



## Liste des productions du RMT Fertilisation & Environnement de novembre 2007 à septembre 2013

établie dans le cadre de l'élaboration du rapport d'activité du RMT  
pour l'évaluation au terme de sa durée d'agrément

Septembre 2013

## I. Productions à caractère technique

### I.1. Instruments mis à disposition de communautés techniques et scientifiques (logiciels, bases de données, manuel d'utilisation...)

#### RégiFert

Denoroy P., Dubrulle P., Villette C. (2008) REGIFERT (V3.2) : Guide de paramétrage. 250 p.

*Licences d'utilisateurs RégiFert® vendues : 7*

*Nombre d'interprétations : représente 20 % des analyses de terre interprétées en France*

#### AzoFert

Dubrulle P., Machet J.M. (2008) Manuel informatique du logiciel AzoFert®. 90 p.

Machet J.M., Dubrulle P., Damay N. (2008) Manuel agronomique du logiciel AzoFert® 142 p.

*Licences d'utilisateurs AzoFert® vendues : 16*

*Nombre de reliquats effectués + conseil Azofert : 38 000 parcelles en 2008, > 70 000 en 2013*

#### Syst'N (Vo)

Dubrulle P., Parnaudeau V., Reau R., Dupont A. (2009) Document d'analyse. 71 p. (document interne)

Parnaudeau V., Dubrulle P., Thiard J., Dupont A. (2009) Document de spécifications algorithmiques des formalismes agronomiques. 60 p. (document interne)

Parnaudeau V., Dupont A., Dubrulle P., Reau R. (2013) Manuel de l'utilisateur du logiciel Syst'N®. 20 p.

*Prototype en phase de test auprès d'un panel de 11 utilisateurs potentiels*

### I.2. Produits, documents et publications destinés aux communautés techniques (professionnels et institutions du développement agricole, du monde de la fertilisation ou de l'environnement...)

Cappe S., Damay N., Le Roux C., Machet J.M. (2008) Comprendre le bilan azoté d'AzoFert®. L'Agriculteur de l'Aisne 5, 24.

Cappe S., Damay N., Le Roux C., Machet J.M. (2009 à 2011) Comprendre le bulletin d'interprétation AzoFert®. L'Agriculteur de l'Aisne.

Cappe S., Damay N., Le Roux C., Machet J.M. (2011) Les éléments indispensables pour assurer la fiabilité du conseil azoté. L'Agriculteur de l'Aisne 14/01/11, 26-27.

Cappe S., Damay N., Le Roux C., Machet J.M. (2012) Assurez-vous que vous ne payez pas un reliquat pour rien. L'Agriculteur de l'Aisne 27/01/12, 29.

Cappe S. (2012) Et si on vous mettait AzoFert® dans les mains ? L'agriculteur de l'Aisne 24/02/12, 24.

Verbèque B. (2007 à 2013) Article présentant AzoFert® et l'aide aux fiches de renseignements, chaque année lors de la campagne de reliquats azotés de janvier-février. Le Loiret Agricole et Rural ; Le bulletin ADAREL, bulletin des GDA, Loiret.

Machet J.M., Dubrulle P., Damay N., Philippon E. (2008) Plaquette de présentation de l'outil AzoFert®. 25 p. (édité par le LDAR et l'INRA)

Machet J.M., Dubrulle P., Damay N., Philippon E. (2012) Plaquette de présentation de l'outil AzoFert®, version anglaise. 25 p. (édité par le LDAR et l'INRA)

Bitaud C., Chenon P., Fourrié L. (2008) « Guide des bio essais et autres indicateurs pour l'évaluation des matières fertilisantes organiques et des supports de culture ». Recueil de méthodes, ACTA - RITTMO éditeurs, 70 p.

### **I.3. Communications à des journées techniques**

#### **Organisation / Animation de journées**

5 Assemblées générales. Paris, 14 janvier 2008, 25 septembre 2009, 6 janvier 2011, 12 janvier 2012 et 13 janvier 2013.

5 ateliers de prospective sur le thème « Quels outils de diagnostic et d'aide à la décision pour accompagner la fertilisation dans 5-10 ans ? » sur 3 journées. Paris, 24 septembre 2009, 26 mars 2010 et 23 septembre 2010.

Séminaire RMT Fertilisation et Environnement, Gestion territoriale des éléments minéraux utilisés en agriculture. 20-21 Novembre 2012, Paris.

Van Laethem C., Le Souder C., Agasse S., Recous S., Eveillard Ph. (2013) Conférence « Raisonner la fertilisation azotée par la méthode du bilan : un facteur de progrès individuel et collectif », co-organisé par le RMT et le COMIFER, avec le soutien des Chambres d'Agriculture (APCA) au SIMA 2013. Villepinte, 26 février 2013L

Les 20èmes rencontres professionnelles de RITTMO - « Les nouveaux additifs dans les supports de culture : intérêts techniques et commerciaux ? » avec une partie sur les engrais organiques dans les supports de cultures. Colmar, 23 mai 2013.

#### **Communications orales et posters**

Beaudoin N. (2010) Intervention sur la minéralisation des cultures intermédiaires sur le long terme Réunion technique AISNE EAU MIEUX à Laon le 05/03/10.

Bell A, Michaud A, De Chezelles E, Houot S, 2011, - RESEAU PRO - Création d'un réseau d'essais au champ et d'un outil de mutualisation des données pour l'étude de la valeur agronomique et des impacts environnementaux et sanitaires des Produits Résiduaire Organiques (PRO) recyclés en agriculture, poster, In : COMIFER- GEMAS 10èmes rencontres de la fertilisation raisonnée et de l'analyse, Reims, France, 23-24 novembre 2011.

Bell A., Michaud A. (2013). « Inventaire des essais au champ étudiant le recyclage agricole des produits résiduaire organiques (PRO) en agriculture : synthèse et analyse au regard du contexte national du retour au sol des PRO », poster, In : COMIFER- GEMAS 11èmes rencontres de la fertilisation raisonnée et de l'analyse, Poitiers, France, 20-21 novembre 2013.

Bell A., Michaud A. (2013). « Réseau PRO : Méthode de référencement des Produits Résiduaire Organiques recyclés en agriculture pour la mutualisation de données dans un système d'information », présentation orale, In : COMIFER- GEMAS 11èmes rencontres de la fertilisation raisonnée et de l'analyse, Poitiers, France, 20-21 novembre 2013.

Bell A., Michaud A., Heurtaux M., Houot S. (2013). Recyclage des effluents d'élevage en agriculture : contexte national de l'expérimentation au champ et mise en place d'outils et de références pour optimiser le recyclage dans le cadre du projet Réseau PRO, poster, séminaire RMT Fertilisation & Environnement.

Butler F., Trochard R., Dieudé-Fauvel E., Decoopman B., Dezat E., Loussouarn A., Havard P., Lejars L., Du Clary D., Raveneau A., Thuriès L., Lvasseur P., Parnaudeau V., Morvan T., Machet J.M., Denoroy P., Charpiot A., Raison C., Aubert C., Damay N., Valé M. (2011). Améliorer la caractérisation des effluents d'élevage par des méthodes et des modèles innovants pour une meilleure prise en compte agronomique. In : COMIFER-GEMAS, 10èmes rencontres de la fertilisation raisonnée et de l'analyse, Reims, France, 23-24 novembre 2011.

Cahurel J.Y. (2012) Présentation au groupe technique national de valorisation des sous-produits vinicoles d'une étude réalisée sur la valorisation comme fertilisant de marcs de raisins non distillés compostés. Paris, 26 janvier 2012.

Damay N (2012) Les 19èmes rencontres professionnelles de RITTMO - « La nouvelle déclinaison de l'application de la directive nitrates en France ». Colmar, 6 décembre 2012.

Denoroy P. (2009). "Raisonnement Innovant de la fertilisation Phosphatée", validation de nouveaux concepts ? » In 9èmes rencontres de la fertilisation raisonnée et de l'analyse de (GEMAS-COMIFER, ed.), Tours, France.

Gaillard J. (2012, 2013) Présentation du "Reliquat virtuel ». Réunion technique AISNE EAU MIEUX à Laon le 02/03/12 et le 07/03/13.

Guerrin F., N'Dienor M., Ramahefarison H., Parnaudeau V., Paillat J.M. (2012). Integrating multidisciplinary knowledge into simulation models to organize organic wastes recycling in agriculture: [Abstract]. In : 25th European Conference on Operational Research (EURO 2012), Vilnius, Lithuania, 8-11 July 2012.

Guiard-Van Laethem C. (2013) Mise en œuvre de la mesure AZUR sur 100 parcelles : impact du reliquat entrée hiver et sortie hiver et changement de pratiques agricoles. Réunion technique AISNE EAU MIEUX à Laon le 07/03/13.

Julien J.L. (2009) Présentation d'AzoFert® à la sucrerie de Chevrières dans l'Oise. Chevrières, 21 décembre 2009.

Julien J.L. (2009) Présentation d'AzoFert® à la Société des Agriculteurs de France. Paris, 13 janvier 2009.

Julien J.L. (2009) Présentation d'AzoFert® au Congrès international de l'AFCOME (Association Française de la Commercialisation et de Mélange d'Engrais). Saint Malo, 15 octobre 2009.

Julien J.L. (2010) Présentation d'AzoFert® à l'Assemblée Générale du Syndicat Betteravier. Amiens (80), 6 mai 2010.

Julien J.L. (2010) Présentation d'AzoFert® à l'Ecole Centrale de Paris dans le cadre du projet CANTIA. Paris, 26 février 2010.

Le Roux C., Machet J.M. (2011, 2012, 2013) Effet du climat de l'année sur les conseils de fertilisation azotée, simulations à partir d'AzoFert®. Réunion technique AISNE EAU MIEUX à Laon le 03/03/11, le 02/03/12, le 07/03/13.

Machet J.M. (2008) Présentation d'AzoFert® à l'ITV (devenu IFV). Le Grau du Roi, 28 octobre 2008.

Machet J.M. (2011) Ajustement de la fertilisation azotée des principales cultures. 12ème Carrefour des gestions locales de l'eau, "Objectif basses fuites en nitrates", Rennes (France), 26-27 janvier 2011.

Machet J.M. (2011) Zoom sur quelques postes du bilan azoté : Prise en compte du devenir de l'azote de l'engrais. Réunion technique AISNE EAU MIEUX à Laon le 03/03/11.

Machet J.M. (2012) Zoom sur quelques postes du bilan azoté : L'effet des produits organiques. Réunion technique AISNE EAU MIEUX à Laon le 02/03/12.

Machet J.M., P. Dubrulle (2009) Fertilisation azotée des cultures : la nouvelle méthode AzoFert®. Journée d'information « Pour une fumure efficace préservant l'environnement ». 6 février 2009, Agroscope ACW, Nyon (Suisse).

Paillat J.M., Lopez-Ridaura S., Guerrin F., Van Der Werf H.M.G. (2009). Territorialisation de l'activité agricole et gestion des ressources en effluents d'élevage : faisabilité et évaluation environnementale d'un plan d'épandage collectif de lisier de porc. In : Premier Atelier de Prospective du RMT Fertilisation et Environnement, 24 septembre 2009, Paris, France.

Parnaudeau V., Reau R., Dubrulle P., Aubert C., Baillet A., Butler F., Beaudoin N., Béguin P., Cannavo P., Cohan J.-P., Dupont A., Duval R., Espagnol S., Flénet F., Fourrié L., Générumont S., Guichard L., Jeuffroy M.-H., Justes E., Laurent F., Machet J.-M., Maupas F., Morvan T., Pellerin S., Raison C., Raynal C., Recous S. (2011). Syst'N : un outil pour développer le diagnostic et l'évaluation des pertes d'azote (eau, sol et air) dans les systèmes de cultures. In "Carrefour des gestions locales de l'eau", Rennes, France.

Ponsardin G. (2009) Utilisation d'AzoFert® et de la banque de données azote de la Marne COMIFER-GEMAS 2009. Blois, 25-26 novembre 2009.

Pugeaux N., Beaudoin N., Deneufbourg M., Vandenberghe C. (2013) L'apport des outils informatiques de simulation pour évaluer l'impact des pratiques agricoles sur la qualité de l'eau, exemple de STICS et SWAT. Réunion technique AISNE EAU MIEUX à Laon le 07/03/13.

Reau R., Parnaudeau V., Dubrulle P., Aubert C., Baillet A., Butler F., Beaudoin N., Béguin P., Cannavo P., Cohan J.-P., Dupont A., Duval R., Espagnol S., Flénet F., Fourrié L., Générumont S., Guichard L., Jeuffroy M.-H., Justes E., Laurent F., Machet J.-M., Maupas F., Morvan T., Pellerin S., Raison C., Raynal C., Recous S., J. T. (2011). Diagnostic des pertes d'azote à l'échelle du système de culture avec Syst'N. In "10ème rencontres de la fertilisation raisonnée et de l'analyse " (GEMAS-COMIFER, ed.), Reims, France.

Recous S. (2009) Présentation d'AZOSYSTEM (Syst'N) : outil de simulation des pertes d'azote. Séminaire de lancement GES-N2O. Paris, 8 juillet 2009..

Recous S., Pellerin S., Parnaudeau V., Reau R. (2010) Présentation d'AZOSYSTEM (outil Syst'N), Séminaire « Cascade de l'Azote » organisé par le GIS GCHP2E. Paris, 1er juin 2010.

Wassenaar T. (2010) Services et impacts environnementaux du recyclage agricole, vers la gestion intégrée des résidus organiques à la Réunion. In : Colloque International sur l'évaluation environnementale pour la gestion des ressources naturelles, 14-15 octobre 2010, Antananarivo, Madagascar.

Wassenaar T. (2011) GIROVAR : gestion intégrée des résidus organiques par la valorisation agronomique à la Réunion. In : Séminaire RMT Fertilisation et Environnement, 6 et 7 janvier 2011, Paris, France. s.l. : s.n., 1 diaporama (18 vues). Séminaire RMT Fertilisation et Environnement, 2011-01-06/2011-01-07, Paris, France.

Wassenaar T., Paillat J.M., Thuriès L., Glachant A., Queste J. (2011) GIROVAR : Gestion Intégrée des Résidus Organiques par la Valorisation Agronomique à la Réunion. In : COMIFER- GEMAS 10èmes rencontres de la fertilisation raisonnée et de l'analyse, Reims, France, 23-24 novembre 2011.

Wassenaar T., Queste J., Paillat J.M. (2013) La gestion intégrée des produits résiduels organiques de la micro-région Ouest de la Réunion : état d'avancement du projet. In : Séminaire du RMT, 10-11 janvier 2013, Paris, France.

## I.4. Sessions de formation et documents pédagogiques

### Formation REGIFERT aux membres du RMT

Conception et mise en œuvre d'une session de formation sur les bases théoriques du logiciel RégiFert destinée aux organismes membres du RMT (INRA Bordeaux)

Formation REGIFERT fin 2008 à LAON, membres du RMT / INRA-LDAR

### Formations AZOFERT aux membres du RMT, conseillers agricoles et enseignants

Club des utilisateurs d'AzoFert® : deux réunions, le 27 mai 2008 et le 17 juin 2009

Formation AzoFert® pour :

- les techniciens de la coopérative BGC, octobre 2011 / CA 45 C Revalier
- les techniciens de la chambre d'agriculture de L'Yonne, novembre 2008 / CA 45 B Verbèque
- les techniciens de la FDGEDA du Cher, janvier 2009 / CA 45 B Verbèque
- Cristal Union le 23 janvier 2009 / INRA JM Machet et LDAR N Damay
- auprès des conseillers Loiret ; 27 nov. 2008, conseillers CA Yonne ; 4 déc. 2008, conseillers CA Indre et Loire ; 19 janv. 2009, conseillers FDGEDA du Cher / CA 45 B Verbèque
- Formations AzoFert® le 28 janvier 2008 à Châlons en Champagne, les 05 juin et 23 octobre 2009 pour Ma Ferme / INRA JM Machet - LDAR N Damay, C Le Roux
- Formation Optimiser la fertilisation azotée avec AzoFert®, pour les conseillers de la coopérative A'xion le 18 janvier 2008, 11 décembre 2009, 16 décembre 2010 / LDAR N Damay et C Le Roux
- formation et conception d'un TD s'appuyant sur AzoFert® pour les formations de l'enseignement technique agricole, les 4 et 5 février 2009 à Rennes, professeurs d'agronomie de lycées agricoles / INRA
- formation et discussion avec 2 agronomes suisses sur l'utilisation et la validation d'AzoFert dans les conditions suisses en juillet 2010, Lausanne
- aux partenaires wallons dans le cadre du projet SUN en janvier 2010 à Laon et les 9-10 décembre 2010 à Gembloux / INRA JM Machet – LDAR N Damay, C Le Roux
- les membres du RMT, les 13 et 14 mai 2008 à Laon, / INRA-LDAR
- les partenaires du projet CASDAR « N-Pérennes » en février 2013 / INRA JM Machet – LDAR C Le Roux
- Formation COMPRENDRE AzoFert® auprès des techniciens travaillant avec le Laboratoire de la Chambre d'agriculture du Loiret, décembre 2011 et décembre 2012 / CA 45 B Verbèque
- Formation dans le cadre du GEMAS en 2009 et 2013. Fertilisation azotée et présentation d'AzoFert® / INRA JM Machet – LDAR C Le Roux

GRUPE REGIONAL AZOTE 59-62, 2009, 2010, 2011, 2012 et 2013 conseillers agricoles du Nord-Pas de Calais / CA 62

Mise en forme et rédaction d'un TD « AzoFert® » destiné aux étudiants de l'enseignement technique agricole (lycées agricoles de Venours, Dijon, Châteauroux, EPN Rambouillet le 25 mars 2010 à l'EPN de Rambouillet et le 30 juin 2010 au LEGTA d'Auxerre la Brosse)

Présentation du RMT et d'AzoFert® :

- dans le cadre du PNF (Plan national de formation des personnels de l'enseignement technique agricole) en marge du congrès Comifer – Blois 2009 / EPN Rambouillet V Goldberg

- exercice pour la conception d'un TD dans le cadre du PNF, stage de formation des enseignants consacré aux TP en agronomie, 17-21 mai 2010 / EPN Rambouillet V Goldberg

### **Formations AZOFERT aux agriculteurs**

Session de formation « Le raisonnement de la fertilisation azotée : du nouveau avec la méthode AzoFert® ». Saintes, Charente Maritime, 22 juin 2009 / CA 17 J.P. Bernard

Session de formation AzoFert® auprès d'agriculteurs de la Marne, en janvier 2010 / CA 51 G Ponsardin

### **Formations AZOFERT aux étudiants**

ISARA, dans le cadre d'un cours de spécialisation à l'agronomie aux élèves ingénieur de 5ème année. Lyon, 30 septembre 2008 / LDAR JL Julien

Institut LASALLE BEAUVAIS, dans le cadre d'un cours de spécialisation à l'agronomie aux élèves ingénieur de 5ème année. Présentation d'AzoFert® et TD sur l'utilisation du logiciel. Laon, 6 oct. 2009, 30 sept. 2010, 3 oct. 2011, 3 oct. 2012 / LDAR N Damay et C Le Roux

ENITA de Clermont-Ferrand, dans le cadre d'un cours de spécialisation à l'agronomie aux élèves ingénieur de 5ème année. Clermont-Ferrand, mai 2009 / INRA JM Machet

ISARA, dans le cadre d'un cours de spécialisation à l'agronomie aux élèves ingénieur de 5ème année. Lyon, 29 septembre 2009 / LDAR JL Julien

Master AGRORESSOURCES de Reims, 2009 / CA 51 G Ponsardin

Master Université d'Amiens. Cours sur Fertilisation azotée, méthode du bilan, Outils et Pilotage. 2008, 2009, 2010, 2011, 2012/ INRA JM Machet

### **Formation initiale sur l'évaluation des pertes d'azote avec Syst'N**

Master 1 Agrocampus Ouest. Témoignage sur la conception de l'outil Syst'N / INRA.

Master 2 Agrocampus Ouest. Cours-conférence sur la méthode du bilan et l'évaluation des pertes de N / INRA.

Encadrement d'une apprentie ingénieure agronome en formation par alternance à l'ISARA (2012-2015) / INRA.

### **Autres formations sur la fertilisation**

Formation continue pour des agents de contrôle de l'Etat sur la réglementation de la mise en marché des matières fertilisantes et des supports de cultures / RITTMO

Formation à l'ENSAT sur la réglementation de la mise en marché des fertilisants / RITTMO.

MASTER 1 à l'Université de Haute Alsace sur la réglementation de la mise en marché des matières fertilisantes et des supports de cultures / RITTMO

Encadrement du sujet d'apprentissage sur l'impact environnemental des matières fertilisantes. Licence Professionnelle Biotechnologie de l'IUT de Colmar / RITTMO

Encadrement d'un stage sur le développement d'un bioessai de caractérisation de l'impact de fertilisants sur l'activité nitrifiante des sols / RITTMO

Valoriser ses engrais de ferme / Chambre d'Agriculture de l'Aisne, 6 décembre 2011

Choisir sa fertilisation organique / Chambre d'Agriculture de l'Aisne, 12 décembre 2011

Matières organiques : intérêts pour la qualité du sol & la fertilisation / Chambre d'Agriculture de l'Aisne, LDAR, Agro Transfert, 14 décembre 2012

Optimiser ses pratiques de fertilisation en grandes cultures / Chambre d'Agriculture de l'Aisne, Arvalis, 25 janvier 2013 pour les agriculteurs

### Documents d'accompagnement

Présentation du logiciel AzoFert® (INRA LAON, LDAR, CA 02)

TD relatif au raisonnement de la fertilisation azotée destiné aux étudiants de l'enseignement technique agricole et s'appuyant sur AzoFert® (lycées agricoles de Venours, Dijon, EPN Rambouillet). Août 2010 et juillet 2011 / ACTA

Guide pour bien démarrer avec Syst'N, mars 2013

TD d'appui à la réunion des testeurs de Syst'N®. Paris, 25 juin 2013

Plaquette « Conseil de fertilisation azotée basé sur AzoFert® adapté à la Wallonie » (NITRAWAL, CRAW, INRA, LDAR)

## I.5. Ouvrages et chapitres d'ouvrage

Fertilisation et Environnement : Quelles pistes pour l'aide à la décision ? Ouvrage collectif du RMT Fertilisation & environnement, coordonné par Sylvain Pellerin (Inra). Ed. QUAE-ACTA (sous presse).<sup>1</sup>

- Pellerin S., Butler F., Guiard-Van Laethem C., Recous S., Boiffin J. (2013) Préambule : Pourquoi une réflexion prospective ?
- Pellerin S., Recous S., Boiffin J. (2013) De la fertilisation raisonnée à la maîtrise des cycles biogéochimiques : les nouveaux enjeux de l'usage des fertilisants en agriculture.
- Éveillard P. (2013). Quelles ressources en fertilisants pour l'avenir ?
- Laurent F., Leveau V. (2013). La grande culture face aux (r)évolutions des marchés et des politiques agricoles.
- Gabrielle B. (2013). Le rôle de la fertilisation dans la performance environnementale des cultures agricoles.
- Gascuel-Oudoux C., Guiet S., Morvan T., Parnaudeau V., Reau R., Vertès F., Dorioz J.M., Troccaz O., Merot P. (2013). L'impact sur l'eau : les approches complémentaires de Syst'N et Territ'eau.
- Paillat J.M., Lopez-Ridaura S., van der Werf H., Guerrin F. (2013). La gestion des ressources en effluents d'élevage : Des outils pour analyser la complémentarité des systèmes agricoles.
- Nesme T., Aubry C. (2013). Comprendre les décisions de fertilisation des agriculteurs.
- Laurent F., Lesergent A.D. (2013). Le point de vue de 4 acteurs de l'aide à la décision : L'exemple de Farmstar (Arvalis).
- Guiard-Van Laethem C. (2013). Le point de vue de 4 acteurs de l'aide à la décision : L'exemple de Mes p@rcelles (APCA).
- Damay N., Leroux C., Sagot S. (2013) Le point de vue de 4 acteurs de l'aide à la décision : L'exemple d'AzoFert® (LDAR).
- Rocca C. (2013) Le point de vue de 4 acteurs de l'aide à la décision : L'exemple d'Épiclès (InVivo).
- Boiffin J. (2013). Le point de vue de 4 acteurs de l'aide à la décision : Quelles leçons tirer de ces exemples ?

---

<sup>1</sup> voir aussi structure de l'ouvrage en annexe

- Recous S., Machet J.M., Jeuffroy M.H. (2013) Les connaissances nouvelles sur le cycle de l'azote : conséquences pour la fertilisation et son raisonnement.
- Lemanceau P., Maron P.A., Mougel C., Philippot L., Pivato B., Plassart P., Ranjard L., Revellin C., Tardy V., Wipf D. (2013) Qu'attendre des recherches en microbiologie du sol pour la connaissance et la gestion de la fertilité des sols ?
- Mollier A. (2013) La modélisation des relations sol-plante : l'exemple de l'azote.
- Cellier P. (2013). L'étude et la modélisation des cycles biogéochimiques à des échelles englobantes : l'exemple de l'azote.
- Boiffin J., Butler F., Pellerin S., Recous S. (2013) Synthèse : Comment raisonner la fertilisation demain ? Perspectives pour le système de recherche-formation-innovation agronomique.

## I.6. Appui aux décisions publiques

Butler F., Pellerin S. et Guiard-Van Laethem C. (2009) RMT Fertilisation et Environnement, Séminaire des RMT. MAAP DGER

Co-organisation et animation d'un séminaire COMIFER-RMT Fertilisation & Environnement/ Ministère de L'agriculture, dans le cadre de l'accompagnement national des G.R.E.N. 200 participants des GREN des différents collèges (administration, chambres d'Agriculture, instituts techniques, coopératives, enseignement et recherche). Paris, France, 15 mars 2012.

Dupas R, Parnaudeau V., Reau R., Gascuel-Oudou C. (2013) Modélisation dynamique des flux hydriques et atmosphériques d'azote d'origine agricole sur deux territoires contrastés - Utilisation de l'outil Syst'N. Rapport final de projet ONEMA – action n°13.

Laurent F., Lambert M., Recous S. (2012) De la méthode de raisonnement aux outils d'aide à la décision : un cadre de raisonnement unifié. « Fertilisation azotée et Directive Nitrates », séminaire COMIFER-RMT Fertilisation & Environnement / Ministère de L'agriculture. Paris, France, 15 mars 2012 (communication orale invitée).

Machet J.M., Hervé M., Guiard-Van Laethem C., Leduc D., Cohan J.P., Damay N., Wagner M., Burtin M.L., Grall J., Julien J.L. (2012) Méthode du bilan, outils et références. « Fertilisation azotée et Directive Nitrates », séminaire COMIFER-RMT Fertilisation & Environnement / Ministère de L'agriculture. Paris, France, 15 mars 2012 (communication orale invitée).

## II. Productions à caractère académique

### II.1. Publications scientifiques

Cannavo P., Recous S., Parnaudeau V., Reau R. (2008) Modeling N dynamics to assess environmental impacts of cropped soils. *Advances in Agronomy*, vol. 97, 131-174.

Jeuffroy M.-H., Gate Ph., Machet J.-M., Recous S. (2013) Gestion de l'azote en grandes cultures : les connaissances et outils disponibles permettent-ils de concilier exigences agronomiques et environnementales ? *Cahiers Agriculture* 22 : 249-57.

Lashermes G., Nicolardot B., Parnaudeau V., Thuriès L., Chaussod R., Guillotin M.L., Lineres M., Mary B., Metzger L., Morvan T., Tricaud A., Villette C., Houot S. (2010). Typology of exogenous organic matters based on chemical and biochemical composition to predict potential nitrogen mineralization. *Bioresource technology*, 101 (1) : 157-164.

Peltre C., Thuriès L., Barthès B., Brunet D., Morvan T., Nicolardot B., Parnaudeau V., Houot S. (2011). Near infrared reflectance spectroscopy: a tool to characterize the composition of different types of exogenous organic matter and their behaviour in soil. *Soil Biology and Biochemistry*, 43 (1) : 197-205.

Machet J.-M., Dubrulle P., Damay N., Duval R., Julien J.-L., Mary B., Nicolardot B., Recous S. ( ) *AzoFert: a dynamic balance-sheet tool for calculating the N fertilization of 40 annual crops. European Journal of Agronomy* (in preparation for submission December 2013).

### II.2. Communications orales et posters dans conférences

Abras M., Goffart J.-P., Godden B., Destain J.-P. (2013) Amélioration du logiciel de conseil de fertilisation Azofert® et adaptation au contexte wallon. Colloque SUN, 14 mai 2013, Gembloux (Belgique). [www-sun-interreg.eu](http://www-sun-interreg.eu).

Bell A., Michaud A., De Chezelles E., Houot S. (2013) « Réseau PRO »: analyzing the French context of field experiments assessing agronomic, environmental and sanitary impacts of organic residues recycled in agriculture, présentation orale, 15th RAMIRAN conference, 3-5 June 2013, Versailles.

Bell A., Michaud A., Schaub A., Trochard R., Sagot S., Dumont S., Parnaudeau V., Leclerc B., De Chezelles E., Houot S. (2013). « Réseau PRO »: Establishing a method for the referencing of organic residues recycled in agriculture in a database, poster, 15th RAMIRAN conference, 3-5 June 2013, Versailles.

Butler F., Pellerin S. et Van-Laethem C. (2009) Fertilisation & the Environment : A technological combined network, In "Eurofert 09, l'Europe de la fertilisation." (J. Belan, ed.) Rennes, France. 132 p.

Damay N., Le Roux C., Gaillard J., Machet J.M. (2012) A new decision support tool to predict the soil inorganic N pool, "Reliquat virtuel". In "17th Nitrogen Workshop", Wexford, Ireland.

Dumoulin F., Wassenaar T., Heijungs R., Paillat J.-M. (2013) Environmental Consequences Assessment: Towards a Comprehensive Appraisal. 15th RAMIRAN conference, 3-5 June 2013, Versailles.

Duval R., Machet J.M. (2007) Fertilizer N recommendation for sugar beet crop: a validation of Azofert calculation software. 15th European N workshop, Lleida (SPA), 28-30 mai 2007.

Duval R., Machet J.M. (2008) Field N recommendation: validation of new software, AZOFERT®, Proceeding of 71 st IIRB Congress, Brussels, 14 p.

Gaillard J., Damay N., Le Roux C., Duval R., Machet J.M. (2013) Prédiction du reliquat azoté en sortie d'hiver. Colloque SUN, 14 mai 2013, Gembloux (Belgique). [www-sun-interreg.eu](http://www-sun-interreg.eu).

Jeuffroy M.-H., Machet J.-M., Gate Ph., Recous S. (2011) Des pistes pour une gestion agronomique de l'azote plus respectueuse de l'environnement. Académie d'Agriculture de France, Séance du 16 novembre 2011. « Gestion de l'azote en agriculture : enjeux environnementaux et perspectives agronomiques ».

Julien JL (2009) L'interprétation des analyses de terre. Rôle des logiciels (Présentation de REGIFERT). Séance de l'Académie d'Agriculture à Paris le 13 mai 2009.

Le Roux C., Damay N., Duval R., Machet J.M. (2009) Controlling the precision of nitrogen fertilisation advice with AzoFert® software. In "16th European Nitrogen Workshop", Turin, Italy.

Machet J.-M., Dubrulle P. (2009) Fertilisation azotée des cultures : la nouvelle méthode AzoFert. Colloque « Pour une fumure efficace préservant l'environnement », Changins (Belgique), 6 février 2009.

Machet J.M., Dubrulle P., Damay N., Duval R., Recous S., Mary B. (2007) Azofert®: a new decision support tool for fertiliser N advice based on a dynamic version of the predictive balance sheet method. 16th International Symposium of the International Scientific Centre of Fertilizers, Gand (Belgique), 16-19 septembre 2007.

Machet J.M., Dubrulle P., Damay N., Recous S. (2009) Raisonnement de la fertilisation azotée avec la nouvelle méthode. Eurofert 2009 « L'Europe de la Fertilisation », Rennes (France), 3-4 février 2009.

Michaud A., Mercier V., Rampon J.-N., Morvan T., Burban M., Montenach D., Hammel F., Sappin Didier V., Watteau F., Feder F., Paillat J.-M., Masse D., Hien E., Bacheley H., Houot S. (2013) SOERE PRO: Long term field experiment network for research on the recycling of organic matters issued of wastes in agriculture. 15th RAMIRAN conference, 3-5 June 2013, Versailles..

Nassr N., Langenfeld A., Muller A., Kremer L. (2012) « Characterisation of microbial and agronomic effects of biofertilizers ». Poster présenté au colloque de NewAg International sur le stimulateur des plantes à Strasbourg – 26-28 décembre 2012.

N'Dienor M., Guerrin F., Paillat J.-M. (2013) Simulating the management of wastes at a territory level in the peri-urban market gardening systems of Dakar (Senegal): the case of the Rufisque department. 15th RAMIRAN conference, 3-5 June 2013, Versailles.

Parnaudeau V., Jeuffroy M. H., Machet J. M., Reau R., Bissuel C., and Eveillard P. (2009) Methods for determining the nitrogen fertiliser requirements of some major arable crops in France. Proceedings 661, International Fertiliser Society, 1-26.

Parnaudeau V., Reau R., Dubrulle P., Aubert C., Baillet A., Butler F., Beaudoin N., Béguin P., Cannavo P., Cohan J.-P., Dupont A., Duval R., Espagnol S., Flénet F., Fourrié L., Générumont S., Guichard L., Jeuffroy M.-H., Justes E., Laurent F., Machet J.-M., Maupas F., Morvan T., Pellerin S., Raison C., Raynal C., Recous S. (2010) Designing a decision support system to develop the diagnosis and assessment of nitrogen losses in cropping systems. In "Agro2010, ESA" (J. Wery, ed.), Montpellier, France.

Parnaudeau V., Reau R., Dubrulle P., Aubert C., Baillet A., Butler F., Beaudoin N., Béguin P., Cannavo P., Cohan J.-P., Dupont A., Duval R., Espagnol S., Flénet F., Fourrié L., Générumont S., Guichard L., Jeuffroy M.-H., Justes E., Laurent F., Machet J.-M., Maupas F., Morvan T., Pellerin S., Raison C., Raynal C., Recous S. (2011) Designing a DSS to reduce nitrogen losses in cropping systems. In "Nitro Europe Conference: Nitrogen & Global Change", Edinburgh, UK.

Parnaudeau V., Reau R., Dubrulle P., Cannavo P., Baillet A., and Recous S. (2009) A dynamic model to develop the diagnosis of N losses at rotation scale, by the stakeholders. In "16th Nitrogen Workshop", Turin, Italy.

Pugeaux N., Deneufbourg M., Vandenberghe C., Beaudoin N., Marcoen JM., Billy C., Berthommé ML., Huguet J., Duval J. (2013). Pratiques agricoles et qualité de l'eau. Étude d'impact sur la qualité de l'eau. Colloque SUN, 14 mai 2013, Gembloux (Belgique). [www-sun-interreg.eu](http://www-sun-interreg.eu).

Rabetokotany-Rarivoson N., Razafimbelo T., Masse D., Pansu M., Thuriès L. (2013) Exogenous organic matter from agricultural and urban origins in temperate and tropical areas: usefulness of TAO to model the transformations in soil. 15th RAMIRAN conference, 3-5 June 2013, Versailles.

Ramahefarison H., Guerrin F., Paillat J.-M. (2013) Simulation modeling of management scenarios of livestock manure in urban and periurban zones of Mahajanga, Madagascar. 15th RAMIRAN conference, 3-5 June 2013, Versailles.

Reau R., Dubrulle P., Parnaudeau V., Baillet A., Recous S. (2009) Design of a graphical interface to describe cropping system practices. Application for out of the field N losses simulation and diagnosis. In "Farming System Design", Monterey, US.

Reau R., Parnaudeau V., Dubrulle P., Baillet A. (2009) AZOSYSTEM. Mise au point d'un outil de diagnostic des pertes azotées à l'échelle des SDC. In "Eurofert 09, l'Europe de la fertilisation." (J. Belan, ed.), 136 p. Rennes, France.

Thuriès L., Aubert S., Bastianelli D., Bonnal L., Damay N., Davrieux F., Ducept H., Fouad Y., Le Roux C., Morvan T., Moussard G., Parnaudeau V., Trupin S., Valé M., Aït Aïssa H., Bazot A., Rottatinti T., Dardenne P. (2013) The use of near infrared spectroscopy (NIRS) to better assess livestock effluents composition. A national experience. 15th RAMIRAN conference, 3-5 June 2013, Versailles.

Thuriès L., Rabetokotany-Rarivoson N. (2010) Urban and livestock wastes in the tropics: Characterization and modeling of their transformations in soil to better choose their potential utilization: [Abstract]. In : Urban and peri-urban horticulture in the century of cities: International symposium, Dakar, Republic of Senegal, 6-9 December 2010.

Wassenaar T., Dumoulin F., Paillat J.-M., Queste J., Thuriès L. (2013) Scenario Construction for Returning Organic Residues to Agricultural Land (RORAL) on Reunion Island. 15th RAMIRAN conference, 3-5 June 2013, Versailles.

Wassenaar T., Queste J. (2013) Returning organic residues to agricultural land (RORAL): scenarios co-construction on Reunion Island. In : III International Symposium on Agricultural and Agroindustrial Waste Management (III SIGER), 12th to 14th march 2013, Sao Pedro, Brazil.

### II.3. Mémoires et rapports de stage

Ezanic A, Souty C, Thieurmél B (2011) Modélisation de la croissance des prairies en fonction d'un ensemble de variables (environnementales, de stress et mode de gestion de la prairie) et en fonction du temps. Rapport de projet d'étudiants, Agrocampus-ouest.

Desmet P. (2013) Collecte et analyses statistiques de données issues d'expérimentations sur le recyclage agricole de produits résiduaux organiques dans différents contextes agropédologiques, mémoire de DUT statistiques, Université Paris Descartes.

Freudenreich L. (2013) Validations statistiques et agronomiques de données issues d'expérimentations de plein champ sur le recyclage agricole de produits résiduaux organiques, mémoire de DUT Génie biologique option agronomie, Université de Lorraine.

### III - Livrables du RMT

Livrables acquis dans le cadre du projet "*Amélioration et appui à l'appropriation de deux logiciels d'aide au raisonnement de la fertilisation et identification de nouveaux besoins*" du RMT Fertilisation et Environnement

#### III.1. Amélioration des logiciels

- Cahier des charges minimal pour le paramétrage par défaut des outils et les possibilités d'adaptation du paramétrage (tous partenaires)
- Rapport d'évaluation d'AzoFert sur betterave (ITB)
- Cahier des charges pour la validation d'AzoFert sur Céréales (Arvalis)
- Cahier des charges pour la validation d'AzoFert sur Oléagineux (Cetiom)
- Logigramme d'une version du logiciel adaptée à l'arboriculture (pommiers et pêchers) (INRA Laon-Mons, CTIFL)
- Logigramme d'une version du logiciel adaptée à la Vigne (INRA, IFV)
- Rapport sur les attendus et la faisabilité de l'alimentation d'une base de données relative aux effluents d'élevage utilisable par AzoFert et les autres outils du RMT : Projet Casdar n°9109/9027
- Spécification d'un nouveau module du logiciel RégiFert relatif au statut acido-basique du sol (LDAR, INRA)
- Projet de plan de communication global sur le logiciel AzoFert (ensemble des partenaires)
- AzoFert : version anglaise des interfaces, de la brochure descriptive et de la fiche de renseignements 2012. LDAR / INRA

#### III.2. Implémentation de logiciel

- Conception et réalisation de l'outil Syst'N

L'outil est constitué de 2 entités :

- **un modèle biotechnique de simulation des flux d'azote** dans les systèmes de culture qui estime les pertes d'azote à partir de la description du système de culture, du sol et du climat (appelé « Simulateur »). L'utilisateur peut saisir les données de son système ou bien choisir parmi des systèmes de culture proposés « par défaut » (à ce jour : téléchargeable sur le site Web où Syst'N est téléchargeable) et des sols existants. Il peut modifier ces données par défaut pour les adapter à sa situation.
- **une base de consultation « PERTAZOTE »** regroupant les simulations déjà réalisées et les mesures disponibles, qui peut être interrogée par l'utilisateur *via* une interface Web. Cette base de données est constituée par les simulations effectuées et les mesures saisies par l'ensemble des utilisateurs, qui ont fait l'objet d'une validation et d'une synthèse pour constituer un référentiel agronomique de pertes fiable et utilisable par des tiers.

L'outil fonctionne en client-serveur : l'utilisateur installe sur son poste de travail des interfaces de saisie des données et de visualisation des résultats, mais les simulations sont effectuées sur un serveur distant qui nécessite une connexion. Sur ce serveur se trouve également les bases de données d'entrée par défaut et la base de données Pertazote.

- Dubrulle P, Dupont A, Parnaudeau V et Reau R (2012). Document d'analyse informatique de Syst'N.
- Manuel utilisateurs (2011-2012)

- Documents pour les testeurs (2012, 2013)
- Macros Excel pour exploiter résultats ou pour faire des variantes (Dupont et Parnaudeau 2011-2012)
- Documentation des spécifications algorithmiques des formalismes (p-specs) et de leurs évolutions en fonction des tests (2008-2012)
- Azofert
  - Reliquat Virtuel : prévision du reliquat sortie hiver à partir des formalismes AzoFert (LDAR-INRA-ITB 2011-2012)
  - Version anglaise du logiciel
  - Version 2.0 d'AzoFert : passage et adaptation du code informatique à une nouvelle version du langage Visual Basic (passage de VB6.0 à VB.net 2010) (LDAR-INRA 2011-2012)

### III.3. Conventions

- « Convention cadre 'AzoFert' dans le cadre du RMT Fertilisation et Environnement », signée par 14 partenaires le 12 juillet 2011

### III.4. Identification de nouveaux besoins

- Rapport d'avancement d'une étude prospective sur les besoins futurs en termes d'outils de diagnostic et d'aide au raisonnement de la fertilisation (ensemble des partenaires du RMT)
- Séminaire « Gestion territoriale des éléments minéraux utilisés en agriculture ». Paris, 20-21 novembre 2012 / Arvalis F Laurent - Inra S Pellerin.
- Denoroy P., Julien J.-L., Sagot S., Le Souder C. (2013) Etat des connaissances pour un nouvel outil d'interprétation des analyses de terre. Rapport final provisoire de l'action 5.1 du RMT « Elaboration du cahier des charges d'un nouvel outil d'interprétation des analyses de terre » ou Système d'Interprétation des Analyses de Terre (SIAT). 39 p.

### III.5. Outils de communication

- Le logo du RMT Fertilisation et Environnement :
- Le site Internet du RMT Fertilisation et Environnement :  
<http://www.rmt-fertilisationetenvironnement.org>



## Annexe

### Plan de l'ouvrage collectif de prospective

#### « Fertilisation et Environnement : Quelles pistes pour l'aide à la décision ? »

Ouvrage collectif du RMT Fertilisation & environnement  
coordonné par Sylvain Pellerin (Inra)  
co-édité par QUÆ et ACTA (à paraître à l'hiver 2013)

**Préambule :** **Pourquoi une réflexion prospective ?** (Sylvain Pellerin, Inra ; Fabienne Butler, Acta ; Céline Guiard-Van Laethem, CA02 ; Sylvie Recous, Inra ; Jean Boiffin, Inra)

#### **I. Le contexte global**

- I.1 – De la fertilisation raisonnée à la maîtrise des cycles biogéochimiques (Sylvain Pellerin, Sylvie Recous, Jean Boiffin, Inra)
- I.2 – Quelles ressources en fertilisants pour l'avenir ? (Philippe Éveillard, Unifa)
- I.3 – La grande culture face aux (r)évolutions des marchés et des politiques agricoles (François Laurent, Valérie Leveau, Arvalis)
- I.4 – Le rôle de la fertilisation dans la performance environnementale des cultures agricoles (Benoît Gabrielle, AgroParisTech)

#### **II. La territorialisation de l'activité agricole et la gestion des cycles biogéochimiques**

- II.1 – L'impact sur l'eau : les approches complémentaires de Syst'N et Territ'eau. (Chantal Gascuel-Odoux *et al.*, Inra)
- II.2 – La gestion des ressources en effluents d'élevage : des outils pour analyser la complémentarité des systèmes agricoles (Jean-Marie Paillat *et al.*, Cirad)

#### **III. La prise de décision relative à la fertilisation dans l'exploitation agricole et son accompagnement**

- III.1 – Comprendre les décisions de fertilisation des agriculteurs (Thomas Nesme, Bordeaux Sciences Agro ; Christine Aubry, Inra)
- III.2 – Le point de vue de 4 acteurs de l'aide à la décision : les exemples de Farmstar (Arvalis), Mes p@rcelles (Apc), Visioplaine (LDAR) et Epicles (In vivo) ; les leçons à en tirer (Jean Boiffin, Inra)

#### **IV. Les progrès scientifiques récents ou attendus : 4 fronts de recherche et leurs implications en matière d'aide à la décision**

- IV.1 – Les connaissances nouvelles sur le cycle de l'azote (Sylvie Recous *et al.*, Inra)
- IV.2 – Qu'attendre des recherches en microbiologie du sol pour la connaissance et la gestion de la fertilité des sols ? (Philippe Lemanceau *et al.*, Inra)
- IV.3 – La modélisation des relations sol-plante : l'exemple du phosphore (Alain Mollier, Inra)
- IV.4 – L'étude et la modélisation des cycles biogéochimiques à des échelles englobantes : l'exemple de l'azote (Pierre Cellier, Inra)

#### **V. – Synthèse : Comment raisonner la fertilisation demain ? Perspectives pour le système de recherche-formation-innovation agronomique** (Jean Boiffin, Inra ; Fabienne Butler, Acta ; Sylvain Pellerin, Sylvie Recous, Inra)

#### **Références bibliographiques**