



## Résultats d'études et d'expérimentations à l'appui : Agriculture Biologique et Environnement font bon ménage!

**L'un des fondamentaux de l'Agriculture Biologique est de protéger l'environnement. La réglementation et les pratiques mises en oeuvre tendent vers cet objectif. Qu'en est-il vraiment ? Quels enseignements sur le sujet à travers les études réalisées, notamment sur la qualité de l'eau, les émissions de gaz à effet de serre, le sol et la biodiversité ?**

### Qualité de l'eau

La pollution par les nitrates et les pesticides constitue un facteur de préoccupation majeur pour la qualité des eaux en Bretagne.

En production biologique, l'interdiction de l'apport d'azote minéral et la dose d'azote maximale autorisée par ha limite le risque de pollution par les nitrates. Le **cahier des charges** régissant le mode de production biologique a été classé par l'Inra comme **le plus favorable à la préservation de la qualité des eaux souterraines** (Girardin, Sardet, 2003). Les pratiques agronomiques et d'élevage développées par les agriculteurs Bio contribuent également à la protection de l'eau (rotations longues et diversifiées, choix de variétés résistantes aux maladies, désherbage mécanique, importance des surfaces en herbe, cultures intermédiaires, implantation de haies, chargement animal modéré...).

En Allemagne, les effets du mode de production sur certains critères de pollution de l'eau (apports d'azote, concentrations de nitrate dans les eaux de percolation,...) ont été étudiés récemment (Kolbe, 2009). Les résultats pour les surfaces en Bio (cultures et prairies) montrent des **apports totaux d'azote très inférieurs à ceux des parcelles conventionnelles** (jusqu'à - 50%). Des résultats favorables au mode de production biologique sont également calculés pour le bilan entrées/sorties N. L'étude conclut à un effet très favorable de l'agriculture biologique sur la protection de l'eau vis à vis du critère azote.

Les bilans entrée / sortie des exploitations laitières de plaine des Réseaux d'Élevage bovin lait (Institut de l'Élevage – Chambres d'agriculture, 2000-2005, Raison et al., 2008) se caractérisent également par des **excédents d'azote par ha très inférieurs pour les exploitations laitières biologiques** (29 kg N/ha SAU) par rapport aux exploitations conventionnelles (de 84 à 119 kg N/ha SAU selon la part du maïs dans le système fourrager). Le bilan phosphore est négatif en Bio (- 1 kg P/ha SAU contre + 7 à 12 kg en conventionnel). Il est à noter que les exploitations biologiques ont un chargement à l'hectare plus faible (1,2 UGB/ha contre 1,3 à 1,8).

Le lessivage des nitrates sous parcelles en mode de production biologique a fait l'objet de mesures et de modélisation, notamment par l'Inra (Benoît et Larramendy, 2003). Des mesures sous sites à bougies poreuses ont permis de montrer que les **pertes nitriques** peuvent atteindre de très faibles valeurs (11mg/l sous parcs à vaches, et 8 mg/l sous prés de fauche). Une modélisation empirique (données parcelaires et assolement au niveau d'une

exploitation de polyculture-élevage) aboutit à **des moyennes proches de 25 mg/l de nitrate**. "Nous sommes donc face à des résultats très intéressants pour les gestionnaires de l'eau".

Ces résultats sont corroborés par une étude menée en Allemagne (Kelm et al., 2008), durant 3 années sur 32 exploitations (16 paires d'exploitations conventionnelles/biologiques comparables au niveau de leurs structures, degré de spécialisation, type de sol, etc). Les exploitations biologiques ont été caractérisées, dans la plupart des cas, par des excédents azotés et des pertes d'azote plus faibles (exemple de pertes nitriques pour les fermes laitières avec prairies permanentes : 26.2 kg N/ha en bio contre 40.1 kg N/ha en conventionnel).

Les **pesticides**, proscrits en production biologique par la réglementation, ne devraient pas poser de problème de contamination des eaux superficielles et souterraines. La **question de la rémanence** des produits phytosanitaires, et des effets de la conversion de parcelles en Bio est cependant intéressante. Une étude est en cours à l'Inra de Mirecourt sur ces sujets (Schrack et al., 2009).

Au delà des mesures expérimentales, plusieurs méthodes de **diagnostic global** permettent d'évaluer l'impact d'une exploitation agricole sur l'environnement. En Pays de la Loire, les Chambres d'agriculture et la Coordination Agrobiologique ont ainsi mené en 2007 une série de diagnostics environnementaux sur 37 élevages biologiques (principalement bovins lait et viande), avec la méthode Dialecte (Solagro, 1995). Le diagnostic de l'exploitation est réalisé à l'aide d'indicateurs, par une double approche qualitative et quantitative. Pour ce qui concerne la thématique de l'eau, 4 des 9 indicateurs visent à évaluer les risques de pollution et 4 autres la protection des eaux par l'organisation de l'espace. Le résultat final est exprimé par une note sur 20 points. **L'étude en Pays de la Loire montre l'efficacité du mode de production biologique pour la protection de l'eau** : les élevages Bio obtiennent une note moyenne de 16,2 contre 12,7 pour les diagnostics réalisés sur des élevages conventionnels français, la note moyenne pour les élevages Bio français évalués étant de 15,9.

Ces résultats intéressent les administrations territoriales et les gestionnaires des captages d'eau de consommation. Ils sont de plus en plus nombreux à travers la France à favoriser l'installation d'agriculteurs Bio dans les zones de captages (Agence de l'eau Seine-Normandie/Gab d'Île de France, ville de La Rochelle, région de l'Avesnois, Agence de l'eau Rhin-Meuse, société Perrier...).



## Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

Les gaz à effet de serre (GES) contribuent à la régulation du climat à la surface de la terre (piégeage du rayonnement infrarouge). L'augmentation de ces gaz (principalement CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>) à partir des années 1970 a entraîné une augmentation de l'effet de serre, et par voie de conséquence, des modifications du climat. La participation de l'agriculture à ces émissions serait de 13,5% (Barker et al., 2007, cité par Fliessbach, 2008) à 17% (CITEPA, 2006 cité par Soussana et Cellier, 2008).

Le mode de production biologique participe a priori à la limitation des émissions de GES, notamment en raison de la non-utilisation d'engrais chimiques, de rotations plus longues, de l'importance des légumineuses, d'une séquestration de carbone plus importante...

En 2006, l'Institut Français de l'Environnement, estimait que *"la consommation d'un kg de viandes ou de produits laitiers, issus de cheptels nourris, comme en agriculture biologique, avec du foin ou du grain sans engrais ni pesticides de synthèse dont la fabrication nécessite aussi de l'énergie, apporte comparativement un gain d'émissions pouvant atteindre 30%"* (Naizot et Grégoire, 2006).

En 2008, le colloque "Agriculture biologique et changement climatique" organisé à Clermont-Ferrand a conclu, au terme de ses exposés, que **le mode de production biologique entraîne une émission moindre de GES par unité de surface que l'agriculture conventionnelle** (Aubert et al., 2008). Les résultats semblent toutefois plus mitigés lorsque les ratios sont calculés par rapport aux volumes produits.

Une étude française (Hacala et al., 2008) a évalué l'impact de systèmes d'élevages ruminants biologiques sur la production de GES. Ces émissions, exprimées par litre de lait produit sont équivalentes à celles des élevages conventionnels, mais légèrement supérieures par kg de viande vive produite. Cependant, **lorsque ces émissions sont rapportées à l'hectare de SAU, les exploitations bovines et ovines étudiées émettent 2 fois moins de GES.**

Des résultats du même ordre sont rapportés en Allemagne par Küstermann et Hülsbergen (2008). Une étude comparative entre 48 fermes conventionnelles et 33 fermes Bio quantifie **les émissions de GES par unité de surface des fermes Bio, comme 2,75 fois moins élevées que celles des fermes conventionnelles**, résultat que les auteurs attribuent aux consommations d'azote et d'énergie plus faibles, ainsi qu'à la séquestration plus importante du carbone dans le sol.

En Irlande, les émissions de GES d'élevages bovins allaitants de fermes conventionnelles, "agri-environnementales" et biologiques ont été comparées (Casey et Holden, 2006) : les valeurs les plus faibles ont été observées en Bio, qu'elles soient exprimées à l'hectare (2,32 fois moins élevées qu'en conventionnel) ou au kg de poids vif (1,17 fois moins élevées), au prix cependant d'une productivité/ha moindre.

Aux Etats-Unis, une analyse du cycle de vie comparant blé biologique et blé conventionnel (Meisterling et al., 2008) a montré que **le pouvoir de réchauffement global d'un kg de pain Bio était de 30 g équivalent CO<sub>2</sub> de moins que celui d'un kg de pain conventionnel**, à distance égale entre lieu de production et lieu de consommation. Ce résultat semble principalement dû aux apports d'engrais azotés en production conventionnelle.

En Suisse, l'essai DOC (comparaison entre un système de culture biodynamique/D, un système bio-organique/O et un système conventionnel/intégré C) mené par le FIBL et ART, indique également un Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) moindre pour le système bio-dynamique et le système biologique, en kg d'équivalent CO<sub>2</sub> par hectare et par an (Nemecek, 2008). Cette avantage est moins marqué lorsque le PRG est exprimé par kg produit.

En 2006, une synthèse des résultats de bilans énergétiques **PLANETE** (Solagro) au niveau national (Bochu et al., 2008) avait permis de comparer les consommations d'énergie et émissions de GES d'exploitations Bio par rapport à des exploitations conventionnelles. Les résultats étaient très variables et nuancés selon les exploitations (950 exploitations dont 274 en Bio avec une variabilité des résultats individuels plus importante que les écarts de moyenne entre Bio et conventionnel). En production laitière par exemple, si la consommation d'énergie était plus faible de 14% en moyenne que celle des exploitations en conventionnel, le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG, équivalent CO<sub>2</sub>) par 1 000 litres de lait produit semblait souvent plus élevé en Bio (productivité moindre par animal).

Ce même bilan Planete, utilisé pour évaluer le bilan énergétique de **20 exploitations laitières Bio en Bretagne** (Roger et al, 2008), a quant à lui, révélé des **émissions de GES inférieures** à celles observées pour 117 exploitations conventionnelles, que ce soit en tonne équivalent CO<sub>2</sub> par hectare (moy. 4,9 contre 6,2) ou en tonne équivalent par UGB (moy. 4,6 contre 5,4).

**Les résultats concernant les émissions de GES sont donc clairement favorables au mode de production biologique lorsqu'ils sont exprimés par unité de surface**, mais parfois plus nuancés lorsqu'ils sont rapportés aux volumes produits. Des études complémentaires seraient cependant utiles pour tenir compte notamment de la séquestration du carbone dans le sol (grâce en particulier aux surfaces en prairies de longue durée plus importantes en Bio). Cet élément n'est pas toujours pris en compte dans les calculs, ou selon des méthodologies différentes.

## Sol : fertilité et biodiversité

A l'inverse du mode de production conventionnel, caractérisé par une gestion à court terme de la fertilité des sols, le mode de production biologique envisage cette fertilité sur le long terme.

L'essai de référence concernant l'impact du mode de production biologique sur les sols est l'essai longue durée DOC conduit depuis 30 ans en Suisse. Il conclut que le mode de production biologique améliore la fertilité du sol ainsi que la biodiversité de la flore adventice et de la faune (Fliessbach et al., 2001, Mäder et al., 2002, Fliessbach, 2006).

Pour les deux systèmes Bio étudiés (bio-dynamique et biologique), une activité supérieure des organismes microbiens du sol est observée, ainsi qu'une meilleure colonisation des racines végétales par les champignons auxiliaires et un plus grand nombre de vers de terre. Dans les parcelles Bio, les arthropodes sont presque deux fois plus nombreux à la surface du sol. L'abondance de la **microfaune du sol est supérieure de 25%**, microfaune dont l'activité favorise également la structure du sol. L'essai montre que **la fertilité à long terme est meilleure dans les parcelles exploitées selon les méthodes biologiques** par rapport aux parcelles conventionnelles.

En Slovaquie Lehocka et al. (2008) ont également étudié des indicateurs de qualité du sol sur des parcelles expérimentales. Au terme de huit années en mode de production conventionnelle ou biologique, le système Bio améliore les propriétés du sol, augmentant la matière organique et la biomasse microbienne. La population de vers de terre est plus importante.

En Italie, les effets du mode de production sur la fertilité des sols ont été étudiés au terme d'une rotation de 6 ans (Boldrini et al., 2008). Le mode de production Bio a induit **une biomasse plus importante dans le sol** comparé à un système de production à faibles intrants. Les auteurs soulignent cependant que les effets bénéfiques sur la fertilité du sol qui semblent résulter du mode de production Bio ne doivent pas être considérés comme acquis d'office, mais dépendent de l'adoption de pratiques et stratégies culturales adaptées.



Parmi ces pratiques, les Techniques de travail du sol Sans Labour (TSL) intéressent de nombreux agriculteurs biologiques.

En France, plusieurs programmes de recherche ont porté sur les TSL (Peigné et al., 2009). Les premiers résultats de l'impact des TSL en grandes cultures et en maraîchage Bio indiquent notamment **une augmentation du stock de carbone et des microorganismes dans la couche 0-15 cm.**

En Bretagne, un essai mené sur plusieurs années relève également que l'absence ou la réduction des perturbations mécaniques est **favorable au développement des lombriciens** (Gîteau et Cotinet, 2007 et 2008). L'abondance et la biomasse lombricienne diminuent avec l'augmentation des contraintes anthropiques (nombre et profondeur des interventions mécaniques) même si les mesures réalisées en 2007 ne permettent pas de différencier les techniques évaluées (labour classique, labour agronomique, travail superficiel, travail très superficiel). Les auteurs notent par ailleurs que le travail du sol n'est pas le seul facteur influant sur cette biomasse. L'apport de compost avant l'implantation de la culture a également favorisé, dans cet essai, le développement des endogés (espèces vivant en profondeur), notamment pour les modalités avec labour.

Les premiers résultats d'un essai longue durée, actuellement en cours en Suisse (Berner et al., 2008) montrent qu'un travail du sol simplifié améliore les indicateurs de fertilité du sol, notamment pendant la période de conversion, même en sol argileux. L'impact sur le long-terme des TSL devra cependant être évalué.

De nombreuses études concluent donc à une influence positive des pratiques mises en œuvre par les agriculteurs biologiques sur la fertilité des sols. Les essais longue durée, actuellement en cours, permettront d'affiner ces résultats.

## Biodiversité

Les pratiques agricoles peuvent contribuer de façon significative au maintien de la biodiversité. Elles concernent par exemple 70% des espèces d'oiseaux et 49% des espèces végétales (Hilton-Taylor, 2000).

Selon l'essai DOC (Fließbach, 2006), les surfaces en Bio sont caractérisées par une **forte diversité des espèces végétales** (adventices et graines) **et animales** (vers de terre, carabes, araignées), ainsi que par une diversité microbienne nettement plus élevée.

Une étude allemande (Neumann et al., 2008) a porté sur l'observation durant 3 années des populations d'oiseaux sur des parcelles en mode de production biologique ou conventionnelle, en période de reproduction et en hiver. Les alouettes et les faisans étaient plus nombreux sur les parcelles Bio, tandis que les bergeronnettes étaient moins présentes. La diversité des espèces ne différait cependant pas entre modes de production.

Une étude anglaise a comparé sur une plus large échelle la biodiversité (plantes, insectes, oiseaux, chauve-souris) observée sur des fermes céréalières conventionnelles et biologiques. **Les fermes Bio ont révélé des plus hauts niveaux de biodiversité**, avec un plus grand nombre d'espèces présentes, spécialement pour les espèces végétales (Fuller et al. 2005). Les différences mises en évidence semblent résulter de la non-utilisation de produits phytosanitaires et engrais de synthèse, mais aussi des systèmes et techniques de production et de l'aménagement des exploitations (densités des haies...).

En Bretagne, depuis 2001, la P.A.I.S. (Plateforme Agrobiologique d'Inter Bio Bretagne à Suscinio) s'intéresse aux mécanismes de régulation naturelle des populations de ravageurs sur les cultures de légumes biologiques, et en particulier aux relations entre l'environnement (environnement immédiat des parcelles, ou à plus grande échelle) et la présence d'une biodiversité fonctionnelle assurant un équilibre entre ravageurs, auxiliaires et culture, non dommageable pour la culture (Conseil, 2008). Au cours de la première partie de l'étude, 160 espèces végétales

ont été recensées et identifiées, ainsi que près de 2 500 individus de plus de 390 espèces d'arthropodes (insectes ou autres, ravageurs, auxiliaires ou espèces indifférentes).

Selon une expertise scientifique collective de l'Inra (Agriculture et biodiversité, 2008), **"bien que son cahier des charges n'y fasse pas explicitement référence, l'agriculture biologique apparaît comme un mode de production favorable à la biodiversité.**

*L'impact positif de l'AB est d'autant plus fort que l'exploitation ainsi qualifiée s'inscrit dans un paysage diversifié".* En 2002, la Conférence paneuropéenne à haut niveau sur l'agriculture et la biodiversité avait conclu que, bien que les études de cas et les recherches soulignent les effets positifs de l'Agriculture Biologique sur la diversité des espèces et des paysages, ces effets ne sont pas automatiques (Stolton et Geier, 2002). La préservation de la biodiversité n'est pas garantie par le simple respect du cahier des charges de l'Agriculture Biologique.

Elle résulte des règles de production (exemple : interdiction des pesticides), mais aussi des pratiques mises en œuvre par les agriculteurs Bio. Parmi les éléments favorables à cette biodiversité, les plus fréquemment cités sont les rotations longues et diversifiées, la part des prairies dans l'assolement, les cultures associées, les couverts végétaux, le choix des variétés, les techniques de travail du sol simplifié, l'installation de haies et de talus, le chargement animal plus faible...

La plus grande diversité des espèces et variétés cultivées et des races élevées, la sélection participative, l'interdiction des OGM, contribuent également à la préservation de la biodiversité.

## Conclusion

La mesure de l'impact de l'activité agricole sur l'environnement est complexe. De la mesure ponctuelle, par exemple des pertes nitriques par les sols, aux approches globales, comme l'analyse du cycle de vie, les méthodes et outils d'évaluation sont relativement nombreux. Un même critère peut faire l'objet de différentes approches. De plus, selon qu'ils sont exprimés par unité de surface (mode d'expression le plus pertinent pour les impacts locaux, Bonneau et al., 2008) ou par unité de volume produit (reflétant davantage les impacts globaux), les résultats diffèrent parfois.

En synthèse, il ressort toutefois de cette revue bibliographique, que le mode de production biologique a un impact favorable sur l'environnement. **Le cadre réglementaire allié aux pratiques développées et mises en œuvre par les producteurs biologiques participent à la protection des eaux, permettent des émissions moindres de GES rapportées à la surface de production et favorisent la biodiversité.** De nombreuses études soulignent cependant l'hétérogénéité des résultats entre les exploitations et les marges de progrès existantes, tant en mode biologique que conventionnel. Les résultats des essais de longue durée actuellement en cours et l'affinement des méthodes globales d'évaluation permettront de mieux quantifier l'intérêt de la production biologique pour la protection de l'environnement.

Fabienne DELABY

<sup>1</sup> FIBL : Forschungsinstitut für biologischen Lanbau

<sup>2</sup> ART : Agroscope Reckenholz-Tänikon Références

*L'utilisation de tout ou partie de ce document est soumise à l'accord de son auteur à Inter Bio Bretagne*

*contact@interbiobretagne.asso.fr*

## En bref...

### Méthodes globales de diagnostic environnemental

Plusieurs méthodes globales de diagnostic environnemental ont été mises au point ces dernières années.

La méthode **Dialecte** (Solagro) par exemple consiste en une approche globale de l'exploitation (mixité du système, gestion des intrants) et en une notation de l'impact de l'activité agricole sur l'eau, le sol, la biodiversité et la consommation de ressources.

La méthode **Planete** développée également par Solagro, avec l'ENESAD, permet quant à elle une analyse énergétique de l'exploitation.

La méthode **IDEA** (Indicateur de Durabilité des Exploitations Agricoles, DGER) est basée sur des indicateurs mesurant la durabilité agro-écologique, socio-territoriale et économique de l'exploitation. Une étude est actuellement en cours en Bretagne (Souillot, 2008) notamment pour y adjoindre un nouvel indicateur (assolement-rotation) discriminant pour les systèmes biologiques.

Les **Analyses du Cycle de Vie** (prévues initialement pour le milieu industriel) proposent quant à elles une approche globale de quantification des impacts d'un produit, de l'origine des matières premières nécessaires à la production, à la sortie des produits de l'exploitation.

Cette méthode complexe a donné naissance à différents outils comme **EDEN** (Evaluation de la Durabilité des exploitations), développé récemment par l'Inra et les Chambres d'agriculture bretonnes. Cet outil est en évolution, en particulier pour la mise au point d'un indicateur d'impact sur la qualité du sol.



## Références

Aubert, C., Bellon, S., Benoit, M., Capitaine, M., Seguin, B., Warlop, F., Valleix, S., 2009, Agriculture biologique et changement climatique : principales conclusions du colloque de Clermont-Ferrand (2008), Innovations Agronomiques, 2009/4, 269-279

Benoit, M., Larramendy, S., Agriculture biologique et qualité des eaux : Depuis des observations et enquêtes à des tentatives de modélisation en situation polyculture-élevage, 2003, Séminaire sur les recherches en Agriculture Biologique Inra-Acta, nov. 2006, 23 p.

Berner, A., Fliessbach, A., Nietlisbach, B., Mäder, P., 2008, Effects of reduced tillage on soil organic carbon and microbial activity in a clayey soil, 16th Ifoam Organic World Congress Modena 2008

Bochu, J.-L., Risoud, B., Mousset, J., 2008, Consommation d'énergie et émissions de GES des exploitations en agriculture biologique : synthèse des résultats PLANETE 2006, Colloque international Agriculture biologique et changement climatique, Enita Clermont, 17-18 avril 2008, 8 p.

Boldrini, A., Benincasa, P., Gigliotti, G., Businelli, D., Guiducci, M., 2008, Effects of an organic and a conventional cropping system on soil fertility, 16th Ifoam Organic World Congress Modena 2008

Bonneau, M., Dourmad, J.-Y., Lebre, B., Meunier-Salaün, M.-C., Espagnol, S., Salaün, Y., Leterme, P., Van Der Werf, H., 2008, Evaluation globale des systèmes de production porcine et leur optimisation au niveau de l'exploitation, Inra Productions Animales, 2008, 21/4, 367-386

Casey, J.W., Holden, N.M., 2006, Greenhouse gas emissions from conventional, agri-environmental scheme, and organic Irish suckler-beef units, Journal of Environmental Quality, 231-239

Chambre d'agriculture Pays de la Loire, Coordination Agrobiologique des Pays de la Loire, 2007, Diagnostics environnementaux DIALECTE. 37 fermes d'élevages biologiques des Pays de la Loire, 19p.

Conseil, M., 2008, Programme Biodiversité, Résultats d'expérimentations 2007. Edition 2008. P.A.I.S. Plateforme Agrobiologique d'Inter Bio Bretagne à Suscinio, 21-22

Fliessbach, A., 2008, Contribution of Organic Agriculture to mitigate and adapt to climate change, Colloque international Agriculture biologique et changement climatique, Enita Clermont, 17-18 avril 2008, 6 p

Fliessbach, A., Mäder, P., Pfiffner, L., Dubois, D., Gunst, L., 2001, Résultats de 21 ans d'essais DOC. Le bio améliore la fertilité du sol et la biodiversité, FIBL

Fliessbach, A., 2006, Poursuite du plus ancien essai européen de longue durée en grandes cultures biologiques, www.fibl.org

Fliessbach, A., Mäder, P., 2006, Productivity, soil fertility and biodiversity in organic agriculture, Joint Organic Congress 2006

Fuller, R.J., Norton, L.R., Feber, R.E., Johnson, P.J., Chamberlain, D.E., Joys, A.C., Mathews, F., Stuart, R.C., Townsend, M.C., Manley, W.J., Wolfe, M.S., Macdonald, D.W., Firbank, L.G., 2005, Benefits of organic farming to biodiversity vary among taxa, Biology letters, 2005/1, 431-434

Girardin, P.; Sardet E., 2003, Évaluation de l'impact sur les eaux des prescriptions du cahier des charges de l'agriculture biologique, Inra, 16 p.

Gîteau, J.-L., Cotinet, P., 2007, Techniques de travail du sol en agrobiologie, Résultats d'expérimentations et de suivis techniques «Grandes Cultures» en Agrobiologie en région Bretagne. Campagne 2005 / 2006 - Edition 2007, Inter Bio Bretagne, 17-24

Gîteau, J.-L., Cotinet, P., 2008, Techniques de travail du sol en agrobiologie, Résultats d'expérimentations et de suivis techniques «Grandes Cultures» en Agrobiologie en région Bretagne. Campagne 2006 / 2007 - Edition 2008, Inter Bio Bretagne, 18-23

Hacala, S., Dulphy, J.-P., Benoit, M., Boisdon, I., Capitaine, M., Coutard, J.-P., Lubac, S., 2008, Impact de systèmes d'élevages de ruminants français conduits en agrobiologie sur l'effet de serre, Colloque international Agriculture biologique et changement climatique, Enita Clermont, 17-18 avril 2008, 2 p

Hilton-Taylor, C., 2000, IUCN Red list of threatened species, cité par Stolton, S. et Geier, B., 2002, Conférence paneuropéenne à haut niveau sur l'agriculture et la biodiversité, Paris 2002

Inra, 2008, Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective INRA

Kelm, M., Loges, R., Taube, F., 2008, Comparative analysis of conventional and organic farming systems : Nitrogen surpluses and nitrogen losses, 16th Ifoam Organic World Congress Modena 2008

Kolbe, H., 2009, Effects of conventional and organic land use types on water protection criteria in Germany, <http://orgrprints.org/15628>

Küstermann, B., Hülsbergen, K.-J., 2008, Emission of climate-relevant gases in organic and conventional cropping systems, 16th Ifoam Organic World Congress Modena 2008

Lehocka, Z., Klimekova, M., Bielikova, M., 2008, Soil quality indicators in organic and conventional farming systems in Slovakia, 16th Ifoam Organic World Congress Modena 2008

Mäder, P., Fliessbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P., Niggli, U., 2002, Soil fertility and biodiversity in organic farming, Science, vol 296, 1694-1697

Meisterling, K., Samaras, C., Schweizer, V., 2009, Decisions to reduce greenhouse gases from agriculture and product transport : LCA case study of organic and conventional wheat, Journal of Cleaner Production, 222-230

Naizot, F., Grégoire, P., 2006, Les ménages acteurs des émissions de gaz à effet de serre, Le 4 pages Ifen

Nemecek, T., 2008, Global warming potential of Swiss arable and forage production systems, Colloque international Agriculture biologique et changement climatique, Enita Clermont, 17-18 avril 2008

Neumann, H., Loges, H., Taube, F., 2008, comparative analysis of conventional and organic farming systems : diversity and abundance of farmland birds, 16th Ifoam Organic World Congress Modena 2008

Peigné, J., Védié, H., Demeusy, J., Gerber, M., Vian, J.-F., Gautronneau, Y., Cannavacciuolo, M., Aveline, A., Gîteau, J.-L., Berry, D., Techniques sans labour en agriculture biologique, Innovations Agronomiques, 2009/4, 23-32

Raison, C., Chambaut, H., Le Gall, A., Pfimlin, A., 2008, Impact du système fourrager sur la qualité de l'eau. Enseignements issus du projet Green Dairy, Fourrages, 193, 3-18

Roger, F., Le Lan, B., Bras, A., Seuret, J.-M., 2008, Réseau d'élevage en agrobiologie. Bilan énergétique des exploitations, Résultats d'expérimentations et de suivis techniques en élevage laitier biologique. Campagne 2006/2007. Edition 2008, Inter Bio Bretagne, 19-22

Schrack, D., Coquil, X., Ortar, A., Benoit, M., 2009, Rémanence des pesticides dans les eaux issues de parcelles agricoles récemment converties à l'Agriculture Biologique, Innovations Agronomiques, 2009/4, 259-268

Souillot, C., 2008, Evaluer la durabilité agro-environnementale de l'Agriculture Biologique, Résultats d'expérimentations et de suivis techniques en élevage laitier biologique. Campagne 2006/2007. Edition 2008. Inter Bio Bretagne, 23-31

Soussana, J.-F., Cellier, P., 2008, Agriculture et effet de serre, Colloque international Agriculture biologique et changement climatique, Enita Clermont, 17-18 avril 2008, 7 p.

Stolton, S. et Geier, B., 2002, Biodiversité et agriculture biologique, Conférence paneuropéenne à haut niveau sur l'agriculture et la biodiversité, Paris 2002.

**INTER BIO BRETAGNE**

33, av. Winston Churchill - BP 71612 - 35016 RENNES Cedex

Tél : 02 99 54 03 23 - Fax : 02 99 33 98 06 - contact@interbiobretagne.asso.fr

[www.interbiobretagne.asso.fr](http://www.interbiobretagne.asso.fr)

