



Quelles voies de réconciliation de l'agriculture avec la planète, les territoires et les citoyens ?

Olivier Lapierre, Marion Barral, Dominique Tristant  
Présentation groupe Nouricia - Mars 2009





# Programme de la journée

## Matinée

**9h30-10h15** : Accueil - café

**10h15-12h30** : Quelles réponses apporter aux nouveaux enjeux de l'agriculture ? Echange d'expériences Grignon Energie Positive/Nouricia

**13h00-14h00** : Déjeuner sur le campus AgroParisTech

## Après-midi

**14h30-15h30** : Visite de la ferme expérimentale

**15h30-16h00** : Pause café

**16h00-17h00** : Questions, conclusion et perspectives





# La production agricole face à des enjeux inédits...

Quelle innovations technologiques, et à quel coût, pour produire plus avec moins de ressources ?

Quel équilibre entre production énergétique et production alimentaire ?

Quelles perspectives pour les productions animales dans la « polémique » gaz à effet de serre ?

Consommateurs souvent mal informés... Quelle place à l'éducation ?





# Un projet sur 2 axes



**Pr. Olivier Lapierre**, enseignant-chercheur à AgroParisTech et directeur du Céréopa



## Le challenge environnemental

**Dominique Tristant**, adjoint au directeur de la ferme de Grignon



## L'ambition d'éducation citoyenne

**Marion Barral**, ingénieur Céréopa, chef de projet communication et éducation





# « L'écosystème » GE+

Le système  
AgroParisTech  
Céréopa  
Inra



La ferme  
expérimentale  
de Grignon



Les partenaires  
publics et  
privés



Olivier Lapierre, Marion Barral, Dominique Tristant  
Présentation groupe Nouricia - Mars 2009

"La mission de l'humanité, c'est de transformer  
l'énergie solaire en conscience"  
Patrick Viveret





# La ferme expérimentale de Grignon

## CULTURES

550 hectares sur trois sites  
(Grignon, Bois-d'Arcy et Palaiseau)

- Céréales : 275 ha
- Maïs : 82 ha
- Colza : 30 ha
- Prairies et cultures fourragères : 148 ha
- Jachère : 12 ha
- Cultures énergétiques : 3 ha



## ELEVAGE

- 120 vaches laitières  
(1 200 000 L de quota)
- 500 brebis  
(viande et repro)



## TRANSFORMATION LAITIÈRE

500 000 L de lait transformés  
(yaourts, lait en bouteille et fromage)



**VENTE DIRECTE**



**ACCUEIL DU PUBLIC**





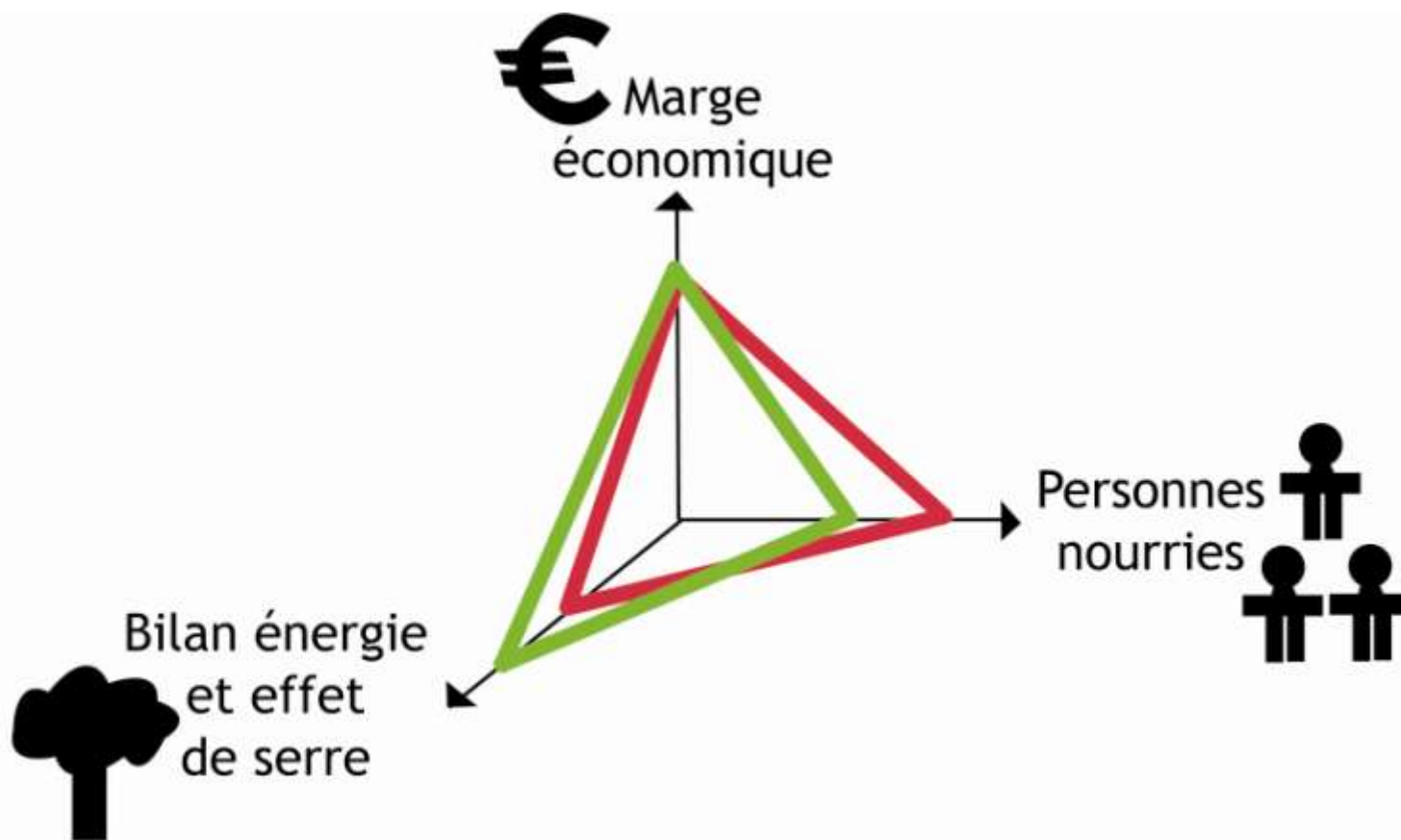
# Une vitrine pour une agriculture « en vrai »





# Les trois dimensions de la performance

## Profit - Planète - Population







# Le diagnostic initial





# Le diagnostic environnemental : diversité / disparité des approches

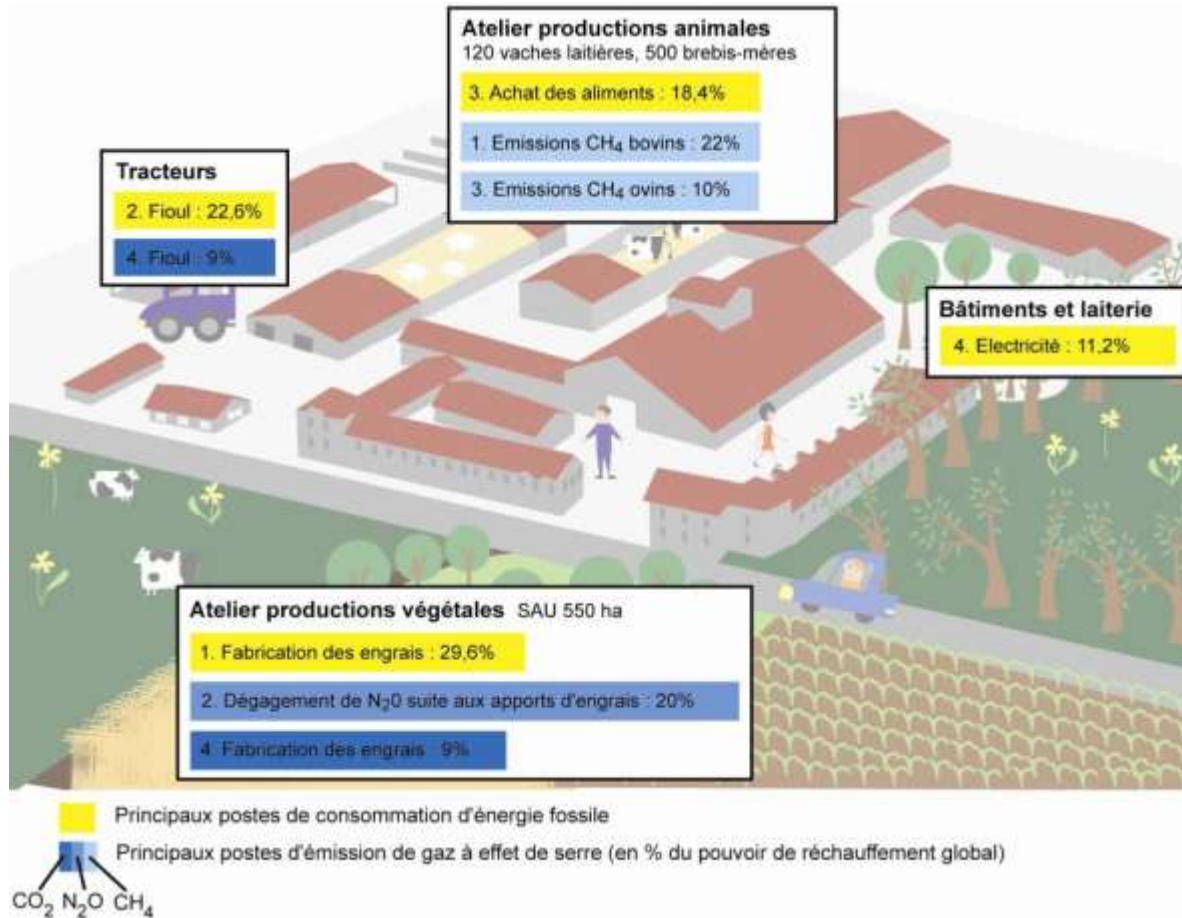
## Solution choisies pour GE+ :

- Méthode « **Planète®** » + adaptation personnalisée du « **Bilan Carbone®** » pour l'énergie et les GES
- Méthode « **Dialecte** » pour une vision plus multicritère (abandonnée depuis)
- Les méthodes **Aquasite®** et **Aqualea®** d'Arvalis pour l'évaluation des risques de pollution





# Le diagnostic de la situation en 2005



Consommation  
d'NRJ fossile :

**17 164 GJ (408 tep)**

Équivalent à **102 hab.**

Emissions de GES :

**2 627 t eq CO<sub>2</sub>**

Équivalent à **440hab.**





# Les limites des approches de diagnostic global de l'exploitation

- La question de la **validité des hypothèses** de calcul (mesures anciennes et ponctuelles, réalisées dans d'autres contextes, de phénomènes variables)
- **Expression simplifiée de la complexité du système de production** (niveaux de détail, interactions au sein du système et variations interannuelles)





# Pour communiquer vers le grand public, un bilan à relativiser ...

La ferme de Grignon consomme autant d'énergie fossile que **102** habitants et émet autant de gaz à effet de serre que **440** habitants...



... et peut nourrir entre **7500** et **9500** personnes.



# La médiation vers les enfants, cible privilégiée de communication



Une maquette pour illustrer

Un diaporama pour expliquer



**La bergerie : Combien d'énergie y consomme-t-on ?**

Comprendre Analyser Innover Passons bonnes idées

**NRJ : faible**

L'**alimentation** des brebis consomme de l'énergie car chaque jour on utilise des équipements pour préparer et distribuer les aliments.

Nos brebis passent une bonne partie de l'année au pâturage. Dans ces conditions il n'y a pas de dépenses d'énergie pour leur apporter leur alimentation. La seule énergie consommée est celle de l'électricité qui parcourt le fil qui les empêche de se sauver (quoique... pas toujours !).

Le **fumier** (les excréments des brebis mélangés à de la paille) est utilisé comme engrais. Sa valeur fertilisante permet d'économiser des engrais et donc de limiter la dépense énergétique associée à leur fabrication.

La filière à la bergerie | Les brebis au pâturage | Sur des fermes





# Assumer sa réalité et proposer des voies de progrès



Table des matières

## L'étable

### ENERGIE



Les animaux étant la plus grande partie de l'année à l'étable, la distribution de leur alimentation, qui est faite avec des machines, consomme de l'électricité.

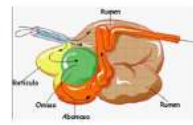
La machine à traire et la conservation du lait dans des tanks réfrigérés consomment également de l'électricité.

### GAZ A EFFET DE SERRE



La digestion des vaches leur permet, par un phénomène appelé la rumination, de transformer l'herbe en énergie pour faire du lait et de la viande. Cette rumination est responsable de la production de méthane (CH<sub>4</sub>) que les vaches rejettent en rotant. C'est le prix à payer pour pouvoir tirer avantage de vastes surfaces d'herbe qui ne peuvent pas, en l'état, nourrir les humains.

Les excréments des vaches, appelés « effluents d'élevage », sont conservés avant de pouvoir être utilisés pour fertiliser les champs. Durant le stockage, il se dégage du méthane, phénomène qui s'accroît quand il fait chaud.



6 La ferme qui positive

## QUELLES SOLUTIONS ?

### On le fait déjà...

**Limiter le nombre de vaches :** Si on ne veut pas remettre en cause la production du lait, il faut avoir moins de vaches qui produisent, chacune, plus de lait. C'est la solution adoptée à Grignon. Elle implique de continuer à améliorer le niveau génétique du troupeau et de lui apporter des rations qui permettent d'atteindre ce niveau de production élevé.

Limiter la fermentation qui se produit dans l'estomac (le rumen) de la vache en modifiant l'alimentation : rations riches en matières premières concentrées et en matières grasses.

Mettre les vaches au pâturage quand elles ne sont plus traitées (2 mois par an) : la vache se débrouille toute seule pour s'alimenter.

### On y pense...

Introduire dans l'aliment des substances qui réduisent l'activité des microbes qui produisent le méthane. Les huiles essentielles pourraient avoir cet effet. Ce sont des thèmes d'expérimentations qui seront étudiés à Grignon.

Produire de l'énergie avec des effluents. A partir de la fermentation des effluents réalisée en vase clos on peut récupérer du méthane que l'on brûle. C'est ce qu'on appelle la biométhanisation. A partir de cette chaleur on peut alimenter des réseaux de chauffage (des logements, des bureaux, une piscine, ...) et on peut aussi produire de l'électricité. EDF est prête à la racheter. Cela peut devenir une autre production du troupeau. Des vaches qui produisent le lait et l'électricité pour réchauffer les biberons.

Introduction

La ferme qui positive 7





# Une performance largement influencée par le climat

## Energie

Variation des consommations énergétiques sur la ferme de Grignon entre 2005 et 2006

- 25%

Postes	%
Fioul consommé	-42
Autres produits pétroliers	2
Electricité	-10
Energie / eau	1
autres énergies directes	0
Achats aliments	-8
Engrais et amendements	-48
Phytosanitaires	49
Semences	-36
Jeunes animaux	-100
Matériels	0
Bâtiments	0
Autres achats	-8
<b>ENTREES</b>	<b>-25</b>
lait	-17
viande	-25
végétaux	-9
autres	0
<b>SORTIES</b>	<b>-10</b>

## Gaz à effet de serre

Variation des émissions de gaz à effet de serre sur la ferme de Grignon entre 2005 et 2006 (en pourcentage de tonnes émises)

- 23%

<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>-23%</b>
par la combustion d'énergie directe	-37%
dont moteurs diesel	-39%
dont électrique	-10%
lors de la fabrication des intrants	-13%
dont engrais minéraux	-50%
dont matériels agricoles	-1%
dont bâtiments	0%
<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>-6%</b>
dont bovins	-8%
dont ovins, caprins	0%
dont autres animaux	0%
<b>N<sub>2</sub>O</b>	<b>-36%</b>
lors de la fabrication des intrants	-47%
dont engrais minéraux	-47%
par l'apport d'azote sur sols agricoles	-40%
dont engrais minéraux	-47%
dont fixation symbiotique légumineuses	-45%
par les déjections des animaux	-9%
dont stockages déjections	-9%
dont à la pâture	-7%

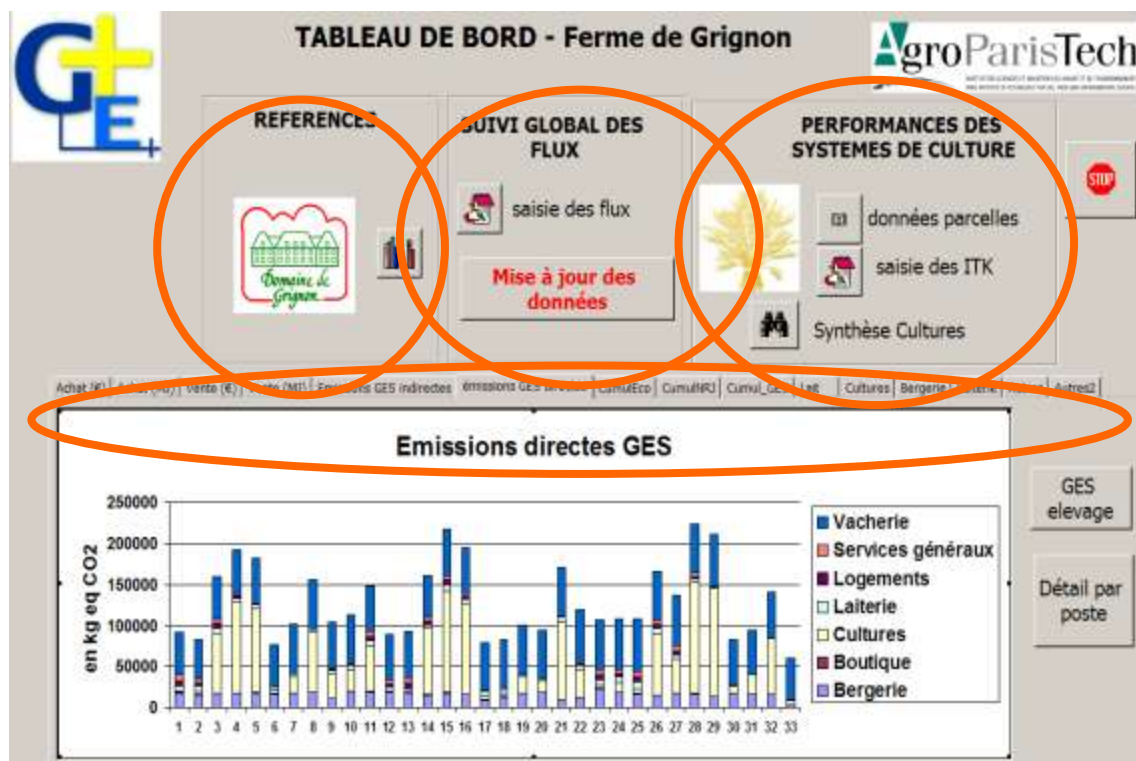
Ecarts de consommation d'énergie et d'émission de GES entre 2005 et 2006 à Grignon





# La nécessité de dépasser le stade du diagnostic

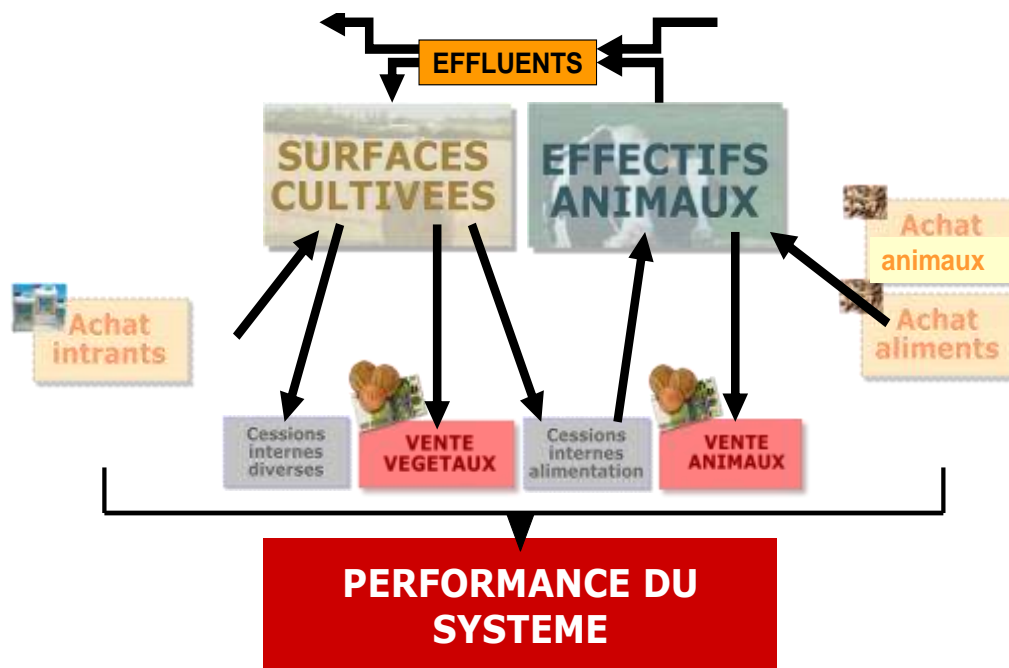
> Un outil de contrôle de gestion environnementale





# La nécessité de dépasser le stade du diagnostic

> Un outil d'optimisation de la performance :





# Les voies de la performance environnementale

- Par l'adaptation du système de production
- Par l'éducation du consommateur citoyen





# Les adaptations du système de production



Maintien d'un niveau de **productivité élevé** pour le troupeau laitier



Simplification du **travail du sol**



Augmentation des surfaces en **légumineuses**

Retour du **pâturage** pour les vaches taries et les génisses



Récupération de la **menue paille**



Test sur trois hectares de **cultures énergétiques** (switchgrass et miscanthus)

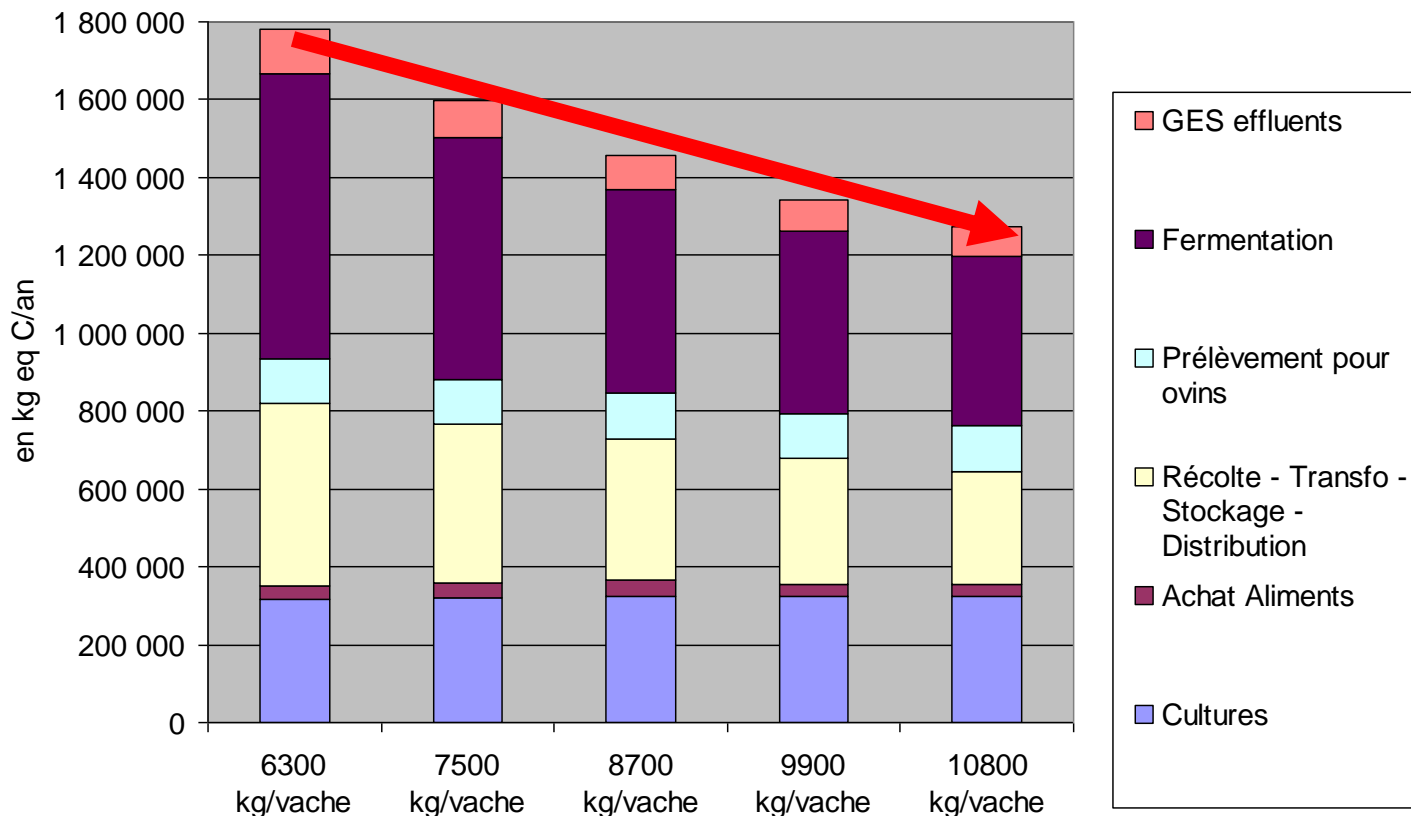


Introduction de **tourteau de colza gras** dans l'alimentation du bétail



# L'intensification laitière est un levier de la performance environnementale

Evolution du bilan GES suivant la productivité des animaux





# Réduction ou optimisation des intrants en production de blé

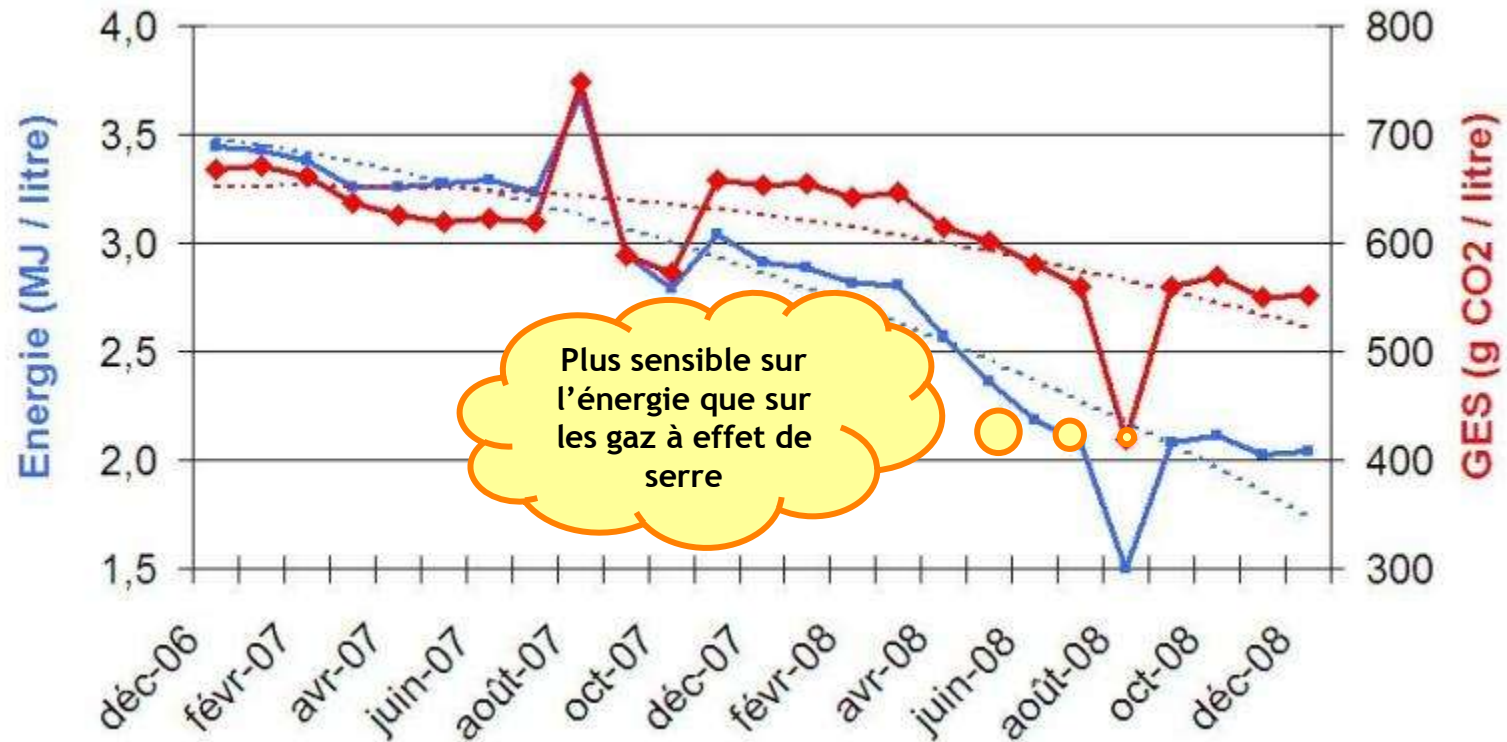
	Situ. initiale	Sous fertilisation	Cranfield (RU)	Grignon
Energie	100		108	102
GES	100		108	94
Surface	100		114	114

(indice de performance environnementale/tonne de produit)





# Pour une amélioration significative de la performance laitière



- 40% de consommations d'énergie par litre
- 17% d'émissions de GES par litre

# Derrière l'agriculture : le produit Derrière l'agriculteur : le consommateur

## Le yaourt de Grignon et la planète



**Energie fossile**

**Total : 1,7 MJ**



**Gaz à effet de serre**

**Total : 155 g eq. CO<sub>2</sub>**

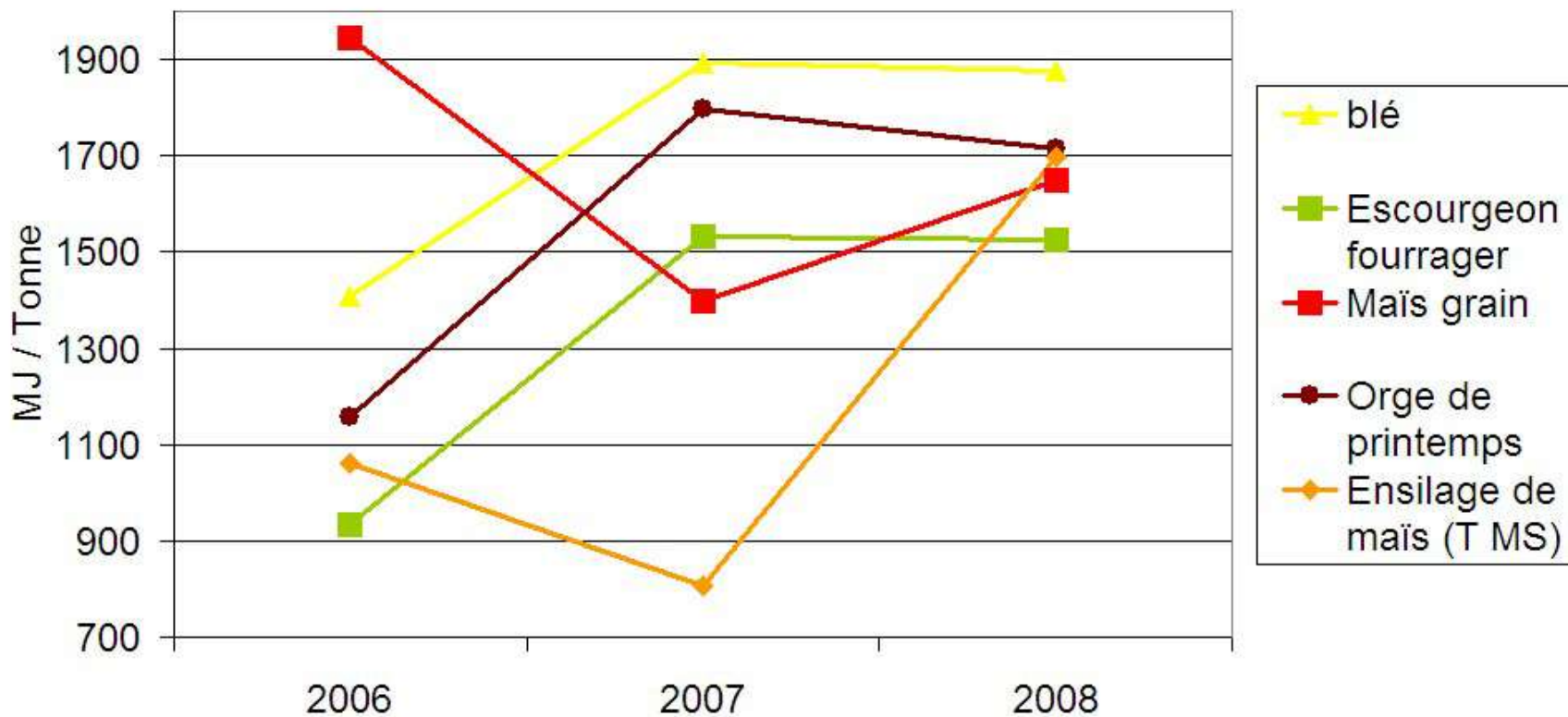
### Consommations d'énergie et émissions de gaz à effet de serre liées à la production d'un yaourt de Grignon

*N.B. : Calculs réalisés pour un yaourt entier pot plastique sortant de l'atelier de transformation laitière.*





# Des évolutions plus « aléatoires » de la performance végétale : énergie





# Par la voie de l'innovation L'exemple de la menue paille

Rendement moyen en menue paille à Grignon **1,5 t/ha \*** Valorisation de la menue paille **Alimentation des ovins et des bovins**  
\* variant de 0,5 à 2,5 t/ha selon parcelles

Différences entre système sans labour + récupération de menue paille (SL + RMP) et le système initial :

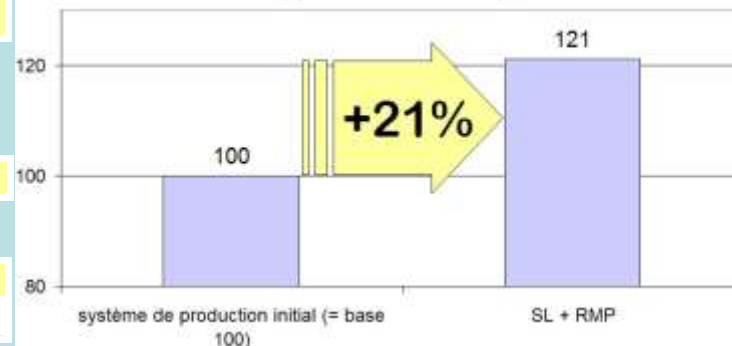
Coût de récolte **+ 66 €/ha** Temps de récolte **+ 1 h/ha** Herbicide **- 20 €/ha**

Prix 2007/2008 :

Prix du fioul **0,8 €/L** Prix de l'engrais **214 €/t (ammo 26,5)**

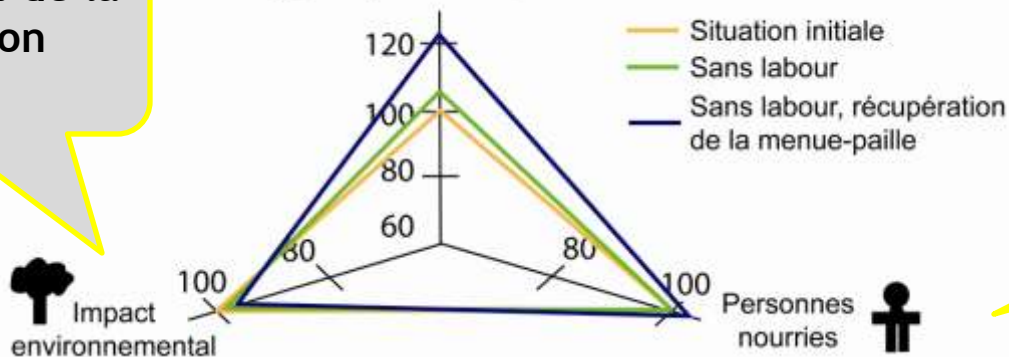
Prix du blé **175 €/t**

## Marge économique



**réduction de 4% de la consommation d'énergie**

## € Marge économique

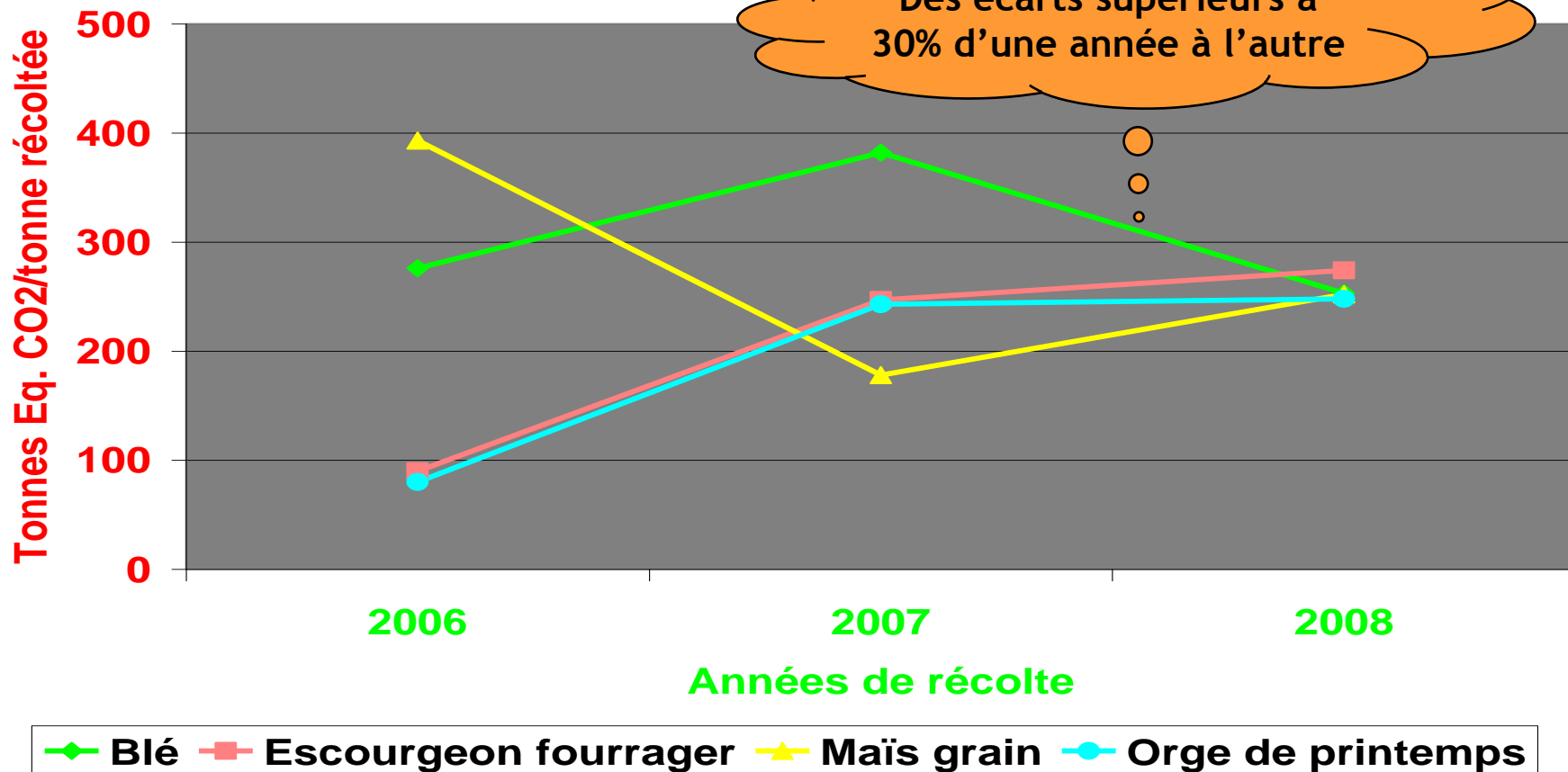


**+ 300 personnes**





# Des évolutions plus « aléatoires » de la performance végétale : effet de serre





# Les voies de la performance environnementale

- Par l'adaptation du système de production
- **Par l'éducation du consommateur citoyen**



# L'agriculture utilisée comme emblème de la perturbation environnementale



## Danger CO<sub>2</sub>W

Climate change is a real problem and airlines are partly responsible.

Air transport produces 2% of global CO<sub>2</sub> and this is actually less than the CO<sub>2</sub> produced in...

Nevertheless, we're working hard to test the most fuel-efficient aircraft and pushing for...



Flying's a wonderful thing

This advertisement is supported by Airbus, The Boeing Company, Pratt & Whitney and Rolls Royce

**1 kg de boeuf = 70 km en voiture**



Climate change is a real problem and airlines are partly responsible.

Air transport produces 2% of global CO<sub>2</sub> emissions. But it might surprise you to know that this is actually less than the CO<sub>2</sub> produced worldwide by cattle.



**Un nouveau regard sur les produits alimentaires**





# Enjeu commercial ou environnemental : une obligation pour les producteurs et les filières



# Un enjeu / défi pour l'agriculture

## INFORMATIONS ENVIRONNEMENTALES

### L'INDICE CARBONE DE CE PRODUIT



Faible impact  
environnemental

Fort impact  
environnemental



DÉTAILS DES ÉTAPES	quantité en g éq CO2 pour 100g de produit	Part dans l'indice total du produit
Emballage	45	21.43%
Transport (300Km.)	9	4.29%
Distribution	60	28.57%
Etapes agricoles	<b>92</b>	<b>44 %</b>
Fabrication	3	1.43%

Importance du poste de production agricole



# Un enjeu / défi pour l'agriculture



Faible impact  
environnemental

Fort impact  
environnemental

Importance du  
poste de  
production  
agricole

DÉTAILS DES ÉTAPES	quantité en g éq CO2 pour 100g de produit	Part dans l'indice total du produit
Emballage	41	13.23%
Transport (700Km.)	27	8.71%
Distribution	104	33.55%
Étapes agricoles	<b>130</b>	<b>42 %</b>
Fabrication	7	2.26%





# De l'enjeu au jeu : oser aller vers le grand public

## > Jeu de plateau



Plateau de jeu

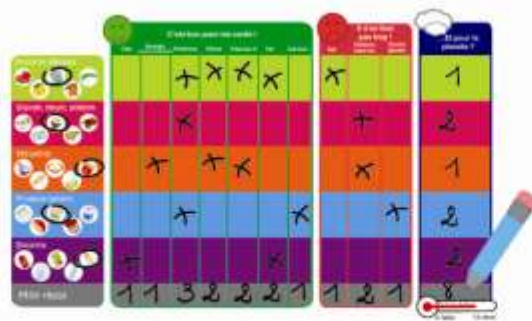
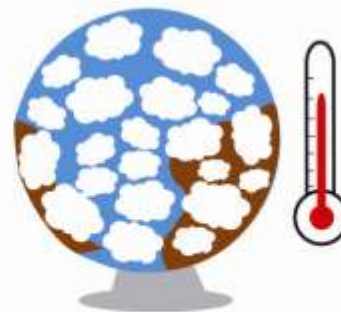


Tableau de score



Planète et nuages



Animation power point et vidéo avec Mac Lesggy

## > Jeu de cartes familial





## Au-delà de l'économie d'énergie

L'énergie économisée n'est pas la seule source d'efficacité énergétique

Le système de production peut devenir producteur d'énergie ...

... ce n'est pas systématiquement un « crime contre l'humanité »



# La ferme positive n'est pas une utopie

## L'exemple du miscanthus à Grignon (1/3)

### Hypothèses

- Rendements valorisés :  
15 tonnes sur le plateau,  
10 tonnes dans le parc
- Valeur énergétique : **0,28 tep / tonne**
- Prix du fioul substitué : **700 € / 1000 L**
- Prix de valorisation « combustible »  
du miscanthus : **132 € /tonne**





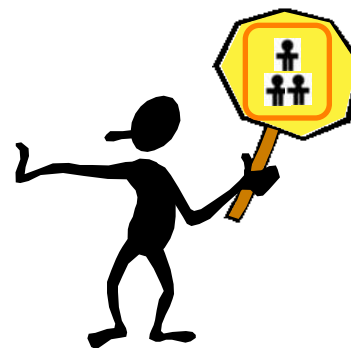
# La ferme positive n'est pas une utopie

## L'exemple du miscanthus à Grignon (2/3)

- Solution 1 : Devenir énergiculteur et exploiter **130 ha de miscanthus**



- Performance économique accrue de 48 %
- Bilan net énergétique de 530 tep = conso énergétique de 122 habitants
- **Mais, pour ne plus nourrir que 3440 personnes (-45 % / situation initiale)**





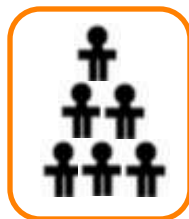
# La ferme positive n'est pas une utopie

## L'exemple du miscanthus à Grignon (3/3)

- Solution 2 : Rester agriculteur et exploiter **70 ha de miscanthus** sur une « ferme positive »

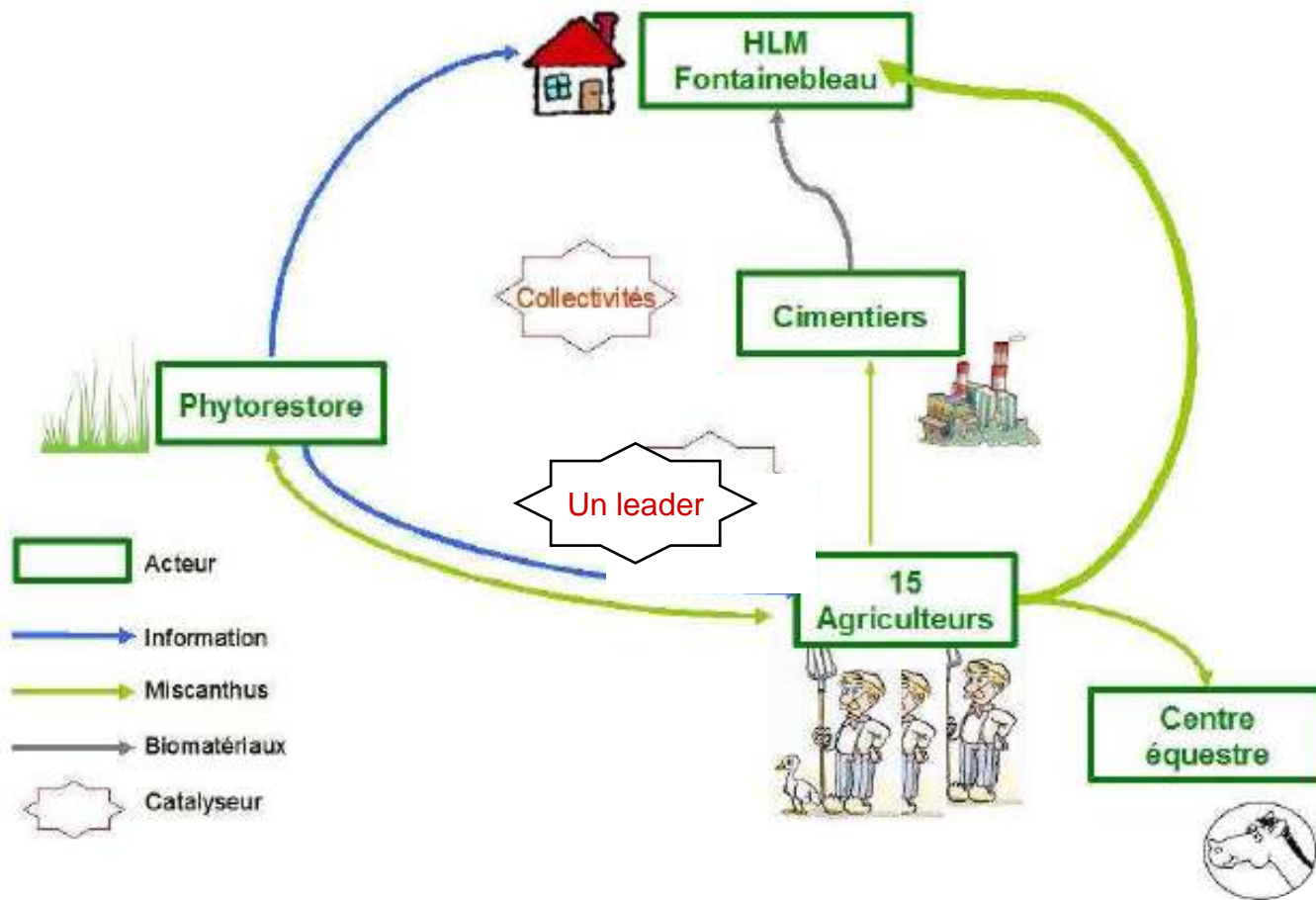


- Performance économique maintenue (+ 4%)
- Bilan net énergétique de 65 tep = conso énergétique de 15 habitants
- **Pour continuer à nourrir 6300 personnes**





# L'agriculteur devenu acteur d'un « **métabolisme territorial** » plus efficient (exemple en Seine & Marne)





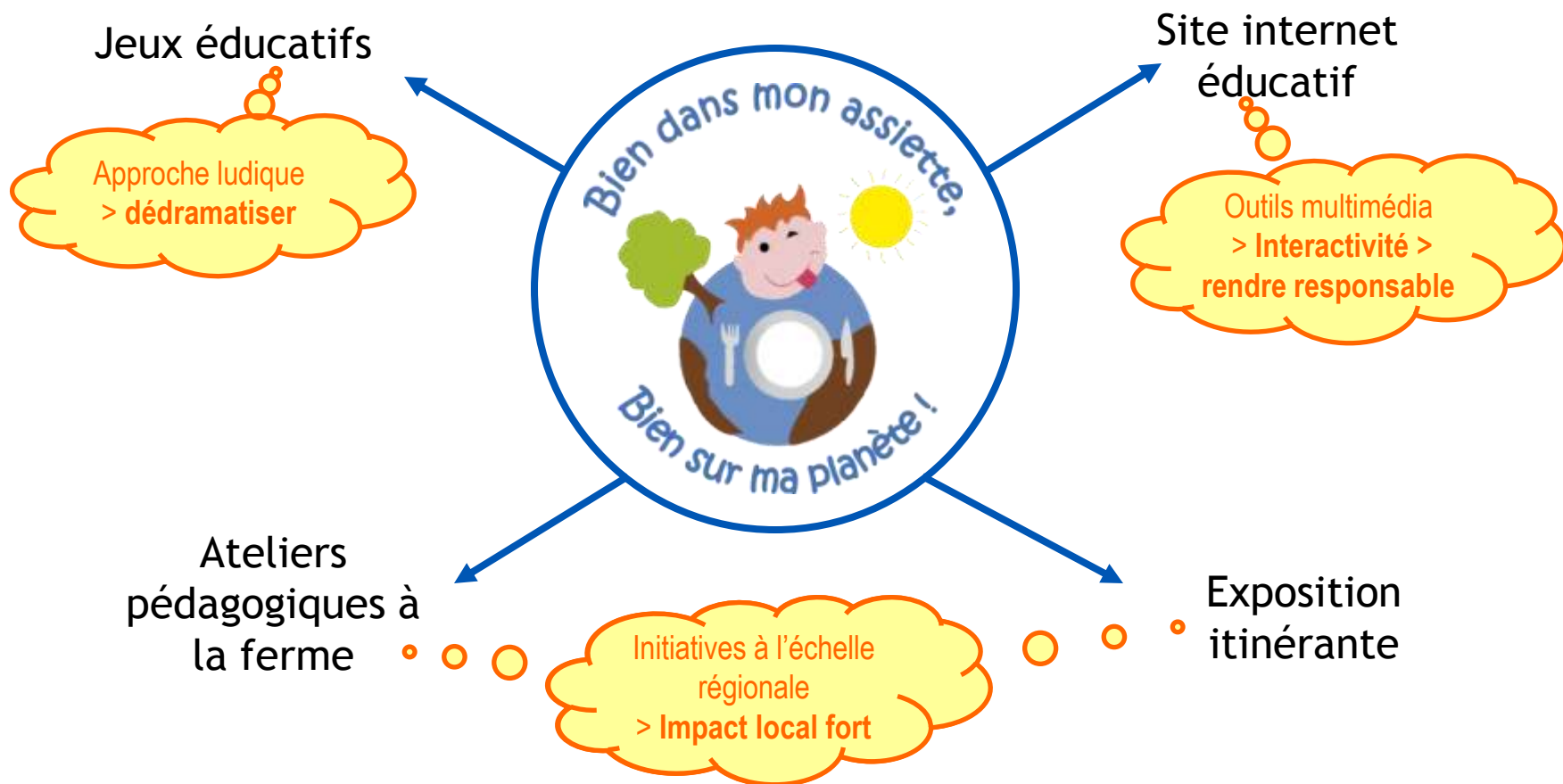
## Vers le yaourt zéro carbone ???

- Hypothèse : **biométhaniseur** traitant **10 000 tonnes** (lisiers ferme + fumiers ferme + quelques co-substrats locaux),
- Investissement de **750 K€**,

 « Compensation » de 76 % des émissions de CO<sub>2</sub> liées à la production laitière.



# Une approche plus globale de la communication vers le grand public







# Site internet éducatif

> Version française

> English version

Accueil

En direct de la ferme

Ressource pédagogiques

Nous contacter

Aide

Dico



Choix d'un ton humoristique

**Bien dans mon assiette**

"Bien dans mon assiette" est un projet dont le but est de mettre à disposition des ressources pédagogiques pour les enseignants et les élèves des écoles primaires et secondaires pour mieux comprendre l'impact de notre alimentation dans notre assiette. Il a été conçu avec des enseignants-chercheurs d'AgroParisTech dans le cadre du programme "Grignon Energie Positive".

> [En savoir plus](#)

## Ressources pédagogiques

Dernier mis support en ligne



**Pourquoi les vaches rotent-elles ?**

Expliqué par le [professeur Schmilblick](#)



### Enseignants

Accédez à des dizaines de ressources pour animer vos cours liés à l'environnement et à la nutrition du CE2 à la 3ème : vidéo, animations, ateliers, etc. >>> [Continuer](#)

### Enfants et ados

Découvre tous les secrets de ton assiette avec des jeux et des tas d'autres activités amusantes ! >>> [Continuer](#)

### Parents

Partagez avec vos enfants des activités ludiques et interactives venez passer un après-midi à la ferme en famille >>> [Continuer](#)

### Les plus consultés

1. Animation flash : Pourquoi les vaches rotent-elles ? Expliqué par le [professeur Schmilblick](#)
2. Atelier : Faire du pain
3. Vidéo : la fabrication des yaourts à Grignon
4. Atelier : fabriquer des yaourts
5. Animation flash : La vie du troupeau laitier par le [professeur Lazoute](#)

Recherche multicritères

> OK

PARCOURIR les ressources pédagogiques...

- > Par aliment
- > Par type de support
- > Par niveau scolaire

Abonnement à la newsletter

> valider



### En direct de la ferme

La météo, des webcams et les actus de ce qu'il se passe à la ferme en direct !

> [Entrer](#)

### La météo de la ferme

21°C ☀️   21°C ☁️   18°C ☔️   18°C ☀️

### Les webcams



Choix d'un ton humoristique



Le Pr. Schmilblick



Le Pr. Pluvielle



Le Pr. Labioche



Le Pr. Marotte



Le Pr. Lazoute



Le Pr. Verdure



Le Pr. Carbono



Bernard le farmer



Marion



# Le jeu éducatif « bien dans mon assiette, bien sur ma planète ! »





# Des ateliers pédagogiques





# Une exposition itinérante



## Manger pour vivre

Des ateliers interactifs expliqueront l'importance de notre alimentation pour la santé et la problématique toujours non résolue de la faim dans le monde.



## Du soleil plein mon assiette !

Des ateliers animés avec une vidéo de Mac Lesggy permettront d'expliquer que tout ce que nous mangeons vient de l'énergie solaire.



## Ca gaze dans mon assiette !

Des ateliers expliqueront pourquoi notre alimentation est émettrice de gaz à effet de serre et quelles en sont les conséquences pour la planète.



## Manger, toute une histoire !

Une fresque historique commentée par Edgard Pisani montrera en quoi nos modes de consommations sont devenus de plus en plus énergivores.



## Le monde entier dans mon assiette !

Des ateliers montreront la diversité de l'origine de nos aliments d'un point de vue culturel, économique et environnemental.

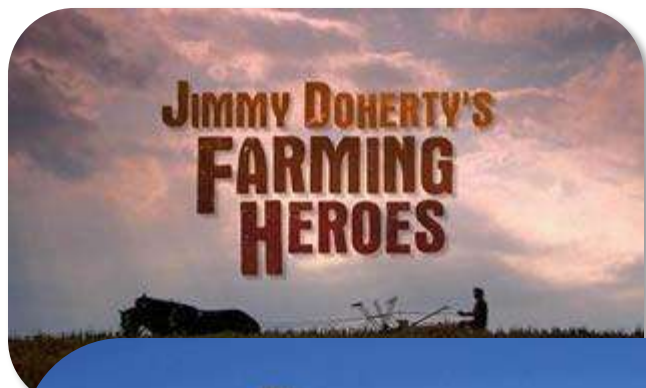


## L'assiette positive !

Le dernier module montrera en quoi chacun peut agir pour trouver des solutions : agriculteurs, citoyens consommateurs, chercheurs et personnalités politiques.



# Dans l'attente des « *farming heroes* »





## Pour en savoir plus...

<http://www.grignonenergiepositive.fr/>

- Olivier Lapierre :  
[olap@agroparistech.fr](mailto:olap@agroparistech.fr)
- Dominique Tristant :  
[dominique.tristant@agroparistech.fr](mailto:dominique.tristant@agroparistech.fr)
- Marion Barral :  
[marion.barral@agroparistech.fr](mailto:marion.barral@agroparistech.fr)

