

LE DÉSHERBAGE THERMIQUE : une technique enfin maîtrisée

FLOREGAZ a développé pour vous des matériels innovants, efficaces et toujours respectueux de l'environnement.

Pour vos besoins de désherbage en maraîchage, ayez le réflexe "Herbiogaz"



TRAITEMENT EN PLEIN

- Matériel disponible en 1000, 1200, 1600 et 1800
- Idéal pour les cultures maraîchères bio ou conventionnelles : destruction de faux-semis, traitements de pré-levée ou même de post-levée
- Vitesse d'avancement de 3 à 7 km/h



TRAITEMENT EN LOCALISÉ

- Désherbage de l'inter-rang des cultures maraîchères
- Vitesse d'avancement environ 3 km/h

Pour vos traitements en dirigé sur les cultures en ligne, ayez le réflexe "Thermiloc"



TRAITEMENT EN DIRIGÉ POUR GRANDES CULTURES

- Matériel de désherbage mixte "mécanique-thermique"
- Idéal pour les cultures bio de maïs, soja, betteraves...
- Vitesse d'avancement jusqu'à 6 km/h

Des concepts développés et validés par Floregaz, en partenariat avec les instances du Monde Agricole

Pour plus de renseignements, contactez-nous :

GIE FLOREGAZ 46 bd Déodat de Séverac 31300 Toulouse - Tél : 05 62 48 04 16 - Fax : 05 62 48 56 30 - e-mail : gie@floregaz.fr



FLOREGAZ

Association entre les partenaires :



antargaz et



Alter Agri

Bimestriel des Agricultures Alternatives

n° 49



La pomme de terre en agriculture biologique



Qualité

Qualité du lait : état des lieux

Agronomie

Compostage et Environnement

Élevage

Problématique du parasitisme

Maraîchage

Méthode de protection des sols vis-à-vis des taupins.



Point de vue

La forteresse assiégée

Arboriculture

Les prés-vergers



Calendrier



Institut Technique de l'Agriculture Biologique
septembre/octobre 2001 Prix : 60FF - 9,15 €



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

Directeur de Publication

François Lhopiteau (Président ITAB)

Rédacteur en chef

Hélène Moraut

Chargée de rédaction

Claire Minost

Comité de rédaction

• **Élevage**

Jean-Marie Morin (ITAB)

• **Fruits et légumes**

Robert Desvaux (ITAB)

Jean-Marc Jourdain (CTIFL)

• **Grandes Cultures**

Olivier Durant (ITAB)

Philippe Viaux (ITCF)

• **Viticulture**

Marc Chovelon (ITAB)

Denis Caboulet (ITV)

• **Agronomie/Systèmes**

Blaise Leclerc (ITAB)

Alain Mouchart (ACTA)

• **Qualité**

Bruno Taupier-Létage (ITAB)

Rédaction/Administration

Promotion/Coordination :

ITAB

149, rue de Bercy

75595 PARIS CEDEX 12

Tel: 01 4004 5064 - Fax: 01 4004 5066

Abonnement :

Interconnexion

2 bis, route de Lacourtenours

BP 78 bis

31 152 FENOUILLET CEDEX

Publicité :

Frédéric Prat - 34 270 CLARET

Tel: 0467028209 - Fax: 0467028159

Dessins de la revue :

Philippe Leclerc

Réalisation :

Flashmen

2, rue des Métiers

05 000 GAP

Commission paritaire :

74 034

ISSN :

1 240-363

Édito p 3

Activités de l'ITAB p 4

Les fiches Techn'ITAB

Qualité p 5

Qualité du lait : état des lieux

Laurence Echevarria, Institut de l'Elevage

Agronomie p 6

Compostage et Environnement

Joséphine Peigné (ECOCERT/INRA de Colmar)

et *Philippe Girardin (INRA de Colmar)*

Pomme de terre p 10

• La filière pomme de terre bio : une filière embryonnaire
dont le développement ne va pas de soi

• Des méthodes de lutte contre le rhizoctone p 12

de la pomme de terre en agriculture biologique

Fabrice Tréhorel - Stagiaire Bretagne-Plants, Bernard Jouan - INRA

• Pomme de terre bio en Nord-Pas-de-Calais p 14

le mildiou ne nous fait pas peur!!!

Marion Stannard (GABNOR) et

Christine Haccart (FREDEC Nord-Pas-de-Calais)

Maraîchage p 17

Vers une méthode de protection des sols vis-à-vis des taupins
en agrobiologie

Jean-François Lizot, Arnaud Brunellière (GRAB), Yves Blot (INRA)

Point de vue p 20

La forteresse assiégée

Paul Polis, vétérinaire, membre de l'association Symphytum

Élevage p 20

Problématique du parasitisme en agriculture biologique

Essai de clarification

Paul Polis, vétérinaire, membre de l'association Symphytum

Arboriculture p 24

Les Prés-vergers, un système adapté à l'agriculture biologique

Frédéric Coulon

Calendrier p 26

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

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

PROGRAMME SEMENCES ET PLANTS DE L'ITAB.

La production de semences en agriculture biologique se distingue de la production en conventionnel car elle doit répondre à la fois aux règles spécifiques de la production de semences et aux règles de la production biologique.

C'est en juin 1995 que le règlement communautaire 2092/91 a été modifié par l'introduction de la prescription suivante : *“ le mode de production biologique implique que les semences et le matériel de reproduction végétative - la plante mère dans le cas des semences, et la (les) plante(s) parentale(s) dans le cas du matériel de reproduction végétative - aient été produits conformément aux règles générales de l'agriculture biologique pendant au moins une génération ou, s'il s'agit de cultures pérennes, deux périodes de végétation ”*.

Les difficultés techniques rencontrées pour mettre en place la filière fin 2003 sont nombreuses. Quelques exemples : sans protection phytosanitaire les risques de non-récolte ou de contamination des semences sont plus élevés, la maîtrise insuffisante du désherbage, particulièrement en fin de cycle, pose des problèmes de “salissement” de la récolte, voire de la parcelle pour la culture suivante.

Le risque agricole est donc important.

Sur un autre plan, de nombreux progrès sont à faire pour la plupart des espèces pour mieux connaître les caractéristiques variétales adaptées à l'agriculture biologique (programmes de criblage variétal).

Au vu des nombreuses questions soulevées, l'ITAB, avec ses partenaires techniques et institutionnels, a mis en œuvre un programme de travail qui vise à répondre aux objectifs suivants :

- clarifier l'état de la production de semences biologiques en France : offre, demande, perspective d'évolution ;
- aider à déterminer les espèces et variétés à multiplier en priorité, notamment par des actions de criblage variétal ;
- définir des itinéraires techniques de production des semences en agriculture biologique ;
- expérimenter la protection sanitaire des porte-graines d'une part, des semences d'autre part.

Ce programme de travail portera sur plusieurs types de production : les potagères, les fourragères et les grandes cultures.

Les bénéficiaires des résultats des travaux seront en premier lieu les agriculteurs, à travers l'appui technique qu'ils recevront, et les établissements multiplicateurs et distributeurs, partenaires incontournables dans un tel domaine.

À travers ses contacts européens, l'ITAB assurera la coordination entre ce programme et les travaux menés à l'étranger par ECOPB (European Consortium for Organic Plant Breeding) ; dans ce cadre, l'ITAB participe notamment à l'élaboration d'un guide sur les techniques de sélection et de multiplication utilisables en agriculture biologique.

L'ITAB a recruté un coordinateur semences et plants en agriculture biologique : Jean-François Lizot qui a pris ses fonctions le 3 septembre 2001. Il est basé à l'antenne de Montpellier. Il sera votre nouvel interlocuteur sur ces questions.

Hélène Moraut – Directrice de l'ITAB, rédacteur en chef d'Alter Agri

LES FICHES TECHN'ITAB

L'un des rôles de l'ITAB, spécifiquement précisé dans les statuts de l'institut, est la diffusion des résultats des travaux de recherche portant sur les pratiques et techniques de l'agriculture biologique. C'est dans le cadre de ce transfert des connaissances que s'inscrit l'édition de fiches techniques "Techn'Itab" dont la collection ne cesse de s'étoffer.

Les fiches techniques de l'ITAB ont pour objectif de présenter en quatre pages, un itinéraire technique de culture ou une problématique technique précise. Synthétiques, elles permettent de rassembler sur un seul document les différents aspects d'un sujet et de faire le point sur les dernières avancées de la recherche expérimentation. Elles constituent ainsi un outil pratique destiné en tout premier lieu aux producteurs biologiques, mais aussi aux techniciens, aux enseignants, aux animateurs des réseaux d'agriculture biologique et plus largement aux producteurs et acteurs agricoles intéressés par les techniques de l'agriculture biologique.

La nouvelle présentation caractérise les fiches par filière et invite à la constitution de collections.

Un partenariat varié

Chaque fiche est le fruit de partenariats entre l'ITAB et différentes structures de recherche-expérimentation. Les auteurs choisis sont des spécialistes du thème abordé et les fiches sont soumises à une relecture sévère et validées par des professionnels et des chercheurs.

Historiquement, les premières fiches parues sont celles portant sur le maraîchage et l'arboriculture, rédigées par le GRAB et diffusées dans la revue *Réussir Fruits et Légumes*, sous forme d'un encart libre. Les nouvelles fiches de cette série, toujours rédigées par le GRAB et diffusées par *Réussir Fruits et Légumes*, vont intégrer la série des fiches Techn'Itab avec une nouvelle maquette.

Les fiches consacrées à la viticulture, actuellement au nombre de quatre, sont co-rédigées par des auteurs provenant de différents organismes: ITV, réseau bio, chambres d'agriculture, GRAB, cave coopérative...

La dernière série, disponible actuellement, est constituée des trois Techn'Itab Grandes Cultures qui font elles aussi l'objet d'une co-rédaction. ■

Les fiches actuellement disponibles à l'ITAB

Fiches techniques Maraîchage - Arboriculture

- Contrôle du carpocapse (*C. pomonella*) en agriculture biologique
- Production de salade d'automne-hiver sous abris froids
- Contrôle du Puceron cendré (*D. Plantaginea*) en verger de pommier
- Lutter contre les nématodes à galles en agriculture biologique
- Le poirier en agriculture biologique
- Conduite d'un verger en agriculture biologique
- La création d'un verger en agriculture biologique
- Le maraîchage en agriculture biologique
- Le noyer en agriculture biologique

Techn'Itab Viticulture

- Choix des amendements en viticulture biologique
- Protection du vignoble en agriculture biologique
- Choix du matériel de travail du sol en viticulture biologique
- Caractéristiques des produits de traitement en viticulture biologique

Techn'Itab Grandes Cultures

- Conduite du maïs en agriculture biologique
- Conduite du soja en agriculture biologique
- Conduite du tournesol en agriculture biologique

Les fiches à paraître

Techn'Itab Maraîchage - Arboriculture

- Les Lépidoptères ravageurs en culture légumière biologique
- Lutte contre les Lépidoptères en culture légumière biologique
- Le melon en agriculture biologique
- Le pêcher en arboriculture biologique
- Le pommier en arboriculture biologique

Techn'Itab Viticulture

- Les principes de l'agriculture biologique et la réglementation européenne, cadre général
- La réglementation européenne, règles définissant la culture de la vigne
- Convertir son vignoble à l'agriculture biologique
- L'organisation de la filière viticole et les adresses utiles
- Activité biologique des sols: nature et intérêts en viticulture
- Comment stimuler l'activité biologique des sols viticoles
- Les engrais verts en viticulture
- L'enherbement du vignoble

Une quinzaine d'autres fiches sont prévues, toujours en partenariat avec l'ITV et l'ONIVINS

Techn'Itab Semences et plants

- Produire des semences en agriculture biologique - Connaître les réglementations

D'autres fiches sont prévues dans cette série, certaines réalisées en partenariat avec la FNAMS

Techn'Itab Grandes Cultures

- Conduite du blé tendre en agriculture biologique

Pour commander les fiches techniques de l'ITAB, voir le bon de commande encarté. ■

QUALITÉ DU LAIT : ÉTAT DES LIEUX

par Laurence Echevarria, Institut de l'Élevage.

Avec l'aimable autorisation des Rencontres Recherches Ruminants 2001 pendant lesquelles ces résultats seront présentés.

L'Institut de l'Élevage conduit depuis janvier 1999 une étude dans les élevages agrobiologiques de quatre régions laitières françaises : les Pays-de-Loire, la Basse-Normandie, la Lorraine et la Franche-Comté (Doubs et Jura). Nous vous en présentons les premiers résultats concernant l'état des lieux de la qualité du lait livré par les éleveurs agrobiologistes certifiés ou en fin de conversion dans ces quatre régions.

Cette étude, qui se terminera en décembre 2001, a pour objectifs :

- de faire l'état des lieux des résultats concernant la qualité du lait,
- de recenser les conduites d'élevage ou les pratiques mises en œuvre par les éleveurs afin de maîtriser les mammites dans leur troupeau,
- de mettre au point et évaluer des itinéraires techniques de maîtrise des mammites, conformes au mode de production biologique.

Nous avons analysé les résultats "qualité du lait" obtenus entre 1995 et 1999 dans le cadre du paiement du lait et du contrôle laitier, par les élevages certifiés biologiques ou en cours de conversion dans les quatre régions étudiées.

Pour l'année 1998 par exemple, ces résultats concernent 264 élevages dont 3/4 étaient certifiés avant fin 1998, ce qui représente 31 % des 643 élevages français certifiés à cette date.

Des résultats globalement comparables à l'ensemble des éleveurs des régions étudiées

Concernant les critères cellules et germes totaux, les résultats montrent que le niveau global de qualité est quasiment identique entre les élevages agrobiologiques et l'ensemble des élevages laitiers conventionnels des quatre régions concernées. (figure 1 & 2)

La seule différence porte sur le critère spores butyriques. Il est en faveur des élevages biologiques. La limitation voire l'absence d'ensilage dans les rations distribuées dans ces élevages explique cette différence. (figure 3)

Mais des situations contrastées dans la maîtrise du critère "cellules"

Concernant le critère cellules, on observe que les résultats des élevages agrobiologiques sont assez différents entre les quatre régions étudiées. Cette observation n'est cependant pas spécifique aux éleveurs biologiques et peut être faite de la même manière au niveau de l'ensemble des éleveurs. (figure 4)

Sur l'ensemble des élevages agrobiologiques étudiés sur plusieurs années, près de 4 élevages sur 10 ont plus de la moitié de leurs résultats au-dessus du seuil des 250 000 cellules/ml, premier seuil souvent utilisé pour le paiement du lait. Mais les résultats sont contrastés entre les régions : ce nombre passe à 5 élevages sur 10 en Basse-Normandie alors qu'il est de moins de 2 élevages sur 10 en Franche-Comté (Doubs et Jura). Maîtriser ses résultats cellules est cependant possible puisque un peu plus d'un élevage sur dix a quasiment tous ses résultats inférieurs à ce seuil, avec là encore les meilleurs résultats pour la Franche-Comté où cette proportion monte à 3 élevages sur 10.

Le fait que les élevages pratiquent ou non le tri du lait n'est pas pris en compte dans l'analyse de ces résultats.

La suite de cette étude a pour objectif d'essayer de comprendre ces différentes situations. À suivre donc... ■

Nous remercions les éleveurs de la CAB Pays-de-Loire, du GRAB Basse-Normandie, du CGA Lorraine et d'Interbio Franche Comté, ainsi que nos partenaires techniques qui ont permis de mener à bien la première étape de cette étude.

Cette étude est soutenue financièrement par l'ACTA et l'ONILAIT.

figure 1 : Répartition des résultats cellules en classes de niveau (année 1998)

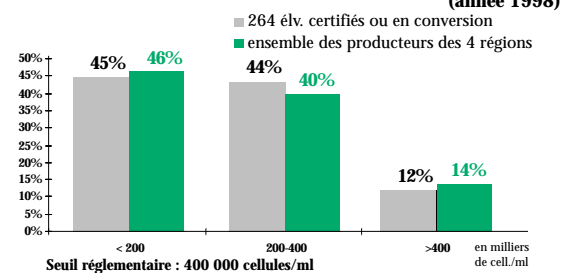


figure 2 : Répartition des résultats germes totaux en classes de niveau (année 1998)

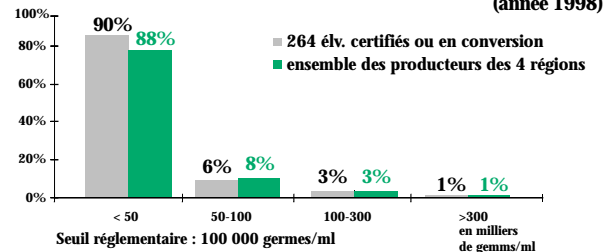


figure 3 : Répartition des résultats butyriques en classes de niveau (année 1998)

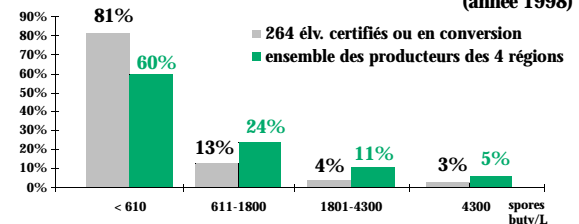
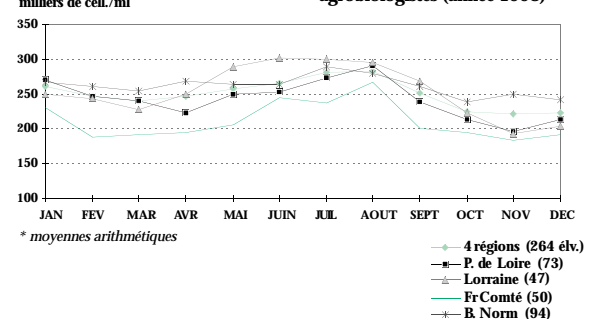


figure 4 : Évolution des moyennes* mensuelles cellules des élevages agrobiologistes (année 1998)



COMPOSTAGE ET ENVIRONNEMENT

Par Joséphine Peigné (ECOCERT/INRA de Colmar) et Philippe Girardin (INRA de Colmar)

Le compostage présente de nombreux avantages agronomiques et environnementaux : un produit sans odeur, facilement transportable et épandable. La montée en température lors du compostage hygiénise le compost, les mauvaises herbes et les pathogènes sont détruits. Certaines études montrent que le compostage dégrade des pesticides lors du processus et une fois épandu sur le sol. Cette technique ne présenterait-elle donc que des avantages ? Il semblerait que non. En effet, le compostage entraîne des pertes d'éléments qui peuvent poser des problèmes environnementaux. Cependant, il est possible de limiter fortement ces pertes par certaines techniques de compostage.



Le compostage est un processus de transformation de matière organique fraîche en une substance organique humifiée, plus stable, appelée "compost". La transformation est due à l'action simultanée de réactions biologiques, chimiques et physiques. Elle nécessite de l'oxygène et de l'eau, deux conditions de vie limitante des principaux agents responsables de la production du compost : les micro-organismes. L'ensemble de ce processus est illustré par la figure n°1.

De nombreux micro-organismes sont impliqués dans la transformation de la matière organique. Tous ne sont pas connus, mais il est possible de distin-

guer des groupes de micro-organismes selon les différentes phases du compostage :

- ils se développent dans des gammes de températures allant de 10 à 45 °C et commencent à dégrader les sucres, acides aminés etc.,
- les micro-organismes thermophiles prennent le relais en raison de l'augmentation de température ; ils sont responsables de la majorité de la dégradation de la matière organique et se développent dans des gammes de température supérieure à 50 °C,
- les micro-organismes mésophiles plus spécifiques interviennent lors de la phase de refroidissement et maturation du compostage ; ils vont continuer à dégrader des matières organiques plus stables comme la lignine.

Cette succession d'activités des différents micro-organismes va ainsi assurer deux grandes réactions du compostage : la minéralisation des matières organiques fraîches et l'humification produisant le compost, matière plus stable. Les différentes réactions chimiques associées vont être responsables de la formation d'éléments minéraux, d'eau évaporée, de CO₂ et de nombreux gaz émis lors du compostage.

L'ensemble de ces réactions va introduire des changements physiques de la matière de départ. Le produit sera plus sec en raison des pertes d'eau, le volume du tas sera réduit en raison des pertes de matières.

Les impacts du compostage sur l'air

L'ensemble des processus biochimiques du compostage va entraîner la formation de nombreux gaz, présentant des impacts sur l'air de différentes natures :

- les gaz à effet de serre, mis en cause dans le phénomène de changement climatique,
- les gaz dits de redéposition : suite à leur émission ils vont se redéposer dans le milieu naturel et l'enrichir, ils peuvent être responsables de problème d'eutrophisation de milieux aquatiques,
- les gaz malodorants et toxiques, ces gaz posant essentiellement des problèmes de santé pour l'homme.

Les gaz à effet de serre

Le dioxyde de carbone (CO₂), gaz responsable de 60 % de l'augmentation de l'effet de serre ces dernières années, est le principal gaz émis lors du compostage. Cependant en terme d'émissions à l'échelle du globe, l'agriculture à travers les changements d'affectation des terres et les pratiques culturales ne représente que 30 % environ des émissions. L'agriculture joue à la fois le rôle de puits et de source dans l'émission de ce gaz via le déstockage du carbone du sol ou inversement sa séquestration. Or il semble que le compostage, comparé à des matières non traitées ou fermentées sans oxygène, augmente la stabilisation du carbone une fois épandu dans le sol. Le traitement des

matières organiques émet des quantités négligeables d'un point de vue global. De plus, lors du compostage, le CO₂ provient de la dégradation de la matière organique fraîche. Son émission est difficilement contrôlable. Pour stopper son émission il faudrait tout simplement empêcher le processus de dégradation de la matière organique, donc ne pas composter !

Le méthane (CH₄), responsable de 15 % de l'augmentation de l'effet de serre, est émis lors de la phase de montée en température. Ce gaz est 20 fois plus puissant que le CO₂ par rapport à son action sur l'effet de serre, son émission doit donc être contrôlée un maximum. La formation du méthane lors du compostage est due à l'action de bactéries thermophiles appelées méthano-gènes. Ces bactéries ont besoin de fortes températures pour se développer et de conditions anoxiques, c'est-à-dire des conditions d'oxygénation nulles. Tout compostage qui s'effectue dans de mauvaises conditions d'aération va produire et émettre du méthane.

Le protoxyde d'azote (N₂O), gaz responsable de 5 % de l'augmentation de l'effet de serre, peut être émis au début et surtout à la fin du compostage. Ce gaz est formé suite à deux réactions : la nitrification et la dénitrification. La nitrification, transformation de l'azote ammoniacale en nitrate, se déroule en condition de température moyenne (< 45°C) donc au début ou lors de la phase de maturation du compostage. Elle nécessite des conditions aérobies, c'est-à-dire de bonnes conditions d'aération du tas de compost. Inversement, la dénitrification est une réaction qui transforme les nitrates en N₂. Du N₂O est produit si la réaction n'est pas totale. Elle nécessite des conditions anoxiques, comme pour le CH₄. Lors du compostage, les conditions d'aération à l'intérieur du tas peuvent varier, le N₂O sera alors produit en raison de la présence des deux types de réactions.

Les gaz dits de redéposition

Le principal gaz émis de ce type est l'ammoniac (NH₃). Ce gaz, d'origine agricole à 95 %, va se redéposer aux

alentours de sa source d'émission et enrichir le sol et les milieux aquatiques en azote. De plus, il joue un rôle dans les mécanismes des pluies acides. Lors du compostage, plus de 50 % de l'azote présent au début peut être émis sous forme d'ammoniac. Son émission est due à deux facteurs :

- la production de NH₄⁺ suite à la dégradation de la matière organique (réaction d'ammonification) et de l'urée (ou acide urique pour les volailles),
- la présence de fortes températures et d'un pH basique, conditions favorables à la volatilisation du NH₄⁺ sous forme de NH₃.

Ce gaz sera émis lors de la phase de montée en température et après chaque retournement.

Les oxydes d'azote (NO_x), autres que le N₂O, sont aussi des gaz responsables de pluies acides (et destructeur de la couche d'ozone). Ils sont produits lors du compostage, mais le détail de leur formation est moins connu et surtout les quantités émises sont négligeables.

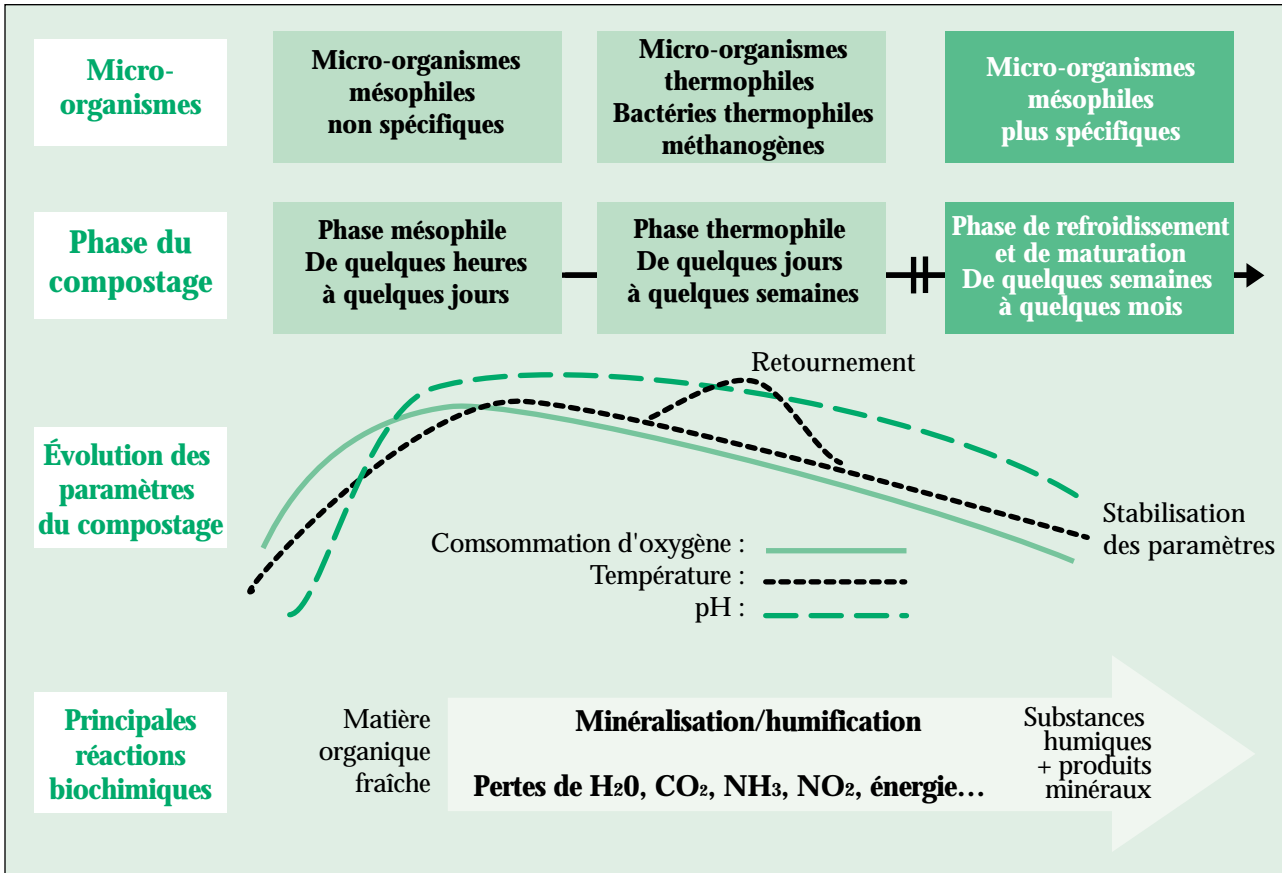


Figure n°1 : le processus de compostage

Les gaz toxiques

À travers cette appellation de gaz toxiques, ce sont les composés organiques volatiles (COV) qui sont impliqués. Leur émission dépend du degré d'activité biologique, des conditions d'aération et donc de température. Ces gaz sont le plus souvent problématiques dans les grandes stations de compostage, où leur concentration à proximité des tas peut être dangereuse pour l'homme.

Les impacts du compostage sur l'eau

Contrairement aux idées reçues, le compostage est moins nocif pour l'eau que pour l'air. Les éléments perdus par ruissellement ou lessivage sont, le plus souvent, négligeables vis-à-vis des pertes par voie gazeuse.

Le ruissellement

Lors de fortes précipitations, l'eau peut ruisseler sur le tas de compost et se charger en éléments (nitrate, phosphore, etc.). Seuls les tas à proximité immédiate de sources d'eau seront source de pollution. Or, la réglementation française (règlement sanitaire et installation classée) fixe des distances de sécurité bien précises quant à l'emplacement des tas d'effluents orga-

niques.

Le principal problème du ruissellement est plus technique qu'environnemental, des flaques d'eau aux abords des tas représentants des obstacles à la manipulation du compost.

Le lessivage

Le lessivage a deux origines lors du compostage : les eaux de pluies qui percolent dans le tas et l'eau formée lors du compostage. Tout comme le ruissellement, les eaux de lessivage sont généralement faiblement chargées en éléments polluants. Le principal problème est lié à l'accumulation d'éléments sous le tas de compost si celui-ci est maintenu à la même place tous les ans. Les teneurs en **azote** plus ou moins élevées des différents matériaux joueront aussi. Ainsi, un fumier de volaille, riche en azote, peut présenter un risque s'il est lessivé lors du compostage. Cependant, la réglementation prend en compte ces problèmes, en recommandant de changer de place le tas de compost tous les ans.

Le potassium est l'élément le plus lessivé pendant le compostage. Bien qu'il ne soit pas considéré comme un polluant, la perte de potentiel de fertilisation peut poser problème. Les écoulements doivent donc être contrôlés.

Les bonnes pratiques

Les différents impacts environnementaux du compostage peuvent être contrôlés en tenant compte des pratiques qui vont influencer les facteurs de pollution.

Le choix du matériel à composter

Le produit brut à composter, qu'il soit d'origine animale ou végétale, va jouer un rôle prépondérant pour le contrôle des émissions de polluants. Différents aspects sont à prendre en compte :

- les teneurs en azote facilement disponible et les teneurs en carbone facilement dégradable,
- l'humidité du produit brut,
- l'utilisation et le choix d'agents structurants.

Le premier point va jouer sur les pertes d'azote lors du compostage, principalement sous forme de NH_3 . Plus il y aura d'azote dans le produit brut, plus de NH_4^+ sera produit. Si les composés carbonés ne sont pas facilement dégradables (lignine), alors le NH_4^+ ne sera pas immo-

bilisé rapidement par les micro-organismes et sera potentiellement volatilisable. **Ainsi, si le matériel de départ est riche en azote (fumier de volailles), il est recommandé d'ajouter des matériaux carbonés dont le carbone est facilement dégradable (pailles).** L'ajout de matériaux carbonés contenant beaucoup de lignine est moins efficace, toutefois ajouter du carbone est toujours bénéfique dans ces cas là. Une façon simple de prendre en compte ces variables est de contrôler le rapport C/N du produit brut.

Les deux derniers aspects vont jouer sur l'aération lors du compostage. En effet, dès le début, si le produit à composter est bien structuré, les conditions d'aération seront bonnes et la montée en température s'effectuera bien. **Plus le tas est aéré, moins il y a de risque d'émissions de méthane. Cependant, une trop forte montée en température va provoquer des risques d'émissions accrues d'ammoniac.** Les conditions d'émission de ces deux gaz sont antagonistes. Une solution technique à ce problème est de **jouer sur le rapport C/N pour contrôler le dégagement de NH_3 et bien aérer le tas pour le méthane.**

Enfin, un tas trop humide n'absorbera pas de fortes pluies, augmentant ainsi les risques de lessivages.

La mise en place du tas

La forme et la taille du tas de compost peuvent influencer les conditions d'émission des gaz. Un andain d'une hauteur d'1,5 m et de forme trapézoïdale représente la structure la plus appropriée.

La localisation et les aménagements du tas de compost sont très importants pour contrôler les écoulements d'eau. Les systèmes de récupération des jus préviennent tout risque de pertes. Cependant, étant donné les faibles risques de pollution engendrés, aménager de coûteuses aires de compostage ne semble pas toujours justifié.

Le traitement

Lors du compostage, le tas de compost va être retourné plusieurs fois. Cette technique assure un maintien ou une reprise de la montée en température. Généralement, le retournement du compost est effectué dans l'optique d'aérer le tas. Dans la pratique, il faut savoir que l'apport d'oxygène est de courte durée (quelques heures) ; c'est la montée en température



PH.

qui s'en suit qui va assurer une bonne aération *via* les mouvements d'air chaud dans le tas.

À chaque retournement, le NH₃ produit à l'intérieur du tas va être volatilisé. Le nombre et la fréquence des retournements doivent donc être raisonnés, ils ne sont efficaces qu'au début du compostage **et 2 à 3 retournements suffisent généralement**. Au-delà, le NH₃ est volatilisé sans véritable gain d'un point de vue agronomique (hygiénisation, homogénéisation etc.).

La phase de maturation

La durée de cette phase est plus ou moins longue suivant les techniques de compostage. Elle est nécessaire à la formation d'un compost dit "mûr", c'est-à-dire stable et sain lors de son épandage. Toutefois, des phases de maturation trop longues (de 6 à 12 mois) vont provoquer des pertes gazeuses de NH₃ mais surtout de N₂O.

Le bâchage est le plus souvent réalisé lors

de cette période. Cette pratique est intéressante vis-à-vis de l'humidité du tas de compost car elle permet de la réguler. En effet, elle empêche l'entrée d'eau lors d'épisodes pluvieux et inversement empêche un dessèchement trop important du tas lors d'épisodes climatiques chauds et secs. Cependant, les bâches type semis ne sont pas conseillées car elles empêchent le tas de respirer. **Les meilleures bâches sont celles en géotextiles**; leur coût élevé est toutefois un frein à leur utilisation.

Conclusion

Trois scénarios de compostage et leurs impacts sur l'environnement sont illustrés dans le tableau 1. Le scénario n°1 représente de bonnes conditions de compostage, les deux autres scénarios illustrent bien l'antagonisme des émissions de gaz à effet de serre et de l'ammoniac suivant le choix des pratiques. Actuellement, il est possible d'évaluer ces pra-

tiques en utilisant un indicateur mis au point à l'INRA de Colmar (voir encadré). Dans tous les cas, bien gérer le compostage d'un point de vue environnemental permet de réduire des pertes d'éléments et de préserver ainsi la valeur fertilisante de son compost. ■

L'équipe Agriculture Durable de l'INRA de Colmar a mis au point un indicateur agro-écologique évaluant l'impact de la technique de compostage sur l'environnement. Cet outil d'évaluation calcule un risque (échelle de 0 à 10 où 10 correspond au risque nul) d'émissions de 3 gaz: le NH₃, CH₄ et N₂O. Pour exemple, voici le calcul des risques d'émissions des 3 gaz suivant les scénarios du tableau n°1:

	NH ₃	CH ₄	N ₂ O
Scénario 1	7,5	6,5	7,5
Scénario 2	1	10	10
Scénario 3	9	1	1

Cette simulation illustre des pratiques potentiellement polluantes soit en terme d'effet de serre (scénario 3) soit en terme de pollution azotée (scénario 2). Le scénario 1 correspond à un équilibre entre les risques d'émissions des 3 gaz.

SCENARIO N°1

SCENARIO N°2

SCENARIO N°3

Scénarios de compostage		NH ₃	CH ₄	N ₂ O	Lessivage ruissellement
Matériel de départ	Fumier de bovin (stabulation libre, 7 kg de paille/j/UGB) C/N = 20 à 30 Bonne porosité De 70 % à 80 % d'humidité	+	+	+	+
Mise en place du tas de compost	En période sèche Andain au champ Hauteur = 1,5 m				
Traitement	Retournement : deux (un mois d'intervalle) Durée de la phase de maturation : deux mois Couverture géotextile pendant la maturation				
Matériel de départ	Fumier de volaille C/N = 10 à 15 Bonne porosité 25 % d'humidité	--	++	++	++
Mise en place du tas de compost	En période pluvieuse Andain sur une plate-forme en béton Avec récupération des jus Hauteur = 1,5 m Addition d'eau : jusqu'à 50 % d'humidité				
Traitement	Retournement : 7 fois (chaque semaine) Durée de la phase de maturation : 2 mois				
Matériel de départ	Fumier de bovin (< 3 kg de paille/j/UGB) C/N < 20 Faible porosité À peu près 80 % d'humidité	++	--	--	-
Mise en place du tas de compost	En période sèche Andain au champ Hauteur = 2 m				
Traitement	Retournement : une fois lors de la mise en place du tas Durée de la phase de maturation : 1 an				

Tableau n°1 : Évaluation qualitative des impacts environnementaux de 3 types de compostage

- favorise les pertes
+ diminue les pertes



POMME DE TERRE BIO : une filière embryonnaire dont le développement ne va pas de soi

Dans un rapport final de l'audit de "La filière Pomme de Terre BIO" - CNIPT - ONIFLHOR, AND-international fait le point sur tous les aspects de la filière pomme de terre biologique française pour tenter d'en définir les problématiques de développement. Malgré des atouts importants, la France accuse un certain retard par rapport à ses voisins européens. Résumé...*

Alors que la tendance générale de la production biologique est à la hausse, les surfaces Bio en pomme de terre ont légèrement reculé en 2000. En fait, il s'avère que l'évolution des emblavements en agriculture biologique se calque plus ou moins sur celles des plantations conventionnelles. D'autre part, la forte augmentation observée en 1999 avait des raisons économiques: le prix élevé des tubercules conventionnels, dû à un déficit de production pour l'année 1998/1999 a entraîné une augmentation des emblavements bio l'année suivante. Or, en 1999, le cours de la pomme de terre a considérablement baissé, accentuant l'écart de prix entre les produits et occasionnant des difficultés d'écoulement des produits bio.

Trois grands types de producteurs

Avec une moyenne de 0,7 ha par exploitation au niveau national, la production de pomme de terre bio se rapproche plus du maraîchage que de la grande culture. Cependant, une typologie rustique a permis

d'identifier trois types de producteurs.

- les "patatiers", dont l'exploitation est centrée autour de la production de pomme de terre bio;
 - les cultivateurs, proches de ces derniers, mais disposant de moins de matériel.
- Ces deux types d'agriculteurs consacrent des surfaces sensiblement supérieures à la moyenne actuelle et présentent l'essentiel de l'offre à destination des circuits longs.
- les maraîchers, représentent actuellement la majeure partie de la production. Cultivés sur de petites surfaces (<1 ha), les produits sont essentiellement écoulés par la vente directe.

Un potentiel prometteur...

Avec des rendements estimés inférieurs de 30 à 40 % par rapport à la pomme de terre conventionnelle, la production de pomme de terre bio représenterait actuellement seulement 0,4 % de la production nationale, ce qui laisse une importante marge d'augmentation. La production 2000 a été estimée à 13000 t (+ 1000 t en conversion) pour un rendement moyen de 20t/ha. De plus, les opérateurs de la filière constatent un manque de produit en "fin de campagne" (mars, avril ou mai jusqu'à septembre) qu'ils compensent par des produits d'importation (2500 t environ), en provenance d'Espagne, de Sicile, du Maroc et d'Israël.

... mais un retard au niveau européen

L'Allemagne est le premier producteur de pomme de terre bio en Europe avec environ 4000 ha, tous plantés avec des plants bio. Les Pays-Bas, fortement positionnés sur le bio cultivent un peu moins de 1000 ha mais sont les principaux pourvoyeurs de plants bio. Le Royaume Uni et l'Italie se placent devant la France avec respectivement 1600 et 700 ha, l'Italie étant exportatrice, notamment de primeurs. La France, alors qu'elle est à la pointe de la qualité pour la production de pomme de terre conventionnelle affecte un certain retard de développement quant à la pomme de terre bio. Parmi les facteurs pouvant expliquer ce retard, on peut citer les hésitations et les échecs de commercialisation dans une partie de la grande distribution, une coordination et une coopération insuffisantes entre les régions et les différents stades de la filière, l'absence de transformation industrielle et surtout les contextes régionaux: faible développement de l'agriculture biologique dans les grands bassins de production et inversement absence d'infrastructures et de savoir-faire dans les régions en pointe de l'agriculture biologique. Dans ce contexte, la Bretagne offre sans doute les meilleures possibilités de développement, cumulant un environnement bio dynamique et une tradition de production de pomme de terre.



* Certains aspects, comme les aspects commerciaux et technico-économiques qui font l'objet d'un chapitre de ce rapport, ne sont pas présentés dans cet article.

	1998	1999	2000
Surface AB (ha)	487	682	645
Surface AB + C (ha)	579	789	696
Nombre d'exploitations	893	951	1002

Évolution du nombre d'exploitation et des surfaces Bio et en conversion (Source : ONAB)

Années	Surfaces pomme de terre (ha)	évolution	Surface pomme de terre bio (AB + C)	évolution	% AB et C/total
1998	104 435		579		0,55 %
1999	109 910	5,2 %	789	36,3 %	0,72 %
2000	107 750	-2,0 %	696	-11,8 %	0,65 %

Comparaison des surfaces en agriculture biologique et en agriculture conventionnelles

Les enjeux de l'avenir

Les problèmes techniques ne semblent actuellement pas constituer le principal frein au développement de la pomme de terre biologique, même si les taupins sont parfois considérés comme un problème important, voire réhibitoire¹. Sont aussi cités comme thèmes prioritaires les doryphores, les nématodes, le mildiou² et le rhizoctone³. Par contre,

les évolutions réglementaires vont provoquer un durcissement des contraintes et risquent de peser lourd sur le développement de la filière. Il s'agit, d'une part, de l'obligation en 2004 d'utiliser des plants bio, qu'ils soient produits à partir de souches conventionnelles ou de souches bio, ce qui pose des problèmes organisationnels, éthiques (recours aux techniques in vitro) et techniques (rhizoctone). On peut à ce

propos imaginer actuellement trois scénarios pour 2003: une poursuite des dérogations en cas de réelle pénurie de plants au niveau européen, une domination de la filière néerlandaise, l'affirmation d'une filière française...

D'autre part, la réduction des doses de cuivre à 4 kg/ha en moyenne sur deux ans, en l'absence d'autres produits efficaces, réduira les possibilités de lutte contre le mildiou, qui reste un parasite récurrent de la pomme de terre. Plusieurs voies de recherche sont actuellement explorées: la diminution des doses de cuivre par association avec d'autres molécules et à l'aide d'adjuvants, le choix de variétés résistantes et la prophylaxie.

La jeune filière pomme de terre biologique est en quelque sorte face à son avenir. Son développement passe par un rapprochement de l'ensemble des opérateurs et organisations concernés qui doivent trouver des points de consensus et élaborer un programme d'action. ■

¹ voir article p.17 • ² voir article p.14

³ voir article p. 11

DES MÉTHODES DE LUTTE CONTRE LE RHIZOCTONE DE LA POMME DE TERRE EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE

Fabrice Tréhorel - Stagiaire Bretagne-Plants, Bernard Jouan - INRA

Le rhizoctone, maladie bien connue des producteurs de pommes de terre conventionnelles, l'est de plus en plus aussi des agrobiologistes. En effet, certaines pratiques comme la fertilisation organique peuvent favoriser son développement et les moyens d'intervention restent limités (traitement du plant, prophylaxie...). Cet article se réfère à une étude menée en Bretagne en 2000 sur les problèmes parasitaires relatifs à la production de plants de pommes de terre biologique et en particulier le rhizoctone. Il sera traité ici de l'incidence du mode de défanage et du délai défanage-récolte sur la contamination de la récolte par les sclérotés de Rhizoctonia solani.

Le rhizoctone brun de la pomme de terre, connu depuis le milieu du XIX^e, rencontré sous toutes les latitudes et sur plusieurs cultures est provoqué par *Rhizoctonia solani* KHUN. Il s'agit d'une forme stérile d'un champignon basidiomycète connu sous le nom de *Thanatephorus cucumeris*, et

qui se présente sous deux formes principales: une forme de filaments mycéliens, expression de sa phase parasitaire et une forme condensée appelée sclérote qui correspond à une phase de conservation.

La maladie se traduit de façon caractéristique par des attaques sur

la base des tiges (figure 1), induisant des problèmes d'alimentation hydrique et par conséquent une perte de rendement, et par la formation de sclérotés sur les tubercules fils (figure 2). Un certain nombre de symptômes secondaires sont également imputables à ce parasite: retard ou manques à la



figures 1 :
Nécroses
sur la base
des tiges

levée, déformations des tubercules, desquamation du périoderme, tubercules aériens, enrroulement des feuilles.

Les sclérotés adhérant aux tubercules constituent la principale source de dissémination et de contamination; une contamination de la descendance mais également du sol, en raison de l'aptitude saprophytique de *R. solani* qui, si les conditions le permettent (température, humidité...), va vivre et se développer sur la matière organique du sol présentant ainsi un danger potentiel pour la culture de pomme de terre suivante.

Le contexte de l'agrobiologie

Les teneurs en éléments d'origine organique étant plus élevées en agriculture biologique en liaison avec les pratiques de fertilisation, ce pathogène constitue un problème important pour les agronomes; d'autant plus qu'ils disposent de moyens de traitements limités (permanganate de potassium en cours d'expérimentation à Bretagne-Plants). Il convient donc d'étudier différentes méthodes de lutte, qui répondent aux exigences du cahier des charges de l'agriculture biologique, et qui conduisent à la maîtrise de cet agent pathogène, en particulier la formation des sclérotés sur les tubercules fils.

Parmi celles-ci, le défanage, qui est obligatoire pour la production de plant, et le délai défanage-récolte offrent des perspectives intéressantes.

Trois modes de défanage "écologiques" à l'essai

Un essai a été réalisé en 2000 sur cinq variétés cultivées dans quatre parcelles différentes, à savoir: Rosabelle à Binian (56), Belle de Fontenay et Ratte sur deux parcelles à Neullac (56), Charlotte et Juliette au sein de la même parcelle à Paule (22). Les critères de choix ont été le fort taux de contamination du plant, l'absence du champignon dans le sol, puis la date de plantation et la précocité pour des raisons techniques.

Les modes de défanage employés, sur dix placettes de trente pieds distribuées de façon aléatoire dans la parcelle, ont été les suivants:

- arrachage manuel des fanes,
- fauchage,
- broyage suivi d'un brûlage.

Simultanément, cent tubercules ont été prélevés par modalité, à raison de un par pied, puis cette opération a été renouvelée à intervalles réguliers. Les tubercules ont ensuite fait l'objet d'une notation quant à la présence de sclérotés et au niveau de contamination, suivant une échelle de gravité allant de un à cinq.

Le mode de défanage

Il ressort des résultats obtenus et présentés sur la figure 3 que le défanage par broyage-brûlage,

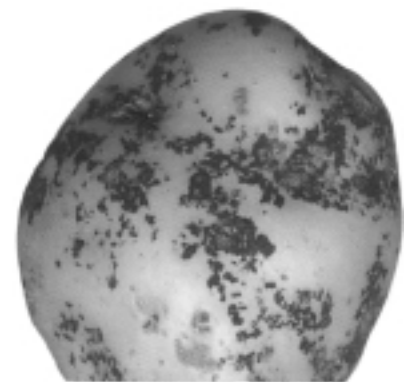


figure 2: Sclérotés sur tubercules

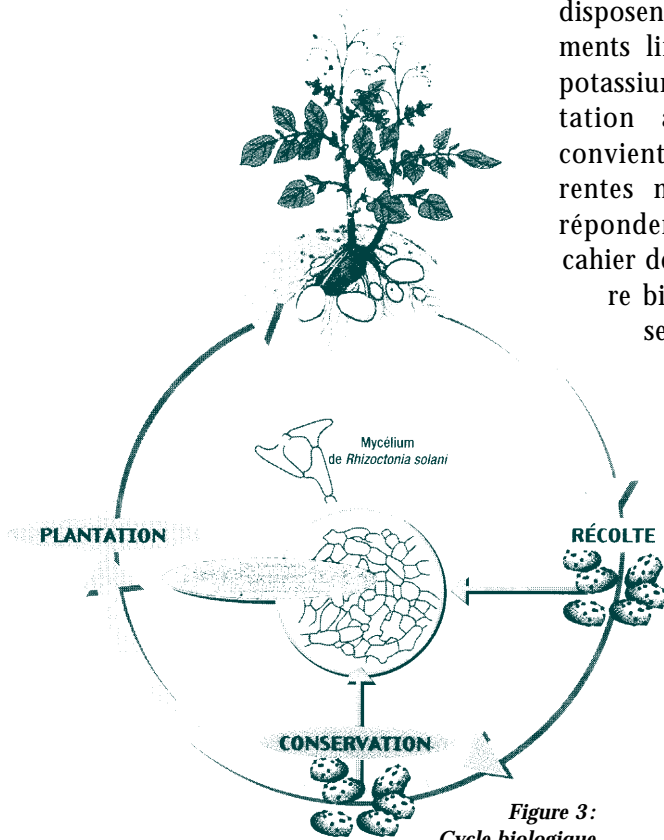


Figure 3:
Cycle biologique
de *Rhizoctonia solani*

mode actuellement proposé comme une alternative au traitement chimique et utilisable en agrobiologie, induit une augmentation constante du nombre de tubercules fils porteurs de sclérotés sur une période de 26 jours au moins suite au défanage, alors que suite à un arrachage des fanes, l'évolution de la contamination se trouve stoppée à partir du 13^{ème} jour, pour obtenir au bout de 26 jours un nombre de tubercules fils malades inférieur de 33 %.

Le défanage par fauchage quant à lui, peu onéreux et non-consommateur d'énergie renouvelable constitue une situation intermédiaire.

D'autre part, les notations effectuées ont permis d'observer que le mode de défanage influe sur l'intensité de la maladie. En effet, comme le montre la figure 4, parmi les tubercules porteurs de sclérotés, le niveau de contamination s'avère plus faible dans le cas d'une élimination des fanes par arrachage : 10 % de tubercules gravement atteints (niveau 3, 4 et 5) contre 25 et 30 % respectivement pour un défanage par fauchage et "thermique".

Le délai défanage-récolte

Les résultats mettent également en évidence que plus la récolte s'effectue tardivement, plus le nombre de tubercules atteints augmente, en particulier dans le cas d'un défanage par broyage suivi d'un brûlage. Cependant, il convient de respecter un certain délai avant le ramassage (environ 3 semaines) afin que le périoderme soit suffisamment résistant aux opérations de récolte, de transport et de stockage.

Arrachage des fanes : la solution ?

Dans le cadre de la protection phytosanitaire en agriculture biologique, où des méthodes radicales sont difficiles à obtenir, il convient de cumuler des solutions partielles. En ce qui concerne la lutte contre le rhizoctone de la pomme de terre, le défanage par arrachage des fanes semble apporter des perspectives intéressantes. En effet, le champignon durant sa phase parasitaire se concentre essentiellement sur la base des tiges. Par conséquent, en ôtant l'appareil végétatif on élimine cette source de contamination. On peut, par ailleurs, émettre l'hypothèse que le défanage stimule la formation des

sclérotés et qu'une opération brutale (défanage mécanique ou thermique en l'occurrence) accentue l'activité du champignon.

Il faut préciser également que cette technique permet de soustraire la plante à toutes les maladies du feuillage et donc améliore la qualité sanitaire générale, qu'elle provoque un arrêt instantané de la croissance et favorise par conséquent un délai défanage-récolte court, de même que l'obtention du calibre souhaité, ce qui revêt une importance certaine dans le cadre d'une production de plant.

Cependant, cette technique nécessite encore dans la pratique des mises au point et l'amélioration de machines. Des essais seront en outre réalisés pour la deuxième année consécutive par la société Germicopa.

Cette approche devra, aux vues des résultats, participer à l'élaboration d'un itinéraire technique cumulant l'efficacité de différentes pratiques culturales telles que les rotations, la prégermination, l'utilisation de plants sains, ou le traitement du plant par le permanganate de potassium, pratiques qui font actuellement l'objet d'expérimentations à Bretagne-Plants et chez divers agrobiologistes. ■

Incidence du mode de défanage et du délai défanage-récolte sur la contamination de la récolte par les sclérotés

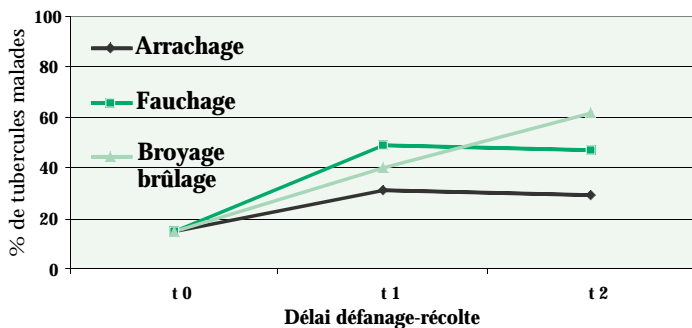


Figure 3: pourcentage de tubercules de pomme de terre contaminés par *R. solani* à 0, 13 et 26 jours après le défanage, effectué selon trois modes : par arrachage des fanes, fauchage et broyage-brûlage.

Niveau de contamination de la récolte par le rhizoctone selon le mode de défanage

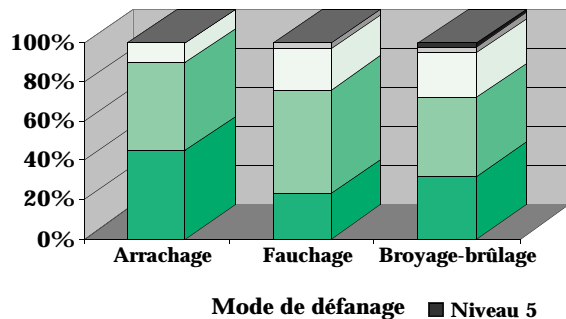


Figure 4: niveau de contamination par des sclérotés de *R. solani* d'une récolte de pomme de terre selon une échelle de gravité allant de 1 à 5 suite à 3 modes de défanage : par arrachage des fanes, fauchage et broyage-brûlage.

POMME DE TERRE BIO EN NORD-PAS-DE-CALAIS LE MILDIOU NE NOUS FAIT PAS PEUR !

par Marion Stannard (GABNOR) et Christine Haccart (FREDEC Nord-Pas-de-Calais)

Le mildiou est la maladie qui a les plus graves conséquences sur la production de pomme de terre (baisse de rendement, diminution de la qualité, pertes au stockage). Actuellement, la lutte contre le mildiou est basée sur la prévention (choix des variétés, équilibre du sol et des cultures) et l'utilisation du cuivre.

Le Nord-Pas-de-Calais : une région leader pour la pomme de terre bio

La région fournit 10 % de la production française qui était de 663 ha en 2000 d'après l'Observatoire national de l'agriculture biologique (APCA). De 1999 à 2000, la production régionale de pomme de terre bio a augmenté de 50 % en passant de 46 ha à environ 70 ha (Sources : GABNOR et Observatoire régional de la production agrobiologique d'A PRO BIO). Parallèlement, la demande de la part des consommateurs et des négociants français ne cesse de croître. Les producteurs ont le choix entre plusieurs modes de commercialisation : vente directe, commercialisation par la coopérative de producteurs bio (NorABio), ou encore vente à des négociants et grossistes régionaux. Selon le circuit de distribution les prix d'achat varient de 1,30F (prix de base en gros) à 6F/kg (en vente directe).

La culture biologique est basée sur la prévention : l'agriculteur cherche à obtenir un équilibre sol/plante/animal qui permet de limiter les maladies sans avoir recours aux produits chimiques de synthèse. Cette prévention passe par des rotations longues incluant des légumineuses, le choix de variétés adaptées, un travail du sol et une fertilisation organique appropriés.

La rotation

Par la rotation, l'agriculteur biologique alterne des cultures agronomiquement indispensables (herbe, légumineuses qui apportent les éléments fertilisants, limitent les mauvaises herbes et structurent le sol) et des cultures économiquement intéressantes (blé, pomme de terre, etc.). La

pomme de terre vient après une céréale ou une légumineuse, une fois tous les cinq ou six ans pour ne pas épuiser le sol. Même en système sans élevage, l'assolement comporte au moins 20 % de la surface en herbe ou légumineuses. Depuis le mois de mai dernier il est possible de cultiver certaines légumineuses fourragères (dont la luzerne) sur les jachères PAC, pour les fermes dont la totalité des surfaces est conduite en agriculture biologique.

Exemple de rotation en grandes cultures sur 6 ans : Jachère/Blé meunier/Pomme de terre/Triticale/Féverole/Mais avec implantation de la jachère sous couvert.

Le travail du sol

Le travail du sol vise à stimuler l'activité microbienne afin d'augmenter sa fertilité. La préparation du sol avant la plantation permet d'obtenir une terre meuble, réchauffée et sans motte. Elle consiste le plus souvent en un labour suivi de deux passages de herse.

Après plantation, l'agriculteur alterne des passages de herse étrille et des buttages, jusqu'à couverture des rangs par l'appareil végétatif de la pomme de terre. Ceci joue un rôle contre le mildiou de la tubercule : si la butte est bien fermée, l'eau de pluie ruisselle le long des buttes et n'atteint pas les tubercules, limitant les risques de contamination par le mildiou.

Le choix des variétés

Les variétés de pomme de terre sont nombreuses et présentent des caractéristiques très différentes (qualités agronomiques, qualités culinaires, qualités visuelles, etc.). Ainsi, l'agriculteur biologique va choisir des variétés adaptées au sol, au climat et au mode de culture biologique.

La sensibilité ou la résistance au mildiou joue un rôle important dans ce choix. En

effet, la résistance variétale facilite la maîtrise du mildiou et présente des avantages économiques et environnementaux de part la réduction des intrants.

La FREDEC Nord-Pas-de-Calais (Fédération régionale de défense contre les ennemis des cultures), en partenariat avec le GABNOR, les établissements Desmazières et Germicopa, a établi un programme d'expérimentation visant à mieux connaître et exploiter la résistance variétale.

L'objectif de cet essai est de vérifier les différences de sensibilité au mildiou du feuillage d'une vitrine de 17 variétés (déjà cultivées en agriculture biologique ou potentiellement intéressantes). Certaines de ces variétés sont multipliées depuis la première génération en culture biologique. Les différentes variétés ne sont ni traitées, ni contaminées artificiellement afin d'étudier la résistance variétale dans des conditions naturelles. Des observations sont effectuées pendant toute la durée de vie des plantes à un rythme au moins hebdomadaire.

La sensibilité vis-à-vis du mildiou du feuillage varie fortement d'une variété à une autre (graphique 1). Les variétés testées peuvent être classées en trois catégories en fonction de leur résistance au mildiou : assez sensibles, moyennement sensibles, résistantes. Il est donc possible pour l'agriculteur d'adapter la fréquence de ses interventions fongicides à la résistance de la variété cultivée.

Les résistances étant contournées à plus ou moins long terme par le mildiou, ce classement est voué à évoluer. C'est pourquoi la FREDEC Nord-Pas-de-Calais reconduit ces essais variétaux chaque année afin de mettre à jour le classement. Bien que les variétés résistantes présentent de nombreux intérêts, il convient de prendre en compte d'autres caractéristiques :

- Les variétés à cycle de végétation court

ou les variétés produisant rapidement des tubercules à gros calibre peuvent permettre d'éviter les périodes à risque de mildiou élevé.

- Le choix des variétés se fera surtout en fonction de la productivité, de l'adaptation aux débouchés et des qualités organoléptiques auxquelles les producteurs bio apportent beaucoup d'attention pour ne pas créer un modèle de développement identique à celui de la pomme de terre conventionnelle.

Nord-Pas-de-Calais a implanté une plate forme d'essais visant à limiter l'emploi du cuivre.

Recherche de produits à dose de cuivre réduite

L'objectif de cet essai est de rechercher et d'expérimenter des produits utilisables en agriculture biologique permettant de réduire la dose de cuivre apportée sur la parcelle.

En 2000, différents produits à dose de cuivre plus ou moins importante ont été

La Bouillie Bordelaise a donné les meilleurs résultats. De plus, des réductions de dose de Bouillie Bordelaise sont possibles, les résultats étant équivalents entre la Bouillie Bordelaise à 4kg et à 2kg. (tableau 1)

L'ajout d'Héliosol n'a pas permis d'améliorer l'efficacité de la Bouillie Bordelaise. Le Promild a donné des résultats assez satisfaisants (18 % de destruction) tout en permettant une réduction de cuivre intéressante.

Le Fercuivre a donné les résultats les moins satisfaisants (34 % de destruction).

Recherche de seuils de traitement

Les objectifs de cet essai sont d'une part de rechercher des seuils de traitement adaptés à la production biologique ; c'est-à-dire déterminer à partir de quel niveau de risque mildiou (risques donnés par le modèle Milsol*) il convient de réaliser une intervention fongicide et d'autre part d'adapter le choix des produits en fonction des risques.

Trois modalités sont mises en place et comparées à un traitement systématique à la Bouillie Bordelaise à 2kg/ha (traitement tous les 7 jours, renouvelé en cas de lessivage) (tableau 2).

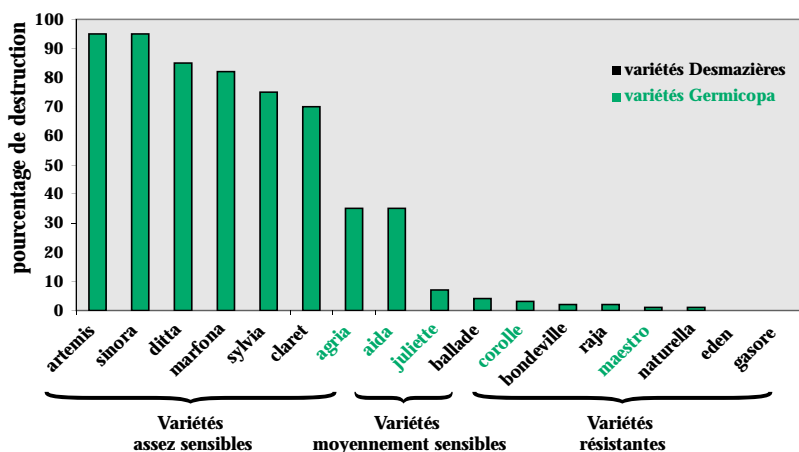
Deux seuils de risques sont testés : le seuil 1 correspond à une période de risques mildiou forts et le seuil 2 correspond à une période de risques mildiou très forts. Pour chaque modalité les traitements sont réalisés à partir du seuil 1 (risques forts). Pour les modalités 2 et 3 on applique au seuil 1 un produit à dose de cuivre réduite et au seuil 2 un produit plus fort.

En cas de lessivage des produits, le traitement est renouvelé si les seuils de risques sont atteints.

Les seuils de traitement et l'utilisation du

* Milsol est un modèle épidémiologique relié à une station météorologique. Il quantifie de façon journalière les risques de mildiou au cours de la saison.

graphique 1 • Pourcentage de destruction par le mildiou en fonction des variétés testées



La protection contre le mildiou

L'agriculteur bio utilise les sels de cuivre qui ont une action de contact. Les traitements sont réalisés en fonction des risques d'attaque du mildiou (indiqués par les avertissements agricoles du SRPV) et de la pluviométrie (le produit est lessivé par 25 mm de pluie). Le produit le plus utilisé est la Bouillie Bordelaise dont la matière active est le Sulfate de cuivre.

Le nombre de traitements varie beaucoup, en fonction du risque de mildiou.

À la demande des agriculteurs et pour la deuxième année consécutive, la FREDEC

testés. Les produits ayant montré les résultats les plus intéressants ont été de nouveau testés cette année.

Cinq modalités ont été mises en place. Les parcelles ont été traitées tous les 7 jours, avec un renouvellement de l'intervention en cas de lessivage du produit (plus de 25 mm de pluie).

La pression de mildiou s'est montrée très forte à partir de fin juillet (présence de rangs contaminateurs non traités entre les parcelles, essais variétés touchés par le mildiou à proximité). Mi-août, le témoin non traité était détruit à plus de 85 % par le mildiou.

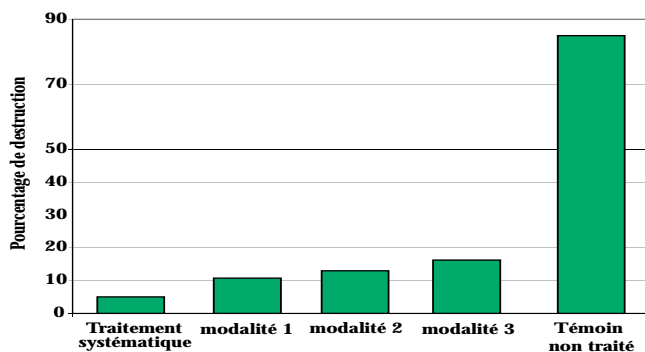
Modalités	produit	Dose de produit à l'ha	Dose de cuivre	cuivre apporté par traitement	Destruction du feuillage (en %) mi-août 2001
1	Bouillie bordelaise à dose réduite	4Kg/ha	20 %	800 g/ha	4.5 %
2	Bouillie bordelaise à dose très réduite	2 Kg/ha	20 %	400 g/ha	5 %
3	Bouillie bordelaise à dose très réduite + Héliosol (adjuvant terpénique), Société Samabiol	2 Kg/ha 0,71 l/ha	20 %	400 g/ha	10 %
4	Promild 2 (Cu, Mn, Zn, Fe) Société Euphytor	6 l/ha	5 %	300 g/ha	18 %
5	Fercuivre (extraits de végétaux + oxychlorure de Cu) Société UFAB	3 l/ha 5 Kg/ha	9 %	270 g/ha	34 %

tableau 1 : Pourcentage de destruction du feuillage par le mildiou en fonction des différentes doses de cuivre apportées.

Modalités	Produit	Dose de Produit/ha	Dose de cuivre	Cu apporté par traitement'	Nbre de traitement ^b en 2001	Qté totale de Cu apportée
1	Risques forts (seuil 1): Bouillie bordelaise à dose très réduite	2 Kg/ha	20 %	400 g/ha	6	2.4Kg/ha
2	Si Risques forts (seuil 1): ferticuvivre	2,3 l/ha 5 Kg/ha	9 %	207 g/ha	6	2.01Kg/ha
	Si Risques très forts (seuil 2): Bouillie Bordelaise	2 Kg/ha	20 %	400 g/ha		
3	Si risques forts (seuil 1): ferticuvivre	2,3 l/ha 5 Kg/ha	9 %	207 g/ha	6	2.01Kg/ha
	Si Risques très forts (seuil 2): oxychlorure de cuivre	800g/ha	50 %	400 g/ha		
Systématique	Bouillie bordelaise à dose très réduite	2 Kg/ha	20 %	400 g/ha	11	4.4Kg/ha

Tableau 2 : Modalités de l'essai "Recherche de seuils".

graphique 2 • Pourcentage de destruction le 13/08/01



modèle Milsol ont permis une maîtrise de l'épidémie satisfaisante, tout en réduisant le nombre de traitements et en divisant par deux la quantité de cuivre (par rapport à un traitement systématique). Cette année il n'y a pas de différence significative entre les 3 modalités testées. **Mais attention: ces seuils ainsi que les produits utilisés sont à affiner et à valider au cours d'une prochaine campagne.**

Alternance de variétés

L'objectif de cet essai est d'étudier la culture de plusieurs variétés sensibles et résistantes en rangs alternés dans une même parcelle, c'est-à-dire de déterminer si une variété sensible au mildiou du feuillage associée à une variété plus résistante sera moins touchée par la maladie.

Trois variétés présentant un niveau de sensibilité différent au mildiou sont implan-

tées seules ou en alternance: La Charlotte (assez sensible), la Désirée (moyennement résistante), et la Bondeville (résistante).

Modalités testées:

- Charlotte seule
- Bondeville seule
- Désirée seule
- 2 rangs de Charlotte alternés avec 2 rangs de Bondeville
- 1 rang de Charlotte alterné avec 1 rang de Bondeville
- 1 rang de Charlotte alterné avec 1 rang de Désirée

Aucun traitement contre le mildiou n'est appliqué sur l'essai, aucune contamination artificielle n'est effectuée.

L'essai a montré que lorsque les premiers symptômes de mildiou arrivent sur les parcelles et que la pression reste relativement faible, l'alternance de variétés sen-

sibles et plus résistantes permet de limiter le niveau de destruction de la variété sensible par rapport à la même variété sensible implantée seule (graphique 3).

Lorsque la pression de la maladie augmente, l'effet de l'alternance des variétés n'est plus visible, le pourcentage de destruction des variétés sensibles implantées seules ou en alternance étant le même (environ 90 %).

Si l'agriculteur applique un traitement fongicide léger et ciblé en fonction des risques, l'alternance de variétés de sensibilités différentes au mildiou permet de freiner l'apparition et la progression du mildiou sur la variété la plus sensible.

Cependant, l'alternance de variétés pourra plus facilement être mise en œuvre sur de petites parcelles maraîchères que sur des parcelles de grande culture (plus mécanisées).

Conclusion

Les essais réalisés depuis deux ans montrent qu'il est possible de diminuer les doses de cuivre dans la lutte contre le mildiou de la pomme de terre en associant plusieurs techniques: en cultivant des variétés moins sensibles, en utilisant des produits à dose de cuivre réduite, en utilisant des modèles de prévision des risques, en alternant variétés sensibles et moins sensibles...

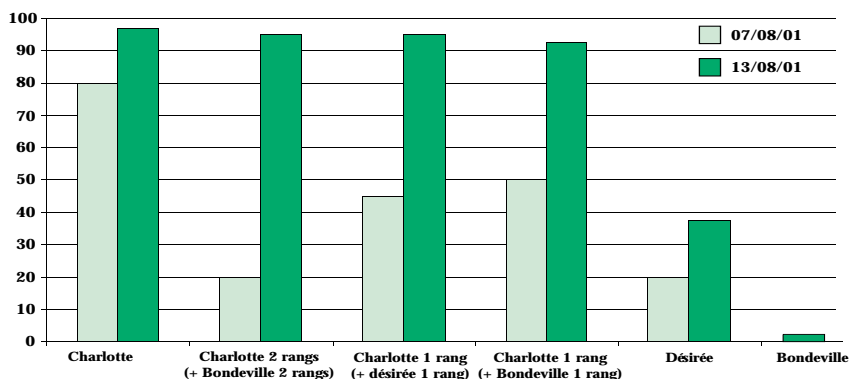
Pour anticiper une évolution de la législation sur le cuivre nous prévoyons pour les prochaines années de tester des produits alternatifs sans cuivre.

Les résultats définitifs des essais 2001 seront disponibles au GABNOR courant novembre. Nous rappelons que les résultats donnés concernent le mildiou du feuillage et non les tubercules. ■

L'étude sur le mildiou de la pomme de terre s'inscrit dans un programme Européen Interreg et associe le PCBT (centre d'essai belge en agriculture biologique), le GABNOR (Groupement des agriculteurs biologiques du Nord-Pas-de-Calais) et la FREDEC Nord-Pas-de-Calais (Fédération régionale de défense contre les ennemis des cultures). Des essais similaires sont réalisés en Flandre Occidentale (Belgique) par le PCBT.

Contact: Marion Stannard

graphique 3 • Pourcentage de destruction par le mildiou à partir du 07/08/01



À lire

Optimisation de la technique de pulvérisation des pommes de terre biologiques. Nouvelle technique plus efficace contre le mildiou.

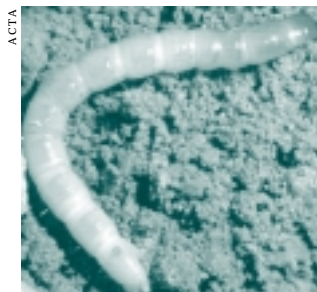
Par Edward Irla, Thomas Anken, Heinz Krebs. FAT Rapports n°561/2001
FAT: Station fédérale de recherches en économie et technologie agricoles, CH-8356 Tänikon TG

VERS UNE MÉTHODE DE PROTECTION DES SOLS VIS-À-VIS DES TAUPINS EN AGROBIOLOGIE

Jean-François Lizot, Arnaud Brunellière (GRAB), Yves Blot (INRA)

Les taupins ont toujours été considérés comme des ravageurs importants des cultures. En effet, les larves provoquent d'importants dégâts, soit en altérant la qualité du produit récolté (perforation des tubercules de pommes de terre, betteraves...), soit en diminuant la densité du peuplement végétal (attaques précoces au collet de tomates, laitues...). Les pertes de rendement peuvent aller de 25 à 100 % selon le degré d'infestation de la parcelle.

En agriculture biologique, il n'existe pas de méthode de lutte efficace contre ce ravageur du sol. L'agriculture conventionnelle est, elle aussi, confrontée à des problèmes de recrudescence d'attaques de cultures, notamment sur céréales.



Larve



Adulte

Insecte, Coléoptère, Elatéridé

Description, biologie, dégâts et photos sur HYPPZ (www.inra.fr/Internet/Produits/HYPPZ)

Les taupins sont des Coléoptères dont les principales espèces signalées comme nuisibles en France appartiennent au genre *Agriotes* et *Athous*. Celles s'attaquant aux légumes sont *Agriotes obscurus*, *A. lineatus*, *A. sputator* et *A. ustulatus*. L'INRA a montré depuis peu qu'une espèce, *Agriotes sordidus*, exerçait ses ravages dans le sud de la France.

Les adultes hivernent dans le sol et apparaissent fin mars début avril de chaque année lorsque la température atteint une quinzaine de degrés. L'accouplement a lieu pendant les mois d'avril et mai et la ponte commence 10 jours plus tard. Chaque femelle pond

environ 150 à 200 œufs de 0.5 mm dans les 10 premiers centimètres d'un sol humide et de préférence riche en matières organiques. La durée d'incubation des œufs est en moyenne de 40 jours, mais peut être plus courte lorsque les températures deviennent favorables. À l'éclosion, la larve de 2 mm de long a déjà les caractéristiques de la larve âgée. Au terme de sa croissance, la larve, qui mesure alors un peu plus de 2 cm, passe par un stade particulier (la prénymphe) avant de se transformer en nymphe. Elle cesse alors de s'alimenter et creuse une cavité dans la terre. Les 2 derniers stades avant la formation de l'adulte se déroulent dans cette logette où l'adulte hiverne ensuite jusqu'au printemps suivant. Le cycle biologique des taupins dure donc 5 ans, dont 4 à l'état de larve. Cette vie larvaire (stade nuisible du ravageur) représente ainsi plus de 80 % de la vie du taupin. Dans le cas de *Agriotes sordidus*, le cycle est ramené à 2 ans maximum.

Comment éviter les dégâts occasionnés par ce ravageur ?

Les œufs constituent un stade immobile, localisé dans les 5 à 10 premiers centimètres de sol de mi-mai à début juillet et très sensible à la dessiccation. Il est donc recommandé de réaliser des griffages de sol et de le laisser sécher. Pour des rotations type pomme de terre précoce - carotte - ail - ... où la

culture de printemps est récoltée suffisamment tôt, cela est envisageable; pour des rotations où la culture de printemps est récoltée après mi-juin début juillet, les chances de succès de cette pratique sont plus réduites.

Les larves sont très sensibles aux fortes températures ainsi qu'à la sécheresse. Elles sont très mobiles, sauf vraisemblablement aux stades très jeunes. Ainsi, elles migrent vers la surface en période fraîche et humide (soir et matin), et vers le bas en période sèche et chaude (journée). Pour cette même raison, on trouve les larves dans les 1^{ers} centimètres de sol au printemps et à l'automne. En été, elles se protègent des fortes températures et de la sécheresse et, en hiver, du froid, en migrant durablement en profondeur. Leur résistance mécanique est légendaire puisqu'on les surnomme larves "fil de fer". Il en est de même de leur résistance aux produits chimiques.

Certains tourteaux végétaux ont des vertus nématicides qui ont été mises en évidence par le GRAB¹. Il s'agit du tourteau agricole® (Ricin, *Ricinus communis*) et du Nématorg® distribués par la société Sopropêche. Ces tourteaux végétaux (résidus de pressage de graines de plantes oléo-protéagineuses) sont utilisés comme fertilisants en agriculture biologique, essentiellement pour leur valeur azotée. Le travail du GRAB a permis de montrer qu'une fertilisation avec 5 t/ha de mélange à parts égales de ricin et de

¹ Les tourteaux végétaux pour lutter contre les nématodes à galles en agriculture biologique, *Alter Agri* n°45, p. 22-23

Nématorg® ou de 6t/ha de Nématorg® permettaient, pour une culture exigeante (tomate, concombre, melon), de ralentir suffisamment les attaques de nématodes à galles. En deçà des doses annoncées, il n'y a pas de protection durable. C'est pourquoi cette méthode ne peut être employée sur des cultures moins exigeantes en fertilisation (laitue, carotte), qui ne pourraient absorber l'excédent de fertilisation apporté par les tourteaux.

Compte tenu de ces résultats, le GRAB a souhaité évaluer l'intérêt d'étendre cette méthode de lutte à d'autres ravageurs du sol comme le taupin, avec en second plan la question de l'impact de ces matières organiques sur les organismes auxiliaires du sol. D'un point de vue technico-économique (organisation de filière, coût de la protection), ces produits sont déjà distribués via un réseau de distribution d'engrais organiques et sont donc aisément disponibles pour les agriculteurs, si la technique s'avère efficace. De plus, le coût

de la protection sera d'autant plus réduit qu'il sera pour tout ou partie affecté au coût de fertilisation. Enfin, le GRAB s'appuyait aussi sur une pratique courante dans le sud de la France, combinant l'utilisation du tourteau de ricin et le griffage du sol en été.

Des tests d'efficacité ovicides et larvicides des tourteaux végétaux ont été réalisés en laboratoire sur des taupins des espèces *Agriotes sordidus* (GRAB), *A. sputator* et *A. lineatus* (INRA)². Ces expériences ont été complétées par des essais au champ pour évaluer l'impact des tourteaux sur les dégâts des taupins sur légumes racines.

Tests en pots : pas de toxicité aiguë

Sur *Agriotes sordidus*, 6 modalités sont comparées à un témoin zéro (4 répétitions) :

- Ricin, à 3g/l et 6g/l
- Nématorg, à 5g/l et 10g/l
- Mélange des deux tourteaux (1/2, 1/2), à 5g/l et 10g/l

Figure 1 : Dynamique de population des taupins en fonction de la concentration en Ricin + Nématorg

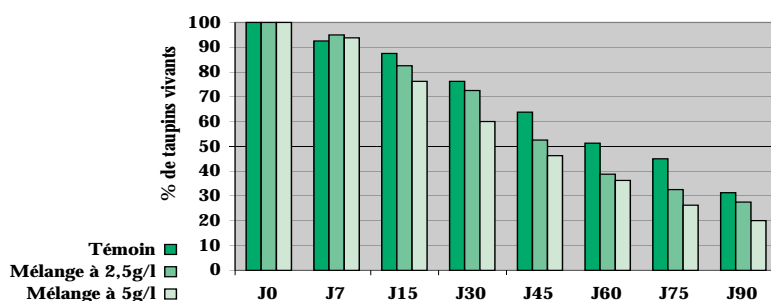
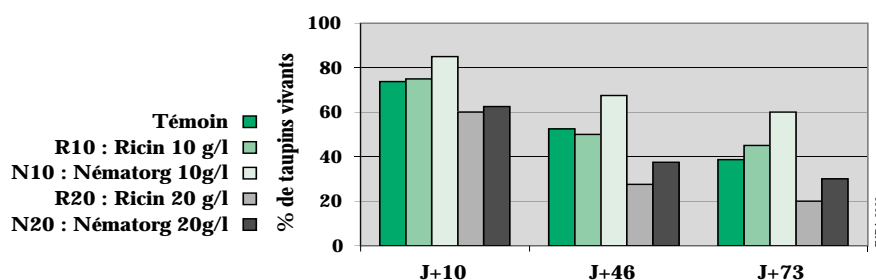


Figure 2 : Dynamique de population des taupins en fonction du tourteau et de la concentration



² Seuls les résultats des tests larvicides sont présentés ici, les résultats des tests ovicides n'étant pas encore disponibles.

³ Les principales causes de la mortalité des taupins en élevage ne sont pas connues. La plupart des larves disparaissent sans laisser de traces, soit parce qu'elles sont mangées, soit par décomposition des larves dans le délai de 15 jours sans observations. Du fait du comportement agressif entre congénères et de la voracité des larves, on peut supposer que la principale cause de mortalité des larves en pots est le cannibalisme. Ce cannibalisme semble la conséquence d'une promiscuité trop importante des larves (20 larves par pots de 1l). Des tests sont actuellement menés par l'INRA à densité plus basse (20 larves par terrines de 6l).

Les observations ont consisté à suivre à J0, J7 puis bimensuellement le nombre de taupins vivants, morts mycosés, cannibalisés, disparus, ou autre.

Globalement, on observe une diminution régulière des proportions de larves vivantes au cours du temps pour l'ensemble des modalités, mais il n'y a pas de différences significatives entre les traitements quelle que soit la date d'observation (figure 1).

Ce manque de résultats s'explique par la très forte hétérogénéité existant entre les répétitions d'une même modalité ainsi que par la forte mortalité des témoins³.

Sur *Agriotes sputator* (et *A. lineatus*), 5 modalités sont comparées à un témoin zéro (2 répétitions).

- Ricin, à 2g/l, 10g/l et 20g/l

- Nématorg, à 10g/l et 20g/l

Là encore, les populations témoins diminuent aussi beaucoup au cours du temps, rendant difficile une analyse de l'efficacité des produits.

On peut cependant observer une tendance positive avec l'augmentation de la concentration du Ricin: à 20 g/l, on observe une diminution plus importante de la proportion de larves vivantes par rapport au témoin (figure 2). La tendance est moins nette avec le Nématorg.

Tests au champ : des résultats encourageants

Un dispositif expérimental, prévu sur 3 années (2000-2002) a été mis en place dans le Gard, sur l'exploitation de Marie Lavergne, agricultrice biologique. La parcelle mise à la disposition du GRAB est très fortement infestée par les larves de taupins. Les tests sont réalisés sur des cultures de légumes racines de printemps (pomme de terre, betterave).

Deux modalités de fertilisation, à base de tourteau de ricin ou à base de Nématorg, sont comparées à une fertilisation classique témoin; la fertilisation est adaptée à la culture menée et comparable en terme d'éléments apportés; en 2^{ème} année, les tourteaux sont complétés par l'engrais témoin pour améliorer la nutrition azotée de la plante en début de culture.

La parcelle est subdivisée en 9 parcelles élémentaires de 7 m x 14 m.

Compte tenu d'une absence de toxicité aiguë, on peut s'attendre à une baisse lente de la population des larves de tau-

	Dose d'engrais en 2000 (t/ha)			Dose d'engrais en 2001 (t/ha)		
	Témoin	Ricin	Nématorg	Témoin	Ricin	Nématorg
Tout Ricin	3.6			2		
T. Nématorg	6			5		
6-3-3	2.5			2.67	1	2
Patenkali	0.67	0.67	0.67	0.67	0.7	0.5

Doses d'engrais apportées pour les 3 modalités en 2000 et 2001

pins et consécutivement à une baisse lente des dégâts. C'est pourquoi un dispositif de 3 ans minimum est nécessaire. L'évaluation de l'efficacité du tourteau de ricin et du Nématorg est réalisée à la récolte. Les dégâts sont évalués par classe de dégâts sur environ 450 tubercules par parcelle élémentaire en 1^{ère} année, 100 en 2^{ème} année.



- Classe 0 : pas de morsures
- Classe 1 : quelques morsures de surface⁴ (<=5)
- Classe 2 : quelques morsures profondes⁵ (< 3) et/ou nombreuses morsures de surface (> 5)
- Classe 3 : quelques galeries⁶ (<=3) et/ou nombreuses morsures profondes (> 3)
- Classe 4 : nombreuses galeries (> 3)
- Classe 5 : pomme de terre détruite

Pour des critères commerciaux, les tubercules peuvent être vendus jusqu'à la classe 1 (voire 2 pour la vente directe). Les parcelles fertilisées avec les tourteaux de ricin et le Nématorg présentent moins de dégâts que les parcelles témoins (figure 3) (résultats non validés statistiquement : 3^{ème} bloc infesté fortement sur toutes les parcelles).

Environ 50 % des tubercules fertilisés par le ricin ou le nématorg sont commercialisables (classes 0 et 1) contre 20 à 30 % des tubercules des parcelles témoin. En terme de tendance, on observe une amélioration de l'état sanitaire des tubercules fertilisés par le Nématorg et une performance équivalente du ricin sur les deux années.

Conclusion

Du fait d'une forte mortalité des larves témoins, les tests en laboratoire n'ont pas permis de conclure de façon satisfaisante sur l'efficacité à moyen et long terme des tourteaux de ricin et de Nématorg envers les larves de taupin.

On peut cependant conclure que le ricin et le Nématorg n'ont pas de toxicité aiguë vis-à-vis des larves de taupins. L'INRA de Rennes va travailler sur les conditions d'élevage des larves pour améliorer la stabilité des populations. Cela est particulièrement nécessaire pour tester des substances à toxicité non aiguë.

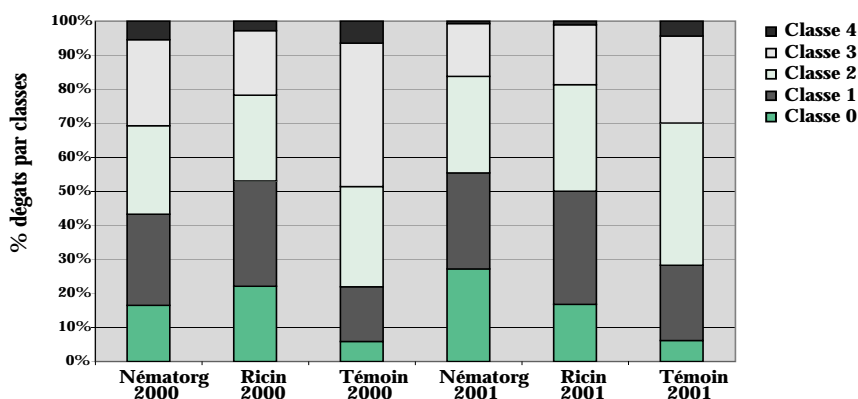
Les premiers tests en plein champ ont donné des résultats encourageants quant à l'efficacité des tourteaux. Leur application a permis de diminuer l'importance des dégâts des taupins sur une récolte de pommes de terre, dès la première année et les résultats sont confirmés en deuxième année sur betterave. Le dispositif sera poursuivi l'an prochain.

Cependant, on n'observe pas d'effet cumulé des produits sur l'amélioration de l'état sanitaire d'une année à l'autre pour le ricin, alors qu'une tendance se dessine pour le Nématorg.

Ces résultats de plein champ sont confortés par des essais réalisés sur d'autres sites, notamment par la chambre d'agriculture du Gard. D'autres tests ont été coordonnés par l'ITCF.

Si ces résultats se confirment, le tourteau de ricin ou le Nématorg (ou les deux combinés), associés à des pratiques culturales néfastes aux taupins (labour d'été, binage...), pourraient diminuer les populations et les ramener à une densité sans risque pour les cultures. ■

Effet de tourteaux végétaux sur l'état sanitaire de légumes racines



⁴ morsures de surface : quelques mm de profondeur
⁵ morsures profondes : 2 à 4 mm de profondeur
⁶ galerie : trou de profondeur > à 4 mm



Dégâts de larves sur tubercule de pomme de terre

Année	2000					2001				
	Classe 0	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 0	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Nématorg	16	27	26	25	5	27	28	28	16	1
Ricin	22	31	25	19	3	17	33	31	18	1
Témoin	6	16	29	42	6	6	22	42	26	4

% de tubercules par classe de dégâts sur pomme de terre (2000) et betterave (2001)

LA FORTERESSE ASSIÉGÉE

Par Paul Polis, vétérinaire, membre de l'association Symphytum

Nous savons que le productivisme et l'intensification en œuvre dans l'agriculture depuis un demi-siècle induisent, provoquent ou exigent inexorablement la concentration des animaux bien au-delà des caractéristiques d'espèces.

Dans les élevages modernes, la concentration réduit l'animal à un outil productif assorti de quelques besoins primaires (boire, manger) dans un espace surpeuplé sans presque aucun contact avec les humains.

Mais cette pensée unique de l'économie agricole est aussi à l'origine d'une culture dont nous sommes tous imprégnés.

L'éleveur y vit entouré d'ennemis aussi menaçants qu'invisibles, contre lesquels

il lui faut se défendre en permanence par la mise en place de stratégies de lutte, toujours recommencées, visant à défaire l'adversaire... Une culture médicale et technicienne qui s'exalte en termes militaires: éliminer, éradiquer, détruire, frapper fort, frapper longtemps, établir des barrages, stimuler les défenses, sélectionner les meilleurs... Une mentalité de forteresse assiégée! Une culture ou les écoles d'agronomie et de médecine vétérinaire empruntent leur langage à l'école d'application de l'arme blindée...

Cette idéologie est entretenue par la propagande systématique des laboratoires fabricants de produits à vocation

chimiothérapeutiques. Propagande qui constitue, hélas, la seule "information" de masse (revues, journaux gorgés de publicité) délivrée aux éleveurs et aux intervenants d'élevage avec la complicité active des systèmes d'enseignement et de recherche. Le principe en est: un bon indien est un indien mort (Général Sheridan), ou si l'on préfère: un bon parasite est un parasite mort (Général Hyvaumeke)...

Il faut sortir de cette conception mortifère du vivant.

Travailler en agriculture biologique demande de changer le regard porté sur l'élevage, de sortir de ce complexe de forteresse assiégée qui est le fond de la logique conventionnelle. ■

Élevage

PROBLÉMATIQUE DU PARASITISME EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE: ESSAI DE CLARIFICATION

Par Paul Polis, vétérinaire, membre de l'association Symphytum

Le regard sur la santé de l'élevage conduit en agriculture biologique doit être différent du regard actuel, purement technique, afin d'être cohérent avec l'éthique des cahiers des charges de l'agriculture biologique.

Les parasites des animaux auraient leur propre rôle dans l'équilibre de nos élevages. Pour changer de regard et de méthodes, voici quelques réflexions avant de choisir sa stratégie pour éviter un développement parasitaire excessif.

L'agriculture biologique est une approche globale de l'activité agricole qui lie en permanence sols, végétaux et animaux considérés comme un unique ensemble écologique. Elle s'efforce d'agir en respectant les exigences biologiques naturelles des espèces. Nous pouvons admettre que tous les êtres vivants (domestiques ou sauvages) ont des besoins psycho-comportementaux, ali-

mentaires et environnementaux qui déterminent leur bien-être et qui sont fixés par une très longue histoire d'évolution naturelle et biologique sur la terre. Un bon état général de l'être vivant sera le résultat de l'équilibre dynamique établi entre l'individu, ses diverses conditions de vie et les multiples commensaux qui partagent nécessairement, en permanence et depuis toujours sa niche

écologique. L'individu ne peut exister et n'a d'ailleurs jamais existé sans ses commensaux.

Une vache sans virus, sans microbe et sans parasite, cela n'existe pas, cela ne fonctionne pas! La vie est toujours multiple et partagée.

Chaque être vivant peut être caractérisé par une sensibilité particulière au monde où il vit et des talents particu-

liers pour y faire face. Lorsque les conditions deviennent difficiles, il y aura effort d'adaptation. Si les conditions s'altèrent davantage, la tolérance sera dépassée et viendra la résistance. Celle-ci implique une mobilisation de l'organisme qui se fait aux dépens des autres activités de la vie (production, reproduction, engraissement...). Voici venu le temps et l'espace du discours pathologique de la maladie avec ses conditions, ses intermédiaires et ses lieux d'expression.

Il est important de distinguer les maladies

Les maladies naturelles sont les troubles de l'équilibre de la santé que peut rencontrer un animal au cours de son existence lorsque son mode de vie est en rapport avec son potentiel historique. Nos espèces domestiques sont anciennes sur la terre et leur mise au point, sur la durée, a intégré toutes sortes de troubles de santé et de possibilités d'y faire face (exemple: coup de froid).

Par contre, nous désignerons par maladies artificielles toutes les pathologies générées essentiellement par le mode de production et/ou la conduite d'élevage en agriculture intensive. Exemple: pasteurellose des taurillons à l'engrais, infestation parasitaire massive...

Les maladies naturelles sont normales et légitimes. Pour être en bonne santé, il faut être malade de temps en temps, particulièrement pendant la jeunesse et la croissance où se font l'apprentissage de la résistance et la mise au point du système immunitaire.

L'objectif de l'élevage visera donc à garantir, autant que faire se peut, la santé des animaux pour leur permettre alors de produire le "plus" que nous leur demandons.

Réhabilitation du parasite

Le parasite est un être vivant aussi ancien que son hôte et qui vit pendant toute ou partie de son existence aux dépens de celui-ci. Les parasites sont liés depuis l'origine à l'évolution de leur hôte. Bien sûr il est impossible de déterminer à quel moment exactement le parasite s'est lié à son hôte mais leur imbrication réciproque est tellement intime qu'il est certain que les deux développements ont été parallèles. Ceci

signifie que la présence du parasite a orienté pour une part le sens d'évolution de l'espèce parasitée. Nos ruminants domestiques herbivores sont ce qu'ils sont grâce et avec leurs parasites. La persistance de la relation hôte-parasite dans le temps indique que leur coexistence a des effets positifs pour les deux espèces ! Pour le parasite, c'est évident. Mais pour l'hôte ? Comment concevoir un rôle positif à un concept si négatif ? Je propose de réfléchir à quatre rôles positifs possibles :

- rôle sélectif,
- rôle actif,
- rôle immunisant,
- rôle éliminatoire (biodynamie).

Le rôle sélectif correspond à la pression exercée par le parasite qui élimine de la reproduction les individus trop faibles. La pression parasitaire sélectionne les êtres les plus doués pour l'affronter.

Le rôle actif: c'est le cas des strongles intestinaux qui "remuent" le bol alimentaire (un peu comme les vers de terre).

Le rôle immunisant est bien connu et sans doute bien plus large qu'il n'y paraît.

Le rôle éliminatoire, tel qu'envisagé par les biodynamistes, conduit à la concentration et à l'expulsion des toxines de l'organisme.

En résumé, il me semble que l'on ne vit pas sans eux ou contre eux mais avec eux.

La forme particulière de l'immunité anti-parasitaire est la prémunition; c'est une immunité de contact qui nécessite la présence du parasite pour fonctionner.

Elle procure :

- résistance aux ré-infestations,
- diminution de l'excrétion d'œufs,
- augmentation de la période prépatente (période allant de l'infestation de l'hôte à l'apparition d'œufs dans les bouses).

Elle varie avec l'espèce, l'âge, l'état de santé, la capacité génétique.

Un animal en bonne santé, correctement prémuni et vivant dans les conditions correspondantes à ses exigences écologiques est en équilibre dynamique avec ses parasites.

Les ruptures d'équilibre sont évidemment toujours possibles: mauvaise alimentation (déficit), maladies, fatigue de surproduction ou de mise-bas, mauvais temps, pâturages à risque...

Révolution culturelle

Le traitement antiparasitaire conventionnel chimiothérapique a trois résultats certains: reconforter l'angoisse de l'éleveur, détruire un nombre élevé de parasites et abaisser le niveau de prémunition de l'hôte, ainsi que le résultat probable de soulager temporairement l'animal.

En conséquence, l'éleveur et l'animal ont de plus en plus besoin de traitements... Mais aucun traitement chimiothérapique n'est jamais efficace à 100 %; donc, plus on traite, plus on sélectionne les parasites résistants au traitement, ce qui se manifeste par la montée inexorable des cas d'échec des traitements chimiques dans les élevages du monde entier.

Et la prévention ?

Celle-ci est depuis quelques années un thème majeur et récurrent de la réflexion en élevage. Elle est d'ailleurs recommandée par les cahiers des charges de l'agriculture biologique. Je crois important de distinguer deux concepts: d'une part, la prévention au sens conventionnel et, d'autre part, la préven-



tion au sens de l'agriculture biologique. Dans le cas de la prévention conventionnelle, il s'agit, face aux problèmes pathologiques rencontrés pendant le processus de production en élevage, d'organiser et de situer dans le temps les mesures les plus efficaces possible dans le but de réduire la gravité des pertes (croissance, fertilité, mortalité). Nous constatons en effet que l'intensification des productions animales amène les producteurs à se confronter en permanence à de multiples risques pathologiques aux conséquences parfois très graves. Il est donc nécessaire d'anticiper : vaccinations, métaphylaxies*, traitements anti-parasitaires systématiques, compléments alimentaires médicamenteux... Cette forme de prévention vise à pallier les effets prévisibles non de pathologies naturelles, mais des aggravations "artificielles" de celles-ci générées par l'intensification elle-même. La prévention conventionnelle s'attaque aux conséquences des modes de production sans les remettre en cause.

Il doit en être tout autrement dans le cas de la prévention dans les élevages biologiques. Il s'agira ici de réfléchir à toutes les dimensions du problème rencontré et de chercher comment modifier les conduites d'élevage elles-mêmes, pour tenter de rétablir un équilibre dynamique rendant les interventions correctrices les moins nécessaires possibles, sinon inutiles. La prévention biologique remet directement en cause les modes de vie et de production : elle concerne d'abord l'environnement (au sens large) et l'alimentation. Son objectif ne sera pas la destruction systématique et totale des commensaux ordinaires plus ou moins pathogènes, mais la modification des facteurs d'élevage qui leur sont favorables et autorisent ou provoquent leur multiplication jusqu'au stade de fauteurs de pathologie. Par exemple :

- concentration élevée entraînant une mauvaise hygiène,
- stress divers,
- locaux inconfortables ou inadaptés,
- lumière,
- ambiance : courants d'air, humidité excessive, poussières, condensation...
- qualité du sol,
- alimentation trop riche, déséquilibrée ou sans structure...

En conséquence, la recherche d'une alternative en agriculture biologique ne

peut pas consister en l'utilisation à tout prix de substituts "naturels", phytosanitaires, aux molécules chimiques vermifuges. On ne fera pas mieux que la chimie pour tuer. Il convient plutôt d'arrêter la guerre et de veiller à mettre en place les conditions optimums d'un co-existence "pacifique" des espèces partageant le même espace biologique.

Changer de méthodes

Points-clés

- Connaissance précise des groupes d'animaux par catégorie d'âge,
 - identification précise des pratiques de pâturage par catégorie d'âge,
 - bilans coprologiques systématiques.
- Les résultats doivent toujours être reliés à l'état général des animaux, à la saison et au niveau alimentaire.

Le P.A.A.P.P

Il n'existe pas, et on le comprend bien, un système de recettes simples et pseudo-radicales comparable aux schémas de la lutte chimique. La réflexion doit être globale et inclure de nombreux facteurs. Et nous serons de manière permanente en recherche d'équilibre dynamique entre tous ces facteurs qui déterminent la qualité de la relation hôte-parasite. Dans notre réflexion, nous devrons aussi tenir compte des objectifs d'élevage et de production.

Tous les facteurs sur lesquels une action est possible peuvent être imaginés et représentés comme les touches d'un Piano Agricole Anti-Prolifération Parasitaire : le P.A.A.P.P. sur lequel il nous revient d'inventer pour chaque exploitation une petite musique particulière qui concourt à assurer les meilleures conditions de vie possible sur cette niche écologique.

Le piano aura six gammes : préparation mentale, organisation des pâturages, soins des sols, conduite des animaux, mesures préventives, traitements.

Préparation mentale

- Abandonner les raisonnements basés sur la peur,
- refuser les comportements stéréotypés,
- tenir compte des potentialités des animaux,
- reprendre la direction des affaires,
- assumer ses choix.

Organisation du pâturage

- **Densité des animaux** : l'infestation parasitaire croît comme le carré de la charge animale par unité de surface.
- **Rotation des pâturages** : un des points majeurs à surveiller ; la gestion d'herbe ne fait pas toujours bon ménage avec la gestion du parasitisme. Attention aux cultures de parasites sur les vastes pâtures (recyclage permanent). Le délai d'assainissement pour les strongles est de six semaines. Le retournement des prairies, le rythme des rotations sont également des facteurs dont il faut tenir compte.
- **Hauteur de paissance** : nous savons que 80 % des larves L3 infestantes sont sous 5 cm ; le pâturage ras est donc à déconseiller. De même, il faut éviter en période de disette le pâturage des refus, également à risque (*Pilobus*). C'est pourquoi il convient de compléter en cas de pâturage insuffisant.
- **Moments du pâturage** : plus l'herbe est sèche, plus les larves L3 sont basses. À l'inverse, plus l'humidité augmente, plus la L3 s'éloigne de la bouse et grimpe. Les risques sont donc maximums par temps chaud et humide, à l'aube et au crépuscule (UV), à la rosée, sous la pluie.
- **Hersage** : pour l'étalement des bouses et sécher les larves au soleil. Il faut respecter un certain délai et ne pas effectuer l'opération par temps de pluie pour éviter une dissémination.
- **Pâturage multi-espèces** : technique intéressante pour briser la dynamique de multiplication parasitaire. Bovins - caprins ou bovins - équins mais éviter la paire bovins - ovins.
- **Saisons** : le pâturage d'automne est difficile pour les jeunes animaux.

Soins des sols

- **Repos** : pour un niveau d'infestation faible, un délai d'un mois est raisonnable sinon 6 semaines, sachant que l'assainissement total nécessite trois ans. La fauche et le séchage sont par ailleurs des facteurs d'assainissement, de même que le retournement ou l'introduction de cultures (cf. "touche" rotation des pâturages).
- **Amendements** : il convient de vérifier s'ils sont compatibles avec les cahiers des charges et attendre au

moins une semaine avant d'autoriser le pâturage.

Chlorure de magnésium, 40 kg/ha

Sulfate de fer et/ou sulfate de cuivre, 10 kg/ha

- **Drainage**: il faut interdire l'accès aux mouillères, éviter l'abreuvement au ruisseau. L'abreuvoir ou le réservoir doit être placé sur un sol sec, protégé (évacuation).
- **Fumures**: le compostage est important. Les œufs sont détruits à partir de 32°C. À 50°C, la destruction se fait en une heure, à 44°C en 4 heures. Il faut 10 mois pour éliminer les œufs de petite douve.
- **Cultures de plantes vermifuges**: à faire pâturer ou à utiliser dans des préparations alimentaires.

Conduite des animaux

- **Groupe d'âge**: les jeunes sont à séparer car ce sont de grands disséminateurs, surtout la première année; n'oublions pas par ailleurs qu'il leur faut s'infester pour commencer l'apprentissage de la prémunition. Il convient également de séparer les élèves de race allaitante et de race laitière.
- **Introductions**: éviter d'acheter des animaux amenant de nouveaux parasites ou des résistances.
- **Sélection**: choisir des races rustiques ou des lignées bien adaptées.
- **Résistance**: développer les capacités de résistance par une croissance optimale qui ne se limite pas à un poids

prédéfini à six mois. Utiliser les remèdes homéopathiques pour renforcer l'énergie vitale des individus ou du troupeau.

Mesures préventives

- Pendant les années de croissance et d'apprentissage (première et deuxième année), les jeunes ruminants doivent rencontrer leurs parasites pour construire leur prémunition par rapport à ceux-ci. Ils vont donc expérimenter la présence et la pression parasitaire alors qu'ils ne disposent au départ que de peu de défenses naturelles. Il est possible et éventuellement nécessaire de les soutenir en utilisant régulièrement et préventivement des moyens phytosanitaires destinés à stimuler leur activité immunitaire et à modifier le milieu digestif dans un sens défavorable aux parasites (plantes médicinales vermifuges, tanins).
- complémentation au pâturage: différents produits à base de préparation de plantes médicinales sous différentes formes sont disponibles (granulés, solutions, bassines à lécher).
- consommation de plantes vermifuges telle que l'armoise...

Traitements

Tout en évitant les traitements systématiques "de principe", il peut s'avérer utile, selon les nécessités (année humi-

de, déficit alimentaire, bêtes malades...) et toujours après réflexion et éventuellement analyses coprologiques, de mettre en place un traitement vermicide pour un ou des animaux affaiblis. Il faut alors bien choisir le type de produit, le moment et le lieu du traitement, le dosage... et vérifier son efficacité.

Concernant les pratiques alternatives comme utilisation de stimulants homéopathiques, de nombreux essais sont en cours pour tester la réponse du couple hôte-parasite dans différents contextes d'élevage aux traitements phytothérapeutiques ou aux réorganisations d'élevage.

Mais sachons bien que la gestion de l'état de santé d'un élevage ne peut en aucun cas reposer sur des traitements systématiques, antiparasitaires ou autres. Ceci ferait admettre et accepter des conditions d'élevage inadaptées aux animaux de production.

Alors à quand un élevage productif dans un milieu adapté?

Les enjeux d'une agriculture de demain sont ici. ■

Doc. Paul POLIS

Vétérinaire Homéopathe - Membre de SYMPHYTUM, Association Française des Vétérinaires pratiquant les Médecines Naturelles, BP 557

71323 CHALON sur SAONE cedex

Tel/fax: 00 33 385 48 15 60

polis.paul.vethomeo@wanadoo.fr

TRUCS & ASTUCES

ASA FCETIDA

et la mamelle

Remède extrait de la gomme résine d'une racine d'ombellifère...

Caractéristiques générales: animal agité et irritable, présentant des douleurs au moindre contact.

Caractéristiques locales: le lait est fortement modifié, jaune, épais ou parfois seulement quelques coagulums ("cailles", "mêches", "flocons"...)

Aggravation plutôt la nuit: découverte du matin, et par le toucher: mamelle sensible à la traite ou au massage.

Amélioration au plein air et par le mouvement: l'animal se déplace, erre dans le parc.

Comparaison possible avec Hepar sulfur pour les suppurations douloureuses.

Des trucs: favorise la descente du lait et le drainage de la mamelle en cas de mammite chronique avec lait modifié. À donner en basse dilution 5 CH avant la traite.

BELLIS PERENNIS

C'est notre petite pâquerette

Un grand remède de traumatisme, complémentaire d'ARNICA sur la mamelle avec du sang dans le lait.

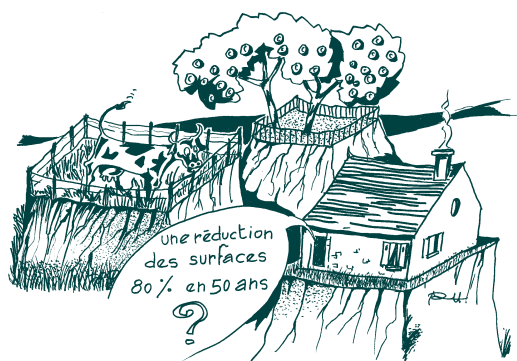
Autres remèdes possibles: sulfuric acid, vipéra et phosphorus à choisir en fonction des caractéristiques de l'animal dans sa globalité.

Pour les hémolactations, à donner en basse dilution: 5CH jusqu'à amélioration des symptômes.

LES PRÉS-VERGERS UN SYSTÈME ADAPTÉ À L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE

Reprise d'un article de Frédéric Coulon, la lettre du bocage n° 4, février 2000.

L'heureux mariage de l'arbre et de la vache, du fruit et du lait à qui nous devons les prés-vergers, n'est pas sorti indemne du développement de l'arboriculture intensive. Avec une réduction des surfaces d'au moins 80 % en 50 ans, les prévergers ont été touchés bien plus radicalement que les haies. Quelques initiatives tentent de prolonger une espérance de vie qui aujourd'hui ne dépasse pas 20 ans.



L'âge d'or des prés-vergers remonte au siècle dernier. Dans une économie rurale où dominant l'autoconsommation et la commercialisation de proximité, le pré-verger apparaît comme un progrès technique indéniable. Il permet d'associer dans les régions d'élevage plusieurs productions sur la même surface : herbe pour le bétail et fruits pour les hommes. Si la Normandie concentre un bon tiers des prés-vergers, d'autres régions sont encore bien pourvues : la Bretagne, les Pays de Loire et le Nord-Est de la France (Lorraine, Alsace). À chaque terroir, sa production : pommier à cidre en Normandie et en Bretagne, mirabelliers de Lorraine ou quetsches d'Alsace, prune d'Ente (pruneau d'Agen), cerisiers d'Itchaxou...

Un abandon programmé

160 000 hectares en 1998 contre certainement plus d'un million au début du siècle, avec une régression de plus d'un tiers entre 1982 et 1998, la disparition des prés-vergers se poursuit à un rythme élevé. Comment un système très productif au XIX^{ème} siècle, par l'optimisation de l'espace agraire et la diversification qu'il procure a-t-il pu connaître

une telle hécatombe ? Ces mouchoirs de poche de quelques hectares qui entouraient les corps de ferme se sont tout d'abord montrés inadaptés aux nouveaux standards agricoles (augmentation et uniformisation des productions, mécanisation). Les prés-vergers ne peuvent être conduits que de manière extensive, selon les principes de l'agriculture biologique.

Autre facteur : l'obligation faite aux propriétaires de choisir entre deux "métiers", ceux d'arboriculteurs et d'éleveurs. La non-prise en compte des systèmes mixtes au niveau des aides communautaires - hormis les récentes mesures agri-environnementales - ne leur permet pas de conjuguer prime à l'herbe et aides à l'arboriculture. L'absence d'appui technique spécifique, l'orientation de la recherche sur la mise au point de nouvelles variétés pour les vergers de basse tige amplifieront le mouvement.

Le déclic associatif

Grâce à la mobilisation depuis 20 ans d'associations pomologiques (croqueurs de pomme, société pomologique du Berry, association pomologique de Normandie, Association de sauvegarde des variétés fruitières de terroir de Picardie...), on redécouvre l'intérêt de ces milieux, tant du point de vue de la biodiversité - maintien des prairies naturelles, conservation du patrimoine génétique - que patrimonial. Relayé par les conservatoires régionaux, ce long travail a révélé une petite partie de l'extrême richesse variétale : 1300 variétés de pommes en Normandie, autant dans le Nord, sans oublier la diversité des

savoir-faire attachés aux prés-vergers : greffage, conduite du verger, protection des arbres (animaux), conduite du cheptel... et transformation des fruits. Plus récemment, à côté des démarches AOC, plusieurs opérations de restauration dans le cadre des "mesures agri-environnementales" ont été mises en œuvre par les parcs naturels ou les ADASEA, avec le soutien du Fonds de gestion de l'espace rural (FGER) ou de programmes européens (Interreg, Leader). Fait nouveau, certaines d'entre elles mettent au premier plan l'intérêt économique de la restauration des prés-vergers.

Signe encourageant : les agriculteurs sont de plus en plus nombreux à être convaincus qu'il leur est possible de dégager des revenus corrects de la production combinée de lait et de fruit*. Ceci rencontre l'attrait des consommateurs pour les produits authentiques de qualité. Les acteurs de plusieurs départements soutiennent ces démarches qui maintiennent une identité paysagère forte et confortent les politiques de développement de tourisme rural. Cependant le montant des aides à la replantation peu incitatif (150F en moyenne par arbre) et la longue durée avant une pleine production (environ une dizaine d'année) constituent des freins majeurs au renouveau des prés-vergers.

Le pré-verger est une prairie fauchée ou pâturée, plantée de fruitiers de haute tige.

La densité des arbres doit être inférieure à 100 arbres/ha. Un fruitier et dit de "haute tige" dès lors que son tronc mesure plus de 1,60m.

* NDLR : un verger d'une dizaine d'hectares produit en moyenne de 10 à 12 t/ha/an de pommes.

Visite d'un pré-verger

Le 17 juillet, M. George Toutain, chercheur INRA à la retraite, nous a invités à visiter son pré-verger à Fontaine Lavaganne, près de Beauvais, en limite de la région Normande. Conduit selon le cahier des charges de l'agriculture biologique et donc sans pesticide, ce verger, constitué essentiellement de pommiers à cidre présente un remarquable état sanitaire. Visite...



Sur une surface de 2,5 ha, ce pré-verger associe des pommiers et des poiriers à un groupe de 9 génisses de race Salers. Repris voici 12 ans, après des cultures céréalières conventionnelles, le terrain, plutôt argileux, a été progressivement planté avec de nombreuses variétés, classiques, locales, voire familiales, parfois anciennes, soit une centaine de variétés de pommiers (essentiellement à cidre, mais aussi à couteaux) et une vingtaine de variétés de poiriers (à poiré et à couteaux). La parcelle est entourée de haies, plantées d'un mélange d'espèces locales (charme, houx, noisetier...) en même temps que le verger. Ces haies, qui devraient atteindre à terme une hauteur de 4 à 5 mètres, sont un facteur important de biodiversité et protègent les fruitiers du vent, des gelées... et des exploitations céréalières conventionnelles voisines.

Une prairie naturelle...

Sur sa prairie naturelle riche en agrostis, pâturin, brome, fétuque et trèfle, M. Toutain reçoit en pension des animaux des éleveurs voisins. Cette année ce sont 9 génisses Salers qui, curieuses, nous ont suivi le temps de la visite. Les animaux rentrent à couvert en novembre et reçoivent l'hiver à l'étable du foin et de la betterave fourragère en complément. La prairie est fauchée après le départ des bêtes et reçoit une fois par an un apport organique sous

forme de compost à base de fumier d'ovins, de fumier de bovin et de déchets verts (cette année en raison des conditions climatiques, l'épandage a été réalisé partiellement).

... et un verger soigné...

Les arbres sont conduits en gobelet différencié avec conservation de 3 à 4 charpentières, ce qui permet une bonne aération, importante vis-à-vis des problèmes sanitaires liés au climat humide de la région, et un ensoleillement maximal. La présence d'animaux oblige à protéger les troncs et à soigner la taille : les branches ne doivent pas trop retomber ce qui n'est pas évident lorsqu'elles sont chargées de fruits.

... sans grand problèmes sanitaires

Si la taille aérée permet d'éviter des problèmes majeurs, elle n'évite pas complètement les chancres : une élimination physique a lieu lors de la taille en vert (juillet-août), les plaies et les chancres sont alors soignés avec un emplâtre à base d'argile verte additionnée d'un mélange de cuivre et de lithothamne. Les années à forte pression, un traitement à base de cuivre peut être effectué. Auparavant, M. Toutain luttait contre le Carpocapse par confusion sexuelle mais a arrêté tout contrôle, la faible pression du ravageur ne justifiant pas de lutte ciblée. Il a pu par contre repé-

rer les variétés tolérantes bien adaptées et celles présentant une certaine sensibilité au parasite.

Le seul problème majeur serait le dépérissement, souvent latéral, de certains arbres situés en bordure d'une haie qui ne les protège pas complètement. M. Toutain soupçonne les herbicides appliqués dans la parcelle voisine qui poussés par le vent viendraient se déposer sur la haie et les arbres voisins.

La production par arbre se situe, à 10 ans, entre 40 et 100 kg ; dans le verger de 17 ans, les rendements vont de 200 à 400 kg par arbre selon les variétés. Un problème pourrait être l'alternance de la production ; en effet les arbres ont tendance à produire très fortement une année et se "reposer" l'année suivante. Rapporté à l'échelle de la parcelle ce déséquilibre est estompé et les récoltes régulières.

Mise en place d'expérimentation

Plusieurs expérimentations sont menées à petite échelle sur les "activateurs biologiques", destinés à accroître les défenses immunitaires des fruitiers face au parasitisme. Pour l'instant, ces essais, mis en place voilà 2 ans et prévus sur 4 ans, ne montrent aucune différence entre sujets traités et témoins.

Le Manse Horticole d'Insertion Sociale

Membre du Mouvement Pour les Droits des Générations Futures (DRGF), M. Toutain a mis sur pied un projet de "Manses Horticoles d'Insertion Sociale" dans le cadre de la mise en valeur durable de l'espace rural. Outre son objectif social : réinsertion d'une personne en difficulté par la prise en charge d'un potager et d'un verger, qui doivent lui permettre de retrouver une activité, une dignité et lui fournir des produits de qualité, ce projet est aussi un moyen de restaurer les vergers agrestes situés à proximité des zones urbaines.

Sur un hectare, mis à disposition par des volontaires, le bénéficiaire pourra cultiver, avec l'appui technique des membres du projet, un potager et un petit pré-verger conduits en agriculture biologique. ■

Contact : Mouvement pour les Droits et le Respect des Générations Futures, 11, Grand'Rue - 60690 Fontaine Lavaganne. Fax : 03 44 46 32 72



**Du 24 au 25 novembre 2001 •
St Jean du Gard**

16^{èmes} journées de l'arbre, de la plante & du fruits

Organisées par l'association des dimanches verts, en partenariat avec Fruits Oubliés, ces journées sont centrées cette année sur les agrumes et le bois de châtaignier.

Renseignements: Les dimanches verts - 4, av de la résistance - 30270 St Jean du Gard - Tél.: 04 66 85 32 18 - Fax: 04 66 85 19 66 - Mail: dimanchesverts@voilà.fr

Colloques Rencontres

**Du 7 au 10 octobre 2001 •
Agadir (Maroc)**

International symposium on organic agriculture

Plutôt orientés sur les pays en développement, de nombreux thèmes seront abordés : l'agriculture biologique dans la région méditerranéenne, la certification, les produits exotiques ou le stockage et le transport des produits biologiques.

Renseignement: IAV Hassan II, complexe horticole, BP 18/S - Agadir - 80000, Morocco
Tél.: 212 48 24 81 52 - Fax: 212 48 24 22 43
Mail: hanafi@marocnet.net.ma

**Les 18 et 19 octobre 2001 •
Limoges**

Journées Techniques Élevage

L'ITAB et le GABLIM organisent ces deux journées techniques sur le thème "Alimentation et système d'élevage en agriculture biologique". Ces journées visent à faire le point sur les connaissances acquises en élevage biologique, à identifier les problèmes rencontrés par les éleveurs, à diffuser les dernières avancées techniques. Elles s'adressent aux agriculteurs et aux techniciens et animateurs, mais aussi aux chercheurs, enseignants, décideurs et toute personne intéressée par l'élevage biologique.

Programme et renseignements à l'ITAB: 149, rue de Bercy - 75595 Paris cedex 12 - Tél.: 01 40 04 50 64 - Fax: 01 40 04 50 66 - Mail: itab@itab.asso.fr

**14 novembre 2001 •
Libramont (Belgique)**

3^{ème} Journée d'étude sur l'état de la recherche en agriculture biologique "Les systèmes laitiers"

Cette journée vise à faire le point sur les études récentes réalisées au sein des systèmes laitiers conduits sous le mode biologique. Les aspects pris en compte relèvent de l'alimentation, du traitement des problèmes sanitaires, de l'organisation de la commercialisation et d'une approche de la durabilité de ces systèmes sous un angle tant environnemental, social, qu'économique.

Dans le cadre de cette journée une séance "posters" est également organisée. Les auteurs des posters, se rapportant à ces thèmes, auront l'occasion d'exposer, en séance plénière, en 5 minutes, les objectifs et principaux résultats de leurs recherches. Toute proposition doit nous parvenir avant le 1^{er} octobre, le texte s'y rapportant (2 pages A4) sera publié dans les actes du colloque. Il est attendu pour le 22 octobre au plus tard.

Renseignements: tél.: 0032 61 23 10 10 - fax: 0032 61 23 10 28
Mail: stilmant@cragx.fgov.be

**Du 12 au 15 novembre 2001 •
Montpellier**

SITEVI 2001

Salon International des techniques, équipements et services pour la viticulture, la viniculture et l'arboriculture, avec de très nombreux exposants (pas forcément bio) et de très nombreuses conférences...

Renseignements: www.sitevi.com

Les 27 et 28 novembre • Die

Journées techniques viticulture

L'ITAB, en partenariat avec CORABIO, la Cave coop de Die et Agribiodrôme organisent ces journées sur le thème "Gestion globale du vignoble en agriculture biologique".

Programme et renseignements: Monique Jonis
Mas de Saporta- 34970 Lattes - Tél.: 04 67 06 23 93
Fax: 04 67 06 55 75 - monique.jonis@itab.asso.fr

**Les 11 et 12 décembre •
Bouvines (Nord)**

Forum National des Fruits et Légumes biologiques

Cette année, le Forum national Fruits et Légumes organisé par l'ITAB, le GRAB et la FNAB s'ouvre à l'international avec le GAB-NOR et la FREDEC Nord-Pas-de-Calais qui présentera en première partie le bilan des expérimentations du programme INTERREG. La première journée comprend des conférences et des débats sur des thèmes techniques et la deuxième journée est consacrée aux filières.

Programme et renseignements: Monique Jonis
Mas de Saporta- 34970 Lattes - Tél.: 04 67 06 23 93
Fax: 04 67 06 55 75 - monique.jonis@itab.asso.fr

Formation

**Du 29 au 31 octobre 2001 •
Massiac (Cantal)**

Formation vigne et vergers

Dans le cadre des Rencontres Occitanes et Méditerranéennes, ce stage porte sur la taille et l'entretien des vignes et des vergers: plantation et conduite d'un verger, rénovation de vieux vergers et de vieilles vignes, pour la réhabilitation du patrimoine fruitier et viticole.

Renseignements: office du tourisme du pays de Massiac - 24, rue du Docteur Mallet - 15500 Massiac
Tél.: 04 71 23 07 76 - Fax: 04 71 23 08 50 -

**Les 12 et 13 novembre 2001 •
Saint-Jean d'Angely
(Charente-Maritime)**

Formation au labour Keming, méthodes de travail du sol simplifiées en AB

Au programme: les limites du travail du sol avec retournement et ses effets sur le fonctionnement du sol et des cultures, les techniques de travail simplifiées, comment maîtriser le parasitisme et les adventices sans labour. L'objectif de cette formation est de découvrir ces techniques mais aussi de créer un groupe de travail sur le sujet.

Renseignements: GAB 17 - 42F av Rochefort - 17400 Saint Jean d'Angely - Tél.: 05 46 32 09 68 - Fax: 05 46 32 48 34 - Mail: GAB-17@wanadoo.fr

Formation maraîchage et élevage

La Chambre d'Agriculture du Morbihan lance cette année des formations pour adultes (BPA et BPREA), de **septembre à mars**, en maraîchage et élevage (porc - volailles - lait) biologiques.

Renseignements: Brigitte Kerdal - Chambre d'Agriculture du Morbihan - BP 398 - 56009 Vannes cedex - Tél.: 02 97 51 51 57 ou 02 97 51 59 79

Formation qualifiante et diplômante (BPREA) en Agriculture Biologique en Aquitaine

L'ADAP (Association pour le développement de l'agrobiologie en Périgord) en collaboration avec le CFPPA crée cette formation diplômante destinée à toute personne souhaitant développer un projet en agriculture biologique et ayant besoin d'acquérir la capacité professionnelle nécessaire à l'obtention des aides jeunes agriculteurs.

Cette formation débutera en **janvier 2002**.

Renseignements: M. Eric Joussain - ADAP
4/6 place Francheville - 24016 Périgueux
Tél.: 05 53 35 88 18 - Fax: 05 53 53 43 13

DÉCOUVREZ NOTRE GAMME

BIO

CAMPAGNE 2000-2001

AGRI-OBTENTIONS, FILIALE INRA

VOUS PROPOSE TOUTE UNE GAMME DE SEMENCES ISSUES DE L'AGRICULTURE

BIOLOGIQUE

BLÉ TENDRE D'HIVER • TRITICALE

AVOINE D'HIVER • SARRASIN

FEVEROLE DE PRINTEMPS

POIS FOURRAGER • POIS DE PRINTEMPS

TOURNESOL • LENTILLE • LUPIN DE PRINTEMPS



agri obtentions
filiale INRA



AGRI OBTENTIONS est contrôlé
par ECOCERT pour la production
des semences issues
de l'agriculture biologique.

BP 36 - CHEMIN DE LA PETITE MINIÈRE

78041 GUYANCOURT CEDEX

TEL. : 01 30 48 23 00 - FAX : 01 30 48 23 23

CDFAA

64



Centre départemental de formation d'apprentis agricoles
des Pyrénées-Atlantiques

Certificat de Spécialisation en Agriculture Biologique

Niveau IV par Apprentissage
en contrat d'un an.

CFA des Pyrénées Atlantiques
Ministère de l'Agriculture

et de la Pêche
Route de Cambo
64240 Hasparren

Tél : 05 59 29 15 10

Fax : 05 59 29 12 10



LE VALENTIN

CFPPA de Valence
Passage Berthoin

26500 BOURG-LES-VALENCE

Tél : 04 75 83 23 10

AGRICULTURE
BIOLOGIQUE

PRODUITS
FERMIERS

• C.S. "conduite de production
en agriculture biologique et
commercialisation"

Niveau IV du 5 novembre 2001 au
12 avril 2002

• C.S. "Technicien conseil en
agriculture biologique"

Niveau III du 5 novembre 2001 au
3 mai 2002

• Stages courts

*La formation dispensée au Valentin,
dans toutes les autres filières, bien que
s'appuyant sur une forme d'agricul-
ture conventionnelle, fait largement
appel aux notions développées par
l'agriculture biologique.*

• "Transformation et
commercialisation des
produits fermiers"

- responsable d'atelier :
C.S. IV du 5 nov. 2001 au
12 avril 2002

• Responsable d'exploitation
agricole :

BP IV de sept 2001 à juin 2002

• Modules de 8 à 150 h :
- transformation, hygiène ou
commercialisation de
novembre 2001 à avril 2002

Greentrade : la vitrine internet spécialisée pour vos produits "bio"

1 - Un espace marché international :

- pour faire connaître vos offres aux milliers de visiteurs professionnels du site et aux 3 250 sociétés européennes inscrites,
- et pour vendre vos produits bio à moindre coût.

2 - Mais aussi un espace de services :

- l'info : toute l'actualité de la filière biologique mise à jour quotidiennement,
- le conseil : des experts en ligne pour tous vos problèmes techniques, marketing et législatifs concernant l'univers du bio.

GREENTRADE.net

Pour en savoir plus, connectez-vous :

<http://www.Greentrade.net>

Tél. : 33 (1) 01 47 50 02 73 - Fax : 33 (1) 01 47 50 28 67

E-mail : info@greentrade.net