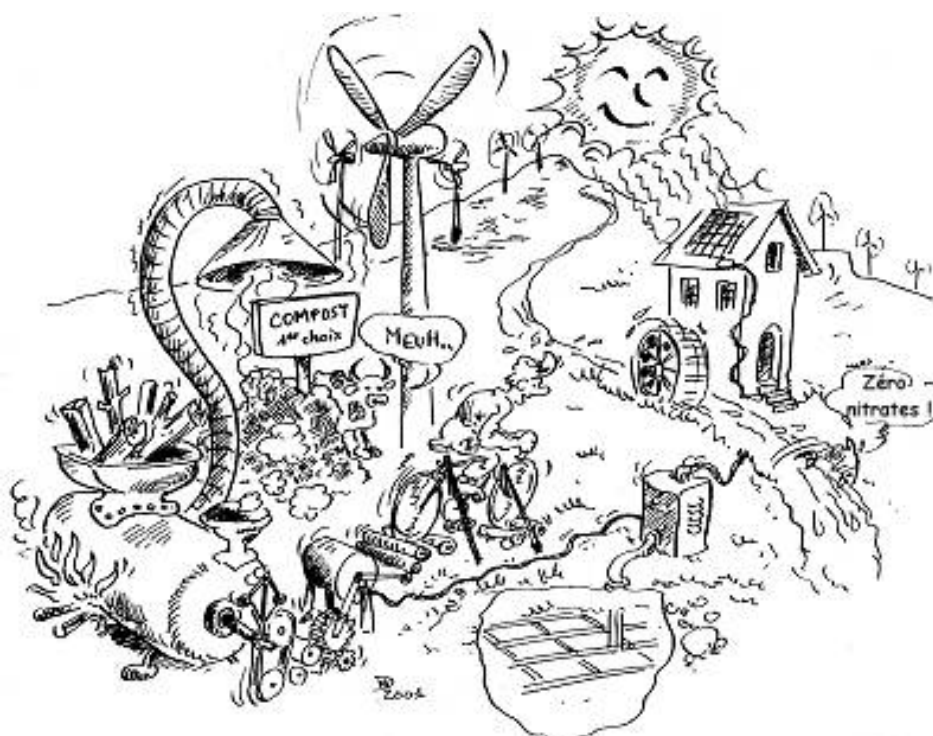


Syndicat d'Agriculture Bio-Dynamique

5, Place de la Gare
F- 68000 COLMAR
Tél. : 03.89.24.37.01
Fax : 03.89.24.27.41
www.bio-dynamie.org
sabd.colmar@wanadoo.fr

Biodynamie et énergie : comment faire pour mieux gérer les ressources énergétiques à la ferme ?



Etude réalisée durant mon stage au Syndicat d'Agriculture Bio-Dynamique à Colmar durant l'été 2006 dans le cadre d'une Licence Professionnelle d'Agriculture Durable.

Carine Ochsenbein
7 rue principale
68130 Emlingen
Tél : 03 89 07 84 23
Por : 06 84 24 98 01
Email : ochsenbeincarine@yahoo.fr



La marque des produits certifiés de
l'agriculture bio-dynamique

Biodynamie et énergie : comment faire pour mieux gérer les ressources énergétiques à la ferme ?

Analyses énergétiques réalisées sur les fermes en Alsace	4
Caractéristique de l'échantillon	4
Les différents postes de consommation	5
Emissions de GES (gaz à effet de serre)	6
Efficacité énergétique (EE)	6
Le prix à payer	7
En biodynamie on retiendra que...	7

Analyse énergétique par ateliers de production en biodynamie	8
La consommation d'énergie directe	8
Efficacité énergétique	8
Le prix à payer	9
Emission des GES	9
En biodynamie on retiendra que...	9

Pourquoi acheter ce qu'on peut fabriquer chez soi ?

Economiser l'électricité et le chauffage	10
Le biogaz	10
L'éolien	11
Le solaire	12
Pompe à chaleur	13
Les chaudières	14

Economiser le fioul et limiter les émissions de GES ?	16
Huile et tourteaux	16
Contrôle et réglage du matériel	17
Les Techniques Culturelles Simplifiées (TCS) :	17
Le procédé pantone	18

N'oublions pas la ressource en eau	18
Les systèmes de récupération d'eau de pluies	18

Biodynamie et énergie : comment faire pour mieux gérer les ressources énergétiques à la ferme ?

« Les matières premières sont des cadeaux que nous fait la Terre. Cadeaux enfouis ou cadeaux visibles. Cadeaux fossiles, cadeaux miniers qui, un jour, s'épuiseront. Ou cadeaux botaniques que le soleil et l'activité de l'homme, chaque année, renouvellent.

Les matières premières sont des cadeaux qui parlent. Il suffit d'écouter. Elles nous chuchotent toutes sortes d'histoires à l'oreille : il était une fois..., dit le pétrole ; il était une fois..., dit le blé.

Chaque matière première est un univers, avec sa mythologie, sa langue, ses guerres, ses villes, ses habitants : les bons, les méchants et les hauts en couleurs. Et chaque matière première, en se racontant, raconte à sa manière la planète. »

Erik Orsenna, 2006. « Voyage au pays du coton : petit précis de mondialisation »

Face à la crise énergétique que nous connaissons aujourd'hui (hausse du prix du baril de pétrole), deux attitudes sont possibles pour l'agriculteur. La première consiste à se lamenter face à la flambée des prix, cette technique étant plus communément appelée « technique de l'autruche ». La deuxième attitude consiste à être réaliste en se disant que la montée des prix n'est pas prête de s'arrêter.

L'agriculteur biodynamique, dans sa vision de la ferme en tant qu'organisme vivant, cherche à vivre en accord avec les éléments et êtres vivants qui l'entourent. Pour cela, il doit respecter la santé de cet organisme en lui livrant des ressources saines tant au niveau de la sphère terrestre que de celui de la sphère céleste. L'atmosphère « poumon de la vie », doit être préservée des méfaits entraînés par les gaz à effet de serre avec l'utilisation massive de produits pétroliers. De même, la terre, « support de la vie », sert de lieu de reproduction, d'habitat, de garde manger pour tous les êtres vivants. Ici aussi, sa préservation représente un enjeu majeur pour nous et les générations à venir.

Depuis toujours, il existe des ressources énergétiques renouvelables, non polluantes, et surtout gratuites qui peuvent remédier au problème énergétique actuel. L'énergie solaire est utilisée depuis l'apparition de la première cellule chlorophyllienne, de même l'homme et les oiseaux utilisent la force mécanique du vent depuis des millénaires. Les installations solaires, et éoliennes que nous connaissons aujourd'hui représentent plus un retour aux sources, qu'une avancée technologique. Dans un contexte biodynamique où la recherche de l'autonomie est un des premiers principes, l'utilisation d'énergies renouvelables semble être une bonne solution.

C'est pourquoi, il est important de faire le constat « agriculture biodynamique et énergie » afin de trouver quelles sont les énergies que l'on consomme le plus, et quels sont les impacts environnementaux qui en résultent.

L'étude qui suit a été réalisée à l'aide du logiciel d'analyse énergétique PLANETE élaboré par SOLAGRO. L'objectif est de trouver quels sont les postes les plus consommateurs en énergie dans les différents systèmes (biologique, biodynamique, conventionnelle) et dans les divers ateliers de productions (viticulture, maraîchage, élevage...). Et ensuite de proposer des alternatives, notamment en terme d'énergies renouvelables qui permettraient de remédier aux problèmes liés à la surconsommation des énergies (émission de GES, dépendance énergétique, coût de l'énergie) dans les fermes biodynamiques.

Analyses énergétiques réalisées sur les fermes en Alsace

Caractéristique de l'échantillon :

15 exploitations en agriculture biodynamique :

- 4 en viticulture,
- 2 en élevage de bovins lait avec transformation en montagne,
- 2 en élevage de caprins avec transformation (dont 1 en montagne),
- 5 en polyculture élevage (bovin lait, céréales, maraîchage),
- 2 en production légumière (1 producteur de choucroute+céréales et 1 maraîcher).

12 exploitations en agriculture biologique :

- 3 en viticulture,
- 4 en polyculture élevage dominante bovin lait (dont 1 en montagne)
- 3 en polyculture élevage viande bovine et chèvre,
- 2 en production végétale stricte (légumière et céréalière).

14 exploitations en agriculture conventionnelle :

- 9 en production végétale stricte (dominante céréales),
- 2 en polyculture élevage (dominante bovin lait),
- 2 en polyculture élevage (un en porcs et un en poules et taurillons),
- 1 en arboriculture et viticulture.

On remarque au niveau de leur constitution que les échantillons "agriculture biologique" et "biodynamique" sont proches. Les secteurs de productions sont quasi similaires avec un quart de viticulteurs, une majorité fermes en production animale et peu de polyculteurs stricts. L'échantillon conventionnel est différent avec une majorité d'exploitations en productions végétales.

Quelques chiffres...

Moyenne échantillon	Biodynamie (BD)	Biologique (AB)	Conventionnelle (CO)
SAU (ha)	30	98	119
UGB	14	72	32
UTH	4	2	2

(SAU=surface agricole utile, UGB=unité gros bétail, UTH=unité de travail humain)

Les profils biologiques et conventionnels sont plus proches avec de grandes surfaces de production, des cheptels importants et peu d'employés. En biodynamie, les surfaces et les productions animales sont de petite taille. Par contre le nombre de travailleurs y est deux fois plus important.

L'échantillon est de petite taille et très diversifié avec une quarantaine d'exploitations alsaciennes. Il est donc impossible de tirer une analyse statistique des résultats, seules des tendances seront observées. Ces dernières devront être confirmées avec la réalisation de nouveaux diagnostics qui agrandiront l'échantillon et amélioreront ainsi sa pertinence.

Les trois systèmes sont difficilement comparables, que ce soit au niveau des productions, des échelles ou des pratiques. De plus en agriculture biologique et encore plus en agriculture bio-dynamique on comptabilise souvent sur la ferme l'énergie contractée pour la transformation et la commercialisation. Ces deux systèmes ne sont donc pas comparables au conventionnel qui livre dans la majorité des cas sa production aux industriels. Les graphiques qui suivent présentent les résultats des systèmes dans un esprit d'observation et de compréhension et non dans un esprit de comparaison.

Les différents postes de consommation

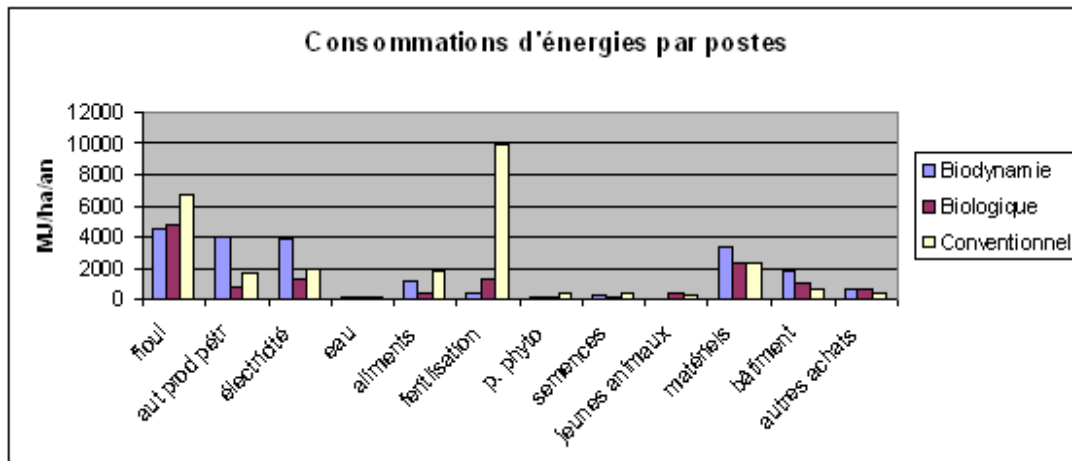


Figure1

BD (biodynamie) : Les agriculteurs sont friands d'énergies directes : électricité, fioul, et autres produits pétroliers (lubrifiants, gasoil, essence). La diversité des productions, le parcellaire (morcelé, éclaté, pentu), le désherbage mécanique, la pulvérisation des préparations et l'épandage du compost nécessitent une importante quantité de fioul (4500 MJ/ha/an).

La forte consommation d'essence et de gasoil provient de la vente directe.

La transformation laitière, l'élevage (salle de traite et tank à lait), la vinification, la mise en bouteilles des vins et les chambres froides (maraîchers) consomment beaucoup d'électricité.

Les biodynamistes peu dépendants des énergies indirectes (matériels, bâtiments, semences, phytosanitaires, animaux, fertilisations, aliments...) consomment tout de même une grande quantité d'énergie pour le matériel et les bâtiments. La diversité des productions et l'itinéraire technique biologique nécessitent du matériel spécifique en plus grande quantité. En biodynamie, la vente directe et le fait de privilégier l'autonomie nécessitent de la place pour le stockage.

AB (biologique): La consommation en énergies directes la plus importante est le fioul avec 5000 MJ/ha/an car ici aussi les passages en tracteurs sont nombreux et il faut désherber mécaniquement les parcelles.

Comme en biodynamie, le matériel est spécifique et présent en grande quantité, ce qui explique la forte dépense énergétique de ce poste.

La consommation en électricité est due aux éleveurs et viticulteurs biologiques.

CO (conventionnel) : La consommation en fioul est élevée avec 6800 MJ/ha/an car ils cultivent surtout du maïs. Il faut du fioul pour le tracteur mais aussi pour les moteurs d'irrigation et de séchage du maïs. Notons tout de même que sur cet échantillon 5 exploitants sont en TCS (techniques culturales simplifiées), ce qui allège remarquablement la consommation globale.

La quantité d'énergie pour le poste fertilisant "explose avec 10 000 MJ/ha/an", ceci s'explique par le caractère intensif du conventionnel, qui vise de hauts rendements avec le maïs et le blé, gourmands en engrais minéraux.

Le matériel est le troisième poste le plus consommateur en conventionnel. La monoculture intensive nécessite un matériel de pointe, qui demande beaucoup d'énergie à la fabrication.

Emissions de GES (gaz à effet de serre)

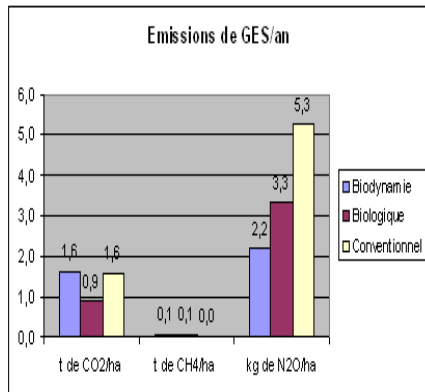


Figure 2

Le CO₂ (dioxyde de carbone) provient de la combustion du fioul, de l'essence et du gasoil, on comprend alors que les fermes conventionnelles et biodynamiques grandes consommatrices en émettent 1,6 t/ha/an. Le CH₄ (méthane) est issu des effluents d'élevages. Les échantillons biologiques et biodynamiques ont beaucoup d'élevages, ce qui explique la quantité de méthane qu'ils émettent. Les 5,3 kg/ha/an de N₂O (protoxyde d'azote) en agriculture conventionnelle sont liés à l'utilisation intensive des engrais minéraux. En biodynamie le N₂O provient de la minéralisation du compost.

Efficacité énergétique (EE)

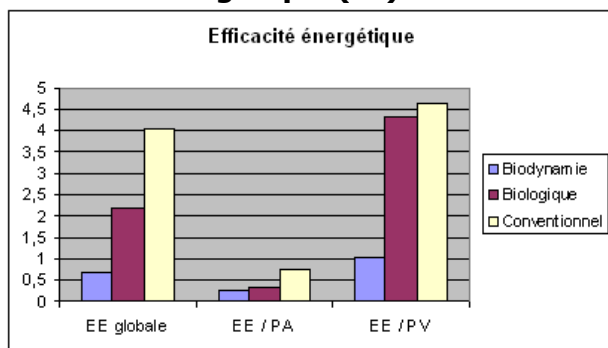


Figure 3

L'efficacité énergétique ou rendement énergétique est le rapport : quantité d'énergie produite / quantité d'énergie mobilisée pour produire.

PV=production végétal
PA=production animale

Quelques remarques sur l'indicateur efficacité énergétique (EE) :

- L'EE des productions végétales (PV) est toujours supérieure à celle des productions animales (PA). La raison est que le végétal fabrique de la matière à partir de l'énergie solaire qui n'est pas comptabilisée par le logiciel PLANETE. L'animal, pour produire de la matière, doit se nourrir avec du fourrage.
- L'efficacité énergétique est surtout variable en fonction des productions végétales choisies dans chacun des systèmes. Le logiciel PLANETE, pour 1 kg de maïs vendu exporte 16 MJ alors que pour 1 kg de raisin vendu ou 1kg de légume, il exporte respectivement 0,5 et 1 MJ. Le maïs a donc un meilleur rendement énergétique.
- L'interprétation du logiciel PLANETE pénalise les éleveurs autonomes. En effet, lorsqu'on vend 1 kg de blé on fait sortir du système d'exploitation 15,8 MJ et si on achète 1 kg de blé pour nourrir son troupeau on fait entrer 2,4 MJ. Ici on ne tient pas compte de l'énergie mise en œuvre pour la production et le transport du blé acheté. Ainsi, il est plus efficace (pour PLANETE !) en terme d'énergie de vendre ses céréales et d'en racheter ailleurs pour nourrir son troupeau que d'utiliser ses propres céréales.

BD : Toutes ces remarques expliquent les mauvais résultats de l'agriculture biodynamique pour cet indicateur. De nombreuses productions animales dans l'échantillon, une majorité de cultures a faibles rendements énergétiques (légume, raisin, prairie), et un grand nombre de fermes qui visent l'autonomie.

AB : En agriculture biologique, la production végétale est efficace avec de grandes surfaces céréalières et fourragères qui ont de bonnes valeurs énergétiques et permettent, malgré un nombre important d'élevage, d'avoir une bonne EE.

CO : Elle consomme beaucoup, et pourtant l'EE est bien au-dessus de la moyenne. Ceci est dû à une large dominance de l'activité céréalière (85% SAU) avec notamment la maïsiculture très productive énergétiquement.

Le prix à payer

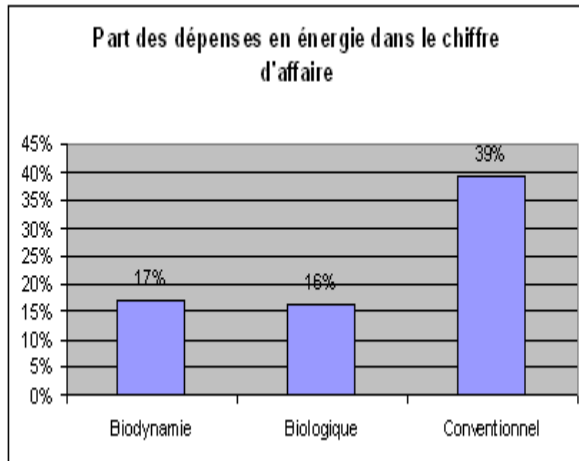


Figure 4

En agriculture biologique et biodynamique, les dépenses contractées pour l'énergie ne représentent en moyenne que 16 et 17% du chiffre d'affaire annuel. En agriculture conventionnelle, elles représentent 40%. Cela signifie que l'énergie utilisée est bien valorisée dans le prix de vente du produit dans les systèmes biologiques. En agriculture conventionnelle, le produit est revendu à bas prix, et la dépense énergétique est peu récompensée.

Remarque : dans le logiciel PLANETE la main d'œuvre n'est pas prise en compte, or c'est bien souvent le poste le plus coûteux en agriculture. Si elle était prise en compte les tendances du graphique seraient probablement modifiées, et l'énergie représenterait une part beaucoup plus importante dans le chiffre d'affaire des paysans biodynamiques qui emploient 4 personnes en moyenne sur une ferme, contre 2 dans les systèmes biologique et conventionnel.

En biodynamie on retiendra que...

- Les consommations d'énergies sont très importantes. Les causes sont les pratiques agricoles spécifiques liées au cahier des charges DEMETER (utilisations des préparations et du compost), mais aussi la transformation, le conditionnement, le stockage, et la vente directe des produits.
- L'efficacité énergétique est faible. On consomme beaucoup pour produire peu.
- Le système biodynamique valorise très bien la dépense énergétique dans la vente du produit.
- Les émissions de CO₂ sont importantes en raison de la forte consommation en produit pétrolier.

Face à cette analyse on comprend que des efforts sont à faire en matière d'énergie. Mais tout ceci mérite d'être approfondi par une analyse portant uniquement sur les différents ateliers de production en agriculture biodynamique.

Analyse énergétique par ateliers de production en biodynamie

La consommation d'énergie directe

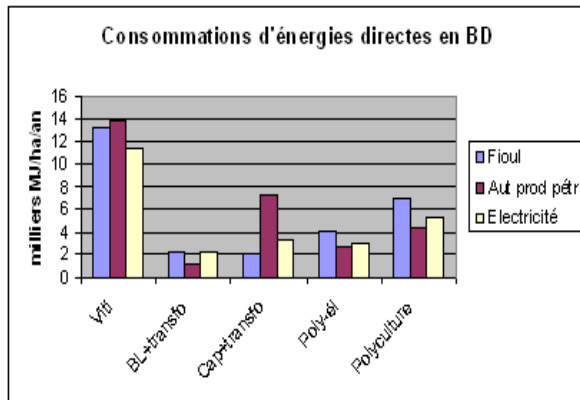


Figure 6

Fioul :

Les plus gros consommateurs de fioul en biodynamie sont les producteurs de légumes, suivis des viticulteurs. La moyenne en biodynamie se situe aux environs de 108 litres fioul/ha, alors qu'un maraîcher consomme près de 600 litres et un viticulteur près de 385 litres fioul/ha. Les passages sur les parcelles sont nombreux pour ces deux activités.

Autres produit pétroliers :

La consommation de gasoil et d'essence est plus importante chez les viticulteurs, les éleveurs de chèvres, et les maraîchers. C'est dans ces trois secteurs que la vente directe est la plus importante. Certains viticulteurs livrent plusieurs fois par semaine et participent à des foires. Les éleveurs de chèvres et les maraîchers, font des marchés et des livraisons.

L'électricité :

Elle est très utilisée en viticulture pour tout le matériel de cave (embouteilleuse, laveuse, étiqueteuse, filtre, climatisation, pompe...) avec 1200 KWh/ha contre une moyenne de 400 KWh/ha sur toutes les fermes. Les maraîchers consomment également une grande quantité d'électricité avec la conservation des légumes frais en chambre froide. En élevage on consomme de l'électricité essentiellement pour le nettoyage de la salle de traite et pour le tank à lait.

Efficacité énergétique

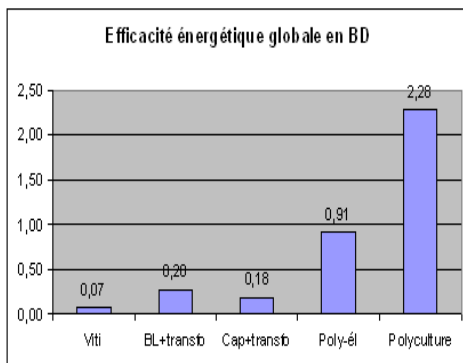


Figure 7

Pour les raisons que nous évoquions précédemment, les fermes biodynamiques ont une EE faible. Les polyculteurs strictes et les polyculteurs éleveurs sont les plus efficaces, grâce à l'EE des céréales et à certaines productions légumières qui ont de très bons rendements à l'hectare (la choucroute rapporte 40t/ha). Ici aussi, si on ajoutait l'énergie de la main d'œuvre, les résultats en polyculture stricte seraient nettement moins bons à cause du maraîchage.

En viticulture, l'EE est très faibles : pour 7 unités d'énergie produite on en consomme 100. Les rendement sont faibles : 5 à 7 t/ha. La consommation énergétique par bouteille de vin est "énorme" (soins cultureux, récolte, vinification, conditionnement, stockage et commercialisation). C'est pourquoi la vigne est si peu efficace comparée aux autres productions végétales.

L'atelier bovin, par rapport aux caprins, consomme moins d'énergie pour produire plus de lait. Ce qui explique la différence d'EE entre les deux ateliers.

Le prix à payer

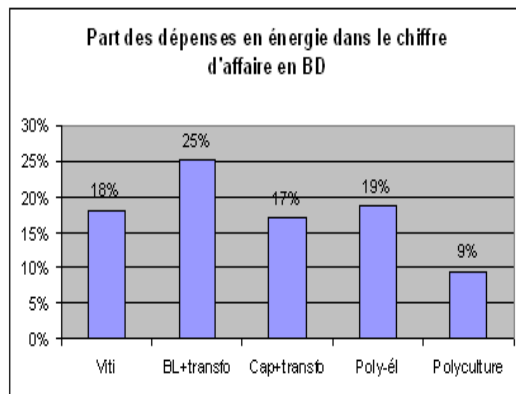


Figure 8 :

Celui qui absorbe le mieux sa facture énergétique est l'atelier polyculture stricte. La choucroute et les légumes sont très bien valorisés à la revente.

L'atelier bovin lait avec transformation consomme moins d'énergie que l'atelier caprin. Pourtant, le coût de l'énergie est plus lourd pour l'atelier bovin. Ce qui signifie que le fromage de chèvre valorise mieux sa dépense énergétique dans le prix de vente.

La part de l'énergie, en viticulture, ne représente que 18% du chiffre d'affaire alors que c'est lui qui consomme le plus. Le vin est un produit bien valorisé à la revente en Alsace, tant par son prestige que par son histoire.

Les 19% en polyculture élevage cachent plusieurs choses. Deux polyculteurs-éleveurs sur cinq revendent leur lait à une laiterie conventionnelle et valorisent très mal leur production. Les autres revendent à la laiterie bio ou transforment le lait et valorisent mieux la production laitière.

Emission des GES

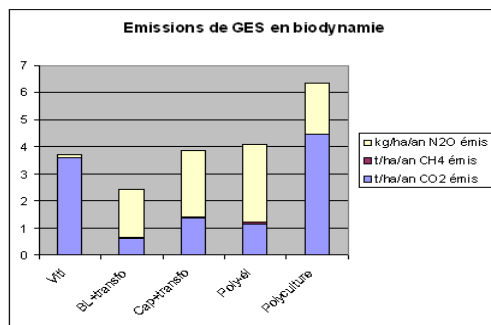


Figure 9

Les viticulteurs et les polyculteurs, grands consommateurs de fioul, libèrent beaucoup de CO₂/ha. Ils émettent très peu de protoxyde d'azote étant donné qu'ils épandent du compost seulement tous les trois à cinq ans.

Le méthane provient des ateliers d'élevages divers.

Le N₂O provient du compost et des légumineuses en biodynamie.

En biodynamie on retiendra que...

- Les viticulteurs consomment 3 à 4 fois plus d'énergies, comparés à l'ensemble des biodynamistes. Ils valorisent très bien l'énergie dépensée dans le prix de vente de la bouteille. Les émissions de CO₂ sont importantes pour cet atelier.
- Les éleveurs de caprins, consomment beaucoup d'énergie pour la vente directe et la transformation. Le fromage de chèvre valorise bien la dépense énergétique.
- Les éleveurs de bovins lait sont ceux qui consomment le moins, mais aussi ceux qui valorisent le moins bien la dépense en énergie dans la vente du fromage et des yaourts.
- Les polyculteurs-éleveurs consomment également peu dans l'ensemble. Pour eux la valorisation de la dépense énergétique dépend des productions (céréales, légumes, fromage, farine, pain), des possibilités de vente (laiterie conventionnelle ou biologique) et des stratégies de vente (marchés, vente à la ferme).
- Les polyculteurs strictes utilisent une grande quantité de fioul et d'électricité, notamment en maraîchage. Les émissions de CO₂ sont importantes pour le maraîcher.

Pourquoi acheter ce qu'on peut fabriquer chez soi ?

(D'après les travaux « Agriculture et énergie » effectuées par Dominique Loir-Mongazon chargé de mission « Energie » par le Ministère de l'Agriculture)

Nous connaissons maintenant quelles sont les "faiblesses" de l'agriculture biodynamique en terme d'énergie. Les biodynamistes consomment beaucoup d'énergies car ils assument toute la dépense énergétique de la "fourche à la fourchette". Voici quelques propositions qui permettront à la fois de diminuer les coûts, limiter les impacts environnementaux et réduire la dépendance énergétique des fermes biodynamique.

Précisons que la consommation d'énergie directe en biodynamie se répartie en trois postes de manière presque équivalente. Le fioul représente 32% de la consommation d'énergie directe, l'essence et le gasoil 36% et l'électricité 31%. D'où l'importance d'agir sur chacun d'entre eux.

Economiser l'électricité et le chauffage

Le biogaz

La cogénération est la production conjointe de chaleur et d'énergie mécanique, généralement transformée en électricité à partir d'une même source d'énergie. Le rendement d'une telle installation peut atteindre 80 à 90%. Une des ressources possible dans la cogénération réside à partir d'une unité de méthanisation fonctionnant avec du lisier et toute autre source végétale dans un fermenteur anaérobie. L'installation pour le biogaz consiste à équiper la fosse à lisier d'un agitateur et d'un système de chauffage pour initier la fermentation, d'un couvercle pour recueillir les gaz, et à installer une seconde fosse pour le digestat.

1 tonne de fumier produit près de 60 m³ de biogaz comprenant 60% de méthane équivalent à 65L de fioul. Le tarif de rachat en France est de 5 c€/KWh, soit la moitié du tarif européen et le tiers du tarif de rachat allemand. Elle n'a pas respecté ses engagements vis-à-vis de l'Europe. Sans compter que le méthane est 23 fois plus impactant que le CO₂. En France, ce type d'installation est difficile à rentabiliser.

Avantages

- Le potentiel énergétique par unité de surface est très important.
- Le recyclage des effluents d'élevage, des déchets verts, des marcs.
- Un bon bilan énergétique et diminution des odeurs d'effluents.
- On récupère la vidange de la fosse pour la fertilisation.

Inconvénients

- Le coût, car le retour sur investissement est très long avec le tarif de rachat français.
- La surface est un facteur limitant, pour des grandes installations. Il faut quelques fois mettre du maïs ensilage quand les effluents ne sont pas suffisants.

Les prix : ils sont très variables en fonction du dimensionnement :

Puissance KW	30	50	70	110	180	250	320	500
€/KW	7000	5600	4600	4500	3700	3400	3350	3600
Investissement €	210 000	230 000	320 000	495 000	670 000	850 000	1 072 000	1 800 000

L'éolien

Les pales de l'éolienne captent l'énergie mécanique du vent en l'exploitant directement ou en la transformant en énergie électrique.

- L'énergie mécanique peut être utilisée directement pour le pompage de l'eau dans la nappe phréatique. Ce sont les éoliennes de western qui peuvent être pratiquées en pâture pour fournir une source d'eau aux animaux.
- L'éolienne ou l'aérogénérateur convertit l'énergie mécanique en énergie électrique. Soit l'électricité est utilisée en flux continu, soit elle est stockée dans une batterie. Mais ces dernières sont chères et valables uniquement pour les grosses installations.

Une éolienne tourne 1/3 à 1/5 de l'année, il est donc nécessaire de prendre en compte ce facteur pour dimensionner correctement l'installation. Pour une puissance suffisante, il faut que la vitesse du vent atteigne au minimum 25 Km/h.

Avantages

- Ce système n'entraîne ni rejet, ni déchet.
- L'énergie dépensée pour sa fabrication serait rattrapée au bout de 6 ans.
- Le terrain où se situe l'installation est toujours exploitable.
- Elle est facilement montable et démontable.
- Alimente des lieux isolés (montagne) en électricité et permet leur indépendance.

Inconvénients

- Le vent ne souffle pas toujours quand on en a le plus besoin, donc pour éviter les pertes d'énergies, il est conseillé de la revendre à EDF mais le tarif de rachat est faible : 8,38 c€/KWh pendant 10 ans.
- Les batteries, en plus d'être coûteuses, ont une faible efficacité sur les petits sites.
- Le danger pour les oiseaux, il faut éviter d'installer l'éolienne sur un couloir de migration.



Le prix : les installations de faible puissance sont assez chères, soit 12 000€ pour une puissance de 2 KWh (puissance nécessaire pour une ferme), et ne peuvent pas être rentables pour une exploitation agricole dans le contexte français actuel. La production annuelle de ce type d'éolienne serait de 3 500 à 5 800 KWh/an et couvrirait 30 à 50% des besoins énergétiques de la ferme biodynamique, à condition bien sûr de stocker l'énergie. Ces installations sont surtout rentables pour les sites isolés et pour les bricoleurs qui construisent eux-mêmes leur éolienne. Le prix élevé des éoliennes est lié à un choix politique, pourtant elle est l'une des sources d'énergies les plus propres. Avant la deuxième guerre mondiale, l'éolien fournissait 30% de l'énergie des industries de la Ruhr.

Pour ceux qui sont bricoleurs consultez le site <http://www.mini-eoles.com/> pour fabriquer votre propre éolienne.

Le solaire

On distingue deux utilisations différentes de l'énergie solaire : le solaire photovoltaïque, qui produit de l'électricité, et le solaire thermique, qui produit de la chaleur. Le second est beaucoup plus développé car plus rentable actuellement.

Le solaire photovoltaïque : Les électrons contenus dans la cellule photovoltaïque sont excités à la lumière du soleil, et transforment ainsi l'énergie solaire en énergie électrique. En France, avec 10 m² de capteurs on produit 1000 à 1500 KW/an, sachant qu'on consomme 12000 KW en moyenne sur les exploitations biodynamiques alsaciennes diagnostiquées. Ce système est utilisé là encore pour des sites isolés où le raccord au réseau coûte cher.

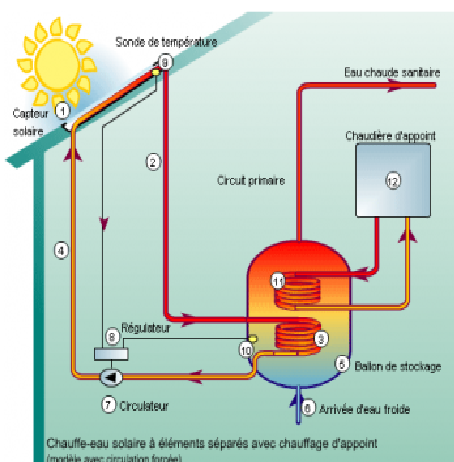
Avantages :

- Inépuisable et non polluant.
- Flexibilité d'utilisation.

Inconvénients :

- Le prix de rachat par EDF est faible, c'est-à-dire 22,5 c€/KWh pendant 20 ans (en Allemagne 55 c€/KWh).
- Ne fonctionne que le jour alors que la plus forte demande a lieu pendant la nuit, et le stockage en batteries est délicat et très coûteux.
- Le recyclage des cellules pose problèmes.

Le prix est élevé car issu de technologies de pointe. Il s'élève à 800 €/m² de cellules solaires.



Le solaire thermique : Il récupère la chaleur du soleil grâce à un fluide caloporteur qui circule dans les panneaux. Il transmet cette chaleur à un circuit d'eau secondaire qui peut alimenter en eau chaude une salle de traite, ou en chauffage une habitation. Le rendement moyen en France est de 1000 KWh/m²/an.

Avantages

- Un bon rendement, car avec une bonne installation, une bonne orientation et un bon ensoleillement, on récupère jusqu'à 80% des calories.
- La ressource est inépuisable.

Inconvénients

- L'investissement est lourd.

Le prix : un chauffe eau solaire avec 3 à 5 m² de capteurs et un ballon de 200 à 300 litres coûte 4500 à 6500 € TTC, pose comprise et sans les soutiens publics. Ce type d'installation permettrait d'avoir de l'eau chaude pour la maison, pour la traite ou pour la transformation fromagère. Le retour sur amortissement est de 10 ans.

Pour ce type d'installation, il existe des primes de la région et de l'ADEME ainsi que des crédits d'impôt de 50% sur l'achat du matériel solaire. Il faut se renseigner avant travaux à la délégation régionale ADEME en demandant une décision de subvention.

Sebasol rend l'énergie solaire accessible à tous et permet aux particuliers de construire eux-mêmes leurs propres installations solaires thermiques, avec le soutien de jeunes en formation si désiré. Les personnes intéressées suivent au préalable un cours de construction solaire thermique pratique, où ils abordent les principaux aspects de la construction. Pour ceux qui ne souhaitent pas se lancer eux-mêmes dans la construction, des installateurs liés à Sebasol par une charte éthique s'en chargent. La technique, diffusée librement, est simple, et permet de s'approvisionner en priorité auprès des entreprises régionales. A la clé: des installations conformes aux normes en vigueur, à un prix avantageux. www.sebasol.ch

Chaud en hiver et frais en été

A Embrun (Hautes-Alpes), Thérèse et Daniel Mevel, agriculteurs biodynamistes en polyculture-maraîchage, chauffent leur maison grâce à une installation solaire thermique. En 1987, le couple demande un devis à un ingénieur thermicien, pour une installation solaire. Ce dernier leur propose une installation comportant 16m² de panneaux solaires reliés à une chaudière qui alimente en eau chaude un réseau de tuyau enterrés sous une dalle de 28 cm d'épaisseur qui recouvre toute la surface habitée. L'alimentation en eau chaude sanitaire et le chauffage sont assurés par ce système pour toute la maison. Le coût de l'installation s'élève à 9 200 €, soit un peu plus de 900 € par an pendant 10 ans. L'installation solaire a été mise en place en 1988 et fonctionne toujours aujourd'hui. Depuis cette date, la famille Mevel a déjà bénéficié de 8 ans d'énergie calorifique gratuite grâce aux panneaux solaires. Dans cette région les températures sont basses mais le soleil est presque toujours présent, le système de chauffage a ainsi un très bon rendement. Dans la maison on trouve une température moyenne de 20-22°C toute l'année. La maison dispose également d'un système hors gel, qui permet à la famille de retrouver une température de 15-16°, même après quelques jours d'absence. L'installation a réservé une agréable surprise à la famille Mevel lors des canicules. En effet, en été pendant ces périodes de fortes chaleurs, les fenêtres sont ouvertes la nuit pour rafraîchir la maison et l'épaisse dalle emmagasine la fraîcheur nécessaire pour maintenir une température agréable tout au long de la journée. Cette installation idéale offre ainsi une température fraîche en été et chaude en hiver à toute la famille.

(Carine Ochsenbein, 2006)

Capter l'énergie solaire pour sécher ses balles rondes

A Saint-Martin-en-Haut (Rhône), Daniel Piégay stocke chaque année 90 tonnes de foin pour son troupeau de 25 laitières, et transforme la moitié de la production en fromage fermier. L'agencement de ses bâtiments ne permettait pas un captage solaire sous toiture comme cela est assez répandu. C'est pourquoi il a installé une serre de maraîcher dans le prolongement de ses hangars où il sèche ses balles rondes en les plaçant sur une dalle percée de trous. L'air aspirée par la turbine de ventilation transite par les 80 mètres de ce tunnel large de 4m. Une bâche noire est déroulée sur le sol pour améliorer l'efficacité. La serre connaît une température supérieure de 10-15° par rapport à l'air ambiant. Les balles rondes passent de 70% de MS à 85% en deux jours. Pour que l'installation fonctionne même la nuit, 70 bidons de 200 litres d'eau sont empilés par lot de neuf dans la serre. Ils sont peints en noir, et dans de bonnes conditions, la température de l'eau monte jusqu'à 35-40°C et réchauffe l'air de 4 à 6° pendant la nuit. L'installation coûte 1800€ auquel on ajoute 380€ pour le changement des bâches tous les 6 ans.

(Rémy Serai, La France Agricole, 12 juillet 2002)

Pompe à chaleur

L'eau, l'air et le sol emmagasinent une grande quantité d'énergie grâce au rayonnement solaire et à la pluie. En utilisant cette énergie gratuite, la pompe à chaleur permet de chauffer un bâtiment à un coût très économique. En utilisant 1 kWh pour la faire fonctionner, vous récupérez jusqu'à 3 kWh gratuitement. La chaleur est prélevée dans l'eau ou dans le sol à l'aide soit d'un capteur horizontal (réseau de tubes enterrés à faible profondeur), soit d'un capteur vertical qui atteint la nappe ou autre ressource géothermique. Ensuite la pompe à chaleur prélève la chaleur dans le sol ou dans l'eau et la transfère à un niveau de température plus élevée dans le circuit d'eau chaude.

Le prix : pour une pompe à chaleur récupérant la chaleur dans l'eau ou le sol, et alimentant un plancher chauffant-rafraîchissant, le prix est compris entre 100 et 150€ TTC par m² de surface chauffée. La durée d'amortissement de la pompe et du réseau (tubes) est en général inférieure à 7 ans.



Il chauffe sa maison avec la terre

Yves Jarreau vit dans une belle propriété à Plouha. Il possède deux maisons. Pour le chauffage, il a opté depuis longtemps pour la géothermie. Après avoir fait un forage dans son jardin en 1978, il a fait le choix de chauffer sa maison principale par un système de géothermie à eau. La chaleur est puisée dans l'eau des nappes phréatiques pour être transférée vers une pompe à chaleur qui va restituer l'énergie captée.

*Pour sa maison en bois construite en 2002, il a varié avec la géothermie par la terre. A 10 mètres en dessous de la terre, la température est de 13°C. Elle prend 1°C tous les trente mètres. L'installation fonctionne avec deux forages de 70m. Le principe : dans les trous on loge des tuyaux en polyéthylène haute densité. Dans des capteurs verticaux circule de l'eau glycolée, un liquide très froid. Les échanges thermiques sont alors suffisants pour capter les calories de la terre. A l'intérieur de la maison, la pompe à chaleur transforme le fluide de gaz très froid en liquide très chaud. Ce liquide passe dans les tuyaux sous le plancher et chauffe la maison par le sol. En circuit fermé ce mode de chauffage est écologique. En plus les murs sont libres de tous radiateurs, le système est fiable, et surtout économique : 250€/mois. L'installation est rentabilisée en cinq ans.
(Ouest France, 18 septembre 2005)*

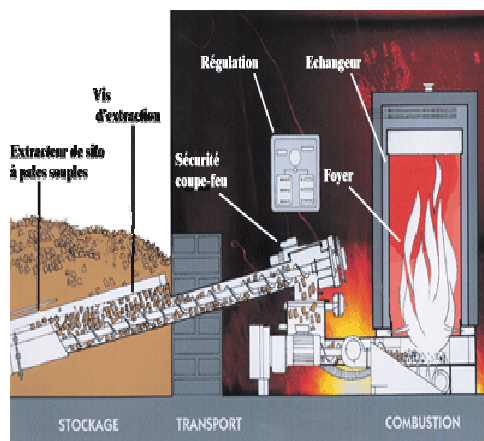
Chauffé grâce au lait

Pierre Bordet en GAEC avec son frère et sa belle sœur à Decize (Nièvre), chauffe sa maison avec le lait de ses 50 vaches, grâce à une pompe à chaleur fonctionnant en circuit fermé. Dans la laiterie, le circuit du lait croise celui de l'eau à la hauteur d'un échangeur à plaque thermique. Le lait à 36°C se refroidit, l'eau se réchauffe. Le mécanisme fonctionne pendant la durée de la traite, soit 3 h/j. L'eau monte à 30-32°, et le lait arrive à 4° dans le tank à lait où le fréon termine le refroidissement. L'eau chauffée est envoyée dans le sol, dans des tuyaux de plastique souple non isolés qui vont à la maison d'habitation, située à 100 m. Elle réchauffe la terre pendant la durée de la traite et revient froide, à la salle de traite où elle est de nouveau chauffée en croisant le lait. Une vanne trois voies permet de court-circuiter le système afin de récupérer un peu d'eau chaude pour le nettoyage de la salle de traite.

Une fois la terre réchauffée, l'eau qui circule en circuit fermé durant la journée et la nuit est interceptée au niveau de la maison d'habitation. Une pompe à chaleur installée dans le garage récupère l'eau pour le chauffage central de la maison. Elle est constituée de 2 serpentins qui effectuent deux échanges : l'un récupère les calories de l'eau venant de la terre, l'autre transmet les calories au serpentins qui va chauffer la maison. Dans chaque pièce des tuyaux sont installés sous la dalle, et sont plus ou moins serrés en fonction des besoins de la pièce. Pour régler la chaleur un thermostat régule le débit d'eau. L'investissement lui a coûté 4270 € (pompe à chaleur+tuyaux+échangeurs à plaques). Avec un contrat EJP (effacement jours de pointe) il arrive à une note de 1220 € par an.

(Joëlle Plantin, Entraid'Ouest, mai 1998)

Les chaudières



La chaudière polycombustible

On estime que 4m³ de bois permettent d'économiser une tonne de pétrole et d'éviter l'émission de 2,5 tonnes de CO₂. Les nouveaux modèles de chaudières ou de poêles polycombustibles sont capables d'assurer une combustion optimale (rendement de 80%) avec différentes formes d'énergies et sont alimentés de manière automatique avec une vis sans fin. Elles peuvent fonctionner avec des granules de bois ou des plaquettes. Il existe des modèles individuels ou collectifs et aussi des brûleurs pour remplacer celui de votre chaudière actuelle.

Le prix : L'investissement est de 7000 à 15000€ pour les chaudières à granules, bûches ou plaquettes de 15 à 35 KW et entre 12000 et 18000 € pour les petites chaudières automatisées avec le silo. Le surcoût par rapport à l'achat d'une chaudière à fioul est amorti au bout de 3 à 5 ans. Il faut savoir que pour toute acquisition d'un appareil de chauffage labellisé "Flamme verte", vous bénéficiez d'une défiscalisation de 50 % sous forme de crédit d'impôts sur le coût de l'équipement. Des primes sont également accordées par la région si vous remplacez votre chaudière à fioul ou à gaz (voir sur le site www.energievie.fr).

La déchiqueteuse à bois

Elle permet aux agriculteurs de valoriser l'entretien des haies. Les déchiqueteuses mobiles à atteler sur le tracteur agricole peuvent changer en plaquettes (gros copeaux) des branches de plusieurs mètres de long. Les plaquettes sont ensuite séchées sous abri de 4 à 6 mois pour passer à 25% d'humidité.

Le prix : pour un diamètre maximum de 25 cm, une déchiqueteuse à disque, de 3 à 6 copeaux, à alimentation manuelle, coûte 20 000 €. Elle nécessite une puissance de traction de 80 à 100 chevaux.

Avantages

- Préservation des haies et de leurs intérêts écologiques.
- Ressource inépuisable.
- Possibilité pour un agriculteur de développer une nouvelle filière locale et de diversifier son revenu.
- Economies sur le combustible et diminution des émissions de gaz à effet de serre.

Inconvénients

- Il faut de l'espace pour le silo.

D'autres filières existent, telles que les pailles et les céréales, qui sont également de très bons combustibles. Mais il est clair que lorsqu'on brûle des céréales, on se retrouve face à un problème éthique. En ce qui concerne les pailles, il est plus sage d'un point, de vue agronomique, de les restituer au sol, ou de nourrir son cheptel.

L'avantage de la chaudière à plaquette

A Aubure (Haut-Rhin), Christian Kletty, un éleveur de montagne biodynamiste, utilise uniquement le bois pour se chauffer. Il y a 13 ans, il investit dans une chaudière polycombustible, à double foyer. L'avantage de ce dernier est que la combustion est parfaite quelque soit le bois utilisé et que l'on ne dégage pas de fumée. Grâce à ce système, il fait fonctionner 30 radiateurs et 4 chauffes eau. Le bois provient pour moitié de l'entretien des bois et haies qui bordent ses pâtures, l'autre moitié provient des épicéas de la commune qui aujourd'hui dépérissent. C'est lui qui broie et coupe la totalité de la ressource en bois, soit 120m³ par an. Dans la chaudière, le feu brûle toute l'année et nécessite d'être alimenté 2 fois tous les trois jours en été et trois fois par jour en hiver avec un système de trappe fixée au dessus de la chaudière que l'on ouvre pour faire entrer les plaquettes par gravité. L'eau utilisée pour la famille, le nettoyage de la salle de traite et la transformation est chauffée par la chaudière et le chauffage est assuré pour toute la maison. L'investissement pour la chaudière et le réseau où circule la chaleur s'élève à 8 400 €. A l'époque aucune subvention de l'ADEME ne lui a été versée et ce n'est pas faute d'avoir essayé. Le retour sur investissement a duré 7 ou 8 ans. Aujourd'hui son chauffage lui coûte 100 heures de travail sur l'année, 35€/h pour la location du broyeur (2m³/h) et du tracteur pendant 3 ou 4 jours chaque année pour faire les plaquettes, et 100€ symboliques versés à la commune d'Aubure pour les 60m³ d'épicéa. M. Kletty est tout à fait satisfait de son installation.

(Carine Ochsenein, 2006)

Il chauffe son poulailler avec ses haies

A son installation en 1989 à Peuton (Mayenne), Dominique Bordeau s'est intéressé à son environnement. Il a planté 4 Km de haies bocagères qui se sont ajoutées au 2 Km déjà en place. Il travaille sur une ferme de 43 ha avec 40 vaches laitières et un poulailler de 600 m². Il a voulu valoriser le travail d'entretien des haies, qui jusqu'ici étaient brûlées en parti sur place, et coupées et fendues pour le bois de chauffe. En 2001, il installe une chaudière à bois. Elle produit de l'eau chaude destinée à la salle de traite, au poulailler et à l'habitation (chauffage+eau chaude). Après la taille de février toutes les branches de diamètres inférieurs à 25 cm, sont passées à la déchiqueteuse de la CUMA, à raison de trois personnes sur le chantier pendant deux jours. Il produit 100 m³ de bois déchiquetés par an. Le bois est stocké sous hangar. Un tas prêt à brûler est constitué sur un fond tournant de pales placées près de la chaudière. Il approvisionne une vis sans fin qui alimente de manière permanente le foyer. L'eau est chauffée à 65-80°, et transite par un réseau de tuyaux souterrains. Une fois arrivée dans le poulailler, l'eau traverse deux aérothermes placés au centre et en hauteur qui chauffent le poulailler. Puis l'eau retourne à la chaudière. L'investissement hors déchiqueteuse s'élève à 22 800€ dont 50% de subventions. Dominique estime un retour sur investissement de trois ans.

(P.L.D, Réussir aviculture, n°84, mars 2003).

Economiser le fioul et limiter les émissions de GES ?

Huile et tourteaux

Les fermes biodynamiques sont de grandes consommatrices de fioul. L'utilisation d'huile végétale peut sembler être la solution, surtout lorsqu'on sait que comparé à l'essence ou au gasoil, le rendement énergétique est 4,7 fois supérieur pour le colza, et 5,5 fois supérieur pour le tournesol. De plus, depuis 2002, la Commission Européenne autorise les agriculteurs à implanter des cultures énergétiques sur leur jachère.

Pour la fabrication d'huile végétale brute, la plus petite presse (45 kg) produit 15 000L/an. Avec une pression élevée, on sépare le tourteau (solide) et l'huile (liquide).

- L'huile trouble, décantée pendant 30 jours puis filtrée à 5 microns, peut-être utilisée comme huile alimentaire, combustible dans une chaudière ou comme carburant.
- Le tourteau gras est utilisé dans l'alimentation animale, comme combustible pour les chaudières ou encore comme engrais azoté.

Un moteur diesel peut fonctionner de manière simple à l'HVB comme carburant. L'incorporation de 30% d'HVB est possible sans modification du moteur. L'utilisation à 100% nécessite l'installation d'un kit de bicarburant (coût de 500 à 1000€) sur les moteurs diesel à injection directe. L'huile peut remplacer le fioul d'une chaudière polycombustible, en installant une adaptation du brûleur qui coûte environ 1200€.

Avantages

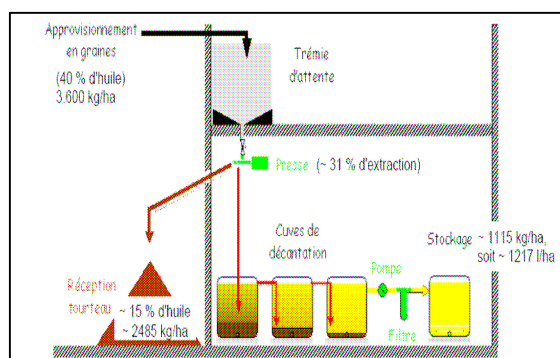
- Economique pour un polyculteur éleveur avec un prix de vente de 150 €/t (alors que le prix du soja est de 185€/t). On évite ainsi tout risque d'OGM dans les rations monogastriques. Le tourteau est incorporé à hauteur de 10% pour les porcs et de 15% pour les volailles.
- Le bilan énergétique plus intéressant avec une émission moindre en GES.
- L'affranchissement des variations de prix et pérennité de la ressource énergétique.
- Une filière courte qui participe à l'économie locale.

Inconvénients

- Les freins techniques avec des problèmes d'encrassement moteur et des pannes au niveau du système d'injection. La qualité de l'huile est un élément déterminant pour le bon fonctionnement du moteur.

Le prix : faisons le calcul dans le cas d'une production de colza. Pour un rendement de 35 quintaux à l'hectare on obtient, 1100 L d'huile et 2400 kg de tourteau. Le prix du matériel est de 5800€ HT (presse 3300 €, groupe de filtration 1000 €, double motorisation 900 €,

stockage 400 quintaux 600 €). On estime que 1 ha de colza représente 445 € de charges opérationnelles en conventionnelle. En biologique, on enlève les engrais et les traitements, ce qui nous ramène à 155€/ha, le prix nettement diminué rattrape les baisses de rendements.



A l'opposé de l'Allemagne, qui permet l'utilisation des huiles végétales pures comme carburant détaxé, la France permet leur utilisation uniquement dans les exploitations agricoles où les huiles ont été produites. L'exonération de la taxe est donc clairement liée à l'autoconsommation d'huile carburant.

Pour savoir pourquoi et comment rouler à l'huile consulter le site <http://www.econologie.com>

L'huile de colza, ça roule...

Un viticulteur biodynamiste en Alsace a choisi depuis 1 an, l'huile végétale brute de colza pour rouler dans ses parcelles. Il a installé un kit complet mono-carburant sur deux de ses tracteurs (sans systèmes d'injection à forte pression). L'investissement s'élève à 690 € HT par tracteur. Le principe est simple : au départ c'est la batterie qui chauffe l'huile, au bout d'un certain temps, une fois que le liquide de refroidissement a atteint une certaine température, il prend le relais et chauffe l'huile à son tour. Sur l'utilitaire de la cave, il a également installé un kit de bicarburant afin de pouvoir rouler avec 100% d'huile de colza. Il a complété cette installation avec un réservoir auxiliaire de 12L qui permet de démarrer et arrêter le moteur avec du gasoil. Pour l'utilitaire, l'investissement a été de 576 € HT. En ce qui concerne l'huile, il s'approvisionne chez un agriculteur. Le prix du litre est de 70 centimes euros HT. Depuis qu'il roule à l'huile, il n'a pas remarqué de diminution au niveau de la consommation de carburant, en revanche, les émissions de gaz à effet de serre (CO₂) ont chuté. On estime que l'huile végétale brute utilisée en tant que carburant émet 3 fois moins de CO₂. Ce viticulteur alsacien est tout à fait satisfait par l'utilisation de l'huile dans ses moteurs, mais attend d'avoir un peu plus de recul face à cette nouvelle expérience. En tous cas, rouler à l'huile à un intérêt certain : « maintenant quand je cherche mon père dans les parcelles, grâce à l'huile je n'ai plus aucun mal à le trouver ».

(Carine Ochsenbein, 2006)

Contrôle et réglage du matériel

La prise de force, la consommation de carburant, les débits des pompes à injection, la puissance, sont autant de paramètres à mesurer afin d'améliorer l'efficacité énergétique des tracteurs et autres matériaux équipés d'un moteur. Il est important de faire un diagnostic afin de localiser les éventuels dysfonctionnements et d'établir des courbes de puissance, la consommation horaire... Un bon réglage entraîne une économie d'énergie fossile ainsi qu'une diminution des émissions de GES. Certaines CUMA et Chambre d'Agriculture pratiquent chaque hiver ce que l'on appelle des tracto-bilans. Pour les moteurs électriques, il est très important avant achat de se renseigner sur la performance, c'est-à-dire le rendement du moteur.

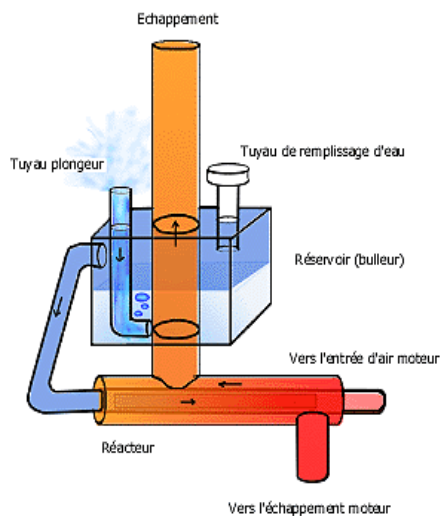
Les Techniques Culturelles Simplifiées (TCS) ou sans labour (TCSL) :

Cette technique de travail du sol sans labour permet la formation d'un mulch en surface formé par les résidus de culture. Même s'il n'est pas toujours facile de l'appliquer en agriculture biologique à cause de la pression des adventices, difficile à maîtriser avec cette technique, il est important de noter qu'en TCS, on réduit la consommation de fioul. Selon l'ECAF (European Conservation Agriculture Federation), l'économie maximale de fioul peut atteindre jusqu'à 70%.

Le procédé pantone

Il s'agit d'une modification du moteur assez simple effectuée sur essence ou diesel. L'idée est de récupérer une partie de la chaleur des gaz d'échappement afin de prétraiter le carburant et l'air d'admission. Une proportion d'eau est employée dans le mélange d'admission. Cette eau contribue à l'efficacité du procédé. En fait, il s'agit d'un échangeur de chaleur récupérant une partie des calories des gaz d'échappement pour les transférer au gaz d'admission frais. Il faut savoir qu'environ 40% du carburant consommé dans un moteur est perdu dans l'échappement. L'idée de récupérer une partie de ces pertes est donc intéressante.

Le fait d'apporter de l'eau surchauffée dans le moteur améliore la combustion et augmente le rendement du moteur de 20%, ce qui entraîne une baisse de consommation importante (30%) ainsi qu'une diminution des pollutions.



Avantages

- On peut le fabriquer soi-même.
- Une baisse des consommations et des pollutions.
- Adaptable à tous les types de moteurs ou puissances.
- Améliore la durée de vie du moteur et le rend moins bruyant.

Le prix : il est difficile à indiquer, car les pièces et leurs coûts sont variables. Ce procédé est souvent fabriqué par les agriculteurs eux-mêmes, et ils récupèrent des pièces pour le fabriquer. Sur le site <http://quanthomme.free.fr>, on vous donnera toutes les informations nécessaires à la fabrication du procédé Pantone.

Il roule avec de l'huile d'ambroisie

Un agriculteur biodynamiste en polyculture-élevage, roule depuis déjà 4 ans à l'huile d'ambroisie. Il a équipé ces 4 tracteurs d'un procédé « Pantone fait maison ». L'expérience est un succès, grâce au système Pantone il a diminué sa consommation en carburant de moitié, sans compter les émissions de gaz à effet de serre qui ont considérablement réduit avec l'utilisation d'une huile végétale pure. L'avantage est que l'huile encrasse le moteur tandis que le Pantone le nettoie. Autant dire que « les deux font la paire ». La voiture et la pelleuse de la ferme roulent également à l'huile.
(Carine Ochsenbein, 2006)

N'oublions pas la ressource en eau

Les systèmes de récupération des eaux de pluies

Cuve extérieure hors sol

Dans un premier temps, l'eau de pluie peut servir à l'entretien de la voiture, au lavage des vélos, à l'arrosage du jardin. Pour cela une cuve placée en extérieur suffit. Equipée d'un filtre pour débarrasser l'eau des insectes et des feuilles mortes, elle est directement reliée à la gouttière et a une contenance de 200 à 500 L, quantité équivalente à l'arrosage d'un jardin de 50 m².

Prix : à partir de 40 €



Cuve enterrée

L'eau de pluie, douce et non-calcaire, n'est pas potable si on ne la filtre pas. Elle contient de nombreux polluants présents dans l'atmosphère qui sont nocifs pour l'organisme humain. La récupération des eaux destinées à un usage sanitaire et alimentaire se fait par le biais d'un réservoir sous terre, qui peut contenir jusqu'à 20 000 L d'eau. Cette citerne opaque (pour éviter le développement d'algues), à l'abri de la chaleur, du gel et de la lumière, est reliée à un récupérateur d'eau via plusieurs filtres (bactérien, osmoseur). Des branchements adaptés permettent de raccorder à une pompe placée à l'extrémité de la cuve, les appareils électroménagers (lave linge, lave vaisselle), les toilettes et les robinets de la maison (douche, lavabos). Lorsque la citerne est vide, la pompe bascule automatiquement sur le système d'alimentation de la ville.



Prix : 7000 € (à titre indicatif, installation comprise, avec une cuve de 10 000 L). Certaines communes octroient des primes pour encourager l'installation de citernes d'eau de pluie, dont le montant dépend de la contenance des cuves et du lieu d'habitation. Renseignez-vous auprès de votre mairie.

Les avantages

- L'eau est gratuite. Pour calculer la quantité d'eau captée pour une habitation sur une année, on multiplie la superficie au sol par la pluviosité annuelle de la région.
- L'eau est utilisable pour le lavage du linge et du corps.
- L'eau de pluie est douce et non calcaire, ce qui réduit de 40 à 60 % l'usage de savons, adoucissants et autre anti-calcaire.
- La durée de vie des canalisations est allongée du fait de l'absence de tartre. Cette eau est aussi plus agréable pour se laver car moins irritante.
- Ecologiquement, cette méthode est également à privilégier puisqu'elle réduit le pompage des eaux présentes dans les nappes phréatiques et les traitements pour la rendre potable.

On l'aura bien compris les alternatives sont nombreuses et variées. On observe que tout dans une ferme peut-être source d'énergie. Les haies, les bois, les cultures deviennent combustibles ou carburant, l'élevage produit de l'énergie calorifique et des effluents qui sont récupérables et n'oublions pas les ressources inépuisables et omniprésentes que sont le vent et le soleil. Les énergies naturelles et non polluantes existent, et nous le savons. Le reste dépend du bon vouloir de chacun d'entre nous.