

ACTES DE  
COLLOQUE

*Vichy*  
8-9 octobre 2001  
Cemagref France

# Logistique des épandages des effluents d'élevages, des boues de stations d'épuration et des déchets industriels

ADEME



*Cemagref*  
EDITIONS



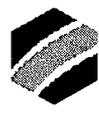
**COLLOQUE NATIONAL**

**Logistique des épandages  
des effluents d'élevage,  
des boues de stations d'épuration  
et des déchets industriels**

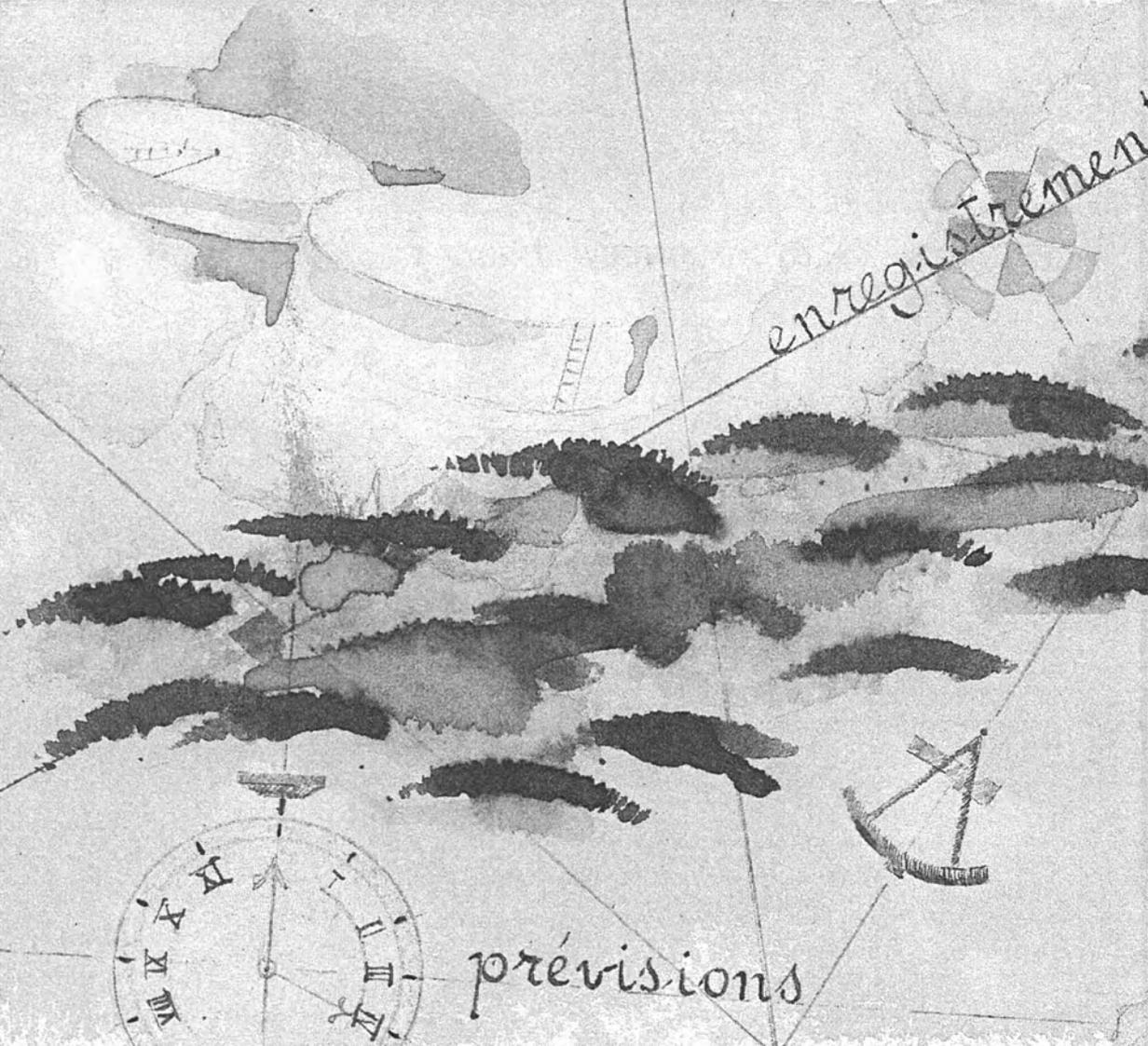
**Vichy – Montoldre**  
8-9 octobre 2001

**ADEME**

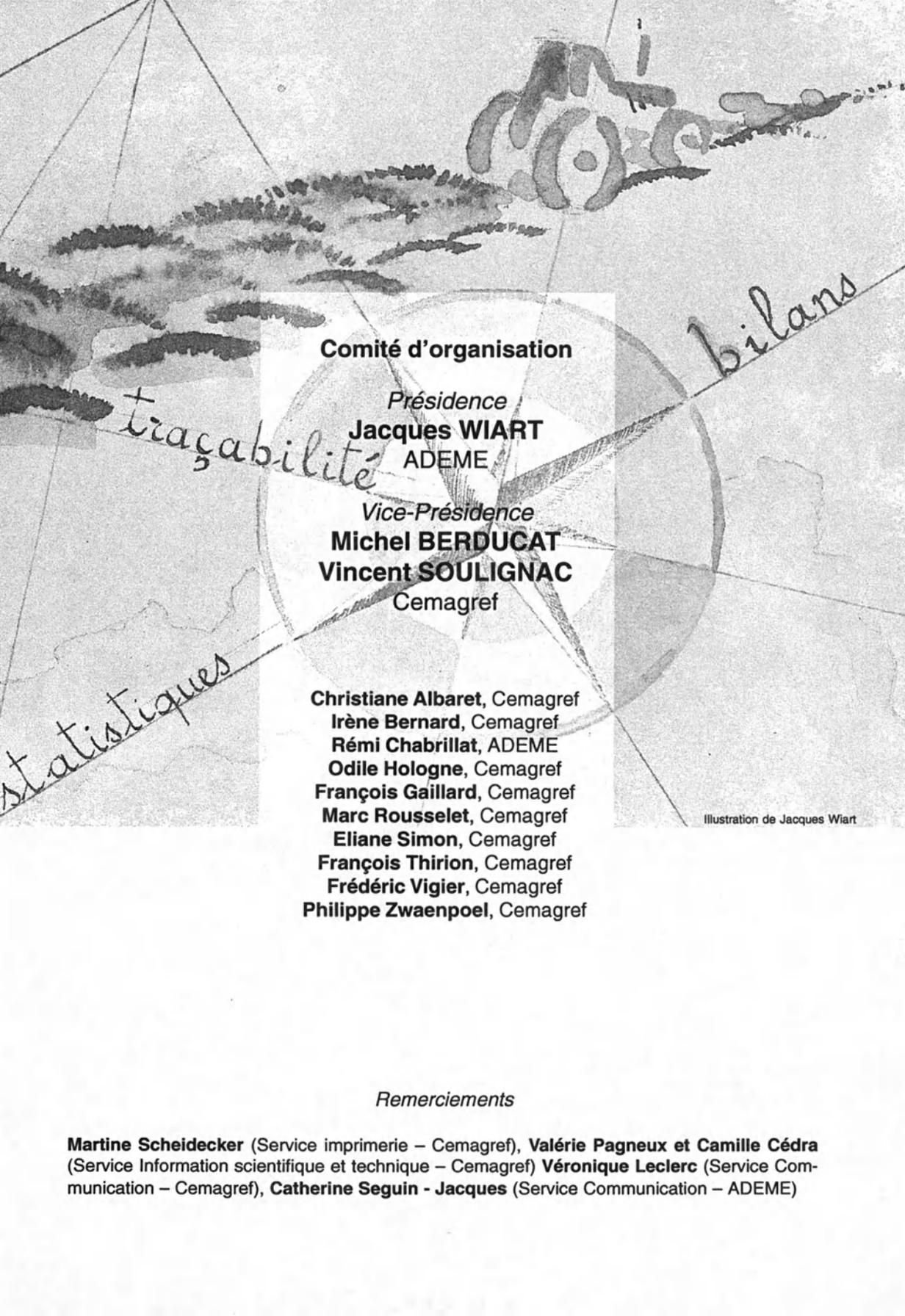


 *Cemagref*

The logo for Cemagref (Centre National de Recherches et de Coopération Scientifique en Matière Agricole) features a stylized icon on the left, which is a square divided into three diagonal sections of varying shades of gray. To the right of this icon, the word "Cemagref" is written in a black, elegant, cursive script font.



Actes du colloque national, logistique des épandages, des effluents d'élevage, des boues de stations d'épuration et des déchets industriels – Vichy – Montoldre – 8-9 octobre 2001. Coédition Cemagref et Ademe. Coordination : Jacques Wiat (ADEME), Michel Berducac et Vincent Soullignac (Cemagref). Dépôt légal : 1<sup>er</sup> trimestre 2002 – Cemagref Editions, BP 44, 92163 Antony Cedex. Tél : 01 40 96 62 85. Suivi de l'édition : Camille Cédra (Cemagref). Imprimé et façonné au Cemagref. ISBN 2-85362-583-4 – Prix 33,50 € ttc.



**Comité d'organisation**

*Présidence*

**Jacques WIART**

ADEME

*Vice-Présidence*

**Michel BERDUCAT**

**Vincent SOULIGNAC**

Cemagref

**Christiane Albaret, Cemagref**

**Irène Bernard, Cemagref**

**Rémi Chabrilat, ADEME**

**Odile Hologne, Cemagref**

**François Gaillard, Cemagref**

**Marc Rousselet, Cemagref**

**Eliane Simon, Cemagref**

**François Thirion, Cemagref**

**Frédéric Vigier, Cemagref**

**Philippe Zwaenpoel, Cemagref**

Illustration de Jacques Wiart

*Remerciements*

**Martine Scheidecker** (Service imprimerie – Cemagref), **Valérie Pagneux et Camille Cédra** (Service Information scientifique et technique – Cemagref) **Véronique Leclerc** (Service Communication – Cemagref), **Catherine Seguin - Jacques** (Service Communication – ADEME)



# Sommaire général

Introduction .....	11
Ouverture du colloque.....	15

Journée du lundi 8 octobre 2001 :  
Séance plénière au palais des congrès de Vichy

## **Thème 1 : Réglementation, application et validation de l'auto-surveillance des épandages**

Réglementation s'appliquant aux différentes matières organiques épandues

<b>DDAF Oise, Jean-Luc BRACQUART .....</b>	<b>19</b>
--	-----------

Le réseau des Missions - Déchets en France : état des lieux et nouvelle donne en 2001 – Rôle spécifique des Chambres d'Agriculture.....	25
<b>Assemblée permanente des Chambres d'Agriculture, Jean-Noël TERRIBLE</b>	

L'appui des Agences de l'eau dans la mise en place des « organismes indépendants » de suivi des épandages. Diversité des dispositifs par Bassin ....	29
<b>Représentante des six agences de l'eau, Cécile GALLIAN</b>	

Concevoir et organiser des opérations d'épandage .....	37
<b>SYPREA, Société TVD, Jean-Christophe RENAT</b>	

## **Thème 2 : Organisation et exécution des chantiers d'épandage**

Conception des stockages et gestion par lots des matières organiques à épandre

<b>Texte collectif chambres d'agriculture, bureaux d'études, Agences de l'eau et ADEME.....</b>	<b>43</b>
---	-----------

Performances de précision et régularité des matériels d'épandage.....	61
<b>Cemagref, François THIRION</b>	

Adéquation des moyens matériels à la taille des chantiers .....	69
<b>FNETARF, Françoise CONTET</b>	

## **Thèmes 3 : Systèmes d'informations pour les épandages**

Systèmes d'information pour les épandages :

diversité des initiatives et points de convergence.....	79
<b>Cemagref, Vincent SOULIGNAC</b>	

Système embarqué pour le suivi des chantiers par GPS :  
innovations en cours et développements attendus

<b>Cemagref, Michel BERDUCAT .....</b>	<b>89</b>
--	-----------

#### **Thème 4 : Démarche qualité**

La grille d'évaluation GEVAL : une méthode pour évaluer le niveau de qualité des opérations d'épandage des boues municipales

**INA PG, Serge BOURGEOIS..... 99**

La certification de service QUALICERT appliquée aux opérations d'épandage de matières fertilisantes recyclées

**Président du SYPREA, Hubert BRUNET..... 109**

#### **Thème 5 : Economie des épandages**

Analyse économie des épandages d'effluents d'élevage

**FNCUMA, Jean-Pierre COUVREUR, Marie-Laure BAILLY..... 115**

Analyse économie des épandages de boues d'épuration municipales

**Cemagref, Michel FERRY et ADEME, Jacques WIART ..... 123**

## Journée du mardi 9 octobre 2001 : Forums et exposés à Montoldre (Allier)

### **Démarche qualité et témoignages filières**

Epandage agricole des boues d'épuration – démarche qualité – filière papeterie

**AGRO DEVELOPPEMENT, Bruno GAGNEUR..... 132**

La certification de service appliquée au recyclage des boues urbaines

**Société VALBE, Robert GIRON..... 135**

Filière viticole – valorisation agricole des effluents de cave

**SESAER, Emmanuel PARENT, David GABARD ..... 139**

L'irrigation du périmètre de Limagne noire à partir d'eaux usées traitées

**SOMIVAL, Max GIRARD..... 145**

Une démarche qualité appliquée aux boues d'épuration site Seine Aval

**SIAAP, Jean-Claude VACHAT..... 151**

Démarche qualité dans une entreprise d'épandage

**ISAB – ETA LEFANCOIS, Antoine VAN DE VELDE ..... 155**

Avantages et inconvénients de différentes plates-formes d'entreposage de boues deshydratées. **Mission de Recyclage Agricole Haut-Rhin,**

**Sabine HUET et Thierry MOULIN..... 159**

## Communication et organisation territoriale

Communication et organisation territoriale – construire la confiance  
autour des épandages de boues urbaines. **Centre de Sociologie des  
Organisations, (CNRS-FNSP), Olivier BORRAS**..... 165

"Quand l'eau devient ta boue" - **F. Menegon (CA 71)**..... 302

Tabou(e) story, ou comment lever le voile sur le recyclage agricole des  
boues dans le Haut-Rhin. **Mission de Recyclage Agricole Haut-Rhin,  
Anne SCHAUB et Nathalie VALENTIN** ..... 170

Organisation départementale - démarche, transparence et traçabilité  
**Chambre d'Agriculture de Moselle, Thierry BEUCHET et Serge CAHARD ...** 173

## Système d'information sur les épandages de matières organiques

Standardisation des données relatives à l'épandage par le SANDRE  
**Office International de l'Eau, P. LAGARDE** ..... 179

Un outil de suivi et de connaissance des épandages à l'échelle du bassin Artois-  
Picardie pour assurer la transparence et la traçabilité de la filière des épandages  
**Agence de l'eau Artois Picardie, Cécile GALLIAN**..... 183

Lagbea – logiciel d'aide à la gestion des boues épandues en agriculture  
- un outil de suivi pour les organismes indépendants -  
**Chambre d'agriculture du Cher, Nathalie RENOUX**..... 187

Suiva et SuivraSig – l'intégré du recyclage  
**Sede Environnement, Gille LEVARAY** ..... 193

Exemple d'utilisation d'un logiciel de plan de fumure pour le suivi  
des périmètres de protection de captage d'eau potable  
**Chambre d'agriculture de l'Allier, Rémi CASTERAS** ..... 199

La mise en place de systèmes d'information à référence spatiale dédiés au  
management de l'environnement et de la qualité de la production agricole  
– le projet SIREME –  
**Cemagref, Cécile MARTIN**..... 203

## Les posters

### **Gestion territoriale des épandages**

Atlas des zones d'épandage de boues et de compost en Isère -  
**J.N. Gachet (Conseil Général 38)** ..... 209

Organisation départementale - démarche, transparence et traçabilité  
**Chambre d'Agriculture de Moselle, Thierry BEUCHET et Serge CAHARD** ... 173

Les acteurs du bassin Artois-Picardie s'organisent pour pérenniser et sécuriser  
la filière des épandages - **C. Gallian (Agence de l'eau Artois Picardie)**..... 212

### **Stockage des produits et prélèvements**

Avantages et inconvénients de différentes plates-formes d'entreposage  
de boues deshydratées. **Mission de Recyclage Agricole Haut-Rhin,**  
**Sabine HUET et Thierry MOULIN** ..... 159

Evolution d'une boue solide stockée au champ pendant un an  
**E. Cossé, V. Le Corre, J.J. Goubet, J. Wiart** ..... 216

### **Filières et procédés**

La valorisation agricole des boues chaulées de la station d'Aventis  
Animal Nutrition **A. Jargeaix, J. Mathé (Aventis)** ..... 224

Utilisation de matières organiques en reconstitution de sols et végétalisation  
sur une domaine skiable des Htes-Alpes  
**C. Tsao (Recytec Environnement)**..... 228

Qualifier les conditions d'épandage des boues d'épuration en forêt.  
**A. Bailly, J.Y. Gautry (AFOCEL)**..... 232

Epandages sylvicoles de boues de STEP - **V. Bascoul (SIVOM 83)** ..... 233

Impact de l'épandage des boues de stations d'épuration sur la qualité du sol dans  
un contexte sylvo-pastoral.  
**C. Pernin, S. Neble, C. Perissol, N. Poinot-Balaguer** ..... 237

Comparaison fumier – compost  
**A. Dubois, G. Mechin (FDCUMA et CA 03)**..... 241

Compostage en sac - **F. Robaux (Valbé)** ..... 245

Co-compostage de déchets verts et de fumier  
**J.P. Couhert (ENITA Clermont-Fd)** ..... 247

## **Matériels et chantiers d'épandage**

Curage des lagunes - <b>E. Parent, G. Vidal (SESAER)</b> .....	<b>252</b>
Le curage de lagune – <b>F. Robaux (Valbé)</b> .....	<b>254</b>
Cuma départementale : activité enfouissement des lisiers <b>R. Finot, M. Bouet (FDCUMA 40)</b> .....	<b>256</b>
Epandage par rampe basse pression - <b>E. Parent, G. Vidal (SESAER)</b> .....	<b>259</b>
Suivi des chantiers d'épandage de fumiers <b>A. Hammelrath (FRCUMA ouest)</b> .....	<b>262</b>
Etude des odeurs liées à l'épandages des boues biologiques selon différentes techniques d'épandage - <b>L. Pourtier, H. Piet (EOG)</b> .....	<b>265</b>

## **Démarche qualité et épandages**

Le compost de boues d'épuration (...) : le choix de la communauté d'agglomérations de La Rochelle - <b>H. Messenger et J.P. Bernard (CA 17)</b> .....	<b>270</b>
Une gestion optimisée des données d'épandage - <b>C. Renault (SCPA Envnt)</b> .....	<b>277</b>
Agglomération de Charleville Mézières : une démarche locale de gestion concertée de la qualité - <b>O. Bailleul (CA 08)</b> .....	<b>280</b>
Une charte qualité départementale relative au recyclage agricole des boues dans le Haut-Rhin - <b>S. Huet, N. Valentin (MRA 68)</b> .....	<b>282</b>
Approche Seine-Marnaise du zéro défaut pour le suivi qualitatif des boues. <b>F. Delaporte (MVAB 77)</b> .....	<b>285</b>

## **Logiciels**

Atouts d'un équipement informatique, comme outil d'aide à l'organisation des épandages et à la gestion technico-économique des effluents organiques <b>C. Bonnefoy (CDER 51)</b> .....	<b>292</b>
Traçagri, l'empreinte de l'agriculture raisonnée. <b>H. Roebroek (Agrosystèmes)</b> .....	<b>297</b>

## **Communication sur les épandages**

"Quand l'eau devient ta boue" - <b>F. Menegon (CA 71)</b> .....	<b>302</b>
Tabou(e) story, ou comment lever le voile sur le recyclage agricole des boues dans le Haut-Rhin. <b>Mission de Recyclage Agricole Haut-Rhin, Anne SCHAUB et Nathalie VALENTIN</b> .....	<b>170</b>
Devenir des boues d'épuration, en France en l'an 2001, quelles leçons tirer des données disponibles : <b>E. Adler (A Consult)</b> .....	<b>304</b>

# Journée du mardi 9 octobre 2001 : les ateliers à Montoldre (Allier)

## **Atelier 1 - Guidage GPS et jalonnage**

Guidage des épandeurs pour des passages à écartement contrôlé, à l'aide d'un GPS différentiel. RDS : Ecran graphique ; Trimble : rangée de voyants lumineux ; Renault Agriculture: prototype de conduite automatique développé au Cemagref  
**Cemagref, F. CHABOT ..... 310**

## **Atelier 2 - Rhéologie**

Introduction à la rhéologie par la mesure et l'observation de structures pâteuses. Application aux boues pâteuses et information sur les recherches menées au Cemagref. **Cemagref, J.C. BAUDEZ ..... 314**

## **Atelier 3 - Essai d'un épandeur**

Démonstration d'un essai de régularité longitudinale, information sur les essais d'épandeurs, les normes correspondantes et le rôle du Cemagref.  
**Cemagref, E. PIRON, J.C. MEGNIEN ..... 319**

## **Atelier 4 - Visite guidée logiciels**

Visite groupée permettant une introduction aux divers logiciels d'épandage disponibles. **Cemagref, V. SOULIGNAC ..... 321**

## **Atelier 5 - Arpentage et cartographie par GPS**

Information sur les techniques utilisées. Démonstration réalisée par les sociétés Arcade et Satplan ainsi que leurs partenaires prestataires.  
**Cemagref, D. BOFFETY, G. ANDRE, C. PREAU ..... 326**

## **Atelier 6 - Ecoulement d'une boue**

Information sur les travaux menés au Cemagref et démonstration d'un prototype d'étude des écoulements dans une trémie et sur un disque.  
**Cemagref, F. THIRION..... 329**

## **Atelier 7 - Odeurs**

Information et démonstration par la société EOG : Bureau d'études spécialisé dans les mesures d'odeur, le conseil et l'assistance pour le traitement. **EOG ..... 331**

## **Atelier 8 - Visite guidée matériels**

Visite groupée des matériels en exposition.  
**Cemagref, M. ROUSSELET ..... 332**

## **Conclusion et principaux enseignements.**

**Olivier Théobald – ADEME ..... 336**

## Introduction

Le colloque des 8 et 9 octobre 2001 a réuni un public important de quelques centaines de personnes autour du thème de la « **Logistique des opérations d'épandage des sous-produits et déchets organiques** » (boues d'épuration municipales, boues et eaux usées industrielles, effluents d'élevage).

Qu'entend t-on par « logistique » ? Ce terme désigne la mise en œuvre concrète, pratique et matérielle, des filières d'épandage. Il comprend l'ensemble des moyens à mobiliser pour faire vivre ces filières :

- les hommes, à la fois ceux qui conçoivent les opérations, les mettent en œuvre et doivent en rendre compte, mais aussi ceux qui conduisent les matériels – et dont le rôle est de la plus grande importance dans la qualité du service fini ;
- les dispositifs de stockage des matières organiques en attente des périodes propices à l'épandage,
- les matériels de transport, reprise, et épandage (choix, réglage, performance),
- l'organisation et l'exécution proprement dite des opérations (les campagnes et chantiers d'épandage),
- les outils informatiques qui facilitent la gestion des données et le contrôle des opérations (traçabilité),
- les protocoles et procédures opératoires que l'on désigne ici sous le vocable général de « démarches qualité ».

Le colloque a souhaité dresser un « **état de l'art** » sur la logistique des filières d'épandage, après une décennie de progrès continus, résultats du travail des professionnels de terrain que sont les ingénieurs et techniciens en chambre d'agriculture (Missions-déchets notamment) et en bureaux d'étude. Ces progrès sont aussi le fruit des ingénieurs informaticiens (systèmes d'information) et qualitatifs (démarches qualité), des concepteurs de matériels (innovation technologique), ou des entreprises de travaux agricoles ou des CUMA qui réalisent les chantiers.

Ce colloque est inédit dans le sens où il traite la question sous l'angle du « *comment faire pour bien épandre* » : c'est toute l'ingénierie des épandages qui a été mise en vitrine au cours de ces journées. Cet angle est original, car beaucoup de colloques et journées techniques se sont déroulés, les années passées, autour des questions sanitaires, sociales ou politiques des épandages, mais aucune de ces manifestations n'a été dédiée, spécifiquement, à la mise en œuvre de ces filières. Ce colloque était donc nécessaire aux professionnels pour faire le point sur les acquis techniques, et partager, le plus largement possible, sur les nombreuses expériences ou opérations exemplaires en France.

C'est un colloque également inédit dans sa conception. Au cours de la première journée en salle, à Vichy le 8 octobre, se sont déroulées des conférences pour dresser l'état de l'art des filières d'épandage, étape par étape. La seconde journée s'est déroulée à la ferme expérimentale du Cemagref, à Montoldre-sur-Allier (25 km au nord de Vichy), où chacun a pu composer son programme, selon ses interrogations ou centres d'intérêt, en choisissant « à la carte » dans un menu de plusieurs manifestations possibles. Ainsi trois « forums » ont mobilisé une vingtaine d'intervenants pour apporter témoignages et illustrations sur l'étonnante technicité et modernité des filières d'épandages. Une dizaine d'ateliers - répétés trois fois pour accroître les possibilités d'y assister - ont montré concrètement la mise en œuvre de méthodes de mesure de la régularité d'épandage des matériels, de l'état physique des produits, de leur potentiel odorant, du jalonnement par GPS des épandages, etc. Cette journée a inclus une démonstration d'une dizaine de matériels d'épandage, fort suivie et appréciée des participants, en dépit de la fraîcheur des conditions atmosphériques. Des professionnels et syndicats professionnels ont également tenu des stands le 9 octobre pour démultiplier les possibilités de contacts et prises de connaissance. Enfin, tout au long de ces deux jours, un espace « posters », visitable à tout moment, a été agencé pour permettre, à toute personne ou organisme le désirant, de témoigner de ses réalisations, en complément du programme général proposé. Une quarantaine de posters d'excellente qualité ont été présentés et figurent dans les actes du colloque. Le comité d'organisation de ce colloque tient à remercier les organismes et syndicats qui ont soutenu ce colloque :

- la Fédération Nationale des CUMA (FNCUMA)
- la Fédération Nationale des Entreprises de Travaux Agricoles, Ruraux et Forestiers (FNETARF)
- la Société des Ingénieurs et Techniciens du Machinisme Agricole (SITMA)
- le Syndicat National des Constructeurs de Véhicules Agricoles (SNCVA)
- le Syndicat Général des Constructeurs de Machines Agricoles (SYGMA)
- le Syndicat des Professionnels du Recyclage en Agriculture (SYPREA)

Nous tenons également à remercier :

- toutes les personnes qui ont accepté d'intervenir au cours de ces journées,
- les sociétés et syndicats qui ont ouvert un stand pour faire connaître leurs activités,
- les professionnels qui ont présenté des posters pour partager leur expérience envers le plus grand nombre.
- les constructeurs et distributeurs de matériels d'épandage pour leur participation à la démonstration de terrain

Le succès de ces journées a véritablement été une œuvre collective.

Les actes de ce colloque permettent de prolonger ces journées en conservant le texte des nombreuses contributions. Nous souhaitons que ce document serve de référence à toute personne désireuse de connaître le savoir-faire français en ce domaine au début du XXI<sup>e</sup> siècle.

Jacques WIART

**ADEME**

Président du Comité d'organisation

Michel BERDUCAT

**Cemagref**

Vice-Président

du Comité d'organisation

Vincent SOULIGNAC

**Cemagref**

Vice-Président

du Comité d'organisation



## **Ouverture du colloque**

### **Intervention de Monsieur Jean-Claude SOUTY**

Chef de bureau

« Agronomie, ressources nouvelles et sols »  
Ministère de l'Agriculture et de la Pêche

«Le mérite de ce colloque est de traiter en même temps les effluents d'élevage, les boues de stations d'épuration et les autres déchets industriels. Tous ces produits ont une valeur agronomique dont la reconnaissance est d'ailleurs aussi vieille que l'agriculture en ce qui concerne les effluents d'élevage et que l'existence des villes et des villages pour les eaux usées.

Cette valeur agronomique a été reconnue empiriquement, bien avant d'être mesurée en terme d'éléments fertilisants. Elle a été identifiée par simple observation des effets positifs des épandages sur les cultures. Les pratiques ont donc devancé de beaucoup les connaissances, dans ce domaine comme dans beaucoup d'autres. Il y avait à l'origine de ces pratiques un postulat implicite, car « mère-nature » recyclait sans rechigner tout ce que les hommes pouvaient lui restituer en guise d'offrande, témoin de leur activité à son service.

Ce postulat est malheureusement aujourd'hui battu en brèche, car nous nous trouvons maintenant en face de réels problèmes d'équilibre à trouver entre ce que nous pouvons fournir aux sols cultivés et ce qu'ils peuvent absorber et restituer aux plantes après transformation. Si nous allons au-delà de ces points d'équilibre, assez difficiles à définir d'ailleurs, car ils dépendent de facteurs multiples et pas encore bien connus, on sait maintenant que l'on risque de polluer soit l'eau, soit l'air, soit les sols eux-mêmes et éventuellement deux ou trois de ces éléments à la fois.

Aussi l'épandage est-il devenu aujourd'hui un acte très important, un acte ultime après lequel, s'il a été mal réfléchi ou mal exécuté, plus rien n'est « rattrapable ». Ce qui justifie pleinement un colloque comme celui-ci.

En introduction de ce colloque, je crois utile de définir ce que devrait être un épandage idéal. Un épandage idéal serait celui qui est effectué avec :

- Premièrement, une connaissance précise de la composition des produits et une maîtrise tout aussi précise des doses apportées par unité de surface, mais aussi pour certains éléments, des quantités qui seront réellement fournies au sol après utilisation.
- Un épandage idéal, c'est aussi une connaissance précise des sols et des parcelles sur lesquels le produit est épandu, une connaissance des besoins des cultures correspondantes et des moments appropriés pour la fourniture des éléments fertilisants.
- Un épandage idéal est aussi celui qui est effectué dans des conditions

d'homogénéité et répartition parfaite du produit épandu et enfin à des moments et à des distances qui ne gênent pas le voisinage.

C'est dire que les conditions pour le réaliser sont très variables et très difficiles. Nous allons pouvoir aujourd'hui mieux apprécier, grâce à ce colloque, la distance qui sépare cette vision idéale de la réalité, des niveaux de connaissances, des techniques disponibles et des exigences réglementaires elles-mêmes. Ces distances varient beaucoup selon le type de produit : effluents d'élevage, boues de station d'épuration ou autres produits industriels.

Mais au-delà de ces aspects techniques, il est dans le domaine des épandages un autre point d'équilibre tout aussi difficile à trouver entre la Société dans son ensemble et, disons, les consommateurs et le monde agricole. L'un et l'autre ont besoin de voir se restaurer une confiance mutuelle basée sur des garanties de bonne conduite vérifiable de la part des agriculteurs, c'est la notion de traçabilité, et sur des exigences raisonnables ou mieux, rationnelles, des consommateurs. Sécuriser et pérenniser la filière épandage des boues de station d'épuration en particulier est, à ce titre, un objectif essentiel pour les années qui viennent puisque cette filière est de toute évidence la plus satisfaisante pour tous les partenaires. Elle est la plus économique et la mieux disante au plan environnemental, mais cela il ne suffit pas de le dire, il faut en convaincre les partenaires, et je veux dire, en terminant ce propos, tout l'intérêt que nous portons, en tant que Ministère de l'Agriculture, aux démarches volontaires de ces partenaires dans le cadre des certifications, et dans un proche avenir, dans le cadre de ce qu'on appelle l'agriculture raisonnée. »

**Journée du lundi 8 octobre 2001**

Séance plénière au palais des congrès de Vichy

**Thème 1**

**Réglementation, application et validation  
de l'auto-surveillance des épandages**

