

Trimestriel
n°13
Janvier
2006



INRA

la lettre

de l'Institut national de la recherche agronomique

► TRIBUNE

Trois questions à Nelly Olin

► PARTENAIRES

Reconnaissance
des produits d'origine

► RÉGION

Poitou-Charentes :
gros plan sur les prairies

DOSSIER

Réduire

l'utilisation

des pesticides



Sommaire

► Tribune P. 2-3

• 3 questions à Nelly Olin

► Activité de la recherche P. 4-5

- Les voyages transatlantiques de la chrysomèle
- Une bactérie pour préserver la viande
- Soja : pas d'effet contre l'ostéoporose
- Des bactéries lactiques contre le cancer
- Le Folignan, un nouveau cépage pour le Cognac
- Des images 3D au service de l'arboriculture

► Dossier P. 6-11

Réduire l'utilisation des pesticides

► Partenaires P. 12-14

- Reconnaissance des produits d'origine
- La gastronomie moléculaire, outil pédagogique
- Génétique et génomique de la vigne

► Région P. 15

- Poitou-Charentes. Gros plan sur les prairies

Tribune

3 questions à Nelly Olin

Ministre de l'Écologie et du Développement durable

L'Inra et le Cemagref viennent d'achever une expertise scientifique collective intitulée « Réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux », à la demande du ministère de l'Écologie et du Développement durable ainsi que du ministère de l'Agriculture et de la Pêche.



La Lettre : Dans quelle mesure l'expertise scientifique sur les pesticides éclaire-t-elle vos décisions politiques ?

Nelly Olin : Aujourd'hui, à la lumière notamment de la nouvelle expertise qui m'a été présentée le 15 décembre 2005, je ne peux que constater que la situation environnementale sur le plan des pesticides n'est pas satisfaisante dans notre pays. Les bilans successifs de l'Ifen montrent une contamination très importante des eaux par ces produits. On retrouve également des pesticides dans l'air, à proximité des cultures. Certains sols sont imprégnés de pesticides toxiques pour de nombreuses années. Ce diagnostic environnemental inquiétant se double d'une prospective préoccupante concernant l'agriculture elle-même. On enregistre en effet une augmentation de la résistance des organismes nuisibles, alors que le nombre de substances nouvelles

diminue. Pour certaines cultures nous sommes dans une véritable impasse technique.

Cette expertise est très utile car elle éclaire, par la science, les décisions que le gouvernement doit prendre pour remédier à cette situation. Notre modèle d'agriculture intensive a été un grand succès mais nous devons aujourd'hui l'infléchir. Cette action, en cohérente avec la nouvelle Politique agricole commune, nous permettra de maintenir un haut niveau de compétitivité tout en réduisant les risques notamment pour la santé humaine et l'environnement.

► Concrètement, quelles actions préconisez-vous ?

Nelly Olin : En lien avec la stratégie européenne en matière de pesticides il me semble que nous devons agir dans quatre directions :

1. Agir sur les pratiques pour réduire l'utilisation des pesticides. C'est une orientation essentielle, qui passe notamment par une évolution profonde de nos systèmes de culture.
2. Agir sur les produits en améliorant leurs conditions de mise sur le marché en privilégiant les substances et produits présentant le moins de risques pour la santé et l'environnement. C'est le principe de substitution.
3. Renforcer la formation des professionnels, la protection des utilisateurs de pesticides et leur information. Ce point est capital, la complexité des solutions nous impose de faire savoir largement quelles sont les alternatives existantes. Seul un effort significatif de formation peut nous permettre de généraliser les bonnes pratiques.
4. Renforcer la connaissance et la transparence en matière d'impact sanitaire et environnemental des pesticides. Le programme de recherche de mon département ministériel : « Evaluation et réduction des risques liés à l'utilisation des pesticides » dont les premières conclusions ont été présentées à Avignon en novembre sera poursuivi. Un troisième appel à projet est prévu en 2006 avec une part importante accordée aux systèmes alternatifs et leurs conditions de mises en œuvre. Enfin la montée de puissance de l'Observatoire des résidus de pesticides dont la coordination scientifique a été confiée à l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (Afsset) sera

Parcours

Nelly Olin est ministre de l'Écologie et du Développement durable depuis le 2 juin 2005. Entrée au gouvernement en 2004, elle a occupé les postes de ministre déléguée à la lutte contre la précarité et l'exclusion, puis de ministre déléguée à l'intégration, à l'égalité des chances et à la lutte contre l'exclusion. Son parcours d'élu a débuté à Garges-lès-Gonesse dont elle fut conseillère générale puis maire et s'est poursuivi à la Région Ile-de-France (1992) dont elle a notamment présidé la commission Environnement. Sénateur du Val d'Oise (1995-2004), elle s'est en particulier intéressée à la place des femmes en politique et à la parité.



Nelly Olin, lors de son intervention le 15 décembre 2005 au colloque de restitution sur l'expertise « pesticides »

importante pour rendre l'information accessible au plus grand nombre. C'est dans cet esprit que je compte présenter en janvier, avec mes collègues de la Santé et de l'Agriculture, un plan interministériel de réduction des risques lié aux pesticides pour la période 2006-2009. Celui-ci est actuellement en consultation. Au-delà de ce plan je fais confiance à la communauté scientifique, et notamment aux chercheurs de l'Inra, pour nous apporter avec rigueur et indépendance toute l'expertise dont nous avons besoin pour poursuivre une politique de l'écologie et du développement durable ambitieuse et cohérente, appuyée sur des références scientifiques solides et qui permette le développement d'une agriculture durable.

► L'Inra et le Medd viennent de renouveler la convention formalisant, depuis 2000, leur coopération dans le champ de l'environnement. Qu'attendez-vous de cette collaboration avec l'Inra ?

Nelly Olin : Le 17 novembre dernier, j'ai eu le plaisir d'accueillir au ministère Marion Guillou afin de renouveler notre convention pluriannuelle. L'Inra est, en effet, l'un de nos partenaires de longue date et je me réjouis de voir le développement durable placé au cœur de sa nouvelle orientation stratégique et l'environnement occuper une place majeure aux cotés de l'agriculture et de l'alimentation. Nous partageons la volonté de voir mieux protégés la santé humaine et les écosystèmes contre les pesticides, entre autres. Cette démarche s'inscrit dans la politique plus vaste que conduit le Gouvernement dans le cadre du plan santé environnement lancé en 2004 à la demande du Président de la République. Faut-il rappeler qu'avec l'adoption de la Charte de l'environnement, notre Constitution inscrit dans son article premier que « chacun a le droit de vivre dans un environnement équilibré et respectueux de la santé ». Il s'agit donc bien d'atteindre deux objectifs prioritaires du plan santé environnement, à savoir, garantir un air et une eau de bonne qualité, et prévenir les pathologies d'origine environnementale et notamment les cancers. ■

Un partenariat Inra-Medd renouvelé le 17 novembre 2005

La convention entre l'Inra et le ministère de l'Écologie et du Développement durable revêt différents volets : eau et milieux aquatiques, sols, changement climatique et effet de serre, biodiversité et patrimoine naturel, risques... Depuis 2000, des actions d'envergure ont été engagées, en collaboration avec d'autres partenaires du ministère. La plus emblématique est celle du Groupement d'intérêt scientifique « Sol » qui gère le nouveau système national d'information sur les sols français et mesure l'évolution de leur qualité (Lettre n°10).

Le renouvellement de la convention Inra/Medd formalise les enjeux de politique environnementale et de développement durable qui imprègnent de plus en plus systématiquement les recherches de l'Inra. Les orientations 2006-2009 de l'Institut accordent ainsi une place croissante à la connaissance et à l'évaluation de la biodiversité, aux bioénergies et à la valorisation de la biomasse, à la réduction des intrants agricoles, aux dispositifs d'observation et d'évaluation environnementales, à l'évaluation de politiques publiques...

Plus largement, l'Inra approfondira sa concertation avec le ministère au travers d'un partenariat « d'orientation » déjà initié dans les programmes « Agriculture et développement durable (ADD) » et « Écologie pour la gestion des écosystèmes et de leurs ressources (Ecoger) ».

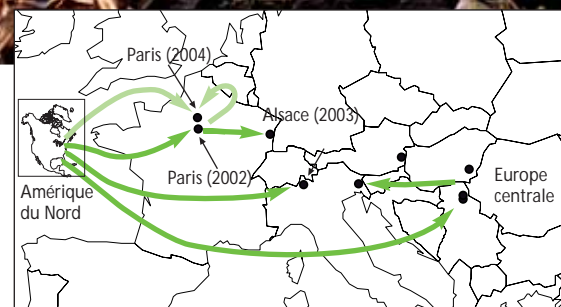
INRA la lettre

Directrice de la publication : Marion Guillou
 Directrice éditoriale : Corine Plantard
 Rédacteur en chef : Michel Zelvelder
 Rédaction : Catherine Donnars
 Maquette : Patricia Perrot
 Iconographie : Julien Lanson
 Conception : Chromatiques editing
www.chromatiques.fr
 Impression : Imprimerie Chauveau
 Imprimé sur Munken Lynx 130 g/m².
 Papier pâte sans chlore (EFC) conforme aux normes des papiers sans acides et permanents.
 Inra - 147, rue de l'Université
 75338 Paris Cedex 07 www.inra.fr
 Dépôt légal 1^{er} trimestre 2006

Les voyages transatlantiques de la chrysomèle

L'Inra et des partenaires scientifiques européens* ont montré que la chrysomèle, insecte qui attaque les racines du maïs (*Diabrotica virgifera virgifera*) présente en Europe provient de multiples introductions d'Amérique du Nord. Redoutable ravageur outre-Atlantique, la chrysomèle a été détectée pour la première

fois en Europe en 1992, près de l'aéroport de Belgrade, puis est apparue dans une grande partie de l'Europe, par foyers géographiquement isolés, notamment près de Paris en 2002, puis 2004, en Alsace en 2003... Il était jusqu'ici admis que les insectes de ces nouveaux foyers étaient originaires d'Europe centrale. Or, en comparant la diversité génétique des chrysomèles des six foyers européens à celle des insectes d'Amérique du Nord, les chercheurs ont montré qu'au moins la moitié des foyers européens dont ceux de Paris en 2002 (et sans doute aussi l'infestation de 2004) proviennent directement d'Amérique du Nord. Ce résultat peut permettre de mieux organiser la prévention contre les invasions de chrysomèles.



Scénarios les plus probables d'introduction de la chrysomèle en Europe

* UMR « Réponse des organismes aux stress environnementaux » Inra, université de Nice-Sophia Antipolis. Programme conduit en association avec le service de la Protection des végétaux et des équipes de recherche suisse, italienne et américaine.

Contact scientifique
thomas.guillemaud@antibes.inra.fr

Activité

DE LA RECHERCHE

Sécurité des aliments

Une bactérie pour préserver la viande

Des chercheurs de l'Inra* ont séquencé le génome de *Lactobacillus sakei*** , principale bactérie présente dans la viande et le poisson frais. Aujourd'hui utilisée pour la fermentation des produits carnés, en particulier le saucisson sec, la connaissance de son génome a révélé trois propriétés qui élargissent son intérêt agroalimentaire. Premièrement, cette bactérie se développe au détriment des autres bactéries, elle fait ainsi obstacle aux pathogènes comme *Escherichia coli* et *Listeria monocytogenes* ; deuxièmement elle résiste mieux que d'autres au froid, au sel, aux épices et à une atmosphère pauvre en oxygène (sous vide) ; troisièmement, elle peut produire des molécules bactéricides. Ces trois qualités réunies la rendent capable de limiter les risques de contaminations et de dégradation de la viande par les autres bactéries.

Les chercheurs avancent plusieurs pistes pour l'ensemencer : sous forme lyophilisée pour la viande hachée, par spray ou encore via les films d'emballage pour d'autres produits carnés.

* Unité « Flore lactique et environnement carné », Jouy-en-Josas.

** *Lactobacillus sakei* appartient à la famille des bactéries lactiques et doit son nom au Saké, alcool de riz où sa présence a été décrite pour la première fois.

Contact scientifique
monique.zagorec@jouy.inra.fr



Cultures de *Lactobacillus sakei*. Microscopie électronique à balayage.

Nutrition

Soja : pas d'effet contre l'ostéoporose

Le Centre de recherche en nutrition humaine d'Auvergne a conclu fin 2005 une étude*, coordonnée par l'Inra, montrant que la supplémentation en phyto-oestrogènes de soja n'a pas d'effet protecteur significatif dans la prévention de l'ostéoporose. Cette étude s'est fondée sur un panel de Françaises, Italiennes et Danoises ménopausées ayant suivi volontairement un régime enrichi en phyto-oestrogènes de soja pendant 1 an.

* <http://www.recherche.gouv.fr/rapport/pnse.pdf>
<http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/054000278/index.shtml>

Contact scientifique
veronique.coxam@clermont.inra.fr

Santé humaine

Des bactéries lactiques contre le cancer

Dans le cadre des recherches sur les bactéries lactiques, des chercheurs de l'Inra* ont mis en relief le rôle de vaccin que peuvent jouer deux souches de bactéries lactiques dans la lutte contre le cancer du col de l'utérus. L'administration de ces deux bactéries en association protège la moitié des souris auxquelles le papillomavirus humain de type 16 (HPV-16), un des

virus impliqués dans 70% des cancers du col de l'utérus a été inoculé. Un autre tiers voit sa tumeur diminuer et guérir après traitement.

Cette nouvelle approche fondée sur l'administration intranasale de bactéries lactiques constitue une étape vers des vaccins préventifs et curatifs, peu coûteux, provoquant moins d'effets secondaires et dont l'administration ne nécessite pas de personnel qualifié.

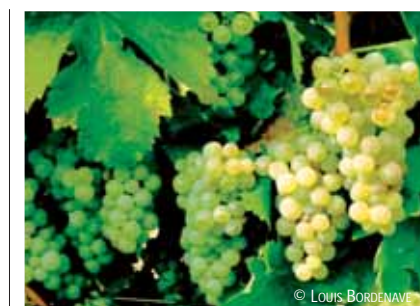
* Unité « Écologie et physiologie du système digestif », Jouy-en-Josas

Contact scientifique
philippe.langella@jouy.inra.fr

Agriculture

Le Folignan, un nouveau cépage pour le Cognac

Eau-de-vie de vin d'Appellation d'origine contrôlée, le Cognac est produit à partir d'un seul cépage, l'Ugni blanc (95% de la surface de production). Le Folignan, croisement entre les cépages Ugni blanc et Folle blanche, tous deux traditionnels en Charente, résulte des recherches menées par l'Inra de Bordeaux-Aquitaine en collaboration avec les viticulteurs. Autorisé par décret (13/09/05) pour la production AOC de Cognac, les qualités de cette obtention végétale résident dans sa moindre sensibilité à la pourriture grise et dans sa précocité ce qui permet une récolte avant les périodes climatiques à risque infectieux. Moins productif que l'Ugni blanc, le Folignan donne des vins légèrement plus alcoolisés et une eau de vie plus légèrement plus



aromatique. Folignan a été évalué pendant 10 ans sur le domaine expérimental du Grand Parc en Gironde, puis expérimenté pendant 20 ans en Charente.

Contact scientifique
nathalie.ollat@bordeaux.inra.fr

Arboriculture

Des images 3D au service de la biologie végétale

Des chercheurs* ont mis au point une méthode de calcul de la distribution de la lumière dans les arbres à partir de la numérisation de plantes en 3D. Ils ont ainsi évalué différents types de taille pour pêchers et pommiers. Ces plantes informatiques en 3D, d'abord utilisées dans les jeux vidéo ou le paysagisme, peuvent aider à comprendre le fonctionnement des plantes. Une prochaine application évaluera l'impact de la taille des arbres sur l'intensité des attaques biologiques afin de réduire l'utilisation des produits phytosanitaires.

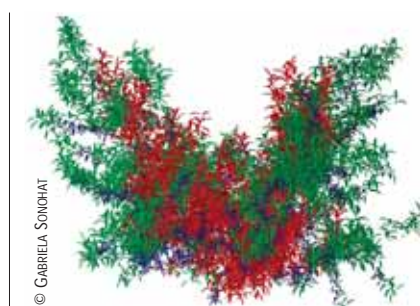


Image de pêcher digitalisée où le comptage des pixels de chaque couleur permet de calculer la lumière interceptée par chaque type de pousse au sein de l'arbre.

* UMR « Physiologie intégrée de l'arbre fruitier et forestier », Inra Clermont-Ferrand - Université Blaise Pascal, en partenariat avec les centres Inra d'Avignon et de Montpellier

Contact scientifique
hervé.sinoquet@clermont.inra.fr

Brèves

■ **Publications scientifiques.** Les chercheurs de l'Inra publient de plus en plus : +25% entre 1988 et 2003, majoritairement dans des revues de notoriété excellente (39%) ou exceptionnelles (13%). Parmi les 3701 institutions les plus citées au niveau mondial, l'Inra est au 2^e rang international pour les sciences agronomiques et les sciences végétales et animales et bien classé également pour l'écologie et la microbiologie.

■ **Une revue scientifique pour l'agriculture durable.** *Agronomy for Sustainable Development* remplace l'ancienne revue de l'Inra *Agronomie*. Fortement interdisciplinaire, elle se focalise sur les aspects novateurs des recherches sur l'agriculture durable. Des synthèses (biodiversité en milieu agricole et protection biologique des cultures pour 2005) sont régulièrement produites.



Contact : Eric Lichtfouse
agronomy@avignon.inra.fr
www.edpsciences.org/agro

■ **Veille réglementaire en expérimentation animale et biosécurité.** Le département Inra de Santé animale anime une veille réglementaire en expérimentation animale, expérimentation en zone confinée et biosécurité, accessible en ligne depuis septembre 2005 sur le site VERSA. Ce site permet d'accéder à un ensemble de ressources, à une base de données et au texte intégral de près de 300 textes réglementaires. Une trentaine d'experts de différents organismes - l'Inra, l'Afssa, le CNRS, l'Inserm, le Plateau de biologie expérimentale de la Souris à Lyon, l'École nationale vétérinaire de Lyon, l'Institut Pasteur... - contribuent à cette veille réglementaire.

Le dispositif est au service des chercheurs, techniciens, responsables d'unités expérimentales ou d'animaleries concernés par la réglementation, l'éthique, le bien-être animal...

* <http://www.tours.inra.fr/sa/internet/reglementation/index.php>

Les pesticides ont largement contribué à l'augmentation des rendements et à la régularité des récoltes. Leurs effets sur l'environnement et les risques induits pour la santé remettent en question leur emploi systématique. À la demande du ministère de l'Agriculture et de la Pêche et du ministère de l'Ecologie et du Développement durable, l'Inra et le Cemagref ont mené une expertise scientifique sur la réduction de leur utilisation.

Réduire l'utilisation des pesticides

Le 15 décembre dernier, l'Inra et le Cemagref ont présenté publiquement les résultats d'une expertise scientifique collective conduite à la demande de deux ministères sur la capacité de l'agriculture française à réduire l'utilisation des pesticides et à en limiter les impacts environnementaux (1). « *L'expertise contribue à l'implication attendue de la science pour mettre à disposition des décideurs, praticiens et citoyens des synthèses critiques, accessibles et validées sur cette question importante* », soulignait Marion Guillou, présidente-directrice générale de l'Inra, en introduction du colloque. Le questionnement initial a été élaboré avec les Pouvoirs publics, la crédibilité de l'expertise repose ensuite sur son indépendance et sur la rigueur de sa méthode : 1500 références scientifiques mondiales ont été étudiées par un comité d'experts lesquels ont construit leur réflexion par croisements pluridisciplinaires et en replaçant les données scientifiques dans le contexte. Première donnée objective : la France est un gros consommateur de pesticides (2).

(1) L'expertise rend compte des risques pour l'environnement et n'aborde pas ceux pour la santé humaine (expertise en cours par l'Inserm).

(2) 3^e ou 4^e selon les sources derrière les Etats-Unis d'Amérique, le Japon et le Brésil.

Des systèmes de culture qui génèrent des risques phytosanitaires élevés...

L'application de pesticides répond aux risques d'invasion par des mauvaises herbes, de maladies fongiques, d'attaques d'insectes ravageurs, regroupés sous le terme générique de bio-agresseurs. Les systèmes de culture spécialisés accroissent ces risques. La monoculture ou la succession de cultures ayant le même cycle de végétation sur de vastes surfaces ne permettent pas de rompre les cycles de développement des bio-agresseurs. De même, une végétation dense favorise la propagation des maladies et une forte fertilisation profite aux adventices (mauvaises herbes)...

Dans ces conditions, les pesticides apparaissent, fort logiquement, nécessaires. Leur emploi est conforté par leur faible coût relativement aux autres charges de production. En 2001, les céréaliculteurs effectuaient en moyenne 6,6 traitements phytosanitaires sur le blé, et jusqu'à 9 traitements en Picardie. Il ne faut pas non plus sous-estimer la dépendance technique et économique des agriculteurs vis-à-vis de ces produits. En effet, ils s'adressent souvent à une même coopérative ou entreprise pour le conseil technique en ►



© JEAN WEBER

L'expertise fait partie intégrante de l'activité de recherche

Questions à Pierre Stengel, directeur scientifique Environnement, écosystèmes cultivés et naturels

Quel est le rôle d'une expertise scientifique collective ?

Pierre Stengel : L'expertise scientifique collective éclaire la décision publique en faisant un état des lieux des connaissances scientifiques sur un sujet en mettant en relief les acquis, incertitudes, lacunes et controverses. Les experts sont repérés sur la base de la bibliographie mondiale et garantissent l'indépendance et l'ouverture du travail. L'expertise se conclut par un rapport destiné aux commanditaires. L'Inra accompagne la restitution des résultats d'un colloque public (le 15 décembre 2005 pour l'expertise « Pesticides »). La bibliographie est d'abord scientifique, elle peut être étendue à des rapports et articles techniques ainsi qu'à des statistiques ce qui s'est avéré nécessaire sur la problématique des pesticides. Enfin, la démarche d'expertise a été orientée vers l'action : diagnostic, actions possibles et moyens à mettre en oeuvre.



© CHRISTOPHE MAITRE

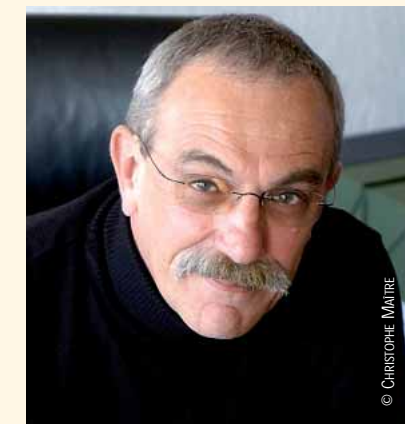
Colloque au ministère de la Recherche - 15/12/2005.

Quelle différence y a-t-il entre expertise et recherche ?

P. S. : L'expertise est une forme particulière de diffusion et de valorisation de la recherche et des compétences des chercheurs. Elle mobilise les connaissances que nous produisons et au-delà l'ensemble des productions scientifiques internationales pertinentes dont elle fait bénéficier notre société. En tant que synthèse critique des connaissances, elle prend aussi place dans le processus de recherche lui-même. Elle est génératrice de nouvelles questions et d'une forte dynamique interdisciplinaire.

Cette expertise va-t-elle infléchir certaines orientations de recherche à l'Inra ?

P. S. : L'expertise précédente sur le stockage du carbone dans les sols (1) a révélé des questions insuffisamment étudiées comme les effets des changements d'usage des sols ou le devenir des matières organiques dans les couches profondes. Pour les pesticides, nous avons mesuré l'ampleur des recherches à développer pour concevoir les systèmes de production qui minimisent leur usage ou appuyer la décision publique par une meilleure évaluation des bénéfices que ces systèmes procurent. Ces priorités sont clairement affirmées dans nos nouvelles orientations pour la période 2006-2009 (2).



© CHRISTOPHE MAITRE

Sur quelle question portera la prochaine expertise ?

P. S. : Nous préparons une expertise sur le thème « sécheresse et agriculture » commanditée par le ministère de l'Agriculture et de la Pêche. Dans l'hypothèse vraisemblable d'un accroissement de la fréquence des sécheresses estivales et de la concurrence entre usages de l'eau, nous pensons que l'agriculture devra adapter ses techniques et les systèmes de production face aux risques croissants de limitation de cette ressource. Pour l'Inra, cela impliquera probablement de s'intéresser davantage à l'aspect quantitatif des relations entre agriculture et eau, alors que pendant la période récente prédominait l'aspect qualitatif en raison de l'acuité des problèmes de pollution.

(1) www.inra.fr/actualites/rapport-carbone.html

(2) www.inra.fr/l_institut/quelles_recherches_pour_l_agronomie_de_demain

Les séquelles de l'emploi du chlordécone aux Antilles

Le centre Inra des Antilles et de la Guyane vient de rendre les conclusions d'un travail de recherche, mené en collaboration avec le Cirad, sur les dommages environnementaux dus à un insecticide organochloré, le chlordécone (1), programme soutenu par le ministère de l'Ecologie et du Développement durable.

Le chlordécone a été utilisé dans les bananeraies antillaises entre 1970 et 1993 pour lutter contre les ravages d'un charançon, *Cosmopolites sordidus*, dont les larves attaquent les pieds des bananiers. La toxicité des insecticides organochlorés est aujourd'hui reconnue sur l'ensemble des organismes vivants (poissons, rongeurs et homme) ce qui a conduit les Pouvoirs publics à proscrire progressivement leur utilisation. Le chlordécone possède, de plus, une structure chimique stable qui le rend pratiquement non dégradable : sa présence dans les sols et les eaux de Guadeloupe a été mise en évidence par l'Inra dès 1977.

Cependant, la recrudescence des ravages alors que les bananeraies avaient été anéanties par le passage de deux cyclones en 1979 et 1980, a poussé la profession bananière à demander, et obtenir, une dérogation pour continuer d'utiliser cette molécule jusqu'en 1993. Les contrôles des services de l'Etat ont détecté du chlordécone dans de l'eau potable en 1999, puis, en 2001, dans des tubercules alimentaires : igname, patate douce, etc., sans que l'on ait observé l'incidence de ces contaminations pour la santé humaine. Depuis 2002, les préfets ont arrêté, par précaution, que tout agriculteur produisant des « légumes racines » devait au préalable faire analyser le sol de ses parcelles et, en cas de contamination des légumes, détruire sa récolte. Le programme de recherche Inra-Cirad a porté sur le diagnostic des contaminations des sols et des plantes, et sur la modélisation de la rétention et du lessivage du chlordécone dans les sols. Selon cette modélisation, la pollution ne dispa-



raîtra que dans plusieurs siècles. Le référentiel de relations entre les contaminations des sols et des plantes, produit par cette recherche d'une part, et d'autre part la publication, par l'Afssa, de limites maximales provisoires de résidus dans les denrées - en deçà desquelles le risque pour la santé humaine est considéré comme inexistant - ont permis de définir un seuil de contamination tolérable des sols. En deçà de ce seuil, les productions vivrières sont possibles. Cette recherche, effectuée dans l'urgence, a bénéficié d'un important concours des services déconcentrés de l'Etat et de la profession agricole concernée. La mineur de la littérature scientifique sur le chlordécone l'a rendue particulièrement difficile. Si des réponses ont été apportées, beaucoup de questions scientifiques restent posées, notamment sur la capacité de « fixation » des différents types de sols, et sur les mécanismes d'entrée et de transfert d'une telle molécule dans les plantes.

Contact : Yves-Marie Cabidoche
cabidoch@antilles.inra.fr

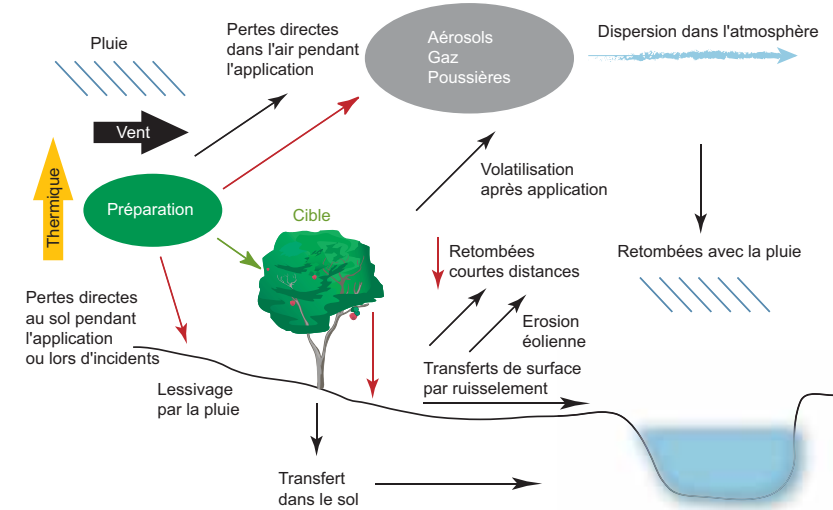
(1) Cette recherche a été portée à la connaissance d'une mission d'information parlementaire dont les conclusions sont disponibles à l'adresse : <http://www.assemblee-nationale.fr/12/rap-info/i2430.asp>

protection phytosanitaire, l'achat des intrants et la collecte des récoltes. Enfin, cette stratégie se trouve renforcée par les exigences de la distribution demandant des produits « zéro-défaut » et se conservant longtemps, notamment en arboriculture.

Or l'emploi répété, sur de grandes surfaces, d'un même pesticide réduit son efficacité, à l'instar de ce que connaissent les antibiotiques en médecine. Rapidement, des populations résistantes se développent : en France, elles concernent la plupart des familles chimiques de pesticides.

Des contaminations difficiles à quantifier

La connaissance de l'impact environnemental des pesticides est incomplète. Si la présence de pesticides est généralisée dans les eaux, sa détection relève surtout d'un système d'alerte sans quantification précise. Les mesures sont encore plus fragmentaires pour l'air, mais elles montrent la présence des pesticides dans toutes les phases atmosphériques. Enfin, il n'existe pas de mesures pour les sols bien que la détection de résidus de pesticides pose la question de risque à long terme, comme l'illustre le cas du chlordécone utilisé aux Antilles dans la lutte contre le charançon de la banane (voir encadré). Par définition toxiques pour certains êtres vivants, même à très faibles doses, les pesticides ont des effets potentiels sur l'ensemble des organismes et des écosystèmes : effets par exemple sur la reproduction qui ont ensuite des effets indirects et différés sur les chaînes trophiques et la biodiversité. Or, mettre en évidence ces perturbations est difficile : d'une part, la faiblesse des dispositifs de surveillance ne permet d'en détecter qu'un faible pourcentage, d'autre part, les effets observés peuvent résulter de l'action conjuguée de divers facteurs : multi-pollutions, dégradations physiques des milieux... On dispose donc rarement de l'ensemble des données nécessaires pour établir la corrélation entre une utilisation de pesticides, une contamination caractérisée du milieu et un impact environnemental.



Les mécanismes de dispersion des pesticides dans l'environnement dépendent principalement du couvert végétal, des caractéristiques du sol, du fonctionnement hydrologique et des conditions climatiques pendant et après l'application, ainsi que de la composition des produits épanchés.

La dispersion des pesticides dans l'environnement

La dispersion des pesticides est aujourd'hui peu maîtrisée. Lors de la pulvérisation sur feuillage, les pertes peuvent atteindre 10 à 70% vers le sol et entre 30 à 50% vers l'air. Le mauvais réglage des pulvérisateurs est régulièrement en cause. Par ailleurs, contrôler les transferts de pesticides suppose de connaître leur deve-

nir dans l'environnement. Certes, les conduites de cultures et les aménagements qui favorisent la rétention des eaux au niveau de la parcelle ou interceptent les ruissellements (taux élevé de matières organiques, zones tampons enherbées) limitent cette dispersion. Cependant, l'efficacité de telles mesures dépend beaucoup des conditions locales et climatiques. Enfin on ne dispose pas aujourd'hui de modèles pour prévoir les transferts et les taux de contamination vers les eaux sou-

OGM et emploi de pesticides

La réduction d'emploi des pesticides est souvent citée comme un effet attendu des organismes génétiquement modifiés (OGM). Les cultures OGM actuelles relèvent de deux logiques : la résistance à un bio-agresseur et la tolérance à un herbicide. Dans le premier cas, la plante synthétise elle-même une molécule pesticide. Les variétés aujourd'hui commercialisées sont dotées de gènes de la bactérie *Bacillus thuringiensis* (Bt) qui les rendent résistantes à des insectes lépidoptères (pyrale, sésamie). Les données nord-américaines montrent une réduction du nombre de traitements contre ces bio-agresseurs, une légère baisse des quantités appliquées, et l'abandon des molécules organo-phosphorées les plus toxiques. Se pose toutefois la question de l'adaptation des insectes visés et donc de la durabilité de la méthode. D'où la mise en place de « zones refuges » cultivées avec d'autres variétés.

La tolérance à un herbicide permet d'utiliser cet herbicide sans risque pour la culture. Les variétés actuellement commercialisées sont tolérantes au glyphosate (substance active du Round-up® de Monsanto). Les données américaines mettent en évidence des disparités entre régions, mais, en moyenne, il n'y a pas de réduction, voire une légère augmentation des quantités d'herbicides utilisées. Il subsiste également des interrogations sur l'impact global de cette technique : augmentation des teneurs en glyphosate dans les eaux ; repousses des plantes OGM ; apparition d'adventices résistantes. Le bilan que l'on pourrait tirer des variétés OGM est enfin compliqué par les modifications simultanées des pratiques culturales : lorsque le désherbage mécanique est abandonné ainsi que le labour, cela peut accroître certains risques phytosanitaires et donc la consommation totale de pesticides.

terrains. En tout état de cause, les techniques correctives ne peuvent avoir qu'une efficacité partielle.

Modifier les pratiques agricoles

Depuis plusieurs années, les instituts techniques et certaines structures de conseil agricole cherchent à « raisonner » l'emploi des pesticides. Cette utilisation raisonnée permet de supprimer les traitements préventifs systématiques et favorise l'alternance de produits visant à retarder l'apparition de résistances ainsi que l'emploi de produits moins (éco)toxiques. Mais la possibilité de réduire la quantité de pesticides est limitée tant que l'on reste dans des systèmes de culture générant des risques phytosanitaires importants.

Les techniques plus économes en pesticides exigent davantage de temps d'observation au champ, de savoir-faire et d'information. Parmi ces techniques, la lutte biologique par exemple consiste à repérer les parasites ou insectes ravageurs et à mettre en place des populations de prédateurs de ces parasites ou insectes. Les variétés à résistance totale, substitués « idéaux », se révèlent comme les pesticides sujettes au contournement par le bio-agresseur ciblé. Il en est de même pour les OGM construits sur cette logique (voir encadré). Les procédés physiques tels que le désherbage mécanique ou thermique n'entraînent pas ce risque, mais ils consomment plus de temps de travail (et d'énergie) que la pulvérisation de pesticides.

Ainsi, les méthodes alternatives aux pesticides demandent à être combinées et associées à des objectifs de rendement non maximaux. La gestion des questions phytosanitaires s'envisage alors sous l'angle de la santé des cultures et non plus de la lutte contre les ennemis des cultures. Le concept de production intégrée s'inscrit dans cette logique. Les variétés de blé rustiques cultivées selon des itinéraires techniques « bas intrants » (encadré p. 10) montrent que l'on peut obtenir les mêmes performances économiques en adoptant une conduite de la culture qui abaisse les facteurs de risques phytosanitaires et les achats de pesticides en réduisant un peu le niveau de rendement visé. L'Inra a

L'exemple des blés rustiques « bas intrants »

Aboutissement d'un travail initié il y a vingt ans, l'Inra a mis au point à la fin des années 90 des itinéraires de production moins consommateurs d'intrants qui supposent de viser un rendement inférieur au potentiel. Pour le blé tendre, ce changement de priorité se traduit par un semis plus tardif, moins dense et une réduction la fertilisation azotée ce qui diminue les risques de verse, de maladies et réduit ainsi les traitements phytosanitaires et supprime les régulateurs de croissance. Les expérimentations montrent qu'un objectif de rendement réduit de 10q/ha se traduit par une baisse effective de rendement de 5 à 10 q/ha : abaisse les charges de culture d'environ 40% (-15% sur l'engrais azoté, -40% sur les semences, -70% sur les fongicides et -100% sur les régulateurs) et dégage des marges brutes analogues à celles obtenues avec le rendement référent. L'intérêt de ces conduites à bas intrants s'accroît quand le prix du blé baisse : alors qu'au début des années 1990



Epi de blé, variété Farandole

avec un prix du blé de 19 €/q, l'itinéraire intensif était le plus rentable, l'itinéraire « bas intrants » obtient une marge supérieure lorsque le prix est de 10 €/q. La création de variétés rustiques multi-résistantes aux maladies conditionnent la réussite des itinéraires bas intrants. Testées par un réseau Inra, Institut du végétal et sélectionneurs privés, ces nouvelles variétés rustiques ont un potentiel qui se rapproche de celui des variétés de même génération plus productives mais sensibles aux maladies.

également développé des recherches en matière d'arboriculture intégrée et démarre un programme de production légumière intégrée. L'agriculture biologique a, quant à elle, démontré la possibilité de se passer des pesticides de synthèse. L'Inra conduit aujourd'hui plusieurs programmes (3) qui abordent, entre autres, la gestion des questions phytosanitaires en agriculture biologique.

(3) Comité interne agriculture biologique : <http://www.inra.fr/Internet/Projets/ciab/>

Des leviers...

Il est possible d'inciter à la réduction de l'utilisation des pesticides. Des résultats obtenus au Danemark montrent que l'on peut obtenir une baisse de 40% des quantités utilisées mais surtout du nombre de traitements moyen par hectare (voir encadré) à condition de mener une politique alliant leviers réglementaires et économiques et formation des utilisateurs.

...réglementaires

Depuis le début des années 1980, l'Union européenne révisé régulièrement sa réglementation sur les pesticides. Elle a instauré des normes pour protéger les consommateurs (teneurs maximales en pesticides pour l'eau potable et les aliments). Elle a renforcé les critères toxicologiques et éco-toxicologiques : la directive 91/414/CE a ainsi fait chuter le nombre d'autorisations de mises sur le marché de 800 substances actives phytosanitaires en 1990, à 489 en 2004. Elle a, par ailleurs, inscrit les préoccupations environnementales dans la Politique agricole commune. La directive cadre sur l'eau (2000) oblige les Etats-membres à parvenir à un « bon état » écologique et chimique de leurs « masses d'eau » d'ici 2015. La future directive cadre sur les pesticides, en discussion, encadrera un peu plus les pratiques d'utilisation de pesticides et renforcera les contrôles. Elle guide le « Plan pesticides » que prépare le Gouvernement français. Celui-ci devrait interdire par exemple de pulvériser par temps de petite brise, donnera des préconisations sur les vidanges de fond de cuve, délimitera des zones non traitées en bordure de cours d'eau...

...économiques

Des subventions peuvent compenser les pertes financières liées à des mesures restrictives dans les zones sensibles telles que les périmètres de protection des captages d'eau, les espaces d'intérêt écologique, les zones péri-urbaines ou de production aquacole... Elles peuvent également encourager les techniques alternatives à la lutte chimique notamment

L'expérience du Danemark

En Europe, le Danemark a mis en place les mesures les plus ambitieuses en matière de réduction d'utilisation des pesticides. Lancée en 1986, la procédure d'approbation des molécules a tout d'abord été rendue plus contraignante : en 10 ans, sur 213 molécules réévaluées, 78 ont été approuvées. Les ventes de matières actives ont parallèlement chuté de 40%, mais surtout grâce à de nouvelles substances, actives à dose moindre, du fait d'une réduction de la surface agricole de 11%. Les agriculteurs ont suivi des formations obligatoires, le recours au conseil a été encouragé, les systèmes d'alerte et d'aide à la décision accrus. Enfin, des taxes sur les pesticides ont été augmentées progressivement : elles atteignaient en 1999, 33% pour les herbicides et fongicides et 54% pour les insecticides.

par une taxation des pesticides. L'expérience danoise atteste de l'efficacité d'une taxe suffisamment élevée pour diminuer l'utilisation de ces produits.

...par la formation

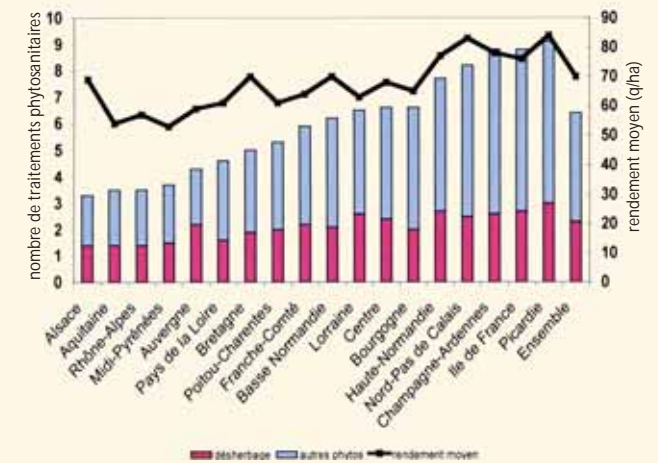
La puissance publique peut enfin encourager la formation des agriculteurs et des conseillers, inciter à rendre le conseil (public ou privé) indépendant de la vente des produits phytosanitaires par les instituts techniques, le développement agricole ou les coopératives, sans oublier la sensibilisation aux enjeux environnementaux et sanitaires d'une réduction de l'utilisation des pesticides.

De nouvelles recherches

Constatant les lacunes scientifiques révélées par cette expertise, Jean Boiffin, président du centre Inra d'Angers, faisait remarquer lors de la journée du 15 décembre que « cette expertise est le miroir déformé mais cruellement fidèle des recherches conduites durant les 15 dernières années ». Et il a exhorté ses pairs à « faire en sorte que l'expertise de 2020

Quelques chiffres

- 489 substances actives sont autorisées en Europe appartenant à 150 familles chimiques différentes. Environ 2500 formules commerciales sont distribuées.
- La France est le 3^e consommateur mondial de pesticides en volume avec 76 100 tonnes de substances actives vendues en 2004 et 5,4 kg/ha cultivé (hors prairies).
- L'agriculture consomme 90% des pesticides. Les fongicides représentent 49% en masse, les herbicides 34%, les insecticides 3% et les produits divers 14%. La diminution des tonnages vendus depuis 2001 traduit surtout l'apparition de nouvelles molécules faiblement dosées et la forte diminution de produits soufrés et cuivrés (30% du volume global).



L'enquête Scées 2001 révèle une grande variabilité des pratiques sur blé tendre selon les régions.

mette en valeur le discernement des recherches actuelles en incluant parmi les hypothèses de travail sur des systèmes agricoles innovants, celle d'un système « zéro pesticides ».

Mieux connaître le fonctionnement des agro-écosystèmes suppose d'associer des approches fondamentales, des travaux pluridisciplinaires et des expérimentations locales. Les lacunes du savoir portent notamment sur les interactions entre bio-agresseurs, plantes et auxiliaires (ce qui pourrait encourager la lutte biologique), sur les déterminants du transfert des pesticides dans les sols, l'eau, l'air. Il s'agit aussi de mieux comprendre les mécanismes de diffusion.

En s'appuyant sur le fonctionnement des agro-systèmes, l'ingénierie agronomique peut dégager de nouvelles pistes de gestion spatialisée des questions phytosanitaires avec cette remarque de Jean Boiffin que « l'on n'y arrivera vraisemblablement pas

- Céréales à pailles, maïs et colza utilisent 60% des pesticides vendus, la vigne 20%. L'arboriculture fruitière (1% de la surface agricole) est surtout concernée par les insecticides.
- Le nombre moyen de traitements sur le blé est de 6,6 (avec des variations de 3,4 en Alsace à 9 en Picardie), de 3,7 pour le maïs, de 6,7 pour le colza (données Scées 2001), de 28 traitements pour le pommier. La vigne fait aussi l'objet d'une vingtaine de traitements.

sans une diversité de cultures à l'échelle régionale ». Construire ces nouvelles stratégies permettant la réduction de l'utilisation des pesticides fait partie des attentes envers la recherche publique. ■

Contact

claire.sabbagh@paris.inra.fr

Pour en savoir plus

► Aubertot J.N., A. Carpentier, J.J. Gril, L. Guichard, P. Lucas, S. Savary, I. Savini, M. Voltz (eds), 2005, *Pesticides, agriculture et environnement : réduire l'utilisation des pesticides et limiter leurs impacts environnementaux*. Expertise scientifique collective Inra - Cemagref.

► Le rapport d'expertise et la synthèse expertise-collective sont disponibles sur : www.inra.fr/expertise-pesticides



Partenaires

La Lettre : L'Organisation mondiale du commerce (OMC) reconnaît-elle les produits de qualité et les appellations ou indications d'origine ?

Bertil Sylvander : L'accord international sur la propriété intellectuelle (ADPIC, 1994) définit des identifications géographiques (IG) qui associent des produits à leur lieu de production d'une manière quasi identique à celle des indications géographiques protégées (IGP) européennes. Mais leur reconnaissance n'est pas établie. Les pays anglo-saxons sont réticents à une réglementation de type européen d'où l'absence d'accord à l'OMC.

Comment expliquez-vous ces négociations difficiles ?

B. S. : Le fond de la controverse porte sur l'organisation de la concurrence mondiale. Les indications géographiques sont considérées par l'UE comme des outils juridiques permettant de lutter contre l'usurpation de dénominations et pouvant promouvoir le développement local/rural/régional. Elles sont traitées

Mi-novembre l'Inra et l'Inao restituaient, dans un colloque international, les résultats marquants de onze ans de travaux sur les indications et appellations d'origine géographiques protégées.

Bertil Sylvander, directeur de recherche et l'animateur de ce partenariat, revient sur leur reconnaissance internationale.

Reconnaissance des produits d'origine

comme une « propriété intellectuelle collective ». Mais la standardisation et la sous-traitance pousse l'industrie agroalimentaire à considérer les produits de qualité comme « génériques » même s'ils ont une origine spécifique. C'est le cas du cheddar anglais qui fait l'objet d'un marché mondial générique tout en détenant une appellation d'origine protégée en Grande-Bretagne.

Où en est la réglementation internationale ?

B. S. : Les indications géographiques se distinguent des marques : les premières mettent en jeu un droit collectif et exercent une fonction de politique publique, les secondes sont un droit de propriété privée. Dans l'ADPIC, trois articles concernent les indications géographiques. Les vins sont les mieux protégés puisque qu'il suffit qu'un vin soit inscrit pour être protégé. Les pays défavorables aux IG souhaiteraient d'ailleurs que les vins restent la seule exception concédée à l'Europe. Pour les autres produits agricoles, l'IG est protégée si le plaignant prouve que le consommateur est trompé sur le véritable lieu d'origine. L'Europe a ainsi dressé une liste des produits à protéger. D'autres défenseurs des IG préféreraient arrêter un principe juridique général. Les pays en développement ont ainsi pris une large part dans la constitution de l'association internationale Origin pour défendre le riz Basmati, le thé Darjeeling...

Les pays du Nouveau monde, peuplés en partie d'immigrants européens, soulignent que l'usage commercial des IG fait aussi partie de leur histoire. Ils trouvent donc déloyal d'interdire d'utiliser les IG comme le parmesan-type cheese. Certains pays libéraux avancent également

que la protection des IG fait obstacle à leur développement.

Quelle est la contribution de la recherche à ce débat ?

B. S. : Les IG peuvent légitimement revendiquer un contexte culturel particulier, source de diversité et de biodiversité, mais elles doivent aussi tenir un discours rationnel sur les liens entre leurs caractéristiques et leurs conditions de production. Le programme Inra-Inao a établi de nombreux déterminants biotechniques à la qualité des produits. En outre, les notions de terroir et de typicité, centrales pour l'Inao, ne figurent pas dans les définitions juridiques. Ainsi, les fromages de Comté ont des caractéristiques sensorielles différentes selon la diversité floristique des prairies et les pratiques fromagères. Ce qui débouche sur des « crus de Comté ». Notre démarche a été de tenir compte de l'expérience accumulée tout en tentant de la théoriser. Les travaux Inra-Inao ont abouti à des définitions du terroir et de la typicité acceptables scientifiquement.

Contact

bertil.sylvander@toulouse.inra.fr

L'Inao devient l'Institut national de l'origine et de la qualité

L'Inao est l'organisme français en charge de la reconnaissance des produits d'origine, de leur contrôle et de leur protection depuis 1935 pour les vins, 1990 pour les autres produits et 1999 pour les IGP. La loi d'orientation agricole du 5/01/2006 élargit ses compétences aux signes d'identification de la qualité et de l'origine. Tout en gardant son acronyme, l'Inao devient ainsi l'Institut national de l'origine et de la qualité. www.inao.gouv.fr/public/home.php



Exposition

Orange botanique

L'Inra s'est impliqué dans les manifestations « Nancy 2005, le temps des lumières » organisées pour marquer le 250^e anniversaire de la place Stanislas. Avec l'appui des chercheurs de l'Inra de Corse, les Conservatoire et Jardins Botaniques de Nancy ont présenté les agrumes du XVIII^e siècle à nos jours dans une exposition dénommée « Orange botanique ». Démarrant leur parcours dans la soute d'un vaisseau du XVIII^e siècle, les visiteurs traversaient diverses serres pour déboucher dans un laboratoire moderne d'observation des agrumes. Ils ont pu y admirer une remarquable palette d'agrumes en cire, réalisés à partir de la collection d'agrumes de San-Giuliano (Corse), l'une des plus riches du monde.

Formation

La gastronomie moléculaire, outil pédagogique

Discipline créée en 1988 par Hervé This, chercheur de l'Inra, la gastronomie moléculaire mobilise un groupe de chercheurs logés depuis 1995 par le laboratoire de chimie des interactions moléculaires du Collège de France, et rattaché à une unité mixte Inra/INA P-G. À côté des travaux scientifiques, ce groupe est à l'origine de nombreuses initiatives pédagogiques. Des cours de gastronomie moléculaire sont organisés à l'INA P-G pour les cuisiniers, les étudiants en science ou les chercheurs et ingénieurs. Chacun y trouve des repères : les cuisiniers les notions scientifiques à la base d'innovations culinaires, les étudiants une sensibilisation à la physico-chimie, les chercheurs les fondements de l'innovation alimentaire... Des séminaires Inra qui se tiennent à l'École supérieure de cuisine française accueillent mensuellement jusqu'à 200 auditeurs libres. Les questions abordées

sont aussi triviales que « le sel entre-t-il dans les viandes que l'on grille ? » ou « comment obtenir des macarons sans fissures ? ». Ces séminaires servent également de socle à des ateliers, destinés à des élèves de lycées hôteliers ou professionnels et à des apprentis qui se mettent en situation de recherche, épaulés par des chercheurs de l'Inra. Dans la même veine, des ateliers expérimentaux du goût réintroduisent les activités culinaires dans les écoles et collèges, sur un mode qui s'apparente à « La Main à la Pâte ». Cette dynamique pédagogique n'oublie pas l'enseignement supérieur : les activités culinaires permettent d'introduire des notions de physico-chimie et de biochimie dans divers cursus. Enfin, l'Inra s'implique dans l'Institut des Hautes études du goût, de la gastronomie et des arts de la table, créé en 2004 par le ministre Renaud Dutreil. À la recherche d'un cadre élargi pour toutes



ces activités, Hervé This envisage de constituer une fondation auprès de l'Académie des sciences. À suivre...

Contact : herve.this@college-de-france.fr

Brèves

■ **Portail terminologique.** Le CNRS, l'Inserm, l'Inria, l'Inra et le Cemagref ont lancé « TermSciences », un portail terminologique multidisciplinaire qui mutualise leurs lexiques, dictionnaires, thesaurus afin de constituer un référentiel commun. <http://termsscience.inist.fr/>

■ **7 créations d'entreprises** Inra Transfert a accompagné la création de sept jeunes sociétés innovantes en 2005 dans les domaines aussi variés que la production de vaccins, les compléments alimentaires, le conseil en agri-environnement ou la production de molécules végétales à haute valeur ajoutée. pascale.charbonnel@paris.inra.fr

■ **Epuration et énergie.** La jeune entreprise Naskeo Environnement utilise une technologie élaborée par l'Inra de Narbonne pour produire du biogaz à partir d'effluents d'industries agro-alimentaires, pharmaceutiques et chimiques. www.naskeo.com

■ **Détection du prion ovin.** La lutte contre les maladies à prions nécessite d'améliorer les techniques de diagnostic. L'Inra de Jouy-en-Josas a mis au point une cellule hybride (hybridome) sécrétant un anticorps reconnaissant de manière spécifique la protéine prion ovine. L'Inra a accordé des licences sur ce brevet, de manière non exclusive auprès d'entreprises françaises et étrangères. anne.houal@paris.inra.fr

International

Un programme franco-italien se donne deux ans pour inventorier le patrimoine génétique de la vigne.

Génétique et génomique de la vigne

Sur fond de crise et de concurrence par les vins du Nouveau monde, la viticulture européenne mérite que la Recherche fournisse un effort particulier pour trouver de nouvelles voies d'avenir à ce secteur si culturellement lié à notre « vieux continent ». La connaissance du patrimoine génétique de la vigne pourrait en ouvrir quelques-unes. Un accord* signé en juillet 2005 a lancé un programme dans lequel les chercheurs français et italiens unissent leurs compétences afin de décrypter les quelque... 480 millions de nucléotides constituant le génome de la vigne ! L'inventaire exhaustif d'un patrimoine génétique est un travail lourd. Mais les étapes importantes viennent après ! Focalisé sur un cépage « modèle » dérivé du Pinot noir et créé par l'Inra, ce programme accélérera l'identification des gènes de ce cépage, impliqués dans la résistance aux champignons, virus, nématodes et insectes parasites, dans la tolérance à la

sécheresse, ou dans les processus qui déterminent la qualité (développement, taille, couleur et maturation des baies, teneurs en sucres, acides et tannins...) ; il permettra aussi de mieux comprendre les déterminants de la diversité génétique chez cette espèce**.

Ces données et connaissances pourront être exploitées par les voies de l'amélioration génétique traditionnelle (croisements et création de nouveaux cépages), inciter à la remise en valeur de variétés anciennes, ou encore ouvrir vers la construction, par transgénèse, de porte-greffes résistants à des maladies pour lesquelles les traitements actuels ne sont pas satisfaisants.

Ces perspectives supposent de disposer d'un large éventail de ressources génétiques, rôle fondamental que jouent les collections végétales de l'Inra. Une des ambitions de l'Institut est de mettre en réseau les conservatoires viticoles de 17 pays européens.

Les domaines viticoles de l'Inra représentent un patrimoine scientifique, économique et culturel irremplaçable : plus de 3000 cépages de vigne ainsi que des espèces apparentées provenant du monde entier sont conservés sur plusieurs sites. La collection du Domaine de Vassal (près de Sète) est la plus importante au monde pour *Vitis vinifera* L. qui est l'espèce européenne de vigne cultivée. Les conservatoires Inra de Bordeaux et de Colmar regroupent plusieurs centaines de clones des principaux cépages de ces deux régions.

<http://www.montpellier.inra.fr/vassal/>

* Programme coordonné par l'Inra, en lien avec le Centre national de séquençage d'Evry (Génoscope), et le CRA, en lien avec plusieurs universités italiennes dont celles d'Udine et de Padoue (Italie), qui s'inscrivent dans une collaboration internationale placée sous l'égide d'un consortium international sur le génome de la vigne, International Grape Genome Program.

** Les équipes en charge de la génétique et de l'amélioration de la vigne analysent les ressources génétiques dont l'Inra est dépositaire (porte-greffes, cépages et clones d'un même cépage) et leurs divers caractères d'intérêt agronomique. Les outils de la génomique permettent d'avancer dans l'identification des cépages et dans la création de nouvelles variétés.

Contact :
roberto.bacilieri@paris.inra.fr



Castration manuelle des fleurs de vigne.

Brèves

■ **Programme franco-anglais.** L'Inra et son homologue anglais, le Biotechnology and Biological Sciences Research Council (BBSRC) ont lancé un appel à projets communs pour favoriser la recherche sur les plantes d'intérêt agronomique.

■ **Chine.** Début novembre, deux laboratoires communs entre l'Inra et l'Académie des sciences d'une part, l'Académie des sciences agricoles de l'autre (biologie du développement et de biotechnologies ; génomique du blé) ont été créés par la signature d'un accord entre Marion Guillou et les responsables de ces académies. L'Inra est par ailleurs impliqué depuis 1997 dans un laboratoire en informatique appliquée (2 chercheurs sur place).

■ **Nancy-Freiburg-Zürich.** L'inauguration, le 26 janvier, du NFZ Forestnet à Nancy initie la constitution d'un pôle européen transfrontalier associant les 3 sites français, allemand et suisse de recherche et d'enseignement supérieur, autour des écosystèmes forestiers et de leurs produits.

Région

Gros plan sur les prairies

La prairie temporaire constitue un outil de production mais aussi de gestion de l'environnement dans les territoires de polycultures-élevage. C'est un axe de recherche fort pour le centre Inra de Poitou-Charentes.

Le pôle végétal de Lusignan est l'un des quatre sites du centre Inra de Poitou-Charentes. Ses recherches sur les prairies s'orientent vers la préservation de l'environnement et de la biodiversité dans les territoires de polycultures-élevage. Comment fonctionnent ces prairies ? Comment évoluent-elles selon les contraintes du milieu, notamment le déficit en eau ? Quels bénéfices environnementaux peut-on en attendre ? Quels modes d'exploitation, quels acteurs et quelles organisations économiques les valorisent au mieux ? À partir de ces questions au croisement entre agriculture et environnement, le pôle de Lusignan a décliné trois programmes pour ses unités de recherche.

1 - Des fourrages pérennes sous contraintes environnementales

Les chercheurs s'attachent à décrire les processus d'adaptation des plantes fourragères dans des conditions de restriction d'eau et d'engrais, et en recherchent les déterminants génétiques. Ils analysent l'évolution des peuplements herbagers en fonction des modes d'exploitation et des contraintes du milieu. Comprendre ces phénomènes aidera à définir de nouveaux modes de conduite des prairies et à orienter la sélection vers des variétés (ou des mélanges) plus tolérantes aux stress, en particulier au déficit en eau.

2 - Un Observatoire implanté pour 20 ans

Cette année, l'unité expérimentale de Lusignan s'est dotée d'un Observatoire de recherche en environnement (ORE) pour évaluer les bénéfices environnementaux des prairies temporaires dans les rotations de cultures. Équipé de manière conséquente sur 22 ha, l'ORE étudie les effets à long terme des prairies sur le système sol-végétation-organismes vivants. Des comparaisons seront effectuées entre des prairies maintenues 3, 6, 9 ou 20 ans selon des modes d'exploitation contrastés : pâturage ou fauche, apport variable en fertilisants... Ce dispositif unique en Europe attire de nombreuses équipes de recherche françaises et s'ouvre à leurs homologues européens.

3 - La plaine de Niort, un territoire au banc d'essai

Le programme dénommé « Praiterre » (prairies, territoires ressources et environnement) démarre une recherche-action sur la plaine de Niort, territoire de polycultures-élevage. Financé par l'ANR (Agence nationale de la Recherche), il vise à concevoir d'une part des références pour des systèmes fourragers productifs répondant aux exigences environnementales et, d'autre part, à développer une véritable approche territoriale d'ingénierie-

Carte d'identité

Le centre Inra Poitou-Charentes compte 260 agents travaillant dans 2 unités de recherches et 6 unités expérimentales réparties sur 4 sites. Les recherches sont organisées en deux pôles :

- **Ecosystèmes prairiaux et environnement dans les territoires de polycultures-élevage.** Les programmes associent la génétique, l'éco-physiologie et l'écologie des plantes fourragères.

- **Expérimentation animale.** De la génétique animale à la construction de systèmes d'élevage chez les porcins, volailles et caprins. Les programmes de génétique, de nutrition et de physiologie de la reproduction des animaux doivent aider à la conception de systèmes d'élevage alternatifs aux élevages intensifs.

rie agri-environnementale. Associant chercheurs et acteurs du développement agricole, cette recherche-action contribuera à faire émerger de nouveaux modes d'occupation des sols et d'organisation des filières, conciliant viabilité des activités agricoles et protection de la nature.

Ces trois programmes agrègent les compétences scientifiques et techniques de nombreuses équipes régionales et hors région. Ils contribuent à faire de Lusignan un lieu privilégié du débat sur le développement durable des territoires de polycultures-élevage, et sur la place de l'élevage dans ces territoires. ■

Contact :
Armelle Perennes
armelle.perennes@lusignan.inra.fr

1946-2006

L'Inra a 60 ans

Le 18 mai 1946, un vote unanime de l'Assemblée constituante promulguait la loi d'organisation de la Recherche agronomique et la création de l'Institut national de la recherche agronomique, dans un contexte d'après guerre pour l'agriculture française. Soixante ans plus tard, une nouvelle loi pour la Recherche se profile et les priorités de recherches de l'Inra ont notablement évolué*. Elles privilégient l'intégration des connaissances scientifiques, depuis celles fondamentales jus-

qu'à l'expérimentation de terrain ainsi que la pluridisciplinarité dans les trois domaines imbriqués que sont l'environnement, l'agriculture et l'alimentation. L'année 2006 sera l'occasion d'affirmer la modernité de l'Inra en soulignant ses dimensions européenne, humaine et éthique.

* Quelles recherches pour l'agronomie de demain ?
Les orientations de l'Inra 2006-2009
www.inra.fr/presse/quelles_recherches_pour_l_agronomie_de_demain

Web

Le site web de l'Inra en anglais est accessible à www.international.inra.fr
Le 25 novembre dernier, le site national a reçu le **trophée** du meilleur site Internet dans la catégorie « Organismes nationaux », par un jury de professionnels de la communication.

Rendez-vous

Pour en savoir plus
sur l'actualité de l'Inra

www.inra.fr

Parutions

Fruits et légumes

B. Jeannequin, F. Dosba,
M.J. Amiot-Carlin

Un ouvrage sur l'organisation des filières fruits et légumes : consommation, commercialisation, production, transformation, concurrence internationale.

Inra Éditions, 2005, 116 p. 23 €.

Le jardin de l'espace

V. Le Quéré-Cady

Dans ce 7^e album, notre héros biologiste s'envole dans l'espace ...

Coll. Okissé, Inra Éditions,
2006, 48 p. 13 €.

La forêt, le climat

Ce DVD regroupe 8 films sur la forêt et sur les phénomènes climatiques : pluies acides, conséquences des tempêtes, la mémoire de la forêt, la santé des arbres, effet de serre...

Inra Éditions - 87 min -

versions française, anglaise, espagnole, 2005 - 12 €.

Les fermentations au service des produits de terroir

M.-C. Montel,
C. Béranger,
J. Bonnemaire, coord

Depuis toujours, les hommes conservent les aliments grâce

à la fermentation. Aujourd'hui, l'industrialisation agroalimentaire et les contraintes sanitaires qui lui sont associées risquent de faire disparaître nombre de ces pratiques.

Inra Éditions, 2005, 312 p. 32 €.

Contact :

Corinne Parpinelli - tél. 01 30 83 34 03
parpinelli@versailles.inra.fr

Visitez quae.com !

Ouvert depuis le 2 janvier, Quae.com mutualise les activités de diffusion des Éditions du Cemagref, du Cirad, de l'Ifremer et de l'Inra. Son catalogue regroupe plus de 900 titres, avec paiement sécurisé en ligne possible.

<http://www.quae.com/livre/>

Agenda

Salon international de l'agriculture

Paris, du 25 février au 5 mars

Le stand Inra illustrera les grands axes de la recherche agronomique pour les 4 ans à venir. Trois ateliers animés par des scientifiques permettront aux visiteurs d'assister à des expériences en direct et de s'informer sur l'avancée des connaissances :

- Pesticides et milieux aquatiques : quels impacts ? Quels risques ?
- Alimentation et santé : le rôle de la microflore du tube digestif
- Chimie verte : nouvelles énergies, nouveaux produits et matériaux issus de l'agriculture.

Le 28 février, l'Inra organise un colloque sur les perspectives d'applications et l'économie des filières en matière de chimie verte.

Salon du végétal

Angers, 22-24 février

www.salonduvegetal.com/web3/fr

Sciences et techniques de l'information et de la communication (STIC) et environnement

Narbonne, 5-7 avril

www.montpellier.inra.fr/narbonne/se2006/index.html

Colloque : Les mondes ruraux à l'épreuve des sciences sociales

Dijon, 17-19 mai

www.dijon.inra.fr/esr/activites/colloque/