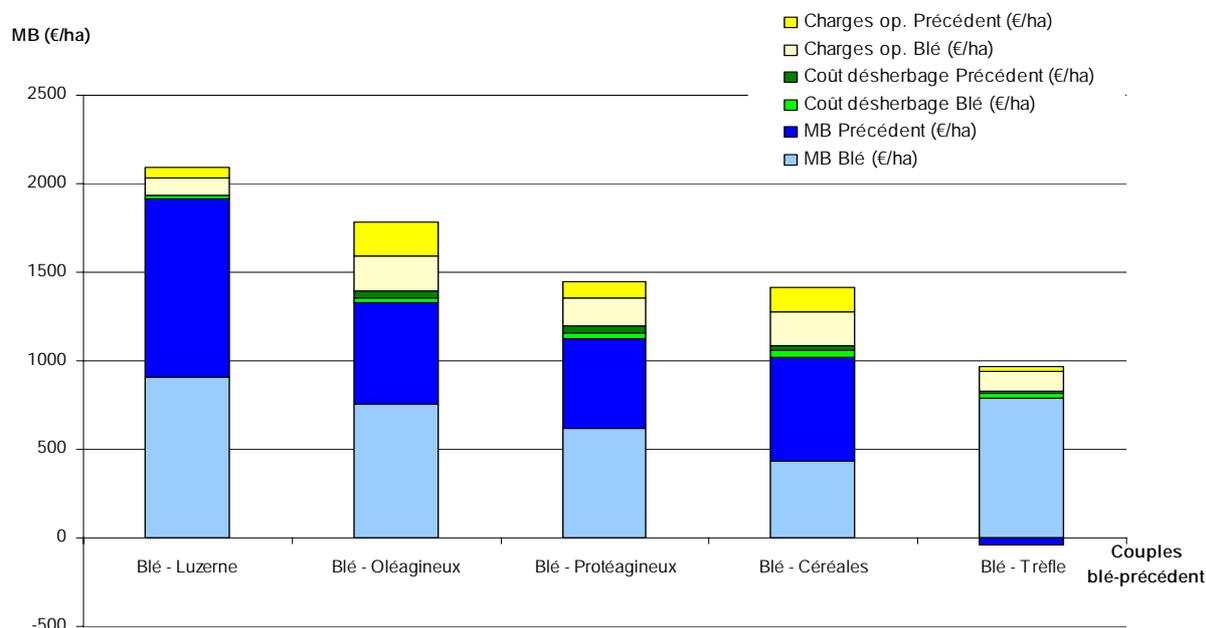


Les oléagineux, en permettant d'obtenir de meilleurs taux de protéines que les autres précédents, permettent aussi une meilleure valorisation des blés à la vente, donc un produit brut qui vient en deuxième position après la luzerne. Cependant, les charges opérationnelles derrière ce type de précédent sont importantes (juste derrière celles des céréales), avec notamment des charges de fertilisation élevées (autour de 120 €/ha, pour une moyenne à 86 €/ha).

La marge brute derrière protéagineux est, elle aussi, pénalisée par des charges opérationnelles importantes, notamment en fertilisation (107 €/ha) et en désherbage (34 €/ha pour une moyenne à 28 €/ha).

3.2 Résultats économiques des couples blé-précédent sur la période 2004-2006

Figure 5 – Charges opérationnelles et marges brutes des couples blé-précédent (moyenne 2004-2006)



Le couple **blé-luzerne** (marge brute moyenne du couple : **993 €/ha/an**) se place en tête des marges brutes puisque chaque culture obtient individuellement la meilleure marge brute de sa catégorie (blés et précédents). Dans le couple **blé-trèfle** (marge brute moyenne du couple : **376 €/ha/an**), le trèfle était implanté sur jachère, et n'est pas valorisé. Le couple est pénalisé par l'année blanche de marge brute du trèfle, et malgré la bonne marge brute obtenue par le blé.

Le couple **blé-oléagineux** présente une marge brute intéressante (la deuxième derrière le couple blé-luzerne, **664 €/ha/an** en moyenne sur le couple) grâce à de bons résultats pour chaque culture. Cependant les charges opérationnelles de ce couple restent globalement les plus importantes, et équivalentes pour le blé et les oléagineux (196 €/ha en moyenne).

Le couple **blé-protéagineux** (marge brute moyenne du couple : **563 €/ha/an**) se place devant le couple **blé-céréales** (marge brute moyenne du couple : **508 €/ha/an**) en termes de marges brutes même si leurs produits bruts sont proches (723 et 706 €/ha/an respectivement en moyenne sur le couple). En effet les charges opérationnelles globales sont plus faibles pour le couple blé-protéagineux, grâce notamment aux faibles charges sur protéagineux.

CONCLUSION

Les **protéagineux** présentent dans l'ensemble des rendements très variables suivant les situations. Seules les associations pois-triticales permettent de sécuriser les rendements. D'un point de vue économique, ces cultures se caractérisent par des charges opérationnelles très faibles (pas de fertilisation, forte proportion de semences fermières).

Les **oléagineux** présentent, eux des charges opérationnelles élevées, liées à l'utilisation de semences certifiées, à des apports d'engrais organiques coûteux, mais aussi à un désherbage par binage dans la plupart des cas.

Enfin ces deux types de cultures présentent un **intérêt économique dans la rotation** : en tant que précédent du blé, ils permettent de dégager des marges brutes sur le couple blé-précédent meilleures que les céréales ou le trèfle.

OLEO-PROTEAGINEUX : ETAT DES LIEUX, PROBLEMATIQUES ET PISTES DE RECHERCHE (EXEMPLE DE LA BRUCHE)

Delphine BOUTTET

ARVALIS – Institut du végétal
Station expérimentale - 91720 Boigneville
d.bouttet@arvalisinstitutduvegetal.fr

avec la participation pour les oléagineux de Charlotte Glachant, Chambre d'Agriculture 77 et Loïc PRIEUR, CREAB Midi-Pyrénées

RESUME

Cette présentation tient lieu d'introduction et de conclusion à la session « Place des oléo-protéagineux en Agriculture Biologique ». Elle fait, tout d'abord, le point sur la situation actuelle de ces cultures en France (nombre d'hectares, tonnes collectées, répartition...) Elle aborde ensuite les itinéraires techniques des principaux oléo-protéagineux en bio et les problèmes susceptibles d'être rencontrés sur chacune de ces cultures. Un certain nombre de programmes financés ces dernières années par l'ONIGC ont permis de mettre en évidence les principaux atouts et freins de ces cultures. Au vu de ce bilan par culture, un certain nombre de travaux à envisager seront évoqués avec un niveau de priorité donné en fonction des grandes zones de production françaises. Pour finir, un exemple concret de piste de recherche en cours (et toujours financée par l'ONIGC) sera abordé : le contrôle de la bruche du pois et de la féverole via la découverte des substances naturelles intervenant dans la communication insecte/plante.

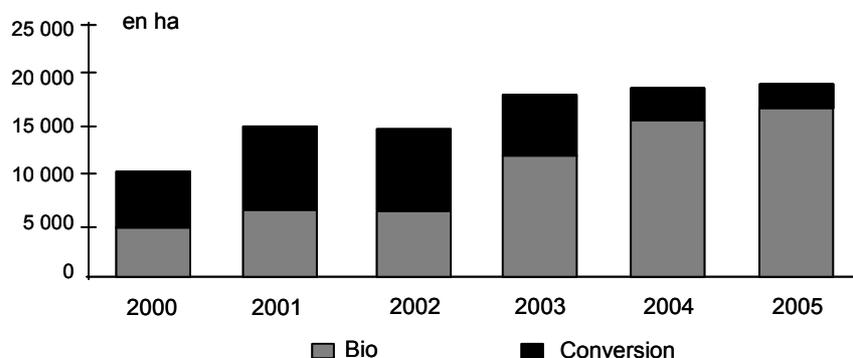
1 SITUATION DES OLEO-PROTEAGINEUX BIO EN FRANCE

Les chiffres qui vont être présentés par la suite proviennent tous de l'ONIGC ou de l'Agence bio.

1.1 Les oléagineux, une famille surtout représentée par le soja et le tournesol

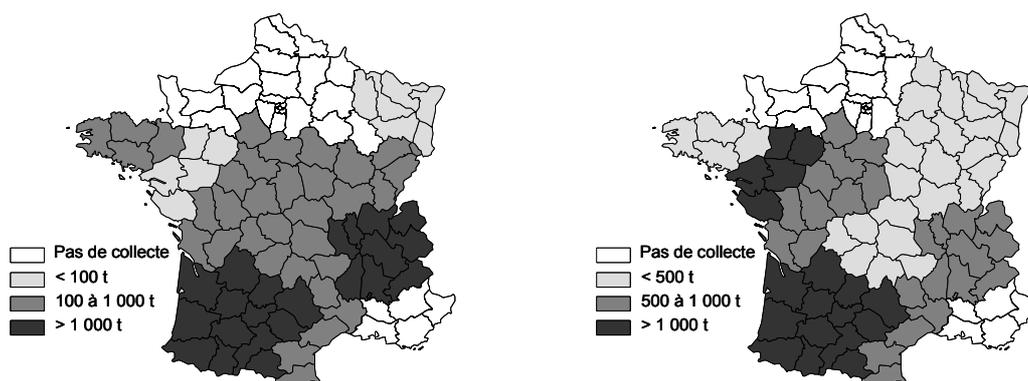
Les surfaces françaises d'oléagineux en agriculture biologique n'ont cessé d'augmenter depuis 1999 pour atteindre en 2005 plus de 19 000 ha. Les surfaces en soja bio sont à plus de 8000 ha en 2005 tandis que celles du tournesol atteignent plus de 9300 ha.

Figure 1 : Evolution des surfaces d'oléagineux bio. Source : ONIGC



La collecte des oléagineux bio en 2005/2006 s'élève à plus de 23 000 tonnes. Le soja représente 52% de cette collecte, le tournesol 40%. C'est dans le Sud Ouest de la France que se situent les plus importantes zones de collecte.

Figure 2 : Répartition de la collecte de soja bio (à gauche) et de tournesol bio (à droite) pour la campagne 2005/2006. Source : ONIGC

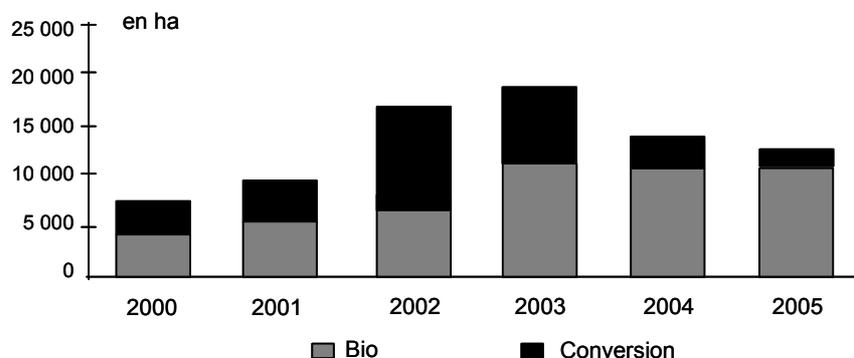


1.2 Les protéagineux, une famille surtout représentée par la féverole

Les surfaces des protéagineux bio, après avoir augmenté de 2000 à 2003, sont descendues à moins de 11 500 ha en 2005. Les féveroles et les pois ont suivi cette évolution générale. En 2005, les surfaces de féverole bio atteignent presque 7 800 ha tandis que les surfaces de pois bio représentent moins de 3000 ha.

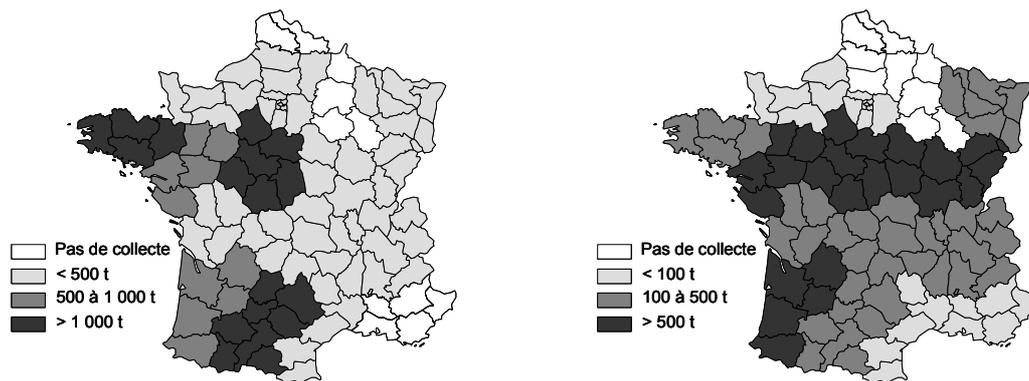
En ce qui concerne les associations céréales-pois, d'après l'Agence bio, les surfaces atteignent 11 133 ha en 2006 (10 007 ha en bio, 1126 ha en conversion), soit moins 18% par rapport à 2005.

Figure 3 : Evolution des surfaces des protéagineux bio. Source : ONIGC



La collecte des protéagineux bio en 2005/2006 s'élève à plus de 12 600 tonnes. La féverole constitue le principal protéagineux bio avec 65% de la collecte tandis que le pois ne représente que 34%. Trois régions réalisent presque la moitié de cette collecte, en ordre d'importance, la région de Rennes, puis de Poitiers et enfin d'Orléans.

Figure 4 : Répartition de la collecte de la féverole bio (à gauche) et du pois bio (à droite) pour la campagne 2005/2006. Source : ONIGC



2 ITINERAIRES TECHNIQUES DES OLEO-PROTEAGINEUX BIO & PROBLEMES RENCONTRES

Les figures suivantes présentent les itinéraires techniques généraux des principaux oléo-protéagineux cultivés en agriculture biologique ainsi que l'ensemble des problèmes susceptibles d'être rencontrés en France. Chaque élément évoqué dans ces figures doit être pondéré en fonction de la région où se situe l'exploitation bio.

A noter que le soja, la féverole et le pois sont des légumineuses. Aucun apport d'azote n'est nécessaire. Grâce à leur pouvoir fixateur d'azote, ils tiennent une place essentielle dans les rotations en agriculture biologique.

Le pois et la féverole sont de plus de très bons précédents, via notamment les reliquats qu'ils laissent à disposition de la céréale qui suit.

2.1 Le soja bio

Figure 5 : Itinéraire technique du soja bio et problèmes rencontrés

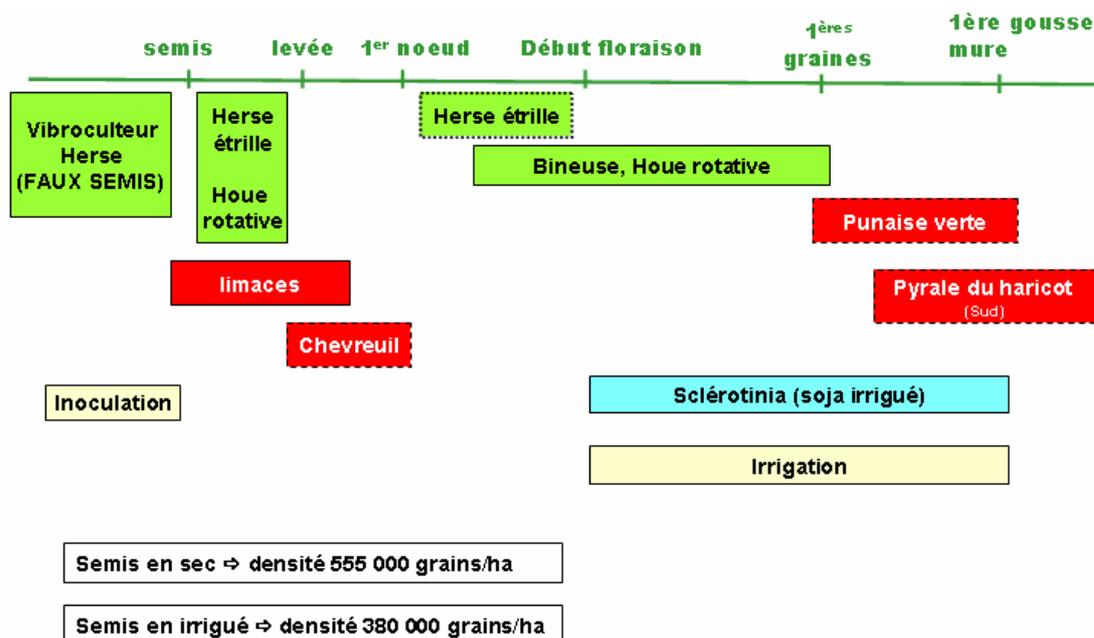
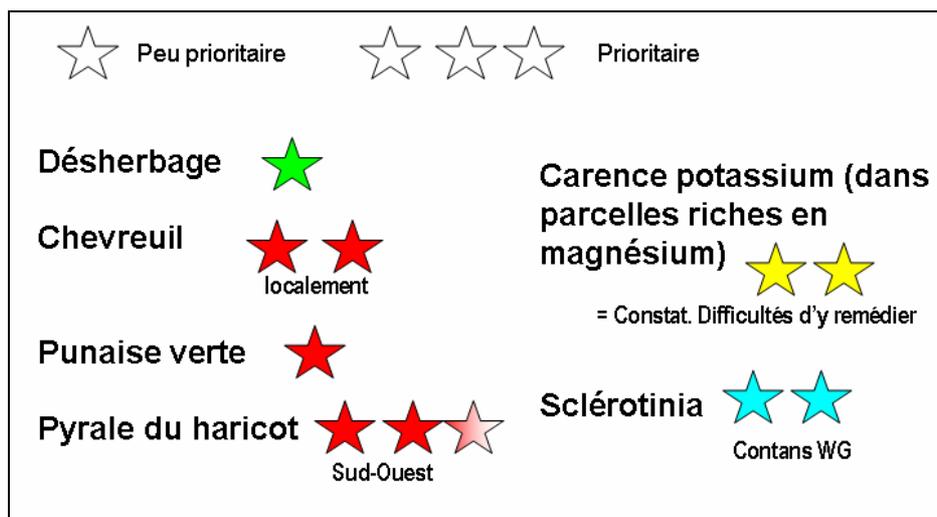


Figure 6 : Hiérarchisation au niveau national des problèmes rencontrés sur le soja bio et donc des solutions à rechercher en priorité



Le soja est un oléagineux bien adapté à l'Agriculture biologique et fortement valorisé du point de vue économique. Son utilisation en alimentation humaine (lait de soja, tofu) nécessite l'obtention de teneur en protéines supérieure à 40%. Le choix variétal permettra de choisir une variété selon le débouché envisagé : variété à fort rendement pour l'alimentation animale ou variété à forte teneur en protéines (mais à potentiel de rendement moindre) pour l'alimentation humaine.

Une implantation en bonnes conditions sur sol réchauffé après inoculation garantira une levée rapide, et un bon développement des nodosités permettant la satisfaction des besoins en azote.

Le soja subi peu d'attaques de ravageurs, si ce n'est les lapins et les chevreuils qui peuvent causer localement d'importants dégâts, notamment au stade cotylédons. En fin de cycle, la présence de punaises vertes reste peu préjudiciable dans le Sud de la France, ces dernières étant abondantes lors de la dessiccation des graines. Par contre, depuis 3 ans, le Sud Ouest connaît des attaques de pyrale du haricot, qui provoquent des dégâts parfois importants. Le CETIOM a mis en place un réseau de surveillance de ce ravageur.

Le désherbage du soja est particulièrement aisé en Agriculture biologique. Cette culture est très résistante à la herse étrille qui permet un désherbage en plein, puis sa hauteur limitée permet le binage jusqu'en fin de cycle. Un fort développement de la culture concurrencera les adventices présentes sur le rang.

Pour les maladies, le sclérotinia peut poser des problèmes en système irrigué ou dans des rotations avec présence de plusieurs cultures sensibles (tournesol, colza, protéagineux...) L'usage du Contans WG utilisé dans une rotation appropriée permet de gérer ce risque. Enfin, sur argilo-calcaire riche en magnésium, il a été observé des carences en potassium sans pouvoir y remédier. Ces carences peuvent limiter le potentiel de rendement de la culture.

Pour en savoir plus : Fiche technique de l'ITAB « La culture biologique du soja ». <http://www.itab.asso.fr/publications/fichestechniques.php>

2.2 Le tournesol bio

Figure 7 : Itinéraire technique d'un tournesol bio et problèmes rencontrés

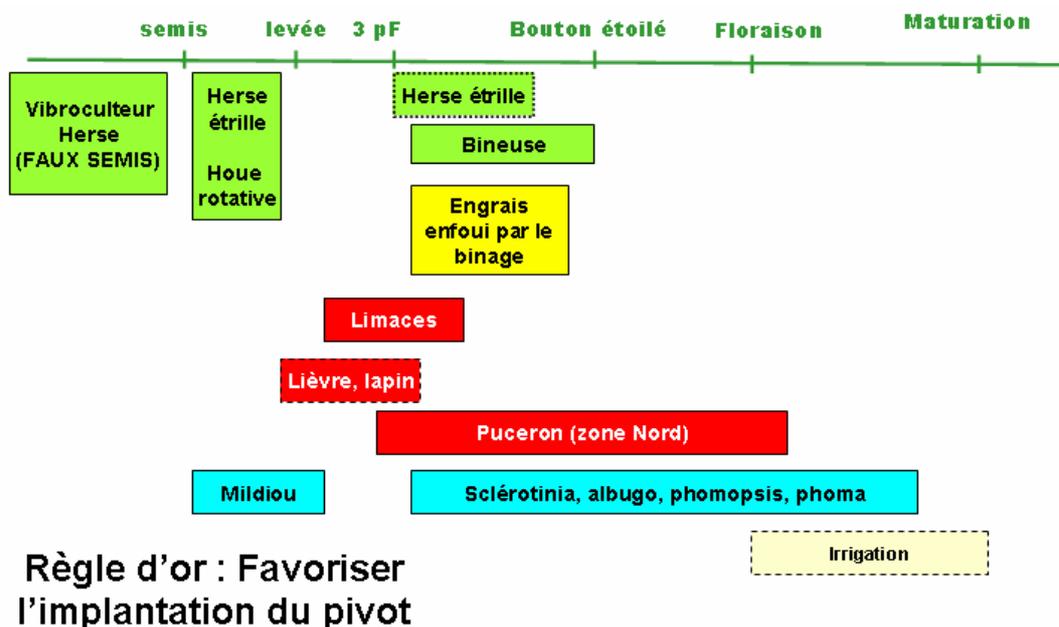


Figure 8 : Hiérarchisation au niveau national des problèmes rencontrés sur le tournesol bio et donc des solutions à rechercher en priorité



Le tournesol bio trouve sa place naturellement dans les rotations des systèmes de grandes cultures en sec, de part ses besoins hydriques plus limités que les autres cultures d'été. 80% de la réussite du tournesol se fait avant implantation par la préparation du sol et le choix variétal.

Le tournesol se sème sur sol bien réchauffé afin d'assurer des levées rapides (limitation des attaques de limaces) et homogènes (besoin de stade homogène sur l'ensemble de la parcelle pour le premier passage de herse étrille). Les préparations du sol devront être réalisées en conditions de ressuyage parfaites afin de permettre une installation profonde des pivots. Ces derniers bien installés permettront à la culture de satisfaire leur alimentation hydrique et minérale.

Le désherbage du tournesol se réalise à la bineuse jusqu'au stade limite passage tracteur. Le passage de herse étrille est possible si les levées sont homogènes. Il sera réalisé au stade 3-4 paires de feuilles, de préférence aux heures chaudes car les tournesols sont plus souples. Ne plus passer la herse étrille quand les tournesols deviennent cassants.

La gestion des maladies est réalisée par la rotation et surtout le choix variétal. Les variétés doivent être résistantes aux diverses races de mildiou présentes. On affinera le choix avec la résistance au phomopsis (variétés résistantes ou très peu sensibles) puis la tolérance au sclérotinia. L'usage du Contans WG devrait être conseillé sur les parcelles à risque.

En termes de ravageurs, les tournesols craignent surtout les attaques de lapins et de chevreuils en début de cycle. Les levées rapides sur sol réchauffé permettent de limiter les risques. On évitera également les sols motteux avec des résidus importants de matière organique qui favorise les limaces.

Pour en savoir plus : Fiche technique de l'ITAB « La culture biologique du tournesol », <http://www.itab.asso.fr/publications/fichestechniques.php>

2.3 Le colza bio

Figure 9 : Itinéraire technique d'un colza conduit en agriculture biologique et problèmes rencontrés

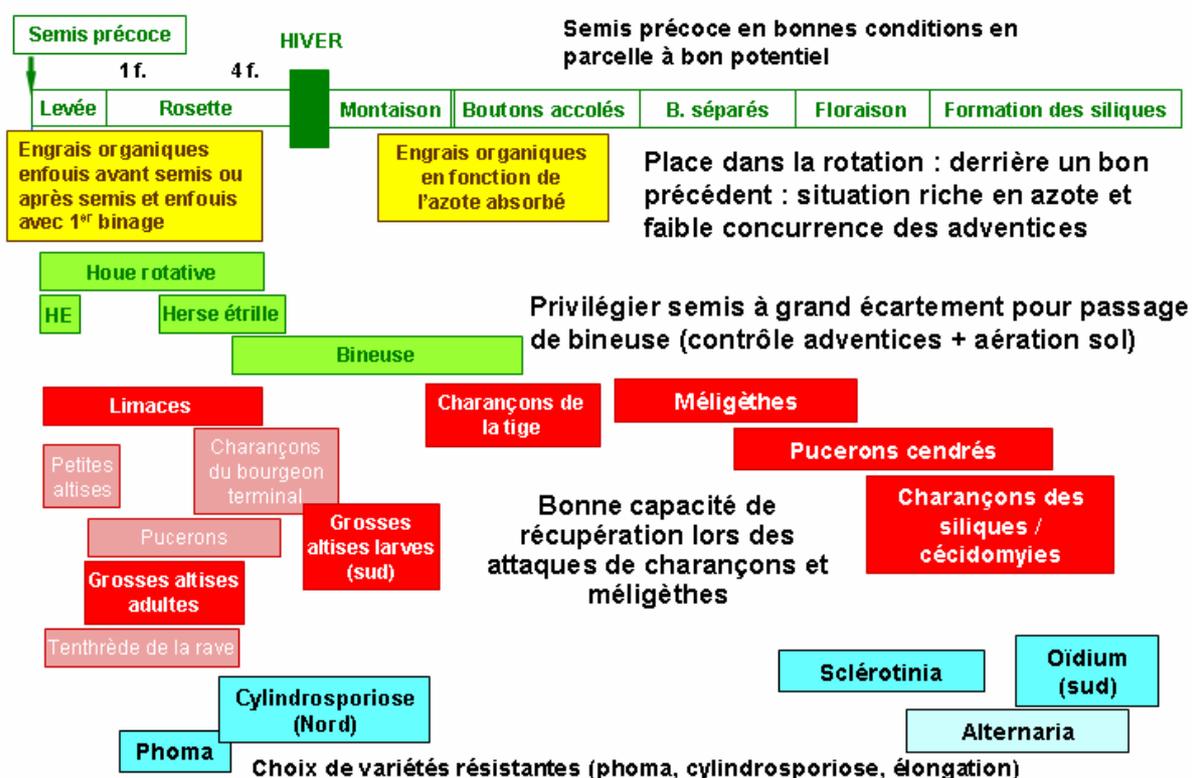


Figure 10 : Hiérarchisation au niveau national des problèmes rencontrés sur le colza bio et donc des solutions à rechercher en priorité



Le colza est une culture difficile à maîtriser en agriculture biologique, du fait de son exigence en azote, de la gestion des adventices et de sa sensibilité aux ravageurs. C'est pourquoi il faut le réserver aux parcelles qui présentent un contexte favorable à sa culture (sol profond, situation riche en azote, faible concurrence des adventices et éviter les parcelles en fond de vallée ou à proximité de bois, qui présentent un risque ravageurs (mélégèthes en particulier) accru).

Si aucun apport d'engrais organique n'est possible, le colza doit être implanté derrière un précédent laissant de bons reliquats azotés (luzerne ou blé de luzerne, trèfle, pois, féverole, association légumineuse-céréale...). Si des apports d'engrais organiques sont possibles, il peut être placé derrière une céréale. Des apports de produits organiques à minéralisation rapide doivent alors être réalisés avant le semis, ou peu de temps après et enfouis avec le premier binage.

Les semis précoces et en bonnes conditions (autour du 15 août) permettent un développement rapide du colza et le rendent plus compétitif vis-à-vis des adventices et ravageurs. Les semis à grand écartement (de 25 cm à 50 cm) sont à privilégier pour le passage d'une bineuse (contrôle des mauvaises herbes et aération du sol).

Il est impératif de choisir des variétés très peu sensibles au phoma et à la cylindrosporiose, et peu sensibles à l'élongation (risques accrus dus au semis précoces). Le choix des variétés est parfois très limité en agriculture biologique.

Les ravageurs sont un problème majeur dans la culture du colza biologique. Si les ravageurs d'automne et d'hiver sont généralement maîtrisés si les colzas se développent bien et rapidement après une implantation précoce, les ravageurs de printemps et fin de cycle sont plus problématiques. Les méligèthes se développent de mars à juin et détruisent les boutons floraux pour se nourrir du pollen. En cas d'attaque modérée de méligèthes, l'utilisation de 10% d'une variété plus précoce (plantes pièges) peut limiter les dégâts. Cependant, les différences de précocité à floraison des variétés disponibles sur le marché ne permettent pas une efficacité maximale du dispositif. Les charançons perforent les siliques pour se nourrir ou pondre, permettant aux cécidomyies de pondre dedans. Les larves de ces dernières provoquent l'éclatement des siliques. Les pucerons cendrés peuvent aussi causer des dégâts importants certaines années.

En colza biologique, la priorité est à l'établissement d'un bon potentiel : favoriser une bonne structure du sol, une bonne levée, une alimentation azotée suffisante et une maîtrise de l'enherbement. Un colza bien implanté et vigoureux peut compenser en partie la perte des boutons floraux liée aux attaques d'insectes.

Pour en savoir plus : www.cetiom.fr

2.4 La féverole bio

Figure 11 : Itinéraire technique de la féverole conduite en agriculture biologique et problèmes rencontrés

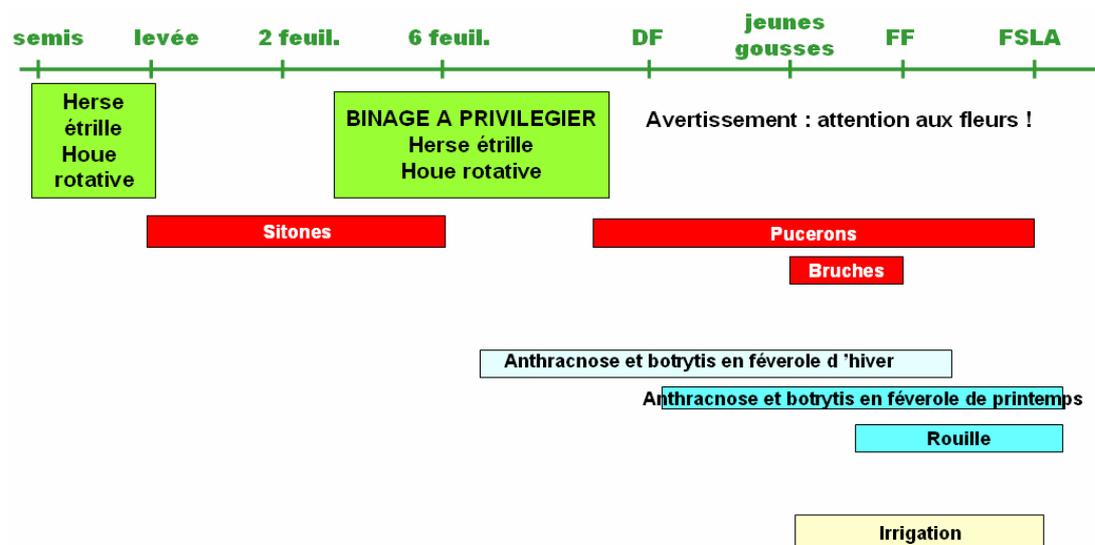
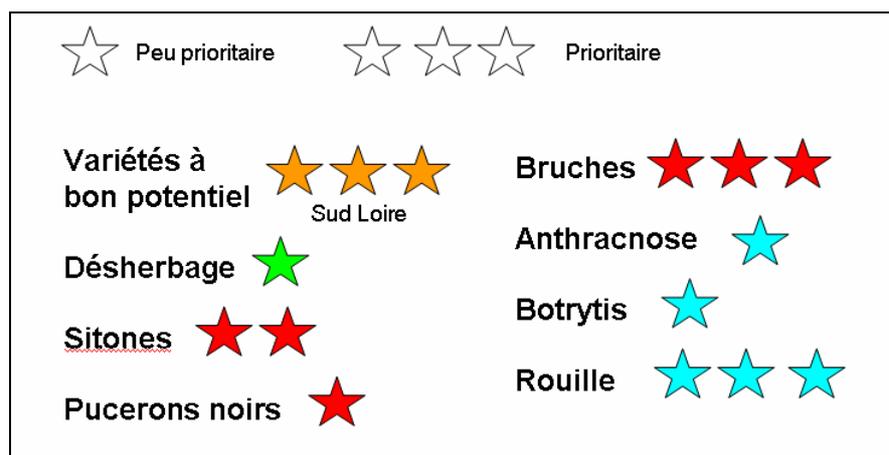


Figure 12 : Hiérarchisation au niveau national des problèmes rencontrés sur la féverole bio et donc des solutions à rechercher en priorité



La féverole est le protéagineux le plus adapté à l'agriculture biologique. En plus de son pouvoir fixateur de l'azote atmosphérique, la féverole est une culture qui permet une bonne maîtrise de l'enherbement, via notamment le binage. (Cf Comptes-rendus techniques 2004, 2005 relatifs au projet « Acquisition de références techniques et technico-économiques en grandes cultures dans les régions Centre et Ile-de-France »).

Une implantation soignée dans de bonnes conditions permet un bon développement et un bon fonctionnement des nodosités. Une levée rapide limite l'impact des maladies racinaires mais également l'impact des sitones, ravageurs présents en grand nombre au printemps. Il s'agit de la même espèce que celle qui attaque le pois. Les adultes mordent les feuilles, mais ce sont les larves qui occasionnent le plus de dégâts en détruisant les nodosités. La féverole de printemps semble mieux supporter les dégâts de sitones que le pois de printemps. La féverole d'hiver permet d'y échapper mais en contrepartie, elle est plus sensible aux maladies (anthracnose, botrytis). Une bibliographie relatant les pistes de contrôle possibles a été réalisée en 2004 dans le cadre du projet cité précédemment.

Les pucerons noirs qui apparaissent au moment de la floraison, ont une nuisibilité plus faible que les pucerons verts. Leur développement plus lent permet aux auxiliaires d'être plus efficaces. Des méthodes biologiques ont été testées sans grand succès en 2004 ; les rendements n'ont pas significativement différents. (Cf Compte-rendu technique 2004 du projet Centre – Ile de France p 94).

Le ravageur le plus nuisible de la féverole est la bruche. Son impact sur le rendement est limité mais ce ravageur en trouant les graines détériore la qualité de la graine et donc de la semence pour l'année suivante (germe endommagé, « portes d'entrée » aux maladies...) La partie 3 détaillera la biologie de ce ravageur, sa nuisibilité et les perspectives de lutte aujourd'hui envisagées.

Quant aux maladies, la féverole est surtout sensible à la rouille. Son apparition tardive peut limiter certaines années sa nuisibilité mais une année à forte pression, la maladie peut être à l'origine de baisses de rendements très importantes (jusqu'à moins 30 q/ha).

L'anthracnose et le botrytis ont des effets plus limités. Ces deux maladies touchent essentiellement la féverole d'hiver et les semis précoces de féverole de printemps. Le choix d'une densité de semis et d'une variété adaptées au contexte pédoclimatique de la parcelle est essentiel pour réduire les risques maladies.

Pour en savoir plus sur l'itinéraire technique : Fiche technique de l'ITAB « La culture biologique de la féverole ». <http://www.itab.asso.fr/publications/fichestechniques.php>

2.5 Le pois bio

Figure 13 : Itinéraire technique du pois protéagineux conduit en agriculture biologique et problèmes rencontrés

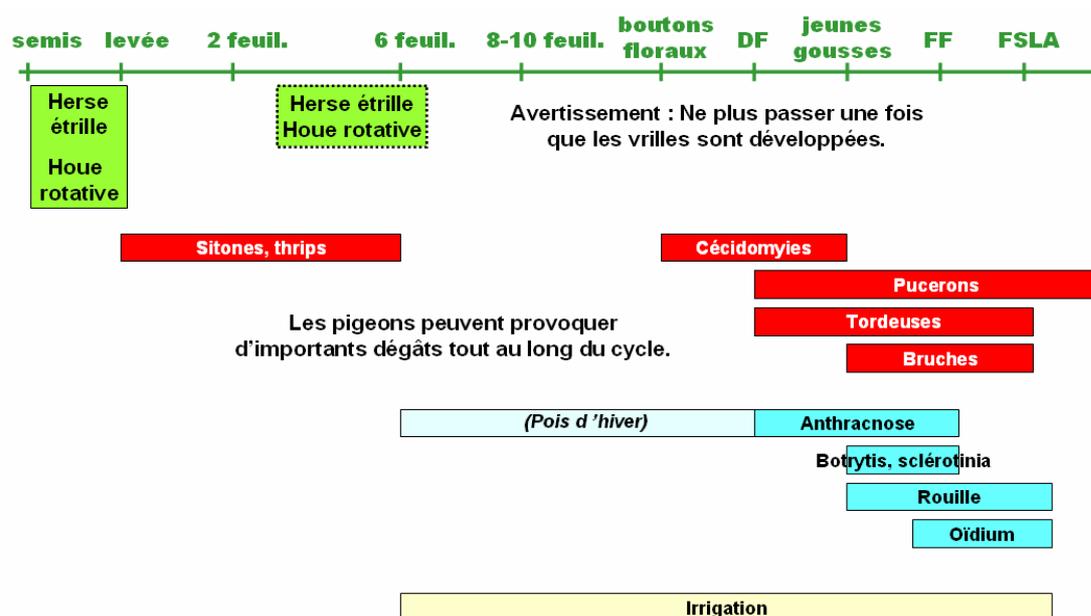
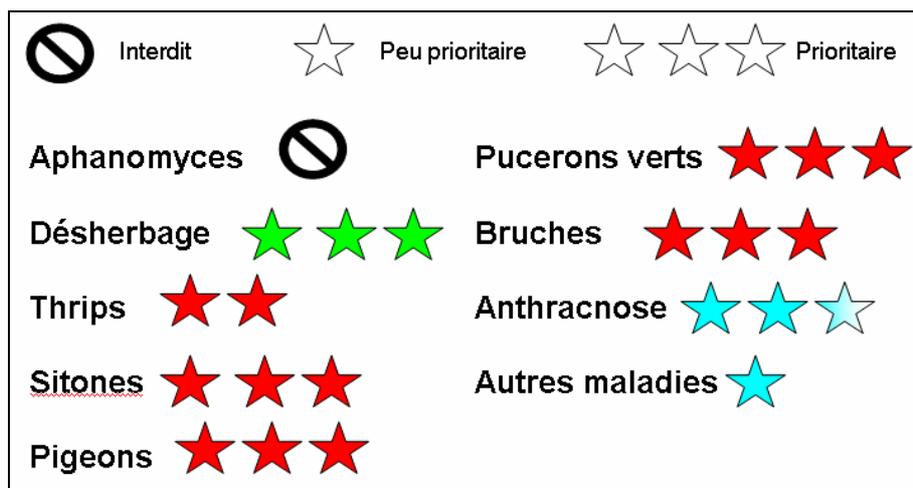


Figure 14 : Hiérarchisation au niveau national des problèmes rencontrés sur le pois bio et donc des solutions à rechercher en priorité



Malgré ses nombreux atouts agronomiques (effet précédent, cycle court, bonne valorisation de l'eau...), le pois protéagineux est une culture difficile à conduire en culture pure en agriculture biologique. La maîtrise du salissement est un réel problème. Ceci explique que les producteurs préfèrent mettre en place des associations à base de pois et de céréales. A noter que des travaux sur les associations céréales/protéagineux ont été réalisés entre 2005 et 2008 dans le cadre d'un projet piloté conjointement par l'Union interprofessionnelle des plantes riches en protéines et l'INRA de Grignon (projet financé par l'Adar).

Comme pour la féverole, le pois nécessite une implantation soignée. Une bonne structure du sol sur au moins les dix premiers centimètres du sol permettra une mise en place des nodosités correcte. Une levée rapide est à rechercher afin de limiter l'impact des thrips et des sitones. Les thrips sont surtout localisés dans le nord de la Picardie, en Normandie, dans le Bassin parisien, le Centre et la Champagne crayeuse. Présents dès la levée du pois, les thrips piquent les jeunes plantes pour se nourrir, et ce faisant, ils injectent aux végétaux une salive toxique. Les plantes initient alors de nombreuses ramifications et sont chétives et naines. Le potentiel de rendement peut être très affecté. Une levée rapide permet de limiter les dégâts. Quant aux sitones (même espèce que sur la féverole), elles peuvent via la destruction des nodosités pénaliser également le potentiel de pois, notamment dans les sols les plus pauvres en azote. En effet, dans les sols les pourvus en azote, quelques nodosités saines suffisent à nourrir la plante.

Malheureusement, la liste des ravageurs susceptibles d'attaquer le pois ne s'arrête pas là : pucerons verts, tordeuses et bruches viennent compléter le tableau. Si les pucerons verts affectent gravement le potentiel (leur développement très rapide limite l'action des auxiliaires), les tordeuses (plutôt localisées moitié nord France) et les bruches (plutôt moitié sud France) détériorent la qualité des graines et donc la qualité des semences pour l'année suivante. La présence d'auxiliaires est rarement suffisante pour maîtriser l'ensemble de ces ravageurs. L'utilisation de l'irrigation peut parfois limiter l'impact des pucerons verts.

Aujourd'hui, les moyens les plus efficaces pour éviter ces problèmes reposent sur des méthodes « d'échappement » : pois de printemps semé plus tôt dans le Sud de la France, choix du pois d'hiver. Ces méthodes ont tendance à favoriser les maladies (compromis à trouver en fonction du contexte pédoclimatique concerné).

La maladie la plus nuisible sur pois est l'anthracnose. Privilégier les variétés à bonne tenue de tige permet de limiter la progression de la maladie. La pression maladies est très variable annuellement. L'enherbement et la succession des ravageurs sont souvent plus pénalisants pour le pois que les maladies.

Pour en savoir plus : Fiche technique de l'ITAB « La culture biologique du pois protéagineux ». <http://www.itab.asso.fr/publications/fichestechniques.php>

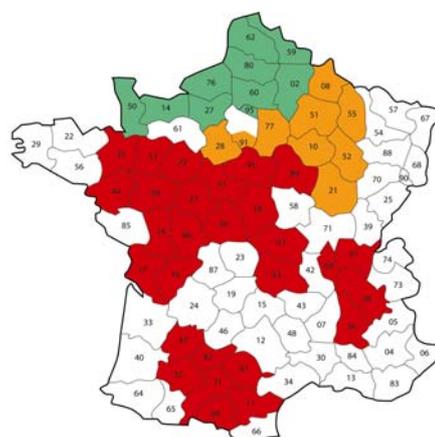
3 FOCUS SUR UNE PISTE DE RECHERCHE ARVALIS/INRA : LA LUTTE CONTRE LA BRUCHE DU POIS ET DE LA FEVEROLE

3.1 Rappel du contexte

Deux coléoptères de la famille des Bruchidés occasionnent des dégâts aux graines de pois et de féverole. Les graines trouées par ces insectes ou la présence de ces insectes au stockage déprécient la qualité des lots de graines. De plus, les dégâts occasionnés altèrent la faculté germinative des graines. Et même si le germe n'est pas touché, les graines endommagées sont rendues plus sensibles aux maladies racinaires de début de cycle.

La Bruche du pois, *Bruchus pisorum*, se développe aux dépens de la graine de pois et la Bruche de la fève, *Bruchus rufimanus*, aux dépens de la graine de féverole ; chaque espèce est inféodée à sa culture, même si les deux cultures sont l'une à côté de l'autre. Contrairement à la Bruche du pois, la Bruche de la fève attaque systématiquement chaque année toutes les parcelles de féverole ; il n'y a pas de parcelles indemnes. La Bruche de la fève est présente partout en France tandis que la Bruche du pois est surtout localisé dans le Sud.

Figure 15 : Une remontée de la bruche du pois vers le nord de la France. D'après les enquêtes qualité 2006 et 2007 de l'UNIP.



- Dégâts occasionnés par la bruche du pois
- Présence de petits trous dans les grains mais dégâts très limités
- Absence de la bruche du pois
- Absence de références

Les Bruches hivernent à l'état adulte, mais on ne connaît pas leur site d'hivernation, ni les processus qui conduisent les insectes hivernants à reconnaître ces sites qui sont essentiels pour assurer la pérennité des populations de l'année suivante.

Au printemps, les Bruches gagnent les cultures et pondent dès l'apparition des gousses. Le processus qui conduit à la localisation et à la reconnaissance de la plante avec laquelle les insectes entretiennent une relation étroite n'est pas connu. Les relations entre un insecte spécialisé et sa plante hôte passe par des processus adaptatifs qui maintiennent la spécificité de la relation et qui font intervenir un ensemble de signaux, dont les plus courants sont les signaux chimiques. Pour cet insecte monophage, on peut penser qu'il ne rencontre pas la culture par hasard mais qu'il se dirige grâce à des repères, notamment grâce aux signaux chimiques émis par les plantes.

La compréhension du processus de colonisation de l'hôte et l'identification des signaux chimiques mis en jeu doit permettre de proposer de nouvelles méthodes de lutte portant sur la manipulation des comportements et qui de fait sont respectueuses de l'environnement et de la santé.

La découverte d'une substance attractive pourrait ouvrir la voie à des techniques de lutte nouvelles; par le brouillage des signaux émis par la plante, par le piégeage de masse des individus migrants vers les cultures.

3.2 Et les auxiliaires ?

La littérature cite différents micro-hyménoptères capables de parasiter les larves de bruchidés. En France, le micro hyménoptères qui a été identifié fait parti de la famille des *braconides* et du genre *Triaspis* (De Merleire et Rouzet, 1979). Il pond sur les gousses de pois ou de féverole et ses larves détruisent celles des bruches en se nymphosant en lieu et place de ces dernières (Berné et Dardy, 1986). C'est un insecte parasitoïde c'est-à-dire qu'il engendre la mort de l'organisme parasité. Cependant, les faibles proportions de larves de bruches parasitées n'ont jamais permis d'envisager d'utiliser ce parasite comme auxiliaire contre la bruche. Des études récentes menées en Roumanie ont évaluées le taux de parasitisme de *B.pisorum* par *Triaspis thoracicus* à 30 % maximum (Filipescu, 2005) De plus, ce type de lutte serait peu pertinent car *Triaspis* intervient trop tard lorsque le grain est déjà bruché et en sortant du grain, il crée lui aussi un trou (germe susceptible d'être endommagé, graines plus sensibles aux maladies en début de cycle) mais plus petit que celui occasionné par une bruche : 1 mm de diamètre.

3.3 Un projet en partenariat entre ARVALIS et l'INRA

ARVALIS – Institut du végétal a fait appel au laboratoire d'écologie chimique de l'INRA de Versailles, sous la responsabilité de Brigitte Frérot, pour l'aider à étudier les relations entre la Bruche et sa plante-hôte et plus particulièrement les substances produites par les plantes et attirant la bruche de la fève et la bruche du pois.

Le laboratoire d'écologie chimique de l'INRA, qui appartenant anciennement au Laboratoire des Médiateurs chimiques, a 30 ans d'expérience sur l'étude des Médiateurs chimiques. Il a contribué à l'identification de nombreuses phéromones sexuelles de lépidoptères qui sont en arboriculture et en grandes cultures. Le savoir faire sur la communication chimique chez les Coléoptères est illustré par les travaux sur le Scolyte du café.

3.4 Travaux réalisés en 2007 par ARVALIS - Institut du végétal et financés par l'ONIGC

Un travail préliminaire a été réalisé en 2007 sur la bruche avec la collaboration avec l'INRA, Brigitte Frérot, dans le cadre du mémoire d'ingénieur de Loïc Salles (ENITA de Clermont Ferrand).

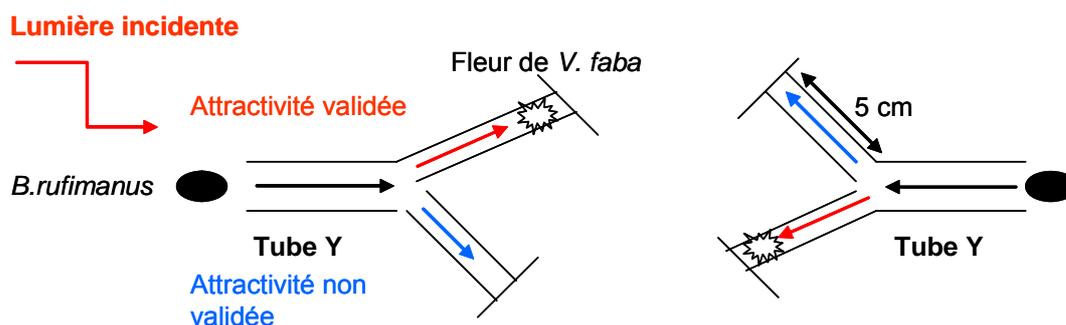
L'objectif du travail de Loïc Salles était de rechercher l'état de maturité sexuelle qui a toute son importance dans la phase de colonisation de la plante hôte et d'essayer de mettre en évidence une attraction du ravageur par la plante hôte. Une attirance indiquerait l'existence de médiateur chimique, qu'il faudrait ensuite identifier.

Les travaux ARVALIS 2007 résumés ci après ont été conduits après concertations entre Brigitte Frérot, Pierre Taupin, Delphine Bouttet et Loïc Salles.

Dans le cas de la bruche, le ravageur n'est présent sur la culture qu'en présence de fleurs. D'après les dernières publications sur le sujet (Huignard, 1992), c'est le pollen qui serait à l'origine de la maturité sexuelle de la bruche et donc de son aptitude à pondre. Des travaux ont donc été menés en 2007 pour suivre l'évolution de la maturité des bruches au cours de la floraison. Pour connaître leur statut physiologique, les bruches ont du être sexées (observations de leurs pattes intermédiaires) et disséquées.

On a également cherché à établir le lien entre pollen et maturité du ravageur. Enfin, on a testé en laboratoire par la méthode du tube Y l'attractivité de la fleur vis-à-vis du ravageur ainsi que l'attractivité des femelles vis-à-vis des mâles pour mettre en évidence l'existence de phéromones chez la bruche.

Figure 16 : Dispositif expérimental de l'étude sur l'attractivité de la féverole vis-à-vis de son ravageur



Les suivis de maturité en plein champ ont montré une arrivée précoce des bruches dès le début floraison des féveroles d'hiver à la fin avril. On peut attribuer cette sortie précoce aux fortes températures du mois d'avril ainsi qu'à un hiver clément. La dissection de l'appareil reproducteur des bruches capturées a montré que les bruches femelles deviennent matures 10 à 15 jours après l'exposition aux fleurs. Les premières pontes sont possibles 5 jours plus tard lorsque le stade Jeunes Gousses 2 cm est atteint. Il existe donc un synchronisme parfait entre les stades physiologiques de la culture et ceux de la bruche.

Figure 17 : Etat de maturité des individus femelles capturées sur féverole d'hiver

	Niveau de maturité				
	Immaturité	Ovogénèse	Ponte imminente	Fin de ponte	
03-mai					⇒ JG2
04-mai					
09-mai					⇒ FF
11-mai					
14-mai					
20-mai					
25-mai					

6 jours

D'autre part, on a remarqué sur les féveroles de printemps une arrivée échelonnée des bruches tout au long de la floraison. Même si une grande partie des bruches colonisent les cultures dans les jours encadrant le stade JG2, des bruches peuvent arriver à tout moment de la floraison. La durée d'exposition des gousses aux pontes est longue.

Figure 18 : Etat de maturité des individus femelles capturées sur féverole de printemps

Maturité	Niveau de maturité				
	Immaturité	Ovogénèse	Ponte imminente	Fin de ponte	
20-mai					⇒ DF
25-mai					
29-mai					
30-mai					⇒ JG2
01-juin					
04-juin					
05-juin					
06-juin					
07-juin					
11-juin					
12-juin					
13-juin					
18-juin					⇒ FF
20-juin					

Exposition des gousses aux pontes

Les expériences menées en laboratoire ont permis de mettre en place des dispositifs expérimentaux qui seront à réitérer dans l'avenir avec des effectifs plus importants et des lots de bruches homogènes : bruches immatures. Le travail de cette année n'a pas permis de mettre en évidence l'existence de médiateurs chimiques mais on a pu constater que contrairement aux femelles, les mâles étaient matures sans avoir besoin d'être en contact avec les fleurs. Des analyses sont en cours pour dresser le spectre des molécules attractives émises par la féverole et le pois.

3.5 Perspectives

Les futurs travaux porteront sur l'olfaction et son implication dans le processus de reconnaissance de la plante hôte :

- Quel est le stade de maturité sexuelle des individus qui arrivent en premier sur la culture ?
- Existe-t-il un phénomène de recrutement des autres par ces individus pionniers, autrement dit existe-il une phéromone d'agrégation ?
- Quel est le rôle de l'odeur de la plante, et des différents organes dans la reconnaissance de la plante hôte et dans le choix du site de ponte ?

Les études se conçoivent sur des stades de maturité, des insectes et des plantes, contrôlés. L'étude profitera de la spécificité de la relation bruche-féverole et de l'évitement du pois. Une comparaison des odeurs entre la féverole et le pois peut aboutir à l'identification rapide de molécules clés.

Les outils utilisés seront l'olfactométrie et les outils permettant l'analyse des comportements (vidéo, Observations, etc).

Les outils permettant le prélèvement, la séparation et l'identification des molécules volatiles : collectes en SPME et en head space dynamique ; Chromatographie en phase gazeuse couplée ou non à la spectrométrie de masse.

PRODUCTION DE SEMENCES FOURRAGERES EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE

LES SEMENCES BIOLOGIQUES SONT DELICATES A PRODUIRE

Jean Wohrer (GNIS)

*Service Réglementation
Jean.WOHRER@gnis.fr*

La production de semences et plants en agriculture biologique doit répondre à la fois aux règles de la production en bio et aux règles spécifiques à la production de semences :

La production de semences à des fins de commercialisation répond à des règles très strictes.

Elle est obligatoirement réalisée sous contrat, passé entre l'agriculteur multiplicateur et l'entreprise productrice. Ce contrat reprend les dispositions d'une convention type de multiplication. Les conditions de production sont définies dans un règlement technique. Ce règlement technique définit également les modalités de contrôle de la production de semences.

Les semences produites et commercialisées sont officiellement contrôlées par le SOC* et par la DGCCRF* afin d'apporter à leurs utilisateurs toutes les garanties sur leur qualité ; les semences potagères sont vendues en "semences standards" et les semences de grandes cultures en "semences certifiées".

D'autre part, en 1995, le règlement sur le mode de production biologique a été modifié en ce qui concerne les semences et plants :

Les végétaux cultivés selon le mode de production biologique doivent être issus de semences ou de matériels de reproduction végétative dont la plante mère, dans le cas des semences, et la ou les plantes parentales, dans le cas du matériel de reproduction végétative, ont été produites selon la méthode de production biologique sur des parcelles déjà converties pendant au moins une génération ou, s'il s'agit de cultures pérennes, deux périodes de végétation.

Un site Internet de référence avec des dérogations encore possibles

L'article 6, paragraphe 3, du règlement (CEE) n° 2092/91 prévoyait une dérogation en vertu de laquelle, pendant une période transitoire expirant le 31 décembre 2003, les États membres pouvaient autoriser l'utilisation, dans la production biologique, de semences et de matériels de reproduction végétative n'ayant pas été obtenus par le mode de production biologique, lorsque les producteurs ne pouvaient se procurer des matériels de reproduction issus du mode de production biologique.

Pour les semences et les plants de pomme de terre, dans le cas où des semences bio des variétés recherchées ne sont pas disponibles, une dérogation reste possible dans des conditions strictes précisées par le Règlement communautaire (CE) n° 1452/2003 du 14 août 2003 paru au JO UE L 206 du 15/08/2003.

Depuis le 1er janvier 2004, cette possibilité de dérogation est encadrée : l'utilisation de semences ou de plants de pommes de terre traités avec des produits non autorisés en agriculture biologique est interdite.

D'autre part, afin de permettre une meilleure adaptation entre l'offre et la demande pour les semences et les plants de pomme de terre produits selon les règles de l'agriculture biologique, les fournisseurs de semences et de plants de pommes de terre sont invités à enregistrer dans la base de données informatisée nationale les espèces et variétés pour lesquelles ils ont des disponibilités en "Bio". Ces semences et plants de pommes de terre issus du mode de production biologique doivent être utilisés préférentiellement par les agriculteurs produisant selon les règles de l'agriculture biologique avant toute demande de dérogation.

Le ministère de l'agriculture a confié au GNIS (Groupement national interprofessionnel des semences et plants) la gestion de cette banque de données des semences et des plants de pommes de terre issus du mode de production biologique sur Internet.

L'adresse du site Internet est : www.semences-biologiques.org

Un gros travail d'adaptation des productions de semences fourragères

Sur la période, l'ONIGC a contribué au développement du travail en semences fourragères bio :

1/ Les Etablissements Michel obtention (sélectionneur Pierre Gayraud) et les Etablissements Carneau ont bénéficié de l'aide financière de l'ONIGC pour une étude sur les plantes fourragères adaptées à l'AB. Michel obtention a élaboré un programme spécifique sur les légumineuses (en priorité : sainfoin simple, lotier corniculé et trèfle hybride), Carneau semences a travaillé sur les génotypes de dactyle en association avec des légumineuses sans apport minéral. Des conclusions intéressantes ont été tirées de ces deux études.

2/ Par ailleurs, depuis 1995, la FNAMS (Fédération Nationale des Agriculteurs-multiplicateurs de Semences) mène des actions techniques pour aider les agriculteurs-multiplicateurs bio. C'est un travail difficile : en production de semences conventionnelles, nous n'hésitons pas à protéger nos culture porte-graines pour obtenir des semences propres et saines.

Ici, comme nous l'avons vu, il s'agit de produire en bio des semences aux normes !

Ce chapitre est constitué de deux communications de programmes cofinancés par l'ONIGC :

- ⇒ Production de semences fourragères en AB par la FNAMS
- ⇒ Sélection de fourragères bio par Michel Obtentions

BILAN DE TROIS ANNEES D'EXPERIMENTATION ET DE SUIVI DE CULTURES SUR LEGUMINEUSES A PETITES GRAINES ET GRAMINEES

François Collin (FNAMS)

*Ferme de Loudes - 11451 Castelnaudary cedex
Tél.: 04.68.94.61.57 - francois.collin@fnams.fr*

Voir page suivante la fiche technique « *Produire des semences de fourragères en agriculture biologique : des techniques en évolution.* »

Produire des semences fourragères en agriculture biologique : Des techniques en évolution

La production de semences fourragères biologiques reste encore assez « confidentielle » en France avec moins de 600 ha de multiplication essentiellement consacrés aux légumineuses à petites graines telles que la luzerne et le trèfle violet. Ces cultures « techniques » et exigeantes en terme de résultats qualitatifs (respect obligatoire des deux cahiers des charges « Réglementation semences » et « Agriculture biologique ») sont confrontées à d'importantes difficultés de production telles que le contrôle des adventices ou des ravageurs. Le service technique de la FNAMS et des instituts (ITAB...) étudient les conditions de production de semences de ces cultures en collaboration directe avec les agriculteurs engagés dans cette voie afin de préciser les itinéraires techniques des principales espèces et participer au développement de la filière.

Cette fiche présente un état des lieux des travaux engagés, des principaux résultats obtenus et des contacts utiles pour ces productions.



Parcelle de luzerne porte-graine biologique dans l'Ariège

Photo L. Brun

Légumineuses à petites graines

♦ Luzerne

Implantation

Les meilleures implantations sont réalisées au printemps sous couvert de tournesol. Ce couvert permet une bonne installation du porte-graine et le désherbage est facilité (voir BS n°179). Sous céréales, la mise en place est plus délicate, mais réalisable, comme l'illustrent les essais conduits sur la station inter-instituts d'Etoile/Rhône. Le semis en sol nu paraît également être une solution à condition de réussir le désherbage à l'implantation.

Les principales difficultés pour le contrôle des adventices se situent l'année d'implantation et au cours de l'hiver et du printemps avant la première récolte. Une fois correctement implantée, la culture méritera d'être conservée plusieurs années de production (jusqu'à 4 à 5 ans en bonnes conditions).

Contrôle des adventices

Le désherbage mécanique offre une large palette de solutions qui restent cependant difficiles à mettre en œuvre et dépendent du matériel disponible sur l'exploitation, des conditions de texture et d'humidité de sol, du stade de développement de la culture et des adventices. Le choix de la parcelle (type de sol, propreté vis-à-vis de certaines adventices indésirables, précédent cultural...) et du mode d'implantation (choix du couvert, écartement des lignes de semis entre 35 et 70 cm) est primordial pour

un contrôle ultérieur des adventices. Les premiers essais de désherbage mécanique ont été mis en place par la FNAMS en 2006 avec notamment des semis en sol nu (station de Castelnaudary - 11).

Lutte contre les ravageurs

De nombreux essais ont été conduits contre les ravageurs de la phase végétative : phytonomes, négrils... Différents produits à base de purin de plantes, de bactéries (*Bacillus thuringiensis*), de roténone et d'huile de Neem ont été testés. Les produits les plus efficaces sont ceux à base de roténone avec une efficacité de l'ordre de 50% (PHYTROL, BIOPHYTOZ L2). Malheureusement ces produits sont peu rémanents, coûteux et détruisent l'ensemble des insectes présents (ravageurs visés mais aussi insectes utiles et pollinisateurs). Ils sont de ce fait très rarement utilisés en culture. Par ailleurs, les spécialités commerciales à base de roténone seront prochainement interdites.

Principaux ravageurs observés dans le réseau avertissement luzerne de la FNAMS

Parmi les ravageurs de la phase végétative, ce sont les phytonomes qui sont les plus souvent observés et causent de très sérieux dégâts au printemps.

De manière sporadique, on rencontre également des attaques de négrils, notamment dans le Tarn.

Enfin, en période de sécheresse, des punaises sont parfois observées dans certaines luzernières avec des populations dépassant largement le seuil de nuisibilité.

De ce fait, les tests avec PHYTROL et BIOPHYTOZ L2 (à base de roténone) sont donc abandonnés en vue d'une demande d'homologation contre les ravageurs du feuillage des légumineuses. Seule l'expérimentation du SUCCESS 4 (spécialité commerciale à base de spinosad, matière active issue de la fermentation d'une bactérie) sera poursuivie. Ce produit bénéficie d'homologations en arboriculture et cultures florales en agriculture conventionnelle depuis 2006 en France et est autorisé en agriculture biologique en Suisse. Les tests devront permettre de confirmer l'intérêt de ce produit avant de le faire homologuer et de faire reconnaître son utilisation au cahier des charges de l'agriculture biologique. Ce produit ne bénéficiant pas du « label abeille », son emploi ne sera donc pas possible contre les ravageurs présents en cours de floraison, comme le tychius, qui peut s'avérer très nuisible dans les gousses.

Récolte et rendement grainier

Lorsque la culture est conduite dans des conditions optimales, les rendements obtenus peuvent atteindre ceux observés en agriculture conventionnelle. Malheureusement beaucoup de pratiques culturales inadaptées handicapent la production et limitent le potentiel grainier (1 à 2 q /ha généralement observés, voire même l'abandon d'une année de récolte dans le pire des cas !). Des pratiques comme la fauche des porte-graine pour réaliser une récolte de fourrage, la précoupe tardive pour éliminer les adventices, affectent très généralement le potentiel grainier des cultures. Par ailleurs, les producteurs de semences ne sont pas toujours équipés d'andaineuses et la récolte directe (sans dessiccation préalable) entraîne d'importantes pertes de semences. En bonnes conditions, les rendements grainiers peuvent atteindre 5 à 6 q/ha.

♦ Trèfle violet

Implantation et contrôle des adventices

Le plus faible nombre d'observations effectuées sur cette culture ne permet pas encore de préciser quels sont les meilleurs modes de semis. Comme pour la luzerne, le semis sous couvert est envisageable et présente les mêmes avantages pour le contrôle des adventices. Cependant le

choix des écartements de lignes de semis est plus restreint (12 à 20 cm) et limite donc les possibilités de désherbage mécanique par la suite. La maîtrise des adventices dépend d'une couverture rapide du sol par le trèfle, semé à écartement réduit. Lors des suivis de parcelles, on a observé que l'implantation en sol nu d'été en association avec du ray-grass (destinée à améliorer la valeur fourragère lors de la précoupe) donnait de bons résultats par rapport à des implantations de trèfle violet seul. L'une des parcelles suivies, installée en association (trèfle violet / graminées) présentait un potentiel de rendement de l'ordre de 5 q/ha.

Lutte contre les ravageurs

Le principal frein à la production de cette légumineuse est l'apion (*Apion trifolii*). Ce petit coléoptère bleu métallisé a la particularité de pondre dans l'inflorescence du trèfle violet et sa larve se nourrit de graines contenues dans les capitules.



Apion trifolii adulte

Photo F. Collin

Différents moyens de lutte ont été testés :

- le décalage de floraison par des précoupes tardives (jusqu'à mi juin) affectent terriblement le potentiel grainier,
- l'utilisation d'insecticides comme le BADINEB BIO (pyréthrine), le BIOPHYTOZ L2 (à base de roténone + pyréthrine) ou encore le SUCCESS 4 (spinosad). Voir utilisation des produits au chapitre luzerne.

Les meilleurs résultats ont été obtenus avec le SUCCESS 4. A ce jour, il convient de confirmer son efficacité avant d'envisager une homologation contre l'apion (utilisation envisageable uniquement au stade bourgeonnement avant floraison).

Récolte et rendement grainier

L'ensemble des suivis de parcelles de production a été effectué dans les zones traditionnelles de culture du trèfle violet (en région Centre essentiellement). Dans ces zones, les fortes infestations d'apions observées sont considérées comme le principal facteur limitant de la production pouvant entraîner une très forte pénalisation du rendement grainier (supérieure à 50%). La récolte s'effectue généralement en direct sans dessiccation préalable ce qui entraîne souvent une perte importante de graines immatures. Les parcelles les plus productives suivies ont atteint un rendement grainier de 5 à 6 q/ha.

Tableau 1 - Evolution des surfaces de multiplication de semences fourragères biologiques en France (en hectares - Source GNIS)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Légumineuses à petites graines*	69	45	184	161	290	353	283	365
dont luzerne	69	25	72	54	140	171	159	253
dont trèfles (violet et incarnat)	-	20	58	62	61	112	115	80
dont vesce	-	-	54	45	89	70	9	32
Graminées	-	8	31	5	8	55	81	39
Total fourragères à petites graines	69	53	215	166	298	408	364	404

* hors pois fourragers

Graminées

Le faible nombre de parcelles suivies par la FNAMS concernant ce groupe d'espèces (ray-grass anglais et hybride, fétuque élevée et dactyle) ne permet pas dans ce document de détailler les préconisations de conduite différenciées par espèce. Les observations faites sur les différentes espèces continuent d'enrichir un référentiel commun d'informations propre à ces cultures.

Implantation et contrôle des adventices

Pour les cultures pérennes (dactyle, fétuque), le semis de printemps sous couvert de céréales (ou sous une autre espèce) semble être une solution intéressante pour permettre une bonne implantation des graminées. Attention, un semis en sol nu trop tardif (en août / septembre, après une céréale) risque de perturber la montaison des épis par une vernalisation hivernale insuffisante.

L'implantation d'une parcelle de fétuque élevée associée à du trèfle blanc (pour améliorer l'alimentation azotée de la graminée) a permis de limiter le développement des adventices, mais le trèfle a fini par trop se développer et a pénalisé le développement de la fétuque.

De la même manière, un semis de ray-grass en association avec du trèfle violet à forte densité (4 kg/ha) semble limiter le développement des adventices. Cependant

lorsque ce type d'associations est précoupé tardivement, le trèfle se développe plus rapidement que le ray-grass et nuit à son développement reproductif. Une étude sur les époques de précoupe pour ce type d'association « graminée / légumineuse » mériterait d'être mise en place.

L'utilisation d'outils pour le désherbage mécanique de ces espèces n'est pas aisée. Parmi les suivis effectués, une parcelle de dactyle a été maintenue propre uniquement à l'aide de passages de herse-étrille, grâce au passage répété de cet outil.

Fertilisation

L'alimentation azotée des graminées est une des difficultés majeures pour la réussite de la culture. Dans un essai fertilisation azotée du ray-grass, un précédent légumineuses (trèfle violet) s'est montré plus favorable qu'une association « ray-grass / trèfle violet » quelle que soit la proportion de légumineuses dans le mélange. L'effet précédent reste cependant insuffisant pour subvenir aux besoins azotés

La production de semences fourragères est souvent réalisée en exploitation d'élevage. Dans les élevages biologiques de ruminants, l'alimentation à base d'herbe et primordiale, mais ne suffit pas. Il est recommandé d'apporter de la diversité dans l'alimentation de ces animaux en introduisant dans leur ration, périodiquement ou à petite dose, des racines (betterave, carotte, panais), des feuilles (chou, radis fourragers), des fruits (courges, potirons) et certaines graines (lin). La production de semences pour ces espèces fourragères est très proche de celle pratiquée pour les plantes potagères correspondantes : voir les fiches FNAMS / ITAB consacrées à la production de semences biologiques de carotte, chou, courgette.

La qualité des semences produites et les normes de certification

Les semences des lots issus des parcelles de production suivies ont fait l'objet de contrôle de qualité (analyse de pureté et faculté germinative). Dans l'ensemble et quelle que soit l'espèce, la qualité des semences produites était toujours conforme aux normes de certification (les mêmes qu'en agriculture conventionnelle) et comparable aux productions issues de l'agriculture conventionnelle. En graminées porte-graine, en cas de forte présence d'adventices au champ et notamment en présence d'adventices difficiles à trier (vulpin, ray-grass...) le triage génère un taux de déchets beaucoup plus important mais les lots arrivent cependant à atteindre les normes de certification.

Le principal handicap des productions de semences biologiques réside avant tout dans le niveau de productivité grainière (potentiel et régularité).



Parcelle de fétuque élevée porte-graine biologique en région Centre

Photo F. Deneufbourg

total de la culture, notamment en situation de printemps sec ou en cas de forte concurrence des adventices. Le recours à des apports de fertilisants organiques semble indispensable pour couvrir tout ou partie des besoins des cultures (environ 150 unités d'azote absorbé par une culture de graminée porte-graine).

Récolte et rendement grainier

Contrairement aux légumineuses, la récolte des graminées en culture biologique ne pose pas de problème particulier : la

récolte s'effectue généralement en 2 passages ; le premier avant maturité complète, le second consiste à reprendre les andains quelques jours plus tard.

Les rendements grainiers des cultures sont très variables mais généralement très inférieurs au potentiel des cultures conventionnelles. Quelques exemples observés : 12 q/ha en ray-grass d'Italie, 10 q/ha en ray-grass anglais et fétuque élevée, 4 q/ha en dactyle !

Les études menées à la FNAMS au cours des dernières années

La FNAMS s'est engagée dans l'élaboration de références techniques sur les semences biologiques en 1999 pour les principales espèces (céréales, potagères et plus récemment fourragères). Le travail s'effectue en étroite collaboration avec les instituts techniques concernés.

Principaux thèmes d'études conduits à la FNAMS ces dernières années :

- suivis de parcelles de multiplication dans les différents bassins de production (identification des difficultés de production et des leviers techniques possibles par espèce),
- étude pluriannuelle sur les conditions d'implantation et de production d'une luzerne porte-graine dans une rotation de type céréalière (station inter-institut ARVALIS / CETIOM / FNAMS d'Etoile sur Rhône – 26),
- technique d'implantation d'associations « trèfle violet / graminées » ; intérêt de l'association pour l'alimentation azotée de la graminée,
- lutte contre les adventices par voie mécanique (herse étrille, socle bineur, passage de vibroculteur sur culture installée, faux semis, ...),
- observations des ravageurs de la luzerne dans le cadre des réseaux d'avertissements régionaux de la FNAMS,
- lutte insecticide contre les ravageurs de la luzerne et du trèfle violet.

Les fiches techniques FNAMS / ITAB

- ◆ Produire des semences en agriculture biologique : aspects réglementaires (janv. 02)
- ◆ Produire des semences en agriculture biologique : connaître les principes techniques de base (sept. 03)
- ◆ Produire des semences de luzerne dans un itinéraire agrobiologique (déc. 03)
- ◆ Produire des semences de trèfle violet dans un itinéraire agrobiologique (mars 05)

Des articles de Bulletin Semences

- ◆ Semences pour l'agriculture biologique - Internet au service de la filière bio – BS n° 176 (2004)
- ◆ Semences fourragères biologiques : des espèces difficiles à produire – BS n° 179 (2004)

Autres références :

- ◆ Produire des légumineuses et des graminées fourragères – article de Biofil n° 30 (sept 03)
- ◆ Production de semences fourragères : le défi de la luzerne porte-graine – article de Biofil n° 42 (sept 05)
- ◆ Comptes-rendus annuels d'activité de la FNAMS « Graminées porte-graine » et « Légumineuses porte-graine »

D'un point de vue réglementaire :

- ◆ Règlement technique de la production, du contrôle et de la certification – grandes cultures. GNIS / SOC (ed 2007)
- ◆ Règlement CEE concernant le mode de production biologique

(http://www.agriculture.gouv.fr/spip/IMG/pdf/rcee_bio_0407articles.pdf)

Contact documentation :
Marie-Laure MAINGUY - FNAMS
Impasse du Verger
49800 BRAIN SUR L'AUTHION
marie-laure.mainguy@fnams.fr



Lucernière sortie hiver désherbée mécaniquement

Photo L. Brun



Implantation de luzerne sous couvert de tournesol

Photo F. Collin



Désherbage mécanique

Photo J.L. Peslissou



Fiche rédigée par François Collin et François Deneufbourg (FNAMS)
avec la participation de
L. Brun, S. Bouet, L-M. Broucqsaault (FNAMS) et F. Rey (ITAB)



Contacts utiles

- ◆ FNAMS (Fédération Nationale des Agriculteurs Multiplicateurs de Semences)
74 rue J-Jacques Rousseau - 75001 PARIS.
– François COLLIN (chargé d'étude sur la production de semences biologiques) FNAMS Castelnauary (11)
Tél : 04 68 94 61 57 - francois.collin@fnams.fr
– François DENEUFBOURG (responsable du service semences fourragères) FNAMS Brain sur l'Authion (49)
Tél : 02 41 68 93 20 - francois.deneufbourg@fnams.fr
- ◆ GNIS (Groupement National Interprofessionnel des Semences) 44 rue du Louvre 75001 PARIS
– Jean WOHRER (responsable du dossier semences biologiques) www.gnis.fr - www.semences-biologiques.org
- ◆ ITAB (Institut Technique de l'Agriculture Biologique) www.itab.asso.fr
– Frédéric REY (responsable semences biologiques)
– Stanislas LUBAC (responsable élevage biologique délégation d'Angers)
- ◆ Principaux établissements semenciers producteurs de semences fourragères biologiques :
– BARENBRUG (77)
– BOSCH-IZARN (81),
– CARNEAU (59)
– GRAINES LORAS (69)
– JOUFFRAY-DRILLAUD (86),
– MICHEL OBTENTION (77)
– PLAN SPG (84)
– ...

SEMENCIER MICHEL OBTENTION

Sélection de fourragères bio pour prairies à flore variée

C'EST À PROVINS, PETITE VILLE MÉDIÉVALE CLASSÉE, À UNE HEURE À L'EST DE PARIS, QU'EST ÉTABLI LE SIÈGE SOCIAL DE MICHEL OBTENTION. LA SOCIÉTÉ DU BIEN CONNU SEMENCIER PIERRE GAYRAUD EST SPÉCIALISÉE DANS LA CRÉATION VARIÉTALE DE LÉGUMINEUSES FOURRAGÈRES. CETTE PETITE ENTREPRISE FAMILIALE S'INTÉRESSE AUX MARCHÉS DE NICHES, ET NOTAMMENT À CELUI DES SEMENCES BIOLOGIQUES. MICHEL OBTENTION A D'AILLEURS ÉTÉ LE PARTENAIRE PRIVILÉGIÉ DE L'ITAB SUR DES PROGRAMMES DE RECHERCHE DE NOUVELLES VARIÉTÉS ADAPTÉES À L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE DANS LE CADRE NOTAMMENT D'UNE INTÉGRATION DANS DES PRAIRIES À FLORE VARIÉE.

ITAB
Par Aude Coulombel (ITAB)

Le semencier "Michel Obtention" a deux activités principales : la création variétale et le triage de semence.

Celle-ci crache des petites graines de lin alors qu'une autre secoue de la semence de moutarde pour écarter les particules indésirables... Il y en a de toutes les couleurs et de toutes les tailles. Elles ronronnent, tremblent ou soufflent, chacune à leur rythme. Non, Pierre Gayraud ne collectionne pas les machines, il souhaite simplement avoir une unité de triage de semence très performante et ne cesse d'investir pour cela. Son atelier, installé dans un petit entrepôt entièrement rénové et agrandi, à Nogent-sur-Seine, près de Provins, côtoie l'énorme station semences des établissements Soufflet. L'atelier de



La société de Pierre Gayraud créée en 1997, est issue de la reprise de « l'activité obtention » de la société semencière familiale « Michel » basée dans les Alpes de Haute Provence, d'où son nom.

Michel Obtention abrite une unité de triage de semences de base, agréée en février 2000 par le service officiel de

contrôle (S.O.C.) mais aussi un laboratoire, des enceintes climatisées pour réaliser des tests artificiels de pathologies, des locaux de stockage. Dans une première salle, une dizaine de modèles réduits assurent le micro triage des lots de semence de quelques dizaines de kilos, fréquents notamment en bio. Dans les pièces suivantes, entre les armatures métalliques jaunes et blanches qui soutiennent

Les semences biologiques boudées par les semenciers ?

Il existe un problème de disponibilité en semences biologiques car les semenciers ne s'y intéressent que rarement. Certes, les variétés sont souvent trop diversifiées et les volumes trop petits pour capter leur attention. Mais, selon Pierre Gayraud, un autre frein intervient au niveau du triage de la semence. Trop souvent, les lots biologiques récoltés et apportés à la société semencière sont sales, ce qui n'encourage pas le partenariat avec des semenciers, pour qui l'intégration de lots bio apporterait finalement trop de soucis ! Selon lui, les agriculteurs producteurs de semences devraient être formés à entretenir leurs sols et à fournir des lots plus propres car si le coût de la semence en bio est beaucoup plus important, c'est aussi parce que le triage est plus long.

l'atelier, des nettoyeurs-séparateurs s'étendent sur plusieurs étages et prennent en charge les quantités standards de semence.

Triage et sélection

Les clients de Michel Obtention sont essentiellement des maisons de semences mais il propose également un peu de semence à la vente directe. Il travaille aussi à façon et prend en charge le triage de lots de semences, de quelques centaines de kilo à plusieurs tonnes. Par exemple, en bio, COCÉBI soustraite du triage à Michel Obtention. Un agent certificateur de COCÉBI vient alors certifier la zone de l'atelier utile à la préparation des semences. Mais, les activités de MICHEL OBTENTION ne se cantonnent pas au triage de la semence. La moitié est réservée à la création variétale. A ce jour, il sélectionne une quinzaine d'espèces, en majorité des légumineuses fourragères : luzerne, sainfoin, lotier, minette, trèfle violet, trèfle blanc, trèfle incarnat, trèfle hybride, trèfle de perse, trèfle d'Alexandrie, mais aussi avoine méditerranéenne, millet, amarante...

Sélection et expérimentation multi espèces en agriculture biologique

L'objectif de MICHEL OBTENTION est « de travailler pour une agriculture durable, à la fois performante et respectueuse de l'environnement, à l'écoute de tous les agriculteurs ». Pierre Gayraud est depuis longtemps sensibilisé au respect de l'environnement : Provins se situe dans la zone de captage d'eau qui fournit la ville de Paris. Toutes les activités alentours sont donc hyper-contrôlées. Même si le bio ne représente qu'une faible part de son activité (5%), il est très motivé par son développement. Pour cela, il a notamment conçu avec l'ITAB un programme technique plurian-



Le sainfoin est appelé luzerne du pauvre. Il permet de sécuriser les systèmes ovins et caprins biologiques qui nécessitent des plantes fourragères adaptées aux zones sèches. Il diminue les coûts d'implantations car il est très persistant. Le sainfoin simple (en haut) est plus feuillu que le double (en bas).



Le lotier corniculé permet un pâturage en arrière saison et une production de lait de meilleure qualité.



Le trèfle hybride est adapté aux sols humides, acides, compactés, argileux, voire immergés temporairement.

nuel sur les plantes fourragères adaptées à l'agriculture biologique. La préoccupation première étant d'améliorer l'autonomie alimentaire des élevages bio mais également des éleveurs conventionnels dans une dynamique de label ou de terroir.

Le programme était divisé en deux volets distincts :

- l'amélioration de petites légumineuses fourragères et l'expérimentation multi-espèces en agriculture biologique ;
 - la sélection du dactyle adapté à la culture biologique.
- MICHEL OBTENTION, spécialiste reconnu des petites légumineuses fourragères, s'est concentré sur son domaine de prédilection (volet 1). Quant au deuxième volet, il a été confié à CARNEAU SEMENCES, expert en graminées fourragères et producteur de semences biologiques.

- **Sélection de sainfoin simple, lotier corniculé et trèfle hybride**
- Le choix des espèces à améliorer dans le volet 1 s'est porté sur le sainfoin simple, le lotier Corniculé et le trèfle hybride (tableau 1), à la demande majoritaire des producteurs. Si les méthodes de sélection sont classiques (choix en pépinières de plantes individuelles, croisement, polycross, essais

agronomiques, etc.), cette sélection reste très novatrice. D'une part les espèces retenues sont implantées avec un couvert de graminées, par soucis de cohérence avec la réalité, et d'autre part, elle respecte le cahier des charges de l'agriculture biologique. Les critères de sélection en bio sont nettement différents de ceux de la sélection classique car ils intègrent les notions transversales comme le sol, la plante, l'animal et l'environnement. Cela pour aboutir à la création de variétés plus souples, adaptées à des prairies à flore variée où chaque composant à un rôle spécifique. Pour ce programme, reste deux ans à attendre pour pouvoir bénéficier du dépôt de nouvelles variétés.

● Expérimentation sur les prairies à flore variée

Les prairies à flore variée sont encore peu connues et nécessitent des évaluations en conditions biologiques afin de mieux connaître leurs performances agronomiques et zootechniques (voir également l'article sur les essais de la ferme de Thorigné d'Anjou p.17).

Pour analyser l'apport de chaque espèce, les essais mis en place en avril 2002 sont les suivants :

- Un essai type fauche et un essai type pâture (espèces adaptées à la pâture mais non pâturées et non piétinées par des vaches) comprenant chacun 75 parcelles de 6m². Les différentes compositions prairiales étudiées sont constituées de quatre espèces semées en mélange (les proportions sont proches de 50% pour les légumineuses et 50% pour les graminées) (deux graminées parmi le dactyle, la fétuque élevée, la fléole, la fétuque des prés+ deux légumineuses parmi le lotier, la luzerne, les sainfoins simple et double, les trèfles violet, hybride et blanc nain).
- Un essai en pur des variétés de légumineuses fourragères utilisées.

Tableau 1 - Caractéristiques des espèces à sélectionner, critères de sélection et graminée associée lors de la sélection

Caractéristiques	Critères de sélection	Couvert végétal associé
Lotier corniculé <ul style="list-style-type: none"> • Excellente valeur alimentaire (tannins). Petites terres séchantes. • N'entraîne pas de météorisation, bonne appétence, fanage aisé. • Très sensible à la concurrence des graminées. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rendement en matière sèche, précocité, pérennité, valeur alimentaire. • Résistance : à la verse, à l'Oïdium, à la fusariose, au stress hydrique, à la déhiscence des gousses, au froid. 	dactyle à 20 kg/ha.
Trèfle hybride <ul style="list-style-type: none"> • Sols humides, acides, argileux, compactés, même immergés ou enneigés temporairement. Pousse très vite, météorise moins les animaux, assez fort pouvoir désherbant car très couvrant. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tolérance aux maladies. • Pérennité. • Précocité. • Potentiel grainier. 	fléole à 10 kg/ha puis ray grass anglais diploïde gazonnant.
Sainfoin simple <ul style="list-style-type: none"> • Pousse sur les sols très modestes en zones sèches et caillouteuses. • Très persistant. • Possède des tannins très intéressants en zootechnie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tolérance aux maladies foliaires, aptitude d'association avec les graminées, résistance aux gelées afin d'allonger la période de pâturage en arrière saison. 	fétuque rouge gazonnante.

- Un essai des variétés de graminées utilisées en pures à zéro azote minéral.
- Un essai de graminées avec ap-
port d'azote en condition classique pour la comparaison. Pierre Gayraud a choisi pour l'implantation une parcelle sus-

ceptible de connaître un stress hydrique (généralement un an sur deux), pour approcher les conditions rencontrées par les éleveurs. Effectivement pendant l'essai, il y a eu trois ans de stress hydrique sur six, ce qui représente bien le problème des éleveurs dans la période vide, alors qu'eux veulent assurer du fourrage le plus longtemps possible en été.

En 2005, les performances agronomiques des graminées en cultures pures accusent une chute sévère par manque d'azote. Dès que les graminées sont associées avec des légumineuses fourragères, quel que soit le type de prairie, le rendement augmente fortement (facteur trois à cinq dans cette expérimentation par rapport à la graminée pure).

En 2005, les légumineuses longue durée comme la luzerne et les sainfoins se distinguent du lotier corniculé et du trèfle violet tandis que le trèfle hybride et la minette ont quasiment disparu des parcelles au cours de la saison. Le choix de terres moyennes se révélera un bon choix car les limites du Ray Grass anglais et du trèfle blanc ont pu être mises en évidence sur des prairies entrant en dormance estivale face au stress hydrique. En condition estivale sèche, le sainfoin et le lotier se révèlent précieux à l'obtention d'un couvert végétal performant

Tableau 2 – Productions minimale et maximale de matière sèche suivant le type de couvert et l'année

	Production minimale de matière sèche (t/ha)			Production maximale de matière sèche (t/ha)		
	2003	2004	2005	2003	2004	2005
Multi-espèces - Type pâture	5,4	5,3	4,6	10	10	9,7
Multi-espèces - Type fauche	8,1	8,1	6,5	13,4	15,5	15,2
Graminées pures - zéro azote	2,7	5,3	1,1	5,9	6,8	3,03
Légumineuses pures	6,5	6,3	4,5	14,7	17,8	14,8

Tableau 3 – Rendements (fMS/ha) - type fauche et type pâture

	2003		2004		2005	
	t/ha	Rang/15	t/ha	Rang/15	t/ha	Rang/15
Dactyle (30%)+fétuque élevée (20%) +lotier (10%)+luzerne (40%)	13,37	1	15,52	1	14,42	1
Dactyle (30%)+fétuque élevée (10%) +lotier (30%)+sainfoin double (30%)	8,97	14	11,59	7	10,55	5
Dactyle (30%) +fétuque élevée (30%) +minette (15%)+sainfoin simple (25%)	8,65	15	12,08	4	10,82	4
Dactyle (40%)+fétuque élevée (25%) +trèfle violet (15%)+sainfoin simple (20%)	10,86	6	11,59	6	10,30	6
Fétuque des prés (40%)+fléole (20%) +lotier (15%)+sainfoin simple (25%)	10,33	11	14,33	2	11,26	2
Fétuque des prés (40%)+fléole (20%) +trèfle violet (15%) +sainfoin simple (25%)	10,69	8	11,63	5	11,05	3
Ray Grass anglais (50%)+fléole (10%) +lotier (20%)+sainfoin simple (20%)	9,55	2	11,60	1	8,48	3
Ray Grass anglais (45%)+dactyle (15%) +lotier (20%)+sainfoin simple	9,25	4	9,89	3	9,73	1
Ray Grass anglais (45%)+fétuque élevée (15%) +lotier (20%)+sainfoin simple (20%)	7,34	9	11,07	2	8,83	2

en agriculture biologique. Les associations donnant les meilleurs rendements en matière sèche pour la période 2003-2005 sont donnés, pour le type fauche et pour le type pâture par le **tableau 3**. Les pouvoirs couvrant des trèfles violet et hybride, permettent à dose modérée d'aider à contrôler l'envahissement par les adventices des prairies lors de leur implantation. *La variation de la proportion de légumineuses varie beaucoup au cours de la saison. Au cours des trois premières, on observe une sinusöide assez homogène que ce soit dans les types pâture ou fauche.*

La disparition de légumineuses bisannuelles (minette et trèfle hybride) et du trèfle violet qui a décliné dans le couvert multi-espèces en 2005 a été constatée. En raison des rendements décevants en type pâture, d'autres essais sont alors mis en place avec six à huit constituants.

● Sélection Dactyle

La partie du programme suivie par CARNEAU SEMENCES consistait à sélectionner les différents génotypes de dactyle dans le but d'étudier leur comportement en association avec des légumineuses, sans apport d'azote minéral. Les variétés de graminées actuelles semblent très dépendantes à l'apport d'azote minéral non limitant, puisque depuis les années soixante, la création variétale a toujours été réalisée en culture pure et dans ces conditions. Ce programme est original car il tente d'associer le dactyle avec trois légumineuses fourragères : le trèfle violet, le trèfle blanc et le lotier corniculé. Généralement les créations de variétés de graminées sont réalisées en pur. Le dactyle a été accepté comme plante modèle suite aux difficultés rencontrées en création variétale avec cette espèce. Les résultats de sélection obtenus devraient être aisément transposables aux autres graminées. Le dactyle ré-

siste bien au stress hydrique, il est riche en protéines, mais sa teneur en énergie est plutôt limitée ainsi que sa souplesse d'exploitation. Trois axes de travail furent mis en place sur deux lieux (Provins -77 et Orchies -59) : ■ Pépinières de présélection pour mieux appréhender les relations entre sol, climat, disponibilité en eau, compétition avec les légumineuses fourragères : il s'agit d'un criblage préalable pour la sélection d'un dactyle moins agressif et moins consommateur d'azote adapté à l'agriculture biologique, à partir du matériel génétique déjà élaboré. Il est implanté dans un couvert de légumineuses (lotier corniculé) à Provins et trèfle blanc à Orchies (Nord Pas de Calais). La précocité, la résistance aux maladies et les repousses d'été ont été évaluées. ■ Expérimentation multilocale des dix plus importantes variétés de dactyle utilisées en France en condition bio pour une caractérisation de la biodiversité. ■ Essais en ligne multi locaux testant une large diversité génétique de l'espèce.

La sélection sur deux sites différents se révèle pertinente. Face aux écarts pédo-climatiques, les comportements des légumineuses vis-à-vis du dactyle se révèlent très variables. Ainsi dans le Nord, cinq coupes ont pu être observées contre seulement deux à Provins, plus proche finalement de la réalité des éleveurs. Parmi les variétés classiques de dactyles, il existe une grande variabilité de niveau de dépendance à l'azote minéral, d'adaptation avec des légumineuses fourragères, de résistances aux maladies foliaires type rouille. Les variétés d'Europe du nord sont à déconseiller ici car elles sont non adaptées aux conditions climatiques. Le dactyle associé avec une ou plusieurs légumineuses fourragères développe moins de maladies, cela est dû à une coupe physique freinant efficacement sa propagation. En agriculture biologique où le



Michel Obtenion

En 2006, Pierre Gayraud a implanté un essai type fauche sur de grandes parcelles pâturées par des vaches au lycée agricole du Valentin, dans la Drôme pour se rapprocher encore des conditions de terrain.



Les prairies à flore variées ont un intérêt majeur car elles apportent des rendements réguliers, une valeur alimentaire supérieure à celle d'espèces pures, qui assure une alimentation de base très équilibrée.



système d'exploitation est plus lent, il semble préférable de privilégier les types tardifs, qui semblent d'ailleurs plus adaptés à la cohabitation avec les légumineuses (synchronisation des rythmes biologiques). A Provins, le lotier corniculé se révèle un excellent compagnon pour le dactyle, en terres argileuses et séchantes sans apport d'azote (concurrence équilibrée, transfert d'azote symbiotique important, deux fois plus de matière sèche à l'hectare qu'un dactyle pur sans fertilisation azotée minérale). Le trèfle blanc est quasiment inexistant sur ce site. Par contre dans le nord, en zone humide, l'utilisation du trèfle blanc et violet devra être revue puisque le trèfle blanc a pris le dessus sur le trèfle violet et en partie aussi sur le dactyle.

Effet tannin

Conséquences économiques :

L'utilisation de prairies multi-espèces contenant des légumineuses riches en tannins comme le sainfoin et le lotier permet d'espérer une meilleure utilisation des protéines mises à la disposition des animaux et ainsi éviter une complémentation trop précoce de la ration en protéagineux comme la féverole, le soja ou le pois. Cela se traduit par une économie assez importante au niveau du coût de la ration. Voir la publication de l'INRA de theix sur ce travail sur www.inra.fr.



Contact : Pierre Gayraud - gayraud.provins@wanadoo.fr
www.michelobtenion.com

FERME EXPÉRIMENTALE DE THORIGNÉ D'ANJOU

Des essais concluants en prairies à flore variée

Par Jean-Paul Coutard
(Responsable de la Ferme
expérimentale de Thorigné d'Anjou)

DANS LES PAYS DE LA LOIRE, LES PRAIRIES À FLORE VARIÉE REPRÉSENTENT ENVIRON LES DEUX TIERS DES PRAIRIES TEMPORAIRES SEMÉES PAR LES ÉLEVEURS BIOLOGIQUES. LES RÉFÉRENCES SUR LES COMPOSITIONS PRAIRIALES SONT PEU NOMBREUSES MAIS LES ATTENTES DES ÉLEVEURS SONT IMPORTANTES. LA QUESTION EST COMPLEXE COMPTE TENU DES NOMBREUSES INTERACTIONS ENTRE LE MODE D'UTILISATION, LE TYPE DE SOL ET LES CONDITIONS CLIMATIQUES. UN PROGRAMME DE RECHERCHE A ÉTÉ MIS EN PLACE SUR LA FERME EXPÉRIMENTALE DE THORIGNÉ D'ANJOU, À L'AUTOMNE 1998; IL ASSOCIE DES OBSERVATIONS EN VRAIE GRANDEUR AVEC DES ESSAIS ANALYTIQUES. UN PREMIER ESSAI ANALYTIQUE, SEMÉ EN SEPTEMBRE 2000, A ÉTÉ SUIVI PENDANT QUATRE ANS (2001 À 2004).

Le choix de la combinaison d'espèces réalisé à la ferme expérimentale de Thorigné relève d'un compromis entre les conditions pédo-climatiques, le mode d'utilisation prévu et le niveau de performances animales souhaité. Dans les Pays de la Loire, les étés sont secs. Les terres de l'exploitation sont limono-sableuses, acides, caillouteuses, peu profondes, séchantes et hydromorphes. L'idéal est de disposer de prairies aptes à une utilisation



Les observations conduites à la ferme expérimentale ont pour objet de caractériser la biomasse produite, l'évolution dans le temps des constituants, la valeur nutritive, le comportement au pâturage...

mixte pâturage – fauche, le niveau d'exigence est élevé sur les performances zootechniques du troupeau de vaches allaitantes. Cela conduit à semer des prairies comportant en règle générale 18 kg de graminées (8 kg de RGA diploïde demi - tardif et 10 kg de fétuque élevée à feuilles souples), et 8 kg de légumineuses (2 kg de trèfle blanc, 3 kg de trèfle hybride, et 3 kg de lotier corniculé). En fonction du milieu et du mode d'utilisation prévu, sont parfois utilisés de la fléole, du dactyle, du pâturin des prés, du trèfle violet, de la minette. Les observations conduites ont pour objet de caractériser la biomasse produite, l'évolution dans le temps des constituants, la valeur nutritive, le comportement au pâturage...

Un essai a été mis en place en septembre 2000, pour une durée de quatre ans pour : ■ situer la productivité de prairies à flore variée,

comparée à celle du RGA - trèfle blanc ; ■ tester l'intérêt d'utiliser des RGA plus précoces dans les prairies à flore variée pour augmenter la production de printemps ; ■ apprécier la possibilité de bénéficier de la productivité du trèfle violet les deux premières années, sans nuire à la pérennité de la prairie (tableau 1).

Une productivité supérieure à celle de l'association RGA – Trèfle blanc

Des conditions climatiques contrastées pendant l'essai.

2001 : été très humide ; pâturage de printemps perturbé mais les pluies abondantes de début d'été ont permis le maintien de la pousse de l'herbe.

2002 : conditions très favorables à la pousse de l'herbe.

2003 : cumul des effets de la sécheresse et de la canicule.

2004 : été très défavorable avec une sécheresse marquée sur l'ensemble de la saison de pâturage.

Chaque année, quatre cycles de pâturage ont été exploités. La production des prairies à flore variée est significativement supérieure à celle du RGA-trèfle blanc, dès que les conditions climatiques deviennent difficiles (tableau 2). En 2002, le RGA-trèfle blanc ayant bénéficié de conditions climatiques favorables, a donné de bons résultats. La productivité est accrue par l'utilisation dans ces prairies de RGA plus précoces (M3, M4). En cumulant l'effet de ces deux facteurs, l'augmentation moyenne annuelle de rendement atteint de 1,5 TMS/ha soit +36% (M3/M1) à 1,9 TMS/ha soit +46% (M4/M1). L'augmentation est obtenue au printemps, essentiellement au premier cycle. Dans cet essai, ont été utilisées des variétés de RGA à faible remontaison. Notons que l'accroissement de la précocité des RGA utilisés peut rendre plus délicate l'exploitation du premier cycle (dans le cas du RGA précoce), ou du deuxième (dans le cas du RGA demi-tardif). Les prairies comportant du trèfle violet sont productives les deux premières années, par contre la proportion de légumineuses est excessive. Le trèfle violet ayant une pérennité d'environ deux ans et demi, leur productivité chute fortement en quatrième année (M5). La variabilité de la production annuelle des prairies est très importante.

Un équilibre entre espèces

Opter pour des prairies à flore variée conduit à avoir une vision évolutive de la prairie, en associant des espèces pouvant : ■ coexister sans que la concurrence inévitable conduise à l'élimination de l'une d'entre elles ; ■ jouer des rôles complémentaires.

Les adventices dicotylédones annuelles de la phase juvénile de la prairie, abondantes au premier cycle, disparaissent rapidement le premier été, sans autre intervention que le pâturage et la fauche des refus. Les espèces semées res-

Tableau 1 – Dispositif expérimental 2001 - 2004

Espèces	Variété	MODALITÉS					
		M1	M2	M3	M4	M5	M6
RGA Précoce	VITAL				7,5		
RGA 1/2 Tardif	BURTON			7,5			
RGA Tardif	OHIO	20	7,5			7,5	8,4
Fétuque élevée	BARIANE		9,5	9,5	9,5	9,5	10,6
Pâturin des prés	OXFORD		3	3	3		
RGH	TALDOR					3	1
TOTAL Graminées		20	20	20	20	20	20
Trèfle Blanc	DEMAND	3	3	3	3	2	2,65
Trèfle Violet	SEGUR					3	1
Trèfle Hybride	DAWN		3	3	3	2	2,65
Lotier Corniculé	LEO		3	3	3	2	2,65
TOTAL Légumineuses		3	9	9	9	9	9
TOTAL SEMENCE (kg/ha)		23	29	29	29	29	29

tent pérennes (voir exemple d'évolution sur le graphique 1). La proportion de légumineuses est importante, notamment en été, et varie de 30% à 60%, dans ces prairies composées avec l'objectif que les légumineuses soient «le moteur de la prairie» (tableau 2). La contribution du trèfle hybride est importante à Thorigné d'Anjou. Réputé peu pérenne, il reste présent jusqu'en quatrième année, avec une contribution significative au rendement. La contribution du lotier (ici variété Léo) est modeste ; elle s'accroît lorsque les conditions deviennent très difficiles (2003 et 2004). D'après nos essais en cours sur la variété «Gran san gabriele» aurait une meilleure force de concurrence. Au niveau des graminées, le RGA domine les deux premières années. La part de fétuque élevée, modeste en première année, augmente avec l'âge de la prairie (graphique 1). La variété de pâturin des prés utilisée dans cet essai est inadaptée : elle s'est comportée comme un gazon.

Trèfle violet et dactyle : deux espèces peu sociales difficiles à contrôler

Le trèfle violet est très productif les deux premières années; il est par contre très difficile à contrô-

ler, même avec une dose de semis très faible. L'utilisation en pâturage de cette légumineuse météorisante devient délicate lorsque sa contribution au rendement devient excessive; sa production s'effondre au cours de la troisième année, au détriment de la pérennité de la prairie. Cela conduit, dans nos condi-

Tableau 2 – Rendement annuel et proportion de légumineuses. Thorigné 2001 - 2004

	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Rendement annuel (tonnes de MS/ha)						
Moyenne	4,2	4,9	5,7	6,1	6,0	5,6
Ecart type	2,6	2,1	2,6	2,3	3,1	2,3
Proportion de légumineuses en % de la biomasse produite						
Graminées	63	62	57	63	43	47
Légumineuses	34	37	40	35	55	51
Diverses	3	1	3	3	2	2

Graphique 1 – Evolution de la composition botanique (%) - Thorigné 2001 - 2004 Modalité 3

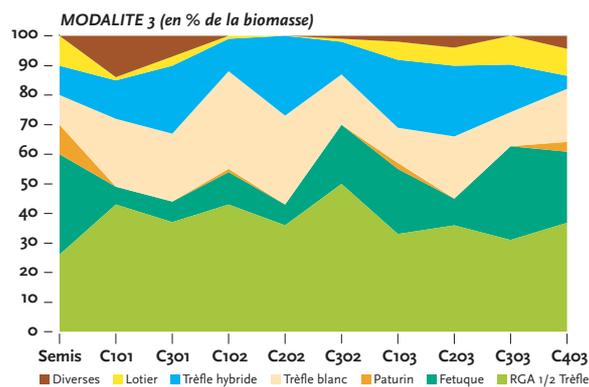


Tableau 3 – Rendement annuel en tonnes de matière sèche par hectare

Cycle		1	2	3	4	Total
Légumineuses % / MS	RGA - TB	31	36	12	16	24
	Flore variée	39	46	24	22	33
MAT g/kg MS	RGA - TB	159	147	188	227	172
	Flore variée	145	130	188	217	162
dCs %	RGA - TB	83,8	73,7	79,2	78,2	78,8
	Flore variée	80,1	66,8	75,5	76,5	75,2
UFL g/kg MS	RGA - TB	1,07	0,93	1,00	0,97	0,99
	Flore variée	1,03	0,85	0,96	0,93	0,95
PDIN / kg MS	RGA - TB	100	93	118	143	113
	Flore variée	91	81	118	137	107
PDIE / kg MS	RGA - TB	99	90	102	108	101
	Flore variée	94	82	100	103	97

tions, à le réserver à des prairies de fauche de courte durée.

Une fois installé, le dactyle est, dans les conditions de milieu qui lui conviennent, une espèce agressive, peu sociable, délicate à conduire en prairie à flore variée. Dans les observations réalisées et dans l'essai en cours, la présence de dactyle conduit à une forte réduction de la contribution des autres graminées et des légumineuses.

Une valeur nutritive satisfaisante

● légèrement inférieure à celle du RGA-trèfle blanc

La valeur nutritive¹ de l'herbe varie en fonction de nombreux facteurs : le cycle d'exploitation, le stade de l'herbe apprécié par la date d'exploitation au premier cycle et par le nombre de jours de repousse pour les cycles suivants, la composition botanique (proportion des différentes espèces, équilibre graminées légumineuses)... Les résultats observés à Thorigné, de 2002 à 2004, comparant un RGA tardif diploïde associé à du trèfle blanc (modalité 1) avec une prairie à flore variée permettent de situer la valeur nutritive des deux types de prairies (tableau 3). La prairie à flore variée comporte

un RGA demi-tardif, de la fétuque élevée à feuilles souples, du trèfle blanc, du trèfle hybride, et du lotier corniculé (modalité 3). Chaque année, quatre cycles ont été exploités, l'essentiel de la production annuelle étant produit au cours des deux premiers cycles. La digestibilité (dCs) et la valeur énergétique (UFL) de la prairie à flore variée sont satisfaisantes ; même si légèrement inférieures à celles du RGA-trèfle blanc (en moyenne de 4%). La valeur énergétique de la prairie à flore variée est sensiblement plus faible au deuxième cycle. Pour les trois autres cycles, les écarts sont faibles. La teneur en matières azotées totale (MAT) et la valeur PDIN sont, en règle générale, élevées. Les valeurs les plus faibles sont constatées au deuxième cycle, et les plus élevées sur herbe d'automne (3^e et 4^e cycles).

L'utilisation de prairies à flore variée, associée à une offre d'herbe suffisante et à une conduite en pâturage tournant permet d'obtenir une croissance des veaux satisfaisante et un bon état corporel des vaches. Cela contribue à la réduction du coût de l'alimentation hivernale des vaches, à la réduction des durées de finition et à la maîtrise des intervalles entre vêlages.



● Des stocks de qualité

Chaque année, la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou récolte de l'ensilage de prairies à flore variée fin mai (entre le 15 mai et le 2 juin). L'échelonnement des dates d'épiaison, et la présence d'une forte proportion de légumineuses, permettent de sécuriser le préfanage, en attendant pour faucher des conditions climatiques permettant d'obtenir un taux de matière sèche minimum de 30%. La valeur nutritive moyenne obtenue est satisfaisante (tableau 4). La variabilité de la valeur énergétique, selon les années, est importante : entre 0,65 et 0,89 UFL/kg MS. Elle s'explique par les variations de dates de récolte, de composition botanique, et de précocité des variétés utilisées.

Sur les prairies à flore variée, est également récolté du foin de premier et deuxième cycle (tableau 4). L'aptitude à la fenaison est meilleure que celle du RGA-trèfle blanc. La qualité des foins de prairies à flore variée est nettement supérieure à celle des foins de prairies naturelles : meilleure valeur énergétique, équilibre azoté, teneur en minéraux, et ingestibilité plus élevée.

Une facilité de conduite

● Une robustesse en conditions difficiles

Les prairies à flore variée sont robustes. Elles s'adaptent à l'hétérogénéité intra parcelle. Composées à cet effet, elles peuvent mieux résister à l'excès d'eau, à la sécheresse, et même à la toxicité à l'aluminium. Soulignons le rôle joué par le trèfle hybride et le lotier corniculé.

● Un meilleur étalement de la production

En absence de fertilisation minérale azotée, le démarrage en végétation des RGA tardifs inter-

¹ Pour prévoir la valeur nutritive des fourrages, le logiciel PREVALIM (INRA) a été utilisé. En constituant pour le fourrage de référence un mélange respectant la proportion des espèces, en utilisant les résultats d'analyse chimique, et en calculant la DMO (Digestibilité in vivo de la matière organique) sur la base de la digestibilité à la pepsine cellulase (dCs). Nous avons utilisé les équations publiées par J. AUFRERE et al lors des Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants de décembre 2005² en tenant compte de la proportion de légumineuses et de graminées mesurée; les diverses ont été négligées (elles représentent en général une faible part de la biomasse récoltée). Sans ces précautions, toute prévision de la valeur nutritive serait illusoire.

² 2005 - J. AUFRERE, J. ANDRIEU, R. BAUMONT, J.P. DULPHY, L. DELABY, J.R. PECCATTE - Analyse d'une banque de données de digestibilités mesurées in vivo et par la technique pepsine cellulase : perspectives pour la prévision de la valeur énergétique des fourrages, Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants, 12.

Tableau 4 – Valeurs nutritives moyennes - Thorigné d'Anjou 1999 - 2006

Nature prairies		Flore varié			naturelle
Fourrage récolté		Ensilage préfané	Foin cycle 1	Foin cycle 2	Foin cycle 1
Date de fauche		25/5	5/6	11/7	16/6
Jours repousse		–	–	61	
% légumineuse		35	21	54	
% MS	%	36,1	84,2	87,9	89,3
MAT	g/kg MS	116	90	113	69
dCs	%	64,5	61,8	61,1	47,9
UFL	/kg MS	0,77	0,78	0,74	0,61
UFV	/kg MS	0,69	0,71	0,66	0,51
PDIN	g/kg MS	78	56	72	43
PDIE	g/kg MS	63	77	81	62
P	g/kg MS	2,2	2,3	2,2	1,5
Ca	g/kg MS	7,6	6,2	8,5	4,2

vient tardivement au printemps. L'étalement de la production est permis par l'utilisation d'espèces et de variétés à démarrage plus précoce : fétuque élevée à feuilles souples et RGA demi tardifs, intermédiaires ou précoces à faible remontaison. La production estivale des légumineuses, abondantes dans la biomasse produite, favorise également cet étalement.

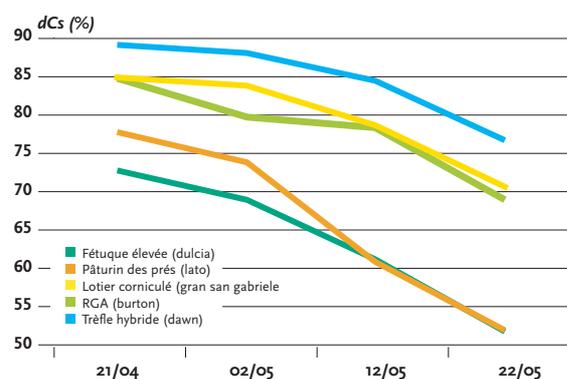
● Une souplesse dans les rythmes d'utilisation

Les prairies à flore variée, comportant des légumineuses météorisantes sont pâturées avec un rythme assez lent. La variabilité des dates d'épiaison, et la présence d'une forte proportion de légumineuses, autorisent une assez grande souplesse dans les rythmes d'utilisation. Cela est vrai aussi bien pour le pâturage, que pour la fauche.

Des mesures de l'évolution de la digestibilité enzymatique à la pepsine-cellulase (dCs), réalisées sur la ferme expérimentale au cours du premier cycle 2006 permettent d'illustrer ce propos (graphique 2). Le RGA demi tardif burton (épiant fin mai), le trèfle hybride Dawn et le lotier corniculé Gran san gabrielle ont une digestibilité élevée ; la baisse de digestibilité entre les quatre dates de prélèvement est modérée. La fétuque élevée Dulcia (épiation 9 mai) et le pâturin Lato

Graphique 2 – Evolution de la digestibilité enzymatique à la pepsine cellulase

Premier cycle 2006



(épiation 3 mai) ont une digestibilité plus faible, et enregistrent une chute importante de digestibilité à compter de l'épiaison.

● Une facilité pour débrayer les parcelles

Lorsque l'on est débordé par l'herbe, l'utilisation de prairies à flore variée, comportant des espèces avec une bonne aptitude à la fauche, rend nettement plus facile le débrayage de parcelles, que l'utilisation d'une association RGA-trèfle blanc, particulièrement difficile à sécher.

● Un comportement animal satisfaisant

Le comportement des animaux au pâturage est tout à fait satisfaisant, sans tri des espèces par les animaux. L'utilisation de prairies à flore variée permet d'éviter les problèmes de comportement rencontrés avec les prairies monospécifiques lors du changement de parcelle lorsque l'on passe d'une espèce appétante à une autre qui l'est moins (d'un RGA à une fétuque élevée par exemple).

Jean-Paul Coutard - Tél : 02 41 95 35 72
jean-paul.coutard@maine-et-loire.chambagri.fr

Un nouveau programme de recherche

- Deux importants essais prairies à flore variée (2005 – 2008) : 5 modalités et 4 répétitions, avec dans chaque essai 1 RGA-TB et 4 prairies à flore variée.
- Essai sur les variétés de trèfle hybride et de lotier corniculé (2005 – 2007) .
- Essai d'évaluation de l'intérêt du lotier, du trèfle hybride, et de la minette (2007 – 2009)
- Productivité de 2 graminées méditerranéennes (2007 – 2009) : fétuque élevée centurion et dactyle medly
- Plate forme de démonstration sur les principales espèces prairiales (2005 – 2007) avec 6 espèces de graminées et 5 de légumineuses.
- Observations en vraie grandeur : 65 ha de prairies à flore variée en 2007.



Les prairies à flore variée sont de bonnes prairies, bien adaptées à l'agriculture biologique, et contribuent fortement à l'autonomie alimentaire du système de production mis en place sur la ferme expérimentale.

VALEUR AGRONOMIQUE DE MELANGES ET D'ASSOCIATIONS CONDUITS EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE

Joëlle Fustec (Ecole Supérieure d'Agriculture)

F-49007 Angers j.fustec@groupe-esa.com

Pierre Gayraud (Michel obtention)

*1 bis, rue Jules Verne
F-77160 Provins www.michelobtention.com*

Jean-Paul Coutard (Chambre d'Agriculture 49)

*Ferme expérimentale de Thorigné-d'Anjou
F-49220 Thorigné d'Anjou
jean-paul.coutard@maine-et-loire.chambagri.fr*

Cet article est issu des journées AFPF (Association Française de Production Fourragère) de Mars 2008. Nous le présentons ici car il repose en partie sur les travaux de Michel Obtention, cofinancés par l'ONIGC.

RESUME

En élevage biologique, les associations et prairies multispécifiques à base de légumineuses s'avèrent être de puissants leviers pour augmenter la production et satisfaire à l'autonomie alimentaire de l'exploitation. Toutefois, si le fonctionnement des associations ray-grass anglais - trèfle blanc est bien documenté, il n'en est pas de même des prairies multispécifiques pour lesquelles le choix des espèces à semer dans les mélanges, l'entretien et la valeur alimentaire du couvert végétal posent de nombreuses questions. Dans le but d'apporter des éléments de réponse, nous avons effectué la synthèse des résultats de plusieurs expérimentations menées, d'une part, par Michel Obtention et l'ITAB à Provins (77) et, d'autre part, à la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou (49).

Les résultats ont montré qu'en prairie multispécifique, il peut exister un "effet mélange" conduisant à des niveaux de production significativement supérieurs à ceux que l'on obtient avec des espèces semées en cultures pures. Que l'on soit sur sol profond ou superficiel, les mélanges multispécifiques sont plus productifs que les associations ray-grass anglais - trèfle blanc et plus robustes en conditions difficiles. Les résultats obtenus dans les deux sites montrent l'intérêt des graminées et légumineuses qualifiées de secondaires dans les prairies multi-espèces conduites en agriculture biologique. La valeur alimentaire des mélanges s'est révélée satisfaisante. Pour établir la composition de mélanges, les espèces doivent être choisies en fonction des conditions pédoclimatiques et du type de conduite. Le choix des variétés, comme celui des espèces, est important pour assurer un bon étalement de la production.

De nombreuses questions doivent être adressées à la recherche, pour permettre une meilleure valorisation de ce type de prairies en agriculture biologique. Ainsi, la biologie des espèces secondaires, en particulier les légumineuses, doit être mieux connue, de même que la nature des interactions et les effets de complémentarité que ces plantes peuvent entretenir avec les plantes voisines en fonction des facteurs pédoclimatiques et des pratiques. L'impact des légumineuses sur la matière organique du sol et sa minéralisation sont aussi des points importants. Enfin, les variétés fourragères inscrites ne semblent pas les mieux adaptées aux conditions agronomiques contraignantes et aux couverts prairiaux composés de plusieurs espèces.

INTRODUCTION

Les règles définissant l'alimentation des bovins **en élevage biologique** donnent une **place prépondérante aux prairies** dans les systèmes fourragers. Le pâturage et le foin sont deux modes d'utilisation majeurs de ces prairies (cahier des charges REPAB-F). Les éleveurs sont tenus de fournir un accès au pâturage dès que l'état physiologique des animaux, les conditions météorologiques et l'état du sol le permettent (MAURICE, 2005). **L'autonomie alimentaire**, qui définit un lien au sol important, est une condition majeure de la pérennité du système de production et du cahier des charges. Il s'agit de mettre en œuvre un **système alimentaire équilibré, plus indépendant des aléas climatiques** et limitant l'appel à des concentrés ou à des fourrages produits hors de l'exploitation. Aucun produit chimique n'étant autorisé en agriculture biologique, les éleveurs doivent développer des techniques de maîtrise des adventices (rotation, désherbage mécanique) et la base de la fertilisation repose sur une gestion efficace des fertilisants organiques de l'exploitation. Ces contraintes restreignent considérablement la gamme des leviers utilisables par l'exploitant pour assurer une production suffisante pour couvrir les besoins alimentaires des animaux, en particulier sur les sols à faible potentiel et lorsque les conditions climatiques sont limitantes. Un objectif important pour les exploitants est de gagner de la productivité sur le printemps et l'automne.

La haute teneur en protéines des légumineuses (17 à 25% en moyenne) en fait des aliments clefs pour atteindre **l'autonomie alimentaire en protéines** dans le respect du cahier des charges (PFLIMLIN *et al.*, 2003 ; GAYRAUD, 2004). De par leur aptitude à la fixation biologique, les légumineuses alimentent le système prairial en azote. Les associations du type ray-grass anglais - trèfle blanc (RGA-TB), ainsi que les prairies multispécifiques à base de légumineuses connaissent donc un franc succès en agriculture biologique. Si les associations RGA-TB ont fait l'objet de très nombreux travaux de recherche visant à optimiser leur productivité et leur valeur alimentaire en fonction des situations agronomiques (SOUSSANA et MACHADO, 2000), ce n'est pas le cas des mélanges multispécifiques. Les éleveurs se posent beaucoup de questions sur les espèces à employer et sur la conduite de ces prairies (MAURICE, 2005). Nous avons réalisé la synthèse des résultats d'essais menés dans deux sites différents dans le but de mieux comprendre le comportement de mélanges d'espèces conçus pour la fauche ou la pâture, dans différentes conditions pédoclimatiques.

1 PRESENTATION DES ESSAIS

1.1 Dispositifs expérimentaux

1.1.1 *Comparaison de mélanges multispécifiques et de cultures pures*

Quatre essais ont été semés en 2002 par **Michel Obtention avec l'ITAB à Provins** (Seine-et-Marne) et suivis de 2003 à 2006. Ils ont permis de comparer des graminées et des légumineuses cultivées en couverts monospécifiques avec **seize mélanges de "type fauche"** et **seize mélanges de "type pâture" comprenant deux de ces graminées et deux de ces légumineuses**. De plus, l'essai "graminées pures" avait aussi pour objet d'évaluer le potentiel agronomique des espèces sans apports d'azote minéral ou organique. Les graminées choisies pour les mélanges de "type fauche" étaient soit le dactyle et la fétuque élevée, soit la fléole des prés avec de la fétuque élevée ou de la fétuque des prés. Les mélanges de type "pâture" ont tous comporté du ray-grass anglais (RGA) associé à de la fléole des prés, du dactyle, de la fétuque des prés ou de la fétuque élevée. Pour les types "fauche" comme pour les types "pâture", les deux légumineuses ont été choisies parmi les espèces suivantes: lotier corniculé, luzerne, sainfoin simple (non remontant), sainfoin double (remontant), trèfle blanc 'Ladino', trèfle blanc nain, trèfle violet et trèfle hybride.

1.1.2 *Comparaison de l'association RGA-TB avec des mélanges multispécifiques*

Deux essais en moyennes parcelles ont été mis en place sur la **ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou** (Maine-et-Loire), **conduite en agriculture biologique**. Chacun d'entre eux comporte 4 blocs pâturés par le troupeau de vaches allaitantes. Ils ont tous deux permis

de comparer les résultats de l'association RGA-TB avec ceux des mélanges multispécifiques (Tableau 1).

En outre, l'essai 1, semé en septembre 2000 sur sol peu profond (35-45 cm) et suivi de 2001 à 2004 a aussi permis d'évaluer l'intérêt d'introduire des RGA plus précoces dans les mélanges multispécifiques (variétés à faible remontaison) et d'apprécier la possibilité de contrôler le trèfle violet. L'essai 2, semé en septembre 2004 et suivi de 2005 à 2007, a été installé pour une partie sur sol profond (environ 1 m) et pour l'autre partie sur sol superficiel (25 cm) séchant et hydromorphe, et a été conçu pour tester l'incidence des caractéristiques du sol sur la productivité et l'évolution de la composition floristique. De plus, on a introduit de la fléole et de la fétuque des prés sur sol profond, du dactyle sur sol superficiel, et deux doses différentes de lotier corniculé.

TABLEAU 1 – Composition des associations de ray-grass anglais - trèfle blanc (A1 et A2) et des mélanges multi-spécifiques (M1 à M11) semés à la ferme expérimentale de Thorigné-d'Anjou dans les essais 1 et 2 (en kg/ha).

	Essai 1						Essai 2						
	A1	M1	M2	M3	M4	M5	A2	M6	M7	M8	M9	M10	M11
Sol superficiel	-	-	-	-	-	-	oui	-	oui	oui	oui	-	-
peu-profond	oui	oui	oui	oui	oui	oui	-	-	-	-	-	-	-
profond	-	-	-	-	-	-	oui	oui	oui	-	oui	oui	oui
	A1	M1	M2	M3	M4	M5	A2	M6	M7	M8	M9	M10	M11
RGA tardif ^(a)	20	7,5	-	-	7,5	8,4	20	8			-	-	-
½ tardif ^(b)	-	-	7,5	-	-	-	-	-	8	8	5	8	8
précoce ^(c)	-	-	-	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fétuque élevée ^(d)	-	9,5	9,5	9,5	9,5	10,6	-	10	10	5	13	10	-
Paturin des prés ^(e)	-	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ray-grass hybride ^(f)	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-
Dactyle ^(g)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
Fétuque des prés ^(h)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Fléole des prés ⁽ⁱ⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Trèfle blanc ^(j)	3	3	3	3	2	2,6	4	2	2	2	2	2	2
Trèfle violet ^(k)	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-
Trèfle hybride ^(l)	-	3	3	3	2	2,6	-	3	3	3	3	3	3
Lotier corniculé ^(m)	-	3	3	3	2	2,6	-	3	3	3	3	6	3
Total semences	23	29	29	29	29	29	24	26	26	26	29	29	26

(a) 'Ohio' essai 1, 'Brital' essai 2 – (b) 'Burton' – (c) 'Vital' – (d) 'Bariane' essai 1, 'Dulcia' essai 2 – (e) 'Oxford' – (f) 'Taldor' – (g) 'Greenly' – (h) 'Préval' – (i) 'Climax' – (j) 'Grassland demand' – (k) 'Ségur' – (l) 'Dawn' – (m) 'Léo' essai 1, 'Gran san gabriele' essai 2.

1.1.3 Observations complémentaires

Pour compléter les résultats des expérimentations précédentes, nous ferons aussi référence à d'autres essais en cours mis en place dans la même période par Michel Obtention, ainsi qu'à la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou. Nous nous appuyons également sur des observations en vraie grandeur sur le système de production de cette exploitation (65 ha de prairies multispécifiques en 2007).

1.2 Conditions pédoclimatiques et conduite des essais

L'essai de Provins a été implanté sur un **sol caillouteux, séchant, de texture limono-argileuse** (19,4% argiles, 31,9% limons fins, 37% limons grossiers, 11,7% sables, 3% de matière organique, pH 7,1). Les années 2003 (canicule), 2004 et 2005 ont été marquées par des déficits hydriques importants. Trois coupes mécaniques ont été réalisées par an, excepté en 2005 (2 coupes).

Les sols de la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou sont **limono-sableux, en général caillouteux, séchants et hydromorphes** en raison de la présence fréquente d'alias. Ils sont acides, sensibles au tassement, avec lessivage du fer, risque de libération d'alumine et d'accumulation de matières organiques peu évoluées. Des amendements réguliers permettent de maintenir le pH entre 5,5 et 6. A Thorigné d'Anjou, les étés sont secs, avec un déficit hydrique marqué de juin à septembre (pluviométrie moyenne à Angers 639 mm/an). L'année 2001 a été très humide, perturbant le pâturage de printemps, mais maintenant la pousse de l'herbe en début d'été. Si 2002 a été très favorable à la pousse de l'herbe, en revanche, comme à Provins, 2003 a cumulé canicule et sécheresse. Les années 2004, 2005 et 2006 ont aussi été marquées par la sécheresse. Mais 2007 a été très humide, sauf en début de printemps et en automne.

2 PRODUCTIVITE DES PRAIRIES MULTISPECIFIQUES

2.1 Productivité des mélanges multispécifiques par rapport aux cultures pures

A Provins, les rendements **en graminées sont faibles et s'effondrent dès la troisième année** (Tableau 2). En l'absence d'apports d'azote, les graminées dites secondaires telles que la fléole des prés ou la féтуque des prés ont des comportements très honorables, tandis que le rendement des RGA et des dactyles chute plus rapidement. Les rendements en légumineuses sont nettement plus élevés que ceux des graminées, en particulier pour les **sainfoins et la luzerne**.

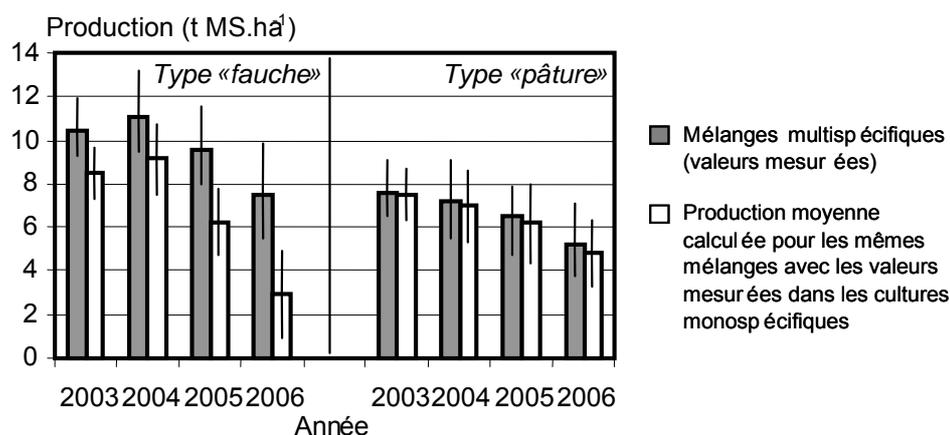
TABLEAU 2 – Production annuelle pour les cultures pures de graminées et de légumineuses, essai de Provins (t MS/ha).

Années	Graminées*					Légumineuses*								
	RGA	F	D	FP	FE	M	Ss	Sd	L	Th	Tbn	Tbl	Tv	Lc
2003	3,9	5,5	4,4	5,6	5,9	9,1	14,7	12,9	12,7	9,1	7,0	6,5	9,4	11,2
2004	5,6	6,9	5,9	4,0	4,4	8,4	16,8	17,8	15,1	5,1	8,0	6,3	11,9	11,2
2005	1,8	2,6	1,9	2,4	3,0	5,3	10,9	11,3	14,8	4,5	5,2	6,2	6,1	7,3
2006	1,5	1,4	1,9	1,3	1,7	-	9,0	8,5	11,8	-	1,2	1,7	-	5,1

* RGA ray-grass anglais, F fléole des prés, D dactyle, FP féтуque des prés, FE féтуque élevée, M minette, Ss sainfoin simple, Sd sainfoin double, L luzerne, Th trèfle hybride, Tbn trèfle blanc nain, Tbl trèfle blanc 'ladino', Tv trèfle violet, Lc Lotier corniculé

Pour l'ensemble des mélanges de type "fauche", la production annuelle moyenne des deux premières années atteint 10 à 11 t MS/ha (Figure 1). **Ces valeurs sont globalement supérieures à la production annuelle des cultures pures** au prorata de leur contribution à la biomasse (8 à 9 t MS/ha/an). En troisième et quatrième années de culture, l'effet positif du mélange sur la production est très net. Cet "effet mélange" n'a cependant pas été mis en évidence pour les types "pâturage", peut-être en raison de la présence de RGA qui a rapidement stoppé son développement sous l'effet des fortes températures (Tableau 2).

FIGURE 1 – Production annuelle moyenne de MS pour l'ensemble des mélanges constitués de 2 graminées et de 2 légumineuses (essai de Provins, 16 mélanges de type "fauche" et 16 de type "pâturage").



A Provins, le **mélange de type fauche contenant de la luzerne** (30% dactyle, 20% févule élevée, 10% lotier, 40% luzerne) s'est avéré le plus productif de tous (13,3 t MS/ha/an) : il permet un gain de **production de 4 t MS/ha/an par rapport aux cultures pures**. Les mélanges les plus productifs sont ensuite ceux qui contiennent du **sainfoin simple** (9 à 11 t MS/ha/an), permettant d'obtenir un gain de productivité de 2 à 3 t MS/ha/an par rapport aux cultures pures pour les types "fauche". Parmi les types "pâturage", les combinaisons comprenant du sainfoin simple sont aussi les plus productives (9 t MS/ha/an), mais sans écart significatif avec les cultures pures.

La forte productivité de certains mélanges peut être due à la présence d'espèces présentant les rendements les plus élevés en culture pure. Cependant, de nombreux auteurs montrent que le **mélange d'espèces permet un gain de productivité en raison d'un "effet de complémentarité entre ces espèces"** correspondant à un partage des ressources plus ou moins important entre plantes voisines (LOREAU et HECTOR, 2001 ; GERSANI *et al.* 2001 ; GOH et BRUCE, 2002). Ceci a pu être observé **lorsque des graminées se trouvent en présence de légumineuses**, en raison de l'aptitude de ces dernières à fixer l'azote atmosphérique. Dès que les nodules sont en place, les légumineuses ne sont plus en compétition avec les graminées pour l'azote du sol, accentuant ainsi les effets de complémentarité (CORRE-HELLOU *et al.*, 2007). En outre, de par cette aptitude à la fixation biologique, les légumineuses enrichissent la matière organique en composés azotés, en particulier par leurs parties souterraines. Ainsi, HØGH-JENSEN et SCHJOERRING (2001) ont montré que **plus de 90% de l'azote apporté au sol par le système racinaire des trèfles peut provenir de la fixation biologique**. Cet azote organique est rapidement minéralisable et utilisable par les espèces non fixatrices. Les légumineuses établissent donc directement ou indirectement des interactions positives (ou facilitation) avec les espèces voisines, limitant de plusieurs façons les effets négatifs de la compétition interspécifique sur la productivité du couvert végétal (TEMPERTON *et al.*, 2007). Notons que **l'impact positif de la facilitation est souvent plus marqué en situations pédoclimatiques difficiles** (BRUNO *et al.*, 2003).

2.2 Productivité des mélanges multispécifiques par rapport aux associations RGA-TB

A Thorigné d'Anjou, la **productivité des prairies multispécifiques s'est révélée significativement supérieure à celle du RGA-TB** (Tableau 3). Des résultats allant en ce sens ont été obtenus par SURAULT *et al.* (2007), mais aussi dans d'autres essais conduits en conventionnel (COLLECTIF, 2007) ou en agriculture biologique (LORGEOU *et al.*, 2007).

TABLEAU 3 – Rendements annuels des associations RGA-TB (A1 et A2) et des mélanges multispécifiques (M1 à M11) obtenus pour les essais 1 et 2 conduits à Thorigné d'Anjou (en t MS/ha).

	Essai 1						Essai 2										
	A1	M1	M2	M3	M4	M5	A2	A2	M6	M7	M7	M8	M9	M9	M10	M11	
Sol superficiel	-	-	-	-	-	-	-	oui	-	-	oui	oui	-	oui	oui	-	
peu-profond	oui	oui	oui	oui	oui	oui	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
profond	-	-	-	-	-	-	oui	-	oui	oui	-	-	oui	-	-	oui	
Année 1	4,5	6,2	7,8	7,1	7,1	6,9	10,3	5,3	11,7	11,2	6,5	6,7	10,7	6,0	5,4	11,4	
Année 2	7,7	7,2	8,1	8,9	9,9	8,1	6,4	3,0	9,4	9,0	4,0	4,3	9,1	4,3	4,2	7,4	
Année 3	2,8	2,9	3,5	3,8	4,0	3,6	9,3	3,0	10,8	10,7	5,0	4,8	11,0	4,9	5,5	10,1	
Année 4	1,8	3,5	3,5	4,6	3,0	3,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Moyenne	4,2	4,9	5,7	6,1	6,0	5,6	8,4	3,8	10,5	10,1	5,2	5,3	9,9	5,1	5,0	9,4	
CV (%)	62	43	46	38	52	41	32	34	16	16	23	25	12	18	14	2.8	

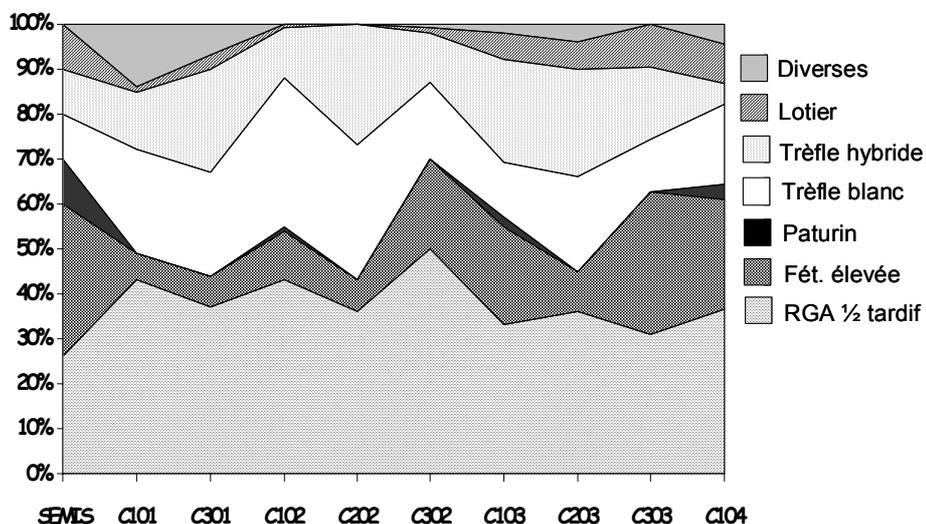
Les résultats de l'essai 2 montrent que les prairies installées sur sol profond ont été deux fois plus productives que les prairies installées sur sol superficiel (+94% pour le mélange M7). Le gain de production des mélanges multispécifiques par rapport au RGA-TB est le même dans les deux types de sols (+1,7 t MS/ha en moyenne entre M7 et A2, Tableau 3). Ce résultat va à l'encontre d'une idée répandue selon laquelle les prairies multispécifiques ne présenteraient de l'intérêt que pour les sols médiocres.

Des écarts de rendement plus élevés en faveur des mélanges multispécifiques, ont été observés sur les deux essais **lors des années marquées par des sécheresses successives**. Par exemple, sur sol peu profond (essai 1), le gain de productivité en faveur des mélanges multispécifiques a doublé de 2002 à 2003, puis de 2003 à 2004 (années 2, 3 et 4). En ce qui concerne l'essai 2, de 2005 à 2006, le gain de productivité moyen passe de 0,85 à 1,2 t MS/ha sur sols superficiels et de 0,95 à 2,32 t MS/ha sur sols profonds (années 1 et 2 de l'essai 2). D'une manière générale, **la variabilité de la production annuelle des prairies est importante, mais atténuée dans les prairies multispécifiques, par rapport aux associations RGA-TB** (Tableau 3 ; COUTARD, 2007).

3 L'EVOLUTION DU COUVERT PRAIRIAL AU COURS DU TEMPS

3.1 Accepter des fluctuations de l'équilibre des espèces

FIGURE 2 – Evolution de la composition floristique des prairies multispécifiques : exemple du mélange M2 à Thorigné d'Anjou (en % de la MS ; C101 = cycle 1, année 2001 ; au semis : % de la masse des semences).



Opter pour des prairies plurispécifiques conduit à **accepter des fluctuations de l'équilibre des espèces**. La proportion de légumineuses est particulièrement importante en agriculture biologique où, rappelons-le, ces plantes fixatrices d'azote atmosphérique ont un "rôle moteur" dans le fonctionnement de la prairie.

A Thorigné d'Anjou, les adventices dicotylédones annuelles de la phase juvénile de la prairie, abondantes en premier cycle, disparaissent rapidement le premier été, sans autre intervention que le pâturage et la fauche des refus (Figure 2). Le même phénomène a été constaté à Provins. A ce stade, les espèces semées sont généralement présentes, avec une proportion de légumineuses variant de 30 à 60%, plus importante l'été. Des oscillations semblables du pourcentage de légumineuses ont pu être observées à Provins pour les types "fauche" (Tableau 4). Après avoir suivi des oscillations proches de celles des mélanges de type "pâturage" jusqu'en mai 2004, le recouvrement des légumineuses présentes dans les mélanges de type "fauche" est plus élevé que dans ceux de type "pâturage" en automne 2004 et plus faible au printemps 2005.

TABLEAU 4 – Evolution de la contribution moyenne des légumineuses au couvert végétal des mélanges multispécifiques type "fauche" et de type "pâturage" à Provins, au cours du temps (estimation visuelle du recouvrement en % ; n = 16)

	Septembre 2002	Mai 2003	Juin 2003	Octobre 2003	Mai 2004	Octobre 2004	Mai 2005
Fauche	46,5	48,9	81,5	46,6	65,9	60,4	44,1
Pâturage	48,1	57,4	77,6	42,9	75,4	49,9	67,9

3.2 Comportement des espèces

3.2.1 Les graminées

A Thorigné d'Anjou, l'essai 1 montre que l'utilisation de variétés de RGA plus précoces conduit à une augmentation de la productivité des mélanges plurispécifiques pour la pâture (M1, M2, M3 ; Tableaux 1 et 3). De ce fait, en sol demi-profond, l'écart de productivité entre l'association A1 (qui comprend du RGA tardif) et les mélanges plurispécifiques est plus élevé lorsque ceux-ci sont à base de RGA demi-tardif (M2) ou précoce (M3), que lorsque la variété de RGA est tardive (M1). Ces résultats ne sont pas vérifiés en sols profonds (essai 2), où les mélanges M6 et M7 qui comportent respectivement du RGA tardif et demi-tardif, ont des productivités très semblables (environ 10 t MS/ha; Tableau 3). Il est intéressant de constater qu'en sols superficiels et semi-profonds, l'utilisation de RGA demi-tardif permet d'obtenir un gain de productivité des mélanges par rapport au RGA/TB, semblable à celui observé en sol profond (soit environ +1,5 t MS/ha). L'utilisation de RGA plus précoces dans les mélanges peut cependant rendre plus délicate l'exploitation du deuxième cycle.

Le RGA et la fétuque élevée, aux caractéristiques complémentaires, s'associent facilement dans les prairies multispécifiques semées pour le pâturage. Dans les mélanges utilisés à Thorigné d'Anjou, le RGA domine le couvert prairial les deux premières années (Figure 2). La part de fétuque élevée, modeste en première année, augmente ensuite avec l'âge de la prairie. L'utilisation du RGA paraît donc incontournable pour assurer un bon démarrage de la prairie et éviter son salissement le premier printemps. De ce fait, cette espèce peut aussi s'avérer utile dans les prairies de fauche pour pallier les problèmes de démarrage des autres espèces. En outre, la présence du RGA facilite la consommation de la fétuque élevée, peu appétente pour les animaux (GAYRAUD, 1989). Ce problème d'appétence de la fétuque élevée concerne toutefois les variétés à feuilles rigides ; il peut être atténué par l'utilisation de variétés à feuilles souples.

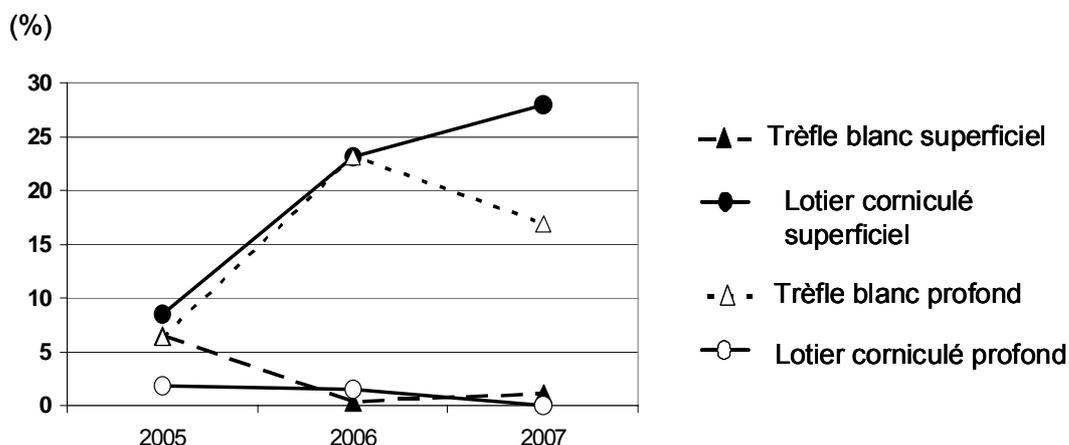
A Thorigné d'Anjou, comme dans d'autres essais menés dans les Pays-de-la-Loire en conventionnel (COLLECTIF, 2007), la présence de dactyle conduit à une forte réduction de la contribution des autres graminées et des légumineuses. Ces problèmes n'ont cependant pas été observés dans les conditions pédoclimatiques de Provins où, dans les mélanges de type "fauche", le dactyle a été associé à la fétuque élevée.

3.2.2 Les légumineuses

A Provins, le **trèfle hybride** voit son rendement chuter la deuxième année de culture monospécifique (Tableau 2), tandis qu'il disparaît des mélanges composés de deux graminées et deux légumineuses la troisième année. En revanche, sa contribution est importante à Thorigné d'Anjou où il semble bien adapté aux sols acides à alternances hydriques marquées, demeurant bien présent jusqu'en quatrième année, avec une contribution significative au rendement (Figure 3). La variété 'Dawn' utilisée à Thorigné d'Anjou est l'une des plus productives dans les sols limoneux acides (BERNARD et FUSTEC, 2007).

Le **sainfoin et le lotier corniculé** semblent particulièrement intéressants pour valoriser les sols superficiels. A Provins, ces deux espèces (en particulier le sainfoin simple) ont donné de bons rendements sur les quatre années d'essai, tant en cultures monospécifiques qu'en mélange (Tableau 2). Le sainfoin est plus adapté aux sols calcaires séchant. A Thorigné d'Anjou, dans l'essai 2, le lotier était peu présent sur sol profond, mais très présent sur sol superficiel ; l'inverse est constaté pour le trèfle blanc (Figure 3). De par leur richesse en tanins condensés, lotier et sainfoin présentent un intérêt zootechnique reconnu (AUFRERE *et al.*, 2005b ; MIN *et al.*, 2005).

FIGURE 3 – Evolution de la contribution du trèfle blanc et du lotier corniculé à la matière sèche du couvert prairial à Thorigné d'Anjou (essai 2, mélange M7), en fonction du type de sol (en %).



Sur les deux sites, les prairies comportant du **trèfle violet** ont été très productives les deux premières années, même avec une dose de semis très faible (Tableaux 1 et 2) mais le rendement s'effondre au cours de la troisième année. Cela conduit à réserver cette espèce à des prairies de fauche de courte durée (2 à 2,5 ans). Le trèfle violet est appétent et augmente les quantités ingérées, notamment avec la fétuque élevée (GAYRAUD, 1989). L'utilisation en pâturage de cette légumineuse météorisante est néanmoins délicate lorsque sa contribution au rendement devient excessive.

La luzerne est très productive en fauche, sur des sols non hydromorphes. Elle demeure très productive en conditions de sécheresse (MOSIMANN, 2000). A Provins, elle a permis d'obtenir au minimum 11 t MS/ha/an (sur 4 ans). En mélange, associée au dactyle, à la fétuque élevée et au lotier, le rendement moyen a été de 13 t MS/ha/an avec, cependant, une tendance à gagner sur les autres espèces au fil des années. Bien que réputée craindre les pH inférieurs à 6, la luzerne a donné de bons résultats à Thorigné d'Anjou, sur des sols profonds non hydromorphes de pH 5,5 ; dans de telles conditions, COUTARD et JOUANNIN (2007) ont montré qu'elle peut produire 20% de MS de plus que le trèfle violet.

4 AUTRES AVANTAGES EN ELEVAGE

4.1 Valeur nutritive

A Thorigné d'Anjou, les valeurs nutritives de l'association RGA-TB de l'essai 1 et du mélange M2 ont été comparées (Tableau 5). **La valeur énergétique (UFL) de la prairie multispécifique est satisfaisante, bien que légèrement inférieure au RGA-TB** (en moyenne de 4%). En règle générale, **la teneur en matières azotées (MAT) et la valeur de PDIN sont élevées**. Les valeurs les plus faibles sont constatées au deuxième cycle et les plus hautes sur l'herbe d'automne (cycles 3 et 4).

TABLEAU 5 – Valeur nutritive moyenne du RGA-TB et du mélange M2 de l'essai 1 à Thorigné d'Anjou. Estimation obtenue avec le logiciel INRA PREVALIM à partir d'échantillons analysés au laboratoire ; Fourrage de référence = mélange respectant la proportion des espèces ; dMO calculée selon la proportion de légumineuses avec les équations de AUFRERE et al. (2005b).

Cycles		1	2	3	4	Total
Légumineuses (% MS)	RGA-TB	31	26	12	16	24
	M2	39	46	24	22	33
MAT (g/kg MS)	RGA-TB	159	147	188	227	172
	M2	145	130	188	217	162
UFL (g/kg MS)	RGA-TB	1,07	0,93	1,00	0,97	0,99
	M2	1,03	0,85	0,96	0,93	0,95
PDIN / kg MS	RGA-TB	100	93	118	143	113
	M2	91	81	118	137	107
PDIE / kg MS	RGA-TB	99	90	102	108	101
	M2	94	82	100	103	97

4.2 Facilité de conduite

Les prairies multispécifiques s'avèrent **robustes en conditions difficiles**. L'hétérogénéité du couvert végétal au sein d'une parcelle apparaît comme un atout. En choisissant judicieusement les espèces et les variétés, ces prairies peuvent être plus résistantes aux excès d'eau, à la sécheresse ou même à des phénomènes de toxicité comme ceux observés à Thorigné d'Anjou vis-à-vis de l'aluminium. On peut attribuer en partie cette robustesse aux effets de complémentarité et aux interactions positives entre espèces. A titre d'exemple, en situation de sécheresse associée à de fortes températures, des remontées hydrauliques issues du pivot des luzernes peuvent permettre la survie de graminées aux racines plus superficielles (CALDWELL *et al.*, 1998).

Pour une **meilleure facilité de conduite**, il est judicieux de choisir des espèces et variétés permettant un étalement plus large de la production d'herbe. En l'absence de fertilisation minérale azotée, le démarrage en végétation des RGA tardifs n'intervient qu'en fin de printemps. L'utilisation de RGA demi-tardifs, intermédiaires ou précoces à faible remontaison permet un meilleur étalement de la production. Une contribution importante des légumineuses à la biomasse produite aboutit aussi à ce résultat. Dans les systèmes conduits en agriculture biologique, le choix des espèces fixatrices d'azote paraît particulièrement important. Non seulement les légumineuses doivent pouvoir fixer efficacement l'azote atmosphérique, mais l'azote qu'elles apportent au sol doit être disponible au bon moment pour les espèces non fixatrices. Or, la quantité d'azote fixé par les légumineuses peut varier de 15 à 650 kg de N/ha en fonction de l'espèce considérée, de son génotype, des souches de Rhizobiacées présentes, et des facteurs pédoclimatiques (TEMPERTON *et al.*, 2007). Le choix d'une espèce ou même d'une variété semble d'autant plus délicate qu'en dehors du trèfle blanc, du trèfle violet et de la luzerne, la biologie de nombreuses espèces de légumineuses prairiales est très peu connue. L'introduction de minette, dont la production n'est pas négligeable (Tableau 2), résistante à des conditions pédoclimatiques difficiles et

plus précoce que les espèces pérennes, pourrait peut-être permettre un apport d'azote aux graminées au moment du démarrage de la végétation. Cette espèce annuelle ou bisannuelle se ressème dans le couvert prairial et germe rapidement dès que les conditions lui sont favorables.

Dans les prairies multispécifiques, **le comportement du troupeau au pâturage est tout à fait satisfaisant**. Ces prairies permettent d'éviter le tri par les animaux et les problèmes de comportement rencontrés lors du passage d'une parcelle semée avec une espèce appétente à une autre qui l'est moins. Les prairies multispécifiques comportant des légumineuses météorisantes sont pâturées avec un rythme assez lent. La variabilité des dates d'épiaison et la présence d'une forte proportion de légumineuses autorisent une **assez grande souplesse dans les rythmes d'utilisation**.

CONCLUSION

Les mélanges multispécifiques à base de légumineuses s'avèrent donc globalement comme plus productifs que les associations RGA-TB dans les sols profonds comme dans les sols superficiels. En outre, ils résistent mieux aux sols médiocres et aux aléas climatiques, avec des oscillations interannuelles de leur production de moindre amplitude. Ces mélanges semblent tout à fait satisfaisants du point de vue zootechnique, bien que des méthodes d'évaluation de leur valeur alimentaire soient encore en phase d'élaboration (AUFRERE *et al.*, 2005a ; DELABY *et al.*, 2007) et qu'il reste un large champ d'investigations quant à l'intérêt zootechnique de nombreuses espèces longtemps considérées comme secondaires.

La liste de questions relatives aux mélanges multispécifiques adressées à la recherche est longue. Un mélange d'espèces ne doit pas être composé n'importe comment. Il faut prendre en compte la sociabilité des espèces, les effets de complémentarité possibles, et mieux comprendre comment la force des interactions entre les plantes varie en fonction des conditions pédoclimatiques et des pratiques. Si la biologie du ray-grass anglais, du dactyle, du trèfle blanc, du trèfle violet et de la luzerne a été bien étudiée, celle de nombreuses fourragères prairiales est encore très peu documentée et, *a fortiori*, la nature des interactions qu'elles entretiennent avec les espèces voisines. Ce constat peut être fait pour les graminées (fétuque élevée, fétuque des prés, pâturin des prés..) mais aussi pour des légumineuses secondaires dont nous avons pourtant montré le rôle essentiel dans certains mélanges en conditions pédoclimatiques contraignantes (sainfoins, lotiers, trèfle hybride, minette). Les facteurs influant sur les capacités à fixer l'azote atmosphérique et la rhizodéposition de ces espèces devraient être plus étudiés. Les communautés de micro-organismes du sol sont trop peu connues, alors que le cycle de la matière organique enrichie en azote par les légumineuses en dépend.

Nous avons vu que le choix des variétés pouvait être tout aussi important que celui des espèces pour optimiser la production d'un mélange, lui assurer plus de robustesse ou encore étaler la production dans le temps (GAYRAUD, 2002 ; COUTARD et HUBERT, 2004 ; COULOMBEL, 2007). Actuellement, les variétés inscrites au catalogue officiel des espèces et variétés de plantes cultivées en France ou au catalogue communautaire, sont sélectionnées pour une culture intensive et homogène sans facteur limitant. Elles ne paraissent ni adaptées aux conditions sub-optimales de l'agriculture biologique, ni adaptées aux mélanges multispécifiques.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AUFRERE J., ANDRIEU J., BEAUMONT R., DULPHY J.P., DELABY L., PECCATTE J.R. (2005a). Analyse d'une banque de données de digestibilités mesurées *in vivo* et par la technique pepsine-cellulase: perspectives pour la prévision de la valeur énergétique des fourrages. *Rencontres Recherche Ruminants*, 12, 109.
- AUFRERE J., DUDILIEU M., PONCET C., BAUMONT R. (2005b). Effet des tanins condensés du sainfoin sur la solubilité *in vitro* de l'azote de la luzerne selon la proportion de sainfoin dans le mélange et le conditionnement des échantillons. *Rencontres Recherche Ruminants*, 12, 114.
- BERNARD F., FUSTEC J. (2007). Comparison of the development of two grassland legumes grown in different silt soils. *Permanent and temporary Grassland: plant, environment and economy*. In Proc. EGF 2007, Gent (Belgium) 3-5 Sept. 2005, A. De Vlieghe, L. Carlier eds., *Grassland Science in Europe*, 12, 189-191.
- BRUNO J.F., STACHOWICZ J.J., BERTNESS M.D. (2003). Inclusion of facilitation to theory. *Trends in Ecology and Evolution*, 18, 119-125.
- CALDWELL M.M., DAWSON T.E., RICHARD J.H. (1998). Hydraulic lift: consequences of water efflux from the roots of plants. *Oecologia*, 113, 151-161.
- COLLECTIF (2007). La prairie multi-espèces. Guide pratique du Groupe régional Prairie des Pays de Loire. Arvalis, Chambre régionale d'Agriculture et Conseil Régional des Pays de la Loire, 21 p.
- CORRE-HELLOU G., BRISSON N., LAUNAY M., FUSTEC J., CROZAT Y. (2007). Effect of root depth penetration on soil N sharing and dry matter in pea-barley intercrops given different soil N supplies. *Field Crops Research*, 103, 76-85.
- COULOMBEL A. (2007). Sélection de fourragères bio pour prairies à flore variée : semencier MICHEL OBTENTION. *Alter Agri*, 81, 13-16.
- COUTARD J.P. (2007). Des essais concluants en prairies à flore variée. *Alter Agri* n°81, 17-20.
- COUTARD J.P., HUBERT F. (2004). Conception de prairies à flore variée en agriculture biologique. *Journées techniques élevage ITAB 2004*, 37-46.
- COUTARD J.P., JOUANNIN E. (2007). Utiliser de la luzerne sur sols acides. Chambre d'Agriculture du Maine et Loire, ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou. 4 p.
- DELABY L., PECCATTE J.R., AUFRERE J., BAUMONT R. (2007). Description et prévision de la valeur alimentaire de prairies multi-espèces. Premiers résultats. *Rencontres, Recherche, Ruminants*, 14.
- GAYRAUD P. (1989). Quelques exemples de prairies graminées-légumineuses adaptées aux zones de climat océanique. *Fourrages*, 110, 299-309.
- GAYRAUD P. (2002). Vers des plantes fourragères adaptées à l'agriculture biologique. *Alter Agri*, 56, 12-13.
- GAYRAUD P. (2004). Les prairies multi-espèces, une solution pour une meilleure autonomie alimentaire. *Journées techniques élevage ITAB 2004*, 51-54.
- GERSANI M., BROWN J.S., O'BRIEN E.O.O., MAINA G., ABRAMSKY Z. (1998). Tragedy of the commons as a result of root competition. *Journal of Ecology*, 89, 660-669.
- GOH K.M., BRUCE G.E. (2005). Comparison of biomass production and biological nitrogen fixation of multi-species pastures (mixed herb leys) with perennial ryegrass-white clover pasture with and without irrigation in Canterbury, New Zealand. *Agriculture, Ecosystem & Environment*, 110, 230-240.

- HØGH-JENSEN H., SCHJOERRING J.K. (2001). Rhizodeposition of nitrogen by red clover, white clover and ryegrass lays. *Soil Biology & Biochemistry*, 33, 439-448.
- LOREAU M., HECTOR A. (2001). Partitioning selection and complementarity in biodiversity experiments. *Nature*, 412, 72-76.
- LORGEOU J., BATTEGAY S., PELLETIER P. (2007). Adaptations à la sécheresse par les choix techniques de conduite des cultures pour les prairies. *Fourrages*, 190, 207-221.
- MAURICE R. (2005). Prairies biologiques en Pays de la Loire: pratiques et problèmes rencontrés. Mémoire de fin d'Etudes ESA d'Angers réalisé à la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou, 117 p.
- MIN B.R., ATTWOOD G.T., MCNABB W., MOLAN A., BARRY T.N. (2005). The effect of condensed tannins from *Lotus corniculatus* on the proteolytic activities and growth of rumen bacteria. *Animal Feed Science & Technology*, 121, 45-58.
- MOSIMANN E. (2000). Mélanges fourragers en régions sèches: avec ou sans luzerne. *Revue suisse d'Agriculture*, 32, 57-61.
- PFLIMLIN A., LE GALL A., GAUTIER D., ARNAUD J.D. (2003). Les légumineuses fourragères, une voie pour concilier autonomie en protéines et environnement. *Fourrages*, 174, 183-203
- SOUSSANA J.F. AND MACHADO O. (2000). Modelling the dynamics of temperate grasses and legumes in cut mixtures. In *Grassland ecophysiology and grazing ecology*, (eds.) G. Lemaire *et al.*, CABI Publishing, 169-190.
- SURAUULT F., VERON R., CHATAIGNER F., HUYGHE C. (2007). Comportement de prairies mono- ou plurispécifiques en année à déficit hydrique marqué. *Fourrages*, 192, 507-510.
- TEMPERTON V.M., MWANGI P.N., SCHERER-LORENZEN M., SCHMIDT B, BUCHMANN N. (2007). Positive interactions between nitrogen-fixing legumes and four different neighbouring species in a biodiversity experiment. *Oecologia*, 115, 26-31.

ADAPTATION DES VARIETES DE CEREALES A L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE

SELECTION PARTICIPATIVE DE BLE DUR ADAPTE A L'AB

Max Haefliger

Biocivam 11/FRAB LR
Chambre d'Agriculture de l'Aude, 11878 Carcassonne Cedex 9
biocivam.max@wanadoo.fr

Dans le cadre du projet de sélection participative de blé dur adapté à l'agriculture biologique, mené en partenariat entre l'INRA Montpellier (UMR Innovation et UMR DGPC/DIAPC), l'INRA Toulouse (UMR Agronomie), le CIRAD à Montpellier, CORABIO/CDA 26, des céréaliers biologiques en Languedoc Roussillon et en Camargue, les Moulins de Savoie et la FRAB LR/Biocivam 11, l'ONIGC a financé les contributions du Biocivam 11 pour la mise en place et le suivi des essais chez les agriculteurs dans l'ouest audois.

CONTEXTE

En France, il y a 4 zones traditionnelles de production :

2007	Surfaces (ha)	Rendement moyen (q/ha)	Production (t)
Sud-Ouest	175 000	39	680 000
Sud-Est	102 000	35	370 000
Centre	100 000	55	555 000
Ouest-Océan	75 000	52	400 000
Total	453 000	Ø 43,7 q/ha	2 050 000

Forts taux de protéines (2007 : 13,9-15,1%), faible taux de mitadinage (2007 : 7,1 - 21,5%)

Source : 10^{ème} journée nationale filière Blé dur 2008 11 jan 08 à Labège (31)

La production de blé dur en agriculture biologique est mal maîtrisée. Le principal facteur limitant est la nutrition azotée, particulièrement difficile en bio pour cette céréale très exigeante, entraînant des rendements bas et des qualités insuffisantes pour les semouliers et les fabricants de pâtes.

Production en AB 2006 :

< 4 000	Ø 15 q/ha	5 986
-------------------	------------------	--------------

Source : Agence Bio

Taux de protéines bas (10 - 13%), taux de mitadinage supérieur à 25% pour une partie des récoltes

La demande des transformateurs français de blé dur biologique est estimée à 15'000 tonnes/an.

Elle était satisfaite jusqu'en 2006 essentiellement par des importations, notamment en provenance d'Italie. Depuis 2007, le marché français et européen est très fortement déficitaire et très ouvert.

1 L'INNOVATION VARIETALE EN BLE DUR POUR L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE

Les obtenteurs privés ont sélectionné des variétés de plus en plus productives en conditions de culture intensive. Les règles d'inscription de nouvelles variétés exigent un progrès permanent au niveau des potentiels de rendement et des qualités technologiques.

La recherche de types variétaux mieux adaptés à l'agriculture biologique nécessite des réflexions sur les critères spécifiques et les schémas de sélection.

1.1 Intérêt de la sélection participative

Le programme de sélection participative de blé dur démarré en 2000 dans le Sud de la France poursuit plusieurs objectifs :

- obtenir des variétés adaptées à l'AB
- hiérarchiser les critères de sélection pour l'AB
- prendre en compte dans des stades précoces de la sélection les interactions entre génotypes et environnement dans des conditions locales variées
- promouvoir la diversité génétique
- améliorer la collaboration entre chercheurs, paysans et organismes de développement
- répondre à la demande de la filière industrielle mais aussi artisanale de transformation
- valoriser les connaissances et les savoir faire des agriculteurs
- accentuer l'intérêt des fabricants de pâtes pour la sélection et la diversité génétique
- produire des connaissances et des règles appropriées au développement de systèmes agro-alimentaires spécifiques

1.2 Rôle des partenaires

- recherche : créer la diversité génétique en station, expertises agronomiques, suivi des essais
- organismes de développement : mise en place et suivi des essais chez les agriculteurs, prélèvements, analyses et évaluations
- agriculteurs : évaluation des variétés et participation à la sélection
- transformateur : évaluations technologiques après récolte, expertises
- ensemble des partenaires : diagnostic participatif, élaboration de cahiers de charges, orientation des objectifs

2 HISTORIQUE ET DEROULEMENT DU PROGRAMME DE SELECTION PARTICIPATIVE DE BLE DUR BIOLOGIQUE

L'UMR DGPC/DIAPC (INRA Mauguio) dispose d'une collection de plus de 5000 accessions de blé dur

- **1999/2000** : Evaluation de 150 lignées pures en pépinière pour leur taux de mitadinage
- **2000/01** : Evaluation des 13 meilleures lignées en micro-parcelles en AB en Camargue
- **2001/02** : Etude de certaines lignées pour leur aptitude à valoriser l'azote
Création de diversité génétique :
 - croisements de lignées élites
 - croisements de lignées élites avec espèces apparentes : T.t.policum, T.t.diccocum, diccocoïdes, ...
- **2003/04** : 7 sites chez des agriculteurs bio en Camargue et dans l'Aude + stations expérimentales INRA
Evaluation des lignées intéressantes (F4/F5) des années précédentes
Evaluation de 30 nouvelles lignées en conditions biologiques variées
Essai populations : Intérêt de populations ou de mélanges variétaux
Suivi de populations sous contraintes
Sélection participative :
 - Co-sélection d'épis des lignées en cours de fixation (F4/F5)
 - Sélection d'épis dans les populationsEssai densités : effet de différentes densités (100 – 400 pl/m²) sur rendement et qualité

- **2004/05 :** 7 sites chez des agriculteurs bio en Camargue et dans l'Aude
+ stations expérimentales INRA
Evaluation des lignées intéressantes (F5/F6) des années précédentes
Evaluation de 30 nouvelles lignées en conditions biologiques variées
Essai populations : Intérêt de populations ou de mélanges variétaux
Suivi de populations sous contraintes
Sélection participative :
 - Co-sélection d'épis des lignées en cours de fixation (F5/F6)
 - Sélection d'épis dans les populations
 - Resemis des épis sélectionnés dans les populations

- **2005/06 :** 6 sites chez des agriculteurs bio en Camargue et dans l'Aude
+ stations expérimentales INRA
Evaluation des lignées intéressantes (F6/F7) des années précédentes
Evaluation de 30 nouvelles lignées (F4/F5) en conditions biologiques variées
Evaluation de nouvelles lignées jeunes (F1/F2)
Essai populations : Intérêt de populations ou de mélanges variétaux
Suivi de populations sous contraintes
Sélection participative :
 - Co-sélection d'épis des lignées en cours de fixation (F5/F6)
 - Sélection d'épis dans les populations
 - Resemis des épis sélectionnés dans les populations

- **2006/07 :** 2 sites + stations expérimentales INRA
Evaluation des lignées intéressantes (F7/F8) des années précédentes
Evaluation de 30 nouvelles lignées (F4/F5) en conditions biologiques variées
Essai populations : Intérêt de populations ou de mélanges variétaux
Suivi de populations sous contraintes
Sélection participative :
 - Co-sélection d'épis des lignées en cours de fixation (F5/F6)
 - Sélection d'épis dans les populations
 - Resemis des épis sélectionnés dans les populations
 Multiplication de la lignée 1823 sur 2 ha chez un producteur

Notations et critères d'évaluation aux champs :

- régularité de la levée et densité sortie hiver
- vigueur de départ
- port en cours de tallage : dressé ou étalé
- pouvoir couvrant : degré de fermeture des interlignes en début de montaison
- salissement : nombre d'adventices/m²
- précocité à la floraison
- hauteur de paille
- % de verse
- sensibilité maladies : oïdium, rouille brune, septoriose, fusarioses

Evaluations après récolte :

- rendement
- taux de protéines
- taux de mitadinage
- taille et couleur du grain → en station expérimentale INRA

- valeur semoulière : PMG, calibrage, mitadinage, dureté
- couleur : moucheture, indice de brun, indice de jaune
- qualité de cuisson : protéines, qualité du gluten, fermeté → par le transformateur

3 PREMIERS RESULTATS

Après 5 ans d'évaluation, 2 lignées apparaissent particulièrement efficaces pour leurs capacités à valoriser l'azote. Elles combinent un potentiel de rendement suffisant avec des taux de protéines élevés en conditions de disponibilité limitée d'azote.

3.1 Quelles possibilités d'inscription de ces lignées dans un catalogue officiel ?

3.1.1 lignée 1823

Se caractérise par une hauteur de paille importante, un gros grain (PMG = 50), des épis à barbes noires. Répond aux critères DHS. Présente une bonne teneur en protéines (12,5 à 13%) et répondant aux exigences des industriels. Potentiel de rendement insuffisant pour une inscription avec les règles actuelles.

3.1.2 lignée 3534

Réalise un rendement assez élevé en AB (32 qx/ha). Taux de protéines relativement correct (10-11%). Valorise bien l'azote, serait donc bien adaptée en conditions de carence azotée. Potentiel de rendement élevé en conditions conventionnelles, pourrait être inscrite dans le catalogue officiel français.

3.2 Rappel du cadre réglementaire français

- Liste A : La variété doit satisfaire aux critères de Distinction, Homogénéité et Stabilité (DHS) et de Valeur Agronomique et Technologique (VAT). Les mélanges variétaux et populations sont interdits. La variété doit aussi être agronomiquement et technologiquement plus performante que les variétés déjà inscrites. La VAT est évaluée sur la base d'un large réseau d'essais où l'itinéraire technique est conventionnel et standardisé. L'évaluation se base sur des critères de rendement et de qualité.

- **liste B**: réservée aux variétés ayant répondu aux seuls critères de DHS (pas de VAT), pouvant être multipliées en France en vue de leur exportation (vers l'Europe et des pays tiers)

- **liste VUIR** : Variétés à usage industriel réservé (liste non ouverte aux céréales à paille)

Contrairement à quelques pays européens (Allemagne, Autriche, Suisse), il n'existe pas en France de possibilité d'évaluer les variétés dans un réseau officiel AB. Les 2 lignées sélectionnées à l'issue des 5 années d'évaluation participative ne pouvaient donc pas être inscrites, or, sans inscription, la commercialisation, l'échange et la production de semences ne sont pas autorisés. La seule possibilité d'utiliser ces lignées était de créer une filière intégrée, où obtenteurs, producteurs, collecteurs et transformateurs contractualisent afin de produire et de transformer la variété au sein d'un club privé.

Cependant, en juillet 2007 le CTPS a permis de déposer pour la lignée 1823 une demande d'expérimentation spéciale afin qu'elle soit évaluée dans des conditions de faibles intrants (carence azotée, présence d'adventices).

4 LA RECONNAISSANCE DU TRAVAIL DES CEREALIERES IMPLIQUES DANS CE PROJET

4.1 Cadre de la propriété intellectuelle

- Certificat d'Obtention Végétale (COV) : reconnaissance de la propriété intellectuelle de la variété, protection de son devenir, redevances sur la commercialisation de semences
Possibilité de faire reconnaître la co-obtention dans le cas d'une sélection participative
- Absence de COV : rendre la variété notoirement connue et la mettre en accès libre (domaine public)

4.2 Défense des intérêts des céréaliers impliqués

Les céréaliers impliqués ne réclament pas de rémunération de leur contribution (royalties si commercialisation de semences certifiées), mais une reconnaissance officielle de leur travail :

- licence d'utilisation (gratuite) de la variété entre l'INRA, les producteurs et les transformateurs partenaires
- mention « issu de sélection participative » sur les étiquettes de semences : si inscription et commercialisation
- mention sur les étiquettes des produits transformés ? Pas possible lors d'une transformation industrielle, qui utilise des mélanges de variétés.

Création d'une association de producteurs de blé dur semoulier biologique du Sud de la France. Objets :

- signer des licences d'exploitation entre l'INRA et les producteurs
- garantir le libre accès aux variétés issues de la sélection participative à ses membres
- organiser la multiplication interne de lignées non inscrites en partenariat avec tous les opérateurs de la filière

4.3 Formalisation d'un partenariat pluriannuel entre association de producteurs, organismes de collecte et transformateurs

Projet de création d'un club fermé. Objets :

- signer des licences d'exploitation entre l'INRA et les partenaires
- gérer le maintien, la multiplication et la production de variétés non inscrites
- élaborer des règles de répartition des coûts supplémentaires et de la valeur ajoutée
- prendre en charge progressivement le programme de sélection participative
- contribuer aux projets de développement de filières
- organiser des actions de communication et de promotion

5 PERSPECTIVES ET QUESTIONS

5.1 Campagne 2007/08

- Réduction du nombre des sites décentralisés (coûts !) : 2 sites + station expérimentale INRA
- Evaluation de 30 nouvelles lignées (F4/F5) en station expérimentale INRA en conditions non traitées
- Evaluation de 6 lignées intéressantes (F5/F6) des années précédentes sur 2 sites d'agriculteurs en Camargue et dans l'ouest audois
- Multiplication de la lignée 1823 sur 40 ha en Camargue et dans l'ouest audois
⇒ récolte 2008 d'au moins 60 t destinée aux Moulins de Savoie et à un transformateur artisanal (analyses qualité)

5.2 Expérimentation spéciale CTPS pour la lignée 1823

Depuis juillet 2007, la lignée 1823 est évaluée dans le réseau CTPS classique et dans un réseau d'expérimentation spéciale (faibles intrants).

Modalités d'expérimentation en cours et envisagées :

- campagnes 2007/08 et 2008/09
- réseau d'expérimentation spéciale : 5 sites entre le Gers et la Drôme
- témoins CTPS zone Sud : Biensur, Pescadou, Dakter, Néodur
- situations diversifiées sur le plan de la disponibilité de l'azote (types de sols, précédents, RSH)
- bas niveaux d'intrants azote : 80-100 kg/ha d'N de moins que la conduite classique
- tolérance à un peuplement clair en situation d'enherbement : densités 150 et 300 pl/m²
- notations : levée, vigueur de départ, densités sortie hiver, port au tallage et au stade 2 nœuds, pouvoir couvrant à différents stades, précocité épiaison, observations accidents et maladies, rendement, qualités technologiques

5.3 Conversion AB d'une partie du domaine expérimental de l'INRA Mauguio dès 2008

10 ha de ce domaine expérimental de 70 ha seront convertis en AB dès 2008, permettant une évaluation des populations et des lignées en tout début de sélection en conditions AB faible intrants.

Mise en place d'un comité de pilotage et d'un comité scientifique pour encadrer ces actions.

5.4 Quel effort de sélection variétale pour l'AB ?

La sélection variétale classique est un travail coûteux de longue haleine : entre 10 et 15 ans de recherche sont nécessaires jusqu'à l'obtention d'une nouvelle variété. L'INRA ne maintient un effort de sélection que sur un nombre d'espèces très restreints. Pour des raisons économiques, les établissements semenciers privés n'investissent pas dans la sélection de variétés pour des systèmes de culture alternatifs (dont l'AB) ou des utilisations particulières et limitées.

5.5 Nécessité d'élargir la base génétique

Les variétés élites de blé dur du catalogue et cultivées en France sont issues d'une base génétique très étroite et de fait se ressemblent de plus en plus d'un point de vue génétique. Or, pour répondre aux nouveaux problèmes liés aux changements climatiques, notamment le stress hydrique de fin de cycle et l'apparition de nouveaux pathogènes, créant déjà actuellement des dégâts considérables, l'élargissement de la base génétique, la recherche d'innovations en termes de structures variétales apparaissent nécessaires et demandent d'être accompagnés d'une évolution de la réglementation en matière d'inscription variétale. Les membres du projet blé dur bio ont débuté un travail avec des partenaires européens sur ces questions.

5.6 Dépôt d'une manifestation d'intérêt dans le cadre de l'appel à projets de développement agricole et rural d'innovation et de partenariat 2008 :

Création de filières de blé dur semoulier biologique dans les zones de production traditionnelles de Sud de la France.

Partenariat :

- recherche et expérimentation : INRA Montpellier, INRA Toulouse, ARVALIS MP, LR et PACA, ITAB
- développement : CRAMP, CRALR, CRA PACA, CDA, FRAB LR/Biocivam 11, Bio de Provence/Agribio 04
- opérateurs économiques : Agribio Union, Biosud, Bongran, GPS, Ets Garcin ; Moulins de Savoie, Semoulerie de Bellevue, Markal, transformateurs artisanaux
- associés : Comité de pilotage de la filière blé dur française, ENSAM, ENSAT

Contenu : observatoire du marché, sélection et évaluations variétales, mise au point des itinéraires techniques, références économiques, organisation de la production, communication et diffusion.

CONCLUSIONS

En se rappelant des objectifs de ce programme de sélection participative de blé dur pour l'agriculture biologique, on peut faire un premier bilan :

- Dans la diversité génétique créée par des croisements de lignées élite et des croisements avec des espèces apparentes, des nouvelles lignées intéressantes sont apparues et sont actuellement en cours d'évaluation.
- Ce programme de sélection participative a permis de sélectionner des lignées mieux adaptées aux systèmes de production en agriculture biologique. Ce lignées n'auraient probablement pas été identifiées dans un schéma de sélection classique.
- Certains critères particuliers d'évaluation des variétés de céréales proposés par l'ITAB (vigueur à la levée, port au tallage et au stade 2 nœuds, pouvoir couvrant) et intégrés dans ce programme de sélection et d'évaluation ont été reconnus par le GEVES et retenus dans l'étude VAT complémentaire de la lignée 1823, notamment pour évaluer la compétitivité de la lignée par rapport aux adventices.
- La collaboration entre chercheurs, paysans, organismes de développement, opérateurs de collecte et transformateurs a créé une base de travail solide et efficace pour aller plus loin, notamment pour créer et développer des filières particulières.

EVALUER LES VARIETES DE BLE TENDRE EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE

Laurence Fontaine

Institut Technique de l'Agriculture Biologique
9 rue André Brouard, BP 70510 – 49105 Angers Cedex 02
Laurence.fontaine@itab.asso.fr

Co-auteurs : Bernard Rolland, INRA UMR APBV, BP 35327, 35653 Le Rheu, France
Marie-Hélène Bernicot, Anciennement ARVALIS – Institut du végétal

RESUME

Depuis 2001, l'ITAB, avec l'appui d'Arvalis et de l'Inra coordonne les essais de comparaison de variétés de blé tendre menés en agriculture biologique (AB), afin de centraliser et valoriser les résultats obtenus ; l'animation du réseau bénéficie de l'appui financier de l'ONIGC (ONIC initialement) depuis 2003.

Le réseau vise en premier lieu à comparer les variétés afin de repérer les plus performantes en termes de productivité et de qualité boulangère, mais aussi de stabilité d'une année sur l'autre et d'un lieu à l'autre. Il a aussi pour ambition de soutenir la sélection pour l'agriculture biologique, car il offre la possibilité d'évaluer en multi-sites le comportement de lignées avancées issues de programmes de sélection spécifiques.

La valorisation du réseau de criblage national se fait à plusieurs niveaux : par l'édition annuelle d'un « guide variétés », reprenant les résultats annuels et pluriannuels du réseau d'essais ; par la participation à la constitution d'une liste des Variétés Recommandées par la Meunerie (VRM) pour l'AB, en lien avec l'ANMF ; par l'élaboration de fiches variétales, prochainement disponibles (programme 2008). En parallèle, l'évaluation dans le réseau des lignées sélectionnées par l'Inra pour l'AB montre que la demande d'inscription est maintenant envisageable.

INTRODUCTION

Le blé tendre panifiable est l'une des principales cultures de vente en agriculture biologique en France (30 000 ha en 2006). Néanmoins, la très grande majorité des variétés disponibles sur le marché a été sélectionnée pour l'agriculture conventionnelle, qui utilise des niveaux importants de fertilisants minéraux et de produits de synthèse pour la protection des plantes. Afin d'obtenir en AB des niveaux corrects de rendement et de qualité boulangère, il est donc important :

- i) de cribler les variétés disponibles afin d'y repérer celles qui ont le meilleur comportement agronomique et technologique dans les conditions de l'AB,
- ii) de rapidement disposer de variétés adaptées, spécifiquement sélectionnées pour ces conditions.

Dans le respect de ces objectifs, l'ITAB, avec l'appui d'Arvalis et de l'Inra coordonne depuis 2001 les essais de comparaison de variétés de blé tendre menés en agriculture biologique, afin de centraliser et valoriser les résultats obtenus. L'action, qui a bénéficié au démarrage de l'aide du Ministère de l'Agriculture, a rapidement reçu le soutien financier de l'ONIC puis de l'ONIGC (programme 2003, puis chaque année dans le cadre du plan pluriannuel 2004-2008) : co-financement de l'animation du réseau d'essais (ITAB), de la synthèse et de l'analyse des résultats agronomiques et technologiques (Arvalis et ITAB), et des analyses technologiques réalisées depuis 2005 (complémentaires au programme « pain bio » ITAB-ARVALIS-INRA⁶). Les essais variétés proprement dit bénéficient quant à eux d'autres financements, en majorité régionaux.

⁶ Pour plus de détails, voir <http://www.itab.asso.fr/> page Programmes puis Pain Bio

1 UN RESEAU MULTI-SITES ET PLURIANNUEL

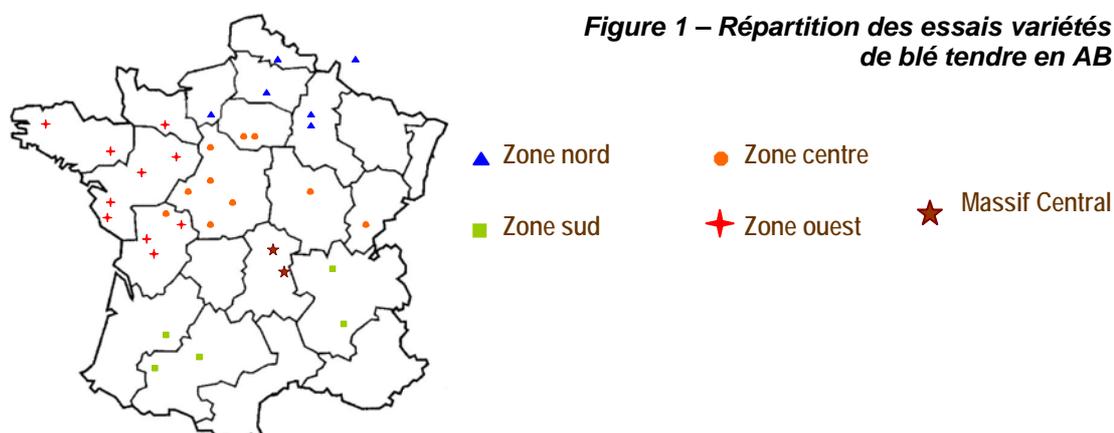
Le réseau vise un double objectif. En premier lieu, il a pour but la comparaison des variétés disponibles sur le marché, afin de repérer les plus performantes en termes de rendement et de qualité boulangère ; l'avantage est qu'il permet de repérer les variétés les plus stables d'un lieu à l'autre (conditions de cultures différentes), mais aussi d'une année sur l'autre (conditions de climat différentes). En parallèle, il permet l'évaluation en multi-sites de lignées avancées issues de programmes de sélection spécifiques pour l'agriculture biologique, offrant ainsi la possibilité de repérer celles qui présentent le meilleur comportement (agronomique, technologique) comparativement à celles actuellement cultivées en AB.

D'abord informel, ce réseau s'est constitué progressivement en rassemblant les initiatives locales d'essais de comparaison de variétés de blé tendre panifiables. La première étape a été la mise en commun d'un protocole de mesures et d'observations, rédigé en 1998 et remis à jour en 2000. La difficulté principale a ensuite été d'obtenir le respect d'un tronc commun minimum pour les essais d'une même zone (nord, intermédiaire, sud de la France), afin de permettre la mise en commun des données et donc la synthèse des résultats. Le réseau se caractérise en effet par la multiplicité –et donc la richesse- de ses partenaires : ARVALIS – Institut du végétal, Chambres d'Agriculture, INRA, Groupements d'Agriculteurs Biologiques, Centre Technique Spécialisé de l'ITAB, coopératives, établissements semenciers ; on compte annuellement une trentaine d'essais au niveau national et un en Belgique. Autre valeur ajoutée du réseau : alors que peu de tests de panification étaient réalisés localement, le réseau a permis de centraliser, développer et synthétiser les résultats d'analyses technologiques (analyses de 50 échantillons par an depuis trois ans).

Tous les essais, conduits dans des exploitations certifiées en AB, sont à répétition à 3 ou 4 blocs et comprennent un minimum de variétés communes, dont la liste est décidée collectivement chaque année. Les cultivars évalués sont :

- des variétés issues du conventionnel dont les caractéristiques sont supposées les plus adaptées à l'AB (bonne réponse à un bas niveau de nutriments, bonne compétitivité face aux adventices, ...),
- des variétés étrangères (avec une priorité donnée à celles sélectionnées pour l'AB : Suisse, Autriche),
- des lignées avancées issues de programmes français de sélection spécifiques pour l'AB (Inra actuellement).

Les critères issus des essais qui sont centralisés et synthétisés sont le rendement et la teneur en protéines pour tous les essais depuis le démarrage du réseau, et, si disponibles : le poids spécifique, la hauteur, la couverture du sol, les notations maladies, les données relatives à la qualité boulangère. Etant donné que les conditions pédo-climatiques des essais regroupés dans le réseau sont très variables, les résultats sont regroupés pour de larges zones géographiques (figure 1).

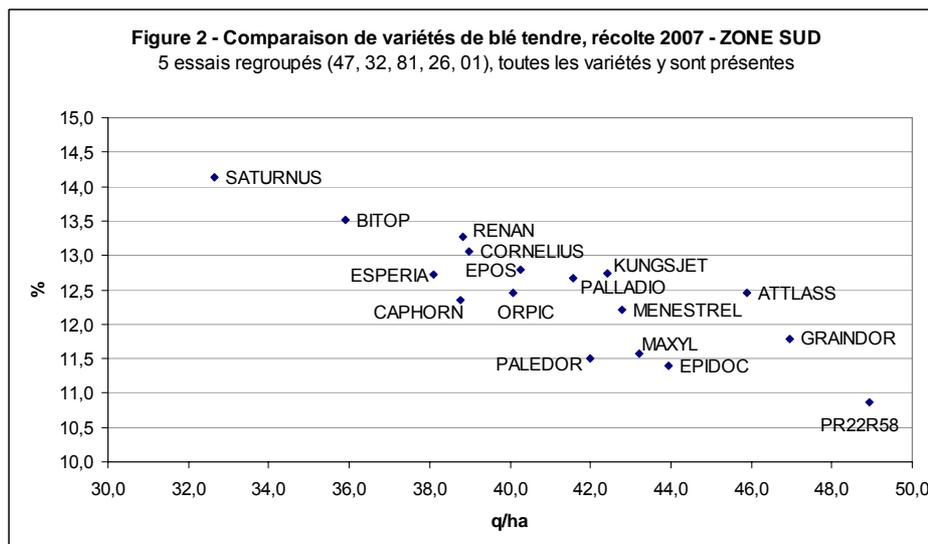


2 RESULTATS (EXEMPLES)

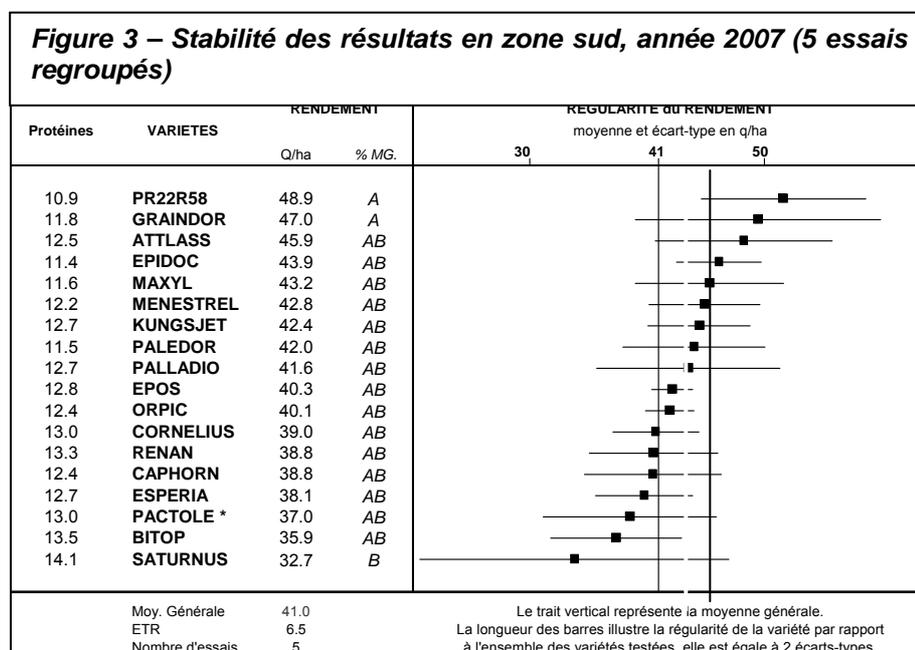
Depuis six ans, les données de 20 à 30 variétés ont ainsi pu être compilées et valorisées pour au moins la productivité et la teneur en protéines. Depuis deux ans, les résultats d'importantes caractéristiques telles que la hauteur, les maladies, le poids spécifique, le pouvoir couvrant sont aussi compilés et synthétisés à l'échelle nationale, tandis que la qualité boulangère fait l'objet d'analyses spécifiques depuis maintenant trois années. Les paragraphes ci-dessous donnent quelques exemples des types de résultats qui sont obtenus chaque année.

2.1 Synthèses annuelles par zones (exemples)

Graphique rendement x teneur en protéines une année donnée :



Stabilité du rendement d'un site à l'autre une année donnée :

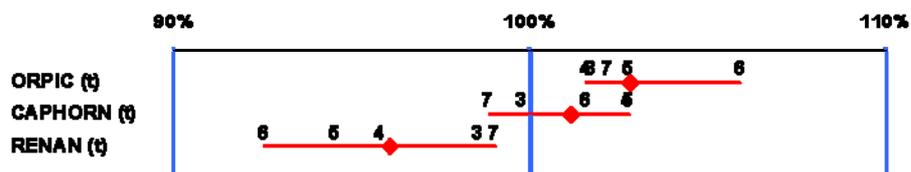


Graindor et PR22R58 sont les variétés les plus productives pour la zone sud en 2007 ; les résultats de Graindor sont cependant variables d'un lieu à l'autre. A l'opposé, Saturnus, dont les résultats sont les moins stables de toutes les variétés testées, est la variété la moins productive (elle présente par contre les meilleurs taux de protéines).

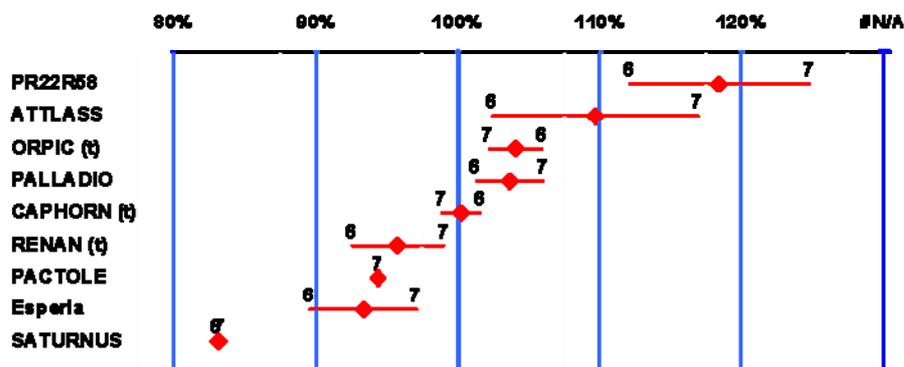
2.2 Synthèses pluriannuelles par zones (exemples)

Stabilité du rendement d'une année sur l'autre en zone sud (résultats de 2003 à 2007) :
 NB : le chiffre au-dessus de la barre indique l'année de l'essai (7 pour 2007, etc.) ; le losange la moyenne sur plusieurs années.

Variétés présentes 5 ans

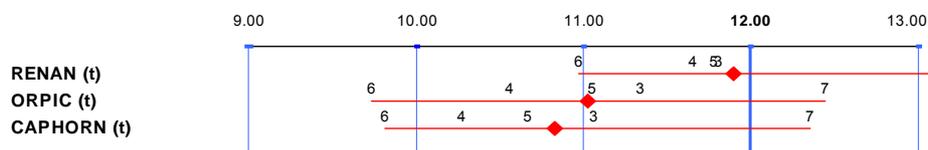


Variétés présentes 2 ans

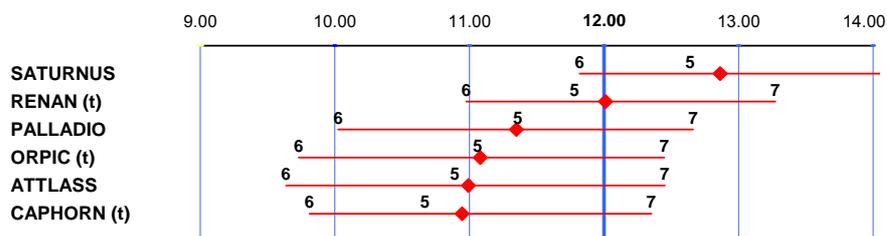


Classement des variétés en fonction de leur teneur en protéines, résultats de la zone sud de 2003 à 2007 :

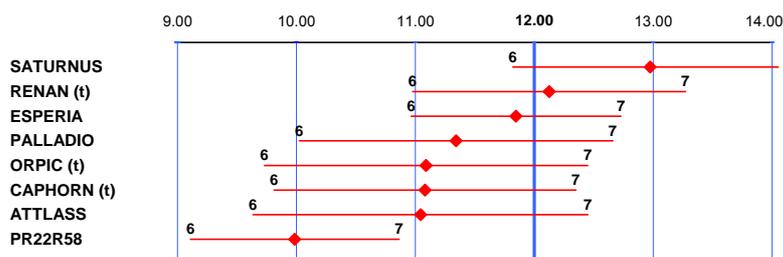
Variétés présentes 5 ans



Variétés présentes 3 ans



Variétés présentes 2 ans

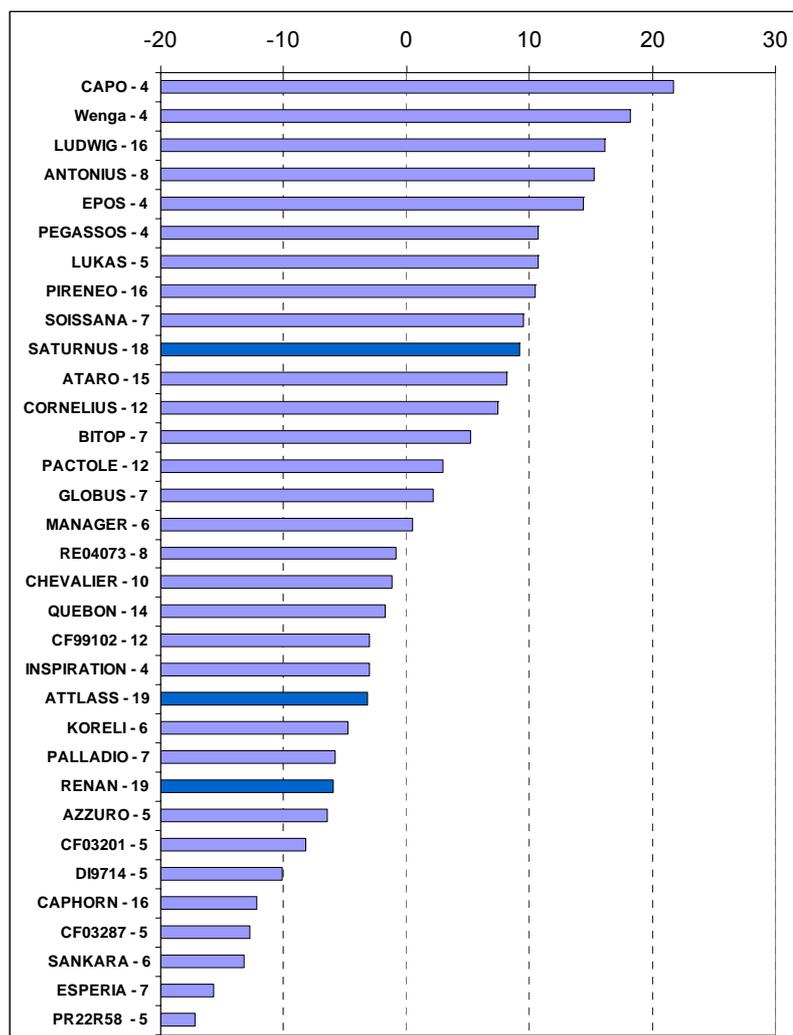


Sur 2006 et 2007, PR22R58 et Atlass sont les variétés les plus productives dans la zone sud, avec une nette avance en 2007 (conditions plus favorables aux variétés productives). Sans surprise, Saturnus est à l'opposé la variété présentant régulièrement les meilleurs taux de protéines, suivie par Renan parmi les variétés présentes plusieurs années de suite. A noter l'effet prépondérant de l'année sur les niveaux de teneur en protéines.

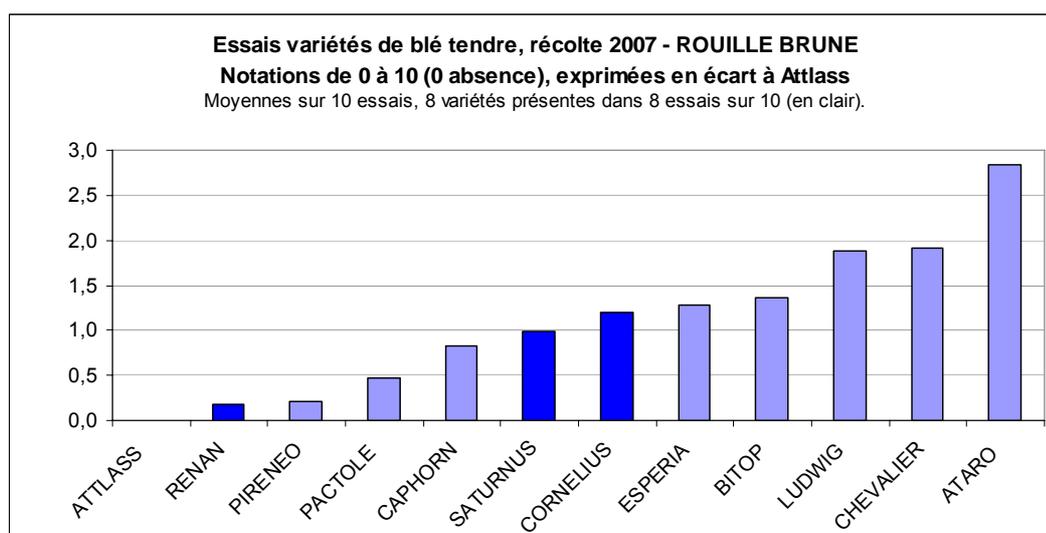
2.3 Autres critères (exemples)

Hauteur des variétés, résultats 2006 et 2007, exprimés en écart aux trois variétés communes (Renan, Atlass, Saturnus) :

NB : le chiffre à la suite du nom de la variété donne le nombre d'essais où elle est présente. L'écart est en cm.



Résultats Rouille brune en 2007 :



2.4 Commentaires qualitatif par variété (exemples)

Chaque année, le « guide variétés » édité par l'ITAB fournit, en plus des synthèses annuelles et pluriannuelles des essais du réseau, des commentaires qualitatifs par variété, dont voici les extraits pour des variétés répandues. Ces commentaires sont élaborés collectivement, sur la base des résultats des essais d'une part et à dire d'experts (expérimentateurs, observations agriculteurs) d'autre part.

2.4.1 Renan

Renan est un blé de qualité, limite BAF-BPS, apprécié des meuniers bio, Renan est recommandée par la Meunerie.

Tolérante à l'ensemble des maladies, cette variété sélectionnée par l'INRA est également cultivée en Autriche et en Allemagne en AB.

Variété barbue, de hauteur moyenne, à gros grain, au port étalé et à tallage correct, malgré ceci il convient d'éviter les situations très enherbées. Très hiver, elle doit être semée tôt pour exprimer son potentiel de rendement.

Renan apporte un très bon compromis qualité/productivité, notamment lorsque des hivers vigoureux lui permettent d'exprimer sa résistance au froid ; elle apporte également un bon compromis dans le sud, malgré sa tardivité.

Blé de qualité pour la panification mais potentiel de rendement moyen. Valeur sûre, Renan est la première variété cultivée en AB (29% des surfaces en blé en 2007).

A semer impérativement tôt. Un peu trop tardif pour le sud de la France mais néanmoins intéressant.

Les terres profondes lui permettent de mieux exprimer son potentiel de rendement.

2.4.2 Capo

Blé de type très hiver, cette variété déjà a été inscrite en Autriche en 1989, où elle est largement cultivée en bio et considérée comme un blé de qualité (BAF).

Sa productivité est faible, mais la teneur en protéines est assurée quelle que soit la situation azotée, de même que pour Renan.

Blé barbu, à petits grains à bon poids spécifique, Capo est très haut et concurrence très bien les adventices. Attention à la verse cependant en cas de fourniture azotée importante.

Variété tolérante aux maladies foliaires, mais elle semble sensible au piétin-verse.

Blé de référence en qualité pour le nord de la France, au détriment de la productivité. Concurrentiel vis-à-vis des adventices, sensible à la verse.

2.4.3 *Saturnus*

Variété d'origine autrichienne inscrite comme A-BPS+, soit une bonne valeur d'utilisation qui se confirme dans les premiers résultats obtenus en France.

Saturnus est de type hiver à ½ hiver, donné comme très résistante au froid. Elle est de type ½ précoce à ½ tardif à épiaison (légèrement plus tardif que Renan).

Présentes depuis quatre ans dans le réseau, Saturnus confirme des teneurs en protéines très élevées et des niveaux de rendements faibles. Elle est le témoin de référence protéines dans le réseau.

Blé barbu et de hauteur moyenne (entre Renan et Pactole), au port semi-dressé. Tolérant aux maladies du feuillage mais semble avoir une certaine sensibilité aux maladies de pied. Bon comportement face à la septoriose, très faible sensibilité à la rouille brune.

Adaptée aux sols séchant et superficiels.

Un blé à bonne teneur en protéines (valeur sûre) et bon W, mais peu productif. Tolérant au froid, aux maladies du feuillage. Plutôt réservé à la moitié nord de la France.

2.4.4 *ATTLASS*

Atlass est inscrite en France. Cette variété a été introduite dans les essais au vu de son bon niveau de teneur en protéines, sa tolérance aux maladies et une classe BPS.

Elle démontre depuis trois années un très bon potentiel de rendement dans les essais du réseau dans toutes les régions de France. Sa teneur en protéines est médiocre. Elle est assez proche d'Aristos quand on considère rendement et teneur en protéines, qu'elle peut remplacer (Aristos n'est plus distribuée en France). Elle est conservée dans le réseau en témoin productivité.

Variété demi-précoce, à hauteur de paille plutôt élevée, elle semble avoir un bon comportement en terrain séchant ou superficiel.

Sa valeur en panification n'est pas au niveau de la classe BPS.

Variété productive à privilégier si l'on ne recherche pas un taux de protéines minimum.

2.4.5 *Orpic*

Blé précoce et alternatif du type Cézanne, Orpic peut être cultivé en terres légères. Variété très peu sensible à l'oïdium et assez peu aux rouilles. Attention à la germination sur pied, donc aux récoltes trop tardives. Bon PS.

Variété observée depuis plusieurs années dans les essais du sud du réseau. Régulière en productivité, elle est appréciée pour ses qualités boulangères, même en cas de taux de protéines parfois moyen. Orpic est recommandée par la Meunerie pour l'AB.

En situation pauvre en azote, elle apporte un très bon compromis qualité/productivité.

Variété à privilégier dans l'assolement pour la zone sud ; actuellement, c'est une variété qui présente un bon compromis qualité / rendement en toutes situations précoces.

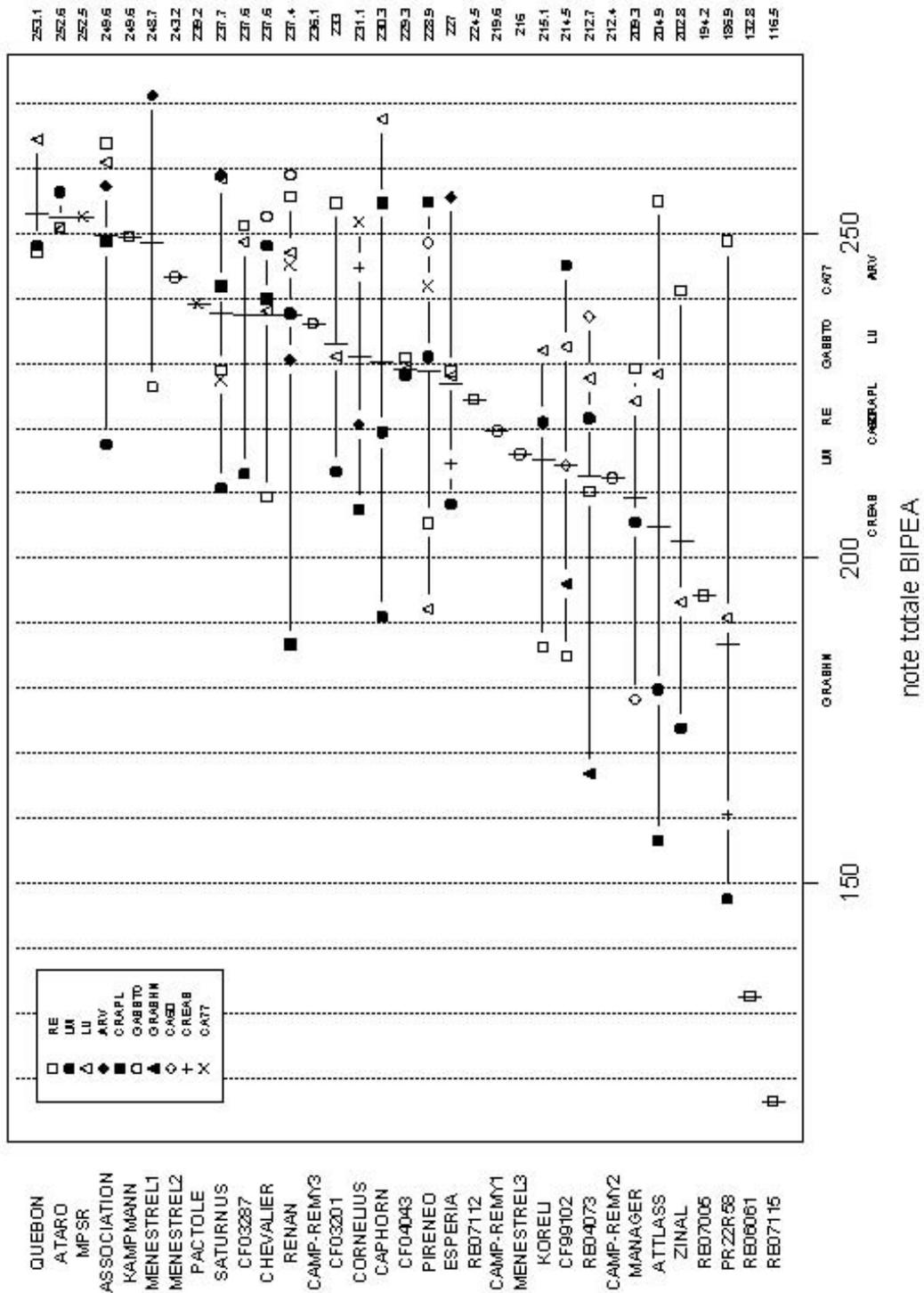
2.5 Qualité boulangère des variétés

Un effort particulier a été mené pour rassembler les données relatives à la qualité boulangère des variétés (teneurs en protéines, Zélény, alvéographe, tests de panification, etc.) réalisées par les partenaires de l'ITAB. En complément, depuis trois ans l'ITAB fait réaliser ce type d'analyses pour une cinquantaine d'échantillons par an, issus du réseau d'expérimentation. Le fait de faire effectuer les tests de panification dans le même laboratoire nous permet de regrouper et comparer les résultats. L'Inra fait également faire ses analyses dans le même laboratoire, ce qui permet une mise en commun des résultats et donc une meilleure valorisation.

Voici à titre d'exemple les principaux résultats de la récolte 2007, pour des échantillons issus des essais de l'INRA, d'Arvalis, des Chambre d'Agriculture des Pays de la Loire, de l'Oise, du GABBTO (co-financements ltab, Inra, ONIGC).

Classement de variétés issues de la récolte 2007 en fonction de leur valeur boulangère (test NF V03716) :

RESULTATS ITAB 2007



3 VALORISATION

3.1 Edition annuelle du « guide variétés »

La valorisation du réseau de criblage national se traduit en premier lieu par l'édition annuelle d'un « guide des variétés de céréales en agriculture biologique », qui reprend les résultats annuels et pluriannuels du réseau d'essais, regroupés par zones géographiques, et synthétise les évaluations des variétés sous forme de commentaires qualitatifs.

Il porte principalement sur le blé tendre panifiable ; il comporte aussi depuis deux ans une évaluation de variétés de triticale. Pour la campagne 2007/2008, l'ébauche de réseaux en blés durs, en blés productifs et en orges fourragères ont été mis en œuvre en complément.

Les guides annuels sont disponibles en ligne sur le site de l'ITAB www.itab.asso.fr.

3.2 Valorisation auprès de l'ANMF (listes BPFM et VRM)

Depuis 1997, l'Association Nationale de la Meunerie Française (ANMF) publie une liste des variétés de Blés Panifiables Meunerie Française (BPFM) et flèche, au sein de cette liste, les Variétés Recommandées par la Meunerie (VRM) : variétés qui, utilisées pures, sont aptes à produire un pain français ou un biscuit d'excellente qualité. La démarche vise à favoriser la culture de variétés adaptées à la meunerie par un repérage précoce. La fiche VRM comprend d'ailleurs en complément une liste de Variétés en Observation (VO), autrement dit candidate au classement VRM suivant leurs résultats à la prochaine récolte.

Depuis quelques années, l'ANMF consulte l'ITAB et ses partenaires (en particulier Arvalis – Institut du végétal, l'Inra, les membres du réseau de criblage) afin d'avoir une appréciation des variétés convenant pour l'agriculture biologique pouvant figurer dans les listes BPFM, VRM et VO.

Ainsi, sur la base des résultats qualité 2007 du réseau, deux nouvelles variétés ont été proposées à l'observation pour la fiche 2008 dans la catégorie « Blés biologiques » : Chevalier et Menestrel.

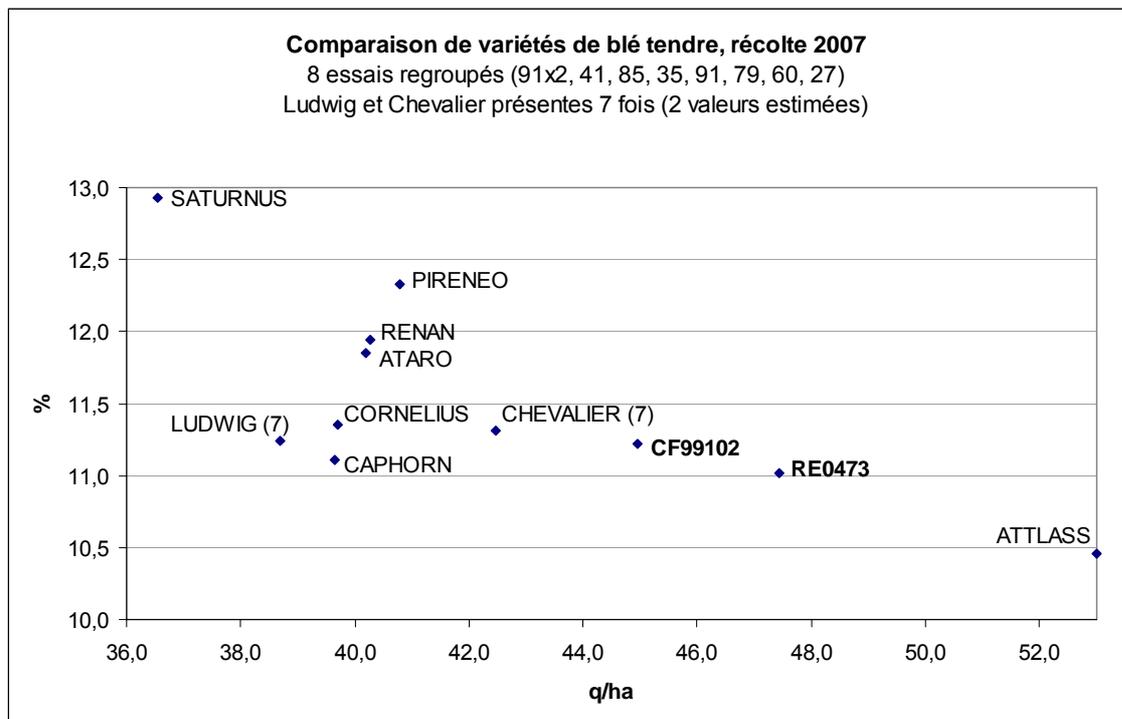
La liste BPFM et la fiche VRM 2008, y compris les catégories AB, sont annexées à cette communication (annexe 1).

3.3 Elaboration de fiches variétales

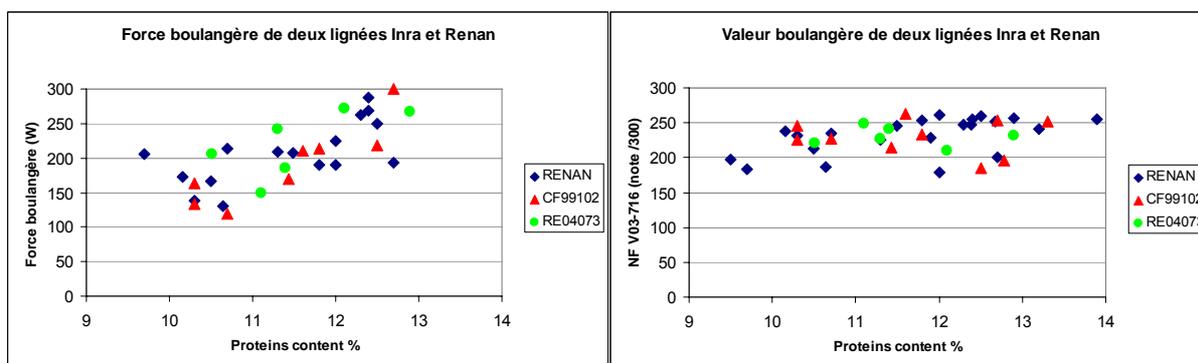
En parallèle à la publication du guide variétés, nous avons proposé en 2007 d'améliorer la communication sur les résultats, particulièrement ceux relatifs à la qualité boulangère, en prévoyant l'édition de fiches variétales (entrée par variété en complément à l'entrée par année via le guide). Les premières fiches ont été ébauchées courant 2007 et seront finalisées dans le cadre du programme 2008. A titre d'exemple, l'ébauche de la fiche pour Renan est présentée en annexe 2.

3.4 Soutien à la sélection de variétés de céréales pour l'agriculture biologique

Indirectement, une valorisation supplémentaire du réseau de criblage variétal est le soutien qu'il offre aux programmes de sélection de céréales spécifiques pour l'agriculture biologique. Il donne en effet la possibilité de tester et d'évaluer des lignées avancées, en comparaison de variétés inscrites au catalogue, dans des conditions pédoclimatiques variées. Ainsi deux lignées Inra de blé tendre d'hiver étaient présentes en 2006/2007 dans huit essais du réseau (et dans quelques uns les années précédentes) :



Les deux lignées montrent des résultats intéressants en termes de productivité. Les résultats des tests de panification (synthèse de données 2006 et 2007 pour les lignées, 2004 à 2007 pour Renan) montrent des niveaux de valeurs boulangères acceptables, bien que ces résultats, combinés aux caractéristiques agronomiques, restent à confirmer (d'autant que de nouvelles lignées semblent plus prometteuses) :



A ce stade, l'évaluation dans le réseau des lignées sélectionnées par l'Inra pour l'AB montre que la demande d'inscription est maintenant envisageable. En complément, il est important de signaler que les protocoles et les résultats des essais du réseau AB fournissent des informations précieuses pour discuter de la possibilité d'adaptation d'essais de Valeurs Agronomiques et Technologiques (VAT) en vue précisément de l'inscription au catalogue de variétés sélectionnées pour l'AB ou le faible intrant.

A noter la présence de lignées de blé dur, issues d'un programme de sélection participative coordonné par l'Inra, dans le petit réseau de criblage blé dur mis en œuvre en 2007/2008.

ANNEXE 1 – Liste BPFM et fiche VRM 2008 de l'ANMF.



Liste BPFM 2008

(Blés Panifiables Français)
Semis 2008

Ensemble des blés que la meunerie peut utiliser en mélange pour la panification : ce sont essentiellement des « blés panifiables supérieurs » auxquels s'ajoutent des « blés de force ou améliorant ».

• ACCOR	• DINOCOR ⁰¹	• ORPIC [▲]
• ACHAT [▲]	• EPIDOC	• ORVANTIS
• ADEQUAT	• EQUUBRE	• PACTOLE [▲]
• ALDRIC	• ESPERIA ^{▲▲}	• RANDOR
• ALIKAN	• EUCLIDE	• RALADAIN
• ANTONIUS	• EXELCICR	• PALADIO [▲]
• APACHE	• FRELON	• PARADOR
• ARLEQUIN	• GALIBIER [*]	• PERFECTOR
• ATARO ^{▲▲}	• GRANDOR	• PRENEO ^{▲▲}
• ATILASS	• HAUSSMANN	• PRESRES
• AUBUSSON [▲]	• HYBRID	• PRESSE
• AULTAN	• HYSUN	• PREMIO
• AZIMUT	• HYMO	• QUALITY [*]
• AZZURO	• INSTINCT	• QUATUOR
• BASTIDE	• IRIULUM	• QUEBON ^{01*}
• BERMLIDE	• ISBNGRAIN ⁰¹	• RENAN [▲]
• BOLOGNA [*]	• KALANGO	• RICHPAIN
• BUSSARD [*]	• KORELI	• RUNAL [*]
• CAMPREUX ^{▲▲}	• LEVIS [*]	• SANICARA ⁰¹
• CADENZA [▲]	• LONJA ^{▲▲}	• SATURNUS [▲]
• CAMPERO	• MAXX	• SCIPION
• CAPHORN [▲]	• MENDEL	• SELEKT
• CAPO [▲]	• MENESTREL [▲]	• SOGOOD
• CCBINGENIO	• MERCATO	• SOISSONS ^{01*}
• CEZANNE [▲]	• MERCURY	• TAMARO ^{01*}
• CHARGER	• MINOTOR	• TIMBER
• CHEVALIER ^{▲▲}	• MONOPL [*]	• TITLIS [*]
• COMODOR	• NIRVANA	• TOGANO [*]
• CORDALE	• ORATORIO	• TRISO ^{▲▲}
• COURTOT [*]		• VALODOR

* Blé de force ou améliorant
▲ : variété convenant à l'agriculture biologique, sous réserve d'adaptation aux conditions agronomiques

⁰¹ Attention, ne pas dépasser 15% dans le mélange
En gras : Variétés reconnues par la Meunerie (VRM)

L'appellation dite « BPFM » a été créée en 1997 par l'Association Nationale de la Meunerie Française pour remplacer les dénominations utilisées pour les cotations dans le cadre de contrats de blés, qui ne correspondaient plus à une réalité de terrain.

Les variétés inscrites sur la fiche VRM apparaissent naturellement dans les contrats variétés pures mais également dans les mélanges, et trouvent ainsi leur place dans la liste BPFM. Parmi les nouvelles inscriptions au catalogue, seules les variétés admises dans les essais ANMF/ARVALIS apparaissent sur la liste BPFM.

La liste BPFM et la fiche VRM sont revues et corrigées chaque année, par la Commission Qualité et Technologie de l'ANMF, et publiées avant la rédaction des nouveaux contrats.

Seules les variétés panifiables dont les superficies nationales cultivées sont significatives (à l'exception des blés de force ou améliorants et des blés utilisés en agriculture biologique) figurent sur cette liste BPFM.

Il faut rappeler qu'un collecteur agréé pourra proposer à la vente un mélange BPFM dont il définira lui-même, à partir de cette liste, la composition variétale et les pourcentages de chacune des variétés. A contrario, l'acheteur pourra, de son côté, proposer un contrat énumérant les variétés qu'il souhaite voir composer le mélange et leurs proportions.

Naturellement le contrat pourra, à la volonté des parties, comporter des spécifications technologiques telles que taux de protéines, notes de panification, etc., sachant que la note de panification est particulièrement importante et complète les critères de la grille de classement des blés français de l'ONIGC.



66 rue La Boétie • 75008 Paris
Tél : 01 42 59 45 80 • Fax : 01 42 59 45 90
e-mail : anmf@anmf.com.fr
web : www.meuneriefrancaise.com



Association nationale de
**la meunerie
française**

FICHE VRM 2008 Semis 2008

- ♦ Variétés Recommandées par la Meunerie (VRM)
- ♦ Variétés en Observation (VO)
- ♦ Blés tendres à tendance biscuitière
- ♦ Caractéristiques technologiques attendues par la Meunerie.

La fiche VRM a pour rôle de promouvoir des variétés qui, utilisées pures, sont aptes à produire un pain français ou un biscuit d'excellente qualité. Cette fiche permet de favoriser la culture de variétés adaptées à la meunerie par un repérage précoce. Ces variétés sont sélectionnées selon leur qualité technologique, leur valeur meunière, leur régularité amée après année sur l'ensemble de leur zone de culture et leur disponibilité nationale. Ainsi, les variétés restées plus de 3 ans VRM continuent d'être considérées VRM par les utilisateurs même si elles sont retirées de la fiche pour des raisons de disponibilité nationale. Les acteurs de la filière sont vivement encouragés à être attentifs à la qualité sanitaire des blés et à adhérer au plan de surveillance sanitaire des céréales de l'Inra. La réglementation relative aux toxines de Fusarium est applicable à compter de la récolte 2006.

Caractéristiques technologiques attendues par la meunerie pour...

LES BLÉS PANIFIABLES DE FORCE

- ♦ Protéines > 14%
- ♦ W > 350
- ♦ Farinographe
 - Hydratation : 60% minimum
 - Stabilité > 8 minutes

LES BLÉS PANIFIABLES

- ♦ Protéines : 11,5 à 12,5% *
- ♦ Note de panification (NF V03-716) > 260
- ♦ W > 170
- ♦ P/L :
 - de préférence P/L < 0,7
 - P/L > 2 à exclure

* à préciser en fonction des variétés

LES BLÉS A TENDANCE BISCUITIÈRE

- ♦ 0,3 < P / L < 0,5
- ♦ W < 150
- ♦ Blé soft
- ♦ Test Biscuitier

LES BLÉS PANIFIABLES ISSUS DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE

- ♦ Protéines > 10,5% *
- ♦ Note de panification (NF V03-716) > 230
- ♦ W > 140

* à préciser en fonction des variétés



ARVALIS
Institut du végétal



ANMF - 66 rue La Boétie - 75008 Paris
Tél. : 01 43 59 45 80 - Fax : 01 43 59 45 90 - anmf@unif.fr.com - www.meuneriefrancaise.com

Blés tendres panifiables et de force

Variétés Recommandées par la Meunerie (VRM)

BLÉS PANIFIABLES

- ♦ ALIXAN
- ♦ APACHE
- ♦ ALBUSSON
- ♦ CAMP NEWY**
- ♦ CAPHORN**
- ♦ CEZANNE**
- ♦ HALSSMANN
- ♦ MENDEL
- ♦ NIRVANA
- ♦ PALADAN
- ♦ SOISSONS**

BLÉS DE FORCE

- ♦ GALBER
- ♦ LONA**
- ♦ QUEBON**
- ♦ RINAL
- ♦ TAMARO**
- ♦ TITUS

BLÉS BIOLOGIQUES**

- ♦ ATARO
- ♦ CAPO
- ♦ OIPIC
- ♦ PACTOLE
- ♦ RENAN
- ♦ SATURNUS

Variétés en Observation (VO)

BLÉS PANIFIABLES

- ♦ ALDRIC
- ♦ ARIEQUIN
- ♦ BERMUDE
- ♦ EPDOC**
- ♦ INSTINCT
- ♦ MENESTREL
- ♦ PREMIO
- ♦ SELEIT

BLÉS DE FORCE

- ♦ ANTONIUS
- ♦ BOLOGNA**
- ♦ PIRENO**
- ♦ TOGANO

BLÉS BIOLOGIQUES**

- ♦ CHEVALER
- ♦ MENESTREL

Variétés admises dans les essais ANMF/ARVALIS

BLÉS PANIFIABLES

- ♦ COMODOR
- ♦ EXELCOR**
- ♦ MINOTOR
- ♦ VALDOR**

(1) Ce blé, à bon vitigraphe et à bon taux de protéines, présente des défauts en panification française et doit être utilisé par la meunerie en mélange.
(2) Blés panifiables spécifiques pour l'agriculture biologique.
** Zone Sud en dessous d'une ligne La Rochelle-Arnsay
AB - Variétés convenant également à l'agriculture biologique sous réserve d'adaptation aux conditions agronomiques

Blés tendres à tendance biscuitière

Variétés Recommandées par la Meunerie (VRM)

- ♦ CROUSTY
- ♦ PALEDOR
- ♦ RESSOR

Variété en Observation (VO)

- ♦ BAGOU
- ♦ PALEDOR**

Ne figurent pas sur cette liste les variétés CLAIRE, ROBIGUS et SCIPION qui peuvent présenter un intérêt pour certaines utilisations, en particulier en biscuitière.

Recommandations pour la conduite culturale des blés tendres

- ♦ Suivre la charte de production du blé tendre Arvalis/Arnac.
- ♦ Pour les blés panifiables et de force, fractionnez vos apports d'azote pour assurer un taux de protéines adapté.
 - Le 1^{er} apport ne doit pas dépasser 60 kg/ha ;
 - Le 2^{ème} apport s'effectue au stade « Epi à 1 cm » ;
 - Le 3^{ème} apport, dont la quantité doit être décidée de préférence avec un outil de pilotage, s'applique entre la fin de montaison et le gonflement. C'est le stade le plus efficace pour améliorer la teneur en protéines sans préjudice sur le rendement.
 - Un 4^{ème} apport est envisageable et peut être conseillé.
- ♦ Ne moissonnez pas avant complète maturité pour assurer une bonne qualité.

ANNEXE 2 – Ebauche de fiche variétale pour la variété Renan (document de travail)

RENAN « BIO »

Représentant : Agri Obtentions

Année inscription : 1989

Sélectionneur : INRA

Classe technologique : BAF (classement Arvalis), B1 (ancien classement CTPS), VRM ab (ANMF, variété recommandée par la meunerie : blé panifiable spécifique pour l'agriculture biologique)

Document de travail

Profil agronomique

Variété la plus cultivée en France en agriculture biologique (29% de la surface en 2007).

Tolérante à l'ensemble des maladies, résistante au froid, cette variété sélectionnée par l'INRA est également cultivée en Autriche et en Allemagne en AB.

Variété barbue, de hauteur moyenne à gros grain, au port étalé et à tallage correct, malgré ceci il convient d'éviter les situations très enherbées. Très hiver, elle doit être semée tôt pour exprimer son potentiel de rendement.

Renan apporte un très bon compromis qualité/productivité, également dans le sud malgré sa tardivité.

Blé de qualité pour la panification mais potentiel de rendement moyen.

A semer impérativement tôt. Un peu trop tardif pour le sud de la France mais néanmoins intéressant.

Durété : medium-hard *Source conventionnelle*

PS : bon (7 sur une échelle de 1 à 9) *Source conventionnelle*. De 75 à 80 en bio.

Germination sur pied : résistant (8 en note GEVES, échelle 1 à 9) *Source conventionnelle*

Taux de protéines : assez bon

Zélény : 20 à 55 ml en bio (*45-55 ml en conventionnel*) [A revoir]

Alvéographe

Taux de protéines	9 %	10 %	11 %	12 %	13 %
W	120 - 190	145 - 215	170 - 240	195 - 265	220 - 290
P/L	1 - 2,2	0,8 - 2,2	0,5 - 2,2	0,5 - 2	0,5 - 1,5

La force boulangère (W) est très élevée avec une certaine variabilité à même teneur en protéines. Les P/L sont dans la plupart des cas équilibrés mais peuvent parfois être élevés.

Qualité des protéines

TP	F1	F2	F3	F4	F5	F3+F4/F1	F1/F2
9,5	12.7	23.3	7.5	37.8	18.7	3.56	0.55
9,7	13.0	22.7	7.0	37.0	20.3	3.38	0.57
10,3	13.6	22.4	7.6	37.2	19.2	3.3	0.61
10,5	13.3	22.9	7.5	37.4	18.9	3.37	0.58
10,7	13.7	23.0	7.3	38.1	17.9	3.33	0.60
11,9	13.0	22.4	7.9	42.1	14.6	3.85	0.58
12*	11.9	22.9	8.1	41.0	16.2	4.13	0.52
12	13.7	22.3	7.3	38.6	18.1	3.35	0.62
12,3	12.9	22.3	7.5	40.8	16.5	3.75	0.58
12,7	13.6	23.1	7.6	39.7	15.9	3.48	0.59

Source Pgm pain bio

La teneur en gluténines de haut poids moléculaire est moyenne (F1 moyen autour de 13,3%), mais avec un bon équilibre entre les fractions de haut et faible poids moléculaire (F1/F2=0,59) qui suppose des pâtes équilibrées au façonnage.

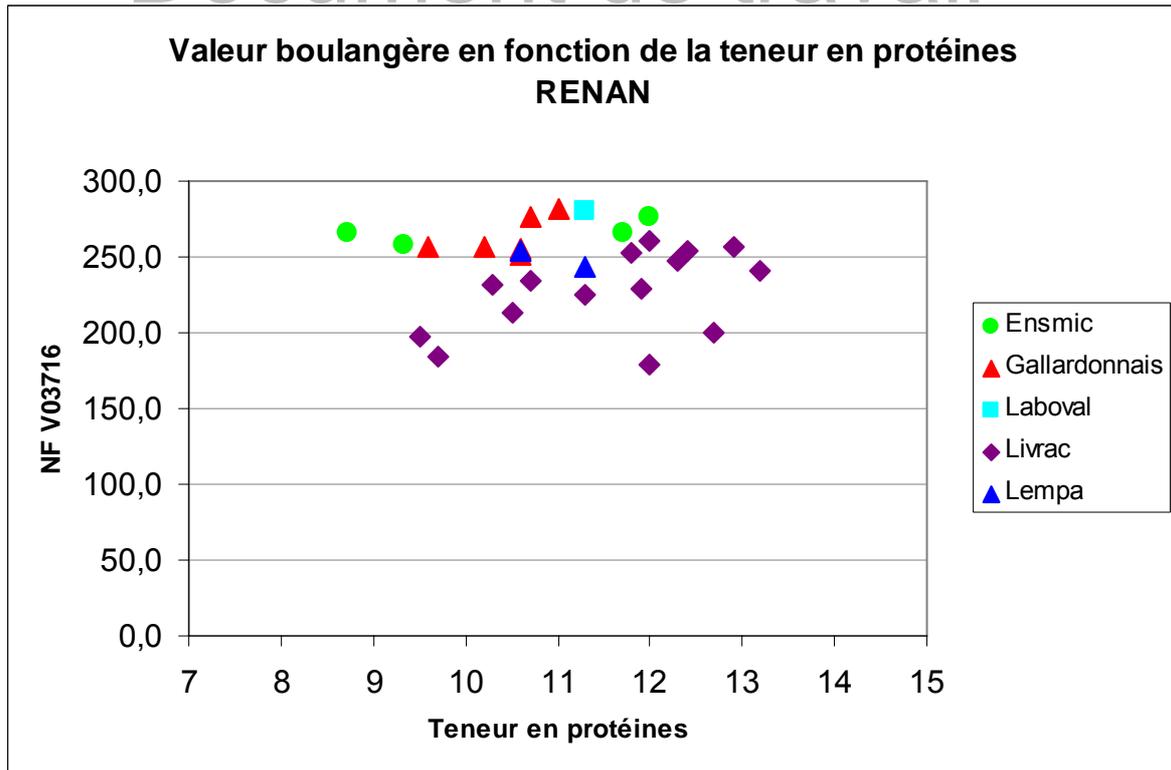
Comportement en panification

Bon comportement en panification sur une large plage de teneur en protéines.

En panification normalisée, la pâte présente une bonne capacité d'hydratation (60% en moyenne) et montre un léger défaut de lissage au pétrissage. Au façonnage, l'allongement est facilité avec une résistance élastique moyenne à bonne. A la mise au four, la tenue des pâtons est correcte. Le manque de développement des coups de lame pénalise l'aspect des pains (fournil Livrac) ; par contre les volumes des pains sont bons pour des teneurs en protéines compris entre 11 et 12%.

La variété RENAN est très appréciée des meuniers et constitue une base panifiable à retenir pour les mélanges de farines.

Document de travail



**DE LA TECHNIQUE A
L'ORGANISATION DE FILIERE :
EXEMPLE D'UN PROGRAMME
FINANCE PAR L'ONIGC**

CHANDISERE, UNE FILIERE POUR VALORISER LOCALEMENT LES CEREALES BIOLOGIQUES

Claire Dimier-Vallet

ADABio - Maison des agriculteurs – 40 avenue M.Berthelot – BP 2608
38036 Grenoble cedex 02

Tél : 04.76.20.68.64 – fax : 04.76.20.67.44 – claire.dimiervallet@adabio.com

RESUME

Dans un contexte de tension du marché des céréales biologique et de cours fluctuants, les producteurs isérois de céréales bio ont souhaité développer une filière locale et maîtrisée. Les premiers échanges et les rencontres avec des acteurs de filières de pains bio locaux (Bio Comtois en particulier), ont poussé les agriculteurs à se structurer pour développer un pain bio isérois. A travers ce projet, ils souhaitent d'une part valoriser localement leur production dans un système cohérent et maîtrisé, et d'autre part assurer un véritable développement en allant à la rencontre de nouveaux consommateurs. Le soutien financier de l'ONIGC a permis un accompagnement du projet et des agriculteurs par l'ADABio dans la phase de démarrage. Les échanges avec les GAB et GRAB du réseau FNAB permettent également de faire progresser ce type de démarches.

INTRODUCTION

On compte près de 50 producteurs de céréales bio en Isère situés essentiellement dans deux bassins de production : la plaine du Nord Isère et le plateau du Trièves au Sud, soit un potentiel de 420 ha de blé bio dont 15 à 20% valorisés à la ferme, le reste essentiellement commercialisé en filière longue. Dans ce contexte et depuis plusieurs années, les céréaliers isérois s'interrogeaient sur la mise en place d'une filière locale, maîtrisée et valorisant leur production.

1 LA DEMARCHE

Afin de sensibiliser les consommateurs à la consommation de pain bio, les producteurs engagés dans le projet ont souhaité proposer aux artisans boulangers un pain bio identifié et identifiable, de haute qualité nutritionnelle. Ce travail a nécessité la structuration des producteurs et la mise en place de partenariat avec un moulin, la sensibilisation des boulangers, et, entre les deux, la définition du type de pain bio souhaité et de la communication qui y sera associée.

1.1 Quelques faits marquants du côté des producteurs

2005 : rencontre de producteurs de l'ADABio avec le GIE Bio Comtois (Franche-Comté)

Mai 2006 : projet de création d'une filière de valorisation locale des céréales en parallèle de la reprise du moulin de Saint Victor de Cessieu par un groupe de producteurs bio et conventionnels.

Automne 2006 : invitation des producteurs de céréales bio isérois à partir de l'automne 2006 à des réunions de réflexion sur le projet et structuration d'un groupe de 7 producteurs engagés dans le projet (6 AB + 1 conversion)

Avril 2007 : création d'une association : les producteurs de blé bio d'Isère puis certification (décembre 2007)

Automne 2007 : poursuite de la sensibilisation des producteurs pour intégrer le groupe. 5 producteurs bio intéressés pour rejoindre le groupe en 2008 + 1 projet de conversion.

*Développer les grandes cultures biologiques – Colloque du 8 avril 2008
Valorisation de quatre années de programmes d'expérimentation financés par l'ONIGC*

Formalisation du partenariat avec un moulin coopératif pour du travail à façon, certification du moulin fin 2007.

1.2 Quelques faits marquants du côté des boulangers

Début 2007 : rapprochement de la Chambre des Métiers et de l'Artisanat de Grenoble et organisation de réunions des boulangers en partenariat. Animation d'un groupe de 5 à 8 boulangers

Janvier 2007 : échanges techniques avec Christian Rémésy (INRA de Theix-Clermont-Ferrand) sur la qualité nutritionnelle du pain

Février 2007 : organisation d'une journée de formation avec l'INBP (Institut national de la boulangerie et de la pâtisserie) à Grenoble pour tester différentes fabrications.

Septembre 2007 : organisation d'une journée d'échanges producteurs - boulangers : visite d'une ferme et visite du moulin, présentation du projet. A cette occasion, une vingtaine de boulangers se sont dits intéressés par la démarche

Depuis le dernier trimestre 2007 : prospection des boulangers, mise en place de tests de la farine, lancement chez certains boulangers certifiés ou démarrage des démarches de certification. Mise en place d'un partenariat avec Manger Bio Isère pour approvisionner la restauration collective.

1.3 Le fonctionnement de la filière

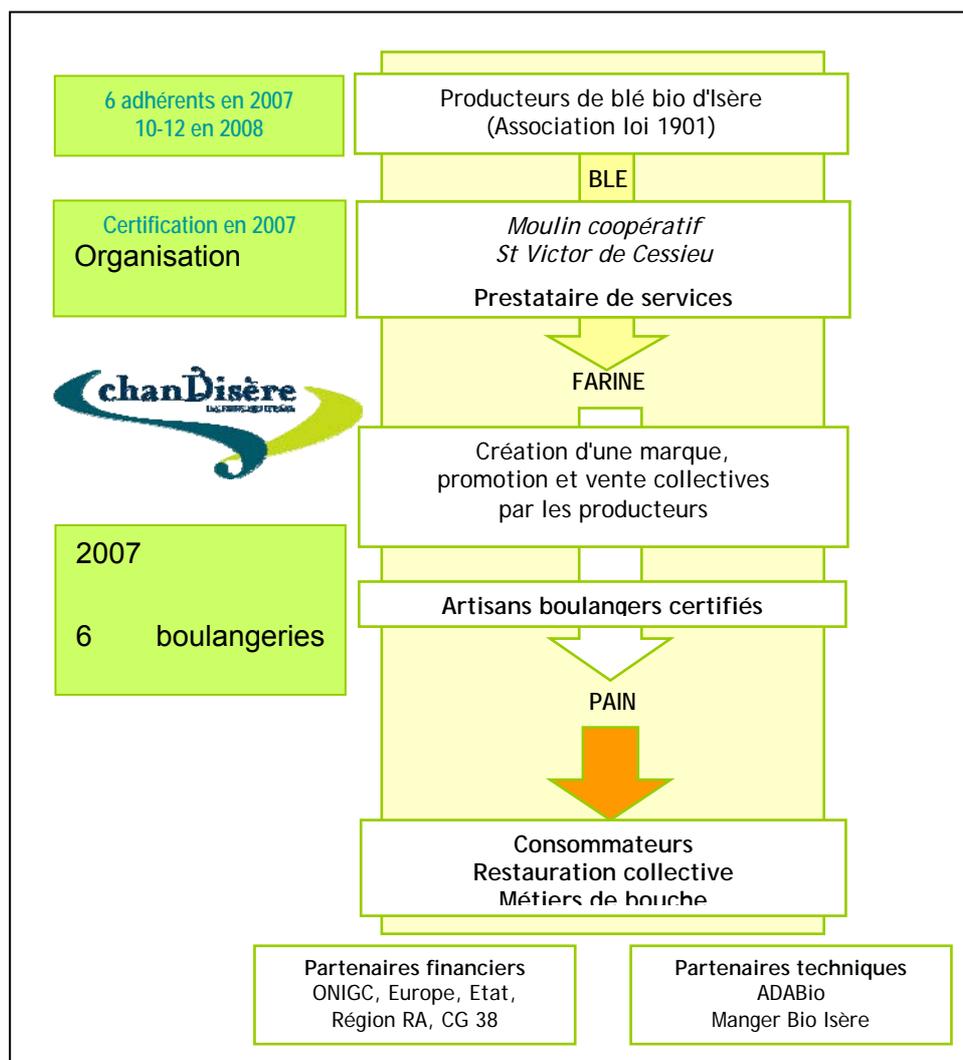


Figure 1 – La filière chanDisère : fonctionnement et situation au 31 décembre 2007

Afin de définir un prix équitable de la farine pour les boulangers, un travail technico-économique a été mené, basé notamment sur les expériences des autres régions, il a

permis la mise en place d'une grille de prix tenant compte des variétés et de la qualité du blé livré, du stockage et des délais de paiement liés au fonctionnement de la filière.

2 LE PAIN CHANDISERE

Afin d'avoir une qualité de farine régulière dans l'année, les producteurs échangent en amont du semis sur les variétés mises en place, avec pour objectif un mélange 40% blé meunier de base – 40% blé améliorant – 20% blé de force.

L'organisation logistique pour le stockage et la mise en œuvre du mélange nécessite l'équipement des fermes et une évolution des pratiques des céréaliers. Néanmoins, la mise à disposition pour les céréaliers engagés, d'une cellule identifiée au moulin et la capacité de stockage disponible chez certains producteurs permet d'avoir cette régularité dans l'année. La mouture est faite dans un moulin à cylindres traditionnel à faible débit.

Afin d'avoir un produit facilement identifiable et de bonne qualité nutritionnelle, et parce que le moulin partenaire est équipé de cylindres, le choix a été fait de proposer aux boulangers un mélange de farine T65 et de B1 (blé concassé issu du premier broyeur).

A l'issue des tests réalisés avec les boulangers, il s'est avéré utile de recommander une fabrication sur levain pâteux.

Le pain chanDisère est identifié par une pastille azyme (intéressant en terme de communication et pour l'identification dans le fournil) et accompagné d'outils de communication mettant en avant le local et la bio et, dans un second temps, la sécurité, la traçabilité, la santé, le respect de l'environnement.



Figure 2 – Marque et visuel retenus

3 BILAN APRES 6 MOIS DE FONCTIONNEMENT

Points faibles-difficultés	Points forts-atouts
<ul style="list-style-type: none"> - Approvisionnement (notion de volume seuil) - Prospection commerciale (temps) - Logistique et stockage - Nécessité de faire certifier les boulangeries (il serait plus facile de se concentrer sur les boulangeries travaillant déjà en bio) - Cours actuel des céréales bio 	<ul style="list-style-type: none"> - Maîtrise de la filière par les producteurs - Proximité des producteurs et du moulin - Demande réelle du marché pour ce type de démarche - Groupe de producteurs engagés dans le même projet

Tableau 1 – Atouts et contraintes de la démarche



Le programme pluriannuel de développement de l'agriculture biologique de l'ONIGC a subventionné depuis 2004 des programmes techniques, des projets de structuration de filières et d'investissement, des actions de promotion et des études afin de favoriser et promouvoir le développement des grandes cultures biologiques. Dans ce cadre, une dizaine de programmes de recherche et d'expérimentation, d'ampleur régionale et nationale, ont été financés. Afin d'en dresser le bilan et de valoriser à l'échelle nationale les acquis, l'ITAB organise avec le soutien de l'ONIGC, le colloque de restitution de ces programmes techniques.

ITAB
Institut Technique de
l'Agriculture Biologique

**ONIGC** OFFICE NATIONAL
INTERPROFESSIONNEL
DES GRANDES CULTURES

Institut Technique de l'Agriculture Biologique

149, rue de Bercy
75595 Paris Cedex 12
Tél. : 01 40 04 50 64 - Fax : 01 40 50 66
Secretariat.itab@itab.asso.fr
www.itab.asso.fr

**Office National Interprofessionnel
des Grandes Cultures**

12 rue Rol-Tanguy
93555 Montreuil sous Bois Cedex
TSA 20002 - Tel (33) 01 73 30 20 00
www.onigc.fr



*Merci à Biocoop pour la contribution à la
pause du colloque (Gâteaux et fruits secs)*