

# Analyse de l'efficacité environnementale et énergétique de la mesure agri-environnementale « Système fourrager économe en intrants » (SFEI), à partir de l'analyse de pratiques de quarante quatre signataires. Campagne culturelle 2006/2007.

LE ROHELLEC C. (1), FALAISE D. (1), MOUCHET C. (2), BOUTIN M. (3), THIEBOT J. (4)

(1) RAD, 17 rue du bas village, CS 37725, 35577 Cesson-Sévigné cedex

(2) AGROCAMPUS OUEST-UMR SMART, 65 route de Saint Brieu, CS 84215, 35042 Rennes cedex

(3) ADAGE, 17 rue du bas village, CS 37725, 35577 Cesson-Sévigné cedex

(4) CEDAPA, 2 avenue du chalutier sans pitié, BP 332, 22193 Plérin cedex

**RESUME** - Des éleveurs laitiers de l'Ouest expérimentent depuis plus de vingt ans des systèmes fondés sur le pâturage de prairies d'associations graminées légumineuses de longue durée et la réduction d'intrants. Dès 1992, ils ont créé une mesure agri-environnementale dont le cahier des charges reprend les principaux points de leurs pratiques. En comparaison avec la moyenne des fermes bretonnes, l'analyse de ces pratiques auprès de quarante quatre signataires du cahier des charges en Bretagne, montre une baisse de la pression fertilisante (-28 %), une baisse de l'indice de fréquence de traitement (de l'ordre de 80 %) et une moindre consommation énergétique ramenée aux quantités produites (-33 %). Les résultats économiques montrent que ces systèmes, à produit courant inférieur (-21 %), génèrent autant de valeur ajoutée et 14 % de résultat courant supplémentaire, grâce à une gestion économe des intrants et une maximisation de l'herbe pâturée.

## Analysis of environmental and energetic efficiency of agri-environmental low-input fodder systems, based on the analysis of 44 farmers. The 2006/2007 agricultural year.

LE ROHELLEC C. (1), FALAISE D. (1), MOUCHET C. (2), BOUTIN M. (3), THIEBOT J. (4)

(1) RAD, 17 rue du bas village, CS 37725, 35577 Cesson-Sévigné cedex

### SUMMARY

For more than 20 years, dairy farmers in western French regions have been experimenting systems based on grazing of long-term, grass-legume association meadows and a low use of input. Back in 1992, they created an agri-environmental regulation whose specifications resume the main points of their practices. A study has been led with 44 signatories in Brittany. It shows a decline of the fertilising pressure (-29 %), and of pesticide use frequency index (approximately -80 %) and a lower consumption of energy in relation with produced quantities (-33 %). The economic results show that these systems, despite a lower product (-21 %), generate more added value and 14 % more current profit, thanks to a thrifty management of all inputs and a maximisation of the grazed grass.

### INTRODUCTION

Des éleveurs laitiers de l'ouest expérimentent depuis plus de vingt ans des systèmes basés sur le pâturage de prairies d'associations graminées légumineuses de longue durée et la réduction d'intrants (engrais, phytosanitaires, concentrés). Ils ont créé une mesure agri-environnementale (MAE) dès 1992, validée par Bruxelles, traduisant en cahier des charges les principaux points de leurs pratiques. Cette MAE est depuis 2007 nationale et a été appelée « système fourrager économe en intrants » (SFEI). La région Bretagne soutient fortement cette mesure qui rencontre un succès important auprès des agriculteurs (550 signataires durant la période 2007 - 2008). L'objectif de l'étude est de mesurer l'efficacité environnementale et énergétique résultant de l'application du cahier des charges, comparativement à des références régionales bretonnes.

## 1. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. ECHANTILLONNAGE

Nous nous sommes intéressés aux pratiques des signataires de la MAE SFEI, connu aussi sous l'intitulé MAE 01.04 qui existait sous l'ancienne programmation PDRN (programme de développement rural national) entre 1999 et 2006. Nous avons zoné l'étude sur la Bretagne compte tenu du fort taux de contractualisation dans cette région. On a distingué les « anciens signataires » (signataires depuis quelques années de la MAE 01.04) des « nouveaux signataires » (signataires récents de la MAE SFEI). Les « anciens signataires » servent de références en matière d'aboutissement de pratiques puisque le cahier des charges permet une évolution progressive dans le temps. Par

commodité, les exploitations en agriculture biologique ont été exclues de l'échantillon.

Tableau 1 : répartition géographique de l'échantillon

Département	35	22	29	56	TOTAL
Signataires SFEI	13	10	3	1	27
dont « anciens » signataires 01.04	3	9	3	1	16
Signataires 01.04 n'ayant pas signé un contrat SFEI	0	14	1	2	17
Nb d'exploitations	13	24	4	3	44

### 1.2. CAHIER DES CHARGES

Le cahier des charges de la MAE SFEI s'applique à l'ensemble de l'exploitation :

- respect des surfaces en herbe et maïs : au minimum 55 % de la SAU et 75 % de la SFP en herbe, limitation du maïs à 18 % de la SFP y compris les achats. Ces critères sont à respecter au bout de deux ans par les « nouveaux signataires ».

- limitation de l'achat de concentrés à 800 kg / UGB

- fertilisation : azote total produit et importé limité à 170 UN / ha SAU, azote organique produit et importé limité à 140 UN / ha SAU, limitation d'azote minéral sur cultures (0 UN sur maïs, 30 UN sur prairies, 60 UN sur céréales de printemps, 100 UN sur céréales d'hiver)

- phytosanitaires : sur prairies, désherbage chimique interdit (sauf en localisé), destruction chimique des couverts interdite, sur céréales une seule dose de fongicide, pas d'insecticide, ni régulateur de croissance, sur cultures arables hors prairies, herbicide limité à 70 % de dose.

Le cahier des charges de la MAE SFEI a évolué par rapport à celui de la MAE 01.04 sur quelques points :

- assouplissement sur le maïs (de 12 % à 18 % de la SFP) et l'azote sur prairies (de 0 UN à 30 UN / ha de prairies)
- limitation d'achat de concentrés (absente dans la 01.04) et renforcement de la contrainte phytosanitaire (de 70 % de dose sur prairie à interdiction sauf en localisé).

Ces éléments expliquent certaines différences entre les « anciens » et les « nouveaux signataires ».

## 1.2. METHODE EMPLOYEE

Pour déterminer les impacts sur l'environnement des pratiques de l'agriculteur, nous avons choisi de nous baser sur des indicateurs de pression pour mesurer les pratiques agricoles, ou sur des indicateurs d'état pour mesurer l'état du système. Conscients que ces indicateurs de pression n'estiment pas directement les effets potentiels liés aux pratiques agricoles, nous les avons choisis néanmoins pour des raisons de simplicité et d'économie. En effet, même si les indicateurs basés sur les effets sont plus pertinents, ils demandent des moyens techniques, un temps de collecte et des financements importants (Van Der Werf, 2002).

Selon Mitchell *et al.* (1995), « *Les indicateurs sont des mesures alternatives qui sont utilisées pour décrire une situation quand il n'est pas possible, pour des raisons techniques ou financières, de l'évaluer directement* ».

Les indicateurs doivent être précis, quantifiables, lisibles, facilement calculables et compréhensibles à la fois par les décideurs, les agriculteurs et le grand public.

L'OCDE préconise pour l'évaluation d'impact, des indicateurs simples basés sur des données brutes concernant les pratiques de l'agriculteur et la sensibilité du milieu (Peschard *et al.*, 2004). Nous avons étudié la campagne culturelle la plus récente au moment de l'étude, soit 2006-2007.

## 1.3. INDICATEURS ET COMPARATIFS RETENUS

Les indicateurs retenus portent sur l'assolement, la pression fertilisante en azote, phosphore et potasse (normes CORPEN), la pression phytosanitaire calculée au moyen de l'indice de fréquence de traitement (IFT) et les consommations énergétiques des trois principaux postes de consommations énergétiques d'une exploitation bovine (fioul, engrais, aliments). Les quelques indicateurs économiques visaient à montrer la viabilité de ces systèmes. Un travail de recherche de références comparatives a permis de sélectionner les sources de comparaison les plus pertinentes et fiables au regard des indicateurs retenus et des objectifs fixés. Elles sont essentiellement issues de l'administration (enquête bassin versant DRAF Bretagne 2003/2004 et service de la protection des végétaux de la DRAF Bretagne, réseau d'information comptable agricole (RICA) du ministère de l'agriculture 2007), de l'entreprise associative Solagro pour les consommations énergétiques (références du diagnostic énergétique Planète), et de l'observatoire économique de quatre vingt neuf fermes laitières et bovines du RAD sur l'exercice 2007.

## 2. RESULTATS

### 2.1. CARACTERISTIQUES GENERALES

#### 2.1.1. Présentation de l'échantillon

Un échantillon de quarante quatre signataires a été constitué. 75 % sont des « anciens signataires », le quart restant, les « nouveaux signataires », s'est engagé à partir de mai 2007.

L'échantillon est constitué à 80 % d'exploitations en bovin laitier, 14 % en bovin viande et 6 % en mixte lait / viande. La moyenne de la SAU (60 ha) est légèrement plus faible que celle des fermes laitières bretonnes (65 ha). L'assolement diffère beaucoup : presque 75 % d'herbe dans la SAU pour les signataires contre 47 % pour les laitiers bretons. Cela caractérise bien l'orientation herbagère des exploitations signataires. Seules trois fermes sur quarante quatre sont en herbe en totalité. L'échantillon se caractérise également par une part de SFP dans la SAU plus importante que la moyenne bretonne (85 % contre 73 % pour le RICA lait Bretagne) témoignant d'une volonté d'utiliser la surface pour produire du fourrage pour l'alimentation animale plutôt que pour faire des cultures.

La part moyenne de maïs dans la SFP de l'échantillon s'élève à 11 %. La comparaison à l'échantillon du RAD Lait 2007 montre une bonne cohérence (13 % de maïs dans SFP) des deux échantillons et met en évidence la forte limitation du maïs par rapport à la moyenne RICA Lait 2007 de 36 %. 20 % des signataires n'ont pas de maïs. 32 % des fermes se situent entre 12 % et 18 % de maïs/SFP. Sept « nouveaux signataires » dépassent les 18 % de maïs dans la SFP. Ils ont deux années pour respecter ce point.

Le chargement n'est pas une contrainte du cahier des charges mais il est induit par la limitation de l'azote organique. L'échantillon présente un chargement moyen de 1,39 UGB / ha SFP ce qui est cohérent avec l'échantillon du RAD Lait 2007 (1,34 UGB / ha SFP). Le RICA Lait 2007 montre un chargement plus important de 1,79 UGB / ha SFP dû en partie à une SFP plus petite.

**Tableau 2 :** présentation des caractéristiques de l'échantillon

Libellé	Moy. Signataires	Nouveaux signataires	Anciens signataires	Moyenne RAD Lait 2007	Moyenne lait Bretagne RICA - 2007
SAU (ha)	60	48	64	63	65
SFP/SAU	85 %	83 %	85 %	88 %	73 %
<b>prairies/SAU</b>	<b>74 %</b>	<b>64 %</b>	<b>76 %</b>	<b>73 %</b>	<b>47 %</b>
<b>prairies/SFP</b>	<b>87 %</b>	<b>77 %</b>	<b>89 %</b>	<b>82 %</b>	<b>64 %</b>
<b>maïs/SFP</b>	<b>11 %</b>	<b>22 %</b>	<b>9 %</b>	<b>13 %</b>	<b>36 %</b>
Chargement SFP	1,39	1,52	1,36	1,34	1,79

**En gras, les points figurant au cahier des charges MAE SFEI.**

#### 2.1.1. Présentation par production

L'échantillon lait strict, composé de trente cinq fermes, a des moyens de production moins élevés que le RAD Lait 2007 et encore moins élevés que le RICA Lait 2007.

**Tableau 3 :** présentation de l'échantillon lait strict

Libellé	Moyenne de l'échantillon	RAD Lait 2007	RICA Lait 2007
SAU	53	63	65
UTH	1,5	2,0	1,7
Quota laitier (L)	241 504	298 734	306 292

La comparaison est difficile sur l'échantillon bovin viande compte tenu de sa petite taille. A noter aussi que le RICA Bretagne viande 2007 n'est lui même constitué que de 14 fermes. Notre échantillon viande a un peu plus de vaches allaitantes que dans le RAD viande 2007 et beaucoup plus que dans le RICA viande 2007, et un chargement moins élevé.

**Tableau 4** : présentation de l'échantillon bovin viande strict

Libellé	Moyenne de l'échantillon	RAD viande 2007	RICA viande 2007
SAU	61,5	65,5	43,8
UTH	1	1,40	1,31
Vaches allaitantes	53	46	29
UGB	88,1	92,2	124,0

Les fermes mixtes, au nombre de trois dans l'échantillon, sont plutôt atypiques car la taille économique de ces exploitations est relativement importante en termes de quota/UTH et d'UGB lait et viande.

## 2.2. PRESSION FERTILISANTE

### 2.2.1. Pression globale

88 % des fermes se situent en dessous de 140 UN / ha SAU, 25 % n'apportent pas d'azote minéral.

Comparées aux données de l'enquête DRAF 2003/2004, les fermes signataires ont une pression azotée nettement inférieure liée principalement à des achats d'azote minéral plus faibles. Les pressions azotées issues de l'enquête DRAF sont nettes (exportations ou résorptions par traitement déduites) ce qui n'est pas le cas pour notre échantillon car le cahier des charges n'autorise pas la soustraction des exportations dans le calcul des 140 UN total / ha SAU. Dans la pratique, certains importent des engrais organiques mais peu exportent. Les « nouveaux signataires » apportent deux fois plus d'azote minéral que les « anciens signataires ».

**Tableau 5** : pression fertilisante azotée par hectare de SAU

	Moy.	Nouveaux signataires	Anciens signataires	Enquête DRAF Bretagne
N organique/ha	105	106	106	102
N minéral/ha	13	27	10	63
<b>N total/ha</b>	<b>119</b>	<b>133</b>	<b>115</b>	<b>166</b>

### 2.2.2. Pression azotée sur prairies

La moyenne d'azote minéral de 6 UN / ha est largement inférieure au seuil du cahier des charges. A noter que l'ancien cahier des charges 01.04 interdit l'azote sur prairie expliquant la différence entre anciens et nouveaux. La présence de 1,9 UN minéral / ha chez les « anciens signataires » s'explique par une exploitation ayant signé une MAE SFEI quelques mois après la MAE 01.04. Deux « nouveaux signataires » de 2008 dépassent les 30 UN sur prairies mais l'application du cahier des charges ne démarre qu'en mai. 61 % n'apportent pas d'azote minéral et 4 % des fermes n'apportent pas d'azote organique. A noter que la quantité d'azote organique épandu sur prairie est voisine dans les deux sous-échantillons.

**Tableau 6** : azote épandu sur prairies hors restitution au pâturage

Azote épandu	Moyenne	Nouveaux signataires	Anciens signataires
N organique / ha	48,4	45,5	49,7
N minéral / ha	6,0	21,5	1,9
<b>N total / ha</b>	<b>54,5</b>	<b>67,1</b>	<b>51,6</b>

Si on tient compte de la pression en azote non maîtrisable de 81 UN des signataires, la pression azotée est de 135,5 UN total / ha de prairie.

### 2.2.3. Pression azotée sur maïs

75 % des fermes de l'échantillon cultivent du maïs. Le maïs vient souvent après une prairie ce qui évite le recours à la fertilisation minérale, interdite par le cahier des charges. 24 % de ces fermes n'apportent rien sur maïs. 21 % apportent encore de l'azote minéral ce qui s'explique par les « nouveaux signataires » qui n'appliquent le cahier des charges qu'à partir de mai 2007 et qui en utilisent chez 66 % d'entre eux. La présence de 2,4 UN / ha maïs chez les

« anciens signataires » s'explique par les pratiques d'un agriculteur qui a mis de l'azote minéral entre deux contrats.

**Tableau 7** Pression azotée sur maïs

Pression totale	Moy.	Nouveaux signataires	Anciens signataires
N organique/ha	66,6	93,0	60,6
N minéral/ha	6,8	18,9	2,4
<b>N total/ha</b>	<b>73,4</b>	<b>111,8</b>	<b>63,0</b>

### 2.2.3. Pression azotée sur céréales

75 % des signataires cultivent des céréales. Toutes les fermes sont en dessous de 100 UN minéral sur céréales. La différence entre « anciens signataires » et « nouveaux signataires » peut s'expliquer par un certain désintérêt des « anciens signataires » qui se consacrent avant tout à la gestion de l'herbe et qui ne cherchent pas toujours à l'appliquer aux céréales. Les « anciens signataires » se caractérisent aussi par le recours à la fertilisation organique à la différence des « nouveaux signataires ». 70 % n'apportent pas d'azote organique dont tous les « nouveaux signataires ». Un « nouveau signataire » n'apporte rien sur les céréales (mélange céréalière). Deux « anciens signataires » n'apportent rien sur les céréales (culture de blé ou triticale). Les céréales viennent généralement après le maïs et bénéficient encore de l'azote de la prairie.

**Tableau 8** : pression azotée sur céréales

Pression totale	Moy.	Nouveaux signataires	Anciens signataires
N organique/ha	9,9	0,0	13,7
N minéral/ha	53,9	57,4	52,5
<b>N total/ha</b>	<b>63,7</b>	<b>57,4</b>	<b>66,2</b>

## 2.3. PRESSION PHYTOSANITAIRE

### 2.3.1. Un indice de fréquence de traitement faible

L'indice de fréquence de traitement est globalement bas chez les signataires (0,31). Chaque hectare reçoit l'équivalent d'un tiers de dose homologuée ou bien encore un tiers de la surface reçoit l'équivalent d'une dose de produit. Ceci s'explique par la proportion importante de prairies nécessitant peu de traitement (IFT de 0,04, uniquement dû à des herbicides) et par la réduction de dose obligatoire dans le cahier des charges sur l'ensemble des cultures (IFT cultures de 0,95 dont 0,71 d'IFT herbicide et 0,24 d'IFT hors herbicides).

**Tableau 9** : IFT global d'exploitation

	Moyenne des signataires	Nouveaux signataires	Anciens signataires
prairies	0,04	0,01	0,05
cultures	0,95	1,04	0,93
<b>exploit</b>	<b>0,31</b>	<b>0,39</b>	<b>0,28</b>

15 % des « anciens signataires » ont un IFT total égal à 0. 57 % de l'échantillon a un IFT prairies égal à 0. La différence entre « anciens » et « nouveaux signataires » est assez faible et porte essentiellement sur les herbicides un peu plus utilisés chez les « nouveaux signataires » sur cultures (0,81 contre 0,70 chez les « anciens signataires »). Ceci s'explique également par la proportion d'herbe un peu moins élevée chez les « nouveaux signataires ». A noter que ceux-ci ont un IFT herbicides sur prairies moins élevé (0,01) que chez les « anciens signataires » (0,05). Ceci s'explique par le renforcement du cahier des charges sur les phytosanitaires sur prairies.

### 2.3.2. Indice de fréquence de traitement par cultures

Sur maïs, l'IFT moyen est de 0,89 (IFT Bretagne 2008 de 1,66) issu en majorité des herbicides. Sur blé, l'IFT moyen est de 1,92 (IFT Bretagne 2008 de 3,4) : 1,08 d'IFT herbicide et 0,84 d'IFT hors herbicide. On note bien ici l'effet MAE qui interdit le raccourcisseur, l'insecticide et limite le fongicide à une seule dose. L'IFT orge de 2,16 est lui aussi inférieur à l'IFT régional de 3,87 pour le même ensemble de raisons. L'IFT triticales est toujours plus faible que celui du blé ou de l'orge ce qui s'explique par la plus grande rusticité du triticales qui lui confère une bonne notoriété pour les conduites économes en intrants, comme les mélanges céréaliers.

**Tableau 10** : IFT par types de cultures

IFT par type de cultures	IFT Moyenne signataires	dont herbicide	dont hors herbicide	IFT Bretagne 2008
maïs ensilage	0,90	0,82	0,08	1,66
blé	1,92	1,08	0,84	3,4
orge	2,14	1,43	0,71	3,87
triticales	1,19	0,90	0,29	-

### 2.4. CONSOMMATIONS ENERGETIQUES

L'analyse n'a pu être faite que sur le sous-échantillon lait. Les fermes de l'échantillon lait sont moins consommatrices en énergie aux 1000 l de lait vendus que la moyenne des fermes de Planète-2006. La différence de consommation est d'un tiers. Le poste « engrais et amendements » est presque divisé par deux. Et les autres postes sont aussi plus économes.

Les différences de pratiques au sein de l'échantillon de l'étude se retrouvent aussi dans les consommations énergétiques : le plus économe sur ces trois postes ne consomme que 14 Eqf / 1000 L de lait alors que le moins économe consomme 82 Eqf / 1000 L de lait.

Il n'y a pas de modèle mais plutôt des pratiques différentes et adaptées à chaque contexte, pratiques qui peuvent évoluer.

**Tableau 11** : consommations énergétiques en Eqf / 1000 L

Consommations énergétiques	Moyenne lait	PLANETE-2006
Consommation totale /1000 L	43,4	65,0
Consommation par les achats d'aliments /1000 L	15,6	23,0
Consommation par le fioul /1000 L	19,2	27,0
Consommation par les engrais et amendements / 1000 L	8,6	15,0

### 2.5. RESULTATS ECONOMIQUES

L'analyse des résultats économiques de ces systèmes montre que les revenus sont équivalents à ceux obtenus dans des systèmes plus productifs et conventionnels. On note que le produit courant inférieur de 35 000 €, la valeur ajoutée est identique avec un peu moins d'aides publiques. Les signataires économisent donc 35 000 € de charges (intrants et mécanisation). Ramenés aux produits, les soldes intermédiaires de gestion sont plus élevés chez les signataires, témoignant d'une plus grande efficacité pour générer du résultat à partir d'un produit limité.

**Tableau 12** : résultats économiques sur l'échantillon lait (euros)

Libellé	Moyenne lait	RICA lait 2007
Produit courant	141 663	173 562
Valeur ajoutée	65 143	65 281
EBE	62 305	65 019
Résultat courant	41 674	38 174
dont aides 1 <sup>er</sup> pilier	19 425	24 667
dont aides 2 <sup>ème</sup> pilier	5 429	2 006
EBE/produit de l'activité avec DPU	45,02 %	37,81 %
Résultat courant/Produit courant	28,69 %	21,99 %

Les résultats de notre étude étant similaires en production de viande, nous ne les développerons pas ici.

### 3. DISCUSSION

L'analyse de l'impact environnemental au travers d'indicateurs de pression présente des limites puisqu'il est difficile de faire le lien entre ces indicateurs et les réponses du milieu pour ce qui concerne les pollutions diffuses. Cependant, au vu des résultats obtenus sur l'échantillon appliquant le cahier des charges de la MAE SFEI, on peut supposer que les plus faibles pressions en matière de fertilisants ou de produits phytosanitaires ont un impact tout à fait positif sur l'environnement. Il est possible de dire que l'application d'un tel cahier des charges est efficace pour la protection de l'environnement et la réduction des consommations énergétiques tout en restant économiquement viable. Il serait intéressant de modéliser à l'échelle de bassins versants ces résultats selon les situations pédoclimatiques.

Il est prévu de poursuivre cette étude sur au moins trois années culturales et de suivre plus particulièrement l'évolution des pratiques agricoles chez les nouveaux signataires.

### CONCLUSION

L'application d'un tel cahier des charges est intéressante au regard de la protection de l'environnement. Dès aujourd'hui, des systèmes tels que ceux-ci permettent de répondre à un certain nombre d'enjeux environnementaux importants en Bretagne. Reste à convaincre la majorité de les appliquer et à trouver les moyens de le faire.

*Cette étude a bénéficié des commentaires précieux de l'équipe de Pierre Dupraz, Michel Pech et Jean-François Ruas, de l'Inra Rennes - UMR 1302 SMART.*

**Bochu J-L., 2007,** Synthèse 2006 des bilans Planète, *Consommation d'énergie et émissions de GES des exploitations agricoles ayant réalisé un bilan PLANETE*, Ademe.

**Le Rohellec C., Mouchet C., 2009,** Analyse de l'efficacité environnementale et énergétique de la MAE « Système fourrager économe en intrants », à partir de l'analyse des pratiques de 44 signataires. Campagne 2006/2007, RAD.

**Mitchell G., May A., McDonald A., 1995.** *PICABEU: a methodological framework for the development of indicators of sustainable development. International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 2, 104-123.

**Peschard, D., Galan, M.B., Boizard, H., 2004.** Traduction libre d'un article OCDE, « Quel outil pour évaluer l'impact environnemental des pratiques agricoles à l'échelle de l'exploitation ? Analyse comparative de cinq méthodes de diagnostic agri-environnemental ».

**Van der Werf, H., Petit, J., 2002.** *Cour. Envir.*, 46, Évaluation de l'impact environnemental de l'agriculture au niveau de la ferme comparaison et analyse de douze méthodes basées sur des indicateurs