

Consommation et efficacité énergétique  
dans les exploitations agricoles :  
méthodologie PLANETE et  
comparaisons des différents systèmes de production

J.-L. Bochu

Association SOLAGRO, 75, voie du TOEC, F-31076 Toulouse cedex 3 ; jean.luc.bochu@solagro.asso.fr

## Résumé

Le bilan énergétique PLANETE est une méthode d'analyse globale de l'exploitation agricole, qui prend en compte l'ensemble des intrants utilisés par l'exploitation, ainsi que les sorties de l'exploitation. L'objectif est de quantifier l'ensemble des énergies mobilisées pour la production agricole. Les données de l'exploitation sont converties à partir de coefficients énergétiques unitaires issus de la bibliographie scientifique internationale. La méthode a été élaborée en 1999-2000. Elle a été diffusée auprès d'environ 150 organismes demandeurs depuis 2002. Les résultats présentés portent sur 460 exploitations agricoles volontaires qui ont réalisé un bilan énergétique avant la mi-2004.

La consommation moyenne d'énergie s'élève à environ 600 équivalents litres de fuel (EQF) par ha SAU. Les principaux postes de consommation sont le fuel carburant (21%), l'électricité et l'irrigation collective (19%), les achats d'aliments du bétail (19%), les achats de fertilisants (19%), l'amortissement énergétique des matériels utilisés (9%).

La consommation d'énergie est très variable selon les pratiques des agriculteurs. Par exemple, il faut de 4 à 23 EQF pour 100 litres de lait vendu, avec une moyenne de 12 EQF pour 100 litres. La consommation d'énergie varie de 100 à 300 EQF/UGB en production d'ovin viande, de 100 à 450 EQF/UGB en vaches allaitantes et de 170 à 900 EQF/UGB en vache laitière.

Cette variabilité des résultats illustre les marges de manœuvre possibles pour les agriculteurs. Le système de production et les pratiques agricoles peuvent évoluer vers une meilleure autonomie énergétique de l'exploitation.

## 1. L'agriculture et l'énergie, l'effet de serre : des préoccupations croissantes

Aujourd'hui, le développement de l'agriculture durable impose de se poser en particulier la question de l'énergie et des émissions de gaz à effet de serre (GES) dues à l'activité agricole (LUSSON et BOCHU, 2003). L'augmentation récente du prix de l'énergie engendre un questionnement des agriculteurs. Les énergies renouvelables sont de plus en plus "à la mode", parfois avec un engouement qui dépasse la raison. Si ce contexte économique est d'une certaine manière une opportunité pour le développement des énergies renouvelables, leur mise en œuvre durable doit se faire avec en préalable une analyse des consommations d'énergie et une recherche d'économies. "L'énergie la moins chère est celle que l'on ne consomme pas", qu'elle soit renouvelable ou non.

La méthode de l'analyse énergétique n'est pas nouvelle. Ses premières applications en agriculture datent des années soixante-dix, au moment des premiers chocs pétroliers. La recherche en agriculture a alors analysé les consommations d'énergie de l'agriculture française, et ce jusqu'au contre-choc pétrolier de 1985. Les préconisations de l'époque portaient principalement sur la connaissance des consommations d'énergie, de carburant, par exemple dans les chantiers de préparation de semis, de récolte d'ensilage... En désuétude durant plusieurs années, l'analyse énergétique a été restaurée pour justifier de l'intérêt énergétique de la production de biocarburants, à travers le bilan comparé des filières. L'analyse globale à l'échelle de l'exploitation agricole est restée en veille en France durant plusieurs années. Les notions d'agriculture durable et de développement durable, combinées à une prise de conscience des problèmes de changement climatique et de ses liens forts avec l'énergie, ont permis de poser à nouveau la question de la consommation d'énergie de l'agriculture et des exploitations agricoles.

## 2. Présentation de la méthode du bilan énergétique PLANETE

Le bilan énergétique PLANETE a pour objectif de **quantifier à l'échelle de l'exploitation agricole** :

- La consommation totale d'énergie de l'exploitation ;
- La répartition des énergies consommées par poste ;
- Les sorties énergétiques (contenu énergétique des produits) ;
- Une estimation des émissions de gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) de l'exploitation agricole.

Les **principaux critères d'analyse** des résultats d'un bilan sont :

- La consommation d'énergie globale et par poste : totale, par ha SAU, en % ;
- L'énergie des productions de l'exploitation : totale, par type de production et en % ;
- Les ratios de comparaison entre énergie produite et énergie dépensée, tels que ;
  - le bilan énergétique = sorties – entrées, globalement, par ha, ou par unité spécifique ;
  - l'efficacité énergétique = sorties / entrées (notion proche du rendement) ;
  - ou toute autre unité spécifique liée à la production (énergies dépensée par litre de lait, kg de viande...).

Les ratios de comparaison de l'énergie produite sont très liés au type de production de l'exploitation. Les productions animales sont moins productives que les productions végétales, car elles constituent un maillon ultérieur dans la chaîne alimentaire des écosystèmes.

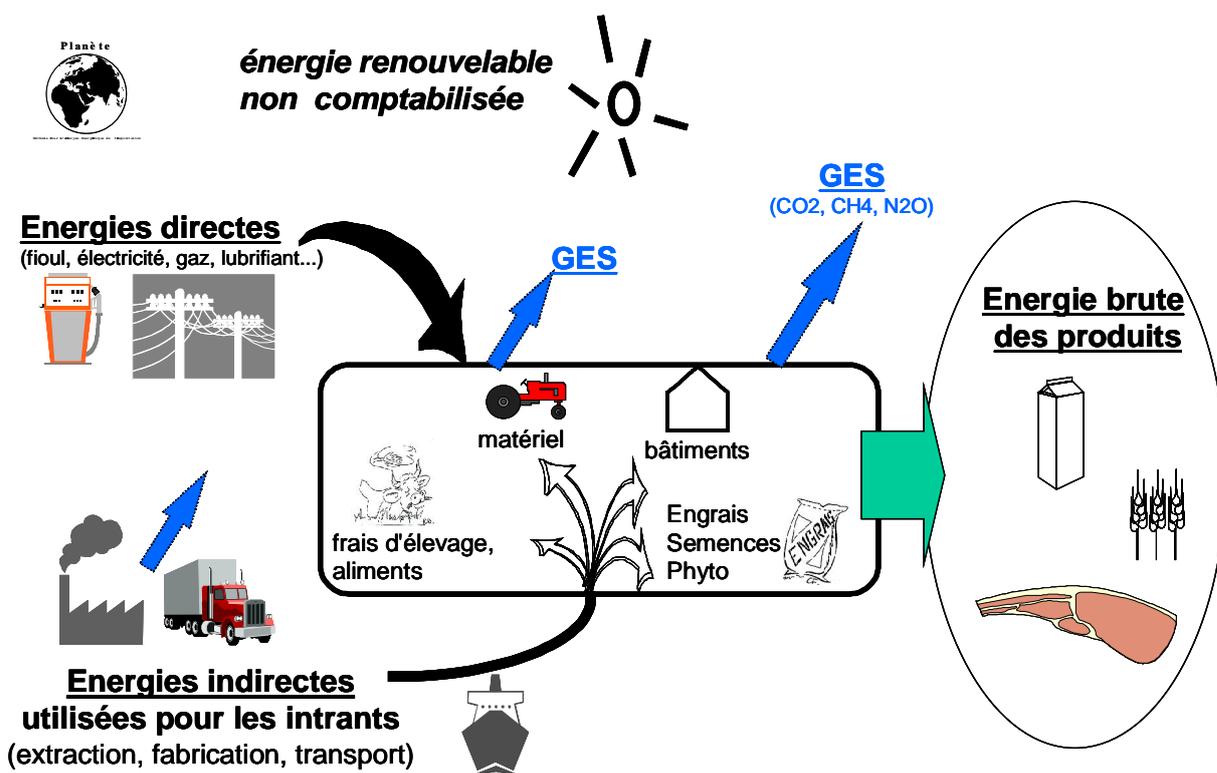
La conception de la méthode a été formalisée par un collectif d'organismes : ENESAD, CEIPAL, CEDAPAS Nord-Pas-de-Calais, CETA Thiérache et SOLAGRO dans le cadre d'un travail de recherche mené entre 1999 et 2002 et aidé par le département Agriculture et Agroalimentaire de l'ADEME. Des premiers résultats sur une centaine d'exploitations agricoles ont été produits. Ces travaux ont fait l'objet d'un rapport d'étude à l'ADEME et de plusieurs articles de vulgarisation (RISOUD *et al.*, 2002 ; RISOUD et BOCHU, 2002 ; BOCHU, 2001 ; BOCHU, 2002).

La méthode PLANETE **se limite volontairement à la quantification des flux d'énergies non renouvelables mobilisées pour la production agricole et à l'estimation des principales émissions**

de gaz à effet de serre contribuant au pouvoir de réchauffement global (PRG) issues de l'activité agricole, à savoir le gaz carbonique (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>) et le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) (figure 1).

L'analyse est effectuée pour une année de production. Le système analysé se limite aux entrées (les intrants, quelles que soient leur forme) et aux sorties (les produits vendus) de la ferme. Il est toutefois utile de pouvoir séparer les productions végétales des productions animales, mais très souvent les données de base (les quantités) ne sont pas suffisamment précises pour pouvoir les séparer. Il est toutefois possible de distinguer ces deux ateliers et d'analyser succinctement leurs résultats respectifs par comparaison à des exploitations de production similaire.

FIGURE 1 – Schéma général de l'analyse énergétique PLANETE (RISOUD *et al.*, 2002).



Depuis 2002, la méthode PLANETE est gratuitement mise à disposition auprès des utilisateurs qui en font la demande<sup>1</sup>, sous la principale condition de retourner les résultats des bilans énergétiques effectués pour alimenter une base de données nationale nommée "Références PLANETE", gérée par SOLAGRO. Cette base permet aujourd'hui à l'utilisateur de choisir parmi 40 types de production agricole, plus ou moins spécialisés et précis selon le nombre de bilans déjà effectués (minimum 10 bilans pour un type de production).

### 3. Les résultats globaux des bilans énergétiques PLANETE

L'analyse des résultats des bilans énergétiques PLANETE a été effectuée à partir de 463 bilans disponibles dans la base de données en août 2004. Les exploitations présentes dans la base ne sont pas représentatives de l'agriculture française, puisqu'il s'agit d'agriculteurs volontaires pour réaliser un bilan sur leur exploitation. Beaucoup d'entre eux ont réalisé ce bilan PLANETE dans le cadre de formations d'agriculteurs ou de programmes d'acquisitions de références.

#### 3.1. Description des exploitations analysées

La "ferme moyenne" a une SAU de 75 ha, dont 21 ha de STH, 27 ha d'autres surfaces fourragères, 28 ha de COP dont 6 ha autoconsommés par les animaux de l'exploitation. Elle a

1 : Lettre d'engagement à télécharger sur le site de SOLAGRO : [www.solagro.org](http://www.solagro.org)

63 UGB herbivores (27 vaches laitières, 6 vaches allaitantes et 18 brebis ou chèvres), avec des porcs et des volailles. Elle produit en moyenne 165 000 litres de lait, 20 tonnes de viande (kg vif) et 1 600 tonnes de céréales.

Les 460 exploitations de la base de données sont réparties selon les productions effectivement vendues. L'analyse globale étant effectuée à partir des entrées et des sorties, le type de production de l'exploitation est déterminé selon la présence et/ou l'absence d'animaux ou de surfaces par catégorie, et l'existence de sorties de lait et/ou de cultures vendues (tableaux 1 et 2). Les cultures autoconsommées sont considérées comme un flux interne à l'exploitation et ne sont donc pas considérées comme une sortie. Le type de production retenu est une combinaison de ces productions.

**TABLEAU 1 – Critères utilisés pour la définition du type de production (présence / absence).**

Critère	Seuil
Lait vendu (litres)	>0
Nombre de vaches laitières	>0
Nombre de brebis/chèvres laitières	>0
Nombre de vaches allaitantes	>0
Nombre de UGB herbivores	>0
Nombre de UGB porcs	>2 ou UGB porcs + vol < 1
Nombre de UGB volailles	>2 ou UGB porcs + vol < 1
Surf. COP + cult industrielles vendues	>0
Surf. COP + cult industrielles autoconsommées par les animaux	>0
Surf. arboriculture/maraîchage/viticulture (vendue)	>0
Vente de fourrages	Si pas de SCOP + cult indus. + arbo/mar/viti et EQF autres>0

Les 463 exploitations se répartissent en 65 combinaisons de productions agricoles. L'effectif de l'échantillon par type de production est très variable : de 1 exploitation à près de 100 exploitations. Le lait de vache est particulièrement présent dans les exploitations ayant réalisé un bilan PLANETE : 263 exploitations, soit 57% des références PLANETE 2004 en produisant, dont 99 en bovin lait strict (la production est le lait de vache associé à la viande du troupeau lait) et 106 avec des cultures de vente. Ces types "bovin lait" ne peuvent pas être assimilés aux orientations technico-économiques des exploitations agricoles (OTEX) définies par le SCEES, qui sont calculées à partir des coefficients de "marge brute standard" affectés aux animaux et aux surfaces, et de la marge brute cumulée sur l'exploitation.

**TABLEAU 2 – Répartition des exploitations par type de productions animales et végétales (SOLAGRO, résultats PLANETE 2004).**

Nombre d'exploitations	Sans vente de cultures (autoconsommation)	Avec vente de cultures (autoconsommation partielle ou nulle)	Total
Bovin lait (seul élevage)	99	106	<b>205</b>
Bovin lait avec autres élevages de viande	20	38	<b>58</b>
Ovin ou caprin lait (seul ou avec autres élevages de viande)	25	11	<b>36</b>
Autres élevages de viande	37	57	<b>94</b>
Grandes cultures et autres végétaux	0	49	<b>49</b>
Autres cultures	0	21	<b>21</b>
<b>TOTAL</b>	<b>169</b>	<b>294</b>	<b>463</b>

Face à un nombre encore insuffisant d'exploitations ayant été volontaires pour un bilan PLANETE et à la diversité des productions au sein des exploitations, nous avons parfois regroupé les exploitations entre grandes catégories de productions :

- Les élevages autres que les Bovins laitiers sont regroupés dans une catégorie "Autres élevages".
- Les productions végétales (PV) regroupent l'ensemble des types de cultures de vente : céréales et oléo-protéagineux, cultures industrielles, maraîchage, arboriculture et viticulture. Les productions végétales spécialisées de maraîchage, d'arboriculture et de viticulture sont regroupées dans la catégorie "Autres cultures". Les exploitations de grandes cultures peuvent avoir une part de leur assolement avec ces productions.

### 3.2. Les principaux postes de consommation d'énergie

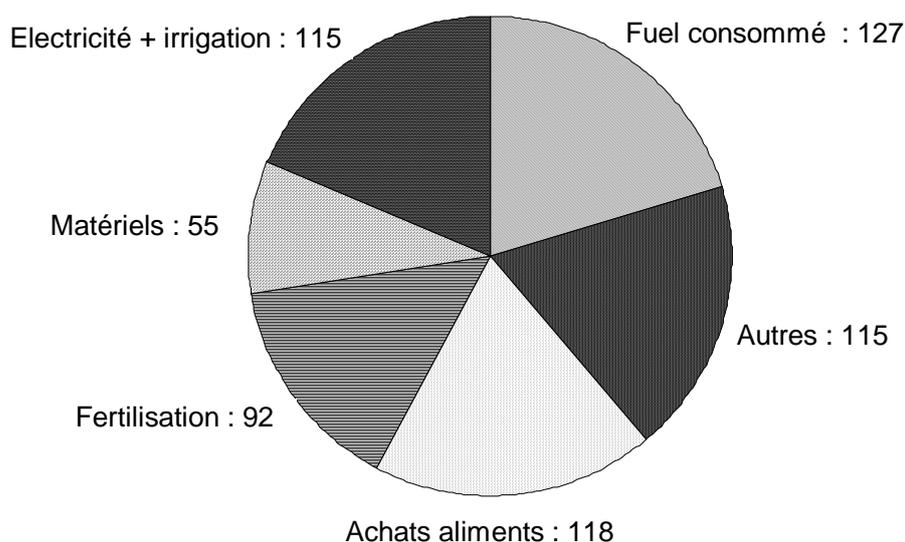
La consommation d'énergie de ces exploitations agricoles s'élève en moyenne à **618 équivalent litres de fuel (EQF) par ha SAU**, soit environ **0,5 tonne équivalent pétrole**. Le carburant des tracteurs ne représente que 20% de l'énergie totale. L'énergie dépensée pour fabriquer les intrants représente en moyenne 55% du total.

Les principaux postes de consommation d'énergie des exploitations sont (figure 2) :

- le fuel domestique, utilisé principalement par les tracteurs et automoteurs : 21% ;
- l'électricité et l'irrigation collective : 19% ;
- les achats d'aliments du bétail : 19% ;
- la fertilisation : 15% ;
- l'amortissement de l'énergie dépensée pour la fabrication du matériel : 9%.

Hors maraîchage, où l'usage de combustible pour les serres prend une part importante de la consommation totale d'énergie, ces cinq principaux postes représentent en moyenne de 80% (productions animales) à 91% (grandes cultures) de la consommation totale d'énergie des exploitations.

**FIGURE 2 – Valeurs moyennes des principaux postes de consommation d'énergie des exploitations agricoles (EQF/ha SAU ; SOLAGRO, résultats PLANETE 2004).**



Les "Autres postes", avec 115 EQF par ha SAU (19% en moyenne), comprennent principalement les autres produits pétroliers (gazole, essence, propane, lubrifiants... : 38 EQF/ha), les bâtiments agricoles (35 EQF/ha) et achats divers (plastiques, frais d'élevage, produits vétérinaires... : 22 EQF/ha). Les produits phytosanitaires, les semences et les jeunes animaux achetés représentent chacun environ 1% de la consommation totale d'énergie.

Selon les types de productions, l'ensemble de ces "Autres postes" représente de 16% à 35% de la consommation totale. Le poste "Autres produits pétroliers" peut être élevé, en particulier chez les maraîchers, avec le propane. Le poste "Produits phytosanitaires" a une valeur moyenne de 33 EQF/ha en arboriculture, maraîchage et viticulture, et de 20 EQF/ha SAU en grandes cultures. Pour les autres productions, sa valeur moyenne est inférieure à 10 EQF/ha.

### 3.3. Les émissions de gaz à effet de serre

Les émissions de gaz à effet de serre des exploitations (ou pouvoir de réchauffement global, PRG) sont évaluées à partir des consommations d'énergie, directe et indirecte, des animaux et de la fertilisation azotée apportée aux cultures.

Les émissions de GES (tableau 3) s'élèvent en moyenne à **5,2 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> (teCO<sub>2</sub>) par ha SAU**, provenant pour 21% du CO<sub>2</sub>, dont la moitié des énergies directes, pour 45% du méthane émis par les animaux et le stockage de leur déjections, et pour 34% du protoxyde d'azote issu de la fertilisation apportée (minérale, organique, légumineuses...) et du stockage des déjections. Les émissions moyennes sont supérieures en élevage à cause de l'importance du méthane émis par les ruminants lors de la fermentation entérique.

Les émissions de CO<sub>2</sub> s'élèvent à environ 1 tonne par ha SAU, dont la moitié environ est issue de l'énergie dépensée par la fabrication des intrants utilisés, l'autre provenant de la combustion des énergies fossiles utilisées.

Les émissions de protoxyde d'azote s'élèvent à 1,7 teCO<sub>2</sub>/ha en moyenne, les émissions les plus fortes étant constatées en élevage. La fertilisation organique et le stockage des déjections s'ajoutent en effet à la fertilisation minérale.

**TABLEAU 3 – Valeurs moyennes des émissions de gaz à effet de serre des exploitations agricoles selon les productions (SOLAGRO, résultats PLANETE 2004).**

(teCO <sub>2</sub> /ha SAU)	Moyenne	Elevages stricts	Grandes cultures	Cultures et élevage
CO <sub>2</sub> /ha	1,08	0,94	0,98	1,27
CH <sub>4</sub> /ha	2,35	2,98	0,00	2,43
N <sub>2</sub> O/ha	1,74	1,90	1,04	1,77
<b>PRG/ha</b>	<b>5,17</b>	<b>5,82</b>	<b>2,01</b>	<b>5,46</b>

On constate une corrélation forte entre la consommation totale d'énergie et les émissions de GES. Plus la consommation d'énergie est élevée, plus les émissions de GES sont importantes, quelle que soit l'unité fonctionnelle prise en compte.

Les émissions de GES sont tout autant variables que les consommations d'énergie.

Ces résultats doivent toutefois être nuancés par la méthode de calcul de ces émissions, élaborée à partir la méthode IPCC<sup>2</sup> (1996), en la simplifiant. La connaissance actuelle des émissions de GES en agriculture permet d'envisager de nouveaux modes de calcul plus complets.

## 4. Les résultats de consommation d'énergie par type de production

Ces valeurs moyennes cachent une variabilité importante de la consommation d'énergie selon le type de production et surtout les pratiques adoptées par l'agriculteur.

### 4.1. Des consommations très variables selon le type de production

Les systèmes de grandes cultures sont en moyenne légèrement moins consommateurs d'énergie de même que les systèmes "Autres élevages" (460 EQF/ha) (tableau 4). Les systèmes avec des

2 : IPCC : International Panel Climate Change ou Groupe Intergouvernemental d'Experts sur le Climat (GIEC). L'IPCC propose des méthodes pour l'inventaire national des émissions de gaz à effet de serre.

bovins laitiers seuls ou en association avec l'élevage de viande ou avec des grandes cultures sont plus consommateurs d'énergie : plus de 570 EQF/ha, et jusqu'à 750 EQF/ha pour l'association des 3 ateliers, ce qui représente 25 à 30% d'énergie en sus.

On trouve la plus faible consommation de fuel domestique dans le système "autres élevages" (70 EQF/ha) et la plus forte dans les systèmes avec bovins laitiers (120 à 130 EQF/ha). Ces derniers sont aussi les plus consommateurs d'énergie pour l'électricité et l'irrigation (100 à 120 EQF/ha). Enfin, l'énergie dépensée pour la fabrication des engrais minéraux est plus faible dans les systèmes d'élevage (de l'ordre de 50 à 100 EQF/ha en moyenne) et elle est au moins deux fois plus importante en grandes cultures. Bien évidemment, ces derniers systèmes n'achètent pas d'aliments du bétail (100 à 200 EQF/ha), ce qui leur permet une plus faible consommation globale d'énergie. Enfin, l'amortissement énergétique du matériel agricole est relativement homogène selon les systèmes (de l'ordre de 50 EQF/ha).

**TABLEAU 4 – Consommation globale d'énergie (EQF/ha) de différents types de production agricole (SOLAGRO, résultats PLANETE 2004).**

	Toutes les fermes	Bovin lait* strict	Bovin lait + Viande*	Autres élevages*	Bovin lait + PV*	Bovin lait + Viande + PV*	Grandes Cultures
<b>Nb fermes</b>	<b>463</b>	<b>99</b>	<b>20</b>	<b>60</b>	<b>106</b>	<b>38</b>	<b>49</b>
Fuel consommé	127	122	84	74	126	130	115
Electricité+Irrigation	115	109	106	85	89	113	76
Achats aliments	118	115	184	123	96	219	0
Fertilisation	92	91	67	43	108	87	170
Matériels	55	60	49	45	59	59	45
Autres	115	91	113	95	95	138	59
<b>Total Entrées</b>	<b>618</b>	<b>574</b>	<b>604</b>	<b>466</b>	<b>573</b>	<b>746</b>	<b>462</b>

\* Bovin lait : lait de vache ; Viande : tout types ; autres élevages : élevages divers hors lait de vache ; PV : productions végétales vendues.

#### 4.2. Des consommations très variables selon les pratiques agricoles

La consommation d'énergie varie fortement entre les exploitations d'un même type de production.

Par exemple, en "Bovin lait strict", la variabilité des résultats de la consommation d'énergie des exploitations est, selon les unités fonctionnelles choisies (tableau 5) :

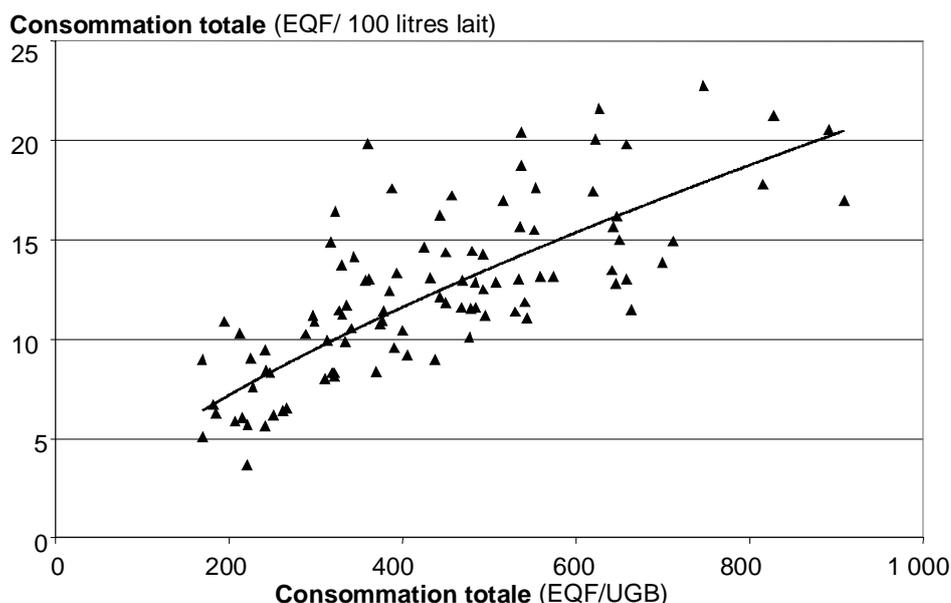
- de 200 à 2 000 EQF/ha SAU ;
- de 200 à 900 EQF/UGB ;
- de 4 à 23 EQF pour 100 litres de lait vendu.

Il y a un lien très fort entre ces trois unités fonctionnelles. La consommation par hectare SAU est d'autant plus élevée que la consommation par UGB augmente (figure 3). La consommation d'énergie pour 100 litres de lait et l'efficacité énergétique sont corrélées à la consommation par UGB.

**TABLEAU 5 – Variabilité des consommations d'énergie et de l'efficacité énergétique des "Bovins lait strict" (SOLAGRO, résultats PLANETE 2004).**

Consommations	Moyenne	Mini	Maxi	Ecart-type
EQF/ha SAU	<b>576</b>	167	1998	306
EQF/UGB	<b>435</b>	169	909	169
EQF/100 litres de lait vendu	<b>12,4</b>	3,7	22,7	4,1
Efficacité énergétique (sorties / entrées)	<b>0,94</b>	0,34	1,93	0,34

**FIGURE 3 – Consommation d'énergie par UGB et efficacité énergétique (SOLAGRO, résultats PLANETE 2004).**



#### 4.3. Quelques résultats pour les autres productions d'élevage

Les résultats obtenus pour les autres élevages de ruminants sont conformes aux attentes. La production de viande (vaches allaitantes, ovins viande) est en général plus extensive que la production de lait de vache (tableau 6), ce qui se traduit par des consommations d'énergie par hectare et par UGB plus faibles.

En lait de brebis ou de chèvres, les systèmes sont plus extensifs (chargement de 0,7 UGB/ha), ce qui se traduit dans la consommation d'énergie par hectare. En revanche, les consommations par UGB ou pour 100 litres de lait sont plus élevées que celles en Bovins lait.

Cependant, ces résultats sont à relativiser compte tenu du faible nombre d'exploitations de ces productions volontaires pour un bilan énergétique PLANETE.

**TABEAU 6 – Consommations d'énergie et efficacité énergétique des élevages de vaches allaitantes, d'ovins viande et d'ovins ou caprins lait (SOLAGRO, résultats PLANETE 2004).**

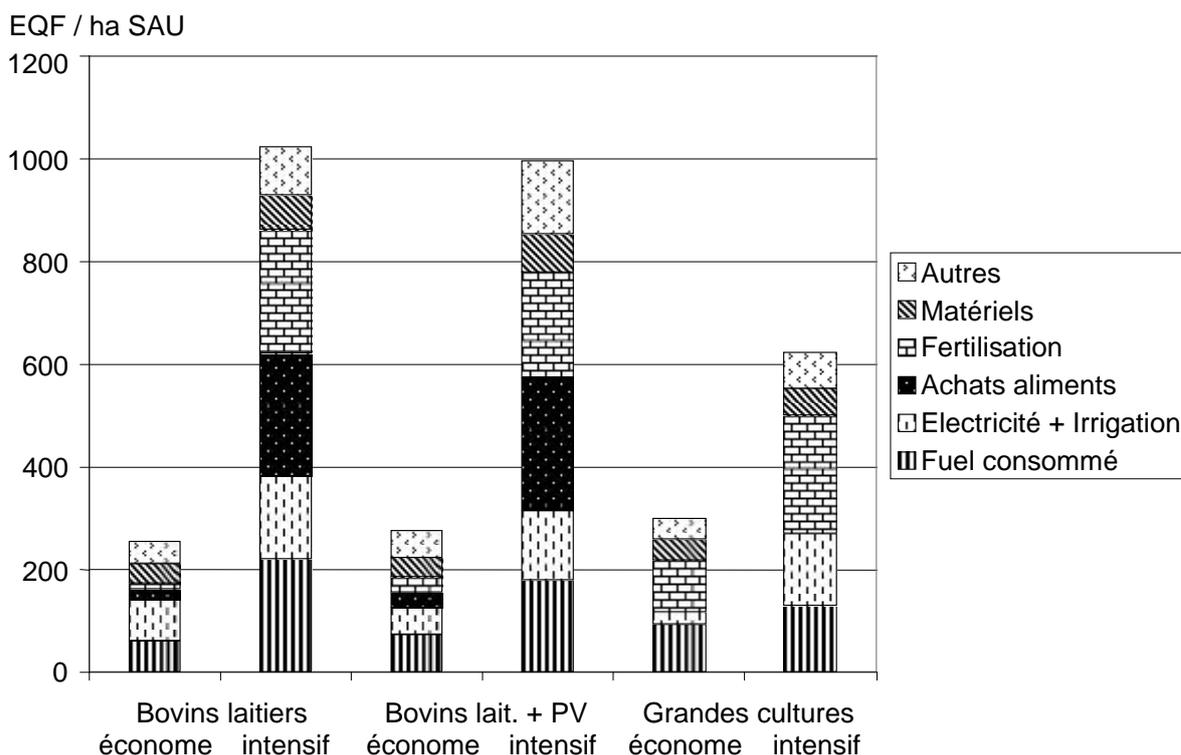
	<b>Vaches allaitantes</b>	<b>Ovins viande</b>	<b>Ovins / caprins lait</b>
<b>Nombre de fermes</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>12</b>
EQF / ha SAU	261	238	392
EQF / UGB	237	227	587
Efficacité énergétique	0,43	0,43	0,34
EQF / kg vif ou / 100 litres lait	1,52	1,03	51

#### 5. Des systèmes « économes » et des systèmes « intensifs » en énergie

Nous avons classé les exploitations sur le critère de la consommation croissante d'énergie par hectare SAU et effectué une moyenne sur des groupes de 20 exploitations. Les systèmes "économes en énergie" sont définis comme les exploitations les moins consommatrices d'énergie par ha SAU.

Les systèmes économes en énergie consomment, quelles que soient les productions, entre 250 et 300 EQF/ha SAU (figure 4). Les systèmes intensifs en énergie consomment environ 600 EQF/ha en Grandes cultures, et près de 1 000 EQF/ha SAU en présence de bovins laitiers, ce qui représente des écarts moyens de 1 à 2 en Grandes cultures et de 1 à 4 en Bovins lait.

**FIGURE 4 – Consommation d'énergie des systèmes « économes » et des systèmes « intensifs » de différentes productions (SOLAGRO, résultats PLANETE 2004).**



L'économie d'énergie est constatée sur tous les postes. Par exemple, la consommation de carburant des tracteurs est divisée par 3 en élevage dans les systèmes économes et est diminuée de 30% en grandes cultures. Les achats de fertilisants, quasiment inexistantes en Bovin lait économe (9 EQF/ha), atteignent des valeurs de plus de 200 EQF/ha en système intensif. En Grandes cultures, la consommation d'énergie du poste fertilisation s'élève à 100 EQF/ha en système économe et à 230 EQF/ha en système intensif.

Les systèmes économes en énergie présentent un ensemble de pratiques à l'échelle de l'exploitation qui réduit le recours aux intrants de tous types : limitation du travail du sol en réduisant les cultures annuelles ou en ayant un assolement à base de prairies temporaires ou naturelles en élevage par exemple, autonomie technique en alimentation des animaux et en fertilisation, par exemple en développant les protéagineux et les légumineuses fourragères...

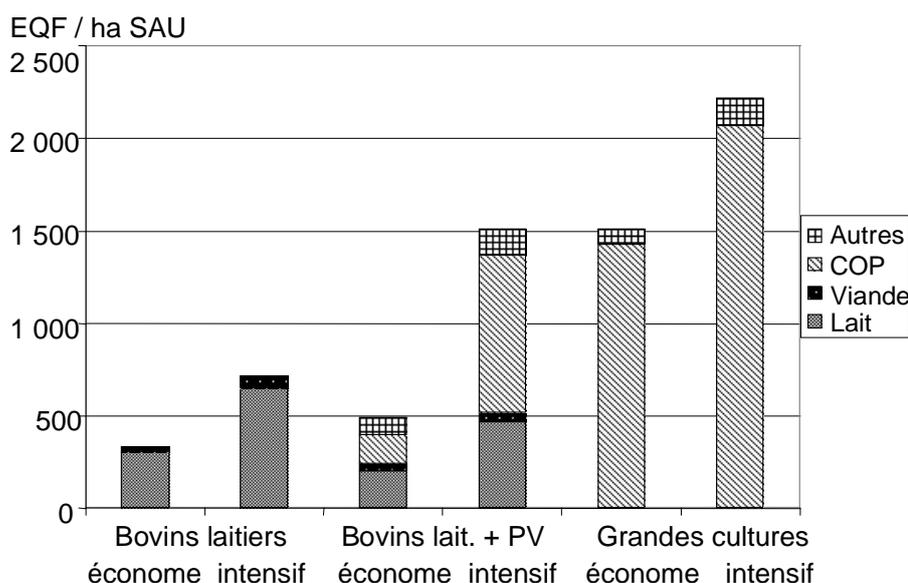
On peut penser que ce surplus d'énergie consommée par les fermes "intensives" se traduit par une augmentation de la production agricole. Les fermes intensives en énergie engendrent des sorties d'énergie plus importantes : 2 fois plus en Bovins lait, 3 fois plus en Bovins lait + grandes cultures, et 1,5 fois plus en Grandes cultures (figure 5).

Toutefois, cette augmentation des sorties n'est pas proportionnelle à celle de la consommation d'énergie. L'efficacité énergétique des systèmes économes en énergie est toujours meilleure que celle des systèmes intensifs :

- en Grandes cultures : efficacité énergétique respectivement de 5,0 et 3,5 soit un gain de 40%.
- en Bovins lait, respectivement 1,3 et 0,7, soit un gain de 85%.
- en Bovins lait et productions végétales vendues, respectivement 1,8 et 1,5, soit un gain de 20%.

Dans le système mixte "Bovins lait et productions végétales", le faible écart d'efficacité énergétique entre les "économes" et les "intensifs" s'explique par une proportion plus importante de céréales vendues.

**FIGURE 5 – Production d'énergie de différents types de production (SOLAGRO, résultats PLANETE 2004).**



## Conclusions

L'analyse énergétique PLANETE a d'abord été conçue pour réaliser un diagnostic des consommations d'énergie sur une exploitation agricole. La comparaison des résultats de l'exploitation avec les références obtenues pour des productions similaires permet de mieux identifier les écarts de consommation pour chacun des postes.

Les résultats cumulés jusqu'en 2004 montrent une très grande variabilité des pratiques agricoles du point de vue de l'énergie : l'énergie consommée par ha SAU, par UGB ou par unité produite peut en effet varier d'un facteur 4 à 10 selon les productions. Ces résultats montrent ainsi qu'il y a des marges de progrès techniques et économiques à rechercher dans chaque système de production.

Les résultats disponibles ne concernent cependant qu'une partie des types de productions agricoles. Une étude en cours avec l'ADEME a pour objectif de compléter les références disponibles et d'analyser de manière approfondie les liens entre la consommation d'énergie, les systèmes et les pratiques économes en énergie.

Ces résultats permettront à terme de proposer un plus grand choix de comparaisons de productions et des actions à proposer aux agriculteurs pour modifier leurs pratiques vers une meilleure autonomie énergétique de leur exploitation agricole.

## Références bibliographiques

- BOCHU J.-L., 2001. *L'analyse énergétique : un outil pour mesurer l'autonomie des exploitations agricoles*. In Journées techniques Elevage 2001, ITAB, pp 56-58.
- BOCHU J.-L., 2002. *PLANETE : méthode pour l'analyse énergétique des exploitations agricoles et l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre*. In Colloque national Quels diagnostics pour quelles actions agroenvironnementales ? 10 et 11 octobre 2002, SOLAGRO, pp 68-80.
- LUSSON J.-M., BOCHU J.-L., 2003, Economiser l'énergie et développer les énergies renouvelables à la ferme, Cahier technique de l'agriculture durable, Réseau Agriculture Durable, SOLAGRO, octobre 2003, 60 pages.
- RISOUD B., BOCHU J.-L., 2002. *Bilan énergétique et émission de gaz à effet de serre à l'échelle de la ferme*. Alter Agri n°55, septembre – octobre 2002, pp 10-13.
- RISOUD B. (coor.) et al, 2002. *Analyse énergétique d'exploitations agricoles et pouvoir de réchauffement global. Méthode et résultats sur 140 fermes françaises*. Rapport d'étude pour l'ADEME, 100 p. + annexes