



Edito

Le développement agricole et agro-industriel génère une production de déchets organiques variés en quantités importantes, d'autant plus en milieu tropical où les gradients de température et de pluviométrie permettent la croissance de très nombreuses espèces végétales. Le développement de l'élevage, spectaculaire lors de la dernière décennie, s'accompagne de la production d'effluents. La croissance de la population et des quantités de déchets urbains vient compléter un inventaire qui met les décideurs face à la question de l'utilisation de ces matières organiques.

Dans un contexte général de protection de l'environnement, l'intérêt du recyclage des matières organiques par leur retour au sol est maintenant reconnu. Cependant, l'apport de quantités inadéquates ou de substances polluantes associées fait courir un risque de dégradation des sols et des eaux ou, dans certains cas, un risque de santé publique. D'autres modes de valorisation sont possibles comme la transformation en énergie. Raisonner les modes de valorisation des matières organiques à l'échelle d'un territoire demande de bien connaître l'état des ressources, leur localisation et de disposer des outils qui permettent de prévoir les apports, les transformations ou les transferts de ces matières.

Conscient des enjeux pour l'environnement, le Cirad développe des solutions pour mieux utiliser les déchets agricoles et agro-industriels, les effluents d'élevage, les boues de stations d'épuration... N'hésitez pas à nous contacter si vous souhaitez travailler avec nous sur les thématiques présentées dans ce numéro spécial « Gestion des déchets ».

Jean-Luc FARINET

Risque environnemental
lié au recyclage, Cirad

Aide à l'identification de mauvaises herbes

Le Cirad, en partenariat avec l'Institut Français de Pondichéry (Inde), le *Rice Wheat Consortium for Indo Gangetic Plains* et l'université de Wageningen (Pays-Bas), a développé un outil d'aide à l'identification des mauvaises herbes en Asie du Sud. Le logiciel est en accès libre et il est utilisable sur un petit ordinateur de poche. Ce projet, intitulé OSCAR, a été financé par la Communauté européenne et il vient d'obtenir le prix de la fondation Manthan sous les auspices du *World Summit Award*, concours mondial d'applications multimédia innovatrices.

En savoir plus : <http://www.oscarasia.org>

Contact : pierre.gard@cirad.fr

Echanges méditerranéens

En octobre 2007, le Cirad et la société Européenne de Traitement des Eaux (près de Perpignan) ont accueilli une trentaine d'ingénieurs du génie rural et de bureaux d'études du Maroc, d'Algérie, de Tunisie et du Liban dans le cadre de l'association Echanges méditerranéens pour l'eau, la forêt et le développement. La présentation du prototype Agrifiltre, destiné à l'hygiénisation et au compostage des boues liquides des petites stations d'épuration (inférieures à 5000 équivalent-habitants), a suscité beaucoup d'intérêt.

Contact : jean-luc.farinet@cirad.fr

Prochaines formations sur la matière organique

Le Cirad organise, avec l'appui de l'ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie), une nouvelle session de formation pour une utilisation optimale des matières organiques locales, en mars 2008 à la Martinique. Cette session s'adresse aux agents du développement rural aux Antilles, avec une conférence ouverte au grand public sur le recyclage agricole des déchets urbains. De plus, un module d'enseignement à distance s'intégrant dans un Master sera disponible courant 2008 dans le cadre de l'université virtuelle « Environnement et développement durable ».

Contact : francis.ganry@cirad.fr

Futures créations d'entreprise

Deux entreprises issues de recherches menées au Cirad et au Cemagref (Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement) sont en cours de création : à Montpellier, LISODE, sur la conception, la mise en œuvre et l'évaluation des démarches participatives, vient d'être sélectionnée par l'incubateur d'entreprises Languedoc-Roussillon Incubation et a reçu l'agrément du Centre européen d'entreprises et d'innovation de Montpellier ; à la Réunion en partenariat avec le Cirad, SYNAPTIC, sur les problématiques de mise en réseau d'acteurs, est labellisée par l'incubateur régional de la Réunion.

Contacts : francois.bousquet@cirad.fr ; henri.brouchoud@cirad.fr

Les marchés des fruits tropicaux en ligne

À l'occasion de la publication du 150^e numéro du journal *FruiTrop*, le Cirad inaugure une nouvelle version de son site <http://passionfruit.cirad.fr>. Vous y trouverez, en texte intégral, en anglais et en français, tous les articles et études réalisés depuis 1994 par l'Observatoire des marchés des fruits et légumes, frais et transformés.

Contact : denis.loeillet@cirad.fr

Science

► BRÛLER OU ÉPANDRE ?

Le recyclage des litières de volailles (sur copeaux de bois) comme matière fertilisante en agriculture devient un problème majeur pour les aviculteurs de La Réunion. Ils sont tributaires des maraîchers pour évacuer les litières et ils se heurtent au peu de surfaces sur lesquelles épandre.

Afin de pouvoir développer la filière avicole dans de bonnes conditions, le Cirad et la coopérative avicole de La Réunion étudient la possibilité de valoriser ces litières en énergie dans des centrales thermiques. Cette valorisation est techniquement et économiquement difficile dans les centrales thermiques existantes à bagasse et à charbon car elle demande du matériel spécifique aux litières (système d'alimentation, traitement des fumées ...). En revanche, elle paraît intéressante dans une unité propre aux litières, de cogénération d'électricité et chaleur, où le retour sur investissement serait satisfaisant. La caractérisation des litières pour une amélioration du rendement énergétique de leur valorisation est prévue en 2008. ■

valoriser les litières
de volaille en énergie dans
des centrales thermiques

► La valorisation en énergie vous intéresse ?

CONTACTS SCIENTIFIQUES : jean-michel.medoc@cirad.fr ; abigail.fallot@cirad.fr
CONTACT COMMERCIAL : cindy.van_hyfte@cirad.fr

► BIORÉACTEUR À MEMBRANE

Face à la diminution des ressources en eau et à la dégradation continue de leur qualité, il est nécessaire de mettre en place des procédés de traitement propres, peu coûteux en énergie et capables de fournir une eau de qualité. Le bioréacteur à membrane, couplage d'une réaction biologique et d'un procédé de filtration membranaire, montre des performances remarquables en termes de qualité d'eau traitée lui conférant une place prometteuse pour le traitement des eaux usées urbaines et industrielles.

Le Cirad, en collaboration avec l'université Montpellier II (laboratoire de génie des procédés d'élaboration des bioproduits), possède aujourd'hui une expertise forte sur les bioréacteurs à membrane. Il participe à plusieurs projets internationaux de recherche sur le recyclage des eaux usées en Europe et en Chine. L'objectif est de fournir une eau réutilisable, tout en limitant la production de co-produits et de sous-produits. ■

plusieurs projets
internationaux de recherche
sur le recyclage des eaux usées
en Europe et en Chine

► Notre expertise vous intéresse ?

CONTACT SCIENTIFIQUE : serge.palu@cirad.fr
CONTACT COMMERCIAL : philippe.ourcival@cirad.fr

► LES ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES

Le recyclage des déchets en agriculture se généralise et peut s'avérer très intéressant sur le plan économique et agronomique. Mais il peut être aussi à l'origine de contaminations du milieu en particulier par des éléments traces métalliques (ETM) tels que le cadmium, le mercure ... la plupart toxiques pour le règne animal et végétal.

Afin de mieux maîtriser l'impact environnemental du recyclage des déchets, le Cirad et ses partenaires de La Réunion conduisent des études sur les ETM depuis 2003. Les teneurs en ETM des déchets, des végétaux et des sols sont analysées. La biodisponibilité des ETM après un apport de déchets est suivie afin d'éviter de contaminer les ressources en eau ou la chaîne alimentaire via les cultures. Enfin, l'évolution de leur forme chimique et leur type de support, minéral ou organique, sont précisés. Les résultats obtenus dans

éviter de contaminer
les ressources en eau
ou la chaîne alimentaire
via les cultures

l'Est de La Réunion pourraient servir à adapter la réglementation sur l'épandage des boues de stations d'épuration. ■

► Vous voulez en savoir plus sur les ETM ?

CONTACT SCIENTIFIQUE : emmanuel.doelsch@cirad.fr
CONTACT COMMERCIAL : cindy.van_hyfte@cirad.fr



© V. Porphyre, Cirad

Épandage de compost sur les rizières au Vietnam.

Marché

► ÉLEVAGE PORCIN ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX AU VIETNAM

L'élevage porcin est en plein essor au Vietnam. La valorisation des lisiers de porc représente un challenge pour l'avenir de la filière porcine dans le delta du fleuve Rouge car les risques de pollution de l'environnement sont importants et encore peu pris en compte.

Actuellement, la gestion des effluents dans les élevages porcins est très variée et en évolution permanente. Afin de comprendre la grande diversité des systèmes d'élevage, le Cirad et l'Institut de l'élevage vietnamien proposent une méthode simplifiée d'estimation des excédents azotés, capable d'apprécier le risque environnemental généré par les effluents d'élevage au niveau des exploitations.

Les pouvoirs publics locaux bénéficient maintenant d'une grille de classification des exploitations en fonction du risque qu'elles présentent. Cette classification aide à identifier les tendances d'évolution et à cibler les actions prioritaires à mener en matière d'environnement. ■

► En savoir plus : <http://pigtrop.cirad.fr>

CONTACT SCIENTIFIQUE : vincent.porphyre@cirad.fr
CONTACT COMMERCIAL : sandra.vander_stuyft@cirad.fr

► CARACTÉRISATION ET POTENTIEL DES DÉCHETS

Les déchets organiques sont destinés, autant que possible, à être épandus directement au champ ou transformés par compostage. Mais il est nécessaire auparavant de connaître la composition et l'éventuelle toxicité des produits.

Le Cirad propose son expertise pour déterminer l'intérêt d'un apport de matière organique dans un sol. Le produit est d'abord caractérisé pour connaître sa teneur en éléments fertilisants (N, P, K, oligoéléments) mais aussi en éléments indésirables (éléments traces métalliques,

Technologie

► DÉPOLLUTION DES DÉCHETS LIQUIDES

Les déchets liquides épandus en quantité importante sur les sols sont une source de pollution de l'environnement par excès de matières organiques.

la culture des bambous sur les sols pollués prélève des éléments polluants pour leur croissance

Afin d'épurer les lisiers, boues ou vinasses épandus sur les sols tropicaux, le Cirad et la société PHYTOREM® (Bouches du Rhône) cherchent à adapter la technologie de traitement des eaux usées « Bambou Assainissement® » aux conditions de La Réunion. En effet, la culture des bambous sur les sols pollués prélève des éléments polluants pour leur croissance tout en réduisant les risques

de lessivage. Des tests comparatifs sont réalisés avec des bambous traçants ou cespiteux, des effluents d'élevage ou des eaux usées, et sur des sols volcaniques ou sableux. Dans chaque situation, des bilans sur l'eau, l'azote et les métaux lourds sont établis afin de sélectionner les espèces les plus résistantes de bambous aptes à épurer ces effluents. ■

► Cette technologie vous intéresse ?

CONTACT SCIENTIFIQUE : julie.sansoulet@cirad.fr

CONTACT COMMERCIAL : philippe.ourcival@cirad.fr

micropolluants organiques...). Son innocuité pour les cultures est vérifiée. Le potentiel agronomique est évalué en réalisant des incubations sol - produit en conditions contrôlées : suivi de la production d'azote minéral, pertes d'azote par volatilisation ou dénitrification... Des effluents d'industries agroalimentaires, des composts et des écumes de sucrerie ont ainsi été étudiés. ■

des effluents d'industries agroalimentaires, des composts et des écumes de sucrerie ont été étudiés

► Vous souhaitez valoriser un déchet organique ?

CONTACT SCIENTIFIQUE : denis.montange@cirad.fr

CONTACT COMMERCIAL : philippe.ourcival@cirad.fr

► QUALITÉ DES FERTILISANTS ORGANIQUES

La grande diversité des fertilisants organiques, dont les composts, et un manque de références sur leur efficacité limitent leur utilisation. Il faut donc compléter leur qualification à l'aide de méthodes d'analyse fiables et standardisées.

Le Cirad et Phalippou-Frayssinet SAS, leader français de la fertilisation organique, ont mis au point des indicateurs qualitatifs pour modéliser les transformations des composants organiques et élaborer des outils d'aide

un indice de potentiel de transformation en humus et de dynamique de libération de l'azote

à la décision en production (choix des matières premières, mélanges...). La spectroscopie dans le proche infrarouge, technique non

destructive et rapide, a été utilisée pour construire des bases de données biochimiques sur les apports organiques et les sols.

Ces études ont contribué à la révision de la norme AFNOR 44 051, qui régit la mise sur le marché des amendements organiques, notamment par la mise au point d'un indice de potentiel de transformation en humus et de dynamique de libération de l'azote, calculé à partir du profil biochimique et assurant un choix éclairé de l'utilisateur de fertilisants organiques. ■

► En savoir plus sur les fertilisants organiques ?

CONTACT SCIENTIFIQUE : laurent.thuries@cirad.fr

CONTACT COMMERCIAL : philippe.ourcival@cirad.fr

► RÉPARTIR LES MATIÈRES ORGANIQUES SUR UN TERRITOIRE

A l'échelle d'un territoire, certaines régions produisent trop de matières organiques (élevages, industries agro-alimentaires, stations d'épuration...) et d'autres en consomment (cultures). Raisonner des apports ou des échanges de matières organiques entre ces régions demande de bien connaître l'état des ressources et leur localisation.

fournir des photographies des équilibres, ou des déséquilibres, de répartition des matières organiques

En combinant des systèmes d'information géographique représentant les sources et les puits de matières organiques avec des modèles d'utilisation des éléments nutritifs par les cultures, le Cirad a mis au point des outils informatiques

qui fournissent des photographies des équilibres, ou des déséquilibres, de répartition des matières organiques. Ainsi, il devient possible de simuler les conséquences de la construction d'une unité de traitement des déchets, de la modification d'une réglementation ou de l'apparition de nouvelles sources de matières organiques.

Cette démarche a été conduite sur l'ensemble de l'île de La Réunion où elle a permis de prendre conscience qu'il est possible de mieux répartir les matières organiques. Elle est aussi menée à l'échelle d'une région agricole au Vietnam. ■

► Cette méthode de répartition vous intéresse ?

CONTACT SCIENTIFIQUE : hervé.saint_macary@cirad.fr

CONTACT COMMERCIAL : cindy.van_hyfte@cirad.fr

► APPROVISIONNER UNE UNITÉ DE TRAITEMENT DE DÉCHETS

Les zones d'élevage intensif produisent des quantités importantes d'effluents, potentiellement polluants pour l'environnement. Une solution pour traiter le surplus d'effluents, quand il manque des surfaces pour les épandre, consiste à installer des unités collectives de traitement desservies par plusieurs élevages.

Afin d'aider les acteurs agricoles à gérer la logistique de ces unités de traitement, le Cirad a développé le logiciel Approzut. En simulant différentes modalités de gestion, il permet de concevoir un approvisionnement qui garantit un apport régulier en matières à traiter et qui évite tout débordement de stock. Les éleveurs peuvent déterminer quand livrer les effluents et en quelle quantité.

les éleveurs peuvent déterminer quand livrer les effluents et en quelle quantité

A La Réunion, Approzut a été appliqué à un groupement de 51 élevages de porcs et il sera utilisé pour étudier l'approvisionnement de centrales thermiques en litières de volaille. Il est également testé sur un plan d'épandage collectif de lisier de porc en Bretagne. ■

► Approzut vous intéresse ?

CONTACT SCIENTIFIQUE : françois.guerrin@cirad.fr

CONTACT COMMERCIAL : cindy.van_hyfte@cirad.fr

EVIALIS

EVIALIS est une entreprise bretonne spécialisée dans la nutrition et la santé animale. Le Cirad et EVIALIS, anciennement GUYOMARC'H, travaillent ensemble depuis 1994 sur le traitement et la valorisation des lisiers de porc.

Interview de M. Alain Guyonvarch, directeur de la recherche et du développement chez EVIALIS



© A. Guyonvarch

○ Quelles sont les activités d'EVIALIS ?

EVIALIS fabrique des aliments pour les animaux d'élevage et des produits de santé animale. Il fournit aussi des conseils techniques aux éleveurs et aux fabricants d'aliments industriels. EVIALIS commercialise ses produits et services dans plus de 50 pays et réalise le quart de son chiffre d'affaires à l'international.

○ Dans quelles circonstances avez-vous connu le Cirad ?

Notre groupe s'est intéressé très tôt aux questions environnementales pour trouver des solutions aux excès d'épandage de lisiers de porc en Bretagne. Lors du salon POLLUTEC de 1994 sur le traitement des déchets, nous avons rencontré Francis Forest et Jean-Luc Farinet du Cirad, qui proposaient un procédé original de filtration des déjections animales sur de la paille. Et en 1995, le prototype de Montpellier prenait le camion pour la Bretagne !

○ Quels sont les développements possibles du procédé Agrifiltre ?

Six ans plus tard, le Cirad et EVIALIS ont breveté Agrifiltre, un nouveau procédé de dépollution des lisiers par filtration sur paille prenant en compte toutes les améliorations du procédé initial. Agrifiltre est conçu pour

EVIALIS en bref

Nationalité française

Société anonyme au capital de 10 millions d'euros

Date de création : 1954

Employés : 3047 collaborateurs dans le monde

Chiffre d'affaires : 637 millions d'euros en 2006

Domaine : nutrition et santé animale

traiter des effluents liquides, donc aussi bien du lisier de porc à la ferme que des effluents urbains. Il est adapté à des petites unités de production. Actuellement, la manutention de la paille limite son développement. Une version automatisée est à l'étude.

○ Vous travaillez aussi dans les pays du Sud ?

EVIALIS est en effet présent dans de nombreux pays, notamment au Vietnam, en Afrique du Sud, au Brésil... Dans ces pays, la production animale est en plein essor, la question du traitement des effluents d'élevage commence à réellement se poser, la conscience écologique démarre... Le contexte socio-économique est favorable. Il y a là un potentiel de développement pour Agrifiltre.

○ Quels sont les résultats marquants de votre collaboration ?

Nous avons développé un procédé simple, robuste, économique. L'équipement peut être fabriqué dans le monde entier, le procédé fonctionne avec tout type de paille (blé, riz, ...), les performances d'épuration sont excellentes et le compost qui en sort est utilisable en agriculture. D'autre part, Agrifiltre a reçu un prix Innov'Space au salon de l'élevage en 2000 et l'agrément de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne en 2001. Ces marques de reconnaissance donnent une image positive de notre société.

○ Avez-vous des nouveaux projets en vue avec le Cirad ?

Nous construisons actuellement une ferme expérimentale de 160 truies au Vietnam, qui devrait recevoir de nombreux visiteurs. Avec la collaboration du Cirad, nous envisageons d'y installer un Agrifiltre pour traiter les lisiers. Dans un pays où l'élevage de porc est important, mais où les déjections porcines sont encore souvent rejetées sans traitement préalable dans le milieu, c'est une occasion unique de promouvoir cette technologie.

EN SAVOIR PLUS : www.evalis.com

CONTACTS : aguyonvarch@evalis.net
philippe.ourcival@cirad.fr

Afrique du Sud



En Afrique du Sud, le développement rural en zones d'anciens bantoustans, la lutte contre la pauvreté, la formation de nouveaux cadres, sont des priorités pour le gouvernement. Depuis dix ans, le Cirad y conduit des recherches en partenariat sur la petite agriculture et la construction des politiques publiques, l'économie des ressources environnementales et la gestion de la biodiversité, la qualité des produits, la santé animale et les biotechnologies.

► Le Cirad en Afrique du Sud

comprend 9 chercheurs, dont 7 sont en poste dans les universités de Pretoria et du Kwa-Zulu Natal et au *South African Sugarcane Research Institute*. L'insertion dans les universités permet au Cirad de contribuer à la définition des besoins pédagogiques, à la mise en œuvre des enseignements et à l'encadrement d'étudiants de troisième cycle venant de toute l'Afrique australe. Les chercheurs du Cirad dispensent en moyenne 280 heures de cours universitaires par an. Ils ont aussi encadré ou co-encadré 31 étudiants en Master et 8 en PhD.

Le Cirad en Afrique du Sud mène des activités de recherche, d'enseignement supérieur et d'expertise sur :

- la réforme de la politique de l'eau ;
- la réforme foncière et la réforme des politiques agricoles ;
- la commercialisation des produits agricoles et le développement des indications géographiques ;
- la production de canne à sucre ;
- l'agroforesterie ;
- l'épidémiologie des maladies animales ;
- la lutte contre la trypanosomose africaine.

► Compétences spécifiques sur l'économie de l'environnement

Les chercheurs du Cirad travaillent sur la nouvelle gouvernance de la ressource en eau en Afrique du Sud pour un développement rural durable dans un contexte de pénurie d'eau et de concurrence d'utilisation avec les secteurs non agricoles. Les recherches portent sur les aspects sociaux, économiques et institutionnels de la gestion de l'eau. Elles s'appuient sur des modèles économiques et des méthodes participatives pour faciliter les processus de prise de décision collective.

CONTACT : stefano.farolfi@cirad.fr

Pour recevoir gratuitement CIRAD-VIP par messagerie, inscrivez-vous auprès de vip-cirad@cirad.fr