

Alter Agri

Bimestriel des Agricultures Alternatives

n° 76

La biodiversité fonctionnelle

Biodiversité

- Quand la biodiversité rend des services à l'agriculture, "biologique" devient le maître mot
- Les pollinisateurs : indispensables mais menacés
- La protection des plantes, un grand rôle de la biodiversité fonctionnelle
- Sous terre, la fache cachée de la biodiversité fonctionnelle
- Nouveaux ravageurs : 41 espèces depuis 2000

Grandes cultures

- Rendements des grandes cultures biologiques en Haute-Normandie

Maraîchage

- 2^{ème} rencontre Ctrifl/ITAB sur les légumes biologiques
- Protection contre les maladies du concombre en AB

Arboriculture

- La conduite centrifuge a des effets sur les bio agresseurs
- Maladie de conservation des fruits
- Aperçu de travaux de recherche en Israël



Institut Technique de l'Agriculture Biologique

mars/avril 2006  Prix : 10 €



Sommaire

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

Directeur de Publication
Matthieu Calame (Président ITAB)

Rédacteur en chef
Krotoum Konaté

Chargées de rédaction
Aude Coulombel

Comité de rédaction
Matthieu Calame
Rémy Fabre
Laurence Fontaine

Jacques Frings
Guy Kastler

François Le Lagadec

Fruits & Légumes et Viticulture

• Élevage

Hervé Laplace (CFPPA42)

Jean-Marie Morin (FORMABIO)

Jérôme Pavie (Institut de l'Élevage)

• Fruits et légumes

Cyril Bertrand (GRAB)

Jérôme Laville (Ctifl)

• Grandes Cultures

Bertrand Chareyron (CA Drôme)

Philippe Viaux (ARVALIS -

Institut du Végétal)

• Viticulture

Denis Caboulet (ITV)

Marc Chovelon (GRAB)

• Agronomie/Systèmes

Blaise Leclerc (ITAB)

Alain Mouchart (ACTA)

• Qualité

Bruno Taupier-Letage (ITAB)

Rédaction/Administration

Promotion/Coordination

ITAB - 149, rue de Bercy

75595 PARIS CEDEX 12

Tél.: 0140045064 - Fax: 0140045066

Abonnements:

Interconnexion Alter Agri

BP 78 - 31151 FENOUILLET Cedex

commandesitab@interconnexion.fr

Fax : 05 61 37 16 01

Publicité

Aude Coulombel - ITAB

149, rue de Bercy

75595 PARIS CEDEX 12

Tél.: 0140 04 50 63 - Fax: 01 40 04 50 66

aude.coulombel@itab.asso.fr

www.itab.asso.fr

Dessins de la revue: Philippe Leclerc

Réalisation: Flashmen - 05 000 GAP

Tél : 04 92 52 47 49

Impression : Louis Jean - GAP

Dépôt légal : 575 - septembre 2005

Commission paritaire : 1007G82616

ISSN: 1240-363

Édito p 3

Biodiversité

• Quand la biodiversité rend des services à l'agriculture,
"biologique" devient le maître mot p 4

• Les pollinisateurs : indispensables mais menacés p 6

• La protection des plantes, un grand rôle de la biodiversité fonctionnelle . p 7

• Sous terre, la face cachée de la biodiversité fonctionnelle p 10

Dossier par Jean-Pierre Sarthou (Agroécologue-entomologiste, ENSAT)

• Nouveaux ravageurs : 41 espèces depuis 2000 p 11

Jean-Claude Streito (LNPV) et Michel Martinez (INRA- Agro.Montpellier)

Grandes cultures p 15

Rendements des grandes cultures biologiques en Haute-Normandie

Par Véronique Zaganiacz (GRAB HN)

Maraîchage

2^{ème} rencontre Ctifl/ITAB sur les légumes biologiques. p 17

Par Jérôme Lambion et Catherine Mazollier (GRAB)

Protection contre les maladies du concombre en AB p 20

Par Jérôme Lambion et Catherine Mazollier (GRAB)

Arboriculture

La conduite centrifuge a des effets sur les bio agresseurs p 26

Par Simon S., Brun L., Sauphanor B., Defrance H.,

Girard T., Flachaire L., Lauri P.E.

Maladie de conservation des fruits

Aperçu de travaux de recherche en Israël. p 28

Par François Warlop (GRAB)

La biodiversité dans tous ses états

Le printemps approche et avec lui nombre d'espèces ne vont pas tarder à se réveiller. Encore une fois, (certaines de) nos campagnes et les milieux naturels vont foisonner de vie. Mais ces lieux qui nous sont si familiers ne seront pas les seuls à entrer en effervescence sous l'effet de cette **biodiversité**. Par ses quelques lettres, ses nombreux concepts et ses multiples dimensions, elle va faire bourdonner d'activité des êtres humains dans leurs labos, bureaux, terrains d'étude, amphis universitaires, colloques et autres salles de réunions.

Car la biodiversité, après avoir pas mal remué les consciences ces dernières années, semble décidée à faire bouger les hommes. Des agriculteurs aux fonctionnaires de Ministères, des étudiants aux chercheurs, on a l'impression qu'elle ne laisse plus personne indifférent, tant ses implications sont nombreuses à tous les niveaux.

Les civilisations humaines se sont toujours développées en s'appuyant sur les écosystèmes naturels et cultivés. Si les excès en tous genres des hommes ont été par le passé plus ou moins bien "absorbés" par ces écosystèmes, il n'en est désormais plus ainsi, et les conséquences nous reviennent plus ou moins directement. Si le soleil est la centrale énergétique des systèmes naturels et cultivés, la biodiversité est à la fois cause partielle et conséquence de leur dynamique, dont nous dépendons. Ainsi, il devient central de l'étudier et d'intégrer ses mécanismes dans la gestion des milieux que nous utilisons. Et l'agriculture est en première ligne, tant au niveau national qu'europpéen et mondial.

La biodiversité en agriculture est celle des cultures et des élevages, mais aussi celle qui s'invite au milieu de nos espèces domestiques. Et celle-ci peut-être la bienvenue ou au contraire indésirable lorsque son action est respectivement bénéfique voire indispensable, ou bien nuisible. Un constat global s'impose : l'action de l'homme, y compris dans les agroécosystèmes, a tendance à faire régresser la première catégorie (les insectes auxiliaires par exemple régressent dans les paysages agricoles industriels) et à faire augmenter la seconde (les introductions d'insectes ravageurs venant d'autres pays voire d'autres continents augmentent avec les échanges commerciaux).

Une loi en écologie nous apprend qu'en règle générale les écosystèmes sont d'autant plus stables et résistants à des perturbations extérieures qu'ils sont "biodiversifiés". Il en est de même, à de rares exceptions près, pour une autre propriété tout aussi importante : la productivité primaire nette (quantité d'énergie stockée sous forme de biomasse végétale soustraction faite du coût de la respiration). Et il apparaît que les agroécosystèmes répondent exactement aux mêmes propriétés lorsque ce sont les bonnes combinaisons d'espèces qui sont mises en présence.

Le sujet est complexe car le vivant l'est lui-même. Mais il est important d'étudier et de comprendre ces phénomènes dans leur complexité, dans lesquels, nous le verrons, les arthropodes (qui représentent environ les deux tiers de toutes les espèces animales et végétales connues) jouent un rôle majeur. Ce sont ces connaissances du rôle multifonctionnel à de nombreuses échelles de la biodiversité, qui nous permettront de mieux gérer les agroécosystèmes. De par ses caractéristiques et ses motivations, l'agriculture biologique est un terrain propice au développement de ces connaissances.

Jean-Pierre Sarthou - Agroécologue-entomologiste, ENSA Toulouse

Quand la biodiversité rend des services à l'agriculture, "biologique" devient le maître mot

Dossier par Jean-Pierre Sarthou (Agroécologue-entomologiste, ENSAT¹)

La biodiversité, au sens des interactions entre espèces bénéfiques à la production agricole, est le dernier révélé des facteurs de production mais aussi le plus complexe. Sa signification est aussi large et parfois floue qu'évidente quand elle est évoquée en termes simples. Il en est de même pour ses concepts. Les services qu'elle peut potentiellement rendre à l'agriculture sont essentiels et paradoxalement d'autant mieux perçus maintenant que certains d'entre eux s'amenuisent du fait de certains déséquilibres écologiques.

Biodiversité. Voilà un néologisme apparu en 1986², largement popularisé depuis et notamment suite au deuxième Sommet de la Terre tenu sous l'égide des Nations Unies à Rio de Janeiro en 1992. La Convention sur la diversité biologique y fut ratifiée par plus de 150 pays.

Les notions que ce terme recouvre trouvent un consensus assez général aujourd'hui. La définition la plus classique est celle-ci : la diversité de toutes les formes du vivant à diverses échelles allant du gène au paysage en passant par les espèces puis les écosystèmes. Les scientifiques ajouteront qu'il convient d'y adjoindre les notions de composition, de structure et de fonction. Pour simplifier, disons d'une part que la biodiversité est la manifestation de la vie sous toutes ses formes, et d'autre part qu'elle est le plus souvent appréhendée au travers du nombre d'espèces et de l'abondance de chacune dans divers milieux plus ou moins anthropisés et d'étendue variable. C'est d'ailleurs bien le nombre d'espèces et parfois d'individus qui est régulièrement donné pour évoquer la vertigineuse érosion de la biodiversité³ sur toute ou partie de notre planète.

La biodiversité fonctionnelle, en interaction directe avec l'agriculture

Et c'est encore le niveau spécifique (espèces) qui est le plus à même de rendre compte des innombrables interactions biotiques qui conditionnent directement ou indirectement une part des performances des systèmes de production agricole. On parle alors souvent du rôle bénéfique de la biodiversité fonctionnelle dans les agroécosystèmes. Une des composantes de la biodiversité fonctionnelle, directement utile à l'agriculture, comprend toutes les variétés végétales et races animales des espèces domestiquées par l'homme (voir schéma).

Mais il est une autre composante de la biodiversité fonctionnelle en agriculture à laquelle il est moins fréquemment fait allusion, et qui joue néanmoins un rôle primordial. C'est celle des espèces que l'on pourrait qualifier de "sauvages" dont la présence et la fonction sont utiles aux cultures. Ces espèces sont qualifiées d'auxiliaires, même si ce

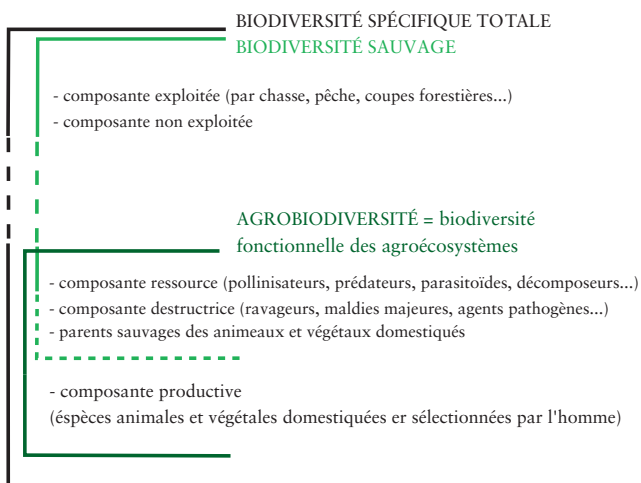
terme est surtout réservé aux pollinisateurs et aux prédateurs/parasitoïdes des ravageurs des cultures.

La liste des exemples de l'utilité pour l'agriculture de cette biodiversité dite fonctionnelle, dont on a du mal à réaliser l'importance tant elle est discrète, est à peine ébauchée dans ce dossier. C'est dire la complexité et la richesse des interactions entre espèces dans les agroécosystèmes. Certes certaines sont néfastes aux cultures et les effets des ravageurs, champignons pathogènes et adventices majeurs sur les cultures, sont pour la plupart très bien connus depuis longtemps. Mais on commence à réaliser qu'en apprenant à connaître les interactions bénéfiques majeures entre espèces, et en adoptant des pratiques et des aménagements les favorisant, on peut améliorer significativement et à moindre frais la qualité voire la quantité d'une production. Prenons par exemple des espèces (cultivées et élevées) associées et des mélanges variétaux. Les associations éprouvées, telles que pois-triticales, avoine-féverole voire blé-orge-avoine-pois-vesce etc., ou encore et plus large-

¹ Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse, UMR DYNAFOR, BP 32607 F-31326 AUZEVILLE-TOLOSANE cedex

² Créé par un journaliste américain lors du 1^{er} forum américain sur la diversité biologique, à Washington, pour mieux populariser la notion de "crise de la diversité biologique" dénoncée par l'entomologiste Edward O. Wilson dans un article scientifique paru en 1985.

³ L'homme est pour la 1^{re} fois responsable d'une extinction de masse des espèces, la 6^{me} de toute l'histoire de la Terre, au rythme de 75 espèces par jour alors que les précédentes se sont faites au rythme de 15 espèces par siècle...



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

ment toutes les possibilités en agrosylvo-pastoralisme et en agroforesterie, font directement intervenir la biodiversité productive. Mais la biodiversité associée (ou "sauvage") s'en trouve souvent augmentée de fait, et la part "auxiliaire" de cette dernière l'est aussi la plupart du temps.

Les intérêts, tant en terme de productivité que de stabilité, de telles associations et plus largement des pratiques de l'agriculture biologique fondée sur des préceptes de respect des équilibres naturels, sont de mieux en mieux expliqués par la recherche scientifique.

Les avancées apportées par la Seconde Révolution Agricole de l'après Seconde Guerre Mondiale ont été spectaculaires, même si cette forte industrialisation de l'agriculture n'a pas eu que des points positifs. Toutefois, ce sont les paysans qui ont depuis 10 000 ans perfectionné l'agriculture. Ils ont créé infiniment plus de variétés, de races et de systèmes de production (et même des sols !) que ne l'a fait la recherche agronomique scientifique qui, à cette échelle de temps, vient d'apparaître. Loin de vouloir nier les connaissances très utiles que celle-ci a apportées et qu'elle va continuer à apporter pour parvenir à une agriculture performante et respectueuse de l'environnement, il faut reconnaître qu'elle a surtout bénéficié jusqu'à maintenant, au travers de l'agriculture industrielle qu'elle a essentiellement soutenue, d'un facteur de production essentiel et pléthorique, qui était auparavant très fortement limitant : l'énergie, pour faire tourner les trac-

teurs et autres machines, pour apporter l'eau, les engrais et les produits phytosanitaires aux cultures.

"Energie culturelle biologique"

L'énergie, dont la forme fossile est la plus commode et efficace d'utilisation en agriculture, posera problème dans quelques décennies. Or, il est indispensable d'en injecter en permanence dans les agroécosystèmes (on parle "d'énergie culturelle") pour qu'ils ne dévient pas spontanément vers des systèmes "naturels" dont l'homme ne peut presque pas tirer profit pour son alimentation et qui sont d'ailleurs beaucoup moins productifs que les cultures :

0,1% en moyenne de l'énergie solaire reçue est transformée en biomasse totale dans les systèmes naturels, contre 0,5 à 4% pour les diverses cultures dont une grande part de la biomasse est de plus utilisable à des fins d'alimentation. Face au défi à venir, à savoir l'augmentation d'ici à 2050 de 50% de notre volume de production totale pour nourrir 9 milliards d'habitants contre 6,1 aujourd'hui (ce qui veut dire aussi qu'en 2050 l'humanité aura consommé en seulement 50 ans, autant de nourriture que ce qu'elle a consommé depuis l'apparition du premier Hominidé il y a quelque 6 millions d'années jusqu'en 2000), et ceci dans un contexte de raréfaction de l'énergie alors que nous avons augmenté nos volumes de production ces 50 dernières années essentiellement grâce à elle, il sera absolument nécessaire de trouver des sources d'énergie culturelle autres qu'industrielles. A ce titre, la biodiversité n'a pas fini de faire parler d'elle. Nous allons le voir dans les pages suivantes : elle est capable de fournir des services écologiques comme la prédation de ravageurs ou l'amélioration de la structure du sol, permettant d'économiser cette énergie culturelle industrielle ; on parle justement à son sujet "d'énergie culturelle biologique". En cela, la biodiversité doit être considérée comme un facteur de production à part entière. ■

L'agriculture biologique, un laboratoire à ciel ouvert

Assurément, le leitmotiv d'apparence simpliste des agrobiologistes "respecter les équilibres naturels pour travailler avec la nature et non contre elle", que des millions de paysans, bien souvent contraints il faut le dire, se sont toujours évertués de suivre, et que d'une part un récent rapport de l'Inra et du Cemagref⁴ et d'autre part le Plan Agriculture de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité⁵ du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable mettent en exergue sous d'autres termes, a encore de beaux jours devant lui.

L'agriculture biologique a toujours eu cet intérêt inestimable d'être un formidable laboratoire à ciel ouvert pour produire en recourant le plus possible aux processus naturels de régulation et de recyclage. Elle a compris depuis longtemps que la biodiversité est ce facteur de production qui, moins facilement que les autres toutefois, doit être pris en compte et favorisé. Il est aujourd'hui démontré qu'au-delà de cette fraction de la biodiversité directement utile à l'acte de production, cette agriculture génère globalement (les exceptions existent) une biodiversité plus importante que les autres modes de production. Sans doute aucun, l'agriculture biologique a le potentiel de jouer encore longtemps ce rôle avant-gardiste et d'être, sur ce point au moins, de plus en plus inspiratrice des autres agricultures pour le bénéfice de toute la société.

⁴ "Pesticides, agriculture et environnement : réduire l'utilisation des pesticides et limiter leurs impacts environnementaux". www.inra.fr ; www.cemagref.fr

⁵ http://www.ecologie.gouv.fr/rubrique.php?id_rubrique=235

Les pollinisateurs : indispensables mais menacés

La pollinisation des cultures par les insectes est un des phénomènes les plus parlants de la biodiversité fonctionnelle. Malheureusement, le nombre et la diversité des pollinisateurs diminuent.



L'EXPERT BIOLOGIQUE



■ Pollinisation par les bourdons

■ Phasmarhabditis

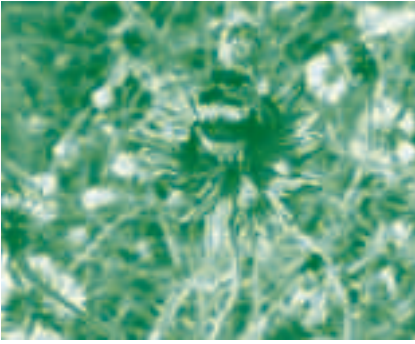
■ Pièges à phéromones

BIOBEST France, 576 Av. Rodolphe D'Aymard, 84100 Orange, France.
Tél: 04.32.81.03.96 - Fax: 04.32.81.03.98 - info@biobest.fr - www.biobest.fr

Au niveau mondial, 80% des espèces végétales ont besoin des insectes pour la production de leurs graines et donc pour se reproduire, et 84% des espèces cultivées en Europe sont dans ce cas.

L'immense majorité des espèces végétales sont autotrophes et sont donc d'une importance vitale pour le fonctionnement des écosystèmes, dont l'homme dépend. Elles sont en effet à la base de toute chaîne alimentaire puisque seules capables de synthétiser de la matière organique (glucides, protéines, lipides) à partir de lumière et de sels minéraux. Les végétaux hétérotrophes en sont par contre incapables et vivent alors en parasites en puisant des molécules organiques dans d'autres plantes (cas du gui sur de nombreux arbres, mais surtout de la cuscute de la luzerne ou encore des orobanches comme celle du tournesol – dans ces deux derniers cas, la plante parasite "se connecte" à son hôte au niveau des racines).

Les principaux pollinisateurs sont les insectes, parmi lesquels les Hyménoptères et notamment les apoïdes (abeilles domestique et sauvages, et bourdons) sont de loin les plus importants, suivis par les Diptères Syrphidés puis par les Lépidoptères et Coléoptères. Le service écologique de pollinisation rendu par la seule abeille domestique est estimé entre 5 et 14 millions de dollars par an aux Etats-Unis, et celui rendu par les pollinisa-



Le bleuet a l'avantage d'intéresser non seulement les pollinisateurs, ici un bourdon (*Bombus lucorum*), mais aussi d'héberger un puceron spécifique (*Uroleucon jaceae*) qui servira de pitance aux auxiliaires en cas d'absence de proies dans les cultures, sans menacer ces dernières. Bien des végétaux sauvages sont dans ce cas : sureau noir, noisetier, achillée millefeuille...

teurs sauvages fait actuellement l'objet de recherches en Europe.

Malheureusement, les populations de pollinisateurs sont en mauvaise posture dans les pays industrialisés et aux Etats-Unis encore, leurs populations ont diminué de 25% depuis 1990. Les espèces sauvages ont régressé essentiellement à cause de la destruction et de la fragmentation des habitats naturels et semi-naturels, de l'intensification des pratiques agricoles, de la pollution environnementale en général et in fine de la compétition directe avec l'abeille domestique qu'elles sont devenues incapables de supporter ou simplement d'éviter.

Les conséquences écologiques de cet appauvrissement sont potentiellement très préoccupantes puisqu'il a été montré très récemment pour la première fois que l'appauvrissement de la diversité des pollinisateurs (du fait de la destruction de leurs sites de nidification par exemple) entraîne à court terme celui de la communauté de fleurs à pollinisation entomophile. Cela revient à dire que les différentes espèces de pollinisateurs ne peuvent pas totalement se remplacer les unes les autres pour assurer la fonction de pollinisation des fleurs, et ce sans parler d'association stricte entre une espèce de fleur et son agent pollinisateur (comme l'orchidée relativement commune *Serapias lingua* qui n'est pollinisée que par les mâles de *Ceratina cucurbitina*, petite abeille sauvage de la famille des Anthophoridés). ■

La protection des plantes, un grand rôle de la biodiversité fonctionnelle

Le domaine de la protection des cultures n'est pas avare non plus d'exemples remarquables de services très utiles rendus par des espèces auxiliaires. Et c'est celui qui subit le plus fort impact négatif de la diminution de la biodiversité dans les agroécosystèmes, en terme d'instabilité des cultures (attaques de ravageurs).

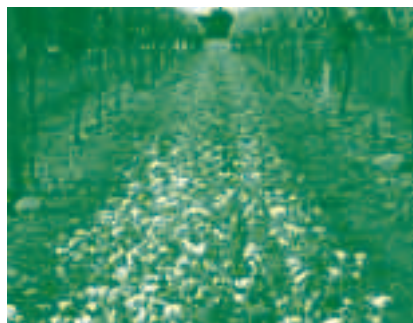
Ces dernières décennies, les cas d'efficacité insuffisante des auxiliaires en grandes cultures se multiplient. Cela à cause de la simplification structurale et biologique des agroécosystèmes industriels : agrandissement des parcelles, arasement des talus et arrachage des haies, appauvrissement de la flore sauvage, qui leur sont de plus en plus hostiles. Mais, si l'on compare la quantité de ravageurs des cultures à un iceberg, les populations de ravageurs non régulées par les auxiliaires ne sont que la petite partie visible. L'énorme partie submergée, elle, représente la quantité de ravageurs consom-

mée par les auxiliaires dans et hors des parcelles, presque à longueur d'année et sans que personne ne le remarque ! Même si le calcul exact ne peut pas être fait, il est probable en effet que chaque année les prédateurs et parasitoïdes tuent davantage de ravageurs que ne le font les insecticides !

Reconnaissance du rôle majeur des auxiliaires : la lutte biologique

Lutte biologique par augmentation

Si en milieu clos la lutte biologique par augmentation (qualifiée de "lutte biologique intégrée" par les serristes car ils la doublent souvent d'une lutte chimique raisonnée d'appoint) connaît aujourd'hui un succès et une diffusion croissante, son homologue en grandes cultures, qui nécessite aussi l'achat et l'introduction massive d'auxiliaires, n'a toujours qu'un seul exemple aujourd'hui bien développé, celui des trichogrammes (*Trichogramma brassicae*) contre les œufs de la pyrale du maïs (*Ostrinia nubilalis*). Un second exemple, beaucoup plus récent et restreint aux cultures légumières et orne-



*Semis expérimental de sarrasin dans des inter-rangs de vigne pour favoriser des trichogrammes (micro-Hyménoptères), parasitoïdes spécifiques des œufs de la tordeuse de la grappe *Eupoecilia ambiguella* (Nouvelle-Zélande, résultats positifs)*

mentales concernant son homologation est celui du nématode *Phasmarhabditis hermaphrodita* parasite mortel des limaces. De rares autres exemples clôturent la liste des organismes animaux que l'on peut introduire en plein champ, souvent en cultures spécialisées (olivier, cultures fruitières, légumières et ornementales) : des micro-Hyménoptères, Névrotères, Héteroptères et acariens ennemis de phytophages aériens, et des nématodes et autres acariens pour la plupart ennemis de stades endogés de phytophages aériens ou de ravageurs du sol. Même les champignons se prêtent maintenant à cette lutte biologique comme *Coniothyrium minitans* contre *Sclerotinia sclerotiorum* (autre champignon, pathogène polyphage sur tournesol, soja, colza, salade, carotte...) et *Beauveria bassiana* contre la pyrale du maïs. Le fait qu'aucun acarien Phytoséidé prédateur des classiques acariens phytophages de la vigne ne soit commercialisé n'est pas le fruit du hasard et nous en reparlerons.

Lutte biologique par importation

Elle concerne essentiellement la lutte contre les ravageurs (et parfois des adventices) introduits d'autres pays ou continents par des auxiliaires eux-mêmes importés. Elle fait l'objet de critiques de plus en plus fréquentes quant aux risques potentiels et parfois bien réels d'atteinte directe et indirecte d'organismes non cibles.

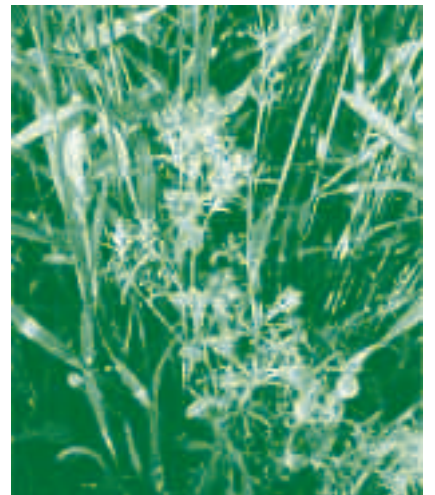
Lutte par conservation et gestion des habitats

C'est la forme de lutte biologique la plus récente : elle ne fait l'objet de recherches en grandes cultures et cultures pérennes que depuis une quinzaine d'années. Elle consiste à "donner un coup de pouce" aux auxiliaires naturellement présents dans les agroécosystèmes, en leur fournissant les ressources dont ils ont besoin : hôtes et proies de substitution lorsque les parcelles cultivées en sont dépourvues, pollen et hydrates de carbone (nectar, miellat), sites refuges lors des opérations culturales, et sites d'estivation et d'hivernation. Si l'on désire avoir ces auxiliaires dans les cultures, il faut bien réaliser qu'ils n'apparaissent nullement par génération spontanée, et qu'ils doivent trou-

ver tout au long de l'année, en temps et lieux opportuns, les ressources correspondant à chaque phase de leur cycle. Les aménagements destinés à fournir ces ressources sont divers mais font la plupart du temps intervenir l'implantation d'un couvert végétal herbacé ou ligneux, annuel, bisannuel ou pérenne, mono- ou plurispécifique. Il est surtout nécessaire dans les systèmes de cultures annuelles, puisque le couvert végétal cultivé est totalement déstructuré chaque année, contrairement aux cultures pérennes. Ce n'est d'ailleurs pas un hasard si les premiers exemples très probants de cette lutte biologique ont concerné les acariens en viticulture et arboriculture.

Là où les insecticides et acaricides à large spectre, utilisés dans l'euphorie de la révolution chimique de l'après Seconde Guerre Mondiale, avaient rompu les équilibres, la mise en place d'une lutte raisonnée a, dans la majorité des cas, permis la réinstallation progressive des auxiliaires et notamment des acariens acarophages, de façon spontanée ou par inoculation à partir de zones réservoirs. Ces zones : éléments non cultivés et parcelles en agriculture biologique de longue date, ont servi de "pieds de cuve" lors des nombreuses expérimentations dès le milieu des années 1980. On comprend alors pourquoi il n'est pas nécessaire de recourir à des élevages de type industriel pour ces acariens auxiliaires, l'environnement parcellaire étant potentiellement apte à assurer leur présence. Les Phytoséïdes ont d'ailleurs une caractéristique essentielle facilitant leur maintien : si leurs proies (acariens Tétranychidés pour l'essentiel) sont absentes ou insuffisamment abondantes, ils se rabattent sur du pollen de fleurs diverses et peuvent même ainsi assurer leur reproduction. Le tout est que l'environnement de la parcelle voire la parcelle elle-même soit apte à fournir ce pollen, en quantité et qualité suffisantes. Plusieurs expérimentations, notamment en Suisse, ont montré que l'installation d'un couvert de graminées (les meilleures étant *Poa pratensis*, *Lolium multiflorum* et *Dactylis glomerata*), et de plantes à fleurs, broyées par rangées alternées tous les deux ans, permet de favoriser les Phytoséïdes mais aussi des trichogrammes tel que *T. brassicae*, parasitoïdes des œufs de la tordeuse de la grappe *Eupoecilia ambiguella*.

De nombreuses expérimentations ont été et vont de plus en plus être menées pour favoriser les auxiliaires, notamment en systèmes de grandes cultures et cultures spécialisées. Par exemple l'installation de bandes de phacélie en bordure de parcelles de blé ou de choux pour favoriser les auxiliaires aphidiphages, tels que les Syrphidés. Ils se nourrissent de nectar et de pollen au stade adulte et vont ensuite pondre dans les colonies de pucerons dont se nourriront les larves. Ils iront donc préférentiellement sur les fleurs se trouvant à proximité des colonies de pucerons.



Certaines plantes messicoles comme ici le miroir de Vénus (*Legousia speculum-venereis*), peuvent améliorer l'activité et donc l'efficacité des auxiliaires dans les parcelles de céréales

Il a aussi été montré à de nombreuses reprises que des cultures hébergeant une proportion acceptable de plantes adventices reçoivent la visite d'un nombre plus important d'insectes auxiliaires qui souvent y exercent une action protectrice contre les ravageurs.

Les aménagements peuvent aussi plus simplement porter sur la mise à disposition des organismes utiles de sites d'hivernation ou encore de nidification. Divers abris pour les insectes, tels des chaumes pour les micro-Hyménoptères rubicoles¹ comme les Pemphrédoninés prédateurs de pucerons, ou encore des boîtes à claire voies pour les chrysopes, sont bien connus de certains jardiniers. Beaucoup moins connue des arboriculteurs conventionnels est la possibilité d'installer dans les vergers de pommiers ou de poiriers notamment, des nichoirs à mésanges. Plusieurs travaux de

¹ rubicole : du latin *rubus* (ronce) et *colere* (habiter) : les insectes qui habitent dans la ronce. Mais cette expression a été étendue à tous les insectes nidifiant dans les tiges à moelle, faciles à creuser.

recherches ont montré que ces oiseaux auxiliaires, s'alimentant d'insectes non loin des nioisirs en hiver (ces oiseaux sont obligatoirement cavicoles pour supporter les basses températures nocturnes), peuvent dans certains cas éliminer 80 à 90% des chenilles de carpocapse en diapause sous les écorces et à la base des troncs. Lors de l'élevage des jeunes, leur effet est également important et étendu à bien d'autres insectes, principalement des chenilles de Lépidoptères ravageurs.

Des champignons participent aussi à la lutte

A côté des arthropodes auxiliaires, des champignons agissent aussi, de façon spontanée mais non spécifique. Ils se répartissent en deux grands groupes écologiques :

- ceux qui occupent plutôt le compartiment aérien (plusieurs espèces d'entomophthorales, qui sont des champignons inférieurs) ;
- ceux que l'on rencontre dans le sol (plusieurs espèces de "muscardines", qui font partie des champignons imparfaits).

Les premiers sont des ennemis classiques et potentiellement très efficaces de nombreux ravageurs des parties aériennes des cultures : larves et adultes de tenthrèdes, de cécidomyies, de taupins, d'acariens, de pucerons, de thrips... Les individus contaminés par le champignon se dirigent, juste avant de mourir, vers les parties hautes des plantes et se positionnent la tête en bas, ce qui facilite la dissémination des spores et donc l'étendue de l'épidémie. Les traitements fongicides et l'élimination de la végétation spontanée et surtout des zones humides provoquent la raréfaction de ces champignons auxiliaires, capables de stopper une pullulation de pucerons en quelques jours lorsque le temps s'y prête (chaud et humide).

Les seconds, des genres *Beauveria*, *Metarhizium*, *Verticilium*, sont également favorisés par des itinéraires évitant tout traitement fongicide et herbicide racinaire. Ils contribuent à limiter les larves et adultes de hannetons, doryphores, taupins, et même les nématodes avec le genre *Arthrobotrys* qui les attrape au collet !



Sur des pavots de Californie, le syrphé très commun *Episyrphus balteatus* dont la très discrète larve est aussi efficace que la médiatique coccinelle à 7 points adulte et larve réunis

Tout un univers de relations d'interdépendances complexes à explorer

Le sujet est donc vaste et complexe, et de nombreuses inconnues subsistent encore sur un plan fonctionnel : quelles sont les relations trophiques à privilégier ? Y a-t-il des échelles spatiales plus pertinentes que d'autres selon les groupes d'auxiliaires, ou faut-il toutes les appréhender en même temps ? Cette complexité ne doit pas occulter le fait que le sujet est très prometteur. Les exemples de succès sont très nombreux, tant en grandes cultures qu'en cultures pérennes, et ils dominent les cas d'échec. Il apparaît clairement que tout est une question de relations très précises et relativement constantes dans leur nature, entre des végétaux (dont les cultures), des insectes phytophages et leurs ennemis. Cette constance des relations interspécifiques est orchestrée par des caractéristiques, elles mêmes constantes, morphologiques, phénologiques, biochimiques et physiologiques des végétaux d'une part et des insectes qui en dépendent ou qui dépendent de ces derniers d'autre part (il convient alors d'ajouter des caractéristiques éthologiques). Les caractéristiques de déplacement viennent s'ajouter en second lieu. Elles font l'objet de recherches très récentes relevant du domaine de l'écologie du paysage, et doivent, pour être pertinentes, intégrer ces relations trophiques. A terme, les connaissances permettront donc de mieux "piloter" les auxiliaires via des aménagements à base de végétaux, qui

pourraient favoriser concomitamment les pollinisateurs.

Un bémol doit toutefois être apporté concernant certains ravageurs contre lesquels il est difficile de lutter par cette approche. Il s'agit des ravageurs polyphages dont les ennemis naturels sont plus ou moins spécifiques. Ces ravageurs coriaces se développent dans presque tous les types de couverts végétaux alors que leurs ennemis arthropodes ont des exigences plus précises et donc plus difficiles à satisfaire. C'est le cas de nombreux ravageurs du sol comme les larves de taupins et de hannetons. Avec eux, il est très difficile d'adopter la double stratégie qui consiste à augmenter l'activité des auxiliaires (via des aménagements plus ou moins spécifiques) et parallèlement à limiter directement le développement des ravageurs par des végétaux répulsifs, des pièges ou la confusion sexuelle. La situation idéale étant lorsque le(s) même(s) végétaux permettent simultanément les deux.

Enfin des ravageurs pas réellement polyphages posent toutefois de plus en plus de problèmes, c'est le cas par exemple du méligèthe du colza (*Meligethes aeneus*). Les aménagements réalisés pour favoriser leur contrôle par des auxiliaires semblent peu efficaces. Il faudrait sans doute que ces aménagements (implantations de mélanges floraux), favorisant une grande variété d'auxiliaires, soient envisagés à un niveau régional, sur des surfaces assez importantes. En effet, il a été montré que le taux de parasitisme est naturellement plus important dans les parcelles de colza d'un paysage bocager que dans celles d'un paysage ouvert avec peu d'infrastructures écologiques. Dans tous les cas, il semble aussi nécessaire de raisonner l'assolement et les rotations au niveau de petites régions agricoles. ■

Pour en savoir plus

Fiche technique ITAB : "Les auxiliaires communs en cultures légumières", bon de commande p.22

"Les auxiliaires entomophages", livre édité par l'ACTA (22,87€)

Le guide phytosanitaire de l'ACTA édité chaque année recense tous les organismes de lutte biologique et microbiologique commercialisés en France (www.acta.asso.fr).

Sous terre, la face cachée de la biodiversité fonctionnelle

Outre la protection des cultures et la pollinisation, un autre domaine est lui aussi très sensible à la diminution de la biodiversité dans les agroécosystèmes : le cycle des nutriments.

De lui, dépend étroitement la fertilité des sols...

Tout organisme vivant mobilise des éléments minéraux pour sa constitution et son fonctionnement. Il est tôt ou tard indispensable que la matière organique morte (nécromasse végétale et animale) et les déjections animales soient fragmentées pour que les molécules organiques simples (glucides, lipides, protéides) libèrent ensuite leurs éléments minéraux (carbone, azote, phosphore, magnésium...); cela permet à de nouvelles plantes de se développer, base de toute chaîne alimentaire.

Micro-organismes du sol : les parents pauvres des études sur la biodiversité

La microbiologie des sols est un domaine dont la complexité et l'importance sont proportionnelles au manque d'intérêt qui lui est accordé, sans doute du fait d'un déficit encore assez important de connaissances.

La microflore comprend des algues en surface, des champignons, des actinomycètes et bien sûr des bactéries.

- Les algues en surface sont peu abondantes, soit 100000/g de sol, mais fournissent néanmoins de la matière organique, certaines sont fixatrices d'azote.

- Les champignons (jusqu'à 1 à 2 t/ha en sols recevant peu ou pas de fongicides) participent à la stabilité structurale du sol de par leurs mycéliums. Ils sont quasiment les seuls organismes non animaux capables de dégrader la lignine et les hémicelluloses des résidus de cultures. Certaines espèces sont antagonistes de champignons pathogènes et de ravageurs du sol et enfin, rôle majeur, d'autres s'associent aux racines des plantes cultivées (à l'exception des Crucifères) pour les prolonger, augmenter ainsi le volume de sol prospecté et faciliter l'alimentation hydrique et l'assimilation de certains élé-

ments comme le phosphore en sols calcaires : les mycorhizes. Certaines espèces de mycorhizes aident même la plante à lutter contre des ravageurs ! Suite à une attaque au niveau des feuilles ou des racines, la colonisation des racines par ces mycorhizes est accélérée. Les racines synthétisent alors des alcaloïdes, qui à leur tour provoquent par la plante la synthèse de phytoalexines, intervenant dans son système immunitaire.

- Certaines espèces d'actinomycètes (environ 1t/ha) fixent l'azote de l'air. D'autres synthétisent des antibiotiques rendant alors les sols "suppressifs", c'est-à-dire naturellement capables d'éliminer certains pathogènes du sol. D'autres encore, thermophiles, sont responsables de la pasteurisation des déchets organiques lors du compostage.

- Le groupe des bactéries est le plus varié et le plus abondant (de 10 millions à 1 milliard/g de sol pour "une seule" tonne à l'ha). On y trouve surtout des espèces libres participant aux trois principales phases du recyclage : décomposition, humification et minéralisation, ou à la fixation de l'azote par les *Azotobacter*, mais aussi des espèces symbiotiques comme les *Rhizobium spp.* s'associant aux légumineuses.

Vers de terre « jardiniers de l'ombre » : un rôle central et fondamental

La microfaune, quant à elle, est essentiellement représentée par les amibes (de 100 à 300 kg/ha) dont la fonction essentielle est d'être de grandes prédatrices de bactéries. Quand un brin de paille tombe au sol, il est d'abord colonisé par les bactéries cellulolytiques dégradant la cellulose puis les amibes, en se nourrissant des bactéries, libèrent les fibres de lignine qui deviennent

alors accessibles aux champignons lignivores.

Il reste à parler de la mésosfaune et notamment du rôle capital des vers de terre. Darwin, déjà, avait décrété qu'ils étaient les animaux les plus importants du monde de par leur biomasse égalant le poids de tous les autres animaux réunis, et de par leurs fonctions. Quelques chiffres les illustrent : les vers anéciques, ceux qui font "l'ascenseur" entre le sol profond et la surface, pèsent entre 1 et 4 t/ha, digèrent leur propre poids chaque jour soit 300 à 1000 t de terre/ha/an, ce qui représente une épaisseur de 3 à 10 cm. Ils trouent littéralement la terre de 400 à 500 mètres de galeries sous chaque m² de surface de prairie naturelle (ou d'une parcelle en semis direct sur sol toujours couvert et désherbé au rouleau), ce qui améliore son aération et donc son réchauffement au printemps ainsi que son activité biologique.

Pour terminer le tableau, on ajoutera : - qu'ils rendent assimilables de nombreux minéraux (macro- et oligo-éléments). En Nouvelle-Zélande, un problème de carence en molybdène a été réglé par l'introduction d'espèces européennes capables de rendre assimilable une fraction du molybdène total ;

- que certaines espèces sécrètent par leur tégument des substances très proches de l'auxine, hormone naturelle de croissance des plantes, qui favorisent ainsi la croissance des racines ;

- que lorsque des vers de terre ingèrent des nématodes phytophages en même temps que la terre, ces nématodes entrent en contact, dans le tube digestif des vers, avec une bactérie qui produit de la tyrosine, un acide aminé essentiel qui détruit le système d'orientation des nématodes, ensuite incapables de se diriger vers les racines des plantes. ■

Nouveaux ravageurs, 41 espèces depuis 2000

Point sur les introductions d'insectes ravageurs d'importance agronomique de janvier 2000 à juin 2005

Jean-Claude Streito (LNPV)¹ et Michel Martinez (INRA- Agro.Montpellier)²

(paru dans *Phytoma* N°586, octobre 2005)

Après une précédente revue, faite en 1999, des introductions en France de ravageurs notables au plan agronomique, il était temps de refaire le point. Car en cinq ans et demi, de janvier 2000 à juin 2005, pas moins de 41 espèces nouvelles sont arrivées. 8 d'entre elles sont de l'ordre des Coléoptères, 20 sont des Hémiptères (dont 13 cochenilles), 2 des Hyménoptères, 5 des Lépidoptères, 2 des Psocoptères et 4 des Thysanoptères.

Cet article reprend une publication à la 7e CIRA de l'AFPP³.

Parmi les 39 000 espèces d'insectes répertoriées sur notre territoire, celles d'origine extra européenne, donc introduites, sont sûrement des centaines ; il serait illusoire d'en dresser la liste. Les plus connues sont les espèces d'intérêt agronomique ou économique et on peut penser que nombre d'entre elles (en particulier les commensales de l'homme et des animaux domestiques et les ravageurs de denrées stockées), sont arrivées sur notre territoire depuis des dizaines de siècles dès que l'homme s'est mis à voyager et à commercer.

Bon nombre de ces espèces sont maintenant cosmopolites si bien qu'il est parfois impossible de définir leur lieu d'origine. Dans la plupart des cas nous n'avons pas de données sur la date, l'origine ni les conditions de leur introduction. En outre, exceptées d'anciennes citations de termites (Isoptera), ce n'est qu'au XIX^e siècle que les premières introductions d'insectes nuisibles sont notifiées en France (puceron lanigère et phylloxéra notamment).

Les introductions d'insectes, le plus souvent d'origine accidentelle, se sont fortement accélérées au XX^e siècle du fait du développement des moyens de transports, ainsi que de la diversification et de l'augmentation des volumes de produits transportés, en particulier des végétaux sous des formes très variées.

Ce que nous allons évoquer ici

Lors de la première Conférence internationale sur les ravageurs en agriculture (CIRA) en 1987 à Paris puis de la 5^e en 1999 à Montpellier, les nouveaux insectes ravageurs autochtones ou introduits en France avaient été présentés.

Pour poursuivre la tradition, nous traitons ici, à trois exceptions près, des espèces exogènes d'intérêt agronomique, introduites sur notre territoire depuis l'an 2000 (tableau 1). Il s'agit principalement d'un inventaire des insectes détectés, qui s'appuie en partie sur des informations publiées et des données inédites émanant du LNPV



© LNPV Unité d'entomologie

Photo 1 - *A. glabripennis*, un des deux capricornes asiatiques, grave menace pour les feuillus fruitiers, forestiers et d'ornement

(Montpellier) et du Laboratoire de faunistique de l'INRA (Montpellier).

L'incidence agronomique et économique de ces espèces est très variable. Quelques-unes sont des ravageurs majeurs aux effets parfois graves sur certaines productions et filières agricoles, d'autres sont à considérer comme des ravageurs potentiels.

Il est souvent difficile d'appréhender l'importance potentielle d'un ravageur exogène introduit dans un nouveau pays.

Il peut ne pas s'avérer nuisible, ou bien faire des dommages ponctuels et sporadiques, ou encore attendre plusieurs

¹ LNPV - Unité d'Entomologie. Unité d'Écologie animale et de Zoologie agricole. 2, place Pierre-Viala, 34060 Montpellier cedex 01.
E.mail : streito@ensam.inra.fr

² INRA-AGRO.M., Unité d'Écologie animale et de Zoologie agricole - 2, place Pierre-Viala, 34060 Montpellier cedex 01.
E.mail : martinez@ensam.inra.fr

³ Conférence internationale sur les ravageurs en agriculture de l'Association française de protection des plantes.

années pour commettre des dégâts. Certaines espèces restent localisées mais d'autres ayant un caractère invasif, peuvent coloniser de vastes territoires et, potentiellement plus dangereuses, doivent être surveillées plus étroitement.

Enfin certaines espèces ont un régime alimentaire très spécialisé (celles des palmiers) et d'autres sont polyphages (cas de plusieurs cochenilles).

Nous avons connaissance de l'interception, par les agents des Services de la protection des végétaux, d'autres espèces lors de contrôles à l'importation (par exemple le charançon chinois des conifères *Aclees cribata* Gyllenhal) ; mais ces dernières, heureusement pas établies ni acclimatées sur notre territoire, ont été volontairement écartées de la liste.

Nous avons écarté de notre liste plusieurs dizaines d'espèces originaires du sud de l'Europe ou du bassin méditerranéen et qui sont en majorité sans intérêt agronomique ; ces espèces sont régulièrement observées dans des pays où elles étaient absentes, dont la France. La plupart étendent leur distribution géographique vers le nord suite au réchauffement climatique que nous subissons depuis quelques années.

41 espèces d'intérêt agronomique

Le tableau présente la liste des espèces d'intérêt agronomique d'origine européenne, acclimatées ou supposées établies.

Par colonnes, les ordres et familles puis les genres et espèces, suivi de : la date de la découverte en France, la région d'origine (établie ou supposée) puis la plante hôte (famille, genre ou espèce). Les espèces polyphages sont signalées dans la colonne plante hôte. Les données inédites qui à notre connaissance n'ont jamais fait l'objet de publication sont en caractère gras et signalée par un point noir en dernière colonne. Les années indiquées sont soit la date de détection de l'espèce sur notre territoire (date qui peut différer de celle de la publication faisant état de la détection) soit la date de la publication faisant référence.



Photo 2 - *Frankliniella occidentalis*, thrips introduit (non présent dans le tableau)

Quelles sont ces espèces ?

Sous le vocable « introductions » nous considérons des espèces introduites et établies.

Composition faunistique

Six ordres d'insectes sont présents (tableau 2) dont cinq (excepté les Hyménoptères) figurent parmi les plus importants en tant que ravageurs. On note toutefois dans la liste l'absence de Diptères d'intérêt agronomique. Avec 20 espèces, les Hémiptères occupent, à l'inverse, une place prépondérante, en particulier les cochenilles (13 espèces) mais la plupart des groupes d'Hémiptères phytophages (aleurodes, pucerons, psylles, Hétéroptères) sont représentés, comme sur les précédentes listes.

Origine géographique

Si l'on observe leur origine géographique (tableau 3), on note que 41,5%

des espèces introduites arrivent de l'Asie, soit une nette augmentation des introductions provenant de cette région du monde (environ 15%) par rapport aux listes antérieures. Les introductions ayant pour origine l'Amérique du Nord ne représentent que 5%, alors qu'elles étaient 35% dans la liste établie en 2000. Mais celles ayant pour origine l'Australasie sont en nette augmentation : 19,5% contre seulement 2% en 2000. Enfin nous n'avons pas recensé d'introduction depuis la région afrotropicale et nous n'avons connaissance que de deux espèces introduites d'Amérique du Sud. On ne connaît pas la patrie d'origine de quelques espèces de notre liste.

Plantes hôtes ou catégories culturelles concernées

Près de 61% des espèces introduites de 2000 à 2005 est inféodé aux arbres et arbustes. Ce sont les végétaux d'ornements qui recèlent le plus d'espèces (23). Les plantes les plus touchées sont les palmiers avec 5 espèces, les bambous avec trois espèces et les eucalyptus avec trois espèces. Enfin signalons qu'une dizaine d'espèces n'ont été trouvées qu'en serre.

On remarque qu'excepté *Diabrotica virgifera* (la chrysomèle du maïs, photo 3) il n'a pas été constaté d'introduction d'espèces des grandes cultures et que seules deux espèces (une cochenille et un thrips) touchent les cultures maraîchères.



Photo 3 - *Diabrotica virgifera*, la chrysomèle du maïs

Tableau 1 - Introductions extra européennes d'insectes d'intérêt agronomique acclimatés ou supposés établis en France

Ordre, famille	Espèces	Date	Origine	Plante hôte
Coleoptera, Cerambycidae	<i>Anoplophora chinensis</i> (Forster)	2003	Asie	Polyphage, sur feuillus
Coleoptera, Cerambycidae	<i>Anoplophora glabripennis</i> (Motschulsky) (photo 1)	2003	Asie	Polyphage, sur feuillus
Coleoptera, Cerambycidae	<i>Bardistis cibarius</i> (Newman)	2002	Australie	Xanthorrhoeaceae
Coleoptera, Cerambycidae	<i>Xylotrechus stebbingi</i> (Gahan, 1906)	1993	Asie	Divers feuillus
Coleoptera, Chrysomelidae	<i>Diabrotica virgifera</i> (Leconte)	2002	Amérique du Nord	Maïs
Coleoptera, Chrysomelidae	<i>Pistosia dactylifera</i> (Maulik)	2004	Inde	Palmiers
Coleoptera, Curculionidae	<i>Neoderelomus piriformis</i> (Hoffmann)	1999	Canaries	Palmiers
Coleoptera, Dermestidae	<i>Sefrania bleusei</i> (Pic)	2005	Afrique du Nord	Collections muséographiques
Hemiptera, Aleyrodidae	<i>Crenidorsum aroidephagus</i> (Martin & Aguiar)	2003	Amérique du Sud	Araceae (sous serre)
Hemiptera, Aphididae	<i>Cerataphis brasiliensis</i> (Hempel)	1998	Asie	Palmiers, Orchidées
Hemiptera, Aphididae	<i>Illinoia lambersi</i> (MacGillivray)	2004	Amérique du Nord	Rhododendrons
Hemiptera, Asterolecaniidae	<i>Bambusaspis bambusae</i> (Boisduval)	2002	Asie	Bambous (sous serre)
Hemiptera, Asterolecaniidae	<i>Bambusaspis miliaris</i> (Boisduval)	2002	Asie	Bambous (sous serre)
Hemiptera, Diaspididae	<i>Aonidiella citrina</i> (Coquillett)	2002	Asie	Polyphage
Hemiptera, Diaspididae	<i>Aspidiotus destructor</i> (Signoret)	2002	Australasie	Polyphage (sous serre)
Hemiptera, Diaspididae	<i>Aulacaspis yasumatsui</i> (Takagi)	2001	Asie	Cycadaceae
Hemiptera, Diaspididae	<i>Fiorina coronata</i>	2002	Indonésie, Iles Salomons	Polyphage (sous serre)
Hemiptera, Diaspididae	<i>Pinnaspis buxi</i> (Fonscolombe)	2000	Tropicale	Polyphage (sous serre)
Hemiptera, Diaspididae	<i>Pinnaspis strachani</i> (Cooley)	2002	Tropicale	Polyphage (sous serre)
Hemiptera, Diaspididae	<i>Rutherfordia major</i> (Cockerell)	2002	Tropicale	Polyphage
Hemiptera, Pseudococcidae	<i>Palmicultor palmarum</i> (Ehrhorn)	2004	Australasie	Polyphage (sous serre)
Hemiptera, Pseudococcidae	<i>Phenacoccus madeirensis</i> (Green)	2003	Amérique du Sud	Polyphage
Hemiptera, Pseudococcidae	<i>Pseudococcus comstocki</i> (Kuwana)	2004	Est Paléarctique	Polyphage
Hemiptera, Pseudococcidae	<i>Rhizococcus dianthi</i> (Green)	2000	Australasie ou Paléarctique	Polyphage (sous serre)
Hemiptera, Psyllidae	<i>Acizzia jamatonica</i> (Kuwayama)	2004	Asie	<i>Albizia julibrissin</i>
Hemiptera, Psyllidae	<i>Cacopsylla fulguralis</i> (Kuwayama)	1999	Asie	<i>Elaeagnus spp.</i>
Hemiptera, Psyllidae	<i>Stenartaria spatulata</i> (Taylor)	2003	Australie	<i>Eucalyptus</i>
Hemiptera, Tingidae	<i>Stephanitis takeyai</i> (Drake & Maa)	2004	Asie	<i>Pieris sp.</i>
Hymenoptera, Eulophidae	<i>Leptocybe invasa</i> (Fisher & LaSalle) (d'après des galles trouvées en Corse)	2004	Australie	Eucalyptus
Hymenoptera, Eulophidae	<i>Ophelinus maskelli</i> (Ashmead)	2001	Australie	Eucalyptus
Lepidoptera, Castniidae	<i>Paysandisia archon</i> (Burmeister)	2001	Argentine	Palmiers
Lepidoptera, Gracillariidae	<i>Cameraria ohridella</i> (Deschka & Dimic)	2000	Inconnue	Marronnier
Lepidoptera, Gracillariidae	<i>Phyllonorycter malellus</i> (Gerasinov)	2002	Asie	Pommiers, pruniers
Lepidoptera, Pyralidae	<i>Arenipses sabella</i> (Hampson)	2003	Afrique du Nord, Moyen-Orient	Palmiers
Lepidoptera, Pyralidae	<i>Pseudarenipses insularum</i> (Speidel & Schmitz)	2001	Canaries, Espagne	Palmiers
Psocoptera, Ectopsocidae	<i>Ectopsocopsis cryptomeriae</i> (Enderlein)	2001	Inconnue	Polyphage
Psocoptera, Psyllipsocidae	<i>Dorypteryx longipennis</i> (Smithers, 1991)	2002	Inconnue	Domicile exclusive
Thysanoptera, Thripidae	<i>Elixothrips brevisetis</i> (Bagnall, 1919)	2004	Asie	Polyphage (sous serre)
Thysanoptera, Thripidae	<i>Neohydatotrips samayunkur</i> (Kudo, 1995)	2000	Amérique du Sud, Asie	<i>Tagetes sp.</i>
Thysanoptera, Thripidae	<i>Pezothrips kellyanus</i> (Bagnall, 1916)	2002	Australie	Agrumes
Thysanoptera, Thripidae	<i>Stenchaetothrips ? spinalis</i> (Reyes, 1994)	1999	Asie	<i>Phyllostachys aurea</i>

Tableau 2 - Nombre d'espèces introduites (par ordres ou groupes d'insectes)

Ordres et groupes	Nombre d'espèces (41)	Pourcentages (arrondis)
Hémiptères	20	48,5
Aleurodes	1	2,5
Cochenilles	13	31
Hétéroptères (punaises, « tigres »)	1	2,5
Psylles	3	7,5
Pucerons	2	5
Coléoptères	8	19,5
Lépidoptères	5	12
Thysanoptères	4	10
Hyménoptères	2	5
Psocoptères	2	5

Tableau 3 - Origine géographique des espèces introduites et pourcentages correspondants par ordre de groupes d'insectes

Ordres et groupes	Asie et Extrême-Orient	Australasie	Amérique du Sud	Amérique du Nord	Afrique	Autres régions ou origine inconnue
Hémiptères	9	4	2	1		4
Aleurodes			1			
Cochenilles	5	3	1			4
Hétéroptères	1					
Psylles	2	1				
Pucerons	1			1		
Coléoptères	4	1		1		2
Lépidoptères	1		1			3
Thysanoptères	3	1				
Hyménoptères		2				
Psocoptères						2
Pourcentages	41,5 %	19,5 %	7,5 %	5 %	0	2

Conclusions

De plus en plus de ravageurs

Si l'on compare le nombre d'introductions d'insectes de la période 2000-2005 à une période de longueur similaire (1994 à 1999, soit globalement six années) on constate une très nette augmentation des introductions : environ 500% ! Les causes de cette augmentation, multiples et bien connues, ont été maintes fois évoquées dans diverses publications.

Beaucoup d'espèces, de quarantaine ou non, présentent actuellement un risque d'introduction. Parmi celles-ci quelques-unes sont à nos portes, comme le Diptère *Liriomyza sativae* Blanchard, le Tigre du chêne *Corytucha arcuata* (Say) ou encore le Cynips du châtaigner *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu. Il va être difficile d'interdire l'accès à notre territoire à ces derniers.

De moins en moins d'entomologistes

L'identification de tels organismes exogènes est délicate et difficile ; elle est l'affaire de spécialistes et nécessite, outre des moyens appropriés, une collaboration étroite entre les hommes de terrain et les entomologistes systématiciens des Museums, de l'INRA ou du SPV.

Cependant les entomologistes systématiciens capables de nommer de tels organismes se font rares et pour plusieurs ordres ou familles d'insectes ils n'existent pas ou plus. Au regard des enjeux économiques et écologiques consécutifs à ces introductions les institutions concernées devraient se doter rapidement des moyens humains suffisants pour maintenir voire augmenter le potentiel des expertises entomologistes. ■

Remerciements

Les auteurs remercient chaleureusement leurs collègues MM. Christian Cocquempot (INRA), Jean-François Germain et Philippe Reynaud (LNPV Entomologie) pour leur aide à la réalisation de cette publication.

Bibliographie

• Plusieurs dizaines de références bibliographiques ont été nécessaires à la réalisation de ce travail. Dans un souci d'économie de pages nous signalons ici seulement notre précédente publication traitant du même sujet.

• Martinez M. et Malausa J.-C., 2000 - Quelques introductions accidentelles d'insectes ravageurs en France (période 1950 - 1999) : liste chronologique. ANPP, 5e Conférence Internationale sur les ravageurs en agriculture (Montpellier 7-8-9 décembre 1999). ANPP, Tome 1 : 141-147.

Rendements des grandes cultures bio en Haute-Normandie

Par Véronique Zaganiacz (GRAB HN¹)

Le GRAB de Haute-Normandie réalise tous les ans depuis 2002 une enquête auprès des agriculteurs biologiques de la région, pour connaître les surfaces et les rendements en grandes cultures biologiques. Voici les résultats de 2005.

L'étude a été réalisée cette année (récolte 2005) sur 41 exploitations agricoles biologiques produisant des grandes cultures. 22 exploitations sont de l'Eure et 19 de Seine Maritime. Ensemble, elles représentent la majorité des surfaces en grandes cultures biologiques de Haute-Normandie.

A partir de cette étude, une synthèse a été rédigée. Elle est appuyée par des

tableaux et des graphiques reprenant toutes les données depuis 2002, ainsi qu'une comparaison avec les rendements conventionnels.

Des rendements globalement meilleurs qu'en 2004

Pour résumer les résultats de 2005, les rendements des grandes cultures biologiques de Haute-Normandie sont globalement légèrement meilleurs que l'an dernier (voir tableau). Les conditions climatiques relativement sèches de l'année 2005 ressemblent un peu à celles de 2004. Pour le département de la Seine-Maritime, elles ont d'ailleurs été de nouveau plutôt bénéfiques pour les rendements.

Le rendement moyen du blé biologique est en effet de 38 q/ha dans l'Eure et atteint 43 q/ha en Seine-Maritime. Notons toutefois qu'en Seine-Maritime, des problèmes de qualité du blé ont été constatés.

Le rendement moyen en féverole biologique est assez faible dans l'Eure (28 q/ha), bien qu'il ait nettement augmenté par rapport à 2004. Il est bien meilleur en Seine-Maritime où il atteint 39 q/ha. La culture du colza biologique d'hiver s'est fortement développée cette année puisque cinq agriculteurs contre un seul l'an dernier en ont produit. Elle présente néanmoins des résultats mitigés : 20 q/ha de moyenne, avec trois bons rendements, et deux rendements médiocres dus aux attaques de ravageurs.

Si vous êtes intéressés par la synthèse de cette étude, contactez Véronique Zaganiacz au GRAB HN (Tél: 02 32 78 80 46 - Fax: 02 32 38 79 49) et retrouvez-la sur www.itab.asso.fr rubrique grandes cultures.

Culture	Unité	2005		Moyenne 2002 à 2005	
		Bio (provisoire)	Conventionnel	Bio	Conventionnel
blé d'hiver	q/ha	39	80	39	84
triticale	q/ha	40	41		
épeautre d'hiver	q/ha	30	33		
avoine	q/ha	47	63	41	63
orge de printemps	q/ha	38	68	34	65
orge d'hiver	q/ha	40	76	39	76
association céréales-protéagineux	q/ha	40	40		
féverole	q/ha	30	31	46	
pois	q/ha	21	49	26	51
lin graine	q/ha	12	9		
colza d'hiver	q/ha	20	38	19	37
pomme de terre	T/ha	22	42	20	43

Comparaison des rendements en grandes cultures biologiques et conventionnelles en région Haute-Normandie

N.B. : les résultats de cette enquête sont à utiliser avec prudence en particulier pour le calcul des marges dans la mesure où l'on devra prendre en compte les spécificités des systèmes biologiques (assolements différents d'un système conventionnel : ne pas comparer les marges brutes par culture).

¹ GRAB HN - Groupement Régional des Agriculteurs Biologiques de Haute-Normandie 9, rue de la Petite Cité - BP 882 - 27008 EVREUX CEDEX
Tél : 02 32 78 80 46 - Fax : 02 32 38 79 49 - E-mail : grabhn@libertysurf.fr

² Source : documents du site Internet d'Agreste

La comparaison avec les rendements conventionnels de la région permet de noter que globalement les rendements en bio sont de l'ordre de la moitié de ceux du conventionnel même si l'écart varie beaucoup en fonction des cultures. Les rendements en cultures fourragères biologiques sont assez proches de ceux obtenus en conventionnel, même si les données utilisées pour la comparaison de ces cultures sont considérées comme approximatives : les données fiables en cultures fourragères sont très difficiles à obtenir. ■

FORMATION SCOLAIRE ET ADULTE
Production animale en AB.
Portes Ouvertes le 08 avril 2006

Le GRAB HN, une association pour le développement et la promotion de l'agriculture biologique en Haute-Normandie

Le GRAB, Groupement Régional des Agriculteurs Biologiques, est l'association qui regroupe depuis 1992 les agrobiologistes de Haute-Normandie, pour promouvoir, soutenir et développer l'agriculture biologique à travers un certain nombre de missions. Les actions menées en région sont coordonnées par un conseil d'administration élu (huit agriculteurs biologiques) et d'une équipe de sept salariés. Le GRAB HN est reconnu comme l'interlocuteur régional en matière d'agriculture biologique. Son rôle d'interface est multiple : entre les agriculteurs biologiques et les agriculteurs conventionnels, entre les structures nationales et les producteurs, entre les producteurs et l'aval... Son action est soutenue entre autres par les conseils généraux de l'Eure et de la Seine-Maritime, la région Haute-Normandie, le Ministère de l'Agriculture, l'Union Européenne, l'Agence Bio.

Le GRAB de Haute Normandie compte 70 agriculteurs adhérents dont 36 dans l'Eure et 34 en Seine-Maritime.

Les missions du GRAB Haute Normandie

Conseiller

- Conseil technique auprès des agriculteurs biologiques et en conversion (Tours de plaine, visites d'essais, démonstrations de matériels...)
- Expérimentation/mise en place d'essais grandes cultures.
- Acquisition de références :
 - réseau de parcelles grandes cultures depuis 1998
 - réseau élevage.

Informier

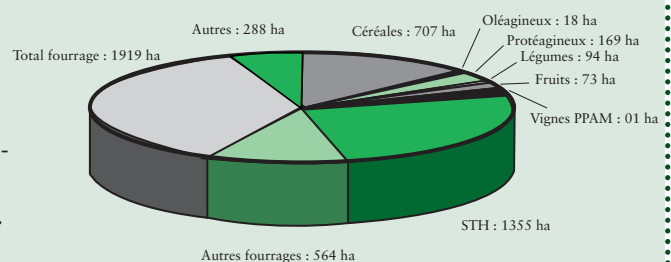
- Animation et information des adhérents.
- Promotion de l'agriculture biologique auprès des agriculteurs, des établissements scolaires, des pouvoirs publics et des consommateurs.
- « Bio brèves », bulletin mensuel des agriculteurs biologiques de Haute Normandie.

Former

- Organisation de formations destinées aux agriculteurs.
- Organisation de groupes d'échange.

Accompagner

- Élaboration, accompagnement et suivi des dossiers de conversion (CAD).
- Suivi et évolution réglementaire.
- Missions de représentation et de défense auprès des instances nationales de l'agriculture biologique.
- Recherches de financements directs et indirects.
- Mise en place de repas bio et animation auprès des scolaires.



Répartition des productions végétales en AB (avec conversion) de la Haute-Normandie en 2004 (source Agence Bio)

Exploitations	Surfaces agricoles					
	Bio (ha)	Conversion (ha)	Total (ha)	%SAU	2004/03	
Eure (27)	37	1354	122	1476	0,40%	-6%
Seine-Maritime (76)	40	1512	281	1793	0,40%	-13%
Haute-Normandie	77	2866	403	3269	0,40%	-10%

L'agriculture bio en Haute-Normandie, données générales 2004 (source : Agence bio)

2^{EME} rencontre Ctifl/ITAB sur les légumes biologiques

Monique Jonis (ITAB) et Jean Robert Roos (Ctifl)

Près de 150 personnes se sont retrouvées le 1^{er} février dernier à Avignon pour la 2^{ème} édition de la rencontre Ctifl/ITAB Légumes Biologiques. Ces journées ont lieu depuis 2003, alternativement sur les fruits et les légumes¹. Elles sont nées de la volonté de l'ITAB et du Ctifl de permettre à l'ensemble des expérimentateurs, techniciens, animateurs intéressés par la filière des fruits & légumes biologiques de se réunir un fois l'an pour faire le point sur les expérimentations menées dans ce domaine. Elles offrent ainsi une intéressante complémentarité avec les journées ITAB/GRAB principalement destinées aux producteurs.

Marie Dourlent, responsable professionnelle de la commission des fruits & légumes de l'ITAB a ouvert la rencontre. La journée s'est poursuivie par une vingtaine d'interventions réparties en quatre sessions : Agronomie et désherbage, Matériel végétal, Maladies et ravageurs et enfin Qualité des produits et commercialisation.

Agronomie et désherbage

La session s'ouvrait par une intervention sur les paillages et ficelles biodégradables. Ce thème est travaillé par le GRAB et le Ctifl depuis de nombreuses années, et des données fiables sur les caractéristiques des principaux produits du marché sont maintenant disponibles.

Plusieurs sujets de cette session concernaient la fertilisation. Avec pour commencer une étude menée par le Ctifl sur la caractérisation des produits organiques, dans le cadre du programme national FertiagriBio. Ensuite, des essais de fertilisation en cours de culture de concombre, tomate et fraisier ont été présentés. Ils montrent qu'elle n'améliore pas, dans les conditions des sols étudiés, les productions ni en quantité ni en

qualité, qu'elle apporte un surcoût, et qu'une fertilisation organique avant plantation, raisonnée en quantité et en qualité pouvait satisfaire les besoins des espèces étudiées au moins pour les quinze premiers mois de culture. Ces résultats auraient peut-être été différents avec des espèces plus exigeantes. Deux interventions sur les engrais verts, l'une par le GRAB sur l'importance et le rôle des engrais verts en agriculture biologique, l'autre par le Ctifl/SECL² sur l'azote minéralisé suite à l'enfouissement de différents engrais verts, complétaient les aspects fertilisation.

Une intervention de la SERAIL (Station d'Expérimentation Rhône-Alpes et d'Information Légumes) présentait les travaux du groupe national sur le travail du sol et plus particulièrement le travail en planches permanentes étudié sur quatre stations différentes : l'ACPPEL (Association Charentes-Poitou d'Expérimentation Légumière), la SERAIL, le GRAB, le PLRN (Pôle Légumier de la Région Nord). Cette étude est en cours et les premiers résultats partiels montrent que les principaux intérêts de ce mode de conduite sont l'amélioration du réchauffement et du ressuyage de sol, la réduction du temps de travail et de l'usure du maté-

riel, de faciliter la gestion du parcellaire tout en maintenant le niveau de productivité des cultures. Quelques inconvénients existent cependant : l'absence d'un matériel spécifique, des difficultés pour la gestion des adventices et l'incorporation de matières organiques, des tassements latéraux et variations selon le type de sol. Un bilan plus complet sera disponible à la fin du programme national d'expérimentation (juillet 2007). Pour répondre au manque de matériel adapté à cette technique, un outil de travail du sol en planches permanentes a été mis au point par le GRAB. Ce matériel a reçu le prix de l'innovation au Miffel 2006, il était exposé en extérieur à l'occasion de cette journée (voir Alter Agri N°75, p. 16)

Le Ctifl de Carquefou a testé les potentialités, sous climat océanique au rayonnement estival incertain et variable, de la technique de la solarisation dans un objectif de maîtrise des adventices (réduction du potentiel semencier de surface). Les essais sont concluants et montrent l'intérêt de la solarisation sous grands abris, même pendant une courte période en zone faiblement lumineuse, pour réduire le potentiel semencier de surface des adventices, pourvu que l'élévation de

¹ La 1^{ère} rencontre sur les fruits biologiques a eu lieu en 2003 sur le site de la station Ctifl de Balandran ; en 2004, la 1^{ère} rencontre légumes biologiques s'est tenue à la station Ctifl de Carquefou, suivi en 2005 de la rencontre fruits biologiques que la station Ctifl de Lanxade.

² SECL : Station d'Essais de Cultures Légumière

Récapitulatif des interventions de la rencontre

Agronomie et désherbage

Matériaux biodégradables utilisables en AB. *P.Erard (Ctifl) et C.Mazollier (GRAB)*
Caractérisation de produits organiques (FertiagriBio). *C.Raynal (Ctifl)*
Fertilisation localisée en cours de culture (fraise, tomate, concombre aubergine). *A.Bardet (Ctifl), A.Arrufat (Civambio66), H. Clerc (Hortis)*
Travail du sol en planche permanentes. *D.Berry (SERAIL-CRA), JM.Lhotte (ACPEL), M.Perus (Ctifl/PLRN), A.Taulet (GRAB)*
Désherbage thermique par solarisation. *JR.Roos (Ctifl)*
Importance et rôles des engrais verts en AB. *C.Mazollier (GRAB)*
Effet azote lié à la minéralisation des engrais verts. *C. Porteneuve (Ctifl/SECL)*
Endive : techniques de production (champ et forçage). *M.Marle (FNPE/ Ctifl)*

Matériel végétal

Sélection participative : Tomate comportement variétal et aspect gustatif. *F.Rey (Civambio11)*
Crucifères : de l'évaluation à la création variétale. *M.Conseil (IBB)*
Production de tomates sous abris en AB : variétés récentes et anciennes. *C.Mazollier (GRAB)*

Maladies et ravageurs

Point sur l'usage des intrants et usages essentiels en AB. *M.Jonis (ITAB)*
Lutte contre le mildiou du concombre. *J.Lambion (GRAB)*
Prévention contre les pathogènes telluriques en cultures sous abris : rotations, engrais verts, solarisation. *A.Arrufat (Civ bio 66), J. Lambion (GRAB)*
Lutte contre les mollusques : test de l'orthophosphate de fer. *J.Lambion (GRAB), D.Berry (SERAIL/CRA Rhône Alpes)*
Dernières avancées concernant la protection contre les taupins et les scutigérelles. *F.Villeneuve (Ctifl)*

Qualité des produits et commercialisation

Trajectoire de conversion : évolution des modes de production et de commercialisation. *M.Navarette (INRA Avignon)*
Organisation de la distribution des légumes biologiques. *P. Ophèle (Biocoop)*

température soit rapide en début de bâchage et que les façons culturales ne remontent pas un horizon inférieur mal solarisé.

La session s'est terminée par une intervention du Ctifl/FNPE (Fédération Nationale des Producteurs d'Endives), sur les techniques de production et de forçage d'une production peu connue et encore confidentielle en AB : les endives. Après neuf mois de végétation en pleine de terre, les racines des chicorées sont ramassées et mise au forçage. Deux techniques sont autorisées en AB : le forçage traditionnel sous tunnel et le forçage en salle mais sur substrat tourbeux, l'hydroponie n'étant pas autorisée.

Matériel végétal

Outre le réseau national de criblage de variétés potagères, coordonnée par l'ITAB et le Ctifl, l'actualité du matériel végétal en AB concerne essentiellement les programmes de sélection participative. Menés conjointement par

des scientifiques et des organisations paysannes, ils ont pour objet de permettre aux agriculteurs de se réapproprier les techniques de sélection variétale et également de produire des variétés souples et adaptées à la fois à la multitude des terroirs de production qui caractérisent nos régions ainsi qu'au mode de production biologique (faible apports d'intrants, rusticité...). Deux programmes ont été présentés : l'évaluation et la création variétale de Crucifères menées par Inter Bio Bretagne et l'étude du comportement variétal et notamment les aspects gustatifs sur tomates par le CivamBio de l'Aude. Le premier est en place depuis plusieurs années, et après une phase très importante de criblage de très nombreuses variétés, le processus de création variétale est en cours chez des agriculteurs. Le second venant de débiter, seule la phase de criblage a été présentée avec plus de 60 accessions testées.

Parallèlement à ces travaux, le GRAB

d'Avignon présentait ses résultats de criblage variétal sur tomates sous abris, plus d'une trentaine de variétés ont été testées en coordination avec le travail mené au CivamBio de l'Aude.

Maladies et ravageurs

Après un point sur l'usage des intrants et l'articulation entre les différentes réglementations (réglementation française et réglementations européennes : générale sur les produits phytosanitaires et sur la production biologique) régissant l'usage des produits phytosanitaires, les derniers résultats obtenus en matière de lutte contre les ravageurs et pathogènes en productions légumières biologiques ont été abordés. Côté pathogène, le CivamBio des Pyrénées Orientales présentait les résultats de plusieurs années d'étude sur les moyens d'éviter l'apparition des pathogènes telluriques sous abris. C'est l'association de plusieurs techniques : engrais verts, rotations, solarisation,

qui permet de maîtriser la prolifération des maladies telluriques. Le GRAB intervenait sur les moyens de lutte alternatifs au cuivre pour lutter contre le mildiou sur concombre. Seule une spécialité à base de soufre a permis d'offrir une protection intéressante, tous les autres produits (algues, minéraux..) n'ont eu aucune efficacité.

Côté ravageurs, les résultats des tests de l'orthophosphate de fer pour lutter contre les limaces escargots, ainsi que les dernières avancées de la protection contre les taupins et les scutigérelles ont été présentées respectivement par le GRAB d'Avignon et le Ctifl. Bien qu'avec quelques inconvénients (coût élevé, peu efficace sur les gros individus, très lessivable) l'orthophosphate de fer permet de protéger les cultures sous abris des attaques de mollusques, la stratégie en plein champ reste à étudier. Pour les scutigérelles et les taupins, si les méthodes de détection et d'évaluation des populations ont progressées, il n'y a toujours pas de solu-

tions éradicantes sur populations installées en AB. Les tourteaux et purins de plantes donnant des résultats trop aléatoires et souvent insuffisants, seules les méthodes prophylactiques restent envisageables.

Qualité des produits et commercialisation

Cette dernière session, traite traditionnellement de thèmes concernant la filière dans son ensemble. Cette année, les premiers résultats du programme : "Analyse multidimensionnelle et accompagnement de trajectoires de conversion en agriculture biologique (maraîchage et arboriculture)" mené dans le cadre des appels d'offres conjoints ACTA/INRA, étaient présentés et notamment une première étude sur l'évolution des modes de production et de commercialisation suite à une conversion vers l'AB, menée par l'INRA d'Avignon.

La session et la journée se sont terminées par une intervention d'un représentant du réseau Biocoop, pour présenter l'organisation de la distribution des légumes biologiques dans ce réseau ; une discussion animée s'en est suivie avec les participants, sur les relations entre vendeurs (les producteurs biologiques) et acheteurs (les grossistes et distributeurs) et les difficultés de mettre en place des liens commerciaux équitables et profitables à l'ensemble des acteurs d'une filière.

La journée a été clôturée par Daniel Veschambre, chef du département Légumes et technologie au Ctifl. Il a invité les participants à une 3ème édition de la journée Ctifl/ITAB sur les légumes biologiques dans deux ans.

Pour en savoir plus

Télécharger les actes de la rencontre sur www.itab.asso.fr, rubrique maraîchage ou sur fruits-et-legumes.net

4 nouvelles fiches techniques

Vient de paraître

Les auxiliaires communs en cultures légumières bio

Les cultures légumières sont régulièrement la cible de maladies et de ravageurs. Néanmoins, les dégâts occasionnés peuvent être réduits grâce à l'intervention d'auxiliaires. Cette fiche présente quelques pistes et informations pour apprendre à reconnaître les principaux auxiliaires rencontrés en production légumière biologique, détecter les traces de leur présence et connaître leur potentiel d'action.

La sélection participative en agriculture bio

Cette fiche explique ce qu'est la sélection participative et son développement par le partenariat entre chercheurs et paysans puis aborde l'exemple breton de la sélection participative sur choux.

Les engrais verts en maraîchage bio

En maraîchage, les engrais verts constituent une des réponses aux nombreuses préoccupations rencontrées : protection ou amélioration de la structure du sol, stimulation de l'activité biologique, maîtrise des adventices et éventuellement protection phytosanitaire.

Sont abordés dans cette fiche :

- l'importance et le rôle des engrais verts (structure du sol, maîtrise des adventices...);
- les critères de choix d'un engrais vert (en fonction du sol, de la saison, des rotations...);
- les principales espèces d'engrais verts conseillées en maraîchage.

Produire des agrumes en agriculture bio

Cette fiche technique présente une approche complète de la conduite de vergers d'agrumes en mode de culture biologique. Elle donne les conseils nécessaires à l'implantation du verger (matériel végétal, porte-greffes, espèces et variétés d'agrumes cultivées), fertilisation, taille, Itinéraire technique, récolte, ainsi qu'un point complet sur la maîtrise des ravageurs et maladies.

Bon de commande p. 22



3€ port compris

Protection contre les maladies du concombre en AB

Par Jérôme Lambion et Catherine Mazollier (GRAB)

Les maladies et les virus des cucurbitacées constituent une forte préoccupation en agriculture biologique. Très peu de moyens de lutte préventifs ou curatifs existent et les pertes financières peuvent se révéler très élevées en cas d'attaque précoce et grave. Le concombre, très sensible, nécessite la mise en place de nombreuses mesures prophylactiques préventives qui seules permettent de limiter les dégâts lors de la culture.

Le concombre est une plante fragile, sensible à de nombreux stress (excès ou manque d'eau, carences minérales, stress climatique, phytotoxicité) ainsi qu'à de nombreux ravageurs et maladies. Sa culture en maraîchage biologique exige donc une bonne technique et présente des risques importants.

Les pathogènes du sol

Le système racinaire du concombre est fragile et peut être attaqué par des champignons du sol.

- En pépinière, les fontes de semis (*Pythium*) sont assez fréquentes et peuvent entraîner une pourriture des racines responsable de la mortalité des jeunes plantules. Le recours à des

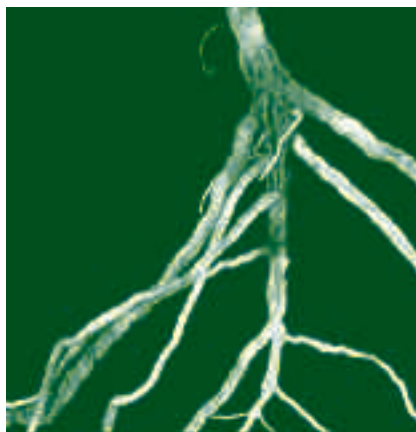


Photo 1 - Dégâts de *Pythium* (pourriture racinaire) sur racine de cucurbitacée

semences biologiques ou conventionnelles non traitées, obligatoire en AB, augmente les risques d'attaque de *Pythium* en pépinière.

- En culture, les principaux champignons pathogènes du sol sont les *Pythium* et le *Phomopsis*, responsables de pourritures des racines qui entraînent rapidement le flétrissement et le jaunissement des plantes, souvent irréversibles (photo 1).
- Les attaques apparaissent parfois dès le début de la culture, en raison de sol trop froid et/ou d'irrigation excessive ou par à-coups.
- Aucun moyen de protection curative n'existe en AB : il est donc essentiel d'appréhender correctement quelques paramètres.
- **Les rotations** : elles s'avèrent peu efficaces contre *Pythium*, champignon très polyphage. En revanche, le *Phomopsis* est plus spécifique du concombre, et la pratique des rotations est alors une mesure préventive intéressante contre le développement de ce pathogène.

- **Les conditions d'enracinement** : les *Pythium* sont des champignons "aquatiques", la présence d'eau est indispensable pour leur développement. Un travail du sol adapté, une plantation en sol bien drainé et une bonne gestion des irrigations se révé-

lent donc indispensables pour limiter leur apparition. Attention à la confusion possible entre une attaque de *Pythium* ou de *Phomopsis* et un manque d'eau, qui provoquent des flétrissements similaires. En cas d'attaque de pathogène, une augmentation des doses d'irrigation accentuerait davantage les asphyxies racinaires.

- **Les températures de sol** : le concombre a son "zéro végétatif" racinaire à 16°C et les températures racinaires optimales pour le *Pythium* et le *Phomopsis* se situent entre 10 et 15°C. Il est donc inutile et dangereux de planter trop tôt, en sol trop froid car la plante aura une croissance très faible et sera très vulnérable aux attaques de ces pathogènes.
- **Le greffage sur courge japonaise** permet de conférer la résistance au *Phomopsis* (champignon du sol) ; il améliore la vigueur mais peut augmenter le risque de *Botrytis*.

Des plants chétifs, flétris peuvent aussi indiquer une attaque de nématodes *Meloïdogyne*, facilement identifiable par la présence de petites galles induites par leur présence.

Bon de commande

Tarifs 2006

Je m'abonne à la Revue Alter Agri

- abonnement pour 1 an, soit 6 numéros 35€
- abonnement pour 2 ans, soit 12 numéros 66€
- abonnement pour 1 an étudiant (joindre photocopie carte d'identité) 28€

Je commande les anciens numéros précisez les n° désirés et total (les N° antérieurs au N° 63 ne sont plus disponibles ainsi que le N° 73)

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

sous-total 1 : €

Je commande les guides techniques ITAB

prix code quantité prix total

Produire des fruits en agriculture biologique 50€ 12 08 11 x = €
 II^e édition - 2005 (collectif)

Ce document rassemble de la façon la plus exhaustive possible l'ensemble des connaissances techniques actuelles permettant de produire des fruits dans le respect du cahier des charges européen de l'AB (330 pages).

Nouvelle édition disponible

Maîtriser les adventices en grandes cultures biologiques 50€ 12 08 12 x = €

Trois chapitres pour établir une stratégie complète de maîtrise des adventices : connaître la biologie des adventices, leur gestion préventive et leur gestion curative, ainsi que deux séries de fiches : outils de désherbage, stratégies de maîtrise par adventice.

Guide des matières organiques - tome 1 - 2^e édition 46€ 12 09 01 x = €
 (Blaise Leclerc, 2001)

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

Guide des matières organiques - tome 2 - 2^e édition 23€ 12 19 01 x = €
 (Blaise Leclerc, 2001)

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

Guide des matières organiques - tomes 1 + 2 52€ 12 29 01 x = €

- 25% sur le lot des deux tomes

Qualité des produits de l'agriculture biologique 23€ 12 08 06 x = €
 (Anne-Marie Ducasse-Cournac et Blaise Leclerc, 2000)

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

Fruits rouges en agriculture biologique (Jean-Luc Petit, 2000) 23€ 12 08 02 x = €

Synthèse du savoir technique et l'expérience des producteurs, complété par une recherche bibliographique actualisé sur framboise, cassis, groseille, mûre et myrtille (60 pages).

Guide 2005 des variétés de céréales 8€ 12 08 08 x = €

Résultats des essais de l'année, préconisations pour les essais 2004/2005

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

Chaque mois, l'essentiel de l'actualité technique, scientifique, commerciale et réglementaire sur l'agriculture biologique (120 références par numéro, issues des nouvelles publications et de plus de 300 périodiques français et étrangers). Renseignements Bio presse : M^{me} Ribeiro tél : 04 73 98 13 15 - fax : 04 73 98 13 98

sous-total 2 : €

Je commande les actes des colloques ITAB

prix

code

quantité prix total

Commande sur www.itab.asso.fr, rubrique éditions

Je commande les fiches techniques ITAB

prix

code

quantité prix total

La création du verger en agriculture biologique (pommier-poirier)	3€	12 09 07	x	= €
Conduite d'un verger en agriculture biologique. Principes de base	3€	12 09 06	x	= €
Le poirier en agriculture biologique	3€	12 09 17	x	= €
Le noyer en agriculture biologique	3€	12 09 19	x	= €
Le châtaignier en agriculture biologique	3€	12 09 21	x	= €
Le contrôle des maladies du pêcher en agriculture biologique	3€	12 09 22	x	= €
Promotion : - 50 % pour le lot des 6 fiches arboriculture ci-dessus	10,5€	12 19 03	x	= €
Produire des agrumes en agriculture biologique NOUVEAU	3€	12 09 45	x	= €
Production de salades d'automne-hiver sous abris froids	3€	12 09 04	x	= €
Lutter contre les nématodes à galles en agriculture biologique	3€	12 09 18	x	= €
Les Lépidoptères, ravageurs en légumes biologiques (2 fiches)	4,5€	12 09 20	x	= €
Maladies et ravageurs de la laitue et de la chicorée à salade en AB	4,5€	12 09 24	x	= €
Ennemis communs aux cultures légumières en AB (2 fiches)	4,5€	12 09 33	x	= €
Evaluer la fertilité des sols	3€	12 09 40	x	= €
Fertilisation en maraîchage biologique	3€	12 09 41	x	= €
Les auxiliaires communs en cultures légumières biologiques NOUVEAU	3€	12 09 42	x	= €
La sélection participative en agriculture biologique NOUVEAU	3€	12 09 43	x	= €
Les engrais verts en maraîchage biologique NOUVEAU	3€	12 09 44	x	= €

Choix des amendements en viticulture biologique	3€	12 09 10	x	= €
Protection du vignoble en agriculture biologique	3€	12 09 11	x	= €
Le matériel de travail du sol en viticulture biologique	3€	12 09 12	x	= €
Caractéristiques des produits de traitement en viticulture biologique	3€	12 09 13	x	= €
L'enherbement de la vigne	3€	12 09 34	x	= €
Les engrais verts en viticulture	3€	12 09 36	x	= €
L'activité biologique des sols - Méthodes d'évaluation	3€	12 09 35	x	= €
La protection contre les vers de la grappe en viticulture biologique	3€	12 09 37	x	= €
Utilisation du compost en viticulture biologique	3€	12 09 38	x	= €
Réglementation et principes généraux de la viticulture biologique	3€	12 09 39	x	= €
Je commande les 10 fiches viticulture, je bénéficie d'un tarif spécial	20€	12 19 07	x	= €
Lot des 3 fiches protéagineux : La culture biologique de la féverole +	8€	12 09 23	x	= €
La culture biologique du pois protéagineux + Les associations à base de triticale/pois fourrager en AB				

Produire des semences en agriculture biologique, connaître les réglementations	3€	12 09 30	x	= €
Produire des semences de céréales dans un itinéraire agrobiologique	3€	12 09 31	x	= €
Produire des semences en AB, connaître les principes techniques de base	3€	12 09 32	x	= €
Je commande les 3 fiches semences, je bénéficie d'un tarif spécial	8€	12 19 05	x	= €

sous-total 4 : €

TOTAL de la commande : €

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

Chèque à libeller à l'ordre de l'ITAB et à retourner avec ce bon de commande à :

Interconnexion Alter Agri - BP 78 - 31 151 Fenouillet CEDEX - Fax: 05 61 37 16 01 - commandesitab@interconnexion.fr

M. Mme Melle Prénom.....NOM.....

Structure

Adresse

Code Postal Ville

Téléphone e-mail

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

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

Oïdium, mildiou, et virus, principaux responsables des maladies aériennes du concombre

Le concombre est une plante au feuillage fragile, sensible aux frottements (vent) et exprimant fréquemment des asphyxies, carences, phytotoxicités... Les diverses taches, décolorations ne sont donc pas systématiquement dues à des attaques de pathogène. Les principaux champignons qui touchent le concombre sont l'oïdium et le mildiou.

Lutte contre l'oïdium : variétés tolérantes et soufre mouillable

L'oïdium se manifeste par un fin duvet blanc à la surface des feuilles (photo 2). Contrairement à beaucoup de champignons parasites des cucurbitacées, il n'a pas besoin d'eau sur les feuilles pour se développer. Une assez forte humidité ambiante limite même son développement, mais il est bien sûr déconseillé de confiner le tunnel pour augmenter l'humidité ambiante car cela risque malheureusement de provoquer l'apparition du mildiou.



Photo 2 - Symptômes typiques d'oïdium à la face supérieure d'une feuille de concombre

Les deux principaux moyens de protection contre l'oïdium sont donc :

- le choix impératif d'une variété tolérante (voir la liste des variétés préconisées en fin d'article) ;
- la protection préventive avec le seul produit autorisé en AB et homologué en France : le soufre mouillable.

Il peut être utilisé à la dose homologuée (750 g/hl). Une dose réduite (500 g/hl) est conseillée en début de culture ou en cas de risque élevé de phytotoxicité : en effet, le concombre s'avère assez sensible à ce produit et il convient d'éviter

de traiter aux fortes chaleurs (risque de brûlure du feuillage et des apex). Il s'avère efficace si l'on adopte une stratégie de protection préventive, comme le montre le graphique 1 : en traitant régulièrement tous les 8 à 10 jours au maximum dès début mai, ou à défaut dès l'apparition des premières taches, on parvient à contenir une attaque.

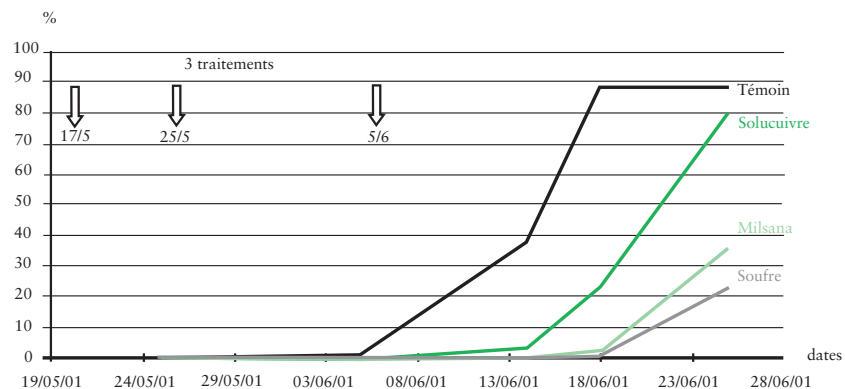
Le soufre mouillable est très peu toxique envers les auxiliaires, il est donc compatible avec la lutte biologique. Plusieurs spécialités commerciales sont homologuées contre l'oïdium sur concombre à la dose de 750 g/hl : Sodil 80 (Aventis), Microsofrol WP (CMPA), Soffluid (Société Occitane).

Peu de produits alternatifs au soufre existent : le GRAB a montré l'efficacité du Milsana (extrait de la Renouée de Sakhaline) mais aucune société n'a homologué ce produit en France (graphique 1).

Des moyens de lutte limités contre le mildiou

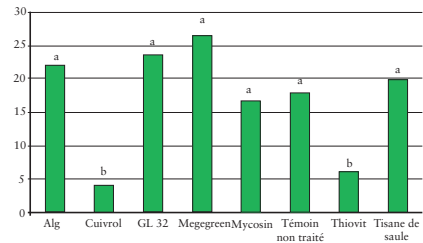
Le mildiou des Cucurbitacées est la maladie aérienne la plus grave sur concombre en agriculture biologique. Les symptômes sont des taches angulaires bien délimitées par les nervures, d'abord vert pâle puis jaunes. Les tissus attaqués finissent par se nécroser.

L'attaque est souvent foudroyante : concombre et mildiou appréciant tous deux des atmosphères chaudes et humides, il est difficile d'augmenter largement l'aération des tunnels pour limiter le développement de la maladie. Dès l'apparition des premières taches, les bassinages doivent être interrompus et il faut bien ventiler les tunnels pour limiter l'humectation du feuillage



Graphique 1 - Essai oïdium GRAB 2001 : lutte biologique sur melon. Intensité d'attaque en % de surface de feuille

Essai GRAB 2005 - AUDPC moyenne des feuilles âgées



Graphique 2 - Seuls le Cuivrol et le Thiovit apportent une protection contre le mildiou : plus l'AUDPC est importante, plus l'attaque de mildiou est grave



Photo 3 - Tunnel non traité au soufre mouillable



Photo 4 - Tunnel traité au soufre mouillable

nécessaire à la germination des spores. Les moyens de lutte disponibles en agriculture biologique sont très limités : il n'existe pas de variétés tolérantes et aucun fongicide autorisé en AB n'est homologué sur concombre. Seul des engrais foliaires contenant du cuivre et ayant une efficacité secondaire sur le mildiou peuvent être utilisés. Ainsi, le Cuivrol à 500 g/hl peut être appliqué, en préventif et à la limite de ruissellement. Un premier essai réalisé au GRAB en 2005 a montré que le soufre mouillable limite la progression du mildiou : appliqué préventivement à 500 g/hl, il est apparu aussi efficace que le cuivre (graphique 2 et photos 3 et 4). Les essais sont à poursuivre en associant d'autres produits au soufre afin d'améliorer son efficacité.

Protection préventive contre les virus

Le CMV et le ZYMV, virus responsables de mosaïques, sont transmis par de nombreuses espèces de pucerons. Ils se propagent très rapidement même en cas de faibles populations de pucerons.

Le CYSDV et le CVYV provoquent des symptômes de jaunissement des feuilles, avec parfois une mosaïque sur les fruits. Ils ne sont pas encore installés en France, mais sévissent en Espagne et dans toute la zone méditerranéenne. Leur transmission se fait par *Bemisia tabaci* et non par les pucerons.

En AB comme en conventionnel, il n'y a aucune méthode de lutte curative contre les virus. La protection préventive repose sur trois méthodes prophylactiques associées.

- **Choix de variétés résistantes** : en concombre, il existe des variétés tolérantes au CMV et au CVYV qu'il convient de privilégier (voir en fin d'article les variétés préconisées).

- **Respecter une bonne prophylaxie en pépinière** :

- Etre vigilant sur l'origine des plants. Les risques de transmission de virus sont importants lorsque les plants proviennent de zones contaminées (Espagne, Italie...).
- Protéger les pépinières, afin d'avoir des plants sains lors de la plantation : pépinières insect-proof, entretien des adventices, hôtes potentiels des vecteurs de virus (pucerons, aleurodes).
- Traiter les foyers de pucerons et d'aleurodes : Cubérol (500 g/hl -roténone), produit autorisé en AB et homologué.

- **Vigilance en culture** :

- Installer des panneaux et des bandes jaunes englués ;
- Traiter les foyers de pucerons et d'aleurodes avec Cubérol (pucerons), Preferal et Mycotol (aleurodes) ;
- Eviter de passer d'un tunnel contaminé à un tunnel sain et arracher les plants attaqués
- Pratiquer la lutte biologique pour limiter les populations en insectes vecteurs (*Macrolophus* et *Eretmocerus mundus* contre *Bemisia*, plantes-relais ou lâchers



Photos 5 et 6 - Dégâts de CMV sur apex et fruit de concombre

d'*Aphidius* et d'*Aphidoletes* contre pucerons) ; cependant, ces auxiliaires ne feront jamais disparaître totalement les vecteurs et il suffit de quelques individus porteurs du virus pour contaminer une plante...

Préconisations variétales concombre en Provence

Les variétés citées sont classées selon le créneau de production et selon leur disponibilité en semences biologiques ou en semences conventionnelles non traitées.

Il s'agit des préconisations APREL, complétées des variétés mentionnées en italique : disponibles en semences biologiques et retenues par le GRAB (essai variétal GRAB 2004 et observations des producteurs) et excluant toutes les variétés proposées en semences traitées, sauf Avalon (tunnel chauffé) ;

Toutes ces variétés sont tolérantes Oïdium, critère essentiel en AB ; la tolérance aux virus (CMV + CVYV) est une sécurité : les attaques de CMV sont fréquentes dans la région.

- CONCOMBRE LONG : printemps précoce (tunnel chauffé), plantation avant le 1/04

VARIETE	SOCIETE	TOLERANCES	CARACTERISTIQUES
Semences non traitées			
BOWING (E31 14 747)	ENZA	Oïdium CVYV	A essayer (manque de référence) bonne vigueur, fruit brillant
Semences traitées			
AVALON	R. ZWAAN	Oïdium	Variété de référence, précoce, vigueur moyenne, fruit de bonne qualité

• **CONCOMBRE LONG** : printemps/été/automne (tunnel froid), plantation après le 01/04

Ce tableau reprend les préconisations APREL en excluant les variétés proposées en semences traitées : il est complété par des variétés proposées en semences biologiques et retenues dans l'essai variétal GRAB 2004.

VARIETE	SOCIETE	TOLERANCES	CARACTERISTIQUES
Semences biologiques			
PARAMOS	DE RUITER	Oïdium CMV et CVYV	Variété productive, tolérante CMV et CVYV, bonne qualité de fruit (parfois trop long en redescente)
DEFENSE	VITALIS	Oïdium CMV et CVYV	Variété productive, tolérante CMV et CVYV mais fruits souvent épineux
KALUNGA TYRIA	VITALIS	Oïdium	Variétés productives mais non tolérantes CMV et CVYV, bonne qualité de fruit
HUDSON	VITALIS	Oïdium	Variété productive mais non tolérante CMV et CVYV, fruits bien droits mais très lisses et pédoncule court
ARAMON	RIJK ZWAAN	Oïdium	Variété moyennement productive, bonne qualité de fruit, mais non tolérante CMV et CVYV

Variétés en semences biologiques, tolérantes Oïdium mais pas aux virus, à tester en culture (vues dans essai GRAB 2004)

- STYX (Vitalis, fruits assez courts, souvent déformés) et SUDICA (De Ruitter, fruits courts) : rendement convenable

- DOMINICA (De Ruitter) et ARAMON (Rijk Zwaan) : rendement moyen, variétés peu précoces, assez beau fruit

Semences non traitées			
GARDON	RIJK ZWAAN	Oïdium CMV et CVYV	Variété productive, bonne qualité de fruit, tolérance CMV et CVYV, fruit peu cannelé
PALLADIUM	NUNHEMS	Oïdium	Variété productive, fruits de tige souvent trop courts

• **CONCOMBRE COURT EPINEUX** : printemps/été/automne (tunnel froid), plantation après le 01/04

Les 2 variétés préconisées par l'APREL : EARLY TRIUMPH et SOLVERDE, ne sont pas retenues par le GRAB car elles ne sont pas tolérantes à l'Oïdium et ne sont pas disponibles en semences bio ou NT. La variété Akito, disponible en semences biologiques, a été retenue par les maraîchers biologiques de la région.

VARIETE	SOCIETE	TOLERANCES	CARACTERISTIQUES
AKITO	VITALIS / VOLTZ	Oïdium & CMV	Vigueur et rendement satisfaisants, tolérance Oïdium et CMV

Bibliographie

Arrufat A., Marty D., 2003. *Le concombre sous abri froid - Fiches techniques de l'agriculture biologique*. Ed. CIVAM BIO 66.

Blancard D., Lecoq H., Pitrat M., 1998. *Maladies des cucurbitacées - Observer, identifier, lutter*. INRA Editions. 301 p.

Brajeul E., 2001. *Le concombre*. Editions Ctifl.

Lambion J., Bellec A.G., 2005. *Lutte contre le mildiou (Pseudoperonospora cubensis) en culture de concombre biologique : test de produits alternatifs au cuivre*. Rapport final GRAB 2005. Ed. GRAB, 6 p.

Mazollier C., 2005. *Le soufre mouillable contre l'oïdium en maraîchage biologique : quels sont les produits homologués ?* Maraîchage Bio Infos n°39. Ed GRAB, p 3.

Mazollier C., 2005. *Le soufre mouillable contre l'oïdium en maraîchage biologique : quels sont les produits homologués ?* Maraîchage Bio Infos n°39. Ed GRAB, p 3.

Taussig C., 2005. *melon, courgette, concombre : comment se protéger des virus en agriculture biologique*. Ed APREL-CEHM.

Taussig C., 2005. *melon, courgette, concombre : comment se protéger des virus en agriculture biologique*. Ed APREL-CEHM.

Taussig C., 2005. *melon, courgette, concombre : comment se protéger des virus en agriculture biologique*. Ed APREL-CEHM.

La conduite centrifuge a des effets sur les bio agresseurs

Par Simon S.¹, Brun L.¹, Sauphanor B.², Defrance H.¹, Girard T.¹, Flachaire L.¹, Lauri P.E.³ (paru dans Réussir Fruits & Légumes supplément au n°247 janvier 2006)

La conduite centrifuge est actuellement développée en verger de pommiers pour son intérêt agronomique. Dans un verger expérimental conduit en agriculture biologique (AB), l'introduction de cette innovation dans l'itinéraire technique a été étudiée depuis 2002, pour ses effets potentiels sur le développement des bio-agresseurs.

Du fait de la suppression sélective d'organes végétatifs et fructifères, la conduite centrifuge permet une meilleure pénétration de la lumière à l'intérieur de l'arbre. Il est donc vraisemblable qu'elle induise d'autres modifications du microclimat au sein de la frondaison. Une meilleure aération de la frondaison réduirait les durées d'humectation et ainsi le développement de la tavelure. La modification de la température, de l'hygrométrie dans la frondaison pourrait également affecter la dynamique des populations des pucerons.

La modification du rythme de croissance par l'induction de vagues de croissance successives peut décaler dans le temps la disponibilité des ressources alimentaires (pousses en croissance) pour les pucerons.

La modification de la structure de l'arbre peut limiter sa vitesse de colonisation par les pucerons, du fait de l'espacement des rameaux sur la branche. Lors de la réalisation de l'extinction, la suppression d'organes (dont rosettes de feuilles) peut également permettre la suppression d'inoculum (fondatrices de

pucerons, premières taches de tavelure). Enfin, la porosité de la frondaison induite par une moindre densité de pousses est susceptible de permettre une meilleure diffusion des produits de protection dans le végétal (diffusion de phéromone, pénétration des produits de contact).

Une infestation moindre pour le puceron cendré, des résultats plus hétérogènes pour le puceron vert

Les niveaux d'infestation par le puceron cendré *Dysaphis plantaginea* sont élevés pour les quatre années d'étude. Le puceron vert *Aphis pomi* est égale-

ment présent, principalement en juin.

En 2002 et 2004, l'infestation par le puceron cendré est moindre et plus tardive pour la conduite centrifuge par rapport au témoin. A la récolte 2002, les dégâts de puceron cendré sur fruits (petits fruits déformés) sont également inférieurs pour la conduite centrifuge (tableau).

Les niveaux d'infestation par le puceron vert *A. pomi* sont supérieurs pour la conduite centrifuge fin juin 2002 et fin juin 2004. En revanche, en juin 2003, la situation inverse est observée, avec une infestation moindre pour la conduite centrifuge (tableau).

Une hypothèse supplémentaire relative à la concurrence entre les deux espèces de pucerons peut être émise : une

Nombre d'années avec :	Nbre d'années avec dégâts ou infestation importante /nbre d'années d'étude	Dégâts centrifuge (CTR)moindres* dégâts CTR < témoin	Dégâts centrifuge (CTR) plus élevés* dégâts CTR > témoin
puceron cendré	4 ans / 4	2 ans	-
puceron vert	3 / 4	1 an	2 ans
tavelure feuille printemps	3 / 4	2 ans	1 an
puceron cendré récolte (dégâts sur fruits)	4 / 4	1 an	-
tavelure récolte (dégâts sur fruits)	2 / 4	-	-

* différence significative (p = 0.05) pour au moins une date de contrôle par saison

Fréquence d'occurrence des bio-agresseurs étudiés et différences entre conduites de l'arbre

La conduite centrifuge a pour objectif d'améliorer la porosité de la frondaison. Pour en savoir plus sur cette conduite : voir le supplément au n° de janvier 2006 de la revue "Réussir Fruits et Légumes" consacré à MAFCOT sur http://www.montpellier.inra.fr/umr-bepc/fr/inra_t4.htm

¹ INRA UERI, Gotheron, 26320 St-Marcel-lès-Valence

² INRA UMR Ecologie des Invertébrés, Domaine St Paul, Agroparc, 84914 Avignon Cédex 9

³ INRA UMR BEPC, équipe AFEF, 2 place P. Viala, 34060 Montpellier Cédex 1

moindre infestation par le puceron cendré en conduite centrifuge, en 2002 et 2004, laisse davantage de pousses en croissance, au bénéfice du puceron vert qui colonise le verger depuis l'environnement dès le mois de mai.

Des résultats variables pour la tavelure

La protection contre la tavelure *Venturia inaequalis* est satisfaisante en 2003 et 2004. En 2002 et 2005, des contaminations primaires mal protégées (lessivage du soufre) sont responsables de taches sur feuilles début mai, s'accompagnant de dégâts sur fruits (70% de fruits tavelés à la récolte 2002 et 46% à la récolte 2005).

En début de végétation et jusqu'en fin de contamination primaire, l'infestation par la tavelure sur feuilles de pousse est moindre pour la conduite centrifuge en 2002 et 2004, mais elle est supérieure en 2005. En présence de taches de tavelure en fin de contamination primaire, une progression plus importante de la tavelure sur feuille est notée au cours de l'été 2004 pour la conduite centrifuge, probablement expliquée par l'apparition de nouvelles feuilles (très sensibles à la tavelure) dans cette modalité. Toutefois, le niveau d'infestation sur fruits pour les deux modalités est équivalent à la récolte (tableau).

Des effets partiels pour limiter le développement des bio-agresseurs

Après quatre années d'expérimentation et au cours d'années climatiques variées, la conduite centrifuge s'accompagne de niveaux d'infestation équivalents ou moindres pour le puceron cendré par rapport à une conduite classique en Solaxe. Les résultats sont plus hétérogènes pour la tavelure sur feuille. Les dégâts de tavelure sur fruits à la récolte sont équivalents. Toutefois, l'effet partiel constaté se pérennise d'une année sur l'autre pour le puceron cendré (pas d'extinction artificielle en 2003, uniquement un complément d'extinction en 2004). En verger AB, vu la difficulté pour gérer les pressions parasitaires, l'intégration de méthodes culturales pouvant présenter un effet partiel sur un ravageur-clé présente un intérêt certain.

Une meilleure régulation de la charge

Dans notre verger expérimental AB, la mise en œuvre de la conduite centrifuge nous a permis :

- de commencer précocement la régulation de la charge en fruits (extinction artificielle à la fleur) ;
- de répartir le temps de travail lié à ce poste sur deux périodes (floraison ; puis éclaircissage manuel au stade petits fruits après chute physiologique) ;
- d'obtenir plus facilement la charge en fruits objectif, grâce à l'utilisation de l'abaque Equilifruit lors de l'extinction (quatre points de fructification par cm² de section de branche fruitière), puis d'une consigne simple d'éclaircissage manuel (un fruit par corymbe restant) au stade petits fruits.

Potentiellement une moindre alternance en verger AB

Pour la conduite centrifuge, la suppression de points de fructification (extinction à la floraison) se fait avant la nouaison du fruit et donc avant la phase d'induction florale des bourgeons pour l'année suivante et pourrait donc limiter le phénomène d'alternance de production. Après l'année de forte production 2002, 89% des arbres ont alterné en 2003 dans le témoin Solaxe contre 69% pour la

conduite centrifuge. Cependant, nous ne pouvons exclure que ce meilleur retour à fleur en 2003 pour la conduite centrifuge ne soit pas également lié à la moindre infestation du puceron cendré en 2002 pour cette modalité. En revanche, après l'année de forte floraison 2004, une alternance équivalente est observée en 2005 pour les deux modalités. La mise en place tardive dans la vie de l'arbre (en 9^e pousse) de la conduite centrifuge par extinction artificielle, après entrée en alternance du verger (2001), peut toutefois limiter l'intérêt de cette conduite pour améliorer la régularité de production.

Dans le cadre du verger AB, il nous paraît très intéressant de poursuivre les travaux sur la conduite centrifuge en vue de : (1) confirmer dans d'autres situations l'effet partiel observé sur le puceron cendré ; (2) valider en verger AB commercial la maîtrise plus aisée de la charge (temps de travaux liés à ce poste : répartition et durée totale) et (3) préciser les bénéfices potentiels pour la régularité de production (limitation de l'amplitude de l'alternance, pérennité de l'effet).

Références

ACTA, 1988. *Guide de protection raisonnée pommier poirier*. ACTA, 64 p.
Giraud M., Baudry O., Orts R., Gendrier J.P., 1996. *Mémento protection intégrée pommier - poirier*. Ctifl, Paris.

Verger expérimental et protection

Le verger support de 0,25 ha conduit en AB a été planté en 1994 avec la variété Smoothee2832T, greffée sur EMLA ; les arbres ont été conduits en Solaxe. Ce verger présente un problème récurrent de puceron cendré et la forte infestation observée en 2000 est probablement à l'origine de l'alternance de production depuis 2001.

En 2002, année de forte floraison, le dispositif expérimental (quatre blocs complets) a été mis en place, avec deux modalités :

- conduite centrifuge, réalisée sur des arbres en 9^e pousse où la charge est ajustée par extinction artificielle, complétée par éclaircissage manuel ; un complément d'extinction a été réalisé si nécessaire en 2004 sur les branches ayant poussé pendant la période 2002-2003. Il n'y a pas eu d'extinction en 2003 et en 2005.

- conduite en Solaxe prise comme témoin, avec régulation de la charge en fruits uniquement par éclaircissage manuel.

Pour les deux modalités, l'objectif de charge a été de quatre fruits/cm² de section de branche fruitière ; l'éclaircissage manuel a été réalisé au stade petits fruits après la chute physiologique.

Les niveaux d'infestation des principaux ravageurs (ACTA, 1988) et maladies (Giraud et al., 1996) ont été recensés de 2002 à 2005. La protection phytosanitaire est basée sur l'utilisation d'huiles en hiver, de roténone contre les pucerons avant fleur, de cuivre et de soufre contre la tavelure, et de virus de la granulose contre le carpocapse.

Maladies de conservation des fruits

Aperçu de travaux de recherche en Israël

Par François Warlop (GRAB)

Le GRAB¹ participe depuis 2003 à une action COST (Conseil d'Orientation Scientifique et Technique) focalisée sur les aspects liés à la conservation des produits frais². Cette action a été financée par la Commission Européenne, et permet d'obtenir des subventions pour faciliter les rencontres et les échanges entre scientifiques travaillant sur un thème commun. Dans ce cadre, François Warlop, responsable des essais sur la conservation des fruits au GRAB, a eu la possibilité de passer deux semaines en Israël dans le laboratoire de Susan Lurie, spécialiste internationale en la matière, auteur régulier et relecteur dans "Postharvest Biology and Technology", revue scientifique de référence sur la conservation. Retour sur les travaux et les rencontres de ce séjour.

En Israël, un important travail a été mené sur les fruits à noyau et les agrumes touchés par de nombreuses maladies. L'objectif de ce séjour était donc multiple :

- évaluer le développement du traitement à l'eau chaude (thermothérapie) en Israël, connaître les avis et commentaires des producteurs et utilisateurs de cette technique, identifier les blocages rencontrés à sa diffusion en France ;
- approfondir les protocoles israéliens

et les résultats de tests d'efficacité des antagonistes dans la lutte contre la dégradation du fruit et les comparer avec ceux obtenus par le GRAB pour améliorer les procédures d'évaluation³;

- connaître les avancées en terme d'utilisation potentielle des huiles essentielles pour la culture biologique et/ou intégrée de fruits (choix des huiles, dosages, techniques d'application...);

- visiter des structures commerciales

modernes et équipées de contrôles techniques de pointe, notamment des installations commerciales dotées de l'atmosphère contrôlée.

La thermothérapie pour la conservation des pêches

Une machine de brossage à l'eau chaude : « HWB »

Un travail important a été réalisé par l'équipe du Volcani Center (laboratoire de Susan Lurie), pour mettre au point une machine permettant de brosser et nettoyer les fruits sans les blesser (photos 2, 3 et 4). Une collaboration avec un kibboutz spécialisé en machinisme agricole leur permet aujourd'hui de développer une quatrième version plus adaptée aux besoins des professionnels. A ce jour, 250 machines ont été vendues à travers le pays. Elles auraient permis aux producteurs israéliens d'économiser plus de 19 millions d'euros ! Ce modèle est capable de traiter près de quatre tonnes de fruits à l'heure alors que le modèle supérieur permet d'en laver trente tonnes à l'heu-



Photo 1 - Entrée du Volcani Center, équivalent de l'Inra en Israël

¹ GRAB: Groupe de Recherche en Agriculture Biologique, Site Agroparc - BP 1222 - 84911 AVIGNON Cedex 9 - tel : 04-90-84-01-70

² Le titre original de cette action est "Enhancement and Preservation of Quality and Health Promoting Components in Fresh Fruits and Vegetables"

³ Le GRAB travaille depuis quatre ans au développement d'antagonistes de *Monilia* sp.. Les résultats obtenus sont prometteurs ; ils permettent de contrôler à 60% les monilioses et à plus de 90% le *Penicillium*

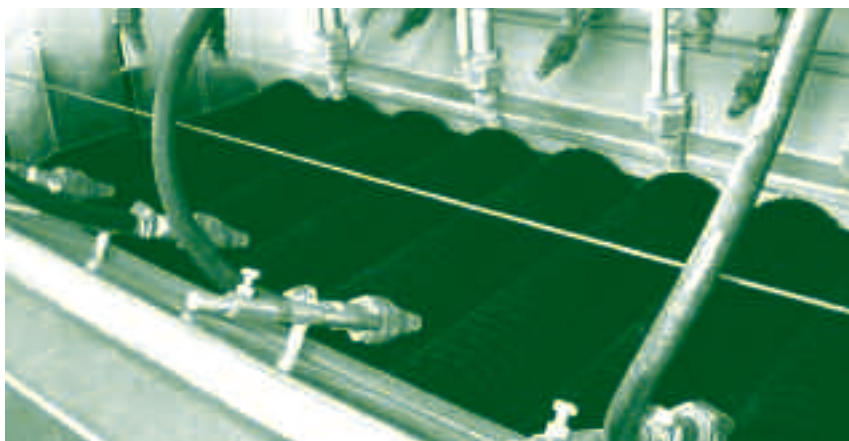
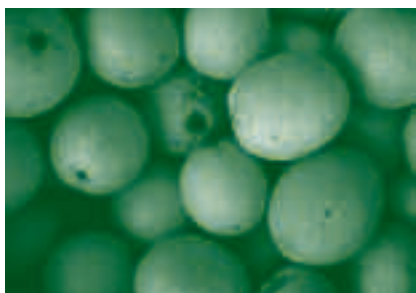
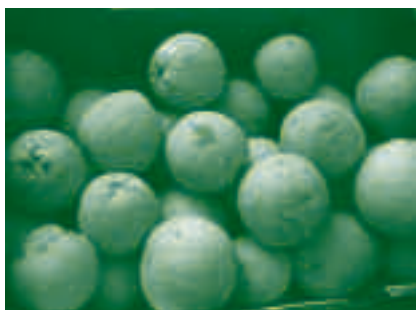


Photo 2 - Machine "HWB", utilisée pour la thermothérapie

re pour un prix raisonnable (comparé à d'autres modèles disponibles) de 36 000 euros, amortissable en deux ans dans la plupart des cas.



Photos 3 et 4 - Oranges avant et après passage à la machine "HWB"

Test réalisé avec la machine

Avec pour objectif de tester l'efficacité de la machine, des essais de quatre traitements différents ont été réalisés :

- modalité « I » : blessure du fruit et inoculation de *Penicillium expansum*, sans traitement par la machine ;
- modalité « IHWB » : blessure du fruit et inoculation de *Penicillium expansum*, traitement à la machine ;
- modalité « Control » : témoin sans blessure, pas de traitement avec la machine ;
- modalité « HWB » : témoin sans

blessure, traitement avec la machine. L'inoculation a été réalisée cinq ou six heures avant le lavage par la machine pour permettre la croissance du mycélium. Les fruits sont traités par la machine à 60°C pendant 20 secondes puis stockés à 20 degrés C.

Résultats

Les fruits inoculés avec une forte dose de *Penicillium expansum* ont été très rapidement dégradés alors que ceux qui n'avaient pas été inoculés n'ont pas présenté de dommages pendant les dix jours de l'évaluation. La figure 1 montre, pour chaque traitement, les résultats des dégradations de fruits, basés sur la taille de la lésion entourant la blessure du fruit.

Les résultats prouvent que le traite-

ment par la machine réduit le développement de la dégradation du fruit, bien que son efficacité apparaisse légèrement moindre que celle obtenue habituellement. Cela peut être dû à la quantité de *Penicillium* inoculée, trop importante pour entraîner une régression de la vitesse de développement. Toutefois, les niveaux d'efficacité des quatre premiers jours étaient de l'ordre de 50%, ce qui est intéressant dans le cas de fruits à noyau rarement conservés plus de dix jours avant leur consommation.

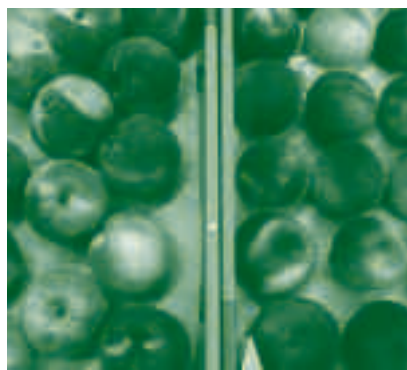


Photo 5 - Les pêches traitées (à droite) apparaissent plus attrayantes

Une des conclusions intéressantes de cet essai concerne l'apparence des fruits traités avec la machine, comparés aux autres : ils semblent largement plus attrayants, plus colorés et sains et que les non traités (photo 5).

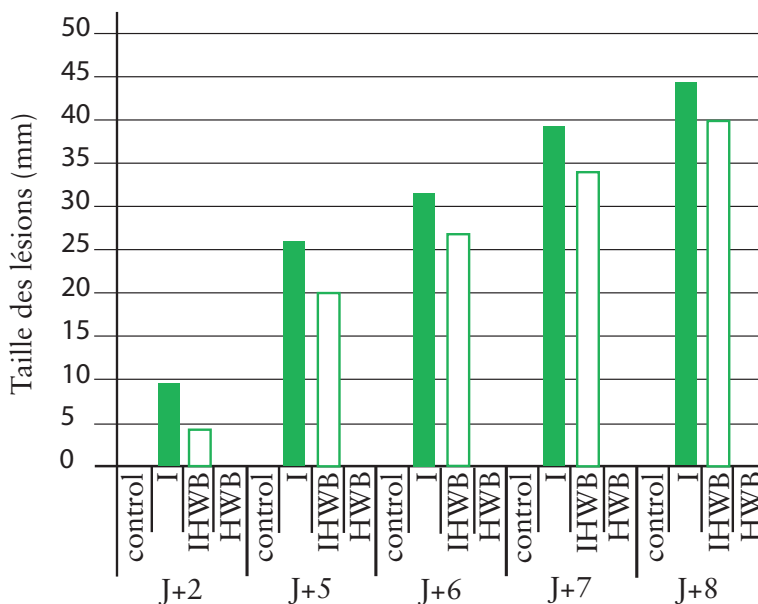


Figure 1- Evaluation de la dégradation pour chaque traitement

Une machine « HWB » fait ses preuves à Pri Mor

Pri Mor est une énorme structure de production et d'emballage de kakis mais conditionne également des mangues, des avocats de sa propre production mais surtout ceux d'autres producteurs. Depuis dix ans, cette société est équipée d'une machine « HWB », construite par un technicien de l'entreprise pour remédier à un grand problème de dégradation des fruits, causé surtout par *Alternaria sp.* Les traitements durent de trente secondes à deux minutes. La machine peut « laver » à une température de 45°C environ 10 tonnes de kakis à l'heure.

Les kakis ainsi traités peuvent alors être conservés six semaines au lieu de sept à quinze jours auparavant.

Utilisation d'antagonistes - Essai de lutte biologique

Un antagoniste limite le développement des pathogènes des fruits, par divers modes d'action. Selon l'espèce, ce peut être l'occupation du site de pénétration du mycélium, une compétition pour les nutriments dans le fruit, ou encore la sécrétion d'antibiotiques (mécanisme d'action non développé dans les travaux de lutte biologique).

Un essai a été mis en place dans le but de déterminer l'efficacité de souches françaises d'antagonistes (J2, J11) par rapport aux souches commerciales israéliennes (*Metschnikowia fructicola* = Mf) contre *Monilia sp.* et *Penicillium expansum* employées à 5.104 UFC/ml. Les essais comportent soit une application préventive de 2h de l'agent de lutte biologique, soit une application curative de 24h.

Neuf traitements ont été réalisés, chacun d'entre eux sur 18 fruits (voir les résultats dans le tableau 1) :

- témoin inoculé avec *Monilia*
- J2 en curatif
- J11 en curatif
- Mf à 2g/l en curatif
- Mf à 4g/l en curatif
- J2 en préventif
- J11 en préventif
- Mf à 2g/l en préventif
- Mf à 4g/l en préventif

Tableau 1 - Efficacité des deux antagonistes sur *Monilia* et *Penicillium*

	Efficacité sur <i>Monilia</i>		Efficacité sur <i>Penicillium</i>		
	D+3	D+4	D+3	D+4	D+7
Essai préventif					
J2	19,2	3,7	67,7	70,6	42,8
J11	7,8	0,2	0	0	2,5
Mf2	27,4	14,3	64,3	67,5	49,2
Mf4	28,2	10,4	61,7	42,9	42,2
Essai curatif	D+2	D+3	D+2	D+3	D+6
J2	15,9	2,7	3	1,1	0
J11	8,1	0	0	0	0
Mf2	0	0	30,2	8,6	13,9
Mf4	4,5	0	22,5	4,2	18,8

IBOAA : représentant israélien de l'AB à IFOAM

L'organisation IBOAA a été créée en 1980 et est membre d'IFOAM depuis le début. Les agriculteurs biologiques israéliens suivent le règlement européen (EU 2092/91). Ils sont environ

200 producteurs pour un total de 1400 hectares cultivés. Le marché local est vraiment très restreint en raison d'une faible demande des consommateurs. La plupart des fruits biologiques produits sont donc cultivés pour l'export (dattes, avocats, oranges, mangues, kakis), bien que la concurrence devienne difficile pour Israël également.

Quelques caractéristiques techniques israéliennes

La plupart du matériel végétal (variétés ou porte-greffe) vient des Etats-Unis, bien que quelques variétés locales de pommier soient cultivées. Cela semble occasionner des problèmes de sensibilités assez exacerbées en vergers.

En terme de protection des plantes, il semble que les producteurs n'aient pas accès à des techniques ou produits très différents des nôtres actuellement. Pour le pommier, leurs problèmes principaux restent donc : carpocapse (confusion, virus), zeuzère (curetage), pucerons...

Les filets, même s'ils restent chers, semblent une piste prometteuse d'investissement, dans les prochaines années, contre les coups de soleil, le vent, les ravageurs ou oiseaux.



© GRAB

Photo 6 - Neri Itzhaki, responsable d'IBOAA montre que grâce à l'apport de compost, le sol reste frais et actif malgré la sécheresse

Les fruits sont contrôlés tous les jours. L'efficacité sur *Monilia* est décevante, probablement car la quantité d'inoculum était trop importante : l'antagoniste n'a pas pu travailler correctement. La maîtrise de *Penicillium* a été plutôt bonne, avec plus de 60% sur trois traitements. Un des trois antagonistes français (J2) a été aussi efficace que le produit commercial disponible de *Metschnikowia fructicola*. Ce produit pourrait être mieux évalué ; il a déjà montré un bon contrôle sur *Monilia sp.* Le GRAB travaille actuellement sur de nouveaux essais pour réévaluer le potentiel de cette souche.

Contrôle de *Penicillium*, *Rhizopus* ou *Botrytis* grâce aux huiles essentielles ?

Le campus de Newe Ya'ar travaille activement sur le développement de la

culture de plantes aromatiques en Israël, notamment depuis l'engouement récent pour l'aromathérapie et les huiles essentielles. D'après Nativ Dudai, responsable de la collection, de la sélection, de la culture et de l'acclimatation de cultivars étrangers et de variétés sauvages locales, la collection est utilisée comme banque de gènes et aide à l'identification des meilleurs individus à sélectionner pour la résistance à la sécheresse ou au gel.

Bien que les espèces incluses dans les programmes soient plutôt classiques (sauge, basilic, origan, citronnelle, thym), les travaux visent à aboutir au développement d'écotypes avec une haute spécificité et des taux élevés de composés aromatiques d'intérêt agronomique.

Migal, une société privée de recherche et développement, cherche à développer l'usage des huiles essentielles pour

prévenir la dégradation des fruits après la récolte. L'utilisation des huiles à des doses très réduites (à raison de 0,2 à 20 ppm), dans des enceintes fermées, permet un bon contrôle du *Penicillium*, *Rhizopus* ou *Botrytis*. Aujourd'hui, les chercheurs essaient d'identifier, grâce à la chromatographie, la molécule la plus active pour un meilleur usage des plantes et de l'huile, et pour éventuellement proposer la synthèse des principales molécules.

Le choix des huiles s'est opéré grâce à deux tests préliminaires : phytotoxicité et impact sur la qualité gustative des fruits. La société ayant déposé un brevet concernant la méthodologie d'emploi, aucune autre information n'a pu être communiquée.

La France de son côté a besoin de travailler sur l'application d'huiles dans les salles de conservation ou les plateaux de fruits. Le GRAB développe des travaux en ce sens.

Mario Levy, pionnier de l'agriculture biologique au Kibboutz Sdelihaou

Le Kibboutz Sdelihaou a été cofondé en 1935 par Mario Lévy (photo 7), ami de Philippe Desbrosses et de Claude Aubert, dont il garde les ouvrages précieusement chez lui ! Mario est arrivé d'Italie en 1934 et a souhaité développer la culture biologique dès le début. Aucune aide n'a pu être obtenue des autorités publiques pour aider à monter cette entreprise.

Le Kibboutz compte aujourd'hui 350 hectares dont 50% sont biologiques ! La mise en place d'une plateforme de compostage, permet aujourd'hui de vendre des engrais organiques dans tout le pays.

Outre le compost, les principaux produits sont les dattes, raisins, grenades et céréales et un jardin qui fournit la cantine fréquentée par les 700 personnes qui vivent et travaillent ici. Vingt hectares sont alloués à l'expérimentation pour l'obtention de références techniques sur la culture biologique. Mario est aujourd'hui consultant pour le gouvernement israélien sur les questions liées à l'agriculture biologique ; il organise également

des formations pour les étudiants. Il déplore toutefois que les mentalités évoluent trop lentement dans son pays, et que la demande pour les produits bio-

logiques reste quasiment inexistante, ce qui ne tire pas la production bio vers le haut, et pousse à l'exportation des produits israéliens.



Photo 7 - Susan Lurie, chercheur spécialiste de la conservation des fruits et Mario Levy, sur les terres du Kibboutz Sdelihaou

Du côté de l'ITAB

Ouverture bureaux

Dès avril, l'ITAB ouvre une antenne à Angers. Les Commissions Grandes Cultures et Elevage et leurs responsables Laurence Fontaine et Stanislas Lubac quittent Paris pour s'installer à la Chambre Régionale d'Agriculture d'Angers.

Grandes cultures

Méligèthes : Suite à des demandes d'agriculteurs et de techniciens bio, un groupe de travail s'est réuni en octobre 2005 pour réfléchir à une méthode de lutte contre les méligèthes. Aucune solution « miracle » n'a été évoquée. Il a donc été décidé d'effectuer un suivi commun simplifié des populations de méligèthes dans les parcelles expérimentales de colza implantées en 2005, afin d'essayer de comprendre les raisons et les conditions d'attaques de méligèthes, ainsi que les facteurs favorisant des dégâts importants.

Consultez le protocole du suivi des populations de méligèthes sur le site de l'ITAB, rubrique grandes cultures www.itab.asso.fr

Programme pain bio : Les 15 et 16 mars, un séminaire intermédiaire a réuni les partenaires pour faire un point d'état d'avancement des axes du programme « qualité des blés biologiques et qualités nutritionnelles et organoleptiques des pains biologiques ».

Fruits et Légumes

La réunion annuelle du réseau national criblage variétal potagère, coordonné par l'ITAB et le Ctifl, a eu lieu fin janvier. La synthèse des différents essais de 2005 (variétés testées par région et par station) ainsi que les protocoles de test par espèce et les variétés de référence seront disponibles sur le site de l'ITAB www.itab.asso.fr, rubrique maraîchage ou auprès de Monique Jonis : monique.jonis@itab.asso.fr

Viticulture

Le programme européen Orgwine a officiellement commencé le 1er février 2006. Il associe l'Italie, La France, la Suisse et l'Allemagne et a pour objectif principal de faire des propositions à la Commission européenne en vue d'établir des règles de vinification biologique communes aux pays de l'UE. Les partenaires français du programme sont l'ITAB, l'ITV et l'INRA. Les régions seront informées et associées à ce programme lors de l'inventaire de pratiques viticoles et pour la validation technique des propositions de réglementation.

Agenda


Les assises de la Recherche/Expérimentation/Valorisation en agriculture biologique (REV-AB), Paris, 16 et 17 mai

A l'attention des producteurs, techniciens, chercheurs intéressés par la recherche en agriculture biologique

Renseignements et inscriptions : ITAB, 149, rue de Bercy, 75595 Paris Cedex 123, Tél : 01 40 04 50 64, Fax : 01 40 04 50 66 - itab@itab.asso.fr, www.itab.asso.fr

Programme prévisionnel

Premier jour : 16 mai

- | | |
|-----------|---|
| 9h30 | Accueil |
| 10h | Ouverture Président ITAB |
| 10h30 | Interventions de Urs Niggli (FiBL) puis de l'INRA, suivies de discussions |
| 12h00 | Repas |
| 13h30 | Recherche innovante dans nos réseaux |
| | Sélection participative – Véronique Chable |
| | Gestion parasitaire en élevage – Association Vétérinaire Eleveurs du Minervois (AVEM)  |
| | Programme de biodiversité fonctionnelle – GRAB |
| | Essai de polyculture sans élevage et sans intrants cas de la motte – GAB IDF |
| 16h-18h30 | Travail en ateliers |
| | Thème 1 : La recherche globale |
| | Thème 2 : L'ITAB et ses réseaux : comment les renforcer ? |
| | Thème 3 : Valorisation et transfert (avec la collaboration du CNRAB) |
| | Thèmes 4 : Les financements de la recherche |

Deuxième jour : 17 mai

- | | |
|-------|--|
| 9h00 | Présentation des synthèses des différents thèmes |
| 12h30 | Repas |
| 14h | Assemblée Générale de l'ITAB |

Congrès et Séminaire Européens Semences, Camon- La Besse (entre Toulouse et Carcassonne), 11-15 Juin 2006

- **Congrès international Eco-PB** (consortium Européen pour l'Amélioration des Plantes dans des systèmes agro-biologiques)

 “Sélection Participative : Enjeux pour l'Agriculture Biologique ?”

Renseignements et programme détaillé sur <http://www.eco-pb.org>

- **Séminaire**

 “Biodiversité des Céréales : Implications pour la Production et la Valorisation, Approches participatives”

Il est ouvert aux personnes intéressées par la biodiversité des céréales à paille, et par les approches participatives impliquant des agriculteurs, collecteurs, transformateurs, consommateurs.

Renseignements et programme détaillé sur <http://www.cost860.dk>