

Projet AAP Casdar 2009

« Effluents d'Élevage »

*Améliorer la caractérisation des effluents d'élevage
par des méthodes et des outils innovants pour une
meilleure prise en compte agronomique*

*Projet issu des deux RMT Fertilisation & Environnement et
Élevages & Environnement*



Présentation : Fabienne BUTLER, ACTA

Enjeux pour les outils

Mieux gérer les flux de nutriments minéraux en optimisant l'usage rationnel des effluents d'élevage

Azofert :

- Ajuster la fertilisation azotée aux besoins des plantes
- Limiter les risques de lixiviation des nitrates

Régifert :

- Limiter les risques de pollution des sols par des oligo-éléments potentiellement excessifs (Cu, Zn...)
- Limiter les risques d'acidification des sols
- Optimiser la gestion du bilan organique des sols

Syst'N/Azosystem :

- Limiter les risques de pertes d'azote

Outils basés sur une modélisation dynamique de transformation de la matière organique

- besoin de **paramètres** chimiques et biochimiques permettant de prédire précisément les cinétiques de minéralisation ;
- **Diversité et hétérogénéité de composition et d'épandabilité** des effluents d'élevages pas suffisamment prises en compte

Objectifs / actions / résultats

Optimisation de l'utilisation des effluents d'élevage pour la fertilisation des cultures

Mettre au point des méthodes et modèles innovants de prédiction de la composition des effluents

Modélisation de la composition des effluents. Facteurs de variation et leviers d'action pour diminuer la dilution

Prédiction de la composition des effluents par la SPIR : élaboration des équations de calibration, faisabilité de la SPIR comme méthode de prédiction au labo et *in situ*

Améliorer la connaissance de l'aptitude des effluents d'élevage à l'épandage

Analyse de l'épandabilité des effluents : biblio, expertise, workshops. Grille de classification de l'épandabilité des produits en fonction des machines

Acquérir de nouvelles références sur les effluents peu connus et amenés à se développer

Inventaire et sélection des produits issus de nouveaux procédés de traitements. Étude de la composition chimique et biochimique. Essais épandabilité.

Améliorer la caractérisation des effluents et la prise en compte de la diversité de composition dans les outils

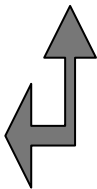
Détermination des critères pertinents pour mieux décrire les effluents dans les outils : Analyse de sensibilité des outils ; cahier des charges de la typologie

Élaboration d'une typologie des effluents. Test/intégration des résultats dans le paramétrage des outils Azofert, Régifert, Syst'N, Azolis, Planilis et des modèles MELODIE, MOLDAVI

Transférer les connaissances acquises

Fiches techniques, formations, réunions d'informations, démonstrations...

Base de données sur la composition des effluents



ADEME



2 co-financeurs

5 ITA, 4 CA, 3 organismes de recherche, 2 laboratoires



avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale "Développement agricole et rural"



Rennes/Quimper, Bordeaux, Laon



Bretagne
Loiret
Vendée
Lorraine



Montoldre



Réunion



Calendrier du projet

2010												2011												2012											
F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Pilotage du projet																																			
												Comité de pilotage 13 janvier 2011																							
Volet 1 : Besoins de paramétrage des outils																																			
<i>Analyse de sensibilité des outils</i>																																			
<i>Etablissement du cahier des charges</i>																																			
Volet 2 : Prédiction de la composition et de l'épandabilité des effluents																																			
<i>Modélisation de la composition des effluents</i>																																			
<i>Caractérisation physique des effluents</i>																																			
<i>Prédiction de la composition par la SPIR</i>																																			
Volet 3 : Acquisition de nouvelles références																																			
<i>Inventaire des nouveaux produits à étudier</i>																																			
<i>Etudes d'épandabilité et de composition de produits intermédiaires ou nouveaux</i>																																			
Volet 4 : Intégration des connaissances dans les outils opérationnels																																			
<i>Amélioration de la prise en compte des effluents dans les outils portés par le RMT</i>																																			
<i>Transfert des connaissances vers les professionnels</i>																																			

■ Période d'activité soutenue

■ Période de suivi plus ponctuel

Volet “Outils” 1/2

Contributeurs : INRA (Rennes-Quimper, Laon et Bordeaux), LDAR, ARVALIS, ACTA, CRA de Bretagne, Institut de l’Elevage, IFIP, ITAVI, Cemagref

Objectifs :

- Mieux préciser dans les outils certaines caractéristiques des effluents et les modalités d’épandage
- Améliorer la typologie des effluents dans les outils, mieux allouer les produits dans les différents types
- Modifier/améliorer les formalismes liés aux apports d’effluents (minéralisation, volatilisation)

Travaux :

- **Définition du niveau d’information et de précision requis par les outils** : Analyse de sensibilité des modèles à la précision des données d’entrée (doses, composition chimique et biochimique, comportement des produits?). Paramètres complémentaires à acquérir et/ou optimiser. Lien avec autres projets
- **Elaboration du cahier des charges de la typologie des effluents d’élevage** : Liste hiérarchisée des paramètres descriptifs des effluents d’élevage influant sur les valeurs. Terminologie des caractéristiques à unifier (donc clarifier)

Volet “Outils” 2/2

Analyse de sensibilité :

- **4 outils** : **Azofert, Regifert, Syst’N, Azo-LIS**
- **Différents scénarios** : divers contextes pédoclimatiques x systèmes de cultures contrastés
- **Paramètres analysés** : variables d’entrée relatives aux effluents, valeurs par défaut des catalogues de données (amendements/produits organiques), certains paramètres de calcul (si possible)
- **Méthode** : Variation d’un facteur à la fois, puis plusieurs (+ analyse des corrélations entre facteurs et les interactions éventuelles)
- **Choix des sorties d’intérêt par outil** : Estimation des contributions (n années) des PRO à la fourniture de nutriments aux cultures + pertes vers environnement.
AzoFert : contribution de l’effluent à la nutrition azotée de la culture et de la dynamique de minéralisation, impact sur les autres postes du bilan (cultures intermédiaires, résidus du précédent, organisation, volatilisation), impact sur la dose N en interaction avec autres postes

Réalisé :

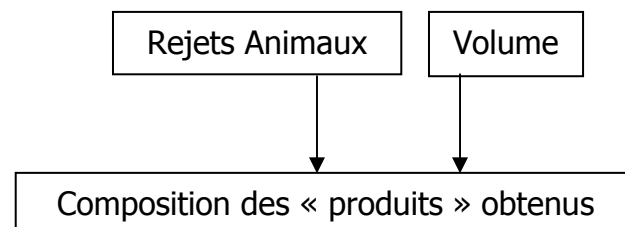
Fiches descriptives des outils AzoFert, RegiFert, Syst’N, Plani-LIS , Azo-LIS : Sorties et données d’entrée, liste des paramètres/caractéristiques des effluents d’élevage nécessaires au paramétrage de l’outil , liste des effluents/produits organiques paramétrés dans la version actuelle du logiciel...

Transmission par les instituts techniques, **pour les effluents d’élevage porcin**, des **ordres de grandeur de variation de chaque paramètre** (médiane, extrêmes...). Travail à compléter pour les autres effluents

Volet "Calculateur"

Contributeurs : IFIP, Institut de l'élevage, ITAVI

Modèle commun de calcul :



Périmètre des calculs : de l'animal à la sortie du stockage (avant épandage)

Résultats attendus :

- **Sorties** : Volumes/masses de déjections ; Composition (N, P, K, Cu, Zn + C ?) ; épandabilité du produit
- **Utilisation** : **pédagogique** (ex : comment réduire le volume de lisier en jouant sur divers paramètres ?) et **pratique** (éleveur : gestion de la quantité à épandre et validation par rapport à une analyse en labo)
- **Proposition de plusieurs résultats** :
 - Une valeur précise, obtenue par le calcul, pour un lot d'animaux,
 - Une valeur précise moyenne, obtenue par le calcul, pour l'ensemble des animaux présents,
 - Une valeur grossière de référence, par défaut, pour chaque type de produits.

Calendrier

2010 : **Identification des équations disponibles** (modèles, Bilans Réels Simplifiés...), début de rédaction du cahier des charges

2011 : Fin rédaction cahier des charges et réalisation du calculateur

2012 : Validation du calculateur

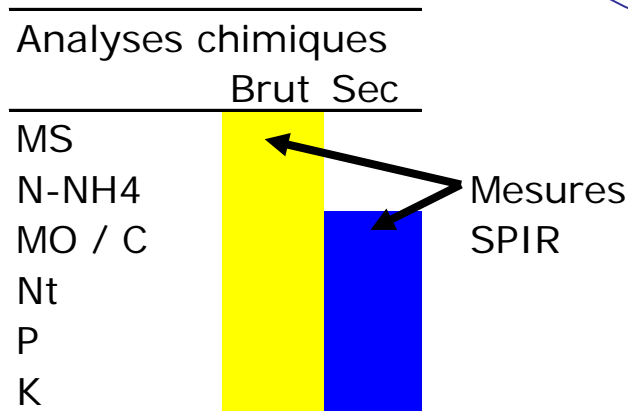
Volet « SPIR » 1/2

Contributeurs : INRA Quimper, LDAR, CIRAD Réunion, SAS, ARVALIS, CRA de Bretagne, Institut de l'Élevage, IFIP, ITAVI, Cemagref, CA85, CA45, CA Lorraine, ACTA

3 catégories de produits étudiés :

Fumier Bovin
Lisier Porc
Fumier Volaille

600 produits à collecter
Début 2011



Archivage des échantillons sur des durées longues : échantillothèque pouvant être valorisée dans de futurs programmes

Screening de 200 produits / cat.
par mesure spectrale (brut et sec)

2011

150 produits

120

Anas chim. en double

30

Anas chim. en simple

Fin 2011

1ère calibration

Ecart prédiction/mesure

Réanalyse si écart ++

2ème calibration

2012

Volet « SPIR » 2/2

Réalisé :

Rédaction et validation des **protocoles de prélèvement, fiche de renseignements** unique

Organisation de la campagne de prélèvement et de collecte des 600 échantillons :

- **Hiver Printemps 2011**
- contribution de tous les partenaires du projet notamment Instituts animaux, CIRAD Réunion, CRA Bretagne) + prestation Contrôle laitier Bretagne
- Logistique assurée par LDAR et transporteur (flaconnage, glacière...)
- Stockage temporaire des échantillons au congélateur
- Mesures spectrales et analyses à répartir entre les 3 labos : LDAR, SAS-Arvalis et Cirad Réunion

Réflexion sur la préparation et l'analyse des produits :

- Produits liquides : analyses sur produit brut uniquement
- Produits solides : le mode de préparation des échantillons bruts reste à définir, car difficultés de broyage des produits très pailleux lors de tests. Faut-il faire un pré séchage de ces produits à basse température ?

A faire :

Calage et harmonisation des protocoles de préparation des échantillons, de méthodes entre laboratoires à compléter par des mesures d'intercomparaison pour les mesures spectrales (échantillons de référence)

Volet « Nouveaux produits » 1/3

Contributeurs : CRA de Bretagne, Cemagref, CA du Loiret, CA de Vendée, CRA de Lorraine, (consultation : Institut de l'Élevage, IFIP, ITAVI)

2010 : sélection des produits à étudier = **produits nouveaux qui risquent de se développer dans l'avenir**

Le choix a porté sur **4 grands types de « produits »** qui seront étudiés en 2011/2012 : effluents issus d'élevages bovin, volaille et porc et digestats de méthanisation

Volet « Nouveaux produits » 2/3

Bovin : développement de l'hydrocurage => lisier pailleux (ou fumier mou) nécessitant centrifugation/égouttage avant épandage.

- 8 élevages (vis compacteuse, tamis vibrant) : analyses agronomiques avant transformation, puis sur phases liquides et solides ; mesures incubation + stabilité biochimique sur phase solide

Volaille de chair : recherches prometteuses sur microorganismes limitant la volatilisation NH_4 des litières à base de paille (Casdar litière)

- 1 élevage dans l'expérimentation « litière » : comparaison 2 lots de compost de litière (un traité, un témoin) à 3 périodes de l'année. 6 analyses agronomiques + 3 (incubations + stabilité biochimique)

Porc : développement des racleurs en V (séparation des urines et crottes séchables, compostables et exportables) ; avec réglementation « bien-être » développement des truies sur paille gérées par lots

- 2 élevages : caractérisation des crottes dont certaines compostées : 4 à 8 analyses agronomiques + 2 (incubation + stabilité biochimique)
- Caractérisation des litières de truies gestantes (à finaliser)

Volet « Nouveaux produits » 3/3

Digestats de méthanisation : Du fait du foisonnement des dossiers de recherche en cours, difficultés à caler la spécificité de ce projet

- dans le cadre de ce travail et sous réserve des financements « locaux », suivi de digestats de méthanisation issus de 4 unités différentes : Loiret, Vendée, et 2 Bretagne

Avec des fonds départementaux/régionaux, un travail sur les coefficients d'efficacité de l'N des digestats au champ est prévu dans ces 4 unités

Le CasDar servira à financer la **concertation, la réalisation de protocole et de compte rendu commun**, voire des analyses complémentaires si besoin

Volet "Épandabilité" 1/2

= Aptitude d'un produit à être "bien" épandu

Contributeurs : Cemagref, CRA de Bretagne avec la Station des Cormiers, CA45, Institut de l'Élevage, IFIP, ITAVI

Objectifs : Etablir une grille pour la classification des effluents du point de vue de leur épandabilité, avoir un avis d'experts en particulier sur les nouveaux produits

Réalisé :

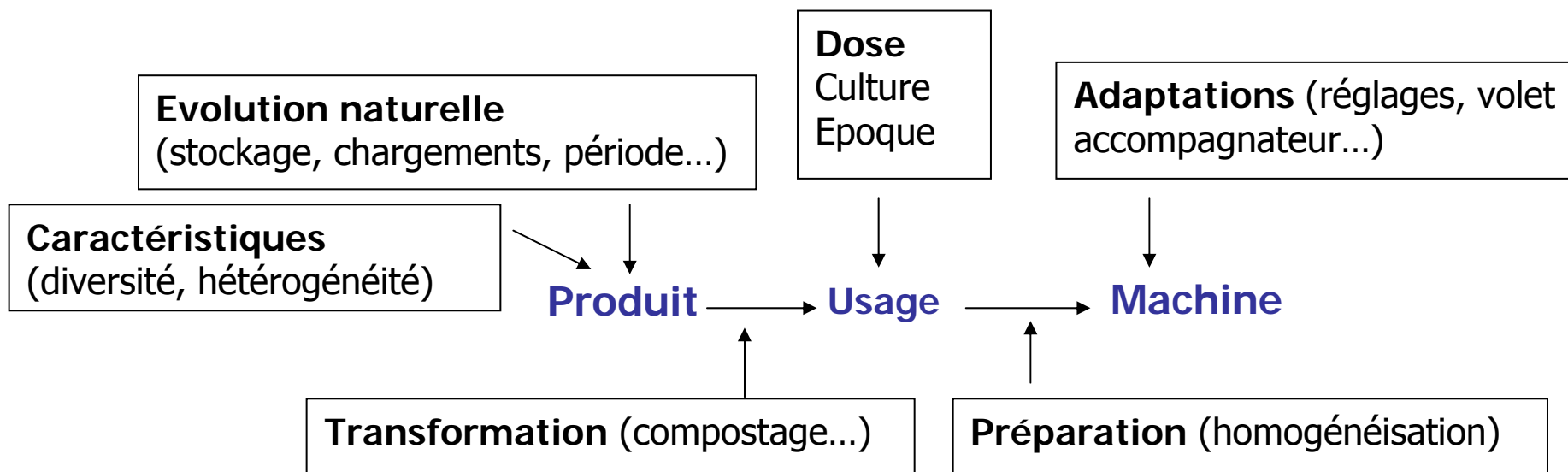
- **Inventaire des outils de caractérisation** des effluents solides, pâteux et liquides
- **Description des matériels et dispositifs d'épandage**
- **1^{er} atelier au Cemagref de Montoldre "Caractérisation et épandabilité des effluents d'élevage" »** avec 16 participants

Constats :

- Pas de corrélation entre consistance des produits et composition
- Ecart entre dose effective et dose d'objectif d'épandage
- Diversité des effluents et variabilité dans le temps : difficile d'établir des règles d'épandabilité, cas par cas, empirisme
- Description difficile : spécialités régionales de vocabulaire

Volet “Épandabilité” 2/2

Complexité : deux grandes composantes « produit et machine » en interaction



Grille de lecture = 1^{ère} étape d'un travail conséquent sur l'épandabilité
⇒ **Vers un projet de document « épandabilité » des effluents (cf Comifer)**

ADEME



Merci de votre attention



*avec la contribution financière du
compte d'affectation spéciale
"Développement agricole et rural"*



Rennes/Quimper, Bordeaux, Laon



Bretagne
Loiret
Vendée
Lorraine



Montoldre



Réunion

