

Ferti-Wal: gestion des engrais de ferme pour une agriculture durable

Bernard GODDEN ¹, Pierre LUXEN ² & Jean-Pierre DESTAIN ³

1. INTRODUCTION

La problématique de la gestion des engrais de ferme (fumiers, lisiers,...) doit être abordée dans une approche globale de l'exploitation agricole et des systèmes agraires.

Les apports d'éléments fertilisants par les déjections animales sont, dans bien des pays et régions, supérieurs aux apports par les engrais minéraux, comme illustré dans les figures 1 et 2 des régions flamande et wallone en Belgique.

L'élevage en région flamande, comme dans d'autres régions d'élevage intensif, se caractérise par une importation abondante d'aliments pour bétail. Les bovins rejettent dans leurs déjections $\pm 80\%$ des éléments qu'ils ingèrent. Les entrées par les aliments pour le bétail, importés souvent de pays tiers (tourteaux, ...), représentent un poste important des bilans.

Dans les systèmes d'élevage avec prairies, la fixation d'azote par les légumineuses est également une entrée non négligeable. Il est communément admis que le trèfle blanc (prairies permanentes) fixe ± 2 kg d'azote par % de recouvrement et le trèfle violet (prairies temporaires) ± 4 kg (Kristensen *et al.*, 1995; Godden & Penninckx 2005).

Selon le type de bétail et surtout le type de stabulation (caillebotis, systèmes plus ou moins paillés, systèmes mixtes,...) les déjections animales se retrouvent dans des engrais de ferme très différents en terme de caractéristiques physiques, de composition chimique, et modes d'action.

¹ UPEM ULB Belgique,

² Agra-Ost Belgique,

³ CRA-W (Gembloux, Belgique)

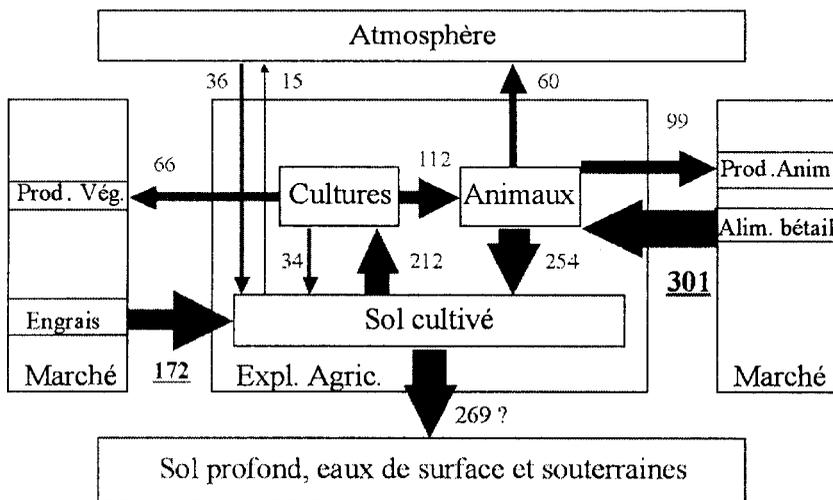


Figure 1. Flux d'azote mobilisés par l'agriculture flamande (kg N/ha)
D'après Debouche & Lambin (2004)

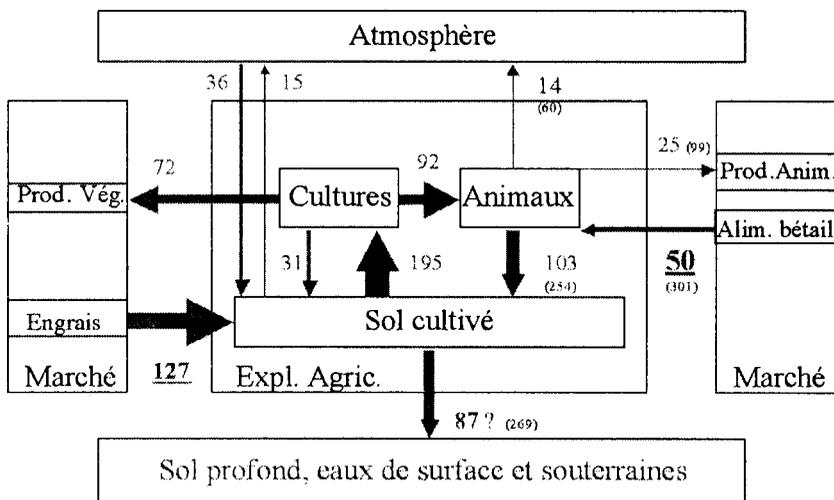


Figure 2. Flux d'azote mobilisés par l'agriculture wallonne (kg N/ha)
D'après Debouche & Lambin (2004)

Les engrais de ferme sont donc, en terme de composition chimique de véritables engrais (Tableau 1).

Malheureusement les concentrations géographiques des élevages intensifs et les pratiques parfois peu réfléchies d'épandage ont conduit à des pollutions des eaux de surface et souterraines par les nitrates et le phosphore (Agriculture, environnement, développement rural : faits et chiffres - Les défis de l'agriculture CE 1999).

Tableau 1. Caractéristique des divers engrais de fermeD'après Chambre d'agriculture de Lorraine (2004); Destain *et al.* (2000); Godden (2004)

| Type d'engrais de ferme | Matière sèche (%) | N ammoniacal (kg/t) | N total (kg/t) | Rapport N-NH ₄ ⁺ /N total (%) | C/N | P ₂ O ₅ (kg/t) | K ₂ O (kg/t) |
|-------------------------|-------------------|---------------------|----------------|---|-----|--------------------------------------|-------------------------|
| Fumier mou (raclage) | 23,9 | 1,8 | 6,2 | 29 | 15 | | |
| Fumier dépôt | 23,0 | 0,5 | 6,1 | 8 | 16 | 2,2 | 7,2 |
| Fumier pailleux | 21,3 | 0,6 | 6,5 | 9 | 14 | | |
| Fumier composté | 43,0 | 1,5 | 7,0 | 21 | 25 | 3,7 | 9,0 |
| | 31,9 | 0,3 | 6,5 | 5 | 13 | | |
| Lisier bovin | 8,8 | 2,6 | 4,5 | 56 | 8 | 1,7 | 5,5 |

2. MESURES, RÉGLEMENTATIONS ET PRATIQUES RÉELLES

Pour lutter contre ces pollutions qui menacent l'alimentation en eau potable des populations, l'Union Européenne a promulgué des Directives comme la «Directive nitrate» dont la transposition en Région Wallonne est le Plan de Gestion Durable de l'Azote (PGDA).

Les apports d'azote organique et minéraux y sont réglementés. Les quantités maximales d'azote organique sont limitées selon que l'on se retrouve en zone vulnérable ou non, selon les cultures ou prairies.

Ce texte de loi fait également la distinction entre matières organiques à action lente (fumiers pailleux ou compostés, par exemple) et à action rapide (lisiers, par exemple).

Mais la principale difficulté d'utilisation des engrais de ferme vient de leur non prise en compte ou de la prise en compte très insuffisante dans les plans de fumure ainsi que plusieurs études l'ont démontré (Figures 3, 4 & 5).

La figure 3 reprend les apports d'engrais minéraux en fonction de la charge en azote organique provenant des engrais de ferme. On doit constater que les agriculteurs qui se retrouvent dans la partie supérieure gauche apportent de très importantes quantités d'azote minéral alors qu'ils ont déjà apporté d'importantes quantités d'azote engrais de ferme.

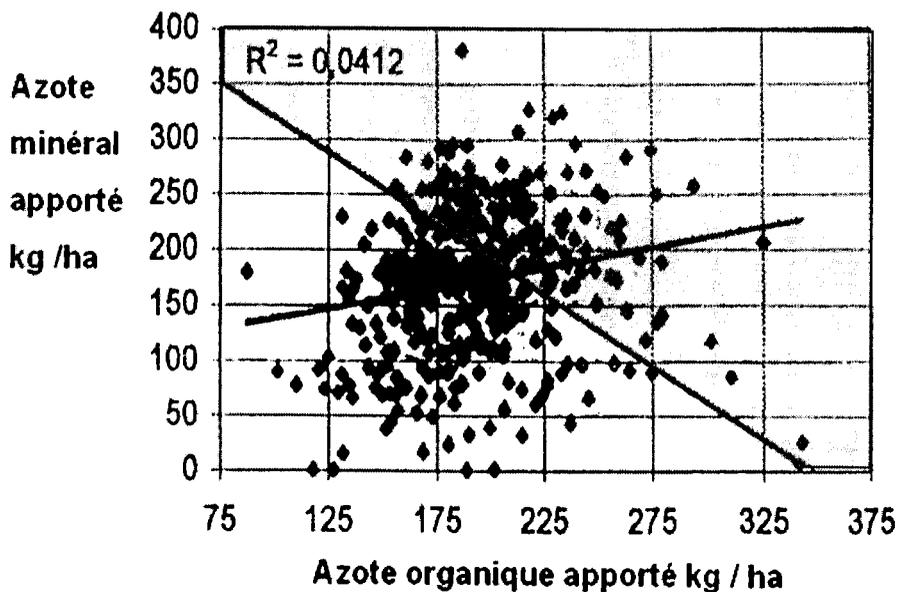


Figure 3. Relation N minéral - N organique apporté

D'après D. Stilmant (CRAGx SSA), P. Limbourg (CRAGx SSA), L. Fabry (AEDB), Ph. Lecomte (CRAGx SSA), V. Decruyennaere (CRAGx SSA) & P. Luxen (Agra-Ost)

Fertilisation organique (kg N_{organique}/ha)

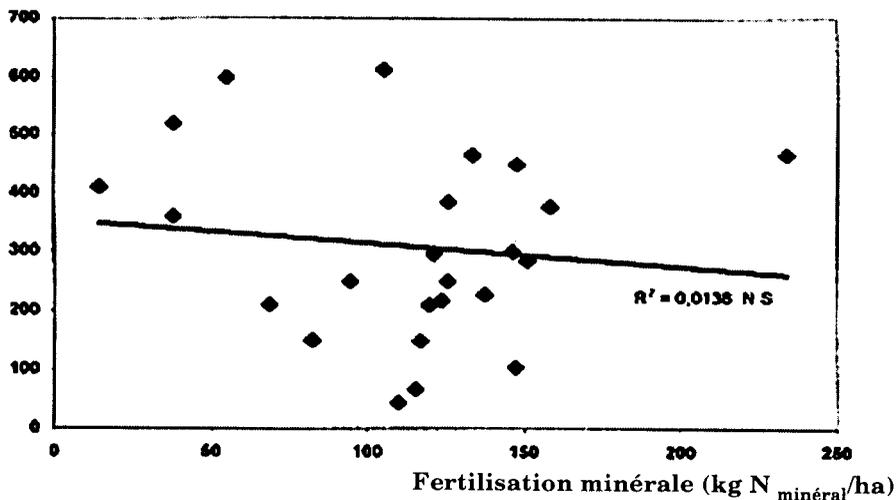


Figure 4. Relations entre apports fertilisants organique et minéral en culture de maïs

D'après Romedenneet *al.* (2002)

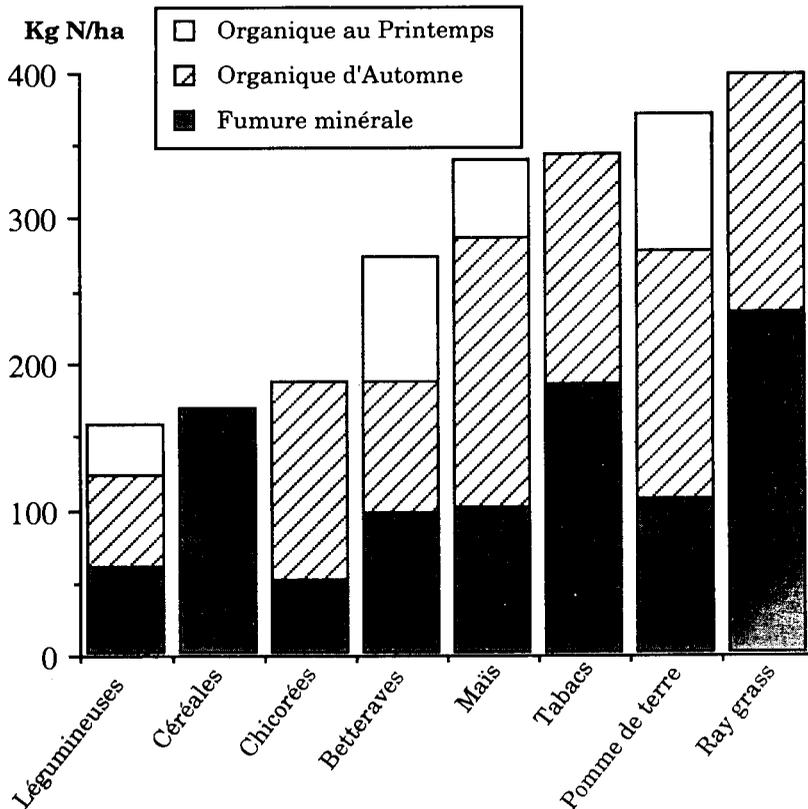


Figure 5. Types de fumure par types de culture
D'après Romedenne *et al.* (2002)

D'autres études dans l'ouest de la région wallonne montrent des attitudes identiques. La figure 4 indique que les apports d'engrais minéraux sont totalement indépendants des apports organiques. La figure 5 permet de constater que même pour des cultures de légumineuses qui fixent l'azote atmosphérique et dont les besoins en azote engrais sont donc nuls, il est apporté ± 150 kg d'azote.

Cette non prise en compte des apports organiques a plusieurs causes:

- la difficulté de connaître les quantités produites et leur composition,
- les difficultés de connaître la fraction qui sera réellement disponible pour les plantes,
- la facilité d'utilisation des engrais minéraux,
- le coût longtemps relativement bon marché des engrais minéraux,
- une pression commerciale des marchands d'engrais.

Si pour l'azote la fraction utilisable, c'est-à-dire l'efficacité, dépend de nombreux facteurs pour lesquels il faut considérer les effets à court et à plus long terme, en ce qui concerne le phosphore et le potassium, la totalité de ces éléments peut être considérée comme utilisable par les végétaux et la fumure à apporter devra correspondre aux exportations réelles par les cultures (Destain *et al.*, 1994) (Tableau 2).

Tableau 2. Exportations moyennes de quelques plantes de grandes cultures (kg P₂O₅, et K₂O/ha)

D'après Destain *et al.* (2000); Godden *et al.* (2004)

| Espèces | Récolte | P ₂ O ₅ (kg) | K ₂ O/ha |
|----------------------|------------|------------------------------------|---------------------|
| Betterave (chicorée) | Racines | 50 - 60 | 130 - 190 |
| | Feuilles | 35 - 40 | 180 - 250 |
| Céréales | | 85 - 100 | 310 - 440 |
| | Grains | 50 - 60 | 55 - 60 |
| | Pailles | 15 | 80 |
| Maïs - Colza | | 65 - 75 | 135 - 140 |
| | Grains | 40 - 50 | 25 - 35 |
| | Tiges | 25 - 30 | 145 - 165 |
| Pommes de terre | | 65 - 80 | 170 - 200 |
| | Tubercules | 140 | 250 |

3. NÉCESSITÉ D'UN CADRE GLOBAL DE RAISONNEMENT: FERTI-WAL

L'utilisation des engrais de ferme et des matières organiques doit s'inscrire dans un raisonnement global qu'illustre la figure 6.

Pour une application concrète à l'exploitation agricole et pour valoriser les engrais de ferme, un logiciel a été développé. Il s'agit de FERTI-WAL.

La première étape du logiciel Ferti-Wal consiste en une description analytique des cheptels: animaux (type, nombre, catégorie d'âge) et hébergements (stabulations, périodes (jour/nuit, jours de l'année...)).

Ceci permet de déterminer le ou les types d'engrais de ferme produits (lisier, fumiers mous et/ou pailleux, purins), leurs quantités, et les moments de cette production ainsi que les éléments fertilisants N, P, K et la valeur financière qu'ils représentent.

La deuxième étape est une description analytique du parcellaire: les superficies, les cultures passées, en cours et à venir, les apports organiques passés, la gestion des intercultures et des résidus de récoltes (enfouis ou exportés), le mode de gestion des prairies (pâturées, fauchées, fauchées et

pâturées, ...), les contraintes légales (« La parcelle est-elle en zone vulnérable, en jachère, en bord de ruisseau, en forte pente? »), ou spatiales (accès difficile par exemple), l'application de mesures agri-environnementales.

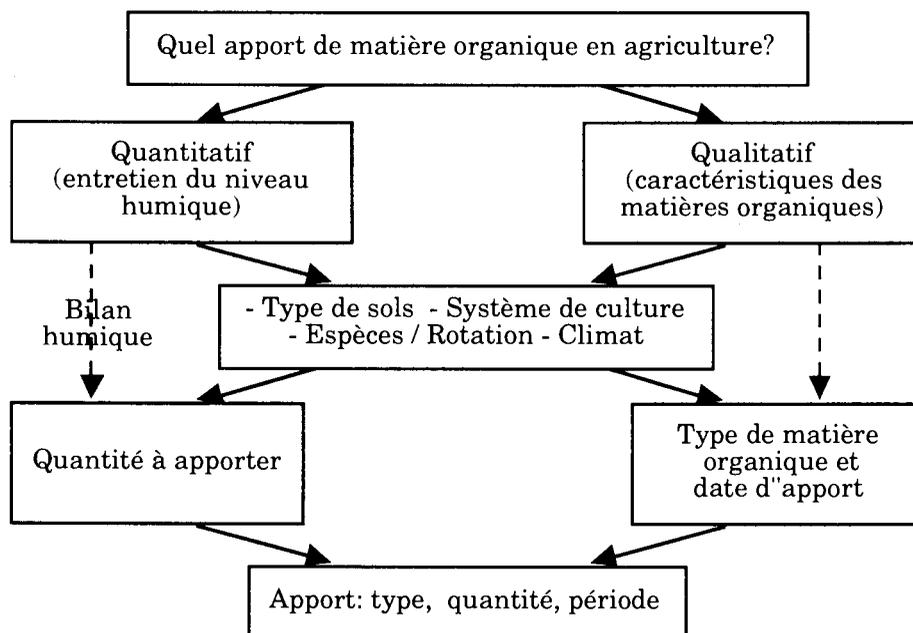


Figure 6. Raisonnement des apports organiques en agriculture
D'après Godden (2002)

À partir de ces données, le logiciel calcule les besoins réels des cultures et prairies en prenant en compte les arrières effets des apports organiques précédents, les résidus enfouis et les restitutions aux pâturage notamment pour les prairies.

La mise en parallèle des productions d'engrais de ferme et des besoins des cultures (y compris les prairies) constitue un premier bilan. C'est un élément important de sensibilisation et de conseil aux agriculteurs.

La troisième étape est l'établissement d'une proposition d'épandage des différents engrais de ferme produits sur la base des meilleures valorisations des éléments fertilisants contenus et de l'ensemble des contraintes.

L'utilisation de cet outil dans une ferme mixte de l'ouest de la Wallonie montre les résultats suivants (Tableaux 3, 4 et 5). La charge de cette ferme est de 1,37 UGB/ha.

Tableau 3. Cheptels

| Bovins | Nombre | Durée de claustration | Durée au pâturage |
|--------------------|--------|-----------------------------------|----------------------------|
| • 0 à 6 mois | 1 | toute l'année | |
| • 6 à 12 mois | 7 | toute l'année | |
| • 12 à 24 mois | 10 | 7 mois | |
| Mâles >24 mois | 3 | 5 mois jour et nuit + 1 mois nuit | 6 mois (J et N) 1 mois (J) |
| Vaches allaitantes | 8 | 5 mois jour et nuit + 1 mois nuit | 6 mois (J et N) 1 mois (J) |
| Vaches laitières | 24 | 6 mois jour et nuit + 1 mois nuit | 5 mois (J et N) 1 mois (J) |
| Vaches de réforme | 2 | 5 mois jour et nuit + 1 mois nuit | 6 mois (J et N) 1 mois (J) |

Tableau 4. Superficies (en ha)

| | | |
|----------|----------------------|----------|
| Cultures | maïs | 11,29 |
| | froment | 4,52 |
| | betteraves sucrières | 4,27 |
| | autres | 0,82 |
| | total cultures | 21,29 |
| Prairies | pâturées | 11,5 |
| | fauchées | 1,62 |
| | mixtes | 0 |
| | total prairies | 13,12 |
| Total | | 34,49 ha |

Tableau 5. Production d'engrais de ferme et besoins des cultures (et prairies) (kg/ha)

| | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | Valeur (euro) |
|-------------------------|------|-------------------------------|------------------|---------------|
| Production | | | | |
| - maîtrisable | 2700 | 1344 | 3474 | 3706 |
| - restituée au pâturage | 1706 | 853 | 2133 | |
| - totale | 4406 | 2197 | 5607 | 6030 |
| Besoins | | | | |
| - cultures (nets) | 2986 | 2055 | 3454 | |
| - prairies (totaux) | 2492 | 984 | 2165 | |
| - prairies nets (*) | 1980 | 131 | 64 | |
| - besoins totaux (*) | 4966 | 2186 | 3518 | |

(*) si on prend une efficacité réelle de l'azote des restitutions au pâturage de 30% pour les prairies de cette ferme

Les besoins en P₂O₅ et en K₂O des prairies sont pratiquement couverts par les restitutions au pâturage, avec la restriction d'une répartition spatiale non homogène (meilleure dans les systèmes de pâturage tournant, moins bonne en pâturage libre).

Les besoins des cultures en ces éléments P et K peuvent être couverts à 60 et 98%.

Pour l'azote, compte tenu de la disponibilité en première année (au maximum 40%), le fumier pourra couvrir $\pm 20\%$ des besoins pour cette ferme mixte dont la charge animale est de 1,37 UGB/ha.

L'efficacité des engrais de ferme peut être fortement améliorée par un épandage au meilleur moment, par exemple en apportant les lisiers juste avant le semis d'un maïs plutôt qu'au premier mars (date autorisée par la réglementation), et en privilégiant les cultures qui les valorisent efficacement.

Le logiciel Ferti-Wal privilégie les efficacités maximales en leur attribuant des coefficients de priorités d'épandage supérieurs.

L'utilisation de ce logiciel, outil de valorisation des engrais de ferme, permet de réduire les apports complémentaires d'engrais minéraux contribuant ainsi à réduire l'utilisation d'intrants. En améliorant considérablement l'efficacité de ces engrais organiques, son utilisation permet de réduire les pertes synonymes de gaspillage et de pollution.

Les déjections animales sont un sous-produit obligé des exploitations agricoles ayant du bétail. Mal considérées (effluents d'élevage), et/ou mal utilisées, elles peuvent être source de pollutions. Bien valorisés, les engrais de ferme constituent un élément essentiel de la fertilité de nos sols et de la fertilisation de nos cultures et prairies. Ils permettent de réduire le recours aux engrais minéraux du commerce et assurent la durabilité de notre agriculture.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Commission Européenne (1999) Agriculture, environnement, développement rural: faits et chiffres - Les défis de l'agriculture.
- Arrêté du Gouvernement wallon relatif à la gestion durable de l'azote en agriculture (M.B. 29.11.2002).
- Chambre d'agriculture de Lorraine (2004) Composition des engrais de ferme
- Debouche C & Lambin J (2004) Le logiciel Éco-Ferme : un outil de diagnostic environnemental à l'échelle de l'exploitation agricole. *Journée Agriculture Environnement, Ministère de la Région Wallonne DGA*
- Destain J-P, Frankinet M & Vandergeten J-P (1994) Fumure phosphopotassique: être économe sans compromettre l'avenir. *Livre Blanc FUSAGx - CRA - W*
- Destain J-P, Luxen P, Stilmant D & Reuter V (2000) Caractérisation et méthodes d'échantillonnage des engrais de ferme. *Fourrages actualités CRA* déc.: 5-10
- Godden B & Couplet P (2004) Valorisation des engrais de ferme en Hainaut. *Rapport de Convention Région Wallonne*, 99 p.

- Godden B & Penninckx M (2005) Rotational set-aside, is a way to increase soil fertility. *sous presse*
- Kristensen E, Hogh-Jensen H & Kristensen I (1995) A simple model for estimation of atmospheric-derived nitrogen in grass-clover systems. *Biological Agriculture and Horticulture* 12: 263-276.
- Romedenne B, Destain J-P & Frankinet M (2002) Rapport de la Convention Région Wallonne, Mission d'étude sur l'adaptation du secteur agricole cominois aux exigences de la Directive Nitrates MRW DGA
- Stimant D, Limbourg P, Fabry L, Lecomte Ph, Decruyennaere V & Luxen P (2002) Améliorer la gestion de l'azote dans les exploitations herbagères. Gestion de l'Azote en prairies et qualité des eaux. *Journée d'études Comité Nitrates et Agra-Ost* pp. 33-44