

# Alter Agri

Bimestriel des Agricultures Alternatives

n° 64

## Rechercher l'autonomie alimentaire en élevage biologique

### Grandes cultures

- Pois, lupin ou féverole de printemps, lequel planter ?
- Quels outils pour le désherbage mécanique des féveroles ?
- Réussir du blé dur en agriculture biologique ...

### Maraîchage

Acariens ravageurs :  
quelles méthodes de lutte  
biologique ?

### Élevage

Pourquoi rechercher plus  
d'autonomie alimentaire  
dans les élevages  
biologiques ?

### Agronomie

Adapter le compostage  
des fumiers de bovins  
au système de culture

### Réglementation

Point sur l'homologation  
des produits phytosanitaires  
utilisables en  
agriculture biologique



Institut Technique de l'Agriculture Biologique  
mars/avril 2004 Prix : 10 €



# Sommaire

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

Directeur de Publication

Matthieu Calame (Président ITAB)

Rédacteur en chef

Laurence Fontaine

Chargée de rédaction

Krotoum Konaté

Comité de rédaction

Matthieu Calame

François Delmond

Laurence Fontaine

Jacques Frings

Marc Trouilloud

Comité de lecture

• Élevage

Hervé Laplace (CFPPA42)

Jean-Marie Morin (FORMABIO)

Jérôme Pavie (Institut de l'Élevage)

• Fruits et légumes

Cyril Bertrand (GRAB)

Jérôme Laville (Ctifl)

• Grandes Cultures

Bertrand Chareyron (CA Drôme)

Philippe Viaux (ARVALIS -

Institut du Végétal)

• Viticulture

Denis Caboulet (ITV)

Marc Chovelon (GRAB)

• Agronomie/Systèmes

Blaise Leclerc (ITAB)

Alain Mouchart (ACTA)

• Qualité

Bruno Taupier-Letage (ITAB)

Rédaction/Administration

Promotion/Coordination

ITAB - 149, rue de Bercy

75595 PARIS CEDEX 12

Tél.: 0140045064 - Fax: 0140045066

Abonnement: Interconnexion

2 bis, route de Lacourtenourt - BP 78 bis

31 152 FENOUILLET CEDEX

Publicité

Krotoum Konaté

149, rue de Bercy

75595 PARIS CEDEX 12

Tél.: 0140045063 - Fax: 0140045066

krotoum.konate@itab.asso.fr

www.itab.asso.fr

Dessins de la revue: Philippe Leclerc

Réalisation: Flashmen - 05 000 GAP

Tél : 04 92 52 47 49

Impression : Louis Jean - GAP

Dépot légal : 163 - mars 2004

Commission paritaire : 74 034

ISSN : 1 240-363

Imprimé sur papier 100 % recyclé

Édito ..... p 3

## Grandes cultures

Pois, lupin ou féverole de printemps, lequel planter ? ..... p 4

Par Brigitte Criaud (Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire),

Audrey Dibet (Ecole supérieure d'agriculture), Eric Juncker (Terrena)

Quels outils pour le désherbage mécanique des féveroles? ..... p 8

Par Grégory Choux (Lycée Agricole de Vesoul) et

Roland Sage (Chambre Régionale d'Agriculture de Franche-Comté)

Réussir du blé dur en agriculture biologique ... ..... p 10

c'est possible avec une variété à haute teneur en protéine et  
une fertilisation azotée organique de printemps modérée

Par Bruno Colomb (INRA Toulouse) et Dominique Desclaux (INRA Montpellier)

Maraîchage ..... p 12

Acariens ravageurs : quelles méthodes de lutte biologique ?

Par Catherine Mazollier (GRAB)

Élevage ..... p 16

Pourquoi rechercher plus d'autonomie alimentaire dans les élevages biologiques ?

Par Hervé Laplace (CFPPA de Roanne), Laurence Fontaine (Commission Élevage, ITAB)

Agronomie ..... p 21

Adapter le compostage des fumiers de bovins au système de culture

Par Blaise Leclerc (Commission Agronomie, ITAB)

Réglementation ..... p 25

Point sur l'homologation des produits phytosanitaires utilisables  
en agriculture biologique

Par Yves Monnet (MAAPAR - DGAL - SDQPV)

Du côté de l'ITAB ..... p 32

Les textes publiés dans ALTER AGRI sont sous la responsabilité de leurs auteurs.

ALTER AGRI facilite la circulation des informations techniques ce qui implique ni jugement de valeur,  
ni promotion au bénéfice des signataires.

# À quoi peu bien servir cette herbe ?

Le printemps arrive et avec lui la reprise de végétation ; pour nos cultures mais aussi pour celles que l'on qualifie de "mauvaises herbes" ou - pour ne pas utiliser cette appellation mal venue en agriculture biologique - d'adventices.

Mais comment définir ces "adventices" ? Les chinois ont pour culture de s'interroger sur tout ce qui relève du vivant. Quand ils aperçoivent une herbe poussant naturellement au milieu de leur champ, ils se posent fort judicieusement les questions suivantes : à quoi peut bien servir cette herbe ? Pourquoi est-elle présente à cet endroit ?

A nous de nous inspirer de cette façon de voir les choses. En effet, toute plante a une lecture et nous donne de précieuses indications sur le milieu où elle s'est développée. Elle est également porteuse d'informations sur les méthodes de désherbage à mettre en place. Par méthodes de désherbage, il faut entendre la prise en compte des rotations et des espèces les composant, du passé de la parcelle, de l'évolution des herbes indésirables au fil du temps (lesquelles et en quelles quantités ? Étaient-elles préjudiciables ou non ? Etc.). Mais parfois la prévention ne suffit pas et souvent des interventions mécaniques sont nécessaires en complément.

Vous trouverez dans ce numéro d'Alter Agri un article sur des résultats d'essais d'outils de désherbage mécanique sur féverole. Et un autre comparant les performances en région des Pays de la Loire du pois, de la féverole et du lupin cultivés en pur, notamment en terme de concurrence vis-à-vis des adventices. Et à venir dans un prochain numéro, un article de synthèse sur le désherbage en grandes cultures.

En agriculture biologique, nous ne cherchons pas à éradiquer certaines herbes ; l'important est de pouvoir maîtriser leur développement à un niveau acceptable, sans se laisser envahir. Et s'il reste quelques coquelicots, renoncules ou autres bleuets dans nos champs, reconnaissons que cela met de la couleur dans nos campagnes !

*Pascal Gury, administrateur ITAB,  
Commission Grandes Cultures de l'ITAB*

# Pois, lupin ou féverole de printemps, lequel implanter ?

Par Brigitte Criaud (Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire),  
Audrey Dibet (Ecole supérieure d'agriculture), Eric Juncker (Terrena)

*Pois, lupin ou féverole ? Au printemps, le choix entre ces trois espèces repose avant tout sur l'utilisation de la culture : vente ou autoconsommation, type d'animal consommateur. Les aspects pédo-climatiques et agronomiques peuvent être également déterminants dans le choix. Parmi ces derniers, le rendement, le taux de protéines, le salissement et l'azote disponible pour la culture suivante ont fait l'objet d'une étude en Pays de la Loire. Les atouts et les faiblesses de chaque espèce ont pu être mis en évidence.*

*Cette étude a été réalisée dans la région des Pays de la Loire. Les conclusions sont donc données pour un contexte pédo-climatique précis, celui de la région ouest de la France.*

Dans la pratique, le choix d'un protéagineux de printemps est lié avant tout au débouché de la culture : culture de vente ou autoconsommation. Dans ce dernier cas, l'atelier animal est déterminant dans le choix du protéagineux. La majeure partie des exploitations de bovins qui cultive un protéagineux de printemps choisit le lupin. Lorsque le protéagineux est destiné à la vente ou à un atelier de monogastriques, la féverole et le pois ont la préférence.

Au-delà de la destination de la culture, le choix entre le pois, le lupin et la féverole de printemps repose aussi sur des critères agronomiques. Quelles sont les performances comparées de ces trois espèces en termes de rendement, de teneur en protéines, de productivité protéique, de capacité à concurrencer les mauvaises herbes et de dynamique de l'azote ? Ces éléments ont fait l'objet d'une étude comparative entre 2001 et 2003. La Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire (CRA) et l'Ecole supérieure d'agriculture d'Angers (ESA), en partenariat avec Terrena et la FNAMS (pour un volet semences non traité ici) et avec le soutien financier de l'Onic/Oniol, ont mis en place des

comparaisons sur deux campagnes culturales, en 2001 et 2002. La méthode utilisée est présentée dans l'encadré p.7.

En 2001, la pluviométrie a été abondante de février à avril, ce qui a retardé ou empêché les semis. Les mois de mai et juin ont au contraire été très secs. En 2002, février et mars ont de nouveau été très arrosés, tandis que juin a été très sec et chaud.

Le choix de variétés des réseaux a été guidé. En pois, c'est Nitouche qui a été le plus utilisé, sur 16 parcelles sur 17. Pour le lupin, Arès a été semée dans 17 cas sur 19. En féverole, Gloria et Divine sont les deux variétés les plus rencontrées.

Les trois quarts des parcelles sont à dominante limoneuse, les autres étant argileuses ou sableuses. Les pH sont compris entre 5,7 et 7,3, le plus souvent entre 6 et 7 (réseaux ESA).

Du côté des ravageurs, deux espèces ont été régulièrement observées. Les sitones, tout d'abord, ont attaqué l'ensemble des trois cultures des réseaux en bandes ESA. Les attaques ont surtout été notées sur féverole pour le réseau en parcelles indépendantes CRA. Les bruches sont le deuxième ravageur très rencontré, sur tous les réseaux. En moyenne, 43% des grains de pois étaient bruchés, et près de 5% des graines de féverole.

**Les rendements du pois et de la féverole largement supérieurs à ceux du lupin ...mais des variations très importantes pour chaque espèce.**

Les rendements moyens en grain (graphique n°1) du pois (33 q/ha) et de la féverole (31 q/ha) sont largement supérieurs à ceux du lupin (22 q/ha).

Sur les réseaux ESA 2001 et 2002, le pois est en tête dans 4 situations sur 13 (plus 1 situation ex-aequo), la féverole dans 8 situations sur 13, et le lupin jamais. Le lupin est au contraire en dernière position dans 10 parcelles sur 13. Sur le réseau CRA, le pois a en moyenne le meilleur rendement (37 q/ha), tandis que le lupin (28 q/ha) et la féverole (30 q/ha) sont pratiquement à égalité. Pour une même espèce, la plage de variation des rendements est très grande. Les écarts-types des rendements sont de 14 et 15 q/ha pour le pois et la féverole, de 10 q/ha pour le lupin.

Il est intéressant de remarquer que la hiérarchie n'est pas la même selon les réseaux considérés. Dans les réseaux ESA, où les conditions sont comparables entre les trois cultures, le pois et la féverole sont largement au dessus du lupin pour le rendement. Ce n'est pas le cas si l'on considère les moyennes du réseau



CRA, pour lequel les parcelles sont indépendantes. Dans ce cas, le pois est au-dessus, mais le lupin et la féverole ont des résultats comparables. On peut avancer l'explication suivante : le lupin ayant la réputation d'être une culture difficile, les agriculteurs prennent un soin tout particulier dans le choix de la parcelle et l'implantation de la culture. Nous verrons que cette explication est confirmée lors de l'étude du salissement. La féverole a régulièrement le meilleur indice de récolte : c'est l'espèce la plus efficace pour le transfert des assimilats de l'ensemble de la plante vers les graines. Le pois et le lupin ont des efficacités un peu moindres et comparables. Il est à noter que Nitouche est connu pour ses indices de récolte faibles.

### La féverole et le lupin sur un pied d'égalité pour la production de protéines à l'hectare, et supérieurs au pois... mais des écarts très importants d'une parcelle à l'autre, quelle que soit l'espèce

Quel que soit le réseau, le lupin a le taux de protéines de loin le plus élevé : 38% en moyenne. La féverole est en deuxième position avec 27%, comparable au pois seulement pour le réseau ESA 2001. En effet, en moyenne le pois est loin derrière, avec 21% de protéines. Si l'on considère la productivité en protéines à l'hectare, par multiplication du rendement et de la teneur en protéines, le classement n'est pas si net (graphique n°2). Dans les réseaux en bandes, la féverole est la plus productive en protéines dans 7 cas sur 13. Le lupin est en tête 4 fois sur 13, et le pois seulement 2 fois. En moyenne sur le réseau CRA, le lupin est le plus productif avec 850 kg de protéines par hectare, suivi de la féverole à 704 kg/ha et du pois à 612 kg/ha. Tous réseaux confondus, le lupin et la féverole ont des résultats comparables, avec un peu plus de 700 kg de protéines par hectare, tandis que le pois est à moins de 600 kg/ha. Même si les variabilités entre parcelles sont extrêmement fortes, le pois semble le moins bien placé pour ce critère.

### Le pois plus compétitif que la féverole et surtout que le lupin par rapport aux adventices.

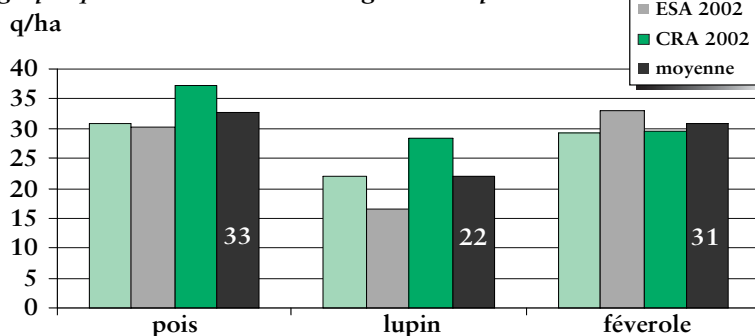
Au stade début floraison de la culture, une mesure des biomasses d'adventice sur placette sans culture a donné le potentiel de salissement à ce stade. Il est comparable pour les trois cultures en moyenne. Dans les réseaux en bandes, le pois a le potentiel d'enherbement le plus élevé dans 5 cas sur 13, les bandes de lupin et de féverole dans 4 cas sur 13 chacune. Cependant, si l'on considère chacun des réseaux, le lupin est défavorisé dans le réseau ESA 2001, le pois dans le réseau ESA 2002 et la féverole dans le réseau CRA. A ce stade, le potentiel d'enherbement moyen est de

0,75 t MS/ha.

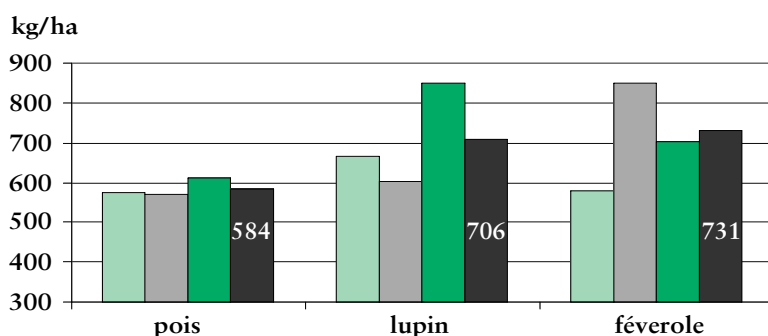
A la récolte, le potentiel de salissement moyen est de 3,3 t MS/ha. Il est en moyenne comparable pour les trois cultures (graphique n°3). Dans le réseau ESA 2001, le lupin est défavorisé : le potentiel adventice est plus élevé : 4 t MS/ha, contre 3,1 t MS/ha pour la féverole et surtout 1,1 t MS/ha pour le pois. L'explication est liée à la météorologie du mois de juillet. Les pluies ont été abondantes à cette époque, favorisant le développement des mauvaises herbes estivales. Le pois, récolté en juillet, n'en a pas souffert, contrairement aux deux autres cultures. Dans le réseau ESA 2002, les potentiels de salissement à la récolte sont comparables pour les trois espèces. Dans le réseau CRA, les potentiels de salissement sont comparables pour le pois et la féverole,



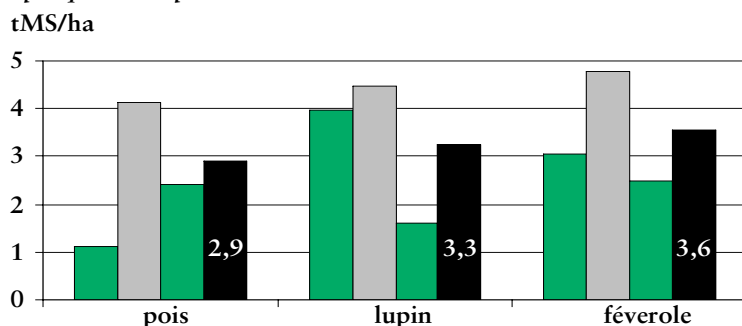
graphique n°1 : rendements en grain comparés



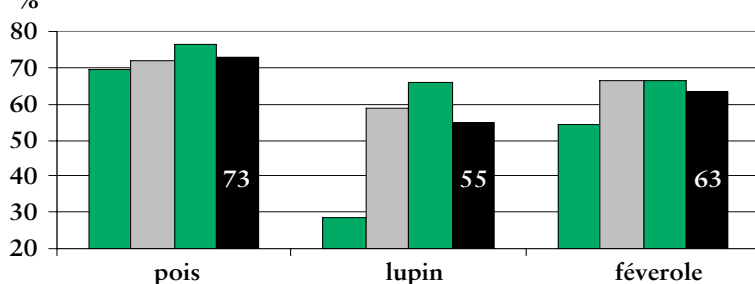
graphique n°2 : rendements protéiques comparés



graphique n°3 : potentiels de salissement à la récolte



graphique n°4 : taux de réduction de la biomasse adventice à la récolte



ils sont plus faibles pour le lupin.

Une fois ce "potentiel" d'enherbement établi, la comparaison avec la biomasse adventice sous les différentes cultures va nous permettre de calculer un taux de réduction des adventices par la culture (voir encadré).

En moyenne, le taux de réduction du salissement par le pois est de 73%. Celui de la féverole est de 63%, tandis que le lupin est le moins compétitif, avec une réduction du salissement de

55% en moyenne (graphique n°4). En moyenne, quel que soit le réseau, le pois est le plus compétitif par rapport aux adventices. Dans les réseaux en bandes, le pois est le plus compétitif dans 8 parcelles sur 13, la féverole dans 5 parcelles sur 13, le lupin jamais. Cette hiérarchie entre les 3 espèces est un peu bousculée dans le réseau CRA. En effet, si le pois reste la culture la plus compétitive par rapport aux adventices, le lupin et la féverole sont à égalité,

contrairement à toutes les autres parcelles des réseaux en bandes.

Ces résultats sur les différentes performances des protéagineux par rapport aux adventices méritent qu'on s'y attarde et qu'on y cherche des explications. Concernant la hiérarchie globale des performances du pois, de la féverole et du lupin par rapport aux mauvaises herbes, l'explication la plus évidente tient à la longueur du cycle des espèces. Le pois se récolte le plus tôt en juillet, suivi de la féverole, puis du lupin fin août. Les adventices ont donc beaucoup plus de temps pour s'installer et se développer dans une culture de lupin, surtout lorsque les conditions climatiques leurs sont favorables. C'est typiquement ce qui s'est passé en 2001, où des pluies estivales ont fortement augmenté le potentiel de salissement des parcelles de féverole et surtout de lupin. Cette année-là, le lupin a permis une réduction du salissement de 30% seulement, contre 70% pour le pois, le potentiel de salissement à la récolte était 4 fois supérieur dans les parcelles de lupin. Par ailleurs, la variété de pois conseillée était Nitouche, choisie pour sa végétation luxuriante et sa tenue de tige.

La deuxième explication est celle du recouvrement du sol par la culture. Réalisée au stade 10 nœuds du pois ou début floraison dans les réseaux en bandes, cette mesure a montré que l'efficacité d'interception du rayonnement lumineux était meilleure pour le pois que pour la féverole, elle-même plus efficace que le lupin. Ce dernier, moins efficace pour intercepter le rayonnement et couvrir le sol, laisse plus de place pour les adventices par rapport à la féverole et surtout au pois.

Une troisième explication complète cette dernière idée, celle des pertes à la levée et en culture. En moyenne, les pertes entre le nombre de grains semés et le nombre de pieds récoltés sont de 24% pour le pois, 20% pour la féverole et 37% pour le lupin. Les objectifs de densité pour le lupin ne sont donc pas atteints. Cela peut expliquer que l'efficacité d'interception du rayonnement ne soit pas bonne et que les mauvaises herbes prennent la place des pieds manquants. Si l'on regarde les chiffres réseau par réseau, on constate que les pertes de pieds sont très conséquentes pour les réseaux ESA 2001 et 2002

(respectivement 38 et 55%). En revanche, les pertes sont acceptables dans le réseau CRA, 24%, et de même ordre pour les trois cultures. C'est un point important mis en évidence au travers de ce réseau de parcelles indépendantes : l'implantation du lupin, culture réputée délicate, a été particulièrement soignée par les agriculteurs, le choix de la parcelle a certainement été déterminant au moment de l'implantation. La propreté de la parcelle et le soin mis à l'implantation sont deux caractéristiques des parcelles de lupin du réseau CRA. Et les résultats sont là : dans des parcelles propres et avec une implantation soignée, le lupin donne de bons résultats, tant du point de vue du rendement que de la compétitivité de la culture par rapport aux adventices.

## Un bilan azoté proche de zéro, pas de différence entre les cultures sur l'arrière-effet azoté

Ces éléments ont été étudiés dans les réseaux ESA 2001 et 2002.

Le taux de fixation de l'azote atmosphérique n'est pas très différent d'une culture à l'autre. En moyenne, ils sont équivalents pour le réseau ESA 2001, de l'ordre de 58% environ. Pour le réseau ESA 2002, le lupin est un peu meilleur que la féverole (63% contre 60%), et surtout que le pois (55%). Cependant, le lupin et la féverole ont des indices de récolte azotés bien supérieurs au pois.

Concernant le bilan azoté apparent, le bilan moyen est proche de zéro, et ceci pour les deux réseaux ESA : il n'y a ni appauvrissement ni enrichissement du sol en azote. Dans le réseau ESA 2001 (pailles restituées), il n'y a pas de différence entre les cultures. Les bilans sont compris entre -12 et +21 kg d'azote par hectare, sauf dans le cas d'une parcelle de lupin où le bilan est négatif de -47 kg N/ha. La productivité en protéines de cette culture était particulièrement élevée. Dans le réseau ESA 2002, les cultures les plus productives en termes de protéines ont un effet négatif sur l'azote du sol. Le pois et le lupin ont des effets plutôt positifs, bien que faibles (au maximum +33 kg N/ha). La féverole a des effets plutôt négatifs. Le reliquat laissé par la culture à la

récolte du protéagineux se situe entre 50 et 100 kg N/ha. La variabilité entre parcelles est très élevée. En revanche, il n'y a pas de différences entre les espèces à cette date. Le suivi des reliquats azotés sous la culture suivante (entrée hiver, sortie hiver, récolte), et du rendement des cultures suivantes, ne permet pas de différencier les trois espèces.

## Conclusion

Quel protéagineux de printemps planter ? Lorsque le débouché laisse le choix, la réponse sera liée aux performances attendues : rendement en grains, richesse et rendement protéique, critères agronomiques tels que salissement et gestion de l'azote dans la rotation.

De l'étude réalisée dans les conditions pédo-climatiques des Pays de la Loire, on retiendra que le pois est plus pro-

ductif que la féverole et surtout que le lupin ; pour le critère de la richesse en protéine de la graine, la hiérarchie est inverse, tandis que pour la productivité protéique les trois espèces sont très proches, avec un petit avantage pour le lupin et la féverole.

Quant à la gestion des adventices, cette étude a mis en évidence l'intérêt du pois (Nitouche). C'est en effet le pois qui permet de limiter la pression des adventices dans les proportions les plus importantes, devant la féverole. Le lupin est le moins compétitif des trois espèces, mais l'étude a aussi permis de montrer que cette culture peut tirer son épingle du jeu lorsqu'elle est implantée dans de bonnes conditions et dans une parcelle propre.

Quant à la gestion de l'azote, on n'a pas pu mettre en évidence de différence entre le pois, le lupin et la féverole. ■

### Méthode d'étude

#### Trois réseaux

##### ESA 2001 et ESA 2002

Ces deux réseaux comprennent respectivement 5 et 8 parcelles, sur lesquelles 3 bandes de pois, lupin et féverole ont été implantées côte à côte. Il n'y a pas de répétition des bandes dans une parcelle.

##### CRA 2002

Ce réseau comprend 5 parcelles de pois, 7 parcelles de lupin et 7 parcelles de féverole. Les parcelles sont indépendantes les unes des autres, les conditions de culture sont différentes d'une parcelle à l'autre. L'objectif de ce réseau était, outre de compléter la base de données, de vérifier s'il y avait dans les réseaux en bandes des biais liés au dispositif notamment par rapport aux interventions en culture.

### Un dispositif

Sur chaque bande ou sur chaque parcelle de culture, des placettes de 1,5 m de long et de 1 m de large ont été délimitées.

- sur 4 à 8 placettes on arrache la culture à la levée. Seules les mauvaises herbes poussent et permettent d'avoir un potentiel d'enherbement à la floraison (2 à 4 placettes) et à la récolte (2 à 4 placettes).
- 8 à 12 placettes sont laissées telles quelles. Elles permettront de mesurer la biomasse d'adventices (quantité de matière sèche produite) sous la culture à la floraison (2 à 4 placettes) et à la récolte (2 à 4 placettes), et de réaliser des comptages levée (4 placettes) et des mesures du rendement et de ses composantes (4 placettes).

### Des mesures

- **Le rendement paille et grain et les composantes de rendement**

Les quatre placettes par bande ou parcelles sont prélevées manuellement. Les composantes du rendement sont mesurées. Un battage en poste fixe est réalisé, donnant le rendement grain et paille.

- **La productivité azotée**

La teneur en protéines des grains et des pailles est analysée. La productivité protéique, en kg/ha, est calculée.

- **La capacité à concurrencer les adventices**

Les biomasses adventices sont mesurées à la floraison et à la récolte, sur les placettes sans culture (biomasse "potentielle" d'adventice) et sur celles avec culture. La comparaison des deux résultats permet de calculer un taux de réduction de la biomasse adventice par la culture. Par exemple, considérons une parcelle de pois à la récolte. Les mesures réalisées sur les placettes sans culture nous donnent un potentiel d'enherbement de 2,8 t MS/ha. Les mesures sur les placettes "normales" indiquent un enherbement de 0,3 t MS/ha. La culture du pois a donc permis de réduire le salissement potentiel de 90%.

- **La dynamique de l'azote**

Sur les deux réseaux ESA, une mesure du taux de fixation de l'azote est réalisée selon la méthode de l'abondance naturelle 15N. Un calcul du bilan azoté apparent (azote apporté par la fixation - azote exporté par les grains récoltés) est effectué. Enfin, un suivi des reliquats azotés et des performances des cultures suivantes (réseau ESA 02) complète l'étude sur la dynamique de l'azote.

# Quels outils pour le désherbage mécanique des féveroles ?

Par Grégory Choux (Lycée Agricole de Vesoul) et Roland Sage (Chambre Régionale d'Agriculture de Franche-Comté)

*Produire en mode biologique nécessite d'utiliser des techniques de désherbage mécanique. L'outil le plus utilisé par les agronomes est la herse étrille. Un nouveau matériel découvert au Canada, la houe rotative ou écroûteuse, permet aussi de désherber mécaniquement. Le Lycée Agricole de Vesoul a testé ces deux outils sur une culture de féverole de printemps.*

Les objectifs de cet essai étaient de comparer l'efficacité de deux outils, la herse étrille et la houe rotative, et de recueillir des informations techniques sur leur utilisation. Cette étude a été le support d'un projet soutenu par deux étudiants en licence.

## Des outils simples d'utilisation

### La herse étrille

Le hersage des cultures n'est pas nouveau, c'est la conception de la herse étrille qui apporte un progrès. Constituée de panneaux articulés et indépendants munis de dents longues et souples, elle déracine les jeunes plantules grâce aux vibrations des dents. Cet outil se passe sur et entre les rangs de la culture et peut atteindre de

grandes largeurs (jusqu'à 24 m). Dans l'essai, la herse utilisée avait une largeur de 6 m, ce qui a limité le débit de chantier à 2 ou 3 ha/h pour une vitesse de 4 à 7 km/h.

Le diamètre et la longueur des dents ont un effet important sur l'agressivité. Avec des dents fines (6 mm), longues (550 mm) et inclinées, le réglage sera peu agressif et adapté à des sols très fins et non battants sur une culture jeune. Des dents plus grosses (7-8 mm), plus courtes (400 mm) et très tendues seront plus adaptées à des sols durs, voire battants, sur une culture plus âgée.

Des roues de terrage limitent la profondeur de travail à 2-3 cm. Enfin la vitesse de travail est à moduler selon les cultures, leur stade de développement et l'état du sol (de 3 à 12 km/h).



Photo 1 : Les outils de désherbage mécanique favorisent le développement des féveroles (photos prises le même jour, de gauche à droite : effet de la houe rotative, effet de la herse étrille, témoin).

### La houe rotative ou écroûteuse

Elle est plus originale dans le désherbage. C'est un outil dérivé des rouleaux, utilisé à l'origine pour détruire la croûte de battance et adapté par la suite à la

Tableau 1 : Efficacité des quatre stratégies testées.

Stratégies	Densité d'adventices après le passage en prélevée (nb adventices / m <sup>2</sup> )	Densité d'adventices finale après les passages en postlevée (nb adventices / m <sup>2</sup> )	Rendement (q/ha)
Herse étrille prélevée + postlevée	250	105	23,2
Herse étrille uniquement en postlevée	159	103	23
Houe rotative prélevée + postlevée	138	78	22,9
Houe rotative uniquement en postlevée	162	61	22,9
Témoin	174	193	





Photos 2 : Herse étrille QUIVOGNE (largeur 6 m, 6 possibilités d'inclinaison des dents, diamètre des dents de 7 mm).

fonction de désherbage. Elle est constituée de roues étoilées indépendantes disposées en décalé sur deux rangs. Ces roues possèdent des dents aux extrémités en formes de cuillères, qui permettent de déchausser les adventices.

Contrairement à la herse étrille, cet outil nécessite des vitesses de travail élevées, au minimum 10-12 km/h et si possible 15 km/h et plus. A 15 km/h dans l'essai, le débit de chantier atteignait 6 à 7 ha/h. C'est un outil lourd qui pour une largeur de 6 m requiert un tracteur de 80 à 100 CV. Les réglages sont peu nombreux : longueur du troisième point, tension des ressorts ou ajout de masses sur le bâti. L'absence de roues de terrage sur l'outil est parfois un handicap au réglage de la profondeur de travail.

Comme la herse étrille, cet outil est à utiliser sur sol sec (la terre ne doit pas coller aux dents), bien nivelé et sur des adventices jeunes (entre le stade germination et le stade deux feuilles).

## Une efficacité proche

Dans l'essai, quatre stratégies de désherbage ont été testées, incluant ou non un passage en prélevée puis trois passages en postlevée (aux stades 3, 5 et 8 feuilles), décidés dès que de nouvelles plantules d'adventices apparaissent. Les conditions météorologiques ont toujours été clémentes (sols secs en surface) et ont donc été favorables aux passages des outils, ce qui n'est pas toujours le cas au printemps.

Le fonctionnement des outils laissent présager des dégâts importants sur la féverole. Les pertes de plants sont en fait relativement faibles (12% en moyenne contre 6% pour le témoin non désherbé) et équivalentes entre les deux outils.

Le passage en prélevée a eu des consé-

quences diverses : il a favorisé le développement des plants de féverole grâce à un effet aération des outils sur un sol battant, mais il n'a pas forcément réduit la densité de mauvaises herbes.

Un comptage final réalisé mi-mai montre que l'infestation de la parcelle est assez importante (87 adventices/m<sup>2</sup> en moyenne), avec toutefois des adventices à des stades variés (les plus petites ont été freinées par le fort pouvoir compétiteur de la féverole). Les résultats semblent légèrement meilleurs avec la houe rotative, mais les différences ne sont pas significatives.

Finalement, les rendements en féverole sont identiques pour les quatre stratégies (22,9 à 23,2 q/ha).

## Quelles leçons tirer de cet essai ?

D'abord, l'intérêt d'un passage en prélevée en cas de battance. La houe rotative reste encore le meilleur outil pour briser cette croûte.

Ensuite, l'importance du stade des adventices pour l'efficacité des désherbages. Lors des deux premiers passages, les adventices avaient au plus deux feuilles, et l'efficacité était bonne. Le troisième passage a été concurrencé par les semis de maïs. Réalisé une semaine trop tard, son efficacité a été médiocre. Il faut impérativement intervenir sur des adventices jeunes et à chaque nouvelle levée. En cas de période pluvieuse, le risque de dépassement du stade optimum est fort. Si l'écartement entre rangs le permet, les bineuses à socs peuvent alors devenir nécessaires lorsque la féverole a dépassé le stade 8 feuilles.

La herse étrille et la houe rotative ont montré toutes les deux leur intérêt. S'il faut privilégier l'achat d'une houe rotative dans les fermes à dominante de sols battants, on donnera la priorité à la herse étrille en cas de sols caillouteux. L'efficacité est semblable, et moyennant une largeur suffisante de la herse étrille, le débit de chantier est équivalent. Plus rustique, la herse sera moins sensible à l'usure et légèrement moins chère à l'achat. Quant à la houe rotative, elle sera plus facile à régler. Adaptés à la plupart des cultures, ces outils constituent bien un maillon essentiel du désherbage en conduite biologique. ■



Photos 3 et 4 : Houe rotative YETTER (largeur 6m, 64 disques dentés, 21 dents par disque).

SAINT - AFFRIQUE

**LA CAZOTTE** **LPA La CAZOTTE**

**LYCÉE AGRICOLE**

Route de Bournac | Tél : 05 65 98 10 20  
12 400 Saint Affrique | [www.epl-saintaffrique.educagri.fr/lpa/](http://www.epl-saintaffrique.educagri.fr/lpa/)

**FORMATION INITIALE :**  
**BEPA et Bac Pro,**  
**production animale en AB.**

**PORTES OUVERTES**  
**LE 03 avril 2004**

# Réussir du blé dur en agriculture biologique ... c'est possible avec une variété à haute teneur en protéine et une fertilisation azotée organique de printemps modérée

Par Bruno Colomb (INRA Toulouse)<sup>1</sup> et Dominique Desclaux (INRA Montpellier)<sup>2</sup>

*L'expression du haut potentiel productif des variétés élites actuelles de blé dur exige des conditions de culture optimales, voir supra-optimales en azote pour satisfaire aux critères de qualité commerciale et technologique exigés par les transformateurs. De telles conditions sont rares en agriculture biologique, particulièrement sur les exploitations céréalières spécialisées ne disposant pas d'importantes ressources naturelles en azote. Les échecs de blé dur par non satisfaction des critères de qualité requis sont, dans ce contexte fréquents.*

Dans quelle mesure des cultivars de création récente, non encore certifiés, mais repérés pour leur capacité à produire des grains à teneur en protéines plus élevée que les variétés élites en conditions d'alimentation azotée restrictives, peuvent ils améliorer les chances de réussite de la culture ? Quelle est l'aptitude de ces lignées à valoriser une fertilisation azotée organique modérée, économiquement supportable par les agriculteurs ?

Afin d'apporter des éléments de réponses à ces questions, un essai<sup>3</sup> a été mené en 2003 sur des parcelles du site INRA d'Auzeville conduites, depuis 1999, dans le respect des clauses techniques du cahier des charges de l'agriculture biologique. Le

sol, profond et non caillouteux, est constitué de dépôts argilo-calcaires mollassiques, à bonne réserve en eau. La culture précédente (soja) et la culture anté-précédente (tournesol) n'ont reçu aucun apport d'engrais ou d'amendement organique.

Quatre lignées de blé dur (issues de croisement de parents *T. turgidum ssp durum*), d'origine INRA (lignées A, B et C) ou provenant du CIMMYT (lignée D) ont été retenues, sur la base des teneurs en protéines observées en F7 au cours du processus de création variétale (D. Desclaux, données non publiées). Une variété élite actuelle (codée H), actuellement très cultivée dans le sud-ouest de la France, a été choisie comme matériel de référence pour cet essai.

Les cinq lignées ont été cultivées en petites parcelles de 10 m<sup>2</sup> soit en mode biologique, sous trois niveaux de disponibilité en azote (B0, B120, B210), soit en

mode conventionnel avec deux niveaux de disponibilité en azote (C0 et C180). Le premier apport d'azote a été effectué à la même date pour les deux modes de production en plein tallage du blé, le deuxième apport du traitement B210 au stade début montaison (tableau 1).

L'engrais organique utilisé (10 % d'azote organique total) est fabriqué à partir de plume hydrolysée et de guano incorporés sur un support de tourteaux végétaux<sup>4</sup>. Présenté sous forme de bouchon, il a été épandu à la surface du sol sans incorporation ultérieure. Aucune précipitation n'a eu lieu entre le premier et le deuxième apport d'azote. Le déficit de précipitation persistant après celui-ci, une irrigation (20 mm) a été réalisée le 24 avril afin d'améliorer les possibilités de minéralisation et de capture de l'azote organique par le blé.

1 INRA Toulouse. UMR ARCHE B.P. 27 Auzeville - 31326 Castanet Tolosan. colomb@toulouse.inra.fr

2 INRA Montpellier. UMR DGPC Domaine de Melgueil - 34130 Mauguio. Desclaux@ensam.inra.fr

3 Dans le cadre de l'Action Transversale Structurante INRA "Impact, acceptabilité et gestion des innovations variétales : sélection et gestion de variétés pour une agriculture biologique territorialisée".

4 Amendement fournis par les Etablissements PHALIPPOU & FREYSSINET-81270 Labastide-Rouairoux.

Tableau 1 : Mode de conduite et niveaux de disponibilité en azote

Mode de conduite :	Biologique (kg N / ha)			Conventionnel	
	B0	B120	B210	C0	C180
Azote minéral sol 14/01/03	45	45	37	50	45
1 <sup>er</sup> apport d'azote 13/03/03	0	120 (a)	90 (a)	0	180 (b)
2 <sup>e</sup> apport d'azote 9/04/03	0	0	120 (a)	0	0

Forme de l'engrais : a) plume hydrolysée + fientes ; b) ammonitrate

Tableau 2 : Production de grain & teneur en protéine

Variable	Cas	Moy. générale	Moyenne par lignée				
			A	B	C	D	H
Production de grain (15 % humidité) q/ha	B0	31,0	32,4	28,2	38,6	27,8	27,5
	B120	36,6	38,0	36,0	43,0	35,1	31,3
	B210	38,1	38,8	33,6	44,6	35,4	37,0
	C0	33,7	37,0	32,9	37,5	34,0	27,6
	C180	57,9	61,6	52,0	58,5	56,2	60,6
Teneur en protéine %	B0	10,4	11,1	10,1	10,6	11,0	9,5
	B120	13,0	12,9	13,0	13,2	13,6	12,2
	B210	14,3	14,4	13,9	14,7	14,8	13,7
	C0	10,6	10,6	10,5	10,9	11,7	9,3
	C180	14,9	15,2	14,6	15,3	15,6	13,7

Les résultats en gras diffèrent significativement de la valeur obtenue pour la lignée H.

## Résultats productifs

En mode de production biologique et en l'absence de fertilisation (B0), la lignée C manifeste une production de grain supérieure (+11 q) à celle de la variété H (tableau 2). La teneur en protéine du grain de trois nouvelles lignées (A, C et D) est supérieure à celle de la variété H. Cependant, les teneurs en protéines observées en B0 restent nettement inférieures au seuil qualitatif de 13%, conduisant au déclassement commercial de la récolte.

L'apport de 120 kg d'azote organique en une seule fois se traduit par une hausse moyenne de la production de grain de 5,5q pour l'ensemble des lignées, mais seule la lignée C présente un écart significatif (+12,5q) avec la variété de référence H. Avec cet apport d'azote effectué précocement en une seule fois, les teneurs en protéines des nouvelles lignées égalent ou dépassent le seuil d'acceptabilité commerciale. La teneur observée pour la lignée D est significativement supérieure à celle de la variété H, qui est elle-même restée inférieure à 13 %.

L'apport de 210 kg d'azote organique ne conduit pas, pour les nouvelles lignées, à une augmentation de la pro-

duction par rapport à l'apport de 120 kg. Cependant les teneurs en protéines progressent encore sensiblement, atteignant 13,9 à 14,8 % selon les lignées. La variété H manifeste, entre les apports de 120 et 210 kg d'azote, une augmentation de la production de grain (6q) et de la teneur en protéine (13,7 %) qui dépasse le seuil commercial requis. Les taux de mitadinage très corrélés à la teneur en protéine, ainsi que les rendements semouliers (tableau 3) sont tous acceptables pour les nouvelles lignées en B120 et B210.

Les performances productives observées sous mode de production conventionnel sans apport d'azote (C0) sont peu différentes de celles obtenues en B0. Dans les conditions de culture conventionnelle, avec 180 kg d'azote apportés sous forme d'ammonitrate (qui ont créé des conditions de nutrition sub-optimales en azote non détaillées ici), les lignées de création récente produisent autant



Tableau 3 : Taux de mitadinage et rendement semoulier

Variable	Cas	Moy. générale	Moyenne par lignée				
			A	B	C	D	H
Taux de mitadinage	B0	5,8	5,2	7,2	5,9	3,7	7,1
	B120	2,0	2,0	2,0	2,2	1,2	2,5
	B210	1,2	1,0	1,3	1,0	1,0	1,7
	C0	5,9	5,7	6,7	6,2	3,8	7,5
	C180	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5
Rendement semoulier %	B0	72,7	75,2	72,2	71,9	76,2	69,1
	B120	76,7	77,6	76,0	76,4	77,9	75,5
	B210	76,9	75,5	78,2	75,2	78,3	77,0
	C0	73,0	76,4	72,1	72,3	76,7	68,8
	C180	77,0	75,6	77,4	76,3	77,2	77,8

Les résultats en gras diffèrent significativement de la valeur obtenue pour la lignée H.

(58 q en moyenne) que la variété H élite, avec des teneurs en protéines significativement supérieures pour les lignées A, C, et D, dépassant les 15%.

## Valorisation de l'engrais organique

Le coefficient apparent d'utilisation (CAU) de l'azote de l'engrais organique par le blé dur a été en moyenne de 22,5% ± 3,5%. Toutes lignées prises en compte, il ne diffère pas entre les deux fertilisations B120 et B210. Ce niveau modeste est fréquent en céréaliculture biologique dès lors qu'un ensemble de conditions limite les possibilités de valorisation de l'azote. Ici, les modalités d'épandage, le déficit de précipitation ultérieur et le stress hydrique subi par les blés expliquent ce résultat, sachant que le développement racinaire n'a pas été contraint (front racinaire observé à 1,20 m après floraison). Des différences de valorisation de l'azote par les diverses lignées se sont manifestées. Le CAU de l'engrais observé pour la lignée C (25,5%) est significativement plus élevé que celui relevé pour la lignée B (18%). La lignée H est la seule pour laquelle le CAU de l'engrais à la dose 120 kg d'azote (19%) a été différent de celui obtenu à la dose 210 kg par hectare (26,1%).

## Conclusion

Cet essai confirme la capacité de lignées pures de blé dur de création récente à produire du grain à teneur en protéine plus élevée qu'une variété élite de référence actuelle, sans pénalisation de la production de grain, dans un contexte de culture très déficient vis à vis de l'azote, sous mode de production biologique ou conventionnel. Toutefois en l'absence de fertilisation, l'amélioration des performances protéiques n'est pas suffisante. Un apport modeste d'azote organique, même assorti de conditions de valorisation défavorables, a permis d'assurer le succès de la culture vis à vis des critères de qualité requis par les transformateurs. Ce résultat encourageant, obtenu en situation expérimentale, demande à être confirmé sur un réseau de parcelles agricoles réelles, présentant toute la gamme de ressources en azote rencontrées en grande culture biologique. ■



# Acarientiens ravageurs : quelles méthodes de lutte biologique ?

Par Catherine Mazollier (GRAB) avec la collaboration de l'équipe maraîchage du GRAB (résumé de l'intervention présentée aux journées techniques ITAB-GRAB de Perpignan en décembre 2003).

*Dans le sud de la France, l'acarien *Tetranychus urticae* constitue un problème préoccupant en maraîchage biologique, particulièrement en culture sous abri de Solanacées et Cucurbitacées : les pertes de rendement peuvent être très importantes, notamment en climat estival chaud et sec (Provence). Les acariens tétranyques piquent les feuilles à la face inférieure : ces piqûres provoquent un dessèchement du feuillage, puis de la plante entière ; en cas d'attaque grave, celle-ci est recouverte de toiles et les fruits sont dépréciés commercialement.*

La lutte contre ce ravageur en agriculture biologique est très difficile et repose actuellement sur la combinaison de différentes méthodes : prophylaxie, produits biologiques (soufre), prédateurs. Cependant, ces stratégies ne constituent pas en général des solutions fiables et économiquement satisfaisantes, comme le montrent différents travaux de recherche réalisés par l'APREL<sup>1</sup>, le GRAB et le CIVAM-BIO 66<sup>2</sup> sur des cultures sous abris de Solanacées et Cucurbitacées. En revanche, la pratique des brumisations, en corrigeant le climat trop sec et trop chaud des abris, réduit nettement les populations des tétranyques, sans cependant stimuler le développement des prédateurs. Elle présente également d'autres avantages sur la culture, notamment une meilleure qualité commerciale.

## Prévention et prophylaxie

### Le choix des espèces cultivées

C'est un critère important même si les tétranyques sont très polyphages<sup>3</sup>. En effet, ils attaquent surtout certaines cultures (concombre, melon, fraise, aubergine, haricot ...), alors que d'autres espèces sont moins attaquées

(tomate, poivron, courgette...). Une plus grande diversité d'espèces réduit la gravité des attaques, qui sont par ailleurs plus fortes sous abri qu'en plein champ.

### L'environnement des cultures

C'est un des fondements de l'agriculture biologique ; le choix d'espèces diversifiées et adaptées dans les haies de l'exploitation peut favoriser l'installation et le maintien des prédateurs naturels des ravageurs ; malheureusement, on a peu de références sur l'environnement "idéal" contre les tétranyques en maraîchage biologique.

### Le nettoyage des structures

Il pourrait permettre de limiter la gravité et la précocité des attaques au printemps, car les formes hivernantes des acariens tétranyques se conservent notamment sur les structures des abris (arceaux). Cependant, on ne connaît aucun produit biologique efficace, et le nettoyage à forte pression ne s'avère pas intéressant.

### Produits biologiques

Le seul acaricide bien connu est le soufre. En poudrage, son action est surtout répulsive et sa persistance

d'action est de courte durée (3 jours). Appliqué préventivement et fréquemment (en tas ou en poudrage), il retarde parfois les premières attaques ; les traitements sur les premiers foyers montrent qu'il a une légère action freinatrice du développement des populations. Cependant, il présente de nombreux effets secondaires : répulsif ou toxique vis-à-vis des pollinisateurs et des auxiliaires (*Neoseiulus*, *Phytoseiulus*, Anthorcorides, *Encarsia* et Chrysopes...), toxique pour l'homme, corrosif vis-à-vis des bâches de serres, phytotoxique.

Le soufre mouillable est homologué, efficace et très utilisé contre l'Oïdium ; il ne présente pas les mêmes effets secondaires que le soufre poudrage (exceptée la phytotoxicité), mais il ne paraît pas efficace contre les tétranyques, sauf dans une étude en laboratoire réalisée par l'ENSAM qui montre sa toxicité vis-à-vis des formes mobiles de *Tetranychus urticae* (sauf à de faibles hygrométries et températures).

<sup>1</sup> APREL : Association Provençale de Recherche d'Expérimentation Légumière - Tél. : 04 90 92 39 47

<sup>2</sup> CIVAM BIO 66 - Tél. : 04 68 35 34 12

<sup>3</sup> Polyphage : capable de tirer partie de ressources variées, de se développer aux dépens de plusieurs espèces de plantes



Des produits d'origine végétale ont parfois montré une bonne efficacité en essai, mais ils ne sont pas encore homologués en France et les informations sont encore très restreintes, notamment sur leurs effets secondaires : azadirachtine, Eradicoat®, extraits foliaires (navet, lupin et trigonelle).

Enfin, les huiles minérales semblent peu efficaces contre le développement des tétranyques.

## Auxiliaires

Les trois principaux auxiliaires commercialisés contre les tétranyques sont des prédateurs ; il s'agit de deux acariens de la famille des *Phytoseiidae* : *Phytoseiulus persimilis* et *Neoseiulus californicus*, et d'une cécidomyie : *Feltiella acarisuga* (voir tableau 1).

■ *Phytoseiulus persimilis* exige une hygrométrie minimale de 60% pour son développement : il s'installe donc bien en zone côtière méditerranéenne, où le climat est assez humide, et peut alors éradiquer une forte attaque de tétranyques. En revanche, en climat estival sec (cas de la Provence), son installation est trop tardive et trop lente pour empêcher l'explosion des tétranyques ; d'ailleurs, sur des cultures basses comme le melon sous abri, l'hygrométrie est très nettement insuffisante et son installation est même très rarement observée.

■ *Neoseiulus californicus* est moins exigeant en hygrométrie (50 % au minimum) et supporte des températures plus élevées. Il est souvent retrouvé à l'état naturel dans les cultures. On observe souvent une réelle installation de cet auxiliaire, mais il est rapidement dépassé par la vitesse de multiplication des tétranyques et son action est globalement insuffisante pour enrayer leur développement. Son efficacité est donc aléatoire et souvent insuffisante, même à des doses élevées et coûteuses (1000€/ha pour 6 *Neoseiulus*/m<sup>2</sup>). En maraîchage biologique, faute d'autre moyen de lutte, il peut cependant être introduit pour limiter l'impact des tétranyques sur la culture, surtout en climat sec.

Tableau 1 : Caractéristiques des auxiliaires utilisés contre *Tetranychus urticae*

		<i>Phytoseiulus persimilis</i>	<i>Neoseiulus californicus</i>	<i>Feltiella acarisuga</i>
Durée de développement	à 15°C	17 jours	30 jours	> 30
en jour	à 20°C	5-8 jours	11 jours	15
	à 27°C	9 jours	4-5 jours	< 10
Température	Optimale	25-30°C	21-33°C	20-27°C
	Minimale	15°C	15°C	8-10°C
	Maximale	35°C	40°C	30°C
Humidité relative	Optimale	70%	> 70%	70-90%
	Minimale	60%	50%	30-40%
Coût unitaire		0,011 €	0,017 €	0,17 €

Source : J. Pijnakker et documentation Koppert

■ *Feltiella acarisuga* est peu exigeant en hygrométrie (30-40 % au minimum), mais il est peu adapté aux conditions trop chaudes. Comme *Neoseiulus californicus*, il est souvent observé à l'état naturel dans les cultures. Dans les essais réalisés au GRAB et à l'APREL, son installa-

tion dans la culture s'est révélée aléatoire ; de plus, son cycle est trop long par rapport à la vitesse de développement des tétranyques. Auxiliaire coûteux, son utilisation semble donc très peu intéressante, notamment en culture courte comme le melon.



## ■ D'autres prédateurs

*Stethorus punctillum*, est un petit Coléoptère développé par Biobest ; mais on a peu de référence sur son efficacité. Par ailleurs, des prédateurs utilisés contre d'autres ravageurs sont parfois aussi des prédateurs secondaires des tétranyques, notamment lorsque leur proie principale se fait plus rare : *Macrolophus caliginosus* (punaise vert claire prédateur d'aleurodes) et *Neoseiulus cucumeris* (acarien prédateur de thrips).

Ces deux auxiliaires permettent de soutenir ponctuellement l'action des auxiliaires spécifiques des tétranyques, mais leur action est généralement insuffisante en cas de forte attaque.

## Équipement de brumisation

### Quelques informations

**Station de tête** : pression minimale 6 bars (ballon sous pression, régulateur de pression) ; filtration classique (sable + tamis) + filtre à lamelles (50 microns).

**Programmation** (pilotage des fréquences de brumisation) : programmeur (fonctionnant en secondes) + électrovannes.

**Brumiseurs** : différents modèles, avec ou sans tubing, avec ou sans anti-gouttes, de différentes marques (Dan Sprinklers, Nétafim...), débit compris entre 5 et 20 l/h, pression de 3 à 7 bars, gouttelettes de 100 µ.

**Réseau** : en général, 2 rampes par tunnel, brumiseurs espacés de 4 m.

**Contrôle du climat** : thermomètres et hygromètres.

**Investissement** : 10 000 à 15 000 €/ha, variant selon les situations (surface équipée, type d'installation...)

Une fiche brumisation éditée en février 2004 par l'ARDEPI : elle décrit plus complètement les équipements et comporte une liste des fournisseurs.

ARDEPI

Tél. : 04 92 87 52 75

blaroche-ardepi@wanadoo.fr

## Climat des abris

En culture sous abri, il est possible d'améliorer la protection contre les tétranyques en modifiant le climat : l'objectif recherché est d'augmenter l'hygrométrie et de réduire la température ambiante, soit par des aspersion, soit par des brumisations.

### Les aspersion

Elles sont réalisables avec le réseau d'asperseurs équipant toutes les serres. En pratique, on réalise de courtes irrigations avant ou pendant les heures les plus chaudes, à des fréquences et durées variables selon les périodes et les cultures en place : en général, 3 à 7 aspersion hebdomadaires de 10 à 60 minutes. Cependant, ce système peu coûteux a ses limites. L'incidence sur le climat est souvent fugace : la montée de l'hygrométrie et la chute des températures sont nettes mais souvent brèves et l'impact sur la culture est donc restreint. Par ailleurs, ce système mouille la végétation et peut favoriser le développement des maladies fongiques et bactériennes : bactérioses (tomate, melon), *Botrytis* (tomate, concombre, aubergine), mildiou (tomate, melon, concombre)... Il est donc peu recommandé en maraîchage biologique (peu de fongicides efficaces), sauf sur certaines cultures peu sensibles comme sur le poivron

(amélioration nette de l'installation des *Phytoseiulus persimilis* et des *Orius laevigatus*).

### Brumisations

(équipement : voir encadré)

■ L'installation d'un réseau spécifique de brumiseurs (ou "foggers") diffusant un brouillard assure un impact réel et durable sur le climat des abris sans trop mouiller le feuillage ; l'augmentation de l'hygrométrie et la réduction des températures sont nettes et durables. Grâce à une programmation spécifique, il est possible de fixer les créneaux et les séquences de fonctionnement de la brumisation qui sera discontinue, afin d'éviter un mouillage excessif des plantes (risques sanitaires).

■ L'incidence de la brumisation sur le climat a été mise en évidence au GRAB (tableau 2) sur melon et aubergine plantés début avril sous tunnel 8 m. La brumisation a débuté début mai, avec un fonctionnement de 8-9 heures du matin à 17-19 heures le soir selon les périodes (interruption complète lors des journées couvertes ou pluvieuses) ; les séquences "marche-arrêt" étaient également variables : pauses de 90 à 150 secondes puis marche de 10 à 30 secondes.

Tableau 2 : Culture d'aubergine sous abri (GRAB 2003)

Pourcentage moyen de feuilles attaquées, avec ou sans brumisation - taux total et taux de feuilles gravement touchées (c'est-à-dire avec plus de 50 tétranyques par feuille).

DATE	BRUMISÉ		NON BRUMISÉ	
	% total de feuilles attaquées	% feuilles gravement touchées	% total de feuilles attaquées	% feuilles gravement touchées
30 avril	16	0	18	0
6 mai	15	0	21	0
12 mai	démarrage des brumisations		démarrage des 2 aspersion hebdomadaires de 30 mn	
16 mai	40	0	62	1
26 mai	35	0	78	11
5 juin	48	5	66	13
17 juin	27	2	70	22
25 juin	25	5	75	37
8 juillet	27	1	63	35
18 juillet	30	1	30	0
En juillet	Régression inexplicquée des populations de tétranyques dans les zones non brumisées puis dans les zones brumisées : températures excessives ?			

## Climat

### Valeurs moyennes, minimales et maximales journalières

Tableau 3 : Culture de melon (2002) humidités relatives et températures ambiantes du 25/6 au 5/7

Mesures	Avec brumisation	Sans brumisation
<b>Humidité en %</b>	Moyenne 70	50
	Mini 41	19
	Maxi 100	100
<b>Température en °C</b>	Moyenne 24	29
	Mini 12	12
	Maxi 39	57

Brumisations de 20 secondes espacées de pauses de 120 secondes, réalisées de 8h à 19h.

Dans cette culture, la pratique des brumisations modifie très nettement le climat : elle permet d'augmenter de 20 points l'humidité ambiante, avec une valeur moyenne de 70% contre 50% sans brumisation, et une valeur minimale de 41% contre 19% sans brumisation. La température maximale est de 39°C avec brumisation contre 57°C sans brumisation, soit une différence de 18 °C.

Tableau 4 : Culture d'aubergine (2003) humidités relatives et températures ambiantes du 19/6 au 7/7

Mesures	Avec brumisation	Sans brumisation
<b>Humidité en %</b>	Moyenne 83	61
	Mini 41	20
	Maxi 100	99
<b>Température en °C</b>	Moyenne 23	27
	Mini 14	15
	Maxi 32	50

Brumisations de 15 secondes espacées de pauses de 120 secondes, réalisées de 10h à 17h30. Dans le tunnel sans brumisation : 2 aspersion hebdomadaires de 30 mn.

Là encore, la brumisation assure une humidité moyenne supérieure : 83% contre 61% dans le tunnel non brumisé ; l'humidité minimale est de 41% avec la brumisation, contre 20% en non brumisé. Dans le tunnel non brumisé, la température maximale est de 32°C avec brumisation contre 50°C sans brumisation, soit une différence de 18 °C.

Dans le tunnel non brumisé, la réalisation de deux aspersion hebdomadaires de 30 mn ne permet donc pas d'élever durablement l'humidité relative à un niveau convenable.

#### ■ Effet de la brumisation contre les tétranyques et leurs prédateurs

Dans les deux essais conduits au GRAB sur melon et aubergine (2002 et 2003), la brumisation a très nettement limité la gravité des attaques en tétranyques, comme le montre le tableau 2 (présentant les résultats 2003 de l'aubergine).

Dans cette culture d'aubergine, la présence des tétranyques est précoce : dès fin avril, soit trois semaines après la plantation.

Grâce au démarrage des brumisations le 12 mai, les populations restent à un niveau très convenable dans les tunnels brumisés, contrairement aux tunnels non brumisés, dans lesquels les populations progressent rapidement en mai et juin, provoquant des dégâts importants sur les plantes.

Fin juin, 75 % des feuilles sont occupées par des tétranyques dans les tunnels non brumisés (dont 37% de feuilles gravement attaquées) contre seulement 25 % dans les tunnels brumisés (dont 5 % de feuilles gravement attaquées).

En juillet on observe une réduction des populations de tétranyques, en tunnel non brumisé, puis en tunnel brumisé. Cette régression ne s'explique pas par l'action des auxiliaires, très peu installés dans cette culture ; elle est peut être due aux températures excessives.

Sur melon comme sur aubergine, les brumisations n'ont pas favorisé le développement des différents prédateurs apportés dans les cultures (*Phytoseiulus persimilis*, *Neoseiulus californicus*, *Feltiella acarissuga*), malgré un climat qui leur était plus favorable.

#### ■ Autres effets de la brumisation

• **Ravageurs** : les brumisations favorisent la lutte contre les thrips, notamment sur poivron, grâce à une meilleure installation d'*Orius laevigatus*. Elles

ne semblent pas avoir d'impact, positif ou négatif, sur les attaques de pucerons et peuvent en revanche favoriser le développement des escargots (observations sur aubergine, GRAB 2003).

- **Maladies** : les brumisations ont eu un effet positif sur melon en limitant le développement de l'Oïdium ; elles n'ont pas favorisé, sur melon comme sur aubergine, le développement de maladies bactériennes ou fongiques (mildiou, *Botrytis*, *Sclerotinia*...).
- **Adventices** : les brumisations favorisent la croissance des adventices dans les allées ; il est conseillé d'y placer un paillage.
- **Développement et rendement de la culture** : avec la brumisation, la vigueur a été supérieure sur melon et sur aubergine ; le rendement commercial a été supérieur grâce à une réduction de l'effet dépressif des tétranyques sur les plantes et les fruits, notamment sur aubergine.
- **Qualité commerciale supérieure** : notamment sur aubergine, on a observé beaucoup moins de fruits ternes et rouges ; le rendement commercial a donc été supérieur.
- **Confort de travail** : il est amélioré pour le personnel, grâce à des conditions climatiques estivales plus agréables.

## Conclusion

Du point de vue économique, les coûts des apports d'auxiliaires contre les tétranyques sont très élevés, sur aubergine comme sur melon, pour des résultats souvent décevants en l'absence de brumisations (de 1000€ à 5000€/ha). L'installation de la brumisation dans les abris peut s'avérer intéressante, en réduisant ou en supprimant les apports d'auxiliaires spécifiques de ces ravageurs. Elle peut aussi être utile contre d'autres ravageurs ou maladies. Elle peut aussi améliorer les rendements commerciaux, ainsi que le confort de travail. L'investissement en brumisation étant de 10 000€ à 15 000€/ha, un amortissement sur 5 ans équivaut à un coût annuel de 2000 à 2500€/ha, hors charges de fonctionnement. ■

# Pourquoi rechercher plus d'autonomie alimentaire dans les élevages biologiques ?

Par Hervé Laplace (CFPPA de Roanne), Laurence Fontaine (Commission Élevage, ITAB)

*Les dernières Journées Techniques Elevage de l'ITAB se sont tenues à Caen les 3 et 4 février 2004. Elles ont été organisées en partenariat avec le GRAB Basse-Normandie sur le thème "Vers plus d'autonomie alimentaire en élevage biologique?". En toute logique, la première matinée a été consacrée à la définition de l'autonomie alimentaire, et surtout aux raisons qui poussent de nombreux agrobiologistes à vouloir améliorer cette autonomie alimentaire. Quelques interventions ont servi de support à un débat riche en échanges avec les participants.*

## Les idées fortes des interventions

Les témoignages et apports d'un éleveur, d'un réseau de fermes de référence, de fermes expérimentales et d'un vétérinaire se sont succédés à la tribune<sup>1</sup>.

Laurent Chanteloup, éleveur dans l'Orne, a expliqué que son souci a été avant tout de mettre en cohérence agronomie et besoins du troupeau avec performances techniques et économiques. Ceci l'a progressivement amené à atteindre 100% d'autonomie alimentaire. Les avantages qu'il y trouve se situent au niveau d'une meilleure

garantie de traçabilité des produits issus de l'exploitation, d'un respect du principe de lien au sol qui lui permet de s'affranchir du coût prohibitif de l'aliment bio acheté à l'extérieur, et de limiter le coût environnemental du transport et de la transformation d'aliments (voir encadré).

Jérôme Pavie, de l'Institut de l'Élevage, a ensuite exposé ce qui ressort des réseaux de fermes de références en agriculture biologique<sup>2</sup>. Les stratégies appliquées par les éleveurs pour accéder à une autonomie maximale sont variées, et peuvent parfois se combiner ; les plus fréquentes sont : le passage en système tout herbe ; l'introduction de cultures fourragères (maïs ou betteraves) dans des systèmes initialement herbagers ; l'introduction de cultures de vente (céréales à paille, mélanges céréaliers ou protéagineux cultivés en pur) pour la fourniture de concentrés fermiers ou la fourniture de paille ; l'agrandissement sur des surfaces en herbe complémentaires pour augmenter les surfaces de fauche ; la diminution des objectifs de production (moyenne par vache, sous-réalisation

volontaire du quota) ; le recours aux légumineuses dans les prairies ; etc.

L'analyse des données issues des systèmes bovins montre que l'autonomie alimentaire - en fourrages et en concentrés - peut être atteinte en agriculture biologique : 22 % des élevages bovins de l'échantillon y parviennent (plus facilement pour les structures viande bovine : 37% d'élevages à 100% autonomes, contre 16% pour les laitiers). Ce qui montre, *a contrario*, que plus des 3/4 des exploitations doivent faire appel à des achats extérieurs de concentrés ou de fourrages. La proportion d'élevages à 100% autonomes est donc faible, sans doute accentuée par une année climatique défavorable à l'herbe et aux récoltes d'herbe (2001). Ce ne sont pas tant les fourrages qui posent problème (52 % des élevages couvrent leurs besoins) que les concentrés, déficitaires dans près des deux tiers des exploitations (66 %). Ces deux tendances sont plus particulièrement marquées chez les laitiers. Sur le plan économique, il n'a pas pu être mis en évidence de corrélation entre les niveaux d'autonomie et l'efficacité technico-

<sup>1</sup> Pour plus de détail sur chaque intervention, se reporter aux Actes des Journées Techniques.

<sup>2</sup> Ces fermes font partie du dispositif national "Réseau d'Élevage pour le Conseil et la Prospective" (RECP), qui associe l'Institut de l'Élevage (coordination et encadrement national et régional) et les Chambres Départementales d'Agriculture (suivis de terrain). Aujourd'hui, on dénombre près de 250 suivis d'exploitations biologiques au sein du dispositif national sur l'ensemble des productions de ruminants avec, pour certaines d'entre elles, des suivis sur près de dix ans.



économique des structures : l'autonomie alimentaire n'est qu'un élément parmi d'autres dans la construction du résultat et de la performance globale des structures. La quête de l'autonomie alimentaire n'est pas toujours synonyme de performance économique, les motivations qui poussent les éleveurs dans ces stratégies très autonomes sont d'ailleurs rarement économiques.

La Ferme Expérimentale des Bordes (Indre)<sup>3</sup> et celle du Lycée de Tulles Naves (Corrèze) ont un point commun : travailler sur l'autonomie alimentaire d'un système bovin viande naisseur-engraisseur. Pascale Pelletier (ARVALIS - Institut du végétal) a expliqué qu'avec un chargement relativement élevé (1,15 UGB/ha SFP, 1,32 UGB/ha herbe) et un état initial des prairies peu favorable (pas de légumineuse, flore médiocre), atteindre l'autonomie fourragère aux Bordes est un vrai challenge. De ce fait, l'accent a été mis sur l'amélioration des prairies et la conduite du pâturage. Hervé Longy

(EPLEA de Tulles Naves) a expliqué qu'au niveau de la ferme du lycée, le système étant à la base assez extensif (0,9 UGB/ha herbe), un bon niveau d'autonomie alimentaire s'est révélé aisément accessible ; néanmoins des difficultés se posent au niveau de la gestion quotidienne de l'herbe et en terme de production de protéagineux et de maîtrise de certaines vivaces (rumex). Malgré les difficultés d'écoulement de certaines catégories d'animaux (bœufs), les résultats d'abattage (conformation, état d'engraissement) répondent aux exigences de la filière ; les performances sont satisfaisantes dans les deux fermes.

Dernier intervenant, Joël Gernez, vétérinaire, a ensuite mis en avant les risques liés aux déficits alimentaires. Ils peuvent être d'ordre quantitatif, avec plus ou moins de conséquences suivant le stade des animaux, en fonction de la période de l'année ; ou d'ordre qualitatif, souvent plus graves, révélant des carences et des déséquilibres. La bonne

qualité sanitaire des fourrages conservés est très importante : une ration déséquilibrée composée de fourrages sains aura des répercussions sur la production, mais des fourrages mal conservés provoqueront des pathologies. C'est pourquoi l'autonomie alimentaire passe certainement par une technique irréprochable de conservation des fourrages, depuis la gestion

du sol car les déséquilibres de l'humus se retrouvent dans la plante.

## Les questions soulevées par les intervenants

Les intervenants ont été choisis de façon à ce que leurs apports sur le thème de l'autonomie alimentaire puissent refléter des approches différentes et donc se compléter. Leurs présentations ont permis de soulever plusieurs questions souvent posées dans les élevages biologiques.

### Qu'est ce que l'autonomie alimentaire et comment l'apprécier?

Atteindre l'autonomie alimentaire, c'est avoir la capacité de produire sur son exploitation l'ensemble de l'alimentation (fourrages grossiers et concentrés), en quantité et en qualité, pour couvrir les besoins d'entretien et de production de son troupeau tout au long de l'année.

Apprécier l'autonomie alimentaire d'une exploitation nécessite de mettre en œuvre plusieurs types d'indicateurs :

- des indicateurs directs, par exemple le volume de matière sèche produite par rapport au volume consommé, le pourcentage de protéines dans la ration distribuée, etc. ;
- des indicateurs indirects, comme le poids des animaux vendus, la réalisation du quota, la fertilité moyenne du troupeau, etc.

Il ressort que mesurer l'autonomie alimentaire d'une exploitation nécessite une approche globale du système.

A noter que l'on n'observe pas de corrélation directe entre l'autonomie alimentaire et l'efficacité économique du système.

### Pourquoi se préoccuper d'autonomie alimentaire ?

Les éleveurs biologiques veulent répondre aux préoccupations des consommateurs vis-à-vis de la traçabilité et de la sécurité alimentaire : "si je produis toute l'alimentation de mon troupeau, je peux m'engager à garantir la qualité AB du produit final".

Ils sont respectueux du lien au sol. Ils veulent maintenir la cohérence entre le volume de production et la capacité de



<sup>3</sup> Cf article Alter Agri n°60 : "A la recherche de l'autonomie alimentaire : les apports de deux fermes expérimentales", p 17-21, Laurence Fontaine.

**Laurent Chanteloup exploite, à Sévigny, près d'Argentan dans l'Orne, une ferme laitière convertie à l'agriculture biologique en 1988, où l'autonomie en fourrages et céréales rime avec équilibre et cohérence.**

• 100 % de l'alimentation du troupeau est produit à la ferme

*“Le système d'exploitation a été construit à partir d'un contexte : conditions pédo-climatiques, disponibilité en main-d'œuvre, surface et droit à produire ont conditionné mes choix. Le souci majeur était de construire une cohérence entre l'agronomie, les besoins du troupeau, et l'adaptation d'une race mixte comme la normande, qui puisse allier performances techniques et économiques. L'adaptation de mon système s'est faite progressivement pour atteindre maintenant une totale autonomie alimentaire. Je ne dis pas que le 100% autonomie est réalisable dans tous les systèmes, mais qu'il devrait s'agir malgré tout d'une orientation principale des exploitations, que l'on soit bio ou conventionnel.”*

• Garantir la traçabilité des produits de l'exploitation

*“Si je produis bio, c'est avant tout par respect du consommateur et de l'environnement. Il m'apparaît nécessaire de garantir au consommateur l'origine des aliments que mangent mes animaux, pour lui assurer une alimentation sans OGM et sans recours aux pesticides. Pour moi, l'autonomie alimentaire est une solution alternative permettant de répondre à ces préoccupations. Garantir la traçabilité des produits est devenu une priorité également pour la distribution. Cette transparence doit aller jusqu'à l'accueil des consommateurs dans nos exploitations”.*

• Cohérence avec le principe de lien au sol  
*“Sans achat d'aliments à l'extérieur, je ne peux élever plus de bêtes que mes terres ne peuvent en nourrir. Mon système ne peut donc produire plus de déjections que mes sols ne peuvent en recycler correctement. C'est ce qu'on appelle en bio le principe de lien au sol, qui rejoint une certaine cohérence agronomique. L'autre conséquence environnementale du lien au sol est l'économie en énergie fossile qu'il représente, liée aux transports et à la transformation des aliments composés. Enfin, le lien au sol me paraît également important pour limiter les risques de fraudes que la filière céréales bio a connu ces dernières années ; le contrôle est plus facile sur une exploitation que sur des importations.”*

*(Propos recueillis par Christophe Renault, Chambre d'Agriculture de l'Orne)*

production. Cela répond à la fois à la demande des cahiers des charges et à leur souci d'économie d'énergie fossile. En cas d'impossibilité à produire l'ensemble des besoins du troupeau, ils préconisent de favoriser l'approvisionnement local.

Enfin, produire l'alimentation de ses animaux permet de faire des économies d'intrants (coût élevé de l'aliment AB acheté). Finalement, c'est la cohérence du système de production dans son intégralité qui est recherchée.

### Comment fonctionnent des systèmes agricoles biologiques en recherche d'autonomie alimentaire ?

Il apparaît qu'ils privilégient généralement l'amélioration de la qualité des prairies, sachant que les prairies multi-espèces semblent être les plus performantes en terme de sécurité fourragère par rapport aux aléas climatiques. Une bonne flore ne fait pas tout, il faut également avoir une bonne conduite de pâturage, surveiller la pousse de l'herbe et planifier ses prévisions de fauche.

Quelques remarques : au niveau des fourrages, il est intéressant de noter l'amélioration spontanée en légumineuses des prairies conventionnelles après leur conversion à l'agriculture biologique ; au niveau des concentrés, lorsqu'une exploitation les produit (en associations céréales-protéagineux ou en cultures pures), la quantité de paille obtenue est un plus non négligeable.

### Quel lien entre l'alimentation animale et la santé du troupeau ?

Joël Gernez a bien souligné qu'il faut évaluer les risques en fonction des déficits quantitatifs et qualitatifs de l'alimentation ; ils peuvent être différents en fonction de l'âge, de l'état physiologique et de l'objectif de production de l'animal. Des restrictions ou des déséquilibres alimentaires au cours de sa première année pénaliseront l'animal tout au long de sa vie, tant au niveau de sa production que de son système immunitaire.

### Ce que le débat a éclairé

L'autonomie alimentaire n'est pas un état acquis une fois pour toute et, une

chose est claire, il n'y a pas de modèle de système pour y parvenir. C'est un processus complexe et toujours en devenir, qui comporte plusieurs étapes. Chaque étape suppose des besoins et des contraintes spécifiques qu'il est important d'identifier et de traiter.

La recherche d'autonomie peut être envisagée comme une démarche dans laquelle chaque éleveur choisit les outils (troupeau adapté, végétaux mis en culture, techniques culturales, procédé de conservation des fourrages, etc.) les plus pertinents en fonction des caractéristiques de son exploitation (surface, % de terres labourables, main d'œuvre disponible, etc.). La difficulté de la conversion et de l'évolution du système réside dans son adaptation au potentiel du milieu. Même quand l'autonomie alimentaire est obtenue, l'agriculteur continue à étudier les facteurs de progrès sur lesquels il peut jouer pour améliorer la qualité de l'alimentation ou sécuriser son système.

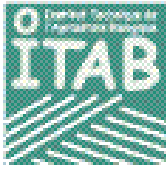
Le débat a fait ressortir que le facteur limitant pour l'autonomie en terme de quantité semble être le chargement à l'hectare, tandis que les facteurs limitants en terme de qualité semblent être le choix des végétaux, les techniques de récolte et de conservation des fourrages. De plus amples études mériteraient d'être menées pour affiner cette analyse.

### En résumé et en guise de conclusion

Il est plus intéressant d'adapter son troupeau à la capacité de production, plutôt que d'essayer d'adapter sa ferme au volume de production défini par les droits à produire ou les primes.

Parler d'autonomie alimentaire, c'est aussi mettre en évidence le lien étroit entre alimentation et santé.

Le mot le plus utilisé au cours du débat a été celui de “cohérence”. Il semble primordial aux participants de ces journées de raisonner en terme de chaîne alimentaire complète : sol, plante, animal, homme, en gardant présent à l'esprit la notion de qualité nutritionnelle de l'aliment, qu'il soit destiné à l'animal ou au consommateur final, l'homme. ■



# Bon de commande

## Tarifs 2004

### Je m'abonne à la Revue Alter Agri

- abonnement d'essai pour 6 mois, soit 3 numéros 18€
- abonnement pour 1 an, soit 6 numéros 32€
- abonnement pour 2 ans, soit 12 numéros 60€

**Voir promotion  
abonnement p.31**  
valable jusqu'au  
31 mai 2004

### Je commande les anciens numéros

précisez les n° désirés et total les n° 1, 5, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 23, 24, 25, 33, 47 et 49 sont épuisés

• du n° 2 à 11 : 7€ par numéro • à partir du n°17 : 10€ pour les non abonnés • à partir du n°17 : 6€ pour les abonnés  
 Numéros : ..... (nombre) x ..... (tarif) = ..... €

**sous-total 1 :** ..... €

### Je commande les guides techniques ITAB

prix code quantité prix total

**Produire des fruits en agriculture biologique** 50€ 12 08 11 x ..... = ..... €  
 1<sup>er</sup> édition - 2002 (collectif)

*Rédigé principalement par l'équipe du GRAB, ce document rassemble de la façon la plus exhaustive possible l'ensemble des connaissances techniques actuelles permettant de produire des fruits dans le respect du cahier des charges européen de l'agriculture biologique (330 pages).*

**Guide des matières organiques - tome 1 - 2<sup>e</sup> édition** 45,73€ 12 09 01 x ..... = ..... €  
 (Blaise Leclerc, 2001)

*Les dix chapitres de ce tome 1 traitent des matières organiques dans les sols agricoles, de leur analyse, de leur composition, de leur compostage, de leur gestion par système de culture, de leur relation avec la qualité des récoltes et de l'environnement, de la réglementation. Il constitue une référence parmi les outils d'aide à la conversion à l'agriculture biologique (240 pages).*

**Guide des matières organiques - tome 2 - 2<sup>e</sup> édition** 22,87€ 12 19 01 x ..... = ..... €  
 (Blaise Leclerc, 2001)

*Les fiches matières premières pour compléter le tome 1 du Guide des matières organiques : les principaux constituants des engrais et des amendements organiques y sont décrits (96 pages).*

**Guide des matières organiques - tomes 1 + 2** 64,03€ 12 29 01 x ..... = ..... €

*Vous bénéficiez d'une réduction si vous achetez les deux tomes en même temps!*

**Qualité des produits de l'agriculture biologique** 22,87€ 12 08 06 x ..... = ..... €  
 (Anne-Marie Ducasse-Cournac et Blaise Leclerc, 2000)

*Basé sur une recherche bibliographique internationale, ce document présente le bilan des réflexions et des données scientifiques actuelles concernant la qualité des produits de l'agriculture biologique. Un document de référence indispensable pour aborder, dans une démarche scientifique, ce thème essentiel des relations entre l'agriculture biologique et la qualité des produits qui en sont issus (64 pages).*

**Fruits rouges en agriculture biologique (Jean-Luc Petit, 2000)** 27,44€ 12 08 02 x ..... = ..... €

*Ce guide rassemble le savoir technique et l'expérience des producteurs, complété par une recherche bibliographique actualisée sur framboise, cassis, groseille, mûre et myrtille (60 pages).*

**Jaunisse de la vigne, bilan et perspectives de la recherche** 12€ 12 08 05 x ..... = ..... €

*Recueil des communications du colloque du 25 janvier 2000. Situation dans le monde, en France et en Italie, point sur les recherches (65 pages).*

**Guide 2003 des variétés de céréales** 8€ 12 08 08 x ..... = ..... €

*Résultats des essais de l'année, préconisations pour les essais 2002/2003*

**Promotion : guide 2003 + guide 2002 des variétés de blé tendre** 10€ 12 18 08 x ..... = ..... €

**Revue de presse BIO PRESSE (1 an - 11 numéros)** 80€ 12 99 99 x ..... = ..... €

*Éditée tous les mois, elle vous tient au courant du principal de l'actualité technique, scientifique, commerciale et réglementaire sur l'agriculture biologique (100 références dans chaque numéro, issues des nouvelles publications et de plus de 300 périodiques français et étrangers).*

*Renseignements : M<sup>me</sup> Ribeiro, Tél. : 04 71 74 57 77, Fax : 04 71 74 57 65*

**sous-total 2 :** ..... €

Je commande les actes des colloques ITAB		prix	code	quantité	prix total
Actes colloque viticulture - Cognac 2003 <i>Actualités de la protection du vignoble, lutte contre flavescence dorée (150 pages)</i>	22 €	12 07 08	X .....	= .....	€
Vins biologiques : influences des choix techniques sur la qualité des vins (au vignoble et à la cave) - Montpellier 2003 (95 pages)	20 €	12 07 06	X .....	= .....	€
Actes colloque viticulture - Angers 1999 <i>Flavescence dorée, réduction des doses de cuivre, réduction des apports de SO<sub>2</sub> (110 pages)</i>	15 €	12 09 09	X .....	= .....	€
La Gestion Globale du Vignoble Biologique - Die 2001 <i>Matériel végétal, traitements : efficacité et environnement, environnement du vignoble, vinification et méthodes physiques de limitation des additifs (72 pages)</i>	15 €	12 08 09	X .....	= .....	€
Actes colloque fruits et légumes - Perpignan 2003 <i>Qualité et protection des cultures, composts biodiversité (149 pages)</i>	22 €	12 07 07	X .....	= .....	€
Actes colloque fruits et légumes - Morlaix 2002 <i>Composts, biodiversité - Arboriculture : pomme à cidre, biodynamie, Puceron cendré, haie et bandes fleuries - Maraîchage : semences et plants, biodiversité (110 pages)</i>	20 €	12 17 03	X .....	= .....	€
Actes colloque fruits et légumes - Bouvines 2001 <i>Bilan du programme interrégional "agrobiologie transmanche", Alternative au cuivre - Arboriculture : contrôle de la tavelure, sol, maîtrise des ravageurs, éclaircissage - Maraîchage : sols, semences et plants, oïdium (213 pages)</i>	22 €	12 07 05	X .....	= .....	€
Actes colloque "Vers plus d'autonomie alimentaire ?" - Caen 2004 (104 pages)	22 €	12 07 09	X .....	= .....	€
Actes colloque élevage "Éthique et technique" - Besançon 2002 (126 pages)	20 €	12 17 04	X .....	= .....	€
Actes colloque Alimentation et Élevage - Limoges 2001 <i>Importance de l'alimentation dans l'équilibre des systèmes d'élevage, alimentation/santé animale/qualité des produits, l'autonomie en élevage (185 pages)</i>	20 €	12 07 04	X .....	= .....	€

**sous-total 3 :** ..... €

Je commande les fiches techniques ITAB		prix	code	quantité	prix total
La création du verger en agriculture biologique (pommier-poirier)	3 €	12 09 07	X .....	= .....	€
Conduite d'un verger en agriculture biologique. Principes de base	3 €	12 09 06	X .....	= .....	€
Le poirier en agriculture biologique	3 €	12 09 17	X .....	= .....	€
Le noyer en agriculture biologique	3 €	12 09 19	X .....	= .....	€
Le châtaignier en agriculture biologique	3 €	12 09 21	X .....	= .....	€
Le contrôle des maladies du pêcher en agriculture biologique	3 €	12 09 22	X .....	= .....	€
Promotion : - 50 % pour le lot des 6 fiches arboriculture ci-dessus	9 €	12 19 03	X .....	= .....	€
Production de salades d'automne-hiver sous abris froids	3 €	12 09 04	X .....	= .....	€
Lutter contre les nématodes à galles en agriculture biologique	3 €	12 09 18	X .....	= .....	€
Les Lépidoptères, ravageurs en légumes biologiques (2 fiches)	4,5 €	12 09 20	X .....	= .....	€
Maladies et ravageurs de la laitue et de la chicorée à salade en AB	4,5 €	12 09 24	X .....	= .....	€
Ennemis communs aux cultures légumières en AB (2 fiches)	4,5 €	12 09 33	X .....	= .....	€
Évaluer la fertilité des sols	3 €	12 09 40	X .....	= .....	€
Fertilisation en maraîchage biologique	3 €	12 09 41	X .....	= .....	€
Choix des amendements en viticulture biologique	3 €	12 09 10	X .....	= .....	€
Protection du vignoble en agriculture biologique	3 €	12 09 11	X .....	= .....	€
Le matériel de travail du sol en viticulture biologique	3 €	12 09 12	X .....	= .....	€
Caractéristiques des produits de traitement en viticulture biologique	3 €	12 09 13	X .....	= .....	€
L'enherbement de la vigne	3 €	12 09 34	X .....	= .....	€
Les engrais verts en viticulture	3 €	12 09 36	X .....	= .....	€
L'activité biologique des sols - Méthodes d'évaluation	3 €	12 09 35	X .....	= .....	€
La protection contre les vers de la grappe en viticulture biologique	3 €	12 09 37	X .....	= .....	€
Utilisation du compost en viticulture biologique	3 €	12 09 38	X .....	= .....	€
Réglementation et principes généraux de la viticulture biologique	3 €	12 09 39	X .....	= .....	€
Je commande les 10 fiches viticulture, je bénéficie d'un tarif spécial	20 €	12 19 07	X .....	= .....	€
Conduite du maïs en agriculture biologique	3 €	12 09 14	X .....	= .....	€
Conduite du tournesol en agriculture biologique	3 €	12 09 15	X .....	= .....	€
Conduite du soja en agriculture biologique	3 €	12 09 16	X .....	= .....	€
Je commande les 3 fiches maïs, tournesol et soja, je bénéficie d'un tarif spécial	7,62 €	12 19 02	X .....	= .....	€
Lot des 3 fiches protéagineux : La culture biologique de la féverole + La culture biologique du pois protéagineux + Les associations à base de triticale/pois fourrager en AB	8 €	12 09 23	X .....	= .....	€
Produire des semences en agriculture biologique, connaître les réglementations	3 €	12 09 30	X .....	= .....	€
Produire des semences de céréales dans un itinéraire agrobiologique	3 €	12 09 31	X .....	= .....	€
Produire des semences en AB, connaître les principes techniques de base	3 €	12 09 32	X .....	= .....	€
Je commande les 3 fiches semences, je bénéficie d'un tarif spécial	8 €	12 19 05	X .....	= .....	€

**sous-total 4 :** ..... €

**Attention :** pour des commandes supérieures à 10 exemplaires d'un même article : **remise de 10%**  
(Tous nos prix sont franco de port. L'ITAB n'est pas assujéti au paiement de la TVA pour la vente de ses documents)

**TOTAL de la commande :** ..... €

Chèque à libeller à l'ordre de l'ITAB et à retourner avec ce bon de commande à : Alter Agri - BP 78 bis - 31 150 Fenouillet.

Je règle  par chèque ci-joint, à l'ordre de l'ITAB  à réception de la facture  et désire recevoir une facture acquittée

Prénom, NOM : ..... Téléphone : .....

Adresse : .....

Ces informations seront traitées et mémorisées par des moyens informatiques et utilisées dans le but d'exploitations statistiques et à des fins commerciales, sauf opposition de votre part. Elles seront protégées par l'application de la loi 78-17 du 6 janvier 1978.

- Agriculteur  Ingénieur, technicien  
 Enseignant  Étudiant  
 Documentaliste, structure : .....  
 Institutionnel, précisez : .....



# Adapter le compostage des fumiers de bovins au système de culture

Par Blaise Leclerc (Commission Agronomie, ITAB)<sup>1</sup>

*Que les fumiers de bovins soient compostés ou non, leur destination finale est le sol, au bénéfice de son entretien à moyen et long terme, et des cultures qui y sont ou y seront installées. Il est possible, et même souhaitable, d'orienter le processus du compostage en fonction du système de culture. En effet, à partir d'un même fumier de bovin, il est possible de fabriquer des composts différents, dont les propriétés conviendront aux différents types de sol et de culture. Dans cette perspective, il est plus aisé d'envisager la valorisation agronomique d'un compost au moment même de sa fabrication, plutôt que de faire "du" compost, puis de se demander après coup quelle est sa valeur agronomique.*

## Identifier les avantages du compostage adapté à son système de culture

Composter présente de multiples intérêts. Pour un système de culture donné, certains de ces intérêts peuvent prendre une dimension prioritaire. Prenons deux exemples : celui en élevage de l'assainissement vis-à-vis de certains agents pathogènes des animaux, et celui en grandes cultures biologiques de l'assainissement vis-à-vis des adventices. Dans ces deux cas, l'effet recherché ne sera pas obligatoirement obtenu par la même technique de compostage. En effet, dans le cas de l'assainissement vis-à-vis des agents pathogènes des animaux, il faudra veiller à une montée en température importante (supérieure à 50° C pendant 3 à 4 semaines) pour éliminer efficacement les salmonelles (Hacala, 1998), alors que l'assainissement vis-à-vis des adventices est obtenu plus facilement. D'un point de vue technique, cette différence se traduira par la nécessité de retourner le tas deux, voire trois fois pour une destination du compost sur prairie,

alors qu'un seul retournement pourra suffire dans un système sans élevage.

### Rappel des principaux intérêts du compostage

- réorganisation de la matière organique sous forme de molécules plus stables,
- réduction de volume, qui permet de compenser le surcoût apparent du compostage en diminuant les frais liés à l'épandage,
- concentration en matière sèche et en éléments minéraux (voir tableau 1),
- assainissement vis-à-vis des adventices, de la plupart des phytopathogènes, de certains agents pathogènes et parasites des animaux,
- destruction partielle des résidus de produits phytosanitaires,
- absence d'odeur désagréable,
- homogénéité du produit fini rendant l'épandage beaucoup plus performant,
- limitation des pertes d'azote nitrique par lessivage après épandage,
- réduction des pertes (ammoniac) à l'épandage,
- lutte contre les maladies des plantes.

## L'importance du fumier d'origine

La composition du fumier d'origine conditionne en grande partie la qualité du compost. Pour un bon équilibre entre carbone et azote, et pour obtenir une bonne aération du tas, la quantité de paille à apporter est de 7 kg/UGB/jour en moyenne. Le compostage est donc bien adapté au système d'élevage avec aires paillées ou stabulations entravées très paillées. Rappelons que l'utilisation de litière présente aussi des avantages sur le plan sanitaire, sur le plan des animaux.

## Les retournements

L'objectif des retournements est avant tout l'aération du mélange à composter. Ce sont eux qui apportent l'oxygène nécessaire aux micro-organismes. Un seul retournement est en général insuffisant, car l'intense activité biologique au sein de l'andain conduit rapidement au tassement de celui-ci (pratiquement de moitié en hauteur). Il faut donc remuer l'an-

<sup>1</sup> Cet article a été publié dans Echo-MO n°45 de janvier février 2004 - <http://perso.wanadoo.fr/echo-mo/>

Tableau 1 : Comparaison de la composition du fumier de bovin composté ou non, en g/kg de produit brut

	M.S.	M.O.	N total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Compost de 2 mois*	330	210	8	5	14
Fumier**	180 - 220	150 - 180	5 - 6	1,7 - 2,3	6 - 9,5

\* Moyenne de 18 composts à 2 mois, 2 aérations aux jours 8 et 15 (Hacala et al., 1999)

\*\* fourchette selon le type de stabulation

dain pour y apporter à nouveau de l'oxygène. De plus, ce deuxième retournement permet de porter les parties du tas de la périphérie vers le cœur de l'andain, ce qui est très important dans une optique d'assainissement. Deux retournements représentent un bon compromis entre la réussite du processus de compostage et un coût total du compost modéré. Cependant, le nombre de retournements dépend, d'une part, de la qualité du fumier d'origine, d'autre part, des objectifs de compostage qu'on s'est fixés (voir plus loin "compostage et systèmes de culture"). L'intervalle de temps entre les deux retournements est en général de 10 à 15 jours, mais il est préférable de se fier à la baisse de la température pour déclencher le second retournement. Entre un et deux mois après la mise en andain, la phase de maturation commence : la moitié du carbone présent dans le fumier s'est oxydée en dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), les matières organiques résiduelles vont alors se transformer et devenir de plus en plus stables (matières organiques humifiées), sous l'action des champignons microscopiques. Il n'est alors plus nécessaire de retourner le tas.

## Faut-il couvrir le tas de compost ?

Les risques de pertes en éléments nutritifs par lessivage dû aux pluies sur un tas ont principalement lieu pendant la phase de maturation. Ils concernent essentiellement la potasse, les deux autres éléments majeurs, l'azote et le phosphore, étant principalement sous forme organique lors de la phase de maturation. Cependant on a tout intérêt, surtout dans les départements à forte pluviométrie (exemples : Vosges, Loire, Pyrénées-

Atlantiques) à couvrir le tas pendant la période de maturation pour que le compost ne soit pas trempé au moment de l'épandage.

## Les besoins du sol avant tout

Dans un sol sableux, pour lequel la matière organique a un rôle crucial pour maintenir, voire augmenter la capacité d'échange cationique (CEC) et la capacité de rétention en eau, il est préférable d'amener un compost âgé (10 mois environ), dont la phase de maturation aura été suffisamment longue pour produire des composés humiques stables qui resteront longtemps dans le sol.

Dans un sol argileux, la CEC et la capacité de rétention en eau sont déjà élevées, les argiles retenant correctement, comme les matières humiques, l'eau et les éléments nutritifs. En revanche, pour l'entretien de la stabilité structurale, il faut des matières organiques moins décomposées (la stabilité structurale est liée à l'activité biologique du sol, donc à l'apport de matières organiques fraîches qui sont le carburant des micro-organismes). La phase de maturation n'est donc pas nécessaire pour un compost à destination d'un sol argileux : deux mois de compostage peuvent alors suffire.

Attention néanmoins à ne pas apporter des composts trop jeunes dans des sols très argileux. En effet, ces derniers sont peu aérés et à faible capacité de renouvellement de l'oxygène interstitiel du sol : l'apport de matières organiques fraîches va donc entraîner une consommation de l'oxygène, et ainsi créer de l'anaérobiose, dommageable pour les racines et les êtres vivants du sol.

# Compostage et systèmes de culture

## Grandes cultures

De façon générale, le compostage en grandes cultures doit permettre, par rapport à l'utilisation du fumier non composté :

- d'éviter le salissement des parcelles par des adventices, salissement qui peut être important dans le cas d'épandages de matières organiques non compostées. Ce point est particulièrement important en agriculture biologique puisque les dés herbicides ne sont pas utilisés.
- D'assurer une bonne homogénéité à l'épandage et d'éviter ainsi les phénomènes de terres creuses. En effet, l'application de fumiers non compostés peut poser de nombreux problèmes, aussi bien en apport d'automne avant le semis (création de sols creux, pollution nitrique accrue), qu'en apport de printemps (portance insuffisante, multiplication des traces de roues, disparition de pieds sous des mottes de fumier).

Les éléments nutritifs contenus dans le compost de fumier de bovins, en particulier l'azote, sont plus ou moins bien valorisés selon les cultures. Ainsi l'azote apporté par un compost est mieux valorisé par le maïs que par le blé, la période de croissance du maïs coïncidant mieux avec la minéralisation des matières organiques.

Les essais menés ces dernières années sur maïs par l'ITCF et l'AGPM (*Arvalis - Institut du végétal aujourd'hui*) ont permis de calculer des coefficients d'équivalence engrais azoté type ammonitrate de l'azote total des composts de fumiers (Bodet et al., 1998). Ces coefficients, basés sur l'absorption d'azote par les parties aériennes du maïs, sont en moyenne de 0,25 pour les composts de fumiers de bovins. Ce coefficient moyen signifie que l'apport de 100 kg d'azote par un compost de fumiers de bovins (c'est-à-dire 20 t de compost si sa teneur en azote est de 0,5 %) équivaut à un apport d'ammonitrate de 25 kg d'azote (on peut aussi dire que 25 % de l'azote contenu dans le compost de

fumier a bénéficié à la culture).

L'application de fumiers sur blé tendre d'hiver pose de nombreux problèmes aussi bien en apport d'automne avant le semis (création de sols creux, pollution nitrique accrue) qu'en apport de printemps (portance insuffisante, multiplication des traces de roues, disparition de pieds sous des mottes de fumier). Le compostage du fumier résout une bonne partie de ces problèmes (Bodet *et al*, 1998).

## Prairies

Les essais sur la valeur agronomique des composts sur prairies montrent que les coefficients d'équivalence engrais azoté sont généralement plus faibles que ceux des fumiers dont ils sont issus (Bodet *et al*, 1998). Cependant, cette valorisation moins rapide est compensée par d'autres intérêts : réduction du risque de lixiviation des nitrates ; répartition homogène du produit ; réduction des odeurs ; les problèmes d'appétences liés aux épandages de ces composts semblent inexistantes (un pâturage peut donc être réalisé dans de bonnes conditions trois à quatre semaines après l'épandage) ; meilleur équilibre entre graminées et légumineuses, en limitant le développement trop rapide de la graminée en début de printemps (sur prairies de mélange de longue durée à base de ray grass anglais et de trèfle blanc). Ce sont surtout le phosphore et le potassium, assimilables dès la première année, qui servent à piloter les apports. Pour l'azote, il faut surtout compter sur les arrières effets. Des observations, réalisées par la Chambre d'Agriculture des Côtes d'Armor, ont montré qu'avec des apports de 15 tonnes de compost par hectare chaque année sur prairies, il n'y avait pas d'effet direct de l'azote la première année, mais qu'au bout de la deuxième et troisième année, l'effet azote atteignait 25 à 30 %, et 55 % au bout de la cinquième. Des résultats similaires ont été obtenus lors d'une expérimentation de dix ans en Belgique en Ardennes (Limbourg, 1995). Les éleveurs ont donc intérêt à composter les déjections animales au lieu de les épandre directement pour les raisons suivantes :

### • Soins du troupeau

- sécuriser les épandages (destruction des pathogènes pour les animaux),
- ne pas nuire à l'appétence de l'herbe en prairie après épandage de fumiers.

### • Entretien des prairies

- améliorer la qualité de répartition au sol à l'épandage, trop irrégulière dans le cas des fumiers, et prévenir une mauvaise évolution des matières organiques,
- apporter le phosphore et le potassium nécessaire (des apports de 10 à 15 tonnes tous les deux ans suffisent à couvrir les besoins en phosphore d'une prairie de fauche),
- éviter le développement des indésirables (rumex, lamiers, etc.).

### • Organisation du travail

- diminuer les pointes de travaux d'épandage au printemps (le tas de compost a perdu 50 % de sa masse

par rapport au substrat de départ, et nécessite donc moins de transport et de temps d'épandage ; d'autre part, la stabilité du produit fini autorise un stockage plus long, et donc une organisation plus souple, des épandages dans l'année),

- gagner de la surface d'épandage en se rapprochant des habitations (dans les départements où la réglementation des installations classées l'autorise).

Pour atteindre ces objectifs, le nombre de retournements à effectuer est de 2 ou 3, en veillant à ce que les montées en température soient suffisantes, essentiellement pour les effets assainissants du compostage.

## Maraîchage

En maraîchage, il est préférable d'utiliser un compost plutôt âgé (10 mois), pour les raisons suivantes :

- certaines espèces de légumes ne



supportent pas la matière organique fraîche, comme la carotte (risque de racines fourchues). D'autre part la matière organique fraîche favorise le développement de maladies dans le sol.

- Le sol d'un système maraîcher est énormément sollicité (système intensif avec beaucoup d'interventions : rotation avec plusieurs cultures dans la même année ; nombreux passages de matériels pour la préparation des lits de semences, les binages, les buttages, le désherbage, les traitements, la récolte). La teneur en matière organique du sol doit donc être importante pour maintenir une structure la plus résistante possible à ces nombreuses interventions. Les matières organiques à apporter doivent être d'autant plus stables qu'il faut qu'elles résistent à la minéralisation, laquelle est optimale en maraîchage, en raison d'une humidité constante (irrigation), d'un travail du sol aérant souvent la couche cultivée, et de la chaleur (zones méridionales et/ou sous serre).

### Cultures pérennes

Pour les cultures pérennes, on peut distinguer deux types de fumures : celles de fond à la plantation, puis celles d'entretien. A la plantation l'apport de compost est tout indiqué, car pendant de nombreuses années il n'y aura plus la possibilité d'amener

de matières organiques sur le rang. Il faudra cependant veiller à ne pas apporter trop d'azote à l'occasion de cette fumure de fond (respect des 170 unités d'azote / ha de la directive Nitrate). Les apports d'entretien sont ensuite beaucoup moins importants que dans les autres systèmes de cultures, car aussi bien en arboriculture qu'en viticulture, les restitutions par les feuilles et les bois de tailles apportent suffisamment de matières organiques, la gestion des inter-rangs jouant également un rôle important (vignes et vergers enherbés). En viticulture il faut limiter les doses de compost pour ne pas fournir trop d'azote (maintien des rendements à un niveau compatible avec la qualité du raisin)<sup>1</sup>.

C'est donc un compost plutôt âgé qu'il est préférable d'apporter pour les cultures pérennes, surtout au moment de la plantation.

### Conclusion

Le tableau 2 reprend deux des principales actions possibles pour orienter le compostage du fumier de bovins, à savoir le nombre de retournement et la durée totale du compostage (phase de maturation ou non), en fonction des principaux systèmes de culture. Il ne s'agit que d'une proposition d'approche qui

<sup>1</sup> Lire également la fiche technique ITAB : *Utilisation du compost en viticulture biologique*

montre que la valeur agronomique du compost est dépendante de la manière de composter. Une synthèse bibliographique sur ce thème permettrait, en fonction du nombre d'études disponibles, d'affiner la première approche proposée ici. ■

### Bibliographie

- Bodet J.M., Cabaret M.M. & Desvignes Ph. (1998). *Valeur agronomique des composts de fumiers. In Le compostage à la ferme des effluents d'élevage. Faisabilité technique et valorisation agronomique. Recueil des interventions du 15 décembre 1998. Paris. ACTA/ADEME/Ministère de l'Agriculture et de la Pêche : 126-154.*
  - Hacala S., Farruggia A., Le Gall A., & Pfmilin A. (1999). *Le compost, mieux qu'un engrais de ferme. Technipel éditions, 12 pages.*
  - Hacala S. (1998). *Le compostage du fumier en exploitation d'élevage. In Le compostage à la ferme des effluents d'élevage. Faisabilité technique et valorisation agronomique. Recueil des interventions du 15 décembre 1998. Paris. ACTA/ADEME/Ministère de l'Agriculture et de la Pêche : 28-43.*
  - Leclerc B. (2001). *Guide des matières organiques, Deuxième édition. Institut Technique de l'Agriculture Biologique (ITAB), Paris, Tome 1, 238 pages - Tome 2, 91 pages. (sommaire détaillé sur <http://www.itab.asso.fr>).*
  - Limbourg P. (1995). *L'utilisation du compost de fumier sur prairie. In "Fourrages Actualités", CRAGx, Libramont, 20/11/1995, pp.79-80.*
- Je tiens à remercier Jean-Philippe Bernard, Rémi Chaussod, Bernard Godden, Sylvie Hacala, Bernard Nicolardot pour leur relecture attentive, les corrections et compléments qu'ils m'ont suggéré pour cet article.*

Tableau 2 : Nombre de retournements et importance de la phase de maturation pour le compostage de fumier de bovins, selon les systèmes de culture

	Grandes cultures	Prairies	Maraîchage	Cultures pérennes
Nombre de retournements*	1 à 2	2 à 3	1 à 2	1 à 2
Importance de la phase de maturation**	dépend du type de sol : plus celui-ci est sableux, plus la phase de maturation doit être importante (effet recherché : augmenter la capacité de rétention en eau et la CEC).	non	oui	dépend du type de sol : plus celui-ci est sableux, plus la phase de maturation doit être importante (effet recherché : augmenter la capacité de rétention en eau et la CEC). Phase de maturation recherchée également pour un apport massif en fumure de fond.

\* Durant les deux premiers mois

\*\* Pendant la phase de maturation, les matières organiques sont stabilisées et humifiées par rapport aux matières premières mises à composter. Le pH s'équilibre vers la neutralité. La phase de maturation se prolonge a priori jusqu'à l'épandage du compost (dans le cas où le stockage n'excède pas 1 an, les transformations au-delà étant vraisemblablement minimales).

Remarque : rappelons que d'un point de vue réglementaire, le temps de compostage + stockage ne peut de toute façon pas dépasser 10 mois en plein champ (de la sortie du bâtiment à l'épandage).



# Point sur l'homologation des produits phytosanitaires utilisables en AB

Par Yves Monnet (MAAPAR - DGAL - SDQPV<sup>1</sup>)

*Les seuls produits phytosanitaires utilisables en agriculture biologique sont ceux listés à l'annexe IIB du règlement (CEE) n°2092/91 du conseil du 24 juin 1991. Ils doivent en outre respecter les dispositions de la réglementation relative à la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques dans chaque Etat membre. Si l'origine naturelle de ces produits leur accorde, a priori, un crédit d'innocuité à l'égard de l'homme et de l'environnement, elle ne les dispense pas d'une évaluation préalable. Les règles de leur évaluation biologique, toxicologique et écotoxicologique, qui se précisent au plan national et communautaire, entraînent parfois l'incompréhension des opérateurs économiques. C'est pourquoi il convient d'expliquer leurs fondements, d'indiquer les évolutions les plus récentes de la réglementation relative à la mise sur le marché et de commenter les propositions d'harmonisation communautaire.*

L'annexe IIB du règlement CEE n°2092/91 sur la production biologique dresse la liste positive des substances d'origine animale ou végétale utilisables pour la protection des cultures contre les maladies et ravageurs : extraits de végétaux ; micro-organismes (non génétiquement modifiés uniquement) tels que bactéries, virus ou champignons ; phéromones ; cuivre ; soufre ...

Ce règlement s'applique sans préjudice des dispositions prises par les Etats membres pour l'homologation des préparations, en application de la directive communautaire 91/414/CEE concernant la mise sur le marché dans la CEE des spécialités phytopharmaceutiques destinées à la protection des végétaux et produits végétaux.

La loi support de la transcription nationale de cette directive est celle du 02 novembre 1943 relative au contrôle des produits antiparasitaires et dont le champ d'application a été étendu. La réglementation s'applique aux produits issus de la synthèse chimique, aux préparations d'origine biologique et aux produits issus du génie génétique.

Les produits utilisables en agriculture biologique sont donc soumis à l'homologation, au même titre que les autres produits phytopharmaceutiques.

## Les dispositions réglementaires

La loi d'orientation agricole n°99-574 du 9 juillet 1999 prévoit le cadre des contrôles sur la détention et l'utilisation des produits phytosanitaires.

La nature des études nécessaires à l'évaluation des substances actives et des spécialités est précisée dans les annexes II et III de la directive 91/414/CEE.

Le domaine d'application du décret n°94-359

du 5 mai 1994 et de l'arrêté du 6 septembre 1994 pris pour transposition de la directive



<sup>1</sup> Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires Rurales Direction Générale de l'Alimentation Sous Direction de la Qualité et de la Protection des Végétaux

91/414/CEE comprend les préparations d'origine naturelle et les micro-organismes dès lors qu'une revendication d'efficacité contre les ennemis des cultures est affichée lors de leur mise sur le marché.

Les macro-organismes introduits volontairement dans l'environnement n'entrent pas dans le domaine d'application de la directive 91/414/CEE.

L'ensemble de ces dispositions réglementaires ne sont pas sans poser des problèmes aux agriculteurs biologiques pour des raisons que nous évoquerons. Des solutions sont recherchées pour y remédier, à une époque où se manifestent des messages politiques clairs en faveur de ce mode de production.

M. SADDIER, dans son rapport parlementaire sur la situation de l'agriculture biologique française, préconise la mise en place de programmes de recherche agrobiologique, l'utilisation des résultats de l'expertise scientifique et l'établissement d'une "passerelle" entre l'agriculture biologique et l'agriculture raisonnée. Par ailleurs, Mon-

sieur H. GAYMARD, Ministre chargé de l'agriculture, souhaite lancer un plan quinquennal dont l'objectif est d'atteindre 10 à 15% de la S.A.U. en agriculture biologique.

Atteindre cet objectif signifie que les demandes d'autorisation de vente de produits pour l'agriculture biologique risquent d'augmenter proportionnellement au développement des surfaces agricoles en cours de reconversion dans ce mode de production.

## Les difficultés rencontrées

### Un investissement important pour les pétitionnaires

Une demande de mise sur le marché constitue un investissement important. Une évaluation toxicologique et écotoxicologique même simplifiée peut nécessiter une mise de fond conséquente, ne serait-ce que pour financer les tests obligatoires. Les sociétés tentant actuellement de répondre aux besoins spécifiques de l'agriculture biologique travaillent sur **un marché encore limité**. Elles sont souvent de taille réduite et proposent par ailleurs à la vente des produits génériques dont la rémunération ne permet pas de dégager un budget recherche suffisant pour développer des spécialités innovantes.

Pour nombre de produits naturels, une pratique de longue date en agrobiologie ne constitue pas **une preuve suffisante d'efficacité** (exemple des acides humiques ou de certains micro-organismes mal identifiés).

Les règles d'évaluation, insuffisamment consolidées du fait de l'absence de données ou de difficultés de formalisation ont pu décourager certains pionniers.

Enfin, **le cadre réglementaire est, de part sa complexité, souvent méconnu des opérateurs**, qui ne disposent pas d'équipes spécialisées dans la préparation de dossiers d'homologation.

### Chez les experts évaluateurs

La nature de la revendication du pétitionnaire renvoie aux procédures d'évaluation prévues pour les préparations phytopharmaceutiques. Les évaluateurs ne sont pas pour autant opposés à toute recherche d'assouplissement des procé-

dures d'évaluation. Ils acceptent le principe de ne pas exiger des études inutiles ou non pertinentes. Ils sont cependant confrontés à des problèmes de manque de données sur la caractérisation des produits, la stabilité, les résidus dans les denrées, les effets non intentionnels sur l'environnement, ...

La Commission européenne a d'ailleurs reconnu les difficultés rencontrées dans l'évaluation des extraits végétaux, des phéromones et des micro-organismes en aménageant le calendrier de révision communautaire des substances actives concernées.

## Les évolutions réglementaires : des contraintes

### Le règlement CEE n°2092/91

L'annexe IIB du règlement sur la production biologique dresse la liste positive des substances d'origine animale ou végétale utilisables pour la protection des cultures contre les maladies et ravageurs : extraits de végétaux (ex : azadirachtine, pyrethrine...), micro-organismes (non génétiquement modifiés uniquement) tels que bactéries, virus ou champignons, phéromones, cuivre, soufre...

Cette liste est évolutive et les Etats membres négocient régulièrement les modalités d'inclusion ou de sortie des produits (échéances, usages...).

L'I.F.O.A.M. (Fédération internationale des mouvements d'agriculture biologique) est favorable à l'ajout à cette annexe de produits divers - produits à base d'algues, chitine, sédabille (veratrine), huiles végétales - ainsi qu'au principe d'utilisation de macro-organismes auxiliaires (lutte biologique).

Des discussions sont en cours sur le principe d'acceptation du pypéronyl butoxide comme synergisant dans l'action des pyrethrine, de l'inclusion de la chitine à effet nématicide et de la sédabille à effet insecticide.

### La directive 91/414/CEE

En 2000, 269 substances actives ont été exclues temporairement du programme de notification (règlement (CE) n°451/2000) parmi lesquelles se trouvaient les extraits végétaux, les phéro-

### L'organisation du contrôle en France repose sur l'action :

- de la commission d'Etude de la Toxicité
- du Comité d'homologation des spécialités phytopharmaceutiques et assimilés
- de la commission des produits antiparasitaires .
- de la Structure Scientifique Mixte : créée en 1997 par la volonté commune de l'INRA et de la DGAL pour répondre aux exigences entraînées par la mise en application de la directive 91/414/CEE en terme d'évaluation toxicologique. Cette structure organise notamment l'expertise des dossiers toxicologiques, rédige et livre ses observations sur les monographies des substances actives et participe à l'ensemble des travaux européens consacrés à l'évaluation des produits destinés à la protection des plantes.

mones, les attractifs, les répulsifs, les produits industriels simples, les désinfectants et les micro-organismes.

Le règlement (CE) n°1112/2001 établit cependant un programme de notification et prévoit une décision de non inscription.

- Programme de notification : les modalités de réexamen des substances concernées ainsi que l'organisation de l'évaluation seront prochainement précisées par un règlement.

La décision n°2003/565/CE du 25 juillet 2003 (J.O.R.F. n°L 192 du 31 juillet 2003 p. 0040 - 0043) liste 178 substances actives "prolongées" jusqu'au 31 décembre 2008. La commission a en effet considéré que ce délai devait permettre de préciser la manière de présenter les dossiers et les modalités de leur évaluation.

Sont notamment listés l'azadirachtine, la gélatine, la lécithine, la nicotine, les huiles (d'ail, de pin, de colza, de menthe...), les pyréthrinés, Quassia, la roténone, les algues, plusieurs micro-organismes (ex : *Trichoderma harzianum*, *Verticillium dahliae*, virus de la granuloïse de *Cydia pomonella* ...), l'éthylène, le sel de potassium d'acides gras, l'huile de paraffine, le kaolin, les huiles de pétrole, le permanganate de potassium, le sable quartzéux et le soufre.

- Décision de non inscription : 91 substances actives pour lesquelles on observe l'absence de notification ou des notifications non recevables seront retirées du marché. La décision de retrait devrait paraître dans les prochaines semaines. Peu de substances concernent l'agriculture biologique (extrait d'oignon, huile de coco, huile de maïs, virus de la granuloïse d'*Agrotis segetum*, virus de la polyédrose de *Mamestra brassicae*).

### La directive 2001/36/CEE

Cette directive concerne la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques à base de préparations de micro-organismes ou de virus. Elle décrit les études et les éléments soumis à l'évaluation des dossiers de demande de mise sur le marché à des fins d'inscription à l'annexe I de la directive 91/414/CEE.

- Identité du micro-organisme : caractérisation de la souche, teneur en micro-organismes, impuretés...

- Propriétés biologiques : historique d'utilisation, présence naturelle, production de toxines...

- Méthodes analytiques : quantification des résidus notamment.

- Effets sur la santé : tests de sensibilisation, génotoxicité...

- Résidus dans et sur les produits traités, les denrées alimentaires et les aliments pour animaux : résidus non viables (en particulier les toxines)...

- Devenir et comportement dans l'environnement (air, eau, sol...)

- Effets sur les organismes non visés : oiseaux, organismes aquatiques, abeilles, arthropodes autres que les abeilles, micro-organismes du sol.

### Abrogation de l'arrêté du 7 septembre 1949 sur les produits industriels simples :

Un ensemble de produits industriels simples échappait aux dispositions prévues pour l'homologation, sous réserve que leurs caractéristiques physiques et chimiques répondent à celles fixées par des normes établies par arrêtés du ministre de l'Industrie et du commerce. De nombreux produits figurant à l'annexe IIB du règlement CEE n°2092/91 sont concernés, notamment le soufre, la nicotine, le permanganate de potassium, le cuivre.

L'utilisation de ces produits industriels simples est interdite depuis le 9 novembre 2003, par application de l'arrêté du 7 avril 2003 (J.O.F. du 10 mai 2003). Ces produits sont donc désormais soumis à l'homologation au même titre que les autres produits phytopharmaceutiques.

Cependant, un délai a été attribué au soufre, produit industriel simple, pour une distribution jusqu'au 01/01/2004 et une utilisation jusqu'au 30/06/2004.

### La notion d'usage : base de l'homologation

L'usage décrit au règlement sur le mode de production biologique est générique (bactéricide, insecticide, fongicide...). Les autorisations de mise sur le marché des produits phytosanitaires sont déli-

vrées par usage agricole. Les usages spécifiques sont décrits dans le catalogue officiel des usages agricoles, décrivant une pratique : plante concernée, mode d'application et ennemi visé. A titre d'exemple, la roténone actuellement autorisée en France pour l'usage "Laitue\* traitement des parties aériennes\* pucerons", ne l'est pas pour l'usage "Féverole\* traitement des parties aériennes\* pucerons". Sans poser a priori de problème toxicologique ou écotoxicologique supérieur pour la féverole par rapport à la laitue, une extension d'homologation n'a jamais été attribuée à la féverole.

A l'inverse, des spécialités à base de cuivre sont autorisées pour lutter contre les bactérioses de nombreuses cultures, mais le règlement n°2092/91/CEE n'autorise que l'usage fongicide.

## Les recherches de solutions

### L'élaboration de documents "guide"

La DG SANCO de la Commission européenne travaille actuellement à l'élaboration de documents destinés à aider les Etats membres (et les pétitionnaires) dans l'élaboration et l'évaluation des dossiers de demande de mise sur le marché concernant certains produits de la liste relative à la décision n°2003/565/CE du 25 juillet 2003.

Certains aménagements de procédure sont ainsi envisageables pour des produits listés en référence, autorisés par ailleurs pour des usages liés à l'alimentation humaine ou animale (ex : acide acétique, éthylène, lécithine, permanganate de potassium, sable quartzéux...). De même, un document guide est de même en préparation concernant les extraits de plantes et produits à base d'extraits de plantes figurant sur une liste de référence, connues pour leur utilisation en alimentation humaine ou en tant que plantes aromatiques ou médicinales (ex : ail, ciboulette, ortie, olive, oignon, colza, lavande, camomille...).

En France, la Commission d'Etude de la Toxicité a publié un document guide sur l'élaboration des dossiers de demande de mise sur le marché relatifs



aux extraits de plantes et produits à base d'extraits de plantes couvrant l'ensemble des matières premières concernées. Le document comprend également une annexe de plantes de référence pour lesquelles la procédure peut être allégée (noyer, prêle, ortie, sureau noir, absinthe, fucus, genêt à balai...).

### Les aménagements méthodologiques pour la démonstration de l'efficacité

Les spécialités mises sur le marché doivent faire l'objet d'une démonstration de leur efficacité vis à vis des ennemis visés et de leur sélectivité vis à vis des cultures traitées. Des essais réalisés par les services officiels ou les organismes agréés par le Ministre de l'Agriculture et de la Pêche constituent la preuve de l'intérêt technique de chaque préparation. Les méthodes officielles (proposées par la CEB : Commission des Etudes Biologiques, de l'AFPP : Association Française de Protection des Plantes) peuvent ne pas être suffisamment adaptées au mode de production biologique.

**Faut-il en effet comparer des préparations biologiques à des préparations officielles de références destinées à l'agriculture conventionnelle ?**

La CEB entreprend actuellement un travail d'adaptation de la méthodologie d'expérimentation aux préparations et au mode de production biologique.

### Tentative de régularisation des macroorganismes utilisés en lutte biologique

Dans les règles de production biologique rappelées à l'article 6 du règlement n°2092/91, il n'est pas stipulé clairement la possibilité d'introduire des macro organismes prédateurs ou parasitoïdes pour combattre les ravageurs en agriculture biologique.

Comme nous l'avons vu précédemment, l'IFOAM est cependant favorable à cette possibilité d'utilisation des macro-organismes.

En France, comme dans de nombreux autres pays, les macro-organismes ne sont pas soumis à l'homologation. La réglementation communautaire n'impose d'ailleurs pas cette mesure. Les distributeurs d'auxiliaires, ainsi que les

utilisateurs, demandent cependant que des critères de qualité soient définis pour chacun de ces organismes mis sur le marché afin de pouvoir établir entre eux des garanties de qualité et d'efficacité contrôlables. L'absence de contrôle des macro organismes peut se traduire par le risque d'introduction accidentelle d'organismes indésirables (ex : hyperparasites généralistes) et de conflits entre producteurs d'auxiliaires et utilisateurs. Sur l'importation d'organismes exotiques, des discussions sont en cours pour mettre au point un code de bonne conduite des importateurs (FAO - Code of Conduct for the Import and Release of Biological Control Agents).

La DGAL propose, à l'occasion de la présentation du projet de loi "affaires sanitaires" au parlement, en 2004, l'officialisation du CNLB (Comité National de Lutte Biologique), chargé de proposer les mesures réglementaires destinées à sécuriser et encadrer l'introduction, l'élevage et la mise sur le marché des macro organismes à des fins de lutte biologique.

L'inclusion de ce principe dans la loi est indispensable pour prendre les mesures réglementaires qui s'imposent (textes pris pour application de la loi).

Pour autant, le CNLB actuel, composé de membres de l'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique), de la Protection des végétaux, du CTIFL (Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes), et plus récemment d'experts producteurs de macro-organismes, vient de proposer une charte du bon usage des macro organismes bénéfiques précisant les droits et devoirs des producteurs, distributeurs, prescripteurs et utilisateurs.

### Conclusion

La grande majorité des produits de l'annexe IIB du règlement CEE n°2092/91 figurent dans la liste annexée à la décision n°2003/565/CE du 25 juillet 2003 des 178 substances actives "prolongées" jusqu'au 31 décembre 2008. Ce délai doit permettre de fixer le cadre de leur évaluation pertinente.

Le cuivre figure sur la liste 3 des substances actives, dont l'évaluation

(confiée à la France) sera possible dès soumission de la monographie (prévue pour fin 2003).

Il est prudent de ne demander une inclusion de substance au règlement biologique que si celle-ci a été effectivement notifiée.

Les règles d'évaluation sont en cours d'examen, et des aménagements dans les études à soumettre sont envisageables dans certains cas. Mais il faut rappeler que l'étape d'évaluation des risques pour la santé et l'environnement est incontournable. Les études peuvent dans certains cas être remplacées par des argumentations pertinentes.

Les situations de blocage rencontrées à l'occasion de certaines demandes d'autorisation de mise sur le marché, en France comme dans les autres Etats membres de la communauté viennent le plus souvent d'un constat d'absence de données (ex : résidus, métabolites...) et de méconnaissance des pratiques agricoles effectives en agriculture biologique (relevée par l'A.F.S.S.A. : Association Française de Sécurité Sanitaire des Aliments).

C'est pourquoi l'harmonisation des règles d'évaluation, au plan communautaire, est le cœur du problème. Celle-ci doit permettre d'éviter les phénomènes de concurrence déloyale attachés à la subsidiarité actuellement appliquée, et de proposer les bases d'une reconnaissance mutuelle des autorisations entre les Etats.

L'homologation nationale n'étant possible que pour des usages bien identifiés, la procédure simplifiée, mise au point pour les usages mineurs et les possibilités d'extension d'usages, devrait permettre d'apporter des solutions au problème des "usages orphelins" en agriculture biologique. ■

### Bibliographie

- 1991. règlement CEE n°2092/91 du Conseil du 24 juin 1991.
- 2003. Rapport M. SADDIER. Mission parlementaire sur la situation de l'agriculture biologique en France. 17 juillet 2003 - [www.agriculture.gouv.fr](http://www.agriculture.gouv.fr).
- 2003. Décision de la Commission prolongeant la période visée à l'article 8, paragraphe 2, de la directive 91/414/CEE du Conseil. 2003/565/CE du 25 juillet 2003.
- 2003. B. GAUDIOT. Faire du "BIO" un phénomène de masse. BIMA septembre 2003 - n°1503.



# Les actes des journées techniques ITAB

Les Journées Techniques ITAB visent à faire le point sur les connaissances acquises en agriculture biologique, identifier les problèmes rencontrés par les producteurs et éleveurs, diffuser les dernières avancées techniques et débattre sur l'actualité.

## “Journées Techniques Elevage 2004”

104 pages code 12 07 09

Cette année, ces journées ont eu lieu les 3 et 4 février 2004 à Caen en partenariat avec le GRAB Basse-Normandie. Ce document présente l'ensemble des communications des deux journées.

### Débat d'introduction

Pourquoi rechercher plus d'autonomie alimentaire dans les élevages bio ? (6 interventions)

La gestion des prairies en Agriculture Biologique

Les prairies multi-espèces, plantes et santé animale, l'implantation des prairies, les matières organiques sur prairies (6 interventions).

La diversification de l'assolement dans les élevages biologiques

Place des céréales et des protéagineux, les fourrages annuels en AB : intérêts et principes culturaux de base (3 interventions).

Les actes sont aussi disponibles à l'ITAB

## “Journées Techniques Nationales Fruits & Légumes Biologiques 2003”

149 pages code 12 07 07

Les actes reprennent les différentes interventions présentées lors des journées techniques nationales Fruits et Légumes Biologiques ITAB/GRAB qui se sont tenues à Perpignan les 9 et 10 décembre 2003.

Le CivamBio 66 et la FRAB LR étaient cette année les partenaires régionaux.



Prix de vente  
22 €  
frais de port compris



Prix de vente  
22 €  
frais de port compris



Prix de vente  
22 €  
frais de port compris

Les ateliers portaient sur :

- arboriculture, “choix variétal et qualité” : principes de l'amélioration génétique, les critères de sélection actuels (pêchers, abricotiers) ;
- maraîchage, “fertilisation et semences” : les engrais verts, gestion du phosphore en maraîchage biologique, utilisation des semences biologique ;
- thèmes communs, “la qualité et protection des cultures” : lutte contre les mouches à fruits, stratégies de lutte biologique.

## “Journées Techniques Nationales Viticulture Biologique 2003”

150 pages code 12 07 08

Recueil des interventions des journées techniques de la commission viticole de l'ITAB en partenariat avec VitiBio Poitou Charentes et Agrobio Poitou Charentes à Cognac les 15 et 16 décembre 2003.

Les ateliers portaient sur :

- les actualités de la protection du vignoble : réglementation - Lutte contre les cicadelles - Les vers de grappe ;
- l'importance de la biodiversité pour maîtriser les ravageurs : biodiversité animale et végétale - Implantation des haies et bandes fleuries - Importance de la biodiversité végétale sur les populations d'acariens prédateurs ;
- la lutte contre la flavescence dorée : situation de la maladie dans les régions - Recherche en cours sur le phytoplasme et ses interactions avec la cicadelle et la vigne - Mode d'action de la roténone et conséquences sur son utilisation ;
- la vinification : bilan technique de la mise en place de la charte nationale vinification FNIVAB - comment maîtriser l'usage et les doses SO<sub>2</sub> ?

Pour commander :  
remplir le bon de commande ITAB  
site Internet [www.itab.asso.fr](http://www.itab.asso.fr)

# Fiches techniques 2003

## Techn'ITAB maraîchage

### Evaluer la fertilité des sols bio

Connaître la fertilité d'un sol, c'est pouvoir diagnostiquer ses propriétés physiques, chimiques ou biologiques, afin d'orienter les choix et les pratiques culturales. Pouvoir utiliser les outils d'analyse disponibles et interpréter les résultats en cohérence avec les potentialités du milieu et du système de culture.

Code fiche 12 09 40

### Fertilisation en maraîchage biologique

En matière de fertilisation, il faut privilégier les formes organiques, ajuster les apports aux conditions de sol et aux besoins des cultures.

Code fiche 12 09 41

## Techn'ITAB grandes cultures

### La production biologique de la féverole

### La production biologique du pois protéagineux

### Les associations à bas de triticales/pois fourrager

Chaque fiche reprend l'itinéraire technique de la culture et formule des recommandations sur le choix de la parcelle, la place dans la rotation, l'adaptation des variétés, le semis, la maîtrise des adventices, des maladies et des ravageurs. Elles ont été rédigées par des spécialistes et ont été validées par des professionnels et des techniciens.

Lot des 3 fiches 8€ code 12 09 23

## Techn'ITAB semences

### Produire des semences de céréales dans un itinéraire technique agrobiologique

Cette fiche vise à donner les moyens d'assurer la réussite d'une production de semences de céréales dans les meilleures conditions, en respectant à la fois le cahier des charges de l'agriculture biologique et le règlement technique des semences certifiées.

Code fiche 12 09 31

### Produire des semences en agriculture biologique - connaître les principes de base

En production de semences biologiques, la principale difficulté technique reste la maîtrise de l'enherbement. La maîtrise des ravageurs et des maladies est, elle aussi, un point important de la réussite de la culture et d'une production grainière.

Code fiche: 12 09 32

## Techn'ITAB viticulture

### L'enherbement de la vigne

L'enherbement de la vigne consiste à maintenir et à entretenir un couvert végétal, naturel ou semé, entre les rangs et autour de la parcelle. Cette fiche évoque surtout le cas de l'enherbement permanent semé sachant cependant que l'impact de l'enherbement naturel est sensiblement le même.

Code fiche 12 09 34

### Réglementation et principes généraux de la viticulture biologique

Les thèmes clés abordés dans cette fiche technique sont : le maintien de la fertilité du sol - l'entretien de la biodiversité animale et végétale - la lutte contre les maladies et les ravageurs

Code fiche 12 09 39

### L'activité biologique des sols - méthodes d'évaluation

Le fonctionnement général des sols ainsi que certaines de leurs propriétés agronomiques, sont liés plus ou moins directement à l'activité des très nombreux êtres vivants qu'ils contiennent. Il est donc tout à fait légitime, surtout en agriculture biologique, de chercher à utiliser des mesures biologiques pour mieux connaître et gérer les sols dans une perspective agronomique.

Code fiche 12 09 35

### Les engrais verts en viticulture

La culture d'engrais verts est une pratique ancestrale et connue de tous ; elle est utilisée dans de nombreux systèmes de culture (rotations à base de céréales, maraîchage, élevage...). Les aspects techniques à mettre en œuvre sont cependant délicats et doivent être réfléchis si on veut bénéficier des effets positifs attendus au niveau du sol.

Code fiche 12 09 36

### La protection contre les vers de la grappe en viticulture biologique

La protection des vignes contre les vers de la grappe en viticulture biologique intervient tôt, essentiellement sur les pontes ou sur les très jeunes larves. La lutte est généralement basée sur la méthode de confusion sexuelle et les *Bacillus thuringiensis* (Bt).

Code fiche 12 09 37

### Utilisation du compost en viticulture biologique

Cette fiche complète celle concernant le "choix des amendements organiques en viticulture" éditée en 2002, en définissant le compostage et le compost, à ne pas confondre avec un simple "fumier de dépôt" ou le "compostage de surface". Elle rappelle les différents intérêts du compostage et le matériel utilisé pour le réaliser correctement.

Code fiche : 12 09 38



# Abonnez-vous

Offre spéciale\*

## Alter Agri

Une revue bimestrielle entièrement consacrée aux techniques de l'agriculture biologique

Grandes cultures, élevage, viticulture, maraîchage, arboriculture, agronomie ...  
Au travers de nombreuses rubriques, Alter Agri propose un panorama des dernières avancées techniques de l'agriculture biologique.

### Alter Agri offerts



#### n°61 Dossier parasitisme ovin et caprin

Bilan qualité : les semences de céréales biologiques - Les engrais verts en maraîchage biologique - L'évaluation de la qualité des produits par la cristallisation sensible - Le compost de qualité au service de la santé des plantes

#### n°62 Qui fait quoi en maraîchage biologique ?

Offre variétale en blé tendre d'hiver : ce qui convient pour l'agriculture biologique - Diminution des contaminations de Tavelure en verger de pommiers par réduction de l'inoculum d'automne - Lutte biologique contre la Cicadelle vectrice de la Flavescence dorée : bilan des recherches

#### n°63 Qui fait quoi en arboriculture biologique ?

Agronomie : dossier fertilité du sol - Systèmes laitiers biologiques : toujours aussi performants ! - La morphographie - AB et production du blé tendre : une vigilance à l'égard de la carie - 3<sup>e</sup> Journée Technique du pôle bio Massif Central

### Fiches techniques offertes



- Choix des amendements en viticulture biologique
- Maladies et ravageurs de la laitue et de la chicorée à salade en agriculture biologique
- Le matériel de travail du sol en viticulture biologique

**Offre 6 mois** **18€** au lieu de ~~27€~~  
3 n° Alter Agri  
+ 3 fiches techniques offertes

**Offre 1 an** **32€** au lieu de ~~51€~~  
6 n° Alter Agri  
+ 3 fiches techniques + 1 n° Alter Agri offerts

**Offre 2 ans** **60€** au lieu de ~~99€~~  
12 n° Alter Agri  
+ 3 fiches techniques + 3 n° Alter Agri offerts

## Bon de commande promotionnel

À retourner avant le 31 mai 2004 à :

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

Abonnement pour :

**6 mois 18€**     **1 an 32€**     **2 ans 60€**

N° Alter Agri offert(s) :  61     62     63

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

Tél. : ..... E-mail : .....

Activité  Agriculteur     Ingénieur, technicien     Enseignant  
 Documentaliste structure : .....

Règlement par chèque libellé à l'ordre de l'ITAB

Paiement à la commande (chèque ci-joint)     Paiement à réception de la facture

Signature :

Cachet :

Ces informations seront traitées et mémorisées par des moyens informatiques et utilisées dans le but d'exploitation statistiques et à des fins commerciales, sauf opposition de votre part. Elles seront protégées par l'application de la loi 78-17 du 6 janvier 1978

Pour tout renseignement - Tél. : 01 40 04 50 63 - itab@itab.asso.fr - www.itab.asso.fr

\* Offre promotionnelle valide jusqu'au 31 mai 2004



## Nouvel appel d'offre commun ACTA-INRA

La plateforme bio animée par le ministère (DGER) réunit régulièrement l'ITAB, l'INRA, l'ACTA, l'ACTIA, et le réseau FORMABIO. Son objectif est d'échanger sur les orientations de la recherche et de l'expérimentation en agriculture biologique et, en particulier, de lancer et suivre l'appel d'offre commun INRA-ACTA.

La plateforme s'est réunie le 12 janvier pour définir les thèmes prioritaires de recherche de l'appel d'offre 2004, qui permettra de financer des projets de recherche communs aux ICTA et à des laboratoires INRA sur 2005-2006. Les manifestations d'intérêt doivent être rendues début mars ; les projets les plus intéressants seront élaborés et détaillés dans le courant de l'année, pour débiter en 2005 s'ils sont financés.

## Thème 1 : Qualité des protéines de blé, valeur boulangère et qualité du pain en Agriculture Biologique

La qualité des produits tout au long de la filière jusqu'au consommateur est une préoccupation de nombreux acteurs de l'AB. Les propositions viseront à aborder globalement la question de la qualité des pains biologiques, de la caractérisation de cette qualité (densité nutritionnelle, composition fine des protéines, types de pains) à l'analyse de ses déterminants en interaction tout au long de la filière (maîtrise de la fertilisation azotée, recherche de variétés adaptées, techniques de panification, etc.). Les aspects méthodologiques (critères de qualité, techniques d'analyse, etc.) et les relations avec l'économie de la filière (coûts de production, modèles de consommation) pourront également être abordés.

<sup>1</sup> Instituts et Centres Techniques Agricoles

## Thème 2 : Analyse de la conversion en Agriculture Biologique

La majorité des exploitations actuellement en AB est constituée d'entreprises récemment converties. On a jusqu'ici manqué d'outils d'observation, de diagnostic et d'orientation pour accompagner convenablement les exploitations converties en AB. Par une approche interdisciplinaire et systémique, les propositions viseront à comprendre l'évolution des exploitations : (observation et diagnostic ex post des conversions dans leur diversité, analyse des évolutions de pratiques agricoles et des systèmes, impact de la conversion sur la transformation des systèmes de production). La période étudiée dépassera la durée réglementaire de la conversion, pour permettre l'étude de la stabilisation du système.

L'analyse transdisciplinaire inclura tout ou partie des deux volets suivants :

- degré de résolution, et ses déterminants, des verrous techniques les plus cruciaux (par ex : adventices, santé des plantes, problèmes sanitaires d'élevage, etc.) dans leurs interactions avec les pratiques (rotation, assolement, travail du sol, matériel agricole, etc.).
- Production de références sur l'évolution du travail et du revenu brut d'exploitation.
- Pour dépasser la simple étude de cas et sur un plan opérationnel, le projet devra déboucher sur la construction de cas-type précisant les grandes composantes du système de production et décrivant finement les pratiques mises en œuvre.

## Thème 3 : L'impact environnemental de l'Agriculture Biologique

L'environnement est souvent présenté comme un avantage important de l'AB,

mais les mesures, la compréhension des phénomènes, comme les outils de diagnostic de gestion ne sont guère développés. En considérant l'environnement dans ses multiples dimensions, les propositions viseront à concevoir et améliorer les outils d'observation, de mesure et d'action, à différents niveaux d'organisation et en privilégiant une approche territoriale. Il s'agira notamment de prendre en compte l'environnement à différents niveaux d'intégration des échelles, d'évaluer l'impact de l'AB sur l'ensemble des compartiments (eau, air, sol...) et sur la biodiversité, éventuellement les paysages, et d'avancer dans la compréhension des mécanismes en jeu à ces divers points de vue, de manière interdisciplinaire. Les propositions pourront couvrir tout ou partie de ces items.

## Commission agronomie

Après un report d'un an pour faute de financement en 2003, le programme de recherche ACTA-INRA "Fertiagri-bio", dont la coordination administrative est assurée par l'ITAB, devrait démarrer cette année. Ce programme est présenté sur le site de l'ITAB dans la rubrique "agronomie".

Un travail d'enquête et de recherche sur le travail du sol en agriculture biologique a été lancé par l'ISARA fin 2003. La commission agronomie de l'ITAB s'y associe en assurant notamment un rôle de coordination entre les régions qui participeront à ce travail. L'objectif final est de proposer aux agriculteurs des outils d'aide à la décision pour rendre le travail du sol plus efficace, tout en économisant de l'énergie et en préservant les sols.

## Prenez date !

L'assemblée générale de l'ITAB se tiendra à Paris le mercredi 5 mai 2004.