

**ECONOMIES D'ENERGIE
FAISONS VITE
ÇA CHAUFFE**

pourquoi comment

économiser l'énergie à la ferme

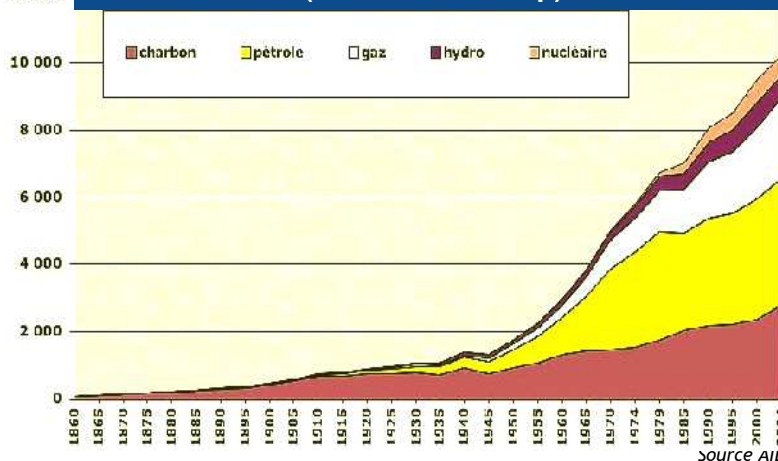
- énergie, climat, alimentation : nouveaux défis planétaires
- le bilan énergétique PLANETE
- ils économisent : 10 fiches témoignages

*L'énergie
la moins coûteuse et
la moins polluante
reste celle que l'on
ne consomme pas.*



Trois défis majeurs pour le XXI^{ème} siècle

Évolution des consommations d'énergies dans le monde (en millions de tep)



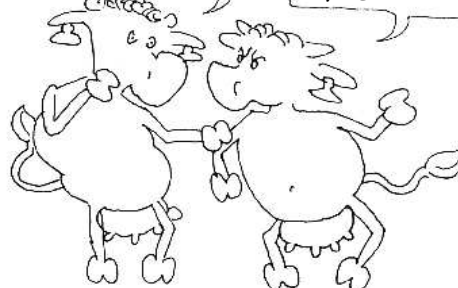
Le défi énergétique

- Les énergies fossiles (fuel, gaz, charbon) sont condamnées à se raréfier, et leur prix à augmenter...
 - . Les réserves mondiales en pétrole sont estimées à 40 ans (140 Md tep), et en gaz naturel à 60 ans (130 Md tep)...
 - ... au rythme d'exploitation et dans les conditions technico-économiques actuels.
 - . Leur consommation ne cesse d'augmenter à l'échelle de la planète.
- Les énergies renouvelables ne sauront remplacer une part importante des énergies fossiles que si nous réduisons fortement nos consommations.
- L'avenir énergétique ne semble pas pouvoir provenir d'une seule énergie de substitution mais...
 - .d'une stratégie globale d'économie
 - .d'un bouquet combinant plusieurs sources d'énergie
 - ... dans un souci d'efficacité, de respect de l'environnement et des générations futures.

Le défi alimentaire

- 2,5 milliards d'humains en 1950, 6 milliards en 2000, 8,5 milliards en 2050 ?
- Terres arables disponibles par habitant : 0,5 ha en 1950, 0,23 ha en 1995, 0,14 ha en 2050 ?
- Il faudra produire plus de produits alimentaires, tout en préservant la qualité des milieux naturels et en consommant moins d'énergies fossiles.
- L'évolution planétaire des régimes alimentaires vers les produits carnés accentue la consommation d'énergie et augmente le besoin d'espaces agricoles.
- Les surfaces consacrées à la production énergétique ne pourront être étendues à l'infini : elles entrent en compétition avec les ressources alimentaires.

ILS AURAIENT PU MENTIONNER LE DÉFI DE L'ENVIRONNEMENT, LE DÉFI DE LA BIODIVERSITÉ...
... ET CELUI DE L'EAU POTABLE, ALORS ?



Petit glossaire

tep : tonne équivalent-pétrole. Quelques équivalences sur la base de l'énergie dégagée par la combustion :

- 1 t pétrole, fioul => 1 tep
- 1 MWh nucléaire => 0,26 tep
- 1 t d'essence => 1,048 tep
- 1 t de GPL => 1,095 tep
- 1 t de houille => 0,619 tep
- 1 stère de bois => 0,147 tep

eqf : équivalent litre de fioul. 1170,4 eqf = 1 tep

GIEC : Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat

Énergie directe

énergie directement utilisée par le système d'exploitation : fuel, électricité, etc.

Énergie indirecte

énergie consommée en amont de l'exploitation, notamment dans la fabrication et au transport des intrants : engrais, phytos, aliments et compléments achetés, plastiques, machines, matériaux.

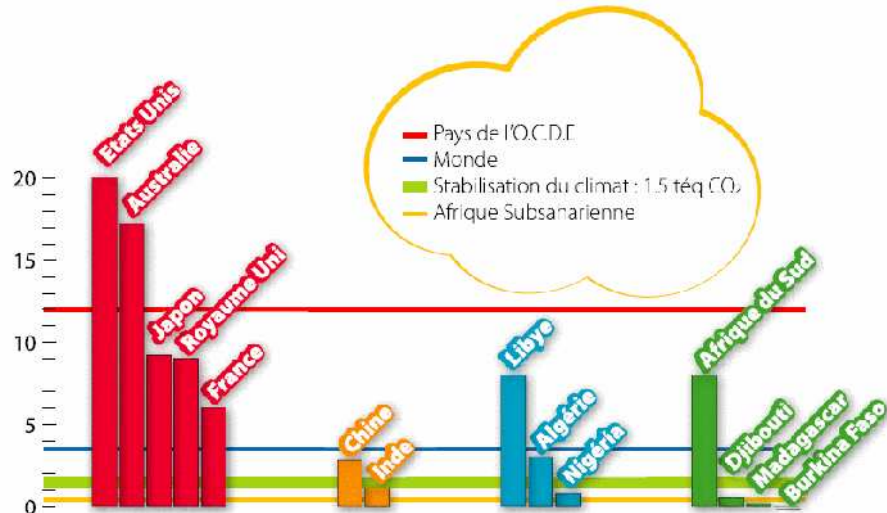
On parle aussi d'énergies grises.

Émissions de CO2 par habitant dans le monde (tonnes équivalent CO2, année 1997)

Sources : GRID.Arendal / UNEP / PNUD, 2001

**ECONOMIES D'ENERGIE
FAISONS VITE
ÇA CHAUFFE**

1,5 teq CO2/hab → →
niveau à ne pas
dépasser pour
stabiliser le climat.



Le défi climatique

- La consommation massive et toujours croissante d'énergies fossiles par l'humanité produit un surcroît de gaz à effet de serre (GES). Leur accumulation dans l'atmosphère est en passe de causer un changement climatique de grande ampleur.

L'énergie nucléaire produit peu de gaz à effet de serre, mais la question de ses déchets reste posée à long terme.

- Ce changement climatique est déjà une réalité : une augmentation moyenne des températures à la surface du globe de 0,6 à 0,9°C a été enregistrée au cours des 100 dernières années.

Augmentation prévue de 1,8°C à 4°C entre 1990 et 2100 (source **GIEC**)

Une augmentation moyenne de 5°C correspond au changement entre la dernière ère glaciaire et aujourd'hui.

- Ses conséquences :

- des événements climatiques extrêmes de plus en plus fréquents
- des sécheresses estivales plus marquées en Europe
- une modification des peuplements animaux et végétaux
- l'apparition de parasites venus du Sud
- une modification des courants marins
- une baisse de la production agricole
- l'élévation du niveau des mers.

- Pour répondre au défi climatique, il faut diviser par deux nos émissions au niveau planétaire. Le protocole de Kyoto, premier pas dans ce sens prévoit une réduction de 5% à l'horizon 2012.

La France s'est engagée à stabiliser ses émissions dans le cadre du protocole de Kyoto. Elle devra les diviser par 4 à l'horizon 2050.

Une seule voie possible pour répondre à ces défis...

**S'engager vers
la sobriété et l'efficacité
énergétiques : la démarche gagnante**

**Les principaux
gaz à effet de serre**
CO2 : gaz carbonique
CH4 : méthane
N2O : oxyde nitreux

**Pouvoirs de
réchauffement
comparés...**
1 t CO2 <=> 1 teqCO2
1 t CH4 <=> 21 teqCO2
1 t N2O <=> 310 teqCO2

**Chaque
économie
directe ou
indirecte
d'énergies
fossiles
réduit les
émissions de
GES.**

CE QUI ME POMPE
L'ÉNERGIE CHEZ LUI,
C'EST SON HALEINE
AU CHY...



L'agriculture face aux défis énergétique et climatique

Grâce à la photosynthèse, l'agriculture utilise l'énergie solaire pour produire la biomasse. Mais elle consomme des énergies fossiles. Elle émet des gaz à effet de serre mais stocke du carbone. Bilan.

L'agriculture consomme de l'énergie

■ L'agriculture consomme de l'**énergie directe** : carburants, combustibles, électricité. Cette consommation s'élève à 3 millions de tonnes-équivalent pétrole (Mtep) (source DGEMP).

. soit 2% de la consommation nationale pour 640 000 exploitations et 3,5% de la population active.

. jusqu'à 40% du total des charges dans les productions légumières sous serre.

Cette consommation d'énergie reste stable depuis 25 ans, mais la SAU française diminue.

■ Près des deux tiers de l'énergie mobilisée par l'agriculture en France sont des **consommations indirectes** correspondant à l'énergie dépensée dans la fabrication et le transport des intrants (engrais, aliments du bétail en premier lieu) jusqu'à l'exploitation.

Répartition des consommations d'énergie dans 400 exploitations

Sur 400 exploitations (voir fiche PLANETE) en systèmes d'élevage et cultures, la consommation moyenne s'élève à 600 eqf/ha

- fuel carburant : 21%
- électricité irrigation : 19%
- aliments du bétail : 19%
- achats de fertilisants : 19%
- amortissement énergétique des matériels et bâtiments : 9%

source PLANETE

La production d'une tonne d'engrais azoté consomme de 1 à 1,9 tep. Son utilisation correspond à l'émission globale d'environ 14 teqCO₂.

Un hectare de blé consomme de l'ordre de 0,5 tep d'énergies directes et indirectes. Il produit environ 4,5 tep.

« Pour 100 litres de lait vendu, il faut de 4 à 23 eqf (...) Une variabilité qui illustre les marges d'économies d'énergie possibles pour les agriculteurs. »
Source : PLANETE

L'agriculture valorise l'énergie solaire

■ Avec le concours de la photosynthèse, l'agriculture est productrice d'énergie sous forme alimentaire, mais aussi, de plus en plus, sous forme de produits à vocation énergétique à partir de la biomasse : bois, biocarburants et biocombustibles, biogaz... L'agriculture est appelée à contribuer à la substitution progressive d'une partie des énergies fossiles par les énergies renouvelables.

■ Mais cette fonction pose la question de la concurrence d'usage des surfaces agricoles. Quelle surface réserver aux produits végétaux à vocation énergétique ? Quelle surface pour la production alimentaire ?

L'agriculture émet 20% des gaz à effet de serre

Comme tout secteur d'activité économique, l'agriculture est responsable d'une partie des émissions de gaz à effet de serre (GES).

Elle en produit environ 110 millions de tonnes équivalent CO₂ (MteqCO₂) soit 19% des émissions de GES comptabilisées dans l'inventaire national

Les principales émissions de GES de l'agriculture française proviennent...

- des animaux d'élevage : émissions de méthane (CH₄) + oxyde nitreux (N₂O) = 44%
- des sols : fertilisation, minéralisation, fixation, émissions gazeuses directes... = 47%
- des consommations d'énergie directe ou indirecte : CO₂ + N₂O des combustions = 9%

Les émissions de GES issues de l'agriculture par ha SAU sont en baisse (-11% depuis 1990), du fait d'une moindre consommation des engrais azotés et de la diminution du nombre d'animaux d'élevage.

Les prairies, la forêt, les sols stockent du carbone

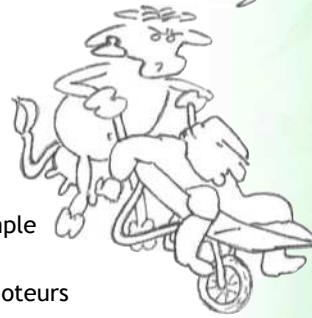
Les océans, les sols, les prairies et les forêts stockent de façon plus ou moins temporaire une part de l'excès de carbone présent dans l'atmosphère.

Mais les variations de stocks de carbone dans les sols dépendent de multiples facteurs. Boiser une surface en culture ou la convertir en prairie permet de stocker du carbone. A l'inverse, la déforestation, la remise en cultures de prairies déstocke du carbone. L'augmentation de la température due au changement climatique peut amplifier le phénomène de déstockage.

Des leviers d'action

Capter les multiples gisements d'économie à portée de main.
S'engager vers l'efficacité énergétique...

JE COMMENCE PAR ÉCONOMISER MON ÉNERGIE, QU'IL DISAIT. ET APRÈS, JE FAIS APPEL AUX ÉNERGIES RENOUVELABLES.



L'agriculture peut contribuer à contenir la facture énergétique et l'accumulation des GES dans l'atmosphère en réduisant ses besoins en énergies non renouvelables directes et indirectes, par...

- une meilleure utilisation des moteurs des tracteurs abaisse par exemple la consommation en carburant (env. 15% en moyenne) ;
- l'emploi d'appareils plus efficaces (ampoules basse consommation, moteurs électriques bien dimensionnés)
- la gestion plus optimisée de l'azote à l'échelle de l'exploitation ou sur le plan local.

De tels efforts permettent à la fois de réduire les charges des exploitations (voir fiches témoignages) et les émissions de GES.

Évoluer vers un système plus économe

Il est possible de réduire fortement sa consommation d'énergie en évoluant vers un système de production plus économe qui valorise mieux les ressources présentes sur l'exploitation :

- transformer des cultures en prairies de longue durée dans les systèmes d'élevage de ruminants,
- recourir aux associations de légumineuses-graminées qui utilisent l'azote de l'air,
- maximiser le pâturage
- valoriser le bois dans le chauffage et la construction
- valoriser les déjections sous forme d'engrais ou d'énergie...

A production égale, l'agriculture française pourrait ainsi réduire ses émissions de GES de plus de 20%, soit près de 30 MteqCO₂ (Source Solagro : contribution au plan action climat 2003).

Actions pour économiser	Effet / Économie d'énergie	Effet / GES	Voir fiche...
Fertilisation : . maîtriser son bilan azote . augmenter les surfaces en légumineuses en cultures pures ou en association avec des graminées . utiliser les cultures intermédiaires pièges à nitrates (CIPAN) . meilleure utilisation des effluents d'élevages et déchets organiques	moins de recours aux engrais chimiques moins d'énergie nécessaire pour la dépollution, au niveau de la collectivité	réduction des émissions de GES	5 à 8 6, 7 6
Fioul : . diagnostic de tracteur . formation à la conduite des engins . itinéraires techniques simplifiés . augmentation des surfaces en cultures pérennes . adapter l'outil au tracteur . analyser les besoins du système en mécanisation . utiliser les systèmes racines pivotantes	économie d'énergie fossile	réduction des émissions de GES	9 7 1 à 4 9 1, 2
Electricité : . installer un pré-refroidisseur sur tank à lait . récupérer la chaleur du condenseur du tank . optimiser isolation et ventilation des bâtiments . optimiser l'éclairage . installation d'un chauffe-eau solaire	économie d'énergie électrique	moins d'émissions GES (centrales fuel et gaz, extraction de l'uranium)	1, 3 1, 3 3 1, 2, 3, 7
Aliments : . produire au maximum ses protéines à la ferme	économie d'énergie fossile	moins d'émissions GES	1 à 6

Utiliser les possibilités de stockage du carbone

En installant des boisements, des prairies de très longue durée, on stocke du carbone.
En construisant en bois plutôt qu'en ciment, on prolonge ce stockage.

Devenir producteur d'énergies renouvelables ou d'agromatériaux

Négawatts :

remplacer une classique ampoule de 100 W par une lampe basse consommation de 20 W revient à utiliser 5 fois moins d'énergie pour assurer un même niveau d'éclairage. La puissance électrique nécessaire est ainsi réduite de 80 W. En d'autres termes, le remplacement de cette lampe génère "80 Watts en moins" : on parle alors de production de 80 « négawatts » .
Voir le site de l'association www.negawatt.org

La biomasse végétale est renouvelable et recycle du CO2 grâce à la photosynthèse, permettant à la fois des gains en gaz à effet de serre et en énergie très significatifs. Les formes de valorisation sont multiples : sources d'énergie (carburant, chaleur, électricité, gaz) ou matières premières pour la chimie et les matériaux...

Mais cette substitution ne doit pas empêcher les efforts de l'économie d'énergie.

Produisons en premier lieu... un maximum de **négawatts**.

De nombreuses solutions utilisant la biomasse et autres énergies renouvelables sont disponibles pour un usage domestique et professionnel agricole.

Énergie	Utilisation	Voir fiche...
- éolienne - solaire photovoltaïque	- autonomie électrique (économie d'électricité) ou pompage de l'eau (irrigation)	1, 3
- solaire thermique	- chauffage, - séchage solaire des fourrages en grange - eau chaude sanitaire (ECS)	1, 3, 7
valorisation de la biomasse - biogaz (méthanisation de la matière organique) - biocarburants, biolubrifiants (cultures énergétiques) - biocombustibles (bois, paille énergie) - agromatériaux	- cogénération (production combinée d'électricité et de chaleur) - transport, traction, - chauffage - bois, chanvre, laine (isolation et construction)	 3, 5, 6 1, 3, 4

En savoir +

« Économiser l'énergie et développer les énergies renouvelables à la ferme », cahier technique du Réseau agriculture durable, 02 99 77 39 25

« Énergie et agriculture, de la maîtrise de l'énergie aux énergies renouvelables » Solagro, Enesad, Educagri éditions 03 80 77 26 32

« Facteur 4 : deux fois plus de bien-être en consommant deux fois moins de ressources » Ernst von Weizsäcker, Amory B. Lovins et L. Hunter Lovins Editions Terre Vivante* 04 76 34 80 80

www.solagro.org

www.ademe.fr

www.negawatt.org

Ce document est disponible au Réseau agriculture durable 02 99 77 39 25 ou agriculture-durable@wanadoo.fr

Fiches témoignages :

*- le bilan énergétique PLANETE, outil d'aide à la décision

1- valoriser les ressources disponibles localement

2- faire pâturer l'herbe et engranger les économies

3- chasseurs de kilowatts-heures en trop

4- moins de charges, d'énergies et de temps de travail

5- économiser en valorisant mieux les ressources

6- en cultures, réduire les dépendances

7- rompre avec les logiques de l'agriculture minière

8- conduite économe et naturelle d'un vignoble

9- réflexion au pays du chou et de l'artichaut

Rédaction, mise en forme par J.-M. Lusson et D. Falaise (Rad), avec l'aide de J. Mousset et M. Chauvin (ADEME) F. Mathey (MAP-DGER/CEZ Rambouillet) E. Lebrun (EPL Rennes-le Rheu), I. Deborde (FNCivam) Réalisé avec OpenOffice, logiciel libre (<http://fr.openoffice.org>) Dessins François Gabillard. Impression sur papier recyclé par Imp. Le Galliard, 35510 Cesson-Sévigné.



www.ademe.fr

www.agriculture-durable.org



VALORISER LES RESSOURCES DISPONIBLES LOCALEMENT



Dominique Fourmont



En bref

. Dominique et Odette Fourmont, Les Poiriers sous Gestin, 35 Erbrée 2,3 UTH

. Démarche d'économie d'énergie et de réduction des charges avec activité de diversification

. 100 000 l de quota lait, 24 vaches, 32 ha SAU dont 25,5 ha d'herbe, 4 ha de mélange céréalière et 2 ha de légumes
La ferme est en agriculture biologique depuis 2000

. Les prairies associent trèfle blanc, dactyle, fétuque, lotier + ray-grass anglais

. Les légumes sont produits en association (panais, carottes, salade, radis, pommes de terre).

Dominique et Odette Fourmont travaillent chaque jour un peu plus en partenariat avec les cycles naturels : en agriculture biologique depuis 2000, ils pensent en terme d'économies de ressources et de qualité des produits... avec le souci permanent de valoriser intelligemment le vent, le soleil, le bois, l'eau.

Économie d'énergie électrique totale : 50%

- Diminution de 60% des consommations électriques sur poste eau chaude avec l'apport d'un chauffe-eau solaire.
- Installation d'un pré-refroidisseur de lait (pré-refroidisseur tubulaire) qui permet de diminuer de 50% l'électricité nécessaire pour le tank.
- Diminution de la température de lavage de la machine à traire à 40°C au lieu de 70°C grâce à un détergent importé d'Allemagne.

Autres économies d'énergies

- Les légumineuses (lotier, trèfle blanc) valorisent l'azote de l'air dans le sol, le mettent à la disposition de la prairie. Aucun fertilisant azoté du commerce n'est employé.
- Les prairies d'associations graminées-légumineuses complétées par le mélange céréalière fournissent une alimentation équilibrée en énergie et protéines.
- Les légumes de plein champ sont cultivés en association pour éviter maladies et parasites : l'énergie dépensée pour la protection des plantes est réduite au maximum.
- Les cornadis de la stabulation ont été construits en bois par l'agriculteur.

Production d'électricité renouvelable

- Sur le toit d'une grange, 40 m² de panneaux solaires photovoltaïques raccordés au réseau de distribution d'électricité produisent en moyenne 4 000 kWh/an, soit la moitié de la consommation électrique de la ferme.

Pistes pour économiser encore

- réglages des moteurs de tracteurs.
- Installation d'une éolienne de pompage qui apportera l'eau du puits à la maison.

Zoom

De l'eau chaude sanitaire grâce au soleil et au bois

« *Ce qui consomme, c'est de faire du chaud et du froid* » conclut Dominique après avoir mesuré la consommation annuelle de chaque appareil électrique (en débranchant tous les autres).

Ce bilan a permis de fixer la priorité, à savoir : remplacer le chauffe-eau de la salle de traite (200 l) et celui de la maison (200 l) par un seul chauffe-eau solaire de 300 l alimenté par 6 m² de capteurs solaires.

Ces capteurs sont constitués de tubes métalliques noirs placés sous une vitre. A l'intérieur, un liquide caloporteur et antigel va réchauffer l'eau du ballon grâce à un échangeur.

Ce système permet 60% d'économie sur le poste eau chaude sanitaire. Dominique et Odette ont choisi un ballon avec double échangeur, afin de faire l'appoint l'hiver avec la cuisinière au bois équipée d'un bouilleur. Seul le complément d'intersaison (printemps et automne) fait appel à l'électricité.





Pré-refroidisseur du lait pour les économies d'électricité et capteurs photovoltaïques raccordés au réseau pour la production...



Une consommation électrique divisée par 2, à peu de frais

En savoir +

« La maison des Négawatts », Thierry Salomon et Stéphane Bedel, éditions Terre Vivante.

« Énergies et agriculture », Jean-Roger Mercier, éditions Debar, 1978.

« Économiser l'énergie et développer les énergies renouvelables à la ferme » Cahier technique de l'agriculture durable, RAD.



La démarche

« Toujours des économies à faire »

Pourquoi cette démarche de réduction des besoins énergétiques ?

Dominique : Dans les années 80, j'ai lu le livre « Agriculture et énergies » de Jean-Roger Mercier. Il m'a donné une nouvelle vision des questions énergétiques.

Lors de mon installation en 1993, j'ai fait un bilan des consommations électriques. Depuis, avec l'installation du chauffe-eau solaire (3 000 € déduction faite de l'aide Ademe), du pré-refroidisseur d'occasion (1 500 €, compter le double en neuf) et une température de lavage de la machine à traire abaissée à 40°C, on est passé de 16 000 à 8 000 kWh annuels !

En production laitière, j'ai privilégié le pâturage des prairies avec légumineuses. Les légumes qui ont permis à Odette de venir sur la ferme sont produits sans arrosage ni traitement, avec des itinéraires adaptés : cultures associées, etc.

Cette recherche permanente d'économies est-elle payante au niveau de tes résultats ?

Les résultats économiques 2005 sont moyens avec un EBE/PB de 33,5 % : ma recherche d'amélioration de la qualité des produits avec peu d'intrants a parfois été obtenue au

détriment de la productivité. Mais la réduction d'intrants explique la faible consommation d'énergies non renouvelables à l'hectare.

Cette réduction d'intrants va-t-elle se poursuivre en 2006 ?

Non. Nous cherchons plutôt à accroître notre production laitière totale sans augmenter nos consommations.

Nous allons repenser l'atelier légumes en diminuant les distances interrangs. La surface à semer, sarcler, biner... va diminuer un peu, notre consommation de carburant aussi.

Penses-tu pouvoir réduire encore les consommations d'énergie à l'avenir ?

La pompe électrique qui apporte l'eau du puits au robinet consomme beaucoup : 3 500 kWh/an environ. Nous comptons la remplacer par une éolienne de pompage reliée à une réserve et équipée d'un surtenseur.

Il y a toujours des économies d'énergie à faire. Par exemple, nous avons construit nos cornadis en bois et non en métal, qui est plus gourmand en énergie indirecte. En plus, avec le bois, on stocke du carbone !

Bilan énergétique « Planete »*

*lire fiche : « un outil : le bilan Planete »

	Planete 2005 chez Dominique et Odette		Moy.Planete systèmes lait seul générale, bio, conventionnel
	eqf	5,3 teqCO2/ha SAU eqf/ha SAU	6,65 teqCO2/ha SAU eqf/ha SAU
Fuel & Produits pétroliers	3 710	116	137 (103-174)
Electricité & énergie/eau	1 538	48	108 (89-127)
Achats aliments	84	3	115 (46-173)
Engrais et amend.	194	6	91 (17-160)
Phytosanitaires	0	0	2 (0-4)
Semences	61	2	3 (3-4)
Matériels	1 040	32	60 (49-72)
Bâtiments	186	6	39 (29-41)
Autres	424	13	31 (21-37)
Total	7 236	226	574 (356-765)

- ♦ La ferme est peu énergivore. Les énergies directes représentent 72% du bilan global de la ferme. Ceci s'explique par une forte réduction des charges liées au système de production.
- ♦ Le poste fioul représente 50% du bilan ; c'est sur ce poste que les prochaines économies seront faites rapport efficacité/ effort sera désormais le plus important
- ♦ Le poste bâtiment est peu élevé car une partie est amortie énergétiquement et le bois a été privilégié dans la construction des nouveaux équipements.
- ♦ La ferme émet 5,3 teqCO2/ha soit environ d'1,3 t de moins par ha que la ferme laitière moyenne Planete.

Rédaction et mise en forme par J.-M. Lusson et D.Falaise (Rad), avec la contribution de J. Mousset et M. Chauvin (ADEME) F. Mathey (MAP-DGER/CEZ Rambouillet) E. Lebrun (EPL Rennes-le Rheu), I. Deborde (FNCivam)
Réalisé avec OpenOffice, logiciel libre (<http://fr.openoffice.org>)
Impression sur papier recyclé par Imp. Le Galliard, 35510 Cesson-Sévigné.
Édition décembre 2006.



www.ademe.fr
www.agriculture-durable.org





pourquoi **comment**

économiser l'énergie à la ferme

FAIRE PÂTURER L'HERBE ET ENGRANGER LES ÉCONOMIES



Philippe Riaux
dans ses prairies

En bref

. Philippe Riaux,
Vernée, 35 Gosnée
(un emploi temps plein)

. Démarche de réduction
des charges avec mise
en place d'un système
herbager économe

. 212 000 l de quota lait,
38 vaches, 37 ha SAU
dont 27 ha d'herbe, 4 ha
de maïs, 6 ha de blé

. 25 ha d'un seul tenant
8 ha séparés par une
route ; 2 parcelles
éloignées

. Les prairies associent
trèfles blanc & violet +
ray-grass anglais et
souvent dactyle, fétuque

. Un CTE mesure 1.4
(système herbager à
faible niveau d'intrants)
signé en février 2002

. Un projet de chauffe-
eau solaire pour
l'exploitation.

Philippe a cherché dès l'installation à réduire ses dépenses en augmentant la part d'herbe pâturée au détriment du maïs ensilé. Une évolution qui le conduit à produire son quota avec moins de charges et ... beaucoup moins d'énergies.

Économies d'énergies liées au système herbager économe

- Les légumineuses (trèfle violet et trèfle blanc) sur 22 ha dans les prairies valorisent l'azote de l'air, le mettent à la disposition de la prairie et réduisent fortement le besoin en azote minéral.
- Les prairies d'associations fournissent un fourrage équilibré nécessitant très peu de complément azoté.
- Le pâturage toute l'année (dont huit mois sur douze jour et nuit) valorise la production des prairies, en réduisant fortement les consommations d'énergies liées aux récoltes.
- Le groupage des vêlages en fin d'hiver permet de valoriser au maximum l'herbe sur pied au moment où elle est disponible en quantité et en qualité, et réduit encore la quantité de stocks de fourrages nécessaires.
- Les prairies ne sont refaites que tous les cinq à huit ans, ce qui réduit encore le besoin en énergies fossiles liées aux préparations de sols.

Autres économies d'énergies

- Charpente et bardage en bois (matériau local et renouvelable) pour les nouveaux bâtiments.
- Suppression de la traite du dimanche soir et monotraite à partir de novembre.

Projets pour économiser encore

- Installation d'un chauffe-eau solaire pour la fourniture en eau chaude du bloc de traite.
- Installation probable de deux citernes de récupération d'eaux pluviales...
...ce qui représente aussi des économies d'énergie (traitement et à l'acheminement de l'eau du réseau).

Zoom

Réduire aussi la consommation d'eau

Pour Philippe, « économiser l'énergie » fait partie d'une réflexion globale d'économie des ressources qui se traduit par des actions sur d'autres postes clés, notamment la consommation d'eau.

C'est ainsi qu'il récupère l'eau du lavage et de rinçage de la machine à traire (soit 120 litres par traite) dans une cuve de 500 litres. Grâce à une pompe (photo ci-contre), cette eau va servir une seconde fois pour laver les quais de la salle de traite, avant d'être stockée dans une fosse, puis épandue sur les prairies. Environ 60 m³ d'eau du réseau sont ainsi épargnés chaque année.

Philippe prévoit une cuve enterrée de 4 000 litres pour récupérer les eaux de la toiture de sa maison d'habitation, afin d'alimenter les WC, le lave-vaisselle et le lave linge et deux points d'eaux indépendants, l'un à l'intérieur et l'autre dehors.

Il songe à installer une seconde cuve pour les besoins de la ferme.





La démarche

« Réduire mes charges, dont l'énergie »

Pourquoi cette démarche de réduction des besoins énergétiques ?

Philippe Riaux : En production laitière, tout est figé : notre volume de production, le prix du lait... Notre unique marge de manoeuvre, ce sont les charges. On peut toujours les réduire. Et l'énergie en fait partie.

Ici, les vaches vont chercher leur ration au champ huit mois sur douze, jour et nuit. En dehors de cette période, elles sortent quasiment tous les jours. Tout cela réduit les coûts en engrais, aliments, carburant : j'ai vendu l'an dernier mon tracteur de 5 ans ; il avait 2 000 heures !

Cette recherche permanente d'économies est-elle payante au niveau de tes résultats ?

Ma meilleure année, c'est 2005, avec un ratio excédent brut d'exploitation/produit dépassant 60 % (NDLR : 51 % en 2000, mais avec 39 000 l de quota en moins). Ceci dit, cela risque de baisser dès 2007 avec la fin du CTE.

Ce CTE t'impose 55% d'herbe dans SAU et 75% dans la SFP, des restrictions sur l'emploi des engrais et des pesticides, sur le chargement

animal, un engagement à conserver le bocage, les talus et zones humides... Qu'est ce qu'il t'apporte en retour ?

Une aide publique sur l'ensemble de l'exploitation pendant cinq ans.

Il m'a poussé à accélérer mon évolution, surtout pour réduire la fertilisation : il fallait être vite dans les clous.

En 2005, tu consommes près de 132 eqf/ha de moins qu'en 2000. Tu aurais fait mieux encore sans ton bâtiment et ton matériel neufs. Une entorse à ta logique d'économies ?

J'ai construit un hangar en bois. J'ai renouvelé le tracteur et la chaîne de fenaison parce que mes stocks d'hiver ne sont faits que de foin et d'enrubannage : j'ai parfois besoin de travailler vite pour récolter. La Cuma est encore très orientée maïs, même si cela tend à changer. J'ai donc dû m'équiper seul, ce qui a un coût.

Penses-tu pouvoir réduire encore tes consommations d'énergie à l'avenir ?

Je pense à un chauffe-eau solaire pour le bloc traite. La ressource est là. Ce serait bête de ne pas l'utiliser. J'ai 4 500 kWh/an à gagner.

Philippe devant son portail en bois « fait main ».
Un bâtiment en bois requiert deux à trois fois moins d'énergie que son équivalent en parpaing + métal.
Utiliser pour la construction 1 t de métal émet 2,9 t équivalent CO₂ (teq CO₂), 1 t de ciment => 0,9 teq CO₂. Utiliser 1 t de bois permet au contraire de stocker 0,5 t de carbone.
(source ALDER, voir aussi ademe.fr/Outils/BilanCarbone)

**40 à 60 %
d'économies
possibles grâce
au chauffe-eau
solaire**

En savoir +

« Construire et conduire un système herbager économe »
Cahier technique de l'agriculture durable, RAD.

« La prairie à base de trèfle blanc », André Pochon, édition CEDAPA.

« Productivité de l'herbe », André Voisin, réédition, Agridécisions.



Rédaction et mise en forme par J.-M. Lussot et D. Falaise (Rad), avec la contribution de J. Mousset et M. Chauvin (ADEME) F. Mathey (MAP-DGER/CEZ Rambouillet) E. Lebrun (EPL Rennes-le Rheu), I. Deborde (FNCivam)
Réalisé avec OpenOffice, logiciel libre (<http://fr.openoffice.org>)
Impression sur papier recyclé par Imp. Le Galliard, 35510 Cesson-Sévigné.
Édition décembre 2006.

Bilans énergétiques « Planete »*

* lire fiche : « un outil : le bilan Planete »

	Planete 2000 chez Philippe (11,8 eqf/l de lait)		Planete 2005 chez Philippe (9 eqf/l de lait)		Moy. Planete lait générale, bio, conventionnel eqf/ha SAU
	eqf	eqf/ha SAU	eqf	eqf/ha SAU	
<i>teqCO₂ = tonne equiv. CO₂</i> eqf= équivalent litre fioul			7,5	teqCO ₂ /ha SAU	6,65
Fuel & Produits pétroliers	5304	166	4055	108	137 (103-174)
Electricité & énergie/eau	3294	103	3491	92	108 (89-127)
Achats aliments	2078	65	1420	38	115 (46-173)
Engrais et amend.	3169	99	1345	36	91 (17-160)
Phytosanitaires	98	3	23	1	2 (0-4)
Semences	176	5	212	6	3 (3-4)
Matériels	2860	89	3342	89	60 (49-72)
Bâtiments	2767	86	4068	108	39 (29-41)
Autres	818	26	1253	33	31 (21-37)
Total	20 563	643	19 209	511	574 (356-765)

- ♦ La ferme a diminué sa consommation de 132 eqf par ha de SAU, malgré une augmentation de la production de 39 000 litres de lait, avec un effectif supplémentaire de 9 VL et 5 ha en plus.
- ♦ L'effet accélérateur du CTE est palpable : les surfaces en prairie ont augmenté de 5 ha, le maïs diminue d'1 ha. Philippe utilise moins d'aliments et de fertilisants du commerce, moins de pesticides. En revanche, son résultat est pénalisé par des « dépenses » énergétiques en matériel (renouvellement du tracteur et de la chaîne de fenaison) et bâtiments (mise aux normes récente avec salle de traite, fumière et fosse).
- ♦ La traite du dimanche soir est supprimée dès le mois d'août. Philippe passe à une traite par jour à partir de novembre... mais il traite neuf vaches de plus. Bilan : 200 eqf/an de consommation en plus.
- ♦ La contribution de l'exploitation au réchauffement global est supérieure à celle de la ferme laitière moyenne de Planete : le matériel et les bâtiments récemment mis aux normes y sont pour beaucoup (18%). Les émissions de méthane dues aux animaux participent à hauteur de 61%.



www.ademe.fr



www.agriculture-durable.org





pourquoi comment
économiser l'énergie à la ferme

CHASSEURS DE KILOWATTS-HEURES EN TROP



Symphorien
Poisbeau



En bref

- . GAEC 3 UTH, La Châtaigneraie, 44 Coueron
- . 354 000 l de quota
- . 85 ha en système herbager depuis 1995 dont 59 ha en herbe (RGA, trèfles blanc) 2 ha de céréales, 2 ha de colza et 7 ha de betteraves 21 ha de marais (pour le foin)
- . 44 vaches laitières et 27 génisses
- . 2 à 3 mois en bâtiment jour et nuit l'hiver
- . L'impact énergétique de chaque option est analysé avant toute décision.

La désintensification a permis de soustraire le GAEC laitier de la Châtaigneraie à la consommation effrénée d'intrants (engrais, semences, phytosanitaires), abaissant ainsi ses besoins en énergies non renouvelables et ses émissions de gaz à effet de serre (GES). Symphorien Poisbeau et ses deux associés, Hubert Poisbeau et Patrick Prampart, cultivent avec soin cette autonomie énergétique tout en développant les énergies renouvelables.

Économies d'énergies liées au système

- Le système basé sur les prairies pâturées réduit les chantiers mécanisés (récolte, travail du sol, semis).
- Les prairies sont composées d'associations à base trèfle blanc, de ray-grass anglais, ou de dactyle qui résiste mieux à la chaleur. La fixation d'azote par les légumineuses diminue l'achat de fertilisants.

Autres économies d'énergies

- Un trou dans le mur amène de l'air frais sur le condenseur du tank à lait et abaisse les besoins en électricité de 2 000 kWh/an (consommation initiale du tank : 8 000 kWh).
- Une trentaine d'ampoules basse consommation (de 10 W à 21 W) réduisent de 75% la consommation électrique nécessaire pour l'éclairage.
- Une chaudière bois-bûches à flamme inversée (rendement 90%, prix 9 000 €) équipée d'un ballon tampon de 1 000 l d'eau chaude pour l'exploitation et une maison, utilise tous types de bois et consomme 20 stères/an maximum. Elle est remplie matin et soir l'hiver et décendrée une fois par semaine.
- Un récupérateur de chaleur sur le tank à lait chauffe 200 l d'eau à 70°C (-2 700 kWh /an) pour le nettoyage de la machine à traire et du circuit emprunté par le lait.

Projets pour économiser... et produire

- 40 m² de panneaux solaires photovoltaïques ont été installés et raccordés au réseau.
- Une éolienne de 5 kW, installée depuis en partenariat avec le Lycée technique Nicolas Appert d'Orvault, sera également raccordée au réseau très bientôt. Cet investissement profite du crédit d'impôt de 40%, plafonné à 16 000 € sur l'achat TTC du matériel.
- Un chauffe-eau solaire va être relié au ballon tampon de 1 000 l.
- Production d'huile pour les moteurs à partir des 2 ha de colza, ce qui permettra aussi de diminuer l'achat d'aliments en valorisant les tourteaux.

Zoom

De l'air frais pour le tank : une idée à... creuser

Après l'installation du récupérateur de chaleur, les associés du Gaec souhaitent réaliser des économies sur la consommation du tank à lait (8 000 kWh/an).

Les ventilateurs de son tank étant tournés vers un mur donnant sur l'extérieur, il a alors l'idée de percer le mur extérieur situé derrière le tank afin de créer une amenée d'air frais sur le condenseur.

Conséquence : une baisse de consommation de 25 %, soit 2 000 kWh/an, ou 200 € d'économies par an environ.



La démarche

Économiser, puis produire de l'énergie

Pourquoi cette démarche de réduction des besoins énergétiques ?

Depuis 20 ans, le GAEC a évolué vers un système qui repose essentiellement sur l'herbe pâturée.

Cela s'est accéléré en 2000 avec l'acquisition de terres.

Nous avons pu observer une réelle diminution de nos besoins en ammonitrate, mécanisation, fioul ... ce qui nous a permis de conforter notre revenu tout en faisant des économies d'énergie.

Nous nous sommes aussi intéressés aux dépenses électriques sur l'exploitation et nous avons fait la chasse au gaspillage : avant de produire de l'énergie, il faut avant tout l'économiser.

D'où ce trou creusé dans le mur de la laiterie pour refroidir le condenseur du tank.

Nous avons aussi un récupérateur de chaleur sur le tank à lait qui permet de chauffer de l'eau à 70°C. En été, la chaudière bois ne tourne que tous les deux jours pour l'eau chaude.

Nous avons aussi investi dans la production d'électricité à partir de panneaux photovoltaïques.

Nous produisons ainsi plus d'un tiers de notre consommation (4 000 kWh).

Avec l'éolienne, on peut en espérer autant, ce qui permettra de produire ici 70% de l'électricité que nous consommons.

Pensez-vous pouvoir réduire encore vos consommations d'énergie à l'avenir ?

Et nous allons installer un chauffe-eau solaire pour économiser l'électricité : cela nous paraît aberrant de ne pas utiliser le soleil.

Nous allons aussi presser les deux hectares de colza afin d'obtenir environ 2 000 litres d'huile qui sera utilisée dans les moteurs des tracteurs en mélange à 30%.

Les 5 tonnes de tourteaux seront distribuées aux vaches en remplacement de l'achat des 10 tonnes de pois.

Cela va nous permettre d'économiser 700 EQF soit le tiers de l'énergie liée au poste aliments.

En parallèle, nous allons aussi implanter du trèfle dans des prairies peu ou pas pourvues afin d'économiser encore sur l'achat d'ammonitrate.

70 % de la consommation électrique bientôt produite à la ferme à partir du vent et du soleil

En savoir +

« Construire et conduire un système herbager économe »
Cahier technique de l'agriculture durable, RAD.

« La prairie à base de trèfle blanc », André Pochon, édition CEDAPA.

"Énergie et agriculture, de la maîtrise de l'énergie aux énergies renouvelables"
Solagro, Enesad, Educagri éditions
03 80 77 26 32

La maison des négawatts,
Thierry Salomon et Stéphane Bedel éditions Terre vivante
ou negawatt.org



Bilan énergétique « Planete »*

* lire fiche : « un outil : le bilan Planete »

	Planete2005 Au Gaec de la Chataigneraie (8,2 eqf/l de lait)		Moy. Planete lait générale, bio, conventionnel
<i>teqCO2 = tonne equiv. CO2</i>	3,7 teqCO2/ha SAU		6,65 teqCO2/ha SAU
<i>eqf = équivalent litre fioul</i>	eqf	eqf/ha SAU	eqf/ha SAU
Fuel & Produits pétroliers	8219	96	137 (103-174)
Electricité & énergie/eau	3494	41	108 (89-127)
Achats aliments	2008	24	115 (46-173)
Engrais et amend.	2961	35	91 (17-160)
Phyosanitaires	211	2	2 (0-4)
Semences	193	2	3 (3-4)
Matériels	5561	65	60 (49-72)
Bâtiments	134	2	39 (29-41)
Autres	1406	17	31 (21-37)
Total	24188	285	574 (356-765)

- ♦ La ferme consomme 285 eqf soit deux fois moins que la moyenne des fermes laitières. Cette différence s'explique surtout par le système herbe. Le pâturage est développé au maximum et la ferme valorise bien l'azote présent sur la ferme par les déjections et les légumineuses. L'hiver, la betterave remplace le maïs et est distribuée avec du foin, de l'enrubannage, des céréales et des pois.
- ♦ La démarche Négawatt, qui consiste à économiser des kWh et à les comptabiliser (voir fiche générale économiser l'énergie à la ferme p 6), permet sur l'exploitation des économies cumulées importantes avec la chaudière bois, les ampoules basse-consommation, le récupérateur de chaleur... et le trou dans le mur de la laiterie !

Rédaction et mise en forme par
J.-M. Lussot et D. Falaise (Rad),
avec la contribution de
J. Mousset et M. Chauvin (ADEME)
F. Mathey (MAP-DGER/CEZ Rambouillet)
E. Lebrun (EPL Rennes-le Rheu),
I. Deborde (FNCivam)

Réalisé avec OpenOffice, logiciel libre
(<http://fr.openoffice.org>)

Impression sur papier recyclé par
Imp. Le Galliard, 35510 Cesson-Sévigné.
Édition décembre 2006.



www.ademe.fr
www.agriculture-durable.org



MOINS DE CHARGES, D'ÉNERGIES ET DE TEMPS EN VIANDE BOVINE



Pascal Hillion et
ses limousines
dans leur
environnement
prairial et
boîgager



En bref

. Pascal Hillion,
La grande Isle
22600 Saint Bihy
(un emploi temps plein)

. Démarche de réduction
des charges,
d'autonomie alimentaire
et d'économies d'énergie

. 39 vaches allaitantes
et leur suite

. 44,5 ha SAU
dont 40,4 ha d'herbe,
4 ha de blé

. 34,5 ha de prairies
temporaires associant
trèfle blanc et ray-grass
anglais

. Signataire de la MAE
« réduction des intrants-
Cedapa » puis du CTE
mesure 1.04 « systèmes
herbagers à faible
niveau d'intrants »

. 25 % des ventes de
viande en caisse
directement au
consommateur.

Pascal produit de la viande bovine à partir d'un troupeau de limousines et d'une ferme herbagère, économe, autonome et... intensive : il nourrit 1,8 UGB/ha avec l'herbe de ses prairies et 4 ha de céréales, auxquels s'ajoutent désormais du foin acheté, tribut payé aux sécheresses successives de ces dernières années. Une évolution qui transparaît dans le bilan énergétique.

Économies d'énergies liées au système herbager économe

- Le trèfle blanc dans les prairies valorise l'azote de l'air, le met à la disposition de la prairie et réduit fortement les besoins d'apports extérieurs de fertilisants azotés. Chez Pascal, la fertilisation azotée minérale se réduit à 0 unité/ha d'azote sur prairie d'associations graminées-légumineuses et 50 unités/ha maximum sur céréales.
- Les prairies d'associations fournissent un fourrage équilibré qui ne demande pas de complément azoté (sauf pour les jeunes et les animaux en finition). La croissance des animaux se gagne pour une grande part au pâturage.
- Le pâturage pendant huit mois et demi valorise la production des prairies, en réduisant fortement les consommations d'énergies liées aux chantiers de récoltes.
- Les prairies ne sont renouvelées que tous les six à dix ans, ce qui réduit encore les travaux de préparation de semis et les besoins en énergies fossiles.

Autres économies d'énergies

- 20 ha de bois et 4,5 km de haies alimentent la chaudière bois-bûche de la maison
- Un chauffe-eau solaire installé il y a 15 ans permet de chauffer 300 litres en complément de la chaudière.

Pistes pour économiser encore

- Abandon de l'achat de bouchons de luzerne déshydratée au profit d'achat de foin sur le plan local, ce qui génère une économie globale de 4 435 EQF soit 99 EQF/ha de SAU.

Zoom

L'eau apportée aux animaux, grâce à l'énergie solaire

La distribution d'eau aux animaux nécessite du fioul pour transporter quotidiennement de l'eau avec le tracteur et la tonne.

Pascal a donc choisi d'investir 2 000 euros dans une pompe solaire. Alimentée par deux panneaux photovoltaïques de 80 W chacun, elle remonte l'eau de 15 mètres. Après un parcours dans 800 mètres de tuyaux, cette eau va remplir une ancienne tonne à lisier de 3 000 litres, laquelle alimente par gravité le bac de 1 000 litres... ce qui porte à 4 000 litres la réserve totale. La tonne peut-être déplacée au gré de l'avancée du pâturage.

Pascal a installé ses capteurs sur un mât avec un socle en ciment afin de pouvoir déplacer l'ensemble avec le tracteur (ci-contre). Les panneaux sont placés à 100 mètres de la pompe.

Chaque année, ce système permet d'économiser 350 litres de fioul, de réduire l'usure du tracteur et d'éviter 150 heures de travail.





Pâturage et bocage : Pascal Hillion valorise au maximum ces ressources produites généreusement et gratuitement par la photosynthèse.

La démarche

Un système herbe économe et productif

Pourquoi avoir choisi de produire de la viande avec un système herbager économe ?

Si elle est bien conduite, la prairie pâturée produit l'alimentation la moins chère qui soit pour les ruminants. Sur ma ferme, cela passe par une maximisation du pâturage et une association de ray-grass anglais trèfle blanc. Les terres ne portent pas très bien. C'est pourquoi je pratique le pâturage pendant huit mois et demi seulement. L'été, les vaches ne reçoivent aucun concentré. L'hiver, je complémente les jeunes et les animaux en finition avec des céréales et, depuis quelques années, avec des bouchons de luzerne déshydratée et du tourteau de colza.

Cette recherche d'économie porte-t-elle ses fruits au niveau de tes résultats ?

Au niveau énergétique, j'ai augmenté ma consommation entre 2002 et 2004. L'achat de luzerne depuis 2003 en est la cause : la déshydratation de luzerne demande beaucoup d'énergie fossile.

En plus de grever mes résultats énergétiques, la luzerne n'a pas apporté de gain économique sur la production. Désormais, je vais plutôt acheter 40 tonnes de foin de prairie puisque je peux de nouveau en trouver du bon dans les environs.

Tu recherches une autonomie alimentaire et tu achètes du foin. Cela n'est-il pas antinomique ?

Cela peut paraître bizarre en effet. Mon système herbager est en place depuis longtemps. Avant, j'avais moins besoin d'acheter des fourrages à l'extérieur. Mais j'intensifie un peu le troupeau pour avoir des animaux mieux conformés et plus lourds. Et depuis quatre ans, on constate avec des collègues que le mois de juin, sec et chaud, cause une perte importante de rendement. Il va falloir que nous trouvions d'autres associations de graminées-légumineuses plus résistantes à la chaleur, comme le font déjà certains éleveurs dans les zones plus sèches du Grand Ouest.

Penses-tu pouvoir réduire encore tes consommations d'énergie à l'avenir ?

A part l'arrêt de la luzerne, je ne crois pas avoir encore beaucoup de marge de progrès.

L'installation de la pompe solaire va me permettre de réduire un peu ma consommation de fioul et l'usure du tracteur.

J'étudie l'éventualité d'une production d'électricité photovoltaïque : 25 m² de capteurs couvriraient environ la moitié des consommations électriques de la ferme.

Vers des associations plus résistantes à la chaleur

En savoir +

« Construire et conduire un système herbager économe »
Cahier technique de l'agriculture durable, RAD.

« La prairie à base de trèfle blanc », André Pochon, édition CEDAPA.

« Productivité de l'herbe », André Voisin, réédition, Agridécisions.



Rédaction et mise en forme par J.-M. Lussou et D. Falaise (Rad), avec la contribution de J. Mousset et M. Chauvin (ADEME) F. Mathey (MAP-DGER/CEZ Rambouillet) E. Lebrun (EPL Rennes-le Rheu), I. Deborde (FNCivam)
Réalisé avec OpenOffice, logiciel libre (<http://fr.openoffice.org>)
Impression sur papier recyclé par Imp. Le Galliard, 35510 Cesson-Sévigné.
Édition décembre 2006.

Bilans énergétiques « Planete »*

* lire fiche : « un outil : le bilan Planete »

	Planete 2002 chez Pascal		Planete 2004 chez Pascal		Moy. Planete viande (15 fermes)
	eqf	eqf/ha SAU	eqf	eqf/ha SAU	
teCO2 = tonne equiv. CO2	6,3 teqCO2/ha SAU		6,3 teqCO2/ha SAU		5,3 teqCO2/ha SAU
eqf = équivalent litre fioul					eqf/ha SAU
Fuel & produits pétroliers	2961	67	3634	82	83
Electricité & énergie/eau	694	16	694	16	22
Achats aliments	2213	50	7753	174	38
Engrais et amend.	1124	25	479	11	43
Phytosanitaires	45	1	144	3	1
Semences	122	3	188	4	2
Matériels	414	9	980	22	29
Bâtiments	1103	25	1103	25	21
Autres	1989	45	2110	47	17
Total	10635	240	17085	384	261

- La ferme a augmenté sa consommation de 144 eqf/ha de SAU, dont 124 sont dus à l'achat de luzerne déshydratée pour l'hiver. La substitution par du foin de prairie acheté induira une économie de 99 eqf/ha.
- Le poste engrais est très peu élevé par rapport aux élevages de l'échantillon. Il a encore diminué. Ceci s'explique par l'omniprésence du trèfle dans la prairie.
- La contribution/ha de l'exploitation au réchauffement global est un peu plus élevée que la moyenne des exploitations viande de l'échantillon Planete. Un chiffre à relativiser : il faudrait pouvoir comparer les émissions par tonne de viande produite.
- L'importance de la ligne « autres » tient aux frais d'abattage, de découpe et de vente directe convertis en énergie à partir du ratio moyen standard que Planete affecte aux frais d'élevage.



www.ademe.fr



www.agriculture-durable.org





pourquoi comment
économiser l'énergie à la ferme

ÉCONOMISER EN VALORISANT MIEUX LES RESSOURCES DE LA FERME



Patrick Dussau

En bref

- . Patrick et Marinette Dussau, Ferme Gibelle, 40320 Pimbo
- . 2 équiv. temps plein
- . 32 ha de SAU
- . 800 canards à rôti et 1 600 canards gras de souche rustique transformés et commercialisés en vente directe et en magasins
- . Cultures : maïs non irrigué, pois, féverole-avoine, tritiale, tournesol, colza, lentilles et autres légumes (confection des plats cuisinés).
- . Région vallonnée et sols hétérogènes.
- . Matériel en Cuma, y compris séchage du maïs et atelier de transformation.
- . En bio depuis 1994.

Patrick et Marinette Dussau ne cessent de rechercher l'autonomie maximale sur leur exploitation en s'attachant à produire la quasi-totalité de l'alimentation des canards et des ingrédients nécessaires pour la préparation des plats cuisinés. La réflexion sur les énergies fait partie de leur démarche.

Moins de puissance de traction, moins de consommation de gazole

- Dans le raisonnement des rotations, Patrick cherche à travailler le moins possible le sol de façon à pouvoir utiliser des tracteurs de moindre puissance. Il a participé à des journées de formation du Civam bio sur le travail du sol superficiel (10 cm de profondeur). Après 13 ans de pratique des rotations, seuls 3 ha sont labourés (sur 32 ha de SAU), grâce notamment à la succession de cultures de printemps et d'hiver.
- Le tournesol a été introduit pour les qualités nutritives de ses tourteaux. L'huile est valorisée comme carburant en mélange avec le gazole (lire ci-dessous). La souche de canard rustique (issus du croisement mâle de Barbarie X femelle de Rouen) valorise très bien le tourteau de tournesol.

Moins d'énergies grises

- La fertilisation est assurée par le compost -arrosé de lisier- et des plumes (sous-produit d'une usine locale) : l'exploitation ne génère pas de consommation d'énergie pour produire et transporter des engrais minéraux.
- Commercialisation locale dans les boutiques de proximité et sur la côte landaise (point de vente commun avec d'autres producteurs) pour limiter les transports.

Projet : l'eau de la fontaine

- Actuellement, l'eau pour l'abreuvement des canards est prélevée sur le réseau d'eau potable. Patrick projette d'utiliser l'eau de source d'une fontaine. Pour le pompage, le recours à l'énergie solaire sera examiné.

Zoom

Mes moteurs tournent à l'huile de tournesol

3 ha de tournesol sont produits pour l'alimentation des canards : les tourteaux constituent jusqu'à 10 % de leur ration. L'huile végétale brute est mélangée au gazole pour faire tourner les deux tracteurs de l'exploitation. L'hiver, le mélange est ainsi dosé : 1/2 huile végétale brute et 1/2 gazole. Le reste de l'année : 2/3 d'huile végétale brute et 1/3 de gazole. « Cela marche impeccable » constate Patrick.

Le pressage est réalisé avec une presse à huile (cf. photo) acquise par la Cuma départementale sur demande d'un groupe d'une dizaine d'agriculteurs « pionniers » .

La valorisation des graines de tournesol nécessite quelques précautions :

- . nettoyer les graines avant pressage ;
- . fractionner de préférence le pressage tous les deux ou trois mois pour avoir des tourteaux frais ;
- . laisser reposer et vieillir l'huile brute avant filtrage pour l'utiliser comme carburant.

Une ventilation froide suffit à sécher le tournesol. Les tourteaux se conservent facilement dans des big bag.

La rentabilité de l'huile végétale brute carburant n'est possible que si les tourteaux sont également valorisés.

« Je produis du colza et du tournesol car ces tourteaux sont complémentaires dans l'apport de protéines aux canards » explique Patrick. Toutefois, le tournesol se montre moins gourmand en intrants que le colza.

L'huile végétale pure (HVP) est autorisée en autoconsommation. L'ADEME considère toutefois qu'il existe des incertitudes quant aux émissions polluantes et aux risques de panne. L'Agence privilégie l'acquisition de connaissances avec ses partenaires agricoles, avant toute préconisation.





Patrick au travail à la fabrique d'aliments, outil indispensable à l'autonomie alimentaire de l'élevage.

La démarche

La recherche de l'autonomie maximale

Depuis ton installation, tu ne cesses de conduire des essais pour accroître l'autonomie sur ton exploitation. Pourquoi cette quête ?

Je cherche à être le plus indépendant au niveau de l'exploitation pour réduire les risques financiers : recours au court terme, niveau d'endettement...

Dans ma conception du métier, le paysan doit être capable de produire au maximum sur sa ferme tout ce qui est nécessaire pour élever ses animaux. C'est dommage que l'on n'apprenne pas cela aux jeunes en formation agricole.

Comment arrives-tu à réduire la consommation d'énergie sur ton exploitation ? L'objectif numéro un est donc de produire sur place le maximum des matières premières nécessaires à l'exploitation ou bien de s'approvisionner au plus près : exemple, les plumes de canards pour la fertilisation. Ce qui réduit déjà le besoin d'énergie pour le transport.

Puis, comme pour améliorer la qualité des sols je cherche à travailler le sol le moins possible, j'économise du carburant par des préparations de sol simplifiées (moins de passages) et en réduisant la puissance de traction nécessaire (travail superficiel). Cela a toutefois des

limites. Le tournesol semé après un passage de herse derrière du pois a versé. Désormais, je recherche des cultures de printemps qui ont besoin d'un moindre enracinement.

Envisages-tu d'étendre l'utilisation de l'huile végétale brute ?

Pour le moment je l'utilise sur mes deux petits tracteurs (de 55 et 60 CV). Mais pour tous les autres matériels je suis en Cuma : tracteur, séchoir à maïs, atelier de transformation des canards. Pour étendre l'utilisation de l'huile végétale brute, il va falloir lever les réticences des constructeurs de tracteur.

J'espère que la réglementation permettra bientôt d'utiliser l'huile végétale brute pour les véhicules d'exploitation (30 000 km par an).

Quelles autres économies seraient réalisables ?

À l'avenir, je compte utiliser l'eau de source d'une fontaine pour abreuver les canards. Pour le moment, ils boivent l'eau du réseau d'eau potable.

Reste à résoudre l'alimentation de la pompe. Une éolienne n'est pas envisageable car la pompe est située dans un bas fond. En revanche, je vais étudier la possibilité d'utiliser l'énergie solaire.

Produire soi-même tout ce qui est nécessaire pour l'élevage ou s'approvisionner au plus près

En savoir +

"Energie et agriculture, de la maîtrise de l'énergie aux énergies renouvelables"
Solagro, Enesad, Educagri éditions
03 80 77 26 32

La maison des négawatts,
Thierry Salomon et Stéphane Bedel éditions Terre vivante
ou www.negawatt.org

ALPAD :
Association landaise pour la promotion de l'agriculture durable
86 avenue de Cronstadt
BP607
40006 Mont de Marsan
05 58 75 02 51



Bilan énergétique « Planete »*

*lire fiche : « un outil : le bilan Planete »

	Planete2005 à la ferme Gibelle		Moy.Planete générale
teqCO2 = tonne equiv. CO2	2,7 teqCO2/ha SAU		5,56 teqCO2/ha SAU
eqf= équivalent litre fioul	eqf	eqf/ha SAU	eqf/ha SAU
Fuel & Produits pétroliers	6914	216	155
Electricité & énergie/eau	6419	201	116
Achats aliments	1103	34	118
Engrais et amend.	1375	43	92
Phytosanitaires	0	0	8
Semences	29	1	6
Matériels	2907	91	55
Bâtiments	0	0	35
Autres	3	0	27
Total	18767	586	618

- ♦ 72 % des énergies comptabilisées dans le bilan sont des énergies directes. Il s'agit d'un système économe, notamment sur l'achat d'aliment (7t achetées seulement) et d'engrais. Les bâtiments sont amortis.
- ♦ Les consommations de fioul (voiture 2 700 l et tracteur 1 320 l) et d'électricité (32 360 kWh) sont d'abord liées à la transformation et la vente directe. Cette activité pèse très lourd sur le bilan énergétique; mais une autre ferme qui vend tout en matière première externalise ces consommations... ce qui rend la comparaison impossible.
- ♦ Dans un cas comme celui là, peu de progrès possibles en ce qui concerne les énergies indirectes ; l'investissement dans les énergies renouvelables prend tout son sens.

Rédaction et mise en forme par
ALPAD et RAD,
avec la contribution de
J. Mousset et M. Chauvin (ADEME)
F. Mathey (MAP-DGER/CEZ Rambouillet)
E. Lebrun (EPL Rennes-le Rheu),
I. Deborde (FNCivam)

Réalisé avec OpenOffice, logiciel libre
(<http://fr.openoffice.org>)

Impression sur papier recyclé par
Imp. Le Galliard, 35510 Cesson-Sévigné.
Édition décembre 2006.



www.ademe.fr
www.agriculture-durable.org



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie





pourquoi comment
économiser l'énergie à la ferme

EN CULTURES, RÉDUIRE LES DÉPENDANCES



Jocelyn (à gauche) et
Xavier Uzu

En bref

. Xavier et Jocelyn Uzu,
GAEC des Bergers, Le
Tertre, 72 Rouez en
Champagne
GAEC père-fils(2UTH)

. 2 sites distants de 6 km
(un avec les bâtiments de
Loué, l'autre avec les
moutons)

. 100 brebis, 4 bâtiments
volailles de Loué,
122 ha de SAU dont
22 ha de prairies,
38 ha de blé,
15 ha de colza,
13 ha de tournesol,
12 ha de petits pois,
5 ha de maïs,
4,5 ha de féverole,
4 ha de lin,
3,5 ha de triticales,
1 ha d'avoine et
4 ha de jachère

. Contrat agriculture
durable (CAD)
mesures "raisonner la
fertilisation", "conduite
extensive des prairies" et
"implantation de couvert
végétal".

Xavier et Jocelyn optimisent année après année leur système de cultures en réduisant ses besoins en intrants. Depuis peu, la production d'huile végétale comme carburant les a entraînés encore un peu plus loin sur la voie des économies d'énergies fossiles et de l'autonomie énergétique de la ferme.

Économies d'énergies liées au système économe

- L'allongement de la rotation et l'assolement diversifié évite les précédents culturaux favorables au développement des maladies et les envahissements de mauvaises herbes.
- Le mélange de variétés résistantes avec des variétés plus productives associé à un semis plus tardif et moins dense permet d'éviter la propagation des maladies : les fongicides ne sont plus du tout employés, sauf sur les petits pois à raison d'1/2 dose.
- La diminution des doses d'azote apportées (de 140 UN à 100-110 UN sur blé) rend inutile l'emploi de raccourcisseurs.
- Le désherbage se fait le plus possible de manière mécanique (bineuse et herse étrille) un désherbage chimique à 1/2 dose est conservé.

Autres économies d'énergies : huiles carburants et tourteaux

- Utilisation de l'huile végétale colza et tournesol comme carburant pour les tracteurs en mélange à 30% (4 tracteurs) et à 100% pour le tracteur de champ utilisé pour les cultures : consommation évitée de 3500 l de fuel.
- Valorisation des tourteaux de colza et tournesol pour l'alimentation des moutons (1/4) et vente des 3/4 restants.

Projets pour économiser encore

- Installer un kit de bi-carburant sur le 2^{ème} tracteur de champ : il pourra ainsi fonctionner 100% à l'huile (sauf au démarrage et à l'arrêt).
- Récupérer l'eau de pluie, ressource naturelle inépuisable, pour le lavage des caillebotis du bâtiment canards.

Zoom

Rouler à l'huile de colza et tournesol

Soucieux de réduire la dépendance de leur ferme vis à vis du pétrole, Xavier et Jocelyn ont fait le choix de produire de l'huile végétale pure pour alimenter les tracteurs... et les brebis qui consomment une partie des tourteaux.

En 2005, ils ont produit 3 500 l d'huile et 7 t de tourteaux dont 6 ont été vendus (130 €/t) pour des fermes voisines en bovins viande.

Les graines sont pressées avec l'aide d'une des 2 presses de marque Oméga achetées par la Cuma départementale La Cigale (Cuma Innovante pour Générer des Action Locales et Environnementales). Coût annuel : 200 €. L'huile est décantée en cuves (coût : 150 €) pendant plusieurs mois (photo ci-contre). Ensuite, elle est filtrée pour utilisation dans les tracteurs.

Un tracteur tourne à 100% d'huile, avec un kit de bi-carburant (600 €). Les autres fonctionnent avec un mélange de 30% d'huile / 70% de fioul.

Les tourteaux sont stockés en big bag. Ne pas attendre trop longtemps pour les consommer : l'oxydation les rend moins appétents.

Une expertise est actuellement conduite par la FNCUMA et l'ADEME pour mesurer les émissions polluantes de l'huile végétale pure (HVP) utilisée dans les tracteurs de dernière génération et analyser les risques de panne.





La démarche

Développer l'autonomie du système

Pourquoi cette démarche de réduction des consommations énergétiques ?

Xavier et Jocelyn : Notre principale motivation, c'est de développer l'autonomie du système. Nous voulons dépendre le moins possible de l'agrochimie et du pétrole.

Nous voulons aussi minimiser notre impact sur l'environnement. Ainsi, la conduite économe pour les céréales permet de fortement limiter l'émission de pesticides dans les airs et dans l'eau. L'utilisation d'huile-carburant ne déstocke pas de carbone et ne rejette pas de soufre dans l'atmosphère : quand on nettoie un poulailler, on s'en aperçoit vite ; les gaz d'échappement ne piquent plus les yeux.

Cette recherche permanente d'économies est-elle payante au niveau de vos résultats ?

Année après année, nous avons réussi à diminuer les intrants sur les cultures. Aujourd'hui, nous sommes arrivés à une moyenne de 100 € de charges (engrais, traitements, semences) sur blé par exemple.

Cette diminution des charges pour des rendements qui ont baissé mais qui restent dans la moyenne a permis d'obtenir des marges plus élevées que la moyenne régionale ou que la moyenne de notre groupe de développement agricole (GDA).

En blé, nous sommes à 846 € de marge brute (hors fertilisation de fond) avec 69,5 quintaux

de moyenne, contre 814,5 € au GDA avec 74 quintaux/ha de moyenne. La différence se situe au niveau traitements (-50€/ha) et sur l'azote (-15€/ha).

Sans parler de l'économie de carburant et du gain de temps induits par la diminution du nombre de traitements.

Pensez-vous pouvoir réduire encore vos consommations d'énergie à l'avenir ?

Il nous reste encore une marge de progrès sur les cultures pour les économies de fioul. Nous allons encore travailler sur la rotation et essayer de réduire les labours en fonction des précédents culturaux. Labourer moins souvent et moins profond pour moins consommer.

Nous prévoyons de passer un second tracteur qui sert aux cultures en bi-carburant pour tourner 100 % à l'huile.

Autre chantier à mettre en place : la récupération d'eau de pluie du hangar dans une cuve existante de 22 000 l. Elle sera utilisée pour laver les caillebotis des canards.

Le poste des engrais minéraux pourrait encore diminuer car nous avons du fumier à valoriser. Mais comment faire l'économie de la phase compostage ?

Chauffage à l'huile de la maison, méthanisation pour chauffer les poulaillers, gros consommateurs d'énergie... ce ne sont pas les idées qui manquent !

Prix de la tonne de blé produite : 18 €
(26,5 € pour la moyenne du GDA)

En savoir +

Adeas-Civam 72,
31 rue d'Arcole
72000 Le Mans
02 43 14 23 07.



Rédaction et mise en forme par Y. Delaunay-Beaugeard (Adeas), D. Falaise et J-M. Lussion (Rad), avec la contribution de J. Mousset et M. Chauvin (ADEME) F. Mathy (MAP-DGER/CEZ Rambouillet) E. Lebrun (EPL Rennes-le Rheu), I. Deborde (FNCivam)

Réalisé avec OpenOffice, logiciel libre (<http://fr.openoffice.org>)
Impression sur papier recyclé par Imp. Le Galliard, 35510 Cesson-Sévigné.
Édition décembre 2006.

Bilans énergétiques « Planete »*

* lire fiche : « un outil : le bilan Planete »

	Planete 2004-5 au GAEC des bergers		Moy. Planete autres élevages + productions végétales	Moy. Planete générale
<i>teCO2 = tonne equiv. CO2</i>	2,70 teqCO2/ha SAU		4,78 teqCO2/ha SAU	5,56 teqCO2/ha SAU
<i>eqf = équivalent litre fioul</i>	eqf	eqf/ha SAU	eqf/ha SAU	eqf/ha SAU
Fuel & Produits pétroliers	27194	223	155	155
Electricité & énergie/eau	6952	57	98	116
Achats aliments	47692	391	194	118
Engrais et amend.	9214	76	84	92
Phyosanitaires	985	8	7	8
Semences	245	2	6	6
Matériels	3992	33	45	55
Bâtiments	2399	20	34	35
Autres	1707	14	27	27
Total	100 379	823	648	618

- ♦ L'atelier volailles pèse fortement sur les consommations énergétiques, surtout par les achats d'aliments (48 % du bilan). On notera toutefois que l'aliment est acheté aux Poulets de loué mais que des céréales sont également vendues à la même entreprise et valorisés sous la marque « grains de terroir ».
- ♦ La consommation de produits pétroliers est plus élevée que la moyenne en raison du gaz utilisé pour le chauffage des bâtiments volailles qui représente le tiers de ces 223 eqf/ha.



www.ademe.fr

www.agriculture-durable.org





pourquoi comment
économiser l'énergie à la ferme

"ROMPRE AVEC LES LOGIQUES DE L'AGRICULTURE MINIÈRE"



Jacky Debin



En bref

. Françoise et Jacky Debin, Dissay, 86 (2,8 UTH)

. 100 000 l de quota laitier, 160 chèvres et 20 chevrettes

. 50 ha dont 20 ha de prairies temporaires (graminées + luzerne)

30 ha de cultures destinées à l'alimentation du troupeau ; 20 ha vendus à l'extérieur

. Sols séchants et peu profonds

. Une démarche de recherche d'autonomie à tous les niveaux

. Démarche de réduction des intrants sur les cultures avec les Techniques de Conservation des Sols

. Transformation du lait en fromage et vente directe à la ferme.

Depuis leur installation, Françoise et Jacky ont inscrit leur système caprins + céréales dans une démarche d'agriculture durable. Attentifs à rompre avec la logique d'exploitation minière des ressources, ils font vivre 2,8 UTH sur 50 ha.

Économies d'énergie liées au système de production

- Les légumineuses implantées sur 20 ha, réduisent les besoins en apports azotés sur les sols et les achats d'aliments à l'extérieur.
- Recours aux techniques de conservation des sols : rotations incluant des légumineuses, compostage systématique du fumier pour activer la vie biologique du sol et fournir un humus de qualité, non labour et implantation de couverts végétaux, permettant des consommations d'intrants sur les cultures très réduites.
- Récupération de l'eau de pluie pour le jardin, l'abreuvement des animaux et les traitements.

Autres économies d'énergies

- Un chauffe-eau solaire chauffe la fromagerie en mi-saison, préchauffe l'eau du circuit de chauffage et fournit 80 % de l'eau chaude sanitaire pour la fromagerie et la maison.
- La chaleur du groupe des chambres froides est récupérée pour le séchoir à fromages.
- Françoise et Jacky ont acheté une presse à huile pour produire leur propre carburant et leur tourteau à partir du tournesol cultivé sur l'exploitation. Dans la ration, l'équilibre est difficile à trouver car le tourteau fermier, un peu trop gras, pose quelques problèmes lors de la transformation du lait en fromage.
- Françoise et Jacky ont entamé la climatisation de la maison : pergola, mur d'eau et bientôt mur végétalisé et puits canadien (voir ci-dessous).

Pistes pour économiser encore

- Il est prévu d'investir dans une chaudière à bois.
- Réflexion en cours pour installer un petit méthaniseur collectif pour fumier pailleux.
- Jacky envisage l'autoconstruction d'une éolienne sur axe horizontal.

Zoom

Une climatisation économe

Françoise et Jacky climatisent peu à peu leur maison de façon économe et autonome en énergie...

Des murs et un toit végétalisés amovibles vont être installés.

L'eau de pluie est récupérée, décantée dans un bassin de sédimentation, passée dans un filtre végétal puis stockée dans un puits réhabilité (photo ci-contre).

Lors des journées chaudes, cette eau sera projetée, parallèle au mur, à 30 cm, pour créer un mur d'eau qui refroidira la maison. Elle assurera également l'irrigation au goutte à goutte des murs végétalisés.

Le couple projette de s'équiper d'un puits canadien, lequel utilise l'inertie thermique de la terre pour climatiser la maison : l'hiver, la température du sol est supérieure à celle de l'air ; l'été, c'est l'inverse ; il s'agit simplement de faire passer des tuyaux d'air dans le sol qui va le chauffer l'hiver, le refroidir l'été. L'air est ensuite ventilé à basse intensité dans la maison.

Des panneaux photovoltaïques assureront l'alimentation électrique de la pompe du mur d'eau et de la ventilation du puits canadien.



La démarche

Préservation des sols et des ressources

Pourquoi cette démarche de réduction des besoins énergétiques ?

Jacky : L'énergie est un problème de ressources épuisables, donc un capital qu'il faut préserver. Chez moi, j'ai beaucoup de terre de petites groies : 15 cm de terre et de la roche calcaire en dessous. Depuis 15 ans, les Techniques de Conservation des Sols (TCS), m'ont permis d'augmenter la fertilité, de remonter les taux de matières organiques. On est passé d'une approche économique à une approche agronomique puis à une approche écologique globale.

On pratique le non labour avec des rotations et des couverts systématiques. Le tout, c'est de bien gérer l'humus. On épand une unité d'azote minéral par quintal produit.

Les TCS, c'est vraiment jouer sur la vie du sol, avec les bactéries, mais aussi avec les champignons. On apprend petit à petit.

Au niveau de l'eau ?

S'il y a un gros coup de chaud, les blés conventionnels passent du vert au blanc. Tu peux continuer à les traiter mais c'est terminé. Moi, je n'ai pas ces coups de chaud. On subit la sécheresse, mais 8 jours après les voisins. En plus, l'eau ne ruisselle plus en surface, la capacité de rétention du sol est augmentée.

On dit souvent que le non labour s'accompagne d'une augmentation des consommations de pesticides ?

Au total, on ne met pas davantage de produits, mais des produits spécifiques. Cela fait quinze ans que je n'ai pas utilisé un insecticide, cinq ans que je n'ai pas épandu un antilimace, etc.

C'est du désherbant que j'utilise le plus. Alors, on essaie d'en mettre le moins possible sur les cultures, de mieux maîtriser l'enherbement. J'ai désherbé mes luzernes avec un herbicide cette année (1 l alors que les doses homologuées sont de 6 l) afin que mes blés qui suivent ne soient pas gênés par des graminées. Pour diminuer les doses, on travaille aussi la terre en surface avant de traiter pour n'avoir que les plantules à maîtriser.

L'idéal n'est pas d'avoir un pulvérisateur bien réglé ... mais de ne pas avoir à s'en servir.

Pour les biocarburants, c'est pareil, le principe n'est pas de trouver un substitut au fuel, mais de ne pas avoir à se servir du tracteur !

La vie des sols est inversement proportionnelle à la quantité d'intrants que tu y apportes. Mais pour moi, il vaut mieux planter des couverts et utiliser des désherbants que de ne pas planter de couverts : sur la vie du sol, le bilan global des TCS est positif.

La vie du sol :
inversement
proportionnelle
à la quantité
d'intrants
apportée

En savoir +

« La maison des Négawatts »,
Thierry Salomon et Stéphane
Bedel,
éditions Terre Vivante.

« Economiser l'énergie et
développer les énergies
renouvelables à la ferme »
Cahier technique de
l'agriculture durable, RAD.

FRCivam Poitou-Charentes,
frcivampc@free.fr
05 49 07 20 00.



Rédaction et mise en forme par
A. De Marguerie (Frcivam Poitou-
Charentes), J.-M. Lusson (Rad),
avec la contribution de
J. Mousset et M. Chauvin (ADEME)
F. Mathy (MAP-DGER/CEZ Rambouillet)
E. Lebrun (EPL Rennes-le Rheu),
I. Deborde (FNCivam)

Réalisé avec OpenOffice, logiciel libre
Impression sur papier recyclé par
Imp. Le Galliard, 35510 Cesson-Sévigné.
Édition décembre 2006.

Bilan énergétique « Planete »*

*lire fiche : « un outil : le bilan Planete »

	Planete 2003 chez Françoise et Jacky		Moy. Planete générale
teqCO2 = tonne equiv. CO2		2,9 teqCO2/ha SAU	5,56 teqCO2/ha SAU
eqf= équivalent litre fioul	eqf	eqf/ha SAU	eqf/ha SAU
Fuel & Produits pétroliers	8956	184	155
Electricité & énergie/eau	9552	196	116
Achats aliments	6723	138	118
Engrais et amend.	1336	27	92
Phytosanitaires	4	4	8
Semences	338	6	6
Matériels	1 933	39	55
Bâtiments	2517	51	35
Autres	1033	21	27
Total	32394	667	618

- ◆ Ce diagnostic Planete a été réalisé avant l'installation du chauffage solaire, de la presse à huile et du séchoir à fromages. A l'époque, Françoise et Jacky achetaient de la luzerne déshydratée, très énergivore. Aujourd'hui, la ferme est autonome à 90% au niveau de l'alimentation animale, notamment grâce aux prairies graminées-légumineuses (Luzerne Dactyle, ou Luzerne Fétuque...)
- ◆ La ferme ne dégage que 2,9 teqCO2/ha, presque deux fois moins que la moyenne des fermes Planete. Et le diagnostic ne comptabilise pas la séquestration de Carbone dans le sol induite par les TCS.
- ◆ La transformation du lait en fromage à la ferme consomme beaucoup d'énergie (fuel, électricité, eau).
- ◆ Les postes "Engrais et Amendements" puis "Pesticides" sont particulièrement faibles.



www.ademe.fr



www.agriculture-durable.org





pourquoi comment
économiser l'énergie à la ferme

CONDUITE ÉCONOME ET NATURELLE D'UN VIGNOBLE



Patrick Maurel

En bref

. 1,3 UTH,
la Liquière,
34 Saint Martin de
Londres

. 14,3 ha SAU dont
13,6 de vignes en
cépages Carignan,
Merlot et Cinsault
et 0,7 ha d'oliviers

. 6 à 7 veaux et vaches
pâturent le vignoble
pendant l'hiver,
+ un troupeau de brebis
durant une semaine

. Vinification naturelle
(sans dioxyde de soufre
ajouté) en cave
particulière.

Convaincu de l'intérêt de « laisser faire la nature », Patrick Maurel cherche à simplifier la conduite de sa vigne en limitant les interventions dans la parcelle. Il y a 6 ans, il a décidé d'arrêter le travail du sol pour laisser se développer un enherbement spontané permanent... Une première étape vers la biodynamie*(lire ci-dessous).

Économies d'énergies liées au système

- Diminution de la consommation liée à l'entretien du sol sur l'inter-rang : 1-2 pâturages par les animaux en 2005 contre 3 passages en travail du sol en 1999.
- Économie de fuel de 125 l/ha réalisée sur le travail du sol par rapport à des systèmes viti bio (moyenne sur 20 exploitations, source : CIVAM Bio 34) soit - 0,31 t de CO₂/ha.
- Diminution de la consommation liée à la pulvérisation de produits phytosanitaires : 4 passages contre 10 en 1999.
- Évolution vers une diminution du girobroyage et de la tonte liée à une diversification de la flore spontanée et à un développement du pâturage hivernal.

Economies aussi dans l'habitat

- Conception bioclimatique de la maison : grandes baies vitrées au sud pour profiter du soleil hivernal, brique monomur et double vitrage pour une isolation optimale.
- Chauffage à partir d'un poêle à granulés de bois, fabriqués à partir de sous-produits forestiers et industriels.

* : la Biodynamie considère l'agriculture comme partie d'un système aux éléments interdépendants. Les rythmes : saisons, jours/nuits, marées, cycles de fécondité, croissance des plantes, sont reliés à l'influence du soleil, de la lune et de tous les mouvements des planètes sur la vie. Autre manière de pratiquer l'agriculture biologique, la Biodynamie est apparue en Allemagne en 1924 sous l'impulsion de Rudolph Steiner, philosophe et agronome autrichien, qui en énonça les principes.

Zoom

L'enherbement spontané : un choix à raisonner globalement

L'enherbement spontané présente de multiples avantages :

- économies d'énergie (fuel, herbicides), de charges et de temps,
- développement d'une flore spontanée adaptée à la sécheresse estivale limitant la concurrence hydrique,
- amélioration de la portance, de la structure et de la résistance à l'érosion des sols,
- amélioration de la fertilité à travers le taux de matière organique et l'activité biologique,
- maintien d'auxiliaires permettant de diminuer les traitements insecticides, grâce à la présence d'une flore diversifiée.

Cependant, la concurrence azotée et hydrique avec la vigne a un impact sur la qualité et la quantité de raisins. Le rendement peut s'en trouver fortement affecté. L'enherbement convient à la production de vins de terroir pour lesquels la recherche de productivité à l'hectare n'est pas l'objectif prioritaire.

La mise en place d'un système enherbé se raisonne globalement, à l'échelle de l'exploitation, voire de la parcelle. De nombreux facteurs doivent être considérés pour le choix d'itinéraires techniques adaptés : objectifs de production qualitatifs et quantitatifs, caractéristiques pédologiques et microclimatiques, pression parasitaire, préservation de la qualité de l'eau, etc.



L'enherbement des vignes permet en plus de stocker 0,4 t de carbone par hectare et par an (source : expertise Inra 2002).



Enherbement et pâturage entre les rangs de vigne : une solution économe en énergie et en pesticides.

La démarche

Economies d'énergie avec l'enherbement

Quelles motivations t'ont amené vers un système en enherbement permanent avec un pâturage par des bovins et des ovins?

Le passage d'un système à un autre devient vraiment intéressant après quelques années.

Les premières années, quelques adventices comme les vergerettes, se sont montrées envahissantes.

Au bout de cinq ans, on observe une flore très diversifiée qui se dessèche l'été et s'entretient facilement, surtout avec un pâturage hivernal.

Trois vaches gasconnes avec des veaux et génisses sont laissés en pension par un voisin pendant les six mois avant le débourement. Les dégâts sont minimes, parfois un pied de vigne endommagé à remplacer.

En avril, un autre voisin fait passer son troupeau de 500 brebis pendant quelques jours.

En plus d'une tonte naturelle, les animaux apportent une fumure azotée qui stimule la vie et la fertilité du sol.

En Languedoc-Roussillon, l'enherbement sur le rang est déconseillé, pour des raisons de

concurrence mais aussi de difficulté d'entretien. Qu'en penses-tu ?

Je tire 20 à 40 hl/ha de mes vieux Carignan, Merlot ou Cinsault. Cela me suffit.

Les mauvaises années sont le plus souvent dues à la sécheresse et aux dégâts des sangliers.

C'est vrai, des herbes trop hautes provoquent des lésions au niveau des baies, favorisant des attaques de Botrytis. Il faut maîtriser cette hauteur. Ces dernières années, j'utilisais le débroussailleur manuel à fil, mais j'en ai de moins en moins besoin au fil du temps.

Quelles pistes d'améliorations entrevois-tu ?

Au vu du diagnostic Planete, le point faible reste l'importante utilisation de soufre. Mais la décision de traiter est toujours le résultat d'une connaissance intuitive et de l'observation de la présence d'oïdium sur des plantes spontanées plus sensibles que la vigne (pimprenelle, etc.)

Avec l'enherbement du vignoble, je diminue le nombre de traitements chaque année. Ainsi, j'ai utilisé moins de soufre en 2006 qu'en 2005. Pour la première année, je me suis passé de traitement au cuivre contre le mildiou.

**125 litres de
fuel par ha
en moins /
moyenne de 20
systèmes bios**

En savoir +

« L'enherbement permanent de la vigne ». Les cahiers itinéraires d'ITV France, n°4, juin 2002. 12 p.

« L'enherbement de la vigne ». Fiche technique de l'ITAB, octobre 2003. 4 p.

« L'agriculture biodynamique : comment l'appliquer dans la vigne ? » François Boucher. Les Deux Versants, Paris. 174 p.

Bilan énergétique « Planete »*

* lire fiche : « un outil : le bilan Planete »

	Planete2005 Chez Patrick Maurel		Moy.Planete Mar/Arbo/Viti
teqCO2 = tonne equiv. CO2	1,2 teqCO2/ha SAU		13,7 teqCO2/ha SAU
eqf = équivalent litre fioul	eqf	eqf/ha SAU	eqf/ha SAU
Fuel & Produits pétroliers	791	55	759
Electricité & énergie/eau	27	2	643
Achats aliments	0	0	0
Engrais et amend.	28	2	44
Phytosanitaires	1836	128	33
Semences	0	0	11
Matériels	281	20	102
Bâtiments	0	0	90
Autres	0	0	84
Total	2962	207	1521

- ♦ L'exploitation est très économe en énergie. Les énergies directes représentent 28% des dépenses énergétiques.
- ♦ Les produits phytosanitaires (98% au soufre) correspondent à 62% du bilan. Un travail de réduction de ce poste a commencé. Cette valeur élevée correspond cependant à la moyenne des valeurs enregistrées sur trois autres exploitations viticoles diagnostiquées en Languedoc-Roussillon (systèmes bio), avec une forte variabilité allant de 14 à 266 eqf/ha SAU pour les produits phytosanitaires.



Rédaction et mise en forme par N. Manceau (FRCivam Languedoc-Roussillon) et D.Falaise (Rad), avec la contribution de J. Mousset et M. Chauvin (ADEME) F. Mathey (MAP-DGER/CEZ Rambouillet) E. Lebrun (EPL Rennes-le Rheu), I. Deborde (FNCivam)
Réalisé avec OpenOffice, logiciel libre (<http://fr.openoffice.org>)
Impression sur papier recyclé par Imp. Le Galliard, 35510 Cesson-Sévigné.
Édition décembre 2006.



www.ademe.fr
www.agriculture-durable.org





pourquoi comment

économiser l'énergie à la ferme

RÉFLEXION AU PAYS DU CHOU ET DE L'ARTICHAUT



André Mear

En bref

. 2,7 UTH,
Ty Creis,
29 Cléder

. 29 ha de SAU dont 2 ha
de blé, 1 ha de lin, 10 ha
de choux fleurs, 2 ha de
choux pommés, 10 ha
d'artichauts, 4,5 ha
d'haricots verts

. Tous les légumes sont
livrés à la coopérative

. Consommations
d'énergie
essentiellement sous
forme de fuel et
d'engrais

. Accueil de visiteurs
l'été.

André Mear, installé dans le pays du Léon (Finistère Nord), cultive des céréales et légumes de plein champ. Avec les voisins, il a créé l'association ARCAD afin d'augmenter les efforts pour reconquérir de la fertilité dans leurs sols. Ils ont ainsi introduit des céréales et du lin dans leur rotation tout en important du fumier de bovin. Ils engagent à présent une réflexion sur l'énergie.

Économies d'énergies liées au système

- Diminution de la consommation d'azote minérale par l'importation de 250 t de fumier de bovins provenant des zones d'élevage environnantes, soit une économie de 600 eqf.
- Le remplacement de la culture de légumes par une céréale ou du lin permet une économie d'engrais : moins gourmandes en azote, ces cultures ont aussi l'avantage de laisser un sol ameubli pour la culture légumière suivante.
- Adaptation de la puissance du tracteur en fonction de l'outil tracté.
- Stratégie de conservation du matériel par un entretien très soigné.

Economies d'énergie

- Une démarche de réflexion de filière bois-énergie s'engage avec la communauté de communes voisine qui serait demandeuse de combustible.
- L'installation d'un chauffe-eau solaire pour l'habitation pourrait être envisagé à moyen terme.

Zoom

Le verdict du banc

« Economisez des €, évitez du CO₂ » lit-on sur la banderole qui accompagne le banc d'essais de tracteurs que l'association Aile fait circuler dans le Grand-Ouest (voir photo).

Comme les CUMA, l'Association régionale de mécanisation raisonnée dans le Sud et certaines Chambre d'agriculture, Aile propose chaque hiver des « tracto-bilans » pour un coût rapidement amorti.

Réalisés avec l'appui de l'ADEME et de certains Conseils régionaux, ces diagnostics permettent d'établir les courbes de puissance et de couple, la consommation horaire et la consommation spécifique (g/kWh).

L'agriculteur repart avec une « ordonnance » et des conseils pour optimiser les performances, la longévité et l'efficacité énergétique de son tracteur.



La démarche

Mieux gérer la ressource sol

Pourquoi avoir introduit des céréales sur ton exploitation ?

La région légumière est une région où la logique productiviste est fortement ancrée, avec des rotations légumes sur légumes et des temps d'inoccupation des parcelles qui ne dépassent pas 10 à 15 jours sur l'année, ce qui à terme entraîne une perte de fertilité des sols.

La céréale permet de casser cette rotation tout en ameublissant le sol.

La céréale nous permet aussi de procéder à un échange paille-fumier. Nous récupérons ainsi 250 tonnes de fumier en provenance de Lannilis, une commune distante de 30 km.

Cet engrais organique remplace de l'azote minéral, et évite d'importantes dépenses énergétiques (NDLR : 600 eqf d'après PLANETE).

Dans ton système de productions légumières, le tracteur et donc le fioul constituent une dépense énergétique non négligeable. Comment gères-tu ce poste ?

Tout d'abord, j'essaie d'amortir au maximum

mon matériel. Cela passe par un entretien régulier.

Pour limiter mes dépenses de fioul, je respecte un principe simple propre au bon sens paysan : j'adapte mon tracteur à mon outil !

Nous utilisons plusieurs tracteurs dont un 80 chevaux 4 roues-motrices, un 70 chevaux deux roues motrices et le 120 chevaux 4 roues motrices de l'entreprise de travaux agricoles.

Quand je vais livrer à la coopérative, je ne vais pas utiliser le plus gros tracteur. Pour l'ensemble des cultures, j'applique la même logique : je n'emploie pas le gros matériel de traction quand je n'ai pas besoin de toute sa puissance.

En plus, comme nos sols sont des limons profonds, il faut à tout prix éviter de tasser et cela passe par l'emploi maximum de matériel léger.

Depuis quelques années, j'ai également diminué ma profondeur de labour à 30 cm. Auparavant, il n'était pas rare de rencontrer des labours jusqu'à 50 cm de profondeur !

Céréales et fumier au pays des légumes

Bilan énergétique « Planete »*

* lire fiche : « un outil : le bilan Planete »

	Planete2005 Chez André		Moy.Planete MAR/Arbo/Viti
	2 teqCO2/ha SAU eqf	eqf/ha SAU	13,7 teqCO2/ha SAU eqf/ha SAU
teqCO2 = tonne equiv. CO2 eqf= équivalent litre fioul			
Fuel & Produits pétroliers	5779	251	759
Electricité & énergie/eau	533	23	643
Achats aliments	0	0	0
Engrais et amend.	5028	219	44
Phytoprotecteurs	493	21	33
Semences	58	3	11
Matériels	1356	59	102
Bâtiments	0	0	90
Autres	0	0	84
Total	12715	553	1521

- ◆ Les énergies directes en fioul et produits pétroliers représentent 45% des dépenses énergétiques.
- ◆ Les engrais représentent à eux seuls 40% du bilan global, ce qui renforce l'intérêt de leur substituer du fumier local.
- ◆ Les dépenses énergétiques liées au poste phytoprotecteur sont plus importantes que la moyenne globale des fermes PLANETE (21 eqf/ha) mais reste en deçà de la moyenne des fermes en viticulture, maraîchage et arboriculture (33 eqf/ha).



Rédaction et mise en forme par
J.-M. Lussion et D.Falaise (Rad),
avec la contribution de
J. Mousset et M. Chauvin (ADEME)
F. Mathey (MAP-DGER/CEZ Rambouillet)
E. Lebrun (EPL Rennes-le Rheu),
I. Deborde (FNCivam)
Réalisé avec OpenOffice, logiciel libre
(<http://fr.openoffice.org>)
Impression sur papier recyclé par
Imp. Le Galliard, 35510 Cesson-Sévigné.
Édition décembre 2006.



www.ademe.fr
www.agriculture-durable.org





pourquoi comment

économiser l'énergie à la ferme

LE BILAN ÉNERGÉTIQUE PLANETE : OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION

Plantes et arbres : capteurs et transformateurs d'énergie solaire en phytomasse, un processus énergétique à la base de l'agriculture.



En bref

Le diagnostic PLANETE a été mis au point par un groupe qui rassemble une association d'environnement (Solagro, Toulouse), un établissement de formation et de recherche (Enesad, Dijon), l'ADEME et des associations d'agriculteurs : Ceta de Thierache (Aisne), Ceipal (Lyon), CEDAPAS (Nord).

PLANETE est l'acronyme de méthode Pour L'ANalyse EnergéTique de l'Exploitation agricole.

Le bilan énergétique PLANETE permet d'évaluer l'utilisation des flux d'énergie non renouvelables par un système de production agricole. Il donne aussi une idée de la contribution de l'exploitation au changement climatique.

PLANETE dresse l'inventaire...

- des énergies directes non renouvelables consommées par le système : fioul, électricité, autres énergies fossiles
- des énergies indirectes : engrais, aliments du bétail, phytosanitaires, mécanisation, bâtiments
- de l'énergie contenue dans les produits qui sortent de l'exploitation
- des principales émissions de gaz à effet de serre (CO₂, CH₄, N₂O) issues de l'exploitation.

PLANETE évalue...

- la consommation totale d'énergies non renouvelables
- sa répartition par poste
- les émissions de gaz à effet de serre...

... par comparaison avec d'autres exploitations dont les productions sont les mêmes.

A partir de cette évaluation et de cette comparaison, il est possible de repérer les marges de progrès pour les traduire en priorités d'actions. PLANETE est aussi un outil de réflexion en groupe pour rechercher des voies d'amélioration.

Zoom

De l'exploitation à PLANETE

PLANETE considère les consommations énergétiques des intrants du berceau à la tombe, c'est à dire depuis leur extraction jusqu'à leur utilisation dans le système.

Tout ce qui entre dans le système d'exploitation et ce qui en sort est traduit en équivalent litre de fuel (eqf).

On en tire

les consommations énergétiques par postes

fuel ... électricité ... aliments ... engrais ... phytosanitaires... bâtiments... matériels ...

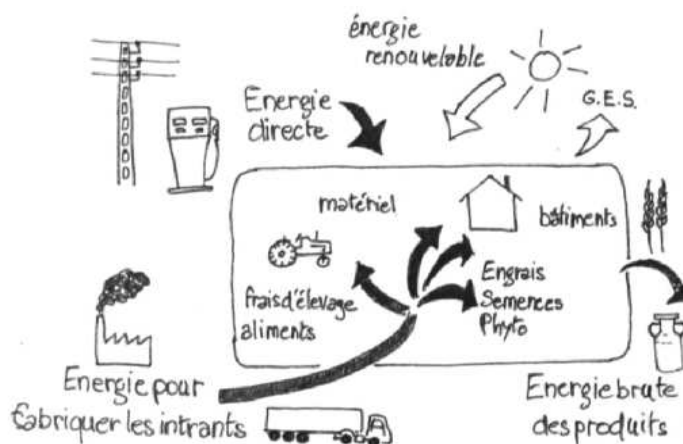
le bilan énergétique...

somme des énergies brutes des produits sortis

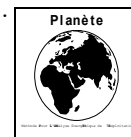
somme des énergies non renouvelables entrées

les consommations énergétiques par quantité produite.

eqf/l de lait... eqf/kg de viande... eqf/q



Dessin François Gabillard, d'après...



La démarche

PLANETE, outil simple et global

Depuis 10 ans, Jean-Luc Bochu (Solagro) est au centre de l'équipe qui a conçu le diagnostic PLANETE. Il réalise des bilans, assure la diffusion de l'outil, forme les utilisateurs et compile dans une base de données par production les bilans réalisés en France.

Quel est l'intérêt du Diagnostic PLANETE ?

Nous voulions créer un outil simple et rapide. Il devait aider à identifier les économies d'énergie potentielles en production agricole. C'était important pour appréhender l'énergie en agriculture, peu connue il y a 10 ans.

Bien utilisé, c'est un outil pertinent. Il cerne la consommation d'énergie de l'exploitation, sa répartition par poste. Ces deux données permettent déjà de réfléchir.

Grâce à la base de données qui compile les bilans PLANETE réalisés en France, on peut comparer avec d'autres exploitations du même type, puis envisager ses points forts et points faibles du point de vue de l'énergie et définir ses marges de progrès (système et pratiques).

Mais la simplicité, sa globalité et sa rapidité sont aussi les « imperfections » de cet outil.

Quelles limites en découlent ?

Les références PLANETE sont basées sur les exploitants volontaires pour un bilan. L'échantillon PLANETE n'est donc pas représentatif dans une production. Encore moins de l'agriculture française.

Le tableur PLANETE « ne dit pas ce qu'il faut faire ». Heureusement, d'ailleurs.

Les utilisateurs et les agriculteurs peuvent le trouver trop « global ». Aux accompagnateurs de préciser les données, de détailler les usages de l'énergie, des intrants... pour affiner les propositions d'actions concrètes. En resituant tout cela dans l'exploitation (main d'œuvre, économie, historique...).

Faire un bilan PLANETE, c'est rapide. Formaliser des préconisations d'actions peut demander beaucoup plus de temps.

Quelques équivalences

	eqf
1t N	1700
1000l fioul	1170
1kWh électrique	0,28
1t t soja	170
1t foin pré	60

PLANETE : identifier les économies d'énergie possibles en production agricole

Produire 1kg de poids vif en système de viande bovine spécialisé consomme en moyenne 1 eqf (1 eqf en viande ovine).

Produire 1 l de lait réclame en moyenne 0,1 eqf.

La consommation d'énergie par unité produite varie de 1 à 4.

Source : Synthèse Planete 2006

En savoir +

Solagro.org

ou 05 67 69 69 69

la version intégrale du tableur PLANETE est disponible gratuitement à Solagro, à condition de s'engager à fournir ses résultats pour enrichir la base de données.

Synthèse 2006 téléchargeable sur ademe.fr, rubrique agriculture.



Rédaction et mise en forme par J.-M. Lussou et D. Falaise (Rad), avec l'aide de J.L. Bochu (Solagro), J. Mousset et M. Chauvin (ADEME), F. Mathey (MAP-DGER/CEZ Rambouillet), E. Lebrun (EPL Rennes-le Rheu), I. Deborde (FNCivam). Réalisé avec OpenOffice, logiciel libre (<http://fr.openoffice.org>). Impression sur papier recyclé par Imp. Le Galliard, 35510 Cesson-Sévigné. Édition décembre 2006.

« PLANETE » : résultats sur 463 exploitations

Moy. Planete	La ferme Planete 463 exp.	Grandes cultures 26 exp.	Arbo+viti+maraîchage 21 exp.	Lait+viande + PV 38 exp.	Lait seul (99 exp, dont 33 en bio, 47 en conventionnel)
eqf= équivalent litre fioul	eqf/ha SAU	eqf/ha SAU	eqf/ha SAU	eqf/ha SAU	eqf/ha SAU
Fuel & Produits pétroliers	165	109	759	165	137 (103-174)
Electricité & énergie/eau	115	73	643	113	108 (89-127)
Achats aliments	118	0	0	219	115 (46-173)
Engrais et amend.	92	216	44	87	91 (17-160)
Phytosanitaires	8	19	33	7	2 (0-4)
Semences	6	11	11	6	3 (3-4)
Matériels	55	45	102	59	60 (49-72)
Bâtiments	35	4	90	51	39 (29-41)
Autres	26	0	84	39	31 (21-37)
Total	618	473	1521	746	574 (356-765)
teqCO2 / ha SAU	5,56	2,18	13,74	6,16	6,12 (4,97-6,65)
eqf/unité produite		81/t COP			133(114-144)/1 000l
teqCO2 / unité produite		0,37/t COP			1,4(1,6-1,2)/1 000 l

- ♦ La consommation moyenne des 463 exploitations de la base est d'environ 600 eqf par ha SAU. Le tableau présente les moyennes de quelques productions, globalement et par poste.
- ♦ Les écarts entre production sont moins importants que ceux dans une même production, souvent d'un facteur 1 à 4. Les écarts au sein des pratiques (bio, durable, conventionnelle par exemple) sont aussi de 1 à 4, en bovin lait comme dans les autres productions.
- ♦ La comparaison à la moyenne est un premier repère pour analyser une exploitation et imaginer déjà les actions possibles. On peut ensuite approfondir la compréhension des pratiques pour proposer des actions à court moyen ou long terme.
- ♦ L'analyse par rapport à la moyenne « eqf par ha SAU » évoluera bientôt vers une analyse vis à vis de la dispersion des résultats. La synthèse en cours sur 950 bilans PLANETE illustrera fortement cette dispersion. Elle proposera plusieurs ratios, en particulier par unité produite : l de lait, kg de viande, t de céréales...



www.ademe.fr



www.agriculture-durable.org



**ECONOMIES D'ENERGIE
FAISONS VITE
ÇA CHAUFFE**

Les économies d'énergies à la ferme

Tracteur
Laiterie
Bilan azote
Pâturage
Légumineuses
Bâtiments

Maîtriser son Bilan Azote

- Introduire des légumineuses dans la rotation
- Planter des couverts végétaux pièges à nitrates
- Utiliser les outils de pilotage de la fertilisation avec des objectifs de rendements facilement atteignables
- Valoriser d'abord les engrais de ferme

Réduire sa consommation électrique

- Récupérer la chaleur produite par le tank pour l'eau chaude sanitaire
- (80% d'économie maximum)**
- ou installer un pré-refroidisseur de lait
- (50% d'économie)**
- Entretien et nettoyer régulièrement les matériels électriques
- Bien dimensionner les moteurs et appareils aux besoins

Privilégier pour les bâtiments des solutions économiques et écologiques...

- ...pour la construction et la mise aux normes :
- utiliser des Bio-matériaux (bois, paille, chanvre...)
- recourir aux énergies renouvelables (solaire, biomasse)
- bien réfléchir à la conception (maximiser l'éclairage et la ventilation naturels, soigner l'isolation)

Optimiser l'utilisation du matériel agricole 25% d'économie

- Entretien et régler les moteurs
- Conduire de manière souple
- Adapter l'outil et la puissance au travail
- Simplifier les itinéraires techniques

Privilégier les cultures pérennes...


- ...diminue fortement les coûts d'implantation par rapport aux cultures annuelles


Introduire des légumineuses...


- ...diminue le besoin en engrais azoté
- ...apporte des protéines aux animaux


Augmenter le pâturage...

- ...permet d'économiser l'énergie nécessaire à la récolte du fourrage

 Economies d'électricité : 1 kWh --> 0.28 eqf *

 Economies de fioul : 1 litre de fioul --> 1.17 eqf *

 Economies d'aliments : 1 kg de tourteau de soja --> 0.17

 Economies d'engrais : 1 unité d'azote coûte 1 kg de fioul** --> 1.17 eqf

Réseau Agriculture Durable
17 rue du Bas Village / CS 37725
35577 Cesson Sévigné Cedex
T : 02 99 77 39 25
www.agriculture-durable.org



Agence de l'Environnement et de la Pêche et de la Mer

Conception, création - Agrobio 35 / Illustration - Empreintes Studio / Imprimé sur papier recyclé par l'imprimerie Le Gallard - Cesson Sévigné

eqf = équivalent litre fioul
* Source Planète
** Source Unifil - 2005