



L'Interprofession Bio
de la Région Centre

Qualité de l'eau en Région Centre :

Etude des apports de l'Agriculture Biologique

Systemes de production
grandes cultures et polyculture élevage



Novembre 2006

SOMMAIRE

1.	Etude bibliographique des liens entre AB et qualité de l'eau.....	4
1.1.	Les effets positifs de l'AB sur la qualité de l'eau recensés dans la bibliographie.....	4
1.1.1.	Les effets positifs induits par les prescriptions du cahier des charges.....	4
1.1.2.	Au-delà du cahier des charges : pratiques agrobiologiques intéressantes vis-à-vis de la qualité de l'eau.....	7
1.2.	Les effets négatifs de l'AB sur la qualité de l'eau recensés dans la bibliographie.....	10
1.2.1.	Les limites du cahier des charges.....	10
1.2.2.	Un risque de lessivage des nitrates.....	10
1.2.3.	Aller au-delà de la bibliographie.....	11
2.	Evaluation des pratiques agrobiologique en région Centre et de leur incidence sur la qualité de l'eau.....	12
2.1.	Méthode d'enquête sur les pratiques agrobiologiques de la région Centre.....	12
2.2.	Les résultats obtenus.....	12
2.2.1.	Application du cahier des charges en région Centre.....	13
2.2.2.	Les pratiques observées allant au-delà du cahier des charges.....	15
2.2.3.	Les incertitudes qui demeurent.....	16
2.2.3.1.	La protection de la ressource sol.....	16
2.2.3.2.	Le lessivage des nitrates en agrobiologie : y-a-t-il un vrai risque de pollution ?.....	17
3.	Conclusion et perspectives.....	20
3.1.	un apport positif indéniable de l'AB en région Centre.....	20
3.2.	Des perspectives d'avenir pour la filière bio.....	20

INTRODUCTION

L'eau est la ressource naturelle la plus inégalement répartie sur la planète. Neufs pays se partagent 60 % des ressources naturelles renouvelables d'eau douce du monde. En 1995, un rapport de la Banque Mondiale estimait que **40% de la population mondiale souffrent déjà de pénuries d'eau**. Si le manque d'eau sévit pour la plupart dans des pays en voie de développement, les pays industrialisés souffrent d'un autre maux : **la pollution de leurs ressources en eau, conséquence de la course à la production de l'après-guerre**.

Depuis 2000, les pays membres de l'Union Européenne se sont engagés à atteindre pour 2015 l'objectif de "**bon état écologique des milieux aquatiques (DCE 2000/60/CE)**". L'agriculture, secteur d'activité humaine utilisant le plus d'eau et participant à la pollution de l'eau a un rôle important à jouer dans la préservation de cette ressource. Une agriculture respectueuse de l'environnement comme **l'agriculture biologique** semble représenter **une alternative** permettant de diminuer le risque de pollution des masses d'eau.

Des projets de développement de l'agriculture biologique sur des zones de captages d'eau ont déjà été menés avec succès à Munich en Allemagne mais aussi à Vittel en France. Ces expériences ont permis de **limiter la charge de polluants dans l'eau captée et de diminuer les coûts de traitement** de celle-ci. Si de tels projets doivent être réfléchis dans un contexte très précis, l'idée de développer une agriculture plus respectueuse de la qualité de l'eau s'est répandue en France de région en région. L'élaboration **du 9^{ème} programme des Agences de l'Eau** était notamment l'occasion pour les acteurs de l'agriculture bio de mettre en avant ce mode de production et d'en faire valoir les avantages vis-à-vis de la préservation de la qualité de l'eau. Le Nord-pas-de-Calais, la Bourgogne et la Picardie ont déjà mis en avant l'agriculture biologique.

Désireux de mettre en avant leurs atouts environnementaux, les professionnels de l'AB de la région ont souhaité disposer d'une **état des lieux des apports de l'agriculture biologique au titre de la qualité de l'eau en région Centre**. Cette étude a été ciblée sur les systèmes de production grandes cultures et polyculture élevage, très représentatifs de la région.

L'étude se compose :

- D'une première **partie bibliographique** recensant les données existantes sur la problématique AB et eau ;
- D'une seconde partie basée sur une **enquête de terrain** étudiant la réalité des pratiques recensées dans bibliographie en **région Centre**.

1. ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE DES LIENS ENTRE AB ET QUALITE DE L'EAU

Un certain nombre d'études ont déjà été menées sur la problématique agriculture et eau. L'agriculture biologique y est étudiée comme une alternative et il a été souvent mis en avant que ce mode de production présente de nombreux intérêts. La réglementation de l'agriculture biologique mais aussi toutes les pratiques en découlant font que ce système de production permet de limiter les risques de pollution. Cependant des incertitudes perdurent quant à certaines pratiques.

L'étude bibliographique suivante se focalisera essentiellement sur les pollutions par les nitrates, les produits phytosanitaires et les matières en suspension des eaux, ces trois éléments étant les deux principaux polluants des aquifères rencontrés en région Centre (IFEN, 2004).

1.1. Les effets positifs de l'AB sur la qualité de l'eau recensés dans la bibliographie

1.1.1. Les effets positifs induits par les prescriptions du cahier des charges

La liste de références suivante regroupe les plus récentes études ayant été effectuées sur la l'agriculture biologique est définie par le règlement européen CEE 2092/91. le respect des règles de ce cahier des charges est garanti par le contrôle annuel exercé par un organisme certificateur indépendant.

Les prescriptions de ce cahier des charges impliquent d'emblée des effets positifs sur la qualité de l'eau.

Fertilité du sol : aucun fertilisant chimique de synthèse

Article 2 du règlement CEE/2092/91

"La fertilité et l'activité biologique du sol doivent être maintenues ou augmentées, en premier lieu par :

- a. la culture de légumineuses, d'engrais verts ou de plantes à enracinement profond dans le cadre d'un programme de rotation pluriannuelle approprié ;
- b. l'incorporation d'effluents d'élevage provenant de la production animale biologique ;
- c. l'incorporation d'autres matières organiques, compostées ou non, dont la production est assurée par des exploitations biologiques.

D'autres apports complémentaires d'engrais organiques ou minéraux peuvent intervenir exceptionnellement".

L'annexe II du cahier des charges établie la liste des engrais autorisés (ex : fumier, vinasses, algues, phosphates et potasse d'origine naturelle, poudre de roche, ...). Les fertilisants de synthèse y sont exclus et des règles précises sont définies pour l'utilisation de matière organique (MO) en provenance de fermes conventionnelles.

De plus, il est précisé dans le paragraphe 7.1. du CC-REPAB-F que " la quantité totale d'effluents utilisés sur l'exploitation ne doit pas dépasser 170 kg d'azote par hectare et par an de surface agricole utilisée ". L'annexe VII du CC-REPAB-F indique que le chargement doit être inférieur à 2 UGB par hectare ce qui limite également la quantité d'azote épandue en système d'élevage bio.

Protection des cultures : aucun produit phytosanitaire de synthèse

Article 3 du règlement CEE/2092/91

"La lutte contre les parasites, les maladies et les mauvaises herbes est axée sur l'ensemble des mesures suivantes :

- choix d'espèces et de variétés appropriées,
- programme de rotation approprié,
- procédés mécaniques de culture,
- protection des ennemis naturels des parasites par des moyens adéquats (ex : haies, nids, dissémination de prédateurs),
- désherbage thermique".

L'utilisation de produits phytosanitaires de synthèse est proscrite et le recours à des produits phytosanitaires naturels est possible sous trois conditions :

- Le produit doit être mentionné à l'annexe II du règlement CEE/2092/91 ;
- L'utilisation doit se faire uniquement "en cas de danger immédiat menaçant la culture" ;
- et "dans le respect des dispositions spécifiques de la législation sur les produits phytosanitaires applicable dans l'Etat membre où le produit est utilisé".

Les agriculteurs biologiques peuvent avoir recours à des insecticides et des fongicides naturels mais aucun herbicide ne peut être utilisé.

Les doses de produits naturels utilisés en agriculture biologique sont définies par la réglementation générale française, à l'exception du cuivre pour lequel le cahier des charges de l'agriculture biologique pose une limite supplémentaire : les apports de cuivre doivent être inférieurs à 6 kg/ha/an depuis le 01/01/06.

En excluant les engrais et produits phytosanitaires de synthèse, l'agriculture biologique limite d'autant les possibilités de contamination des aquifères (Heydel, 1998 ; Girardin, 2003 ; De Mey, 2004).

Comparaison avec d'autres cahiers des charges

Dans l'étude "Evaluation de l'impact sur les eaux souterraines des prescriptions du cahier des charges de l'agriculture biologique en grandes cultures", Girardin et Sardet comparent les prescriptions du cahier des charges européen de l'agriculture biologique à sept autres ensemble de spécifications :

- le cahier des charges de l'Organisation Internationale de Lutte Biologique [OILB]
- le cahier des charges de la Production Intégrée [PI] Suisse
- le socle de l'Agriculture Raisonnée – ARAIS
- la charte du Forum de l'Agriculture Raisonnée Respectueuse de l'Environnement
- les dispositions communes et locales d'un Contrat Territorial d'Exploitation [CTE 68]
- les engagements proposés par l'International Round Table for the Advancement of Counselling
- le référentiel Quali'Terre

Cette étude a nécessité la construction d'une matrice d'évaluation afin de procéder à une comparaison. Cela a consisté à créer un tableau à double entrée où ont été répertoriées en colonnes les 210 actions techniques préconisées dans les différents cahiers des charges, regroupées en 27 opérations techniques, elles-mêmes regroupées en 8 fonctions techniques (protection phytosanitaire, fertilisation, éléments non productifs, assolement, succession culturale, gestion de l'eau, couverture du sol et machinisme). Seules les actions allant au delà de la réglementation ont été prise en compte. En ligne sont répertoriées six composantes environnementales (eau, sol, air, paysage, biodiversité et couverture du sol).

Il a fallut ensuite élaborer un consensus entre experts pour qualifier chaque action technique. Une valeur a été attribuée à chacune des 210 actions techniques en fonction de son impact sur l'environnement.

En comparant les différents cahiers des charges, les auteurs observent que le cahier des charges AB est celui qui impose des contraintes sur le moins d'actions techniques mais que ses spécifications ont un impact plus fort sur l'environnement.

L'étude conclue que le "cahier des charges de l'agriculture biologique est celui qui répond le mieux à la préservation de la qualité des eaux souterraines" :

- Au niveau de la protection phytosanitaire, l'agriculture biologique limite considérablement les risques de pollution des eaux en interdisant totalement les molécules de synthèse.
- Par contre, les prescriptions du cahier des charges AB au niveau de la fertilisation ont un effet positif très limité sur l'environnement.

En effet, les auteurs de l'étude notent des limites au cahier des charges AB. Il existe peu d'obligations sur la gestion quantitative de l'azote, l'irrigation et la couverture du sol. Il n'y a pas d'obligation de maintien de la biodiversité en entretien du paysage. Enfin, il n'y a pas d'obligation de maintien de la matière organique du sol (Girardin, 2003).

Cependant, comme Heydel le souligne dans son rapport 'Agriculture biologique et enjeux environnementaux', " si la simple application de la réglementation de l'agriculture biologique peut-être insuffisante pour répondre à certains enjeux [...] c'est l'application de l'ensemble des principes de l'agriculture biologique qui permet (à ce mode de production) d'être (respectueux) de son environnement" (Heydel, 1999).

En effet, il a déjà été constaté que bien souvent les agriculteurs biologiques, sensibilisés à l'environnement, vont au delà des obligations du cahier des charges (Agence BIO, 2006). Dans son étude "Agrobiologie et environnement", Bourdais mentionne par exemple l'obligation de maintien des haies comme un aspect absent du cahier des charges bio mais néanmoins très présent dans les pratiques des agrobiologistes (Bourdais, 1998).

1.1.2. Au-delà du cahier des charges : pratiques agrobiologiques intéressantes vis-à-vis de la qualité de l'eau

La mise en place d'une rotation longue et diversifiée : une pratique réduisant le recours aux traitements

La rotation pluriannuelle diversifiée des cultures est la base de l'agrobiologie (Viaux, 1999).

L'alternance de cultures d'espèces différentes permet de rompre les cycles de développement des ravageurs et des adventices. Cela a donc pour effet de limiter la concurrence des adventices et de réduire les attaques parasitaires.

La rotation en agrobiologie intègre nécessairement des plantes fixatrices d'azote (légumineuses). Les légumineuses comme la luzerne constituent un couvert végétal important participant à la lutte contre les adventices (par étouffement) et limitent le phénomène d'érosion.

La rotation pluriannuelle sert donc de point de départ à la fertilisation et de la lutte préventive contre les ennemis de culture. En cela, elle permet de limiter le recours aux fertilisants et produits phytosanitaires.

Les engrais verts : une pratique limitant l'érosion et le lessivage des éléments nutritifs

La rotation en agrobiologie intègre souvent des engrais verts (EV). S'ils ont d'abord un rôle d'enrichissement du sol pour la culture qui suivra, ils ont également d'autres intérêts (Heydel, 1999). En effet, la mise en place d'engrais verts possède au moins quatre avantages qui permettent plus ou moins directement de limiter le risque de pollution des aquifères (Koller, 2000) :

- Maîtrise des adventices. Par concurrence à la lumière, à l'eau et aux éléments nutritifs, une couverture d'EV empêche le développement des adventices, leur propagation et l'augmentation du stock grainier dans le sol.
- Lutte contre l'érosion. Une couverture végétale et un sol stabilisé par un bon enracinement empêchent l'érosion par le vent et par l'eau.
- Réduction des pertes en éléments fertilisants. En automne, les conditions pédoclimatiques favorisent une forte minéralisation de la matière organique ce qui engendre une teneur élevée en nitrates de la solution du sol. Si aucune couverture végétale n'utilise cet azote, il est lessivé par les précipitations automnales et hivernales et pollue les nappes phréatiques. Semés pendant l'interculture, les EV peuvent capter une bonne partie de l'azote minéralisé et limiter les risques de lixiviation.

Production de fumier : de l'azote peu lessivable

On observe en agriculture biologique que l'apport de fumier est plus récurrent que l'épandage de lisier. En effet selon le paragraphe 8.5.3 du CC-REPAB-F, les bâtiments d'élevage doivent disposer d'une aire de repos suffisamment recouverte de litière, constituée de paille ou de matériaux naturels adaptés. Ceci implique qu'un élevage biologique produit du fumier et non pas du lisier.

Le fumier se stocke et se gère plus facilement que le lisier. Par ailleurs, l'épandage de ces fumiers limite, par rapport aux lisiers, les risques de lessivage et de ruissellement d'éléments fertilisants et permet d'enrichir les sols en matière organique (Heydel, 1999).

Apport de matière organique : une pratique améliorant la capacité du sol à stocker l'eau et à résister à l'érosion et au lessivage

Favorisant le vie et donnant structure au sol, les apports de matière organique font partie des pratiques de l'agriculture biologique qui, comme la mise en place d'une rotation pluriannuelle variée, va influencer plusieurs phénomènes reliés entre eux.

La flore microbienne (micro-organismes) par exemple va pouvoir se développer et rendre plus d'éléments nutritifs disponibles pour la culture. Les macro-organismes, comme les vers de terre, favorisés dans un milieu riche en matière organique vont d'une part accélérer le processus d'humification (certains sols en mode de production conventionnel ne sont plus capables de dégrader les résidus de cultures). Ils vont aussi participer à la structuration du sol, l'aérant de leurs galeries horizontales et verticales, favorisant l'exploration des racines et donc augmenter la disponibilité des éléments nutritifs.

De plus, l'état de structuration du sol augmente avec le taux de matière organique. Un sol structuré laissera l'eau s'infiltrer plus facilement lors de précipitations, limitant ainsi le phénomène d'érosion et le chargement des cours d'eau en matières en suspension. Il aura aussi une plus grande capacité de rétention de l'eau, ce qui peut s'avérer être un avantage important. L'eau dans le sol est notamment le moyen de rendre les éléments nutritifs mobiles et donc disponibles pour la culture en place. Par voies de conséquence plus ou moins directes, l'incorporation de matière organique dans le sol améliore la fertilité du sol (Leclerc, 2001).

Le compostage : une technique permettant de stabiliser l'azote et de limiter son lessivage

Une autre pratique intéressante de la fertilisation en agriculture biologique est le compostage. Préconisée dans le cahier des charges, c'est une pratique très courante en agriculture biologique.

"Processus de transformation de matière organique fraîche en une substance humifiée, plus stable, appelée "compost". La transformation est due à l'action simultanée de réactions biologiques, chimiques et physiques. Elle nécessite de l'oxygène et de l'eau, deux conditions de vie limitantes des principaux agents responsables de la production de compost : les micro-organismes" (Peigné, 2001).

"L'opération de compostage vise à améliorer le taux d'humus. Elle est caractérisée à la fois par :

- une élévation de température
- une réduction de volume
- une modification de la composition chimique et biochimique
- un assainissement au niveau des pathogènes, des graines d'adventices et de certains résidus" (Guide de lecture pour l'application du règlement CEE/2092/91).

Le guide des matières organiques de l'ITAB (Leclerc, 2001) présente dans un chapitre dédié au compostage les intérêts et limites de cette pratique. Le premier avantage est l'assainissement du matériau composté. En effet, le compostage assure la destruction des graines adventices, de la plupart des phytopathogènes, de certains agents pathogènes ainsi que de certains parasites des animaux. De plus l'apport de compost favorise la lutte contre les maladies des plantes. En agrobiologie, le compostage s'inscrit donc avec la rotation pluriannuelle, dans un programme de lutte préventive contre les ennemis de culture.

Pour ce qui est de l'effet positif sur la qualité des eaux, le compostage permet de limiter les pertes d'azote nitrique du fait de la réorganisation de la matière organique sous forme de molécules plus stables, la réduction de volume et la concentration en matière sèche et en éléments minéraux. La réduction de poids et de volume permet le transport sur des parcelles éloignées, qui ne pouvaient pas faire l'objet d'un épandage de produit frais. Cela permet de mieux gérer la plan d'épandage en considérant toutes les parcelles de l'exploitation (l'éloignement n'est plus limitant) et d'éviter la surfertilisation de certaines parcelles, limitant du coup les risques de lixiviation dans ces zones.

La réduction de volume engendre la concentration des éléments minéraux du compost par rapport au fumier. Les quantités à épandre par hectare sont donc réduites ainsi que les allers et venues sur le champ avec l'épandeur. Ceci a pour conséquence de limiter le tassement des sols.

Enfin, l'augmentation de densité du compost, la granulométrie plus fine ainsi que l'homogénéité du produit final permettent de mieux doser les quantités à épandre.

D'autre part, l'azote contenu dans le compost essentiellement sous forme organique, a commencé à subir l'humification, conférant au compost une forme stable. Le compost libère donc l'azote progressivement et limite les risques de pollution ponctuelle par les nitrates (Leclerc, 2001).

Maintien ou implantation de zones refuges

Afin de limiter les attaques de ravageurs, les agrobiologistes favorisent le maintien des zones refuges pour les auxiliaires des cultures (haies, lisières bois). En effet, oiseaux, mammifère et insectes peuvent offrir un appui précieux en se nourrissant des parasites ennemis des cultures. Ces zones de refuges, outre leur fonction d'habitat et de régulation écologique, permettent aussi de limiter l'érosion et la destruction de la ressource sol. En cela, les haies ainsi que tout élément fixe du paysage (bandes enherbées, bosquets) permettent d'éviter que les cours d'eau se chargent de matière en suspension (Viaux, 1999). Sachant que généralement les parcelles en agriculture biologique sont d'une taille réduite et que le maintien des haies est plus fréquent qu'en agriculture conventionnelle, les agrobiologistes semblent pouvoir jouer un rôle important dans la lutte contre l'érosion et par conséquent dans la préservation de la qualité des cours d'eau vis-à-vis des matières en suspension.

Comparaison des systèmes bio et conventionnels

Afin de conclure ce chapitre consacré aux apports bénéfiques de l'AB sur l'eau, on peut citer les résultats de l'étude de J.L. Bourdais "Agrobiologie et environnement". Cette étude dont l'objectif était d'évaluer l'impact sur l'environnement des modes de production biologiques et conventionnels en Aquitaine a consisté à réaliser des Diagnostics Agro-Environnementaux (DAE) à l'échelle de l'exploitation agricole.

Pour ce qui est de la pollution azotée (bilan CORPEN), l'étude montre des écarts importants entre agrobiologistes et conventionnels en système céréaliers et polycultures-élevage en faveur des agrobiologistes. Ainsi dans ces systèmes de production, une conversion à l'agriculture biologique aura pour effet de limiter considérablement le risque de pollution des eaux par les nitrates.

C'est ce que confirme l'étude de Philipps & Stopes (citée p. 194 dans Leclerc, 2001) : "les systèmes en agriculture biologique peuvent avoir un rôle valable à jouer pour limiter le lessivage des nitrates et devraient être utilisés dans les zones de protection des eaux".

Il convient de signaler que de telles expériences ont été menées à Munich ou encore à Vittel où le développement et le maintien aidés de l'agriculture biologique sur la zone d'influence de l'approvisionnement en eau ont permis de diminuer les teneurs en nitrates des eaux captées (voir De Mey, 2004).

Synthèse des effets positifs de l'agriculture biologique sur la qualité de l'eau recensés dans la bibliographie :

- Une réglementation favorable à la préservation de la qualité de l'eau (interdiction d'utiliser des engrais et produits phytosanitaires synthétiques, restrictions sur la fertilisation et sur le chargement).
- Des pratiques ayant un impact positif fort sur la fertilité du sol (rotation longue et diversifiée, apports de matière organique, compostage) permettant de limiter les apports de fertilisants.
- Des pratiques préventives de lutte contre les ennemis de cultures permettant de limiter le recours aux produits phytosanitaires (rotation longue et diversifiée, choix raisonné de semences, lutte mécanique contre les adventices, maintien de zones favorisant les auxiliaires de culture)
- Des pratiques limitant le phénomène d'érosion (couverture du sol, maintien voire développement de haies, maintien du taux de matière organique du sol).

1.2. Les effets négatifs de l'AB sur la qualité de l'eau recensés dans la bibliographie

1.2.1. Les limites du cahier des charges

En 1992, Greenpeace International pointait du doigt la réglementation européenne (CEE 2092/91) et lui reprochait de ne pas être assez stricte pour une protection efficace de l'environnement (Leclerc, 2001). En effet, il existe des risques environnementaux liés à l'utilisation de produits inscrits dans l'annexe II A du règlement CEE/2092/91, surtout dans le cas de dosage élevés ou de modes d'application inappropriés. Or il n'existe aucune limitation de quantités des produits autorisés dans cette législation.

Concernant la fertilisation et le risque de lessivage des nitrates, il n'y a pas de restriction particulière dans le cahier des charges européen de sorte que l'agriculteur biologique insuffisamment formé et sensibilisé au problème de lessivage des nitrates peut être amené à négliger certaines pratiques (exemple des cultures intermédiaires).

Le risque de lessivage des nitrates est en effet le plus gros enjeu à éclaircir en agriculture biologique.

1.2.2. Un risque de lessivage des nitrates

Un décalage entre libération de l'azote dans le sol et besoins des cultures pouvant conduire au lessivage

La fertilisation azotée en agriculture biologique est uniquement organique. Bien que le risque de lessivage soit bien moindre qu'avec de l'azote de synthèse (Tilman, 1998), l'incorporation de biomasse (retournement des prairies, enfouissement des engrais verts) comprend des risques de pollution par lessivage des nitrates vers les nappes phréatiques (Heydel, 1999 ; Benoît, 2003).

Une fois au sol ou enfouie, la matière organique subit l'humification et se retrouve sous une forme stable, l'humus. Ce processus aboutit entre autres à l'incorporation d'azote dans les macromolécules humiques, induisant le stockage d'azote organique dans le sol (Leclerc, 2001). Dans un premier temps, les pratiques des agriculteurs biologiques vont donc limiter les risques de lessivage ponctuel de l'azote du sol puisqu'il sera libéré progressivement sous forme minérale.

Cependant, cela pose des problèmes de pollutions diffuses potentielles au long terme avec des risques de lessivage d'une quantité inconnue d'azote minéralisé, lorsque la plante n'en a pas besoin. La désynchronisation entre les besoins de la plante et les périodes de minéralisation est en effet un risque majeur de pollution des eaux par les nitrates en agriculture biologique (Benoît, 2003). Le retournement des prairies ou l'enfouissement des engrais verts constituent les principales pratiques à risque puisqu'ils fournissent au sol une quantité non maîtrisable d'azote.

Mieux connaître les caractéristiques des fertilisants organiques

Les recherches de l'Institut Technique de l'Agriculture Biologique ont permis de cataloguer dans le Guide des Matières Organiques un grand nombre de fertilisants utilisés en agriculture biologique avec toutes leurs caractéristiques, notamment la proportion d'azote libérée la première année après épandage (Leclerc, 2001).

Il semble que les agriculteurs biologiques soient de mieux en mieux armés face au caractère aléatoire de la fertilisation en mode de production biologique, même si les conditions pédoclimatiques resteront toujours un paramètre non maîtrisable et ce pour tous les agriculteurs.

Compostage et intercultures à développer

Le compostage fréquemment utilisé est préconisé dans le cahier des charges mais pas obligatoire.

De même, la mise en place d'intercultures, limitant très fortement les pertes d'azotes lors de la minéralisation automnale, n'est pas forcément systématique chez les agrobiologistes (Benoît, 2003). Même s'il s'agit plus d'un risque lié à une absence de pratique – et non pas une pratique bio ayant un impact négatif sur la qualité de l'eau – l'accent doit être mis sur l'importance de la gestion de l'interculture pour limiter les risques de lessivage des nitrates (Eriksen et al. cité p.194 dans Leclerc, 2001).

En conclusion, si ces risques de lessivage des nitrates en agriculture biologique ont été identifiés par de nombreuses études (Larramendy, 2002), il est important de préciser que ces risques sont minimes premièrement de par la quantité restreinte d'intrants utilisés et de part leur nature organique, donc stable (Koepf, 1973). Ce qui amène M. Bourdais à conclure dans son étude "Agrobiologie et environnement" que "le risque de pollution des eaux par les nitrates en agrobiologie est très minime voire nul" (Bourdais, 1998).

1.2.3. Aller au-delà de la bibliographie

Cette première approche bibliographique est globalement favorablement à l'agriculture biologique, qui apparaît comme un mode de production peu polluant, de par les obligations de son cahier des charges et de pratiques couramment observées en bio.

Il reste toutefois à vérifier auprès des agriculteurs bio de notre région que ces pratiques sont effectivement mises en œuvre en région centre.

2. EVALUATION DES PRATIQUES AGROBIOLOGIQUE EN REGION CENTRE ET DE LEUR INCIDENCE SUR LA QUALITE DE L'EAU

2.1. Méthode d'enquête sur les pratiques agrobiologiques de la région Centre

L'évaluation des pratiques a été réalisée sur la base du diagnostic IDEA² complété par un questionnaire renseignant sur les caractéristiques de l'exploitation agricole évaluée et sur des pratiques plus précises non prises en compte dans la grille IDEA² (retournement des prairies, méthode de compostage, avis sur les Techniques Culturelles Simplifiées) et par un questionnaire parcellaire. La description de la méthode, le questionnaire complémentaire et le questionnaire parcellaire se trouvent respectivement en **Annexes 4, 5, 6, 7 et 8**.

Le tableau suivant présente les inconvénients et les avantages de la méthode IDEA² resitués dans le contexte de cette étude.

Avantages	Inconvénients
Un outil reconnu , des références existantes	Axe agro-écologique pas spécifique à l'impact de l'AB sur la qualité de l'eau
Maîtrise de l'outil	Nécessité d'ajouter des indicateurs spécifiques pour les systèmes bio (retournements de prairies, compostage)
Diagnostic global de durabilité sur les trois axes du développement durable	Nécessité de pousser plus loin l'étude (bilans parcellaires, analyses des eaux de drainage) mais étude limitée dans le temps
Base de travail et d' échange par groupe dans les départements et pas seulement sur l'environnement	-

L'échantillon des 25 exploitations agricoles biologiques enquêtées se compose de 11 fermes en grandes cultures, de 12 fermes en polyculture élevage et de 2 élevages répartis dans l'ensemble de la région Centre. Dans la catégorie II sont considérés les éleveurs dont la totalité de la production de céréales est destinée à l'alimentation du bétail. En raison du très faible effectif de cette catégorie, la distinction d'un groupe éleveurs purs ne semble pas pertinente, ce groupe sera donc assimilé avec la catégorie III.

Les caractéristiques de exploitations enquêtées se trouvent en **Annexe 9**.

2.2. Les résultats obtenus

Le diagnostic IDEA concerne les trois volets du développement durable : environnemental, économique et social. Dans le cadre de cette étude seuls les résultats concernant la qualité de l'eau seront présentés. Les résultats du diagnostic concernant l'échelle de durabilité agro-environnementale sont joints en **Annexe 10**.

Parmi les différents objectifs de durabilité recensés dans la méthode IDEA, 4 concernent la ressource en eau :

- H2O : Protection et gestion de l'eau
- SOL : Protection des sols
- PAY : Protection et gestion des paysages
- BIO : Protection et gestion de la biodiversité

17 indicateurs concernent ces objectifs, dont 9 concernent directement l'objectif de protection et de gestion des eaux : A7-A9-A11-A12-A13-A14-A15-A17 et A18 (cf. Figure 1). Les autres indicateurs à prendre en compte sont A1-A2-A3-A6-A8 et A10.

L'échelle de durabilité agroécologique			
Composantes		Indicateurs	Valeurs maximales
Diversité	A1	Diversité des cultures annuelles ou temporaires	13
	A2	Diversité des cultures pérennes	13
	A3	Diversité végétale associée	5
	A4	Diversité animale	13
	A5	Valorisation et conservation du patrimoine génétique	6
			Total plafonné à 33 unités de durabilité
Organisation de l'espace	A6	Assolement	10
	A7	Dimension des parcelles	6
	A8	Gestion des matières organiques	6
	A9	Zones de régulation écologique	12
	A10	Actions en faveur du patrimoine naturel	4
	A11	Chargement animal	5
			Total plafonné à 33 unités
Pratiques agricoles	A12	Gestion des surfaces fourragères	3
	A13	Fertilisation	10
	A14	Traitement des effluents	10
	A15	Pesticides et produits vétérinaires	10
	A16	Bien-être animal	3
	A17	Protection de la ressource sol	5
	A18	Gestion de la ressource en eau	4
			Total plafonné à 34 unités
			A19
			Dépendance énergétique
			8

Figure 1 : Libellés des indicateurs de l'échelle de durabilité agro-écologique

Sur les bases des résultats obtenus sur ces différents indicateurs, ainsi que sur la base des questionnaires complémentaires, nous avons cherché à étayer (ou infirmer) les données de la bibliographie.

2.2.1. Application du cahier des charges en région Centre

Une utilisation très limitée des produits phytosanitaires d'origine naturelle

Les résultats d'enquêtes confirment que dans un premier temps, les prescriptions du cahier des charges sont respectées et que deuxièmement, les limitations que s'imposent certains agriculteurs vont au delà du cahier des charges. En effet, si l'utilisation de produits de traitements des plantes et de soins aux animaux d'origine naturelle est autorisée, ces substances n'en restent pas moins potentiellement nocives comme la roténone, insecticide végétal maintenant interdit (Heydel, 1998). C'est pourquoi nombre d'agriculteurs interrogés au cours de l'enquête n'utilisent aucun pesticide et utilisent l'homéopathie ainsi que la phytothérapie. Ces pratiques observées se traduisent par d'excellents résultats à l'indicateur A15 du questionnaire IDEA, où les trois systèmes de productions obtiennent la note maximale.

Une fertilisation restreinte, uniquement organique

Les fertilisants épandus par les agriculteurs interrogés sont essentiellement de nature organique avec utilisation de fumiers et composts. L'analyse des bilans apparents effectués à l'échelle de l'exploitation montre que la limite des 170 kg d'azote/an/ha n'est jamais dépassée. Les 25 bilans calculés se répartissent comme ci-dessous sur la Figure 2.

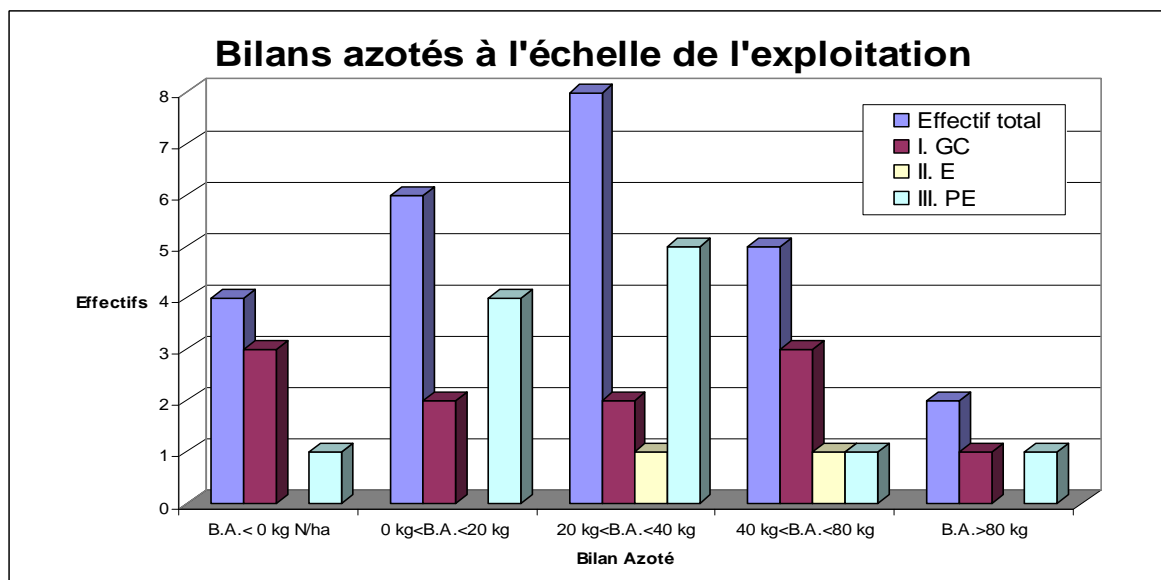


Figure 2 : Résultats des Bilans en azote et répartition de l'échantillon par systèmes de production.

Si 84 % des bilans sont excédentaires, il est à noter qu'il s'agit de matière organique et que le risque de lessivage est bien moindre qu'avec de l'azote de synthèse (Tilman, 1998). Les résultats de la grille IDEA à l'indicateur A13 indiquent que les pratiques des agriculteurs biologiques interrogés en ce qui concerne la fertilisation répondent assez bien à l'objectif de protection et gestion de l'eau en obtenant la note de 7,5.

Un chargement animal inférieur à celui préconisé par le cahier des charges

L'indicateur A11 relatif au chargement montre un score très moyen pour l'ensemble du groupe. Cela est dû au fait que les systèmes de production sans élevages et les élevages avicoles, pour lesquels la notion de chargement est impropre (Leclerc, 2001) font chuter les scores. Avec une analyse détaillée du chargement, il apparaît que le chargement moyen calculé parmi les éleveurs est de 0,82 UGB/ha, nettement inférieur à la règle du cahier des charges.

Des rotations longues au fort rôle préventif

La rotation pluriannuelle n'est pas évaluée par le questionnaire IDEA mais des renseignements intéressants peuvent être tirés des questionnaires généraux.

Sur les 20 questionnaires disponibles, il a été observé que 3 agriculteurs n'instaurent pas de légumineuses en tête d'assolement. Les 17 autres agriculteurs débutent leur rotation par l'implantation d'une légumineuse qui restera en moyenne 2 ans et demi. Dans 79% des cas, la prairie de légumineuses sera suivie d'un blé, sinon d'une autre céréale (orge, triticale). Pareillement, les autres céréales de la rotation et notamment le blé, sont dans 71% des cas précédés d'une culture de légumineuses (féveroles, pois). Enfin, il a été enregistré une durée moyenne de rotation de 7,9 ans (sur les 14 exploitants ayant mise en place une rotation longue et variée).

Si l'ensemble de l'échantillon enquêté est pris en compte, la durée moyenne de la rotation est de 6 ans, ce qui reste excellent. Ainsi, le principe d'une rotation longue et variée faisant s'alterner les espèces différentes et intégrant de façon cohérente des cultures de légumineuses est d'une manière générale bien appliqué.

L'observation des pratiques des agrobiologistes de la région Centre montre donc la mise en place d'une rotation cohérente est une composante majeure de la gestion de la fertilisation et de la protection phytosanitaire.

La fertilisation du sol commence dans la rotation

Concernant la fertilisation, les légumineuses de la rotation permettent surtout de pallier le manque d'azote dans le sol. Avec un rendement moyen en blé assez faible (36,25 qx/ha, les rendements allant de 23 qx/ha jusqu'à 50 qx/ha), incorporer des légumineuses dans la rotation permet de combler le vide laissé par l'interdiction des fertilisants de synthèse. Cependant, il faut préciser que cette interdiction ne constitue pas pour les agriculteurs biologiques une contrainte mais une règle du jeu, une condition de départ. En effet dans la plupart des cas, adhérer au cahier des charges de l'agriculture biologique c'est aussi adhérer au principe qu'il faut favoriser la vie du sol au détriment d'un rendement élevé et viser un rendement moyen, mais durable.

Au vu des résultats de l'enquête, il est clair que la quantité et surtout le type de fertilisants appliqués limitent le risque de pollution des eaux par lixiviation des nitrates. Il reste toutefois de nombreux paramètres difficilement maîtrisables dans la gestion de la fertilisation azotée en agriculture biologique, comme la composition des fumiers et des composts produits sur l'exploitation ou la quantité d'azote libéré par un fumier/compost les années suivant son épandage. On note que plus d'un agriculteur sur deux analyse la composition de ses composts et est donc à même de correctement en doser l'application.

En conclusion, il apparaît donc que le groupe d'agriculteurs enquêtés répond à l'objectif de protection et de gestion de l'eau en suivant les prescriptions du cahier des charges de l'agriculture biologique, reconnu comme étant " celui qui répond le mieux à la préservation de la qualité des eaux souterraines " (Girardin, 2003).

2.2.2. Les pratiques observées allant au-delà du cahier des charges

Le compostage

Sur les vingt agriculteurs ayant pu être soumis au questionnaire général, dix-sept (85%) ont recours aux composts pour la fertilisation de leurs parcelles. Qu'ils soient produits sur place, achetés, ou échangés, les composts sont majoritairement composés de matières animales (fumiers et fientes). Les observations montrent donc que la plupart des agriculteurs épandent exclusivement des matières compostées et réduisent ainsi le risque de pollution par les nitrates. Se faisant, ils contribuent aussi à enrichir leurs sols en matière organique.

Les apports de matière organique

Le règlement ne stipule pas explicitement l'obligation de maintenir le taux de matière organique du sol. Toutefois, les pratiques des agriculteurs biologiques impliquent généralement le maintien voire l'amélioration de ce taux (par l'épandage de fumier, de compost, par l'enfouissement des résidus de cultures) pour augmenter la fertilité du sol. Ainsi le taux de matière organique moyen calculé sur 13 enregistrements disponibles est satisfaisant (2,2%). De plus la note obtenue à l'indicateur A8 montre que généralement les agriculteurs biologiques interrogés épandent de la matière organique sur au moins 10% de leur SAU.

Les cultures associées

L'association de cultures est une pratique assez courante parmi les agriculteurs interrogés. Il s'agit souvent d'une association céréale/légumineuse qui permet d'augmenter la valeur nutritionnelle de la céréale mais également de mieux contrôler les adventices par une meilleure couverture du sol. Cette pratique permet donc d'éviter d'avoir recours aux pesticides, elle est aussi beaucoup moins courante en agriculture conventionnelle. (Leclerc, 2001)

L'agriculture biologique : un apport intéressant pour la qualité de l'eau en région Centre :

- Les rotations longues et diversifiées permettant :
 - d'éviter l'utilisation produits phytosanitaires de synthèse
 - de limiter **l'utilisation de produits naturels, tant en terme de protection phytosanitaire que fertilisation**
- Un chargement très léger et des pratiques de fertilisation spécifique (compostage) induisant :
 - Un épandage d'azote en quantité limitée
 - un moindre lessivage de l'azote du sol
 - une augmentation de la réserve utile du sol liée au taux d matière organique

2.2.3. Les incertitudes qui demeurent

En soi, l'agriculture biologique ne présente pas de pratiques ayant un impact négatif sur la qualité de l'eau. Ce sont l'incertitude et le caractère non maîtrisable de ces pratiques qui les rendent risquées vis-à-vis de la qualité de l'eau. Plutôt que de cibler des impacts négatifs, il s'agissait de pointer les risques que présentent certaines pratiques utilisées en agriculture biologique.

2.2.3.1. La protection de la ressource sol

Si les agriculteurs biologiques de la région Centre veillent à la santé de leurs sols, la lutte contre l'érosion n'est pas encore ancrée dans les mœurs. Pourtant l'érosion est le principal mécanisme par lequel des particules de terre sont arrachées du sol et se retrouvent dans les cours d'eau sous la forme de matières en suspension. Bien que la note obtenue à l'indicateur A17 soit excellente, cela ne se traduit pas forcément par la volonté de protéger particulièrement la ressource sol contre l'érosion.

La mise en place d'éléments fixes du paysage

Les résultats de l'indicateur A9 de la grille IDEA montrent que les agriculteurs enquêtés favorisent les zones de régulation écologique. Cependant les haies, avant d'être des obstacles à l'érosion sont surtout vues comme des zones servant à favoriser la biodiversité. De plus, peu de bandes enherbées sont implantées. S'il est vrai que la plupart des exploitations visitées ne présentent pas ou peu de dénivelés, il semble cependant que les agriculteurs enquêtés sont peu sensibilisés au phénomène d'érosion et aux risques qu'il représente pour la fertilité de leurs sols ainsi que pour la qualité des cours d'eau alentours.

La taille des parcelles

Les résultats de l'indicateur A7 montrent que certaines exploitations en système de production grandes cultures ont tendance à avoir de trop grandes parcelles. Néanmoins, d'une manière générale la plupart des agriculteurs interrogés ont tendance à fragmenter leurs parcelles et se distinguent des exploitations plus intensives par leurs unités de culture plus réduites.

La couverture du sol pendant l'interculture

Cette pratique, observée uniquement chez 35 % des agriculteurs de l'échantillon, constitue une faiblesse majeure dans le système de production des agriculteurs biologiques interrogés car elle a été peu observée. La couverture des sols pendant l'interculture avec notamment des engrais verts a de nombreux attributs. Une culture intermédiaire protège le sol de l'érosion en faisant office de couvert végétal pendant une période où les précipitations sont plus fréquentes.

7 agriculteurs sur 20 mettent en place des cultures intermédiaires dont 3 sont en mode de production grandes cultures.

Le labour, indispensable allié de la lutte contre les ennemis de culture ?

Le questionnaire général soumis aux agriculteurs enquêtés comprenait une question sur les Techniques Culturelles Simplifiées (TCS). En effet, les TCS peuvent apporter tant sur le plan de la préservation du sol que l'économie en temps de travail. L'enjeu était de savoir comment ils envisagent la mise en place de telles pratiques.

Près de la moitié des agriculteurs interrogés (45%) considèrent le labour comme indispensable sous peine d'être envahi par les mauvaises herbes. 55% des interrogés pratiquent le non-labour sur une partie de leur surface.

Des études sur les effets à long terme des TCS sur le sol en agriculture biologique sont nécessaires. Le lancement par l'ITAB en 2005 du projet "Optimisation du travail du sol en agriculture biologique" devrait fournir les premiers résultats d'outils d'aide à la décision stratégique en grandes cultures et en maraîchage biologiques courant 2006. La diffusion de ce travail devrait permettre de lever les incertitudes et de développer les TCS en agriculture biologique.

Préconisation

Il pourrait être intéressant de développer un programme de sensibilisation des agriculteurs bio sur les problématiques de l'érosion des sols et de tester des pratiques qu'ils jugent trop risquées (TCS, effet d'une interculture sur le rendement et la marge brute de la culture suivante...)

2.2.3.2. Le lessivage des nitrates en agrobiologie : y-a-t-il un vrai risque de pollution ?

Les sols laissés nus

Comme il a été vu plus haut, le nombre d'agriculteurs mettant en place des cultures intermédiaires est très faible. Dans les faits, 43 % des céréaliers pratiquent la culture dérobée contre 18 % des polyculteurs éleveurs, avec en tête l'objectif de retenir l'azote du sol une fois qu'il est minéralisé et ainsi éviter qu'il ne soit lessivé au détriment de la culture suivante. En effet, ils sont souvent plus exigeant sur la qualité de leurs céréales (taux de protéines) et donc plus vigilant quant à la teneur en azote de leurs sols. Cependant le problème est bien présent et l'absence de pratiques constitue un risque de pollution.

D'une manière générale, peu d'agriculteurs interrogés utilisent les cultures intermédiaires (35%), mais beaucoup sont pour dire que la plupart de leurs parcelles ne restent pas – ou pour très peu de temps – nues. En effet, l'argument proposé par les agriculteurs bio interrogés est convainquant et quelque peu logique dans ce mode de production qui se veut respectueux des équilibres naturels : ils comptent en partie sur la pousse naturelle des graines contenues dans la couche superficielle du sol (dont des graines de mauvaises herbes) pour constituer une couverture "naturelle" du sol pendant l'interculture.

La fertilisation azotée

La gestion de la fertilisation azotée en agriculture biologique, de mieux en mieux pilotée, a quitté le domaine de l'aléatoire pour être menée au plus près des besoins de la culture. Cependant il existera toujours des variations de composition des fumiers ou des composts produits sur l'exploitation. Les documents de références, ne faisant que donner des approximations de contenus en azote et de fractions minéralisées la première année d'épandage, sont dans ce cas d'une aide partielle pour la gestion de la fertilisation. Il faut cependant mentionner que l'ITAB a réalisé un guide des matières organiques pour cataloguer tous les types de fertilisants utilisés en agriculture biologique : cet outil est incontournable pour le pilotage de la fertilisation et doit être mieux valorisé auprès des agriculteurs.

Concernant la fertilisation azotée, le risque de pollution des eaux réside donc dans la composition incertaine d'un fumier/compost produit sur place, qui n'a pas été analysé et dont la teneur en azote minéral et la quantité minéralisable sont inconnues. Si des approximations peuvent être données la première année après épandage, la quantité d'azote minéralisé et surtout le moment de sa minéralisation durant les années suivantes restent inconnus. Le risque ici est qu'il y ait désynchronisation entre la minéralisation de la matière organique et les besoins de la plante.

Il semble que les agriculteurs n'aient guère le moyen de contrôler cet aspect de la fertilisation. Ici n'est mis en cause ni une absence de pratique ni une pratique à risque. Il s'agit d'un paramètre non maîtrisable de la conduite de la fertilisation en agriculture biologique qui lui confère un caractère aléatoire. Toutefois, comme il a été noté plus haut, la nature des fertilisants utilisés et les doses auxquelles ils sont appliqués diminuent fortement tout risque de pollution des eaux par les nitrates en agriculture biologique.

Le retournement des prairies

Lors du retournement d'une prairie, une grande quantité d'azote est apportée au sol pouvant entraîner un fort lessivage de nitrates (Benoît, 2003). Cette pratique comporte un risque de pollution ponctuelle mais il convient de préciser que le risque est plus accru si le retournement est automnal suivi d'une culture d'hiver. L'étude de M. Benoît conclut que pour limiter le risque de lessivage des nitrates liés au retournement des prairies temporaires, il faut privilégier un retournement hivernal voire printanier des prairies suivi d'une culture de printemps.

L'enquête montre que dans 86 % des cas, les retournements sont effectués en automne et suivi d'une culture d'hiver.

Ainsi, même s'il est prouvé qu'un retournement hivernal des prairies temporaires comporte moins de risque de pollution, les faits montrent que peu d'agriculteurs le pratiquent. Il serait souhaitable d'étudier plus avant les causes de ce désintérêt notamment en terme de résultats technico-économiques.

Préconisations

- Il est important de permettre aux agriculteurs de piloter le plus finement possible les apports en fertilisants organiques. Pour cela, le programme d'expérimentation inter régional pourrait permettre de tester plusieurs outils de pilotage de la fertilisation et de l'adapter aux contraintes rencontrées par les agriculteurs bios de ces régions.
- Un outil plus simple pourrait également être mis à la disposition des agriculteurs sur la base du guide des matières organiques de l'ITAB.
- Par ailleurs, des journées techniques pourraient être organisées sur les cultures pièges à nitrates ainsi que sur les risques liés au retournement de prairies automnal.

3. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

3.1. un apport positif indéniable de l'AB en région Centre

Par leurs pratiques les agriculteurs biologiques permettent de limiter le risque de dégradation de la qualité des eaux.

- En **interdisant les fertilisants et les produits phytosanitaires de synthèse**, l'agriculture biologique se démarque des autres modes de productions en limitant fortement l'usage de produits reconnus comme nocifs pour l'environnement.
- En mettant en place une rotation pluriannuelle longue et diversifiée, les agriculteurs biologiques **évitent même d'avoir recours aux produits autorisés** au cahier des charges (comme les pesticides naturels).
- En utilisant des fertilisants essentiellement d'origine organique et en apportant régulièrement de la matière organique au sol, **ils permettent de développer la vie et la structure du sol améliorant la circulation horizontale de l'eau**.

Cependant, certaines pratiques permettant de limiter l'érosion et le lessivage des nitrates ne sont pas assez utilisées chez les agrobiologistes enquêtés de la région Centre. Ainsi la mise en place de cultures intermédiaires n'est pas systématique et cette pratique constitue le principal point faible de l'agriculture biologique à noter dans cette étude. D'autres pratiques sont peu développées à cause du peu de connaissances ou des incertitudes les concernant, comme la pratique des techniques culturales simplifiées et le retournement hivernal des prairies temporaires suivi d'une culture de printemps.

Enfin, d'autres pratiques comme la fertilisation azotée organique gardent un aspect aléatoire en agriculture biologique ce qui lui confère une part de risque. Elle est cependant de mieux en mieux gérée et permet non seulement d'amener des éléments nutritifs à la plante, mais aussi d'améliorer la structure du sol.

3.2. Des perspectives d'avenir pour la filière bio

Faire progresser nos pratiques

L'agriculture biologique a fort à gagner en améliorant continuellement ses pratiques pour qu'elles soient toujours plus proches des objectifs environnementaux qu'elle s'est fixée. La nécessité pour l'agriculture biologique de se montrer exemplaire sur l'aspect environnemental, vis-à-vis des systèmes de production conventionnels et des consommateurs, implique une cohérence entre des objectifs et les pratiques de terrain.

En termes de préconisations, il s'agira maintenant de communiquer auprès des agriculteurs biologiques de la région Centre afin de diffuser les pratiques intéressantes vis-à-vis de la préservation de la qualité de l'eau.

L'enjeu sera aussi de les sensibiliser aux risques d'érosion et de lessivage des nitrates en mettant en avant par exemple **l'importance de la couverture des sols en hiver pour les cultures de printemps**. Des **outils de gestion de la fertilisation** en agriculture biologique doivent être mis à la disposition des agriculteurs, notamment en ce qui concerne les apports de matières organiques.

Un partenariat interrégional avec l'Ile de France et Arvalis-Institut du Végétal pourrait permettre de tester plusieurs outils de pilotage de la fertilisation et de l'adapter aux contraintes rencontrées par les agriculteurs bios de ces régions. Un outil plus simple pourrait également être mis à la disposition

des agriculteurs sur la base du guide des matières organiques de l'ITAB. Par ailleurs, des journées techniques pourraient être organisées sur les cultures pièges à nitrates ainsi que sur les risques liés au retournement de prairies automnal.

Si des améliorations sont en cours de réflexion au niveau de la fertilisation, certains questionnements restent en suspens. L'application des TCS en agriculture biologique rencontre encore beaucoup de réticences parmi les agriculteurs mais s'avèrent être efficaces sur le long terme. Le travail du sol en agriculture biologique est un domaine encore peu étudié mais qui suscite de plus en plus d'intérêt parmi les agronomes. Des chercheurs et enseignement de grandes écoles en agriculture (ESA, ISARA) ont d'ailleurs lancés des programmes d'études mêlant étudiants et professionnels visant à approfondir les connaissances sur le travail du sol en agrobiologie.

Développer l'AB dans les secteurs à préserver en priorité

L'agriculture biologique est désormais **reconnue**, notamment par l'organisation non gouvernementale IUCN (International Union for Conservation of Nature), comme un **mode de production respectueux de l'environnement et favorisant la biodiversité** (IFOAM, 2000). Concernant la ressource eau, il semble que **l'agriculture biologique permet de limiter significativement la dégradation de la qualité des masses d'eau**. A ce titre, il convient d'ajouter que si l'agriculture biologique a un impact positif sur la qualité de l'eau, ce mode de production a aussi un rôle à jouer dans la préservation quantitative de cette ressource.

L'approvisionnement en eau est devenu un enjeu d'autant plus important en France que ce pays est de plus en plus concerné par des problèmes de sécheresse. Désormais, c'est une grande partie de l'Hexagone qui est soumis à la sécheresse et l'agriculture en général en pâtit de plus en plus. Or l'agriculture biologique, par la vie et la structure qu'elle amène au sol (grâce aux apports de matières organique), permet d'augmenter la capacité de rétention d'eau du sol. Il se pourrait donc que les **sols en bio soient mieux armés en cas de déficit hydrique** (Agence Bio, 2006).

Il s'agit d'un argument fort en faveur de l'agriculture bio et d'une piste de réflexion sérieuse au moment où l'eau se fait de plus en plus rare. Cet aspect de l'agriculture biologique n'est pas à négliger d'autant plus que la Directive Cadre Eau exige aussi le contrôle de la quantité, subordonné à l'objectif d'une bonne qualité de l'eau (Directive 2000/60/CE).

BIBLIOGRAPHIE

- AGENCE BIO (2005). Agriculture biologique et protection de l'environnement. Lettre d'information, 2, pp. 2-3.
- AGENCE BIO (2006). L'agriculture biologique, en environnement préservé, un lien fort au territoire. Document réalisé dans la perspective du Salon International de l'Agriculture 2006. pp. 2-9.
- AUBERTOT, J.-N., J.-M. BARBIER, A. CARPENTIER, J.-J. GRIL, L. GUICHARD, P. LUCAS, S. SAVARY, I. SAVINI, M. VOLTZ (éditeurs) (2005). Pesticides, agriculture et environnement. Réduire l'utilisation des pesticides et limiter leurs impacts environnementaux. Rapport d'expertise scientifique collective, INRA et CEMAGREF.
- AVELINE, A. et al. (2005). Agronomie : Les techniques culturales simplifiées en agriculture biologique. Alter-Agri, 70, pp. 11-14.
- BEAUDOIN, N. (1992). Influence d'une culture de luzerne sur le lessivage du nitrate dans les sols de Champagne crayeuse. Fourrages, revue de l'association française pour la production fourragère, 129, pp. 45-57.
- BENOIT, M. et al (2003). Agriculture biologique et qualité des eaux: Depuis des observations et enquêtes à des tentatives de modélisation en situation de polyculture – élevage. INRA. 23 pages.
- BIO DE PROVENCE (2005). L'exemple de Munich, la bio au service de l'eau. BIOFIL, la revue agricole de la filière bio, 43, p.5.
- Biodiversity and organic agriculture (2002). L'agriculture biologique et la FAO. Disponible à <ftp://ftp.fao.org/paia/organicag>.
- BOURDAIS, J.-L. (1998). Agrobiologie et environnement: une comparaison des systèmes de production agrobiologiques et conventionnels en Aquitaine sur la base d'indicateurs. CEMAGREF. 48 pages + annexes.
- BOURDAIS, J.-L. (2001). L'agrobiologie respecte t'elle l'environnement ? Infos Médias, 46. CEMAGREF. 2 pages.
- COMITE DE BASSIN LOIRE-BRETAGNE (2004). Etat des lieux du bassin Loire-Bretagne, Volume 1: caractérisation du bassin et registre des zones protégées. DIREN et Agence de l'eau du bassin Loire-Bretagne. 211 pages.
- COMITE DE BASSIN LOIRE-BRETAGNE (2004). Etat des lieux du bassin Loire-Bretagne, Volume 2: cartes et annuaires. DIREN et Agence de l'eau du bassin Loire-Bretagne. 183 pages.
- CUNNINGHAM, W-P. et al. (2006). Principles of environmental science. Third edition. McGraw-Hill Higher Education. pp. 160-162.
- DE MEY, M. (2004). En région Nord Pas de Calais, quelles synergies pourraient se mettre en place entre politiques de protection de la ressource en eau et développement de l'agriculture biologique ? GABNOR. 57 pages + annexes.
- DIREN Centre (1999). Profil environnemental régional du Centre. Préfecture de la région Centre. 156 pages + annexes.
- DRON, D., P. FERRON (2003). Les dossiers de l'environnement de l'INRA. Diversité biologique et agriculture: fonctions et enjeux, pp. 164-166. INRA.
- EL-HAGE SCIALABBA, N., C. HATTAM (2002). Organic agriculture, environment and food security, Chapter 2: Organic agriculture and the environment. FAO. 258 pages.

- FRANE (2005). Plate-forme "Agriculture et Environnement". 24 pages.
- GABNOR (2004). Les impacts de l'Agriculture Biologique sur la qualité de l'eau. Synthèse réalisée dans le cadre du stage de fin d'études de Maureen De Mey. 30 pages + annexes.
- GABNOR (2005). Agriculture biologique et protection de la qualité de l'eau. Etude des avantages et des risques des pratiques des agriculteurs biologiques par rapport à la qualité de l'eau. 42 pages + annexes.
- GIRARDIN, P., E. SARDET (2003). Evaluation de l'impact sur les eaux des prescriptions du cahier des charges de l'AB en grandes cultures. INRA. 7 pages + annexes.
- HEYDEL, L. (1999). Agriculture biologique et enjeux environnementaux. CORABIO. 27 pages + annexes.
- HOLE, D.G. et al (2004). Does organic farming benefit biodiversity? *Biological Conservation*, 122, pp. 133-130.
- HUDIN, A. (2006). Découvertes : Des plantes métallivores. *L'Express* n°2879, p.124.
- IFEN (2004). Les cahiers régionaux de l'environnement. L'environnement en région Centre. pp.36-50 et 58-67.
- IFOAM (2000). The Relationships between Nature Conservation, Biodiversity and Organic Agriculture. Disponible sur www.fao.org
- KOEPF, H. (1973). Organic management reduces leaching of nitrate. *Biodynamics* 108: 20-30.
- KOLLER, M. et al (1998). La fumure des cultures maraîchères biologiques. *FIBL Bio (5.1) 4*, pp. 2-6. Service roman de vulgarisation agricole.
- KOLLER, M. et al (2000). Les engrais verts: clef du succès des maraîchers bio. Dix arguments en faveur des engrais verts. *FIBL Bio (5.1) 6*, pp. 2-3. Service roman de vulgarisation agricole.
- LARRAMENDY, S. (2002). Choix des systèmes de culture et conséquences sur la teneur des eaux en nitrates en situation d'agriculture biologique. INRA. 33 pages + annexes.
- LECLERC, B. (2001). Guides des matières organiques : Tome 1. Institut Technique de l'Agriculture Biologique. 238 pages.
- LECLERC, B. (2001). Guides des matières organiques : Tome 2. Institut Technique de l'Agriculture Biologique. 91 pages.
- MARY, B. et al (2002). La gestion durable de la fertilisation azotée. *Proceedings of the 65th IIRB Congress*, 13-14 February 2002, Brussels (B). 6 pages.
- MEDD (2005). Utilisation de l'agriculture biologique pour la qualité de l'eau: exemple de la ville de Munich (vallée de Mangfall). 6 pages.
- ODE (2006). Agriculture biologique, les incidences positives par rapport à l'eau et aux milieux aquatiques. Mise à jour le 18/05/2006, consulté le 10/06/2006. Disponible à <http://www.ain.pref.gouv.fr/DDAF/ode/agri/agribio.html>.
- PEIGNÉ, J., P. GIRARDIN (2001). Agronomie: Compostage et environnement. *Alter-Agri*, 49, pp.6-9.
- PERTRIAUX, J.-B. (2004). Impacts environnementaux de l'agriculture biologique en Picardie. Association de l'Agriculture Biologique en Picardie. 89 pages + annexes.
- PIMENTEL, D., P. HEPPELY, J. HANSON, D. DOUDS, R. SEIDEL (2005). Environmental, Energetic and Economic comparison of Organic and Conventional Farming Systems. *Bioscience* 573 (55), 7.

- POINTEREAU, P. (2000). L'approvisionnement en eau potable de la ville de Munich. Compte-rendu d'un voyage d'études. SOLAGRO. 9 pages.
- POINTEREAU, P. (2006). Environnement: Ecopoints, un programme agroenvironnemental d'excellence en Basse-Autriche. *Alter-Agri*, 77, pp.16-19.
- REGOUIN, E.-J.-M. (2002). Considerations on benefits to environment and animal welfare of organic agriculture in the Netherlands. OECD Workshop on Organic Agriculture, Session 2.2. Organic agriculture and Sustainability : Environmental aspects. 11 pages.
- RIVRY-FOURNIER, C. (2006). Les bienfaits environnementaux de la bio. Mesurer et convaincre: les deux priorités. *BIOFIL*, la revue agricole de la filière bio, 46, pp. 35-36.
- TILMAN, D. (1998). The greening of the green revolution. *Nature* 396, 65 pp + annexes.
- VAUTRIN, J. (2006). Quelles pratiques et quelle place pour les "Agricultures alternatives" dans une stratégie collective de préservation de la qualité de l'eau potable en région Champagne-Ardenne ?. AESN-FRAB. 40 pages + annexes.
- VEILLERETTE, F. (2005). Pesticides, le piège se referme. *Terre vivante, l'écologie pratique*. 128 pages + annexes.
- VEILLERETTE, F. (2006). Le rapport de l'INRA et du CEMAGREF, la réduction de l'utilisation de pesticides. *La Lettre Eau*, revue de France Nature Environnement, 34, p.3.
- VIAUX, P. (1999). Une 3^e voie en Grande Culture, Environnement, Qualité, Rentabilité. *Agridécisions*. 207 pages.
- VILAIN, L. (2003). La méthode IDEA. Indicateur de Durabilité des Exploitations Agricoles, Guide d'utilisation. Educagri éditions. 151 pages.

ANNEXES

Annexe 1 : L'organisation professionnelle bio régionale

Annexe 2 : Organigramme des acteurs de la filière bio en Région Centre

Annexe 3 : Composition du comité de pilotage de l'étude

Annexe 4 : Présentation de la méthode IDEA

Annexe 5 : Les 3 échelles de durabilité et leurs composantes

Annexe 6 : Les indicateurs de la grille IDEA

Annexe 7 : Questionnaire préalable à l'enquête IDEA

Annexe 8 : Questionnaire parcellaire de l'ITAB

Annexe 9 : Caractérisation de l'échantillon enquêté

Annexe 10 : Résultats du questionnaire

Annexe 11 : Résultats du diagnostic IDEA