

Les voies envisagées pour la réduction de la production de méthane par les bovins

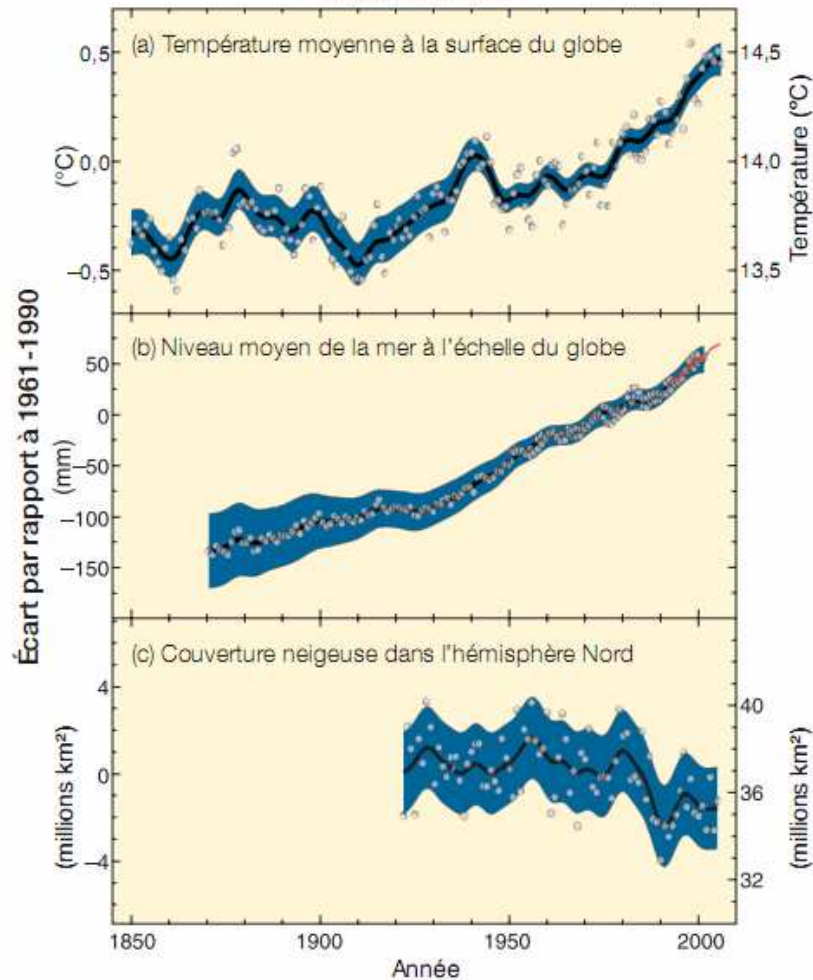
*Frédéric Dehareng et Eric
Froidmont*

« Production laitière d'avenir et défis environnementaux »
Gembloux, le 11 mars 2009

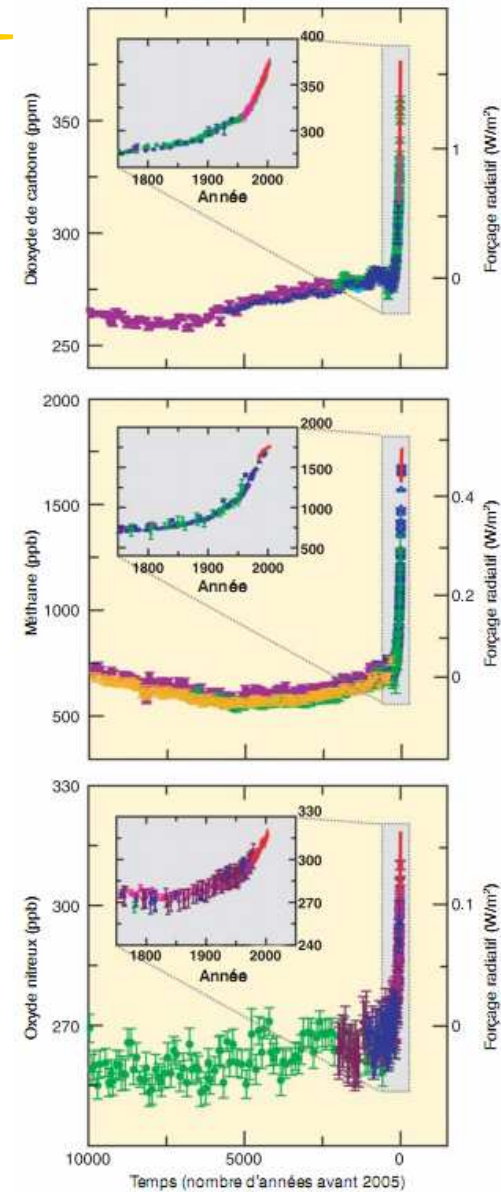


Centre wallon de Recherches agronomiques - **Département Qualité des productions agricoles**
Chaussée de Namur, 24 - B - 5030 GEMBLoux - Tél : ++ 32 (0)81 62 03 50 - Fax : ++ 32 (0)81 62 03 88
dptqual@cra.wallonie.be - <http://cra.wallonie.be>

Variations de la température et du niveau de la mer à l'échelle du globe et de la couverture neigeuse dans l'hémisphère Nord



Source: based on IPCC Climate Change 2007



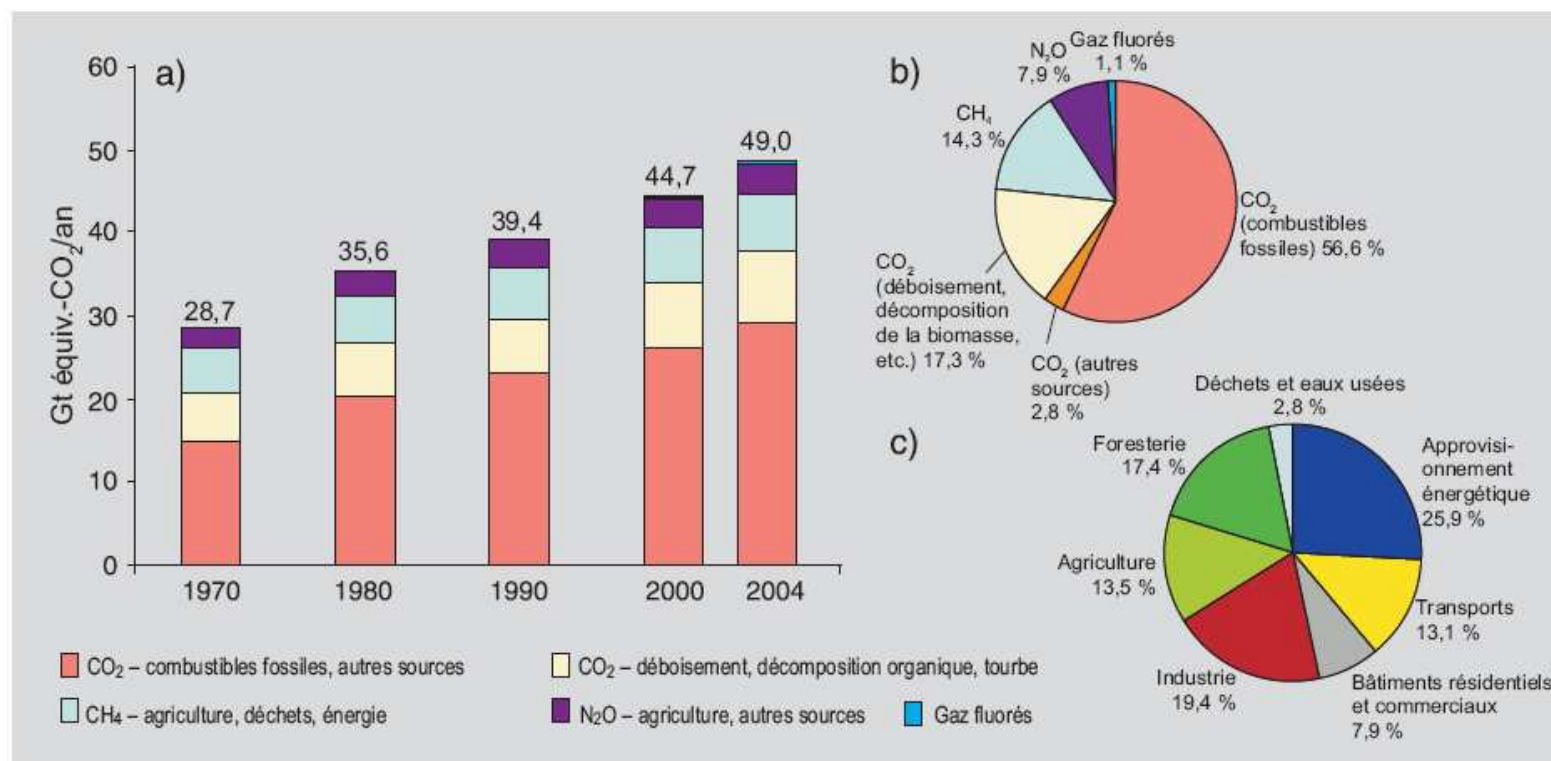


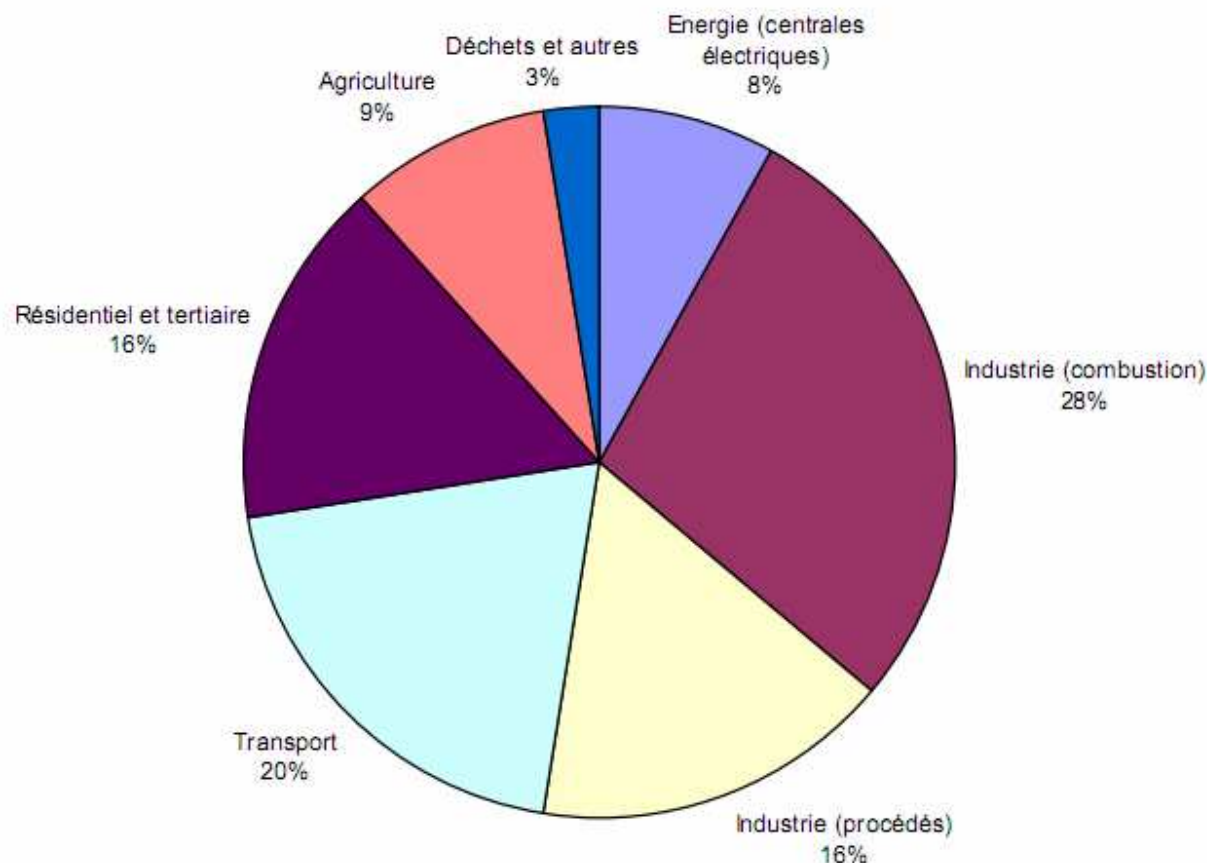
Figure 1 - Source GIEC (2007) :

a) Émissions annuelles de GES anthropiques dans le monde, 1970–2004.

b) Parts respectives des différents GES anthropiques dans les émissions totales de 2004, en équivalent-CO₂.

c) Contribution des différents secteurs aux émissions totales de GES anthropiques en 2004, en équivalent-CO₂. (La foresterie inclut le déboisement).





*Contribution des différents secteurs aux émissions totales de GES anthropiques en 2007, en équivalent-
CO₂ en Wallonie (source A. Guns)*





Rapport de la FAO : contribution totale de l'élevage = 18%. Pourquoi est-ce si élevé ?

La proportion de l'élevage dans les émissions des pays du Sud est plus élevée

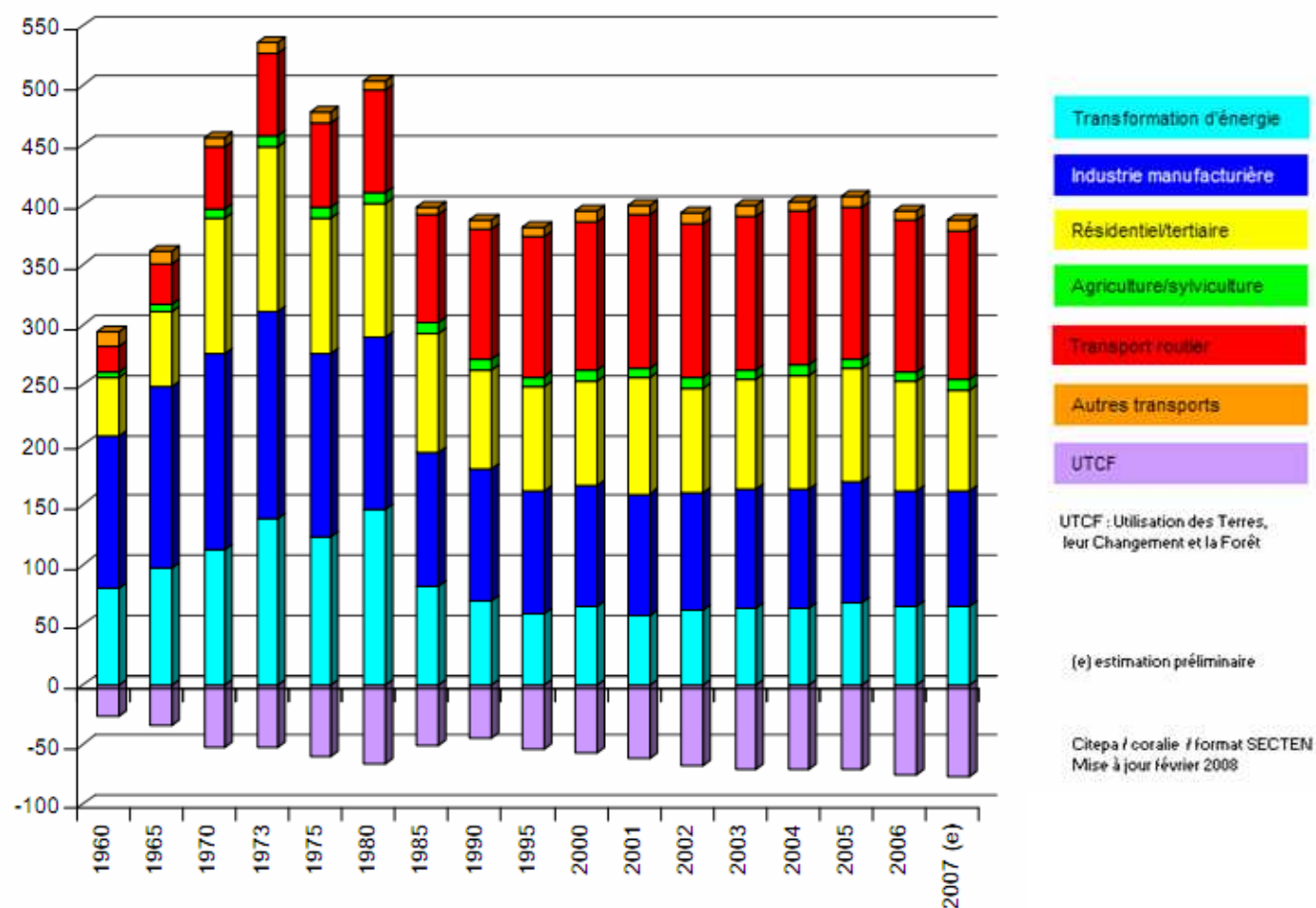
Et surtout...

Le rapport FAO tient compte de toutes les émissions liées à l'élevage : dues aux cultures destinées à l'alimentation animale, à l'énergie utilisée à la ferme ; il inclut une part des émissions attribuées antérieurement aux secteurs des transports ou de l'industrie

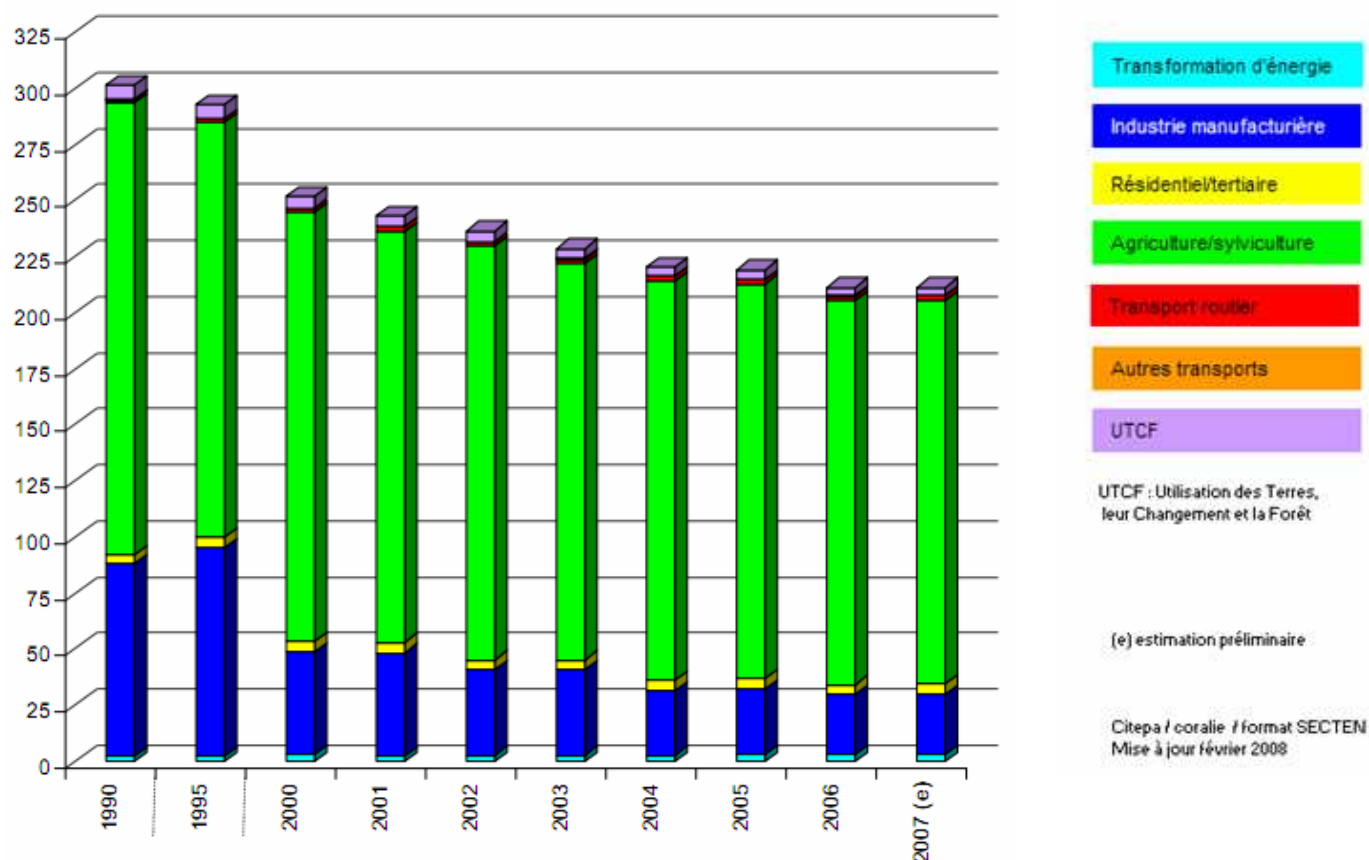
Le rapport FAO tient compte du changement d'utilisation du sol et donc de la déforestation : il inclut la différence de puits de carbone entre la forêt et les pâturages ou les cultures



CO₂



N_2O



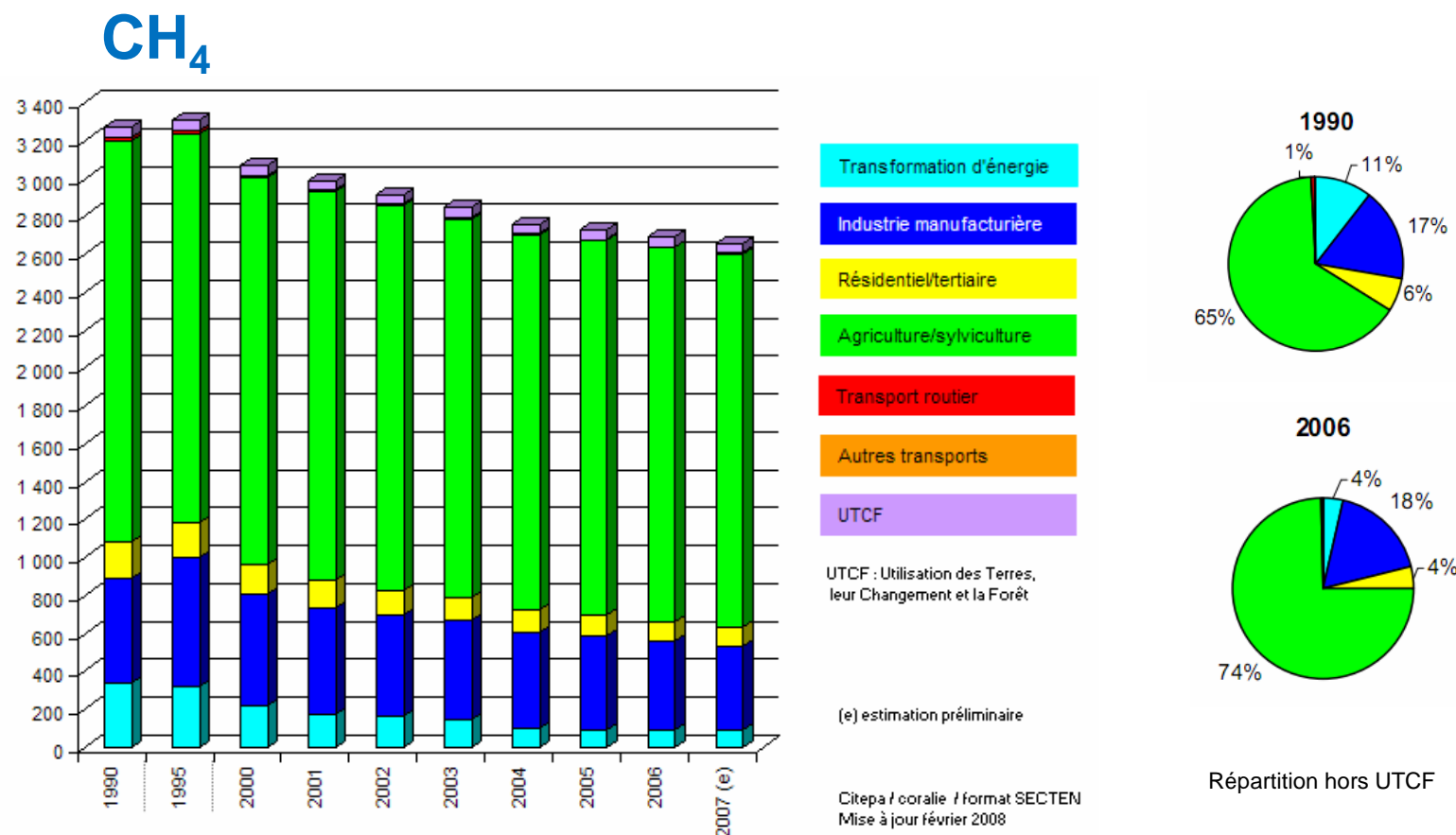


Figure 3 : Emissions atmosphériques par secteur en France métropolitaine (en kt) et répartition en 1990 et 2006. Source CITEPEA (2008).



Estimation des émissions de méthane par le cheptel belge (2003)^a

		Population totale ^b	Emissions par animal kg CH ₄ /an ^c	Emission totale tonnes CH ₄
Bovins	lait	787,15	102,13	80392
	viande	2.052.187	48,46	99442
Porcs		4.822.055	1,50	7233
Moutons		121,08	8,00	969
Chèvres		26,07	8,00	209
Chevaux		28,45	18,00	512
Total				188757

^aConsommation de viande : un lourd tribut environnemental, Un dossier de l'Observatoire Bruxellois de la Consommation Durable - OBOD, ORIO C2007

^b<http://statbel.fgov.be>

^cAmstelARetal. (1993). Methane; the other greenhouse gas research and policy in the Netherlands



Bilan des GES émis par un troupeau laitier

	Gaz	Vache	Taure	Génisse	Troupeau
		kg équiv. CO ₂ /tête			%
BOVIN LAITIER	Total	6 262	3 677	1 901	100
1. Fermentation entérique	CH₄	2 835	1 669	909	45,5%
2. Gestion des déjections	Total	1 662	938	478	26,2%
	<i>CH₄</i>	<i>1044</i>	<i>596</i>	<i>294</i>	
	<i>N₂O</i>	<i>618</i>	<i>342</i>	<i>184</i>	
3. Gestion des sols	N₂O	1 410	890	435	22,9%
<i>Émissions directes</i>	Total	964	562	267	
<i>Azote minéral</i>		<i>124</i>	<i>48</i>	<i>12</i>	
<i>Azote fumiers</i>		<i>476</i>	<i>244</i>	<i>133</i>	
<i>Azote résidus</i>		<i>364</i>	<i>270</i>	<i>122</i>	
<i>Pâturages</i>	Total	45	83	45	
<i>Émissions indirectes</i>	Total	401	245	123	
<i>Azote recyclé</i>		<i>176</i>	<i>103</i>	<i>55</i>	
<i>Lessivage</i>		<i>225</i>	<i>142</i>	<i>68</i>	
4. Utilisation de l'énergie	CO₂	355	179	78	5,4%
<i>Diesel</i>		<i>243</i>	<i>152</i>	<i>68</i>	
<i>Propane</i>		<i>103</i>	<i>24</i>	<i>8</i>	
<i>Électricité</i>		<i>9</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	



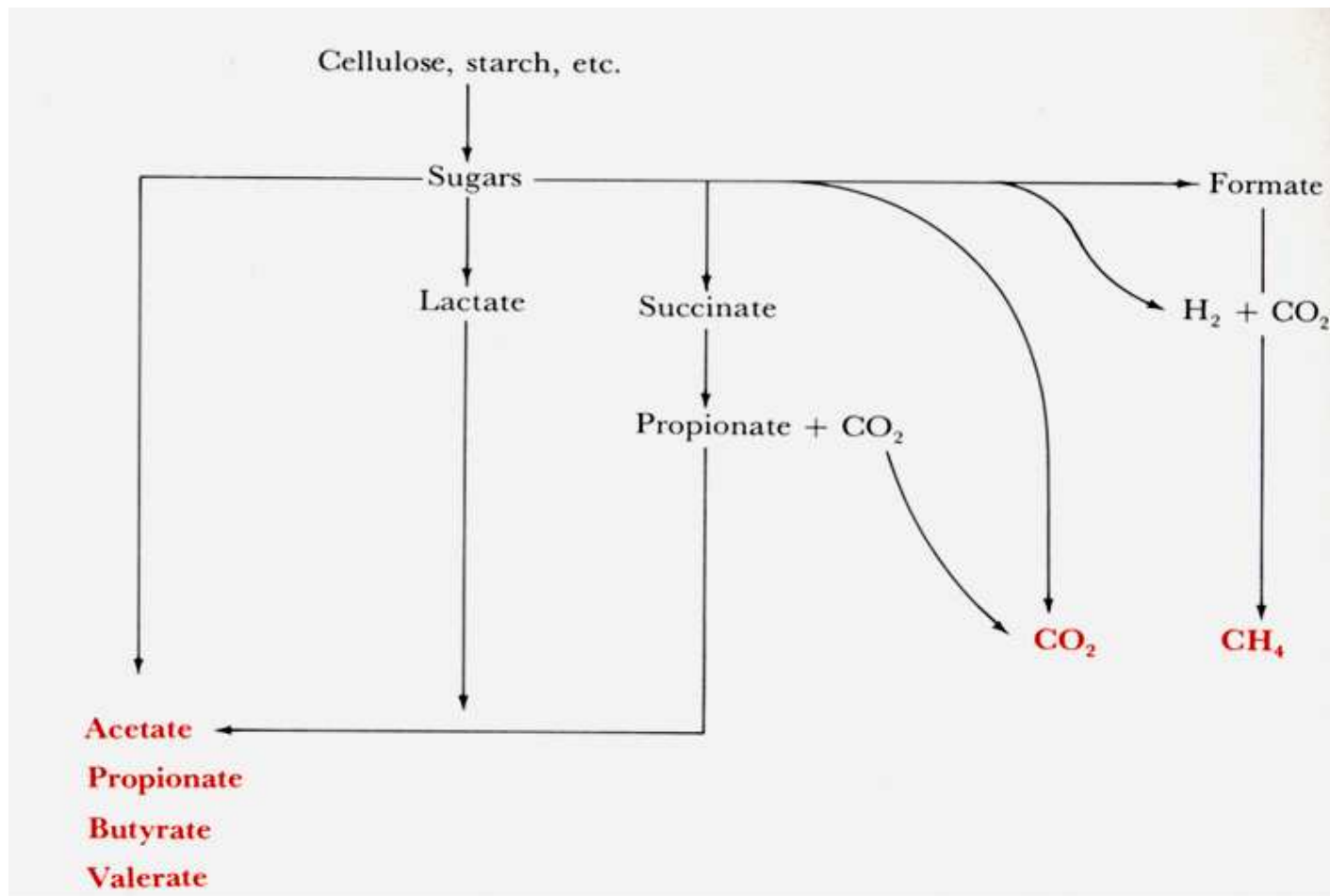
Source : Bachand C.,

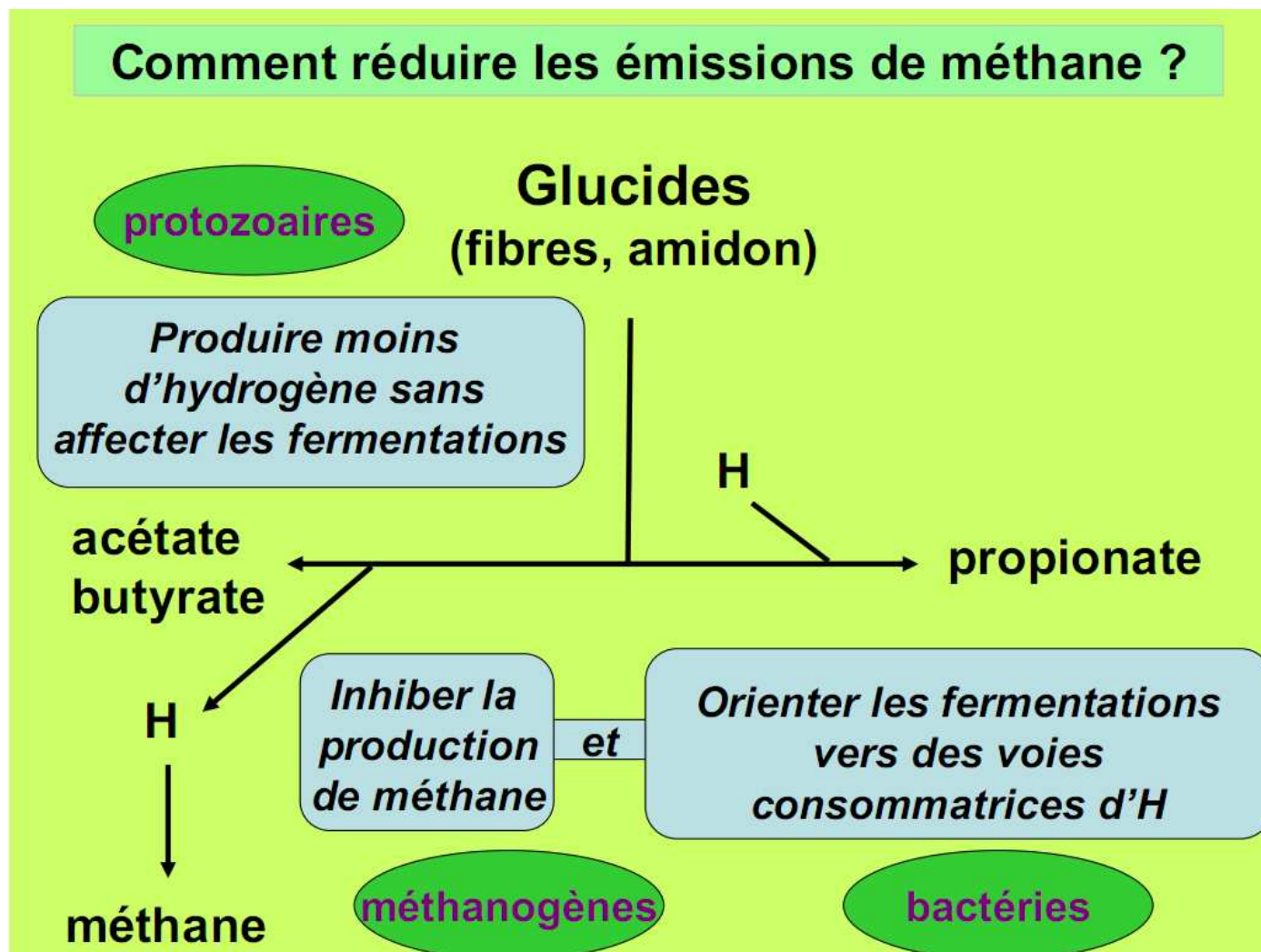
2007



95% du méthane produit par les ruminants est érucaté !
Diminuer les émissions de CH_4 serait efficace en raison de sa faible durée de vie dans l'atmosphère (10 ans contre 100 ans pour le CO_2 et 120 ans pour le N_2O)







Source : Doreau M.,
2008





1. Les régimes alimentaires

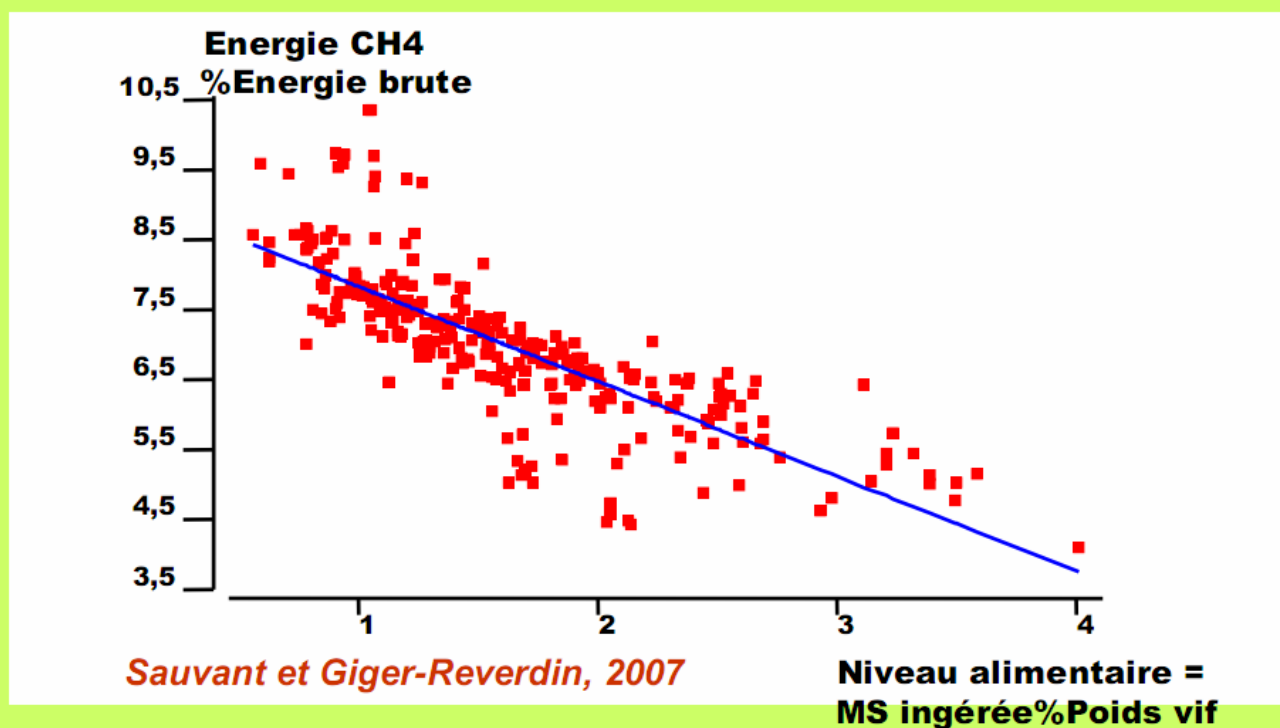
2. La biotechnologie

- *Immunisation et contrôle biologique*
- *Probiotiques*
- *Élimination des protozoaires (défaunation)*
- *Substances ionophores et acides organiques*
- *Extraits de plantes*
- *Addition de lipides à la ration*

3. Autres voies envisageables



Effet du niveau d'ingestion



La baisse du méthane (en % de l'énergie brute ingérée) quand le niveau alimentaire augmente est due à la baisse du temps de séjour des aliments dans le rumen

Source : Doreau M.,
2008



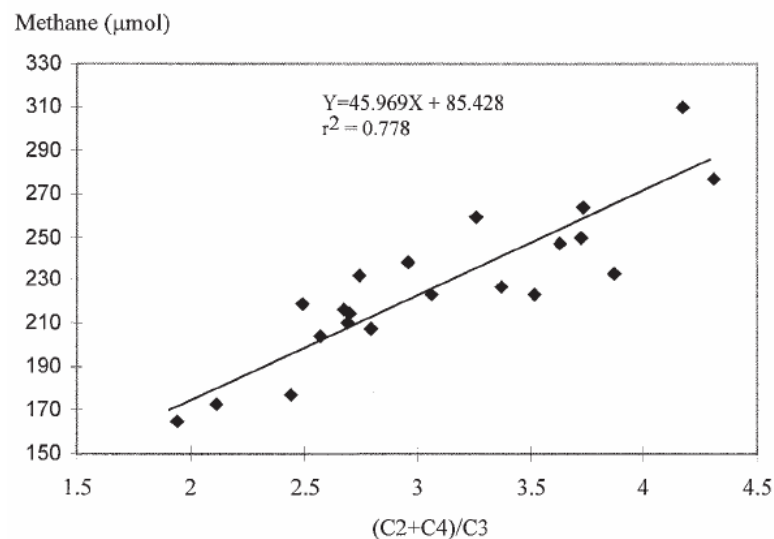


Figure 4 : Relation entre production de méthane et rapport $(C2+C4)/C3$ (Moss et al., 2000)

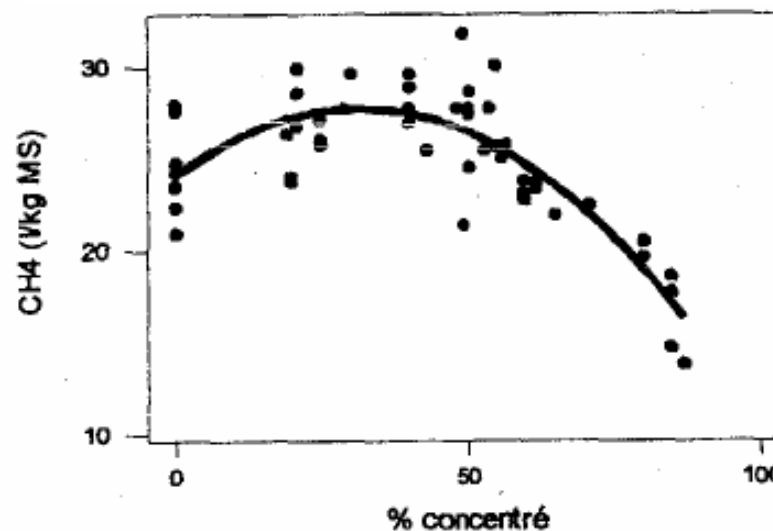


Figure 5 : Production de méthane en fonction de la proportion de concentré de la ration (Giger-Reverdin et al., 2000)



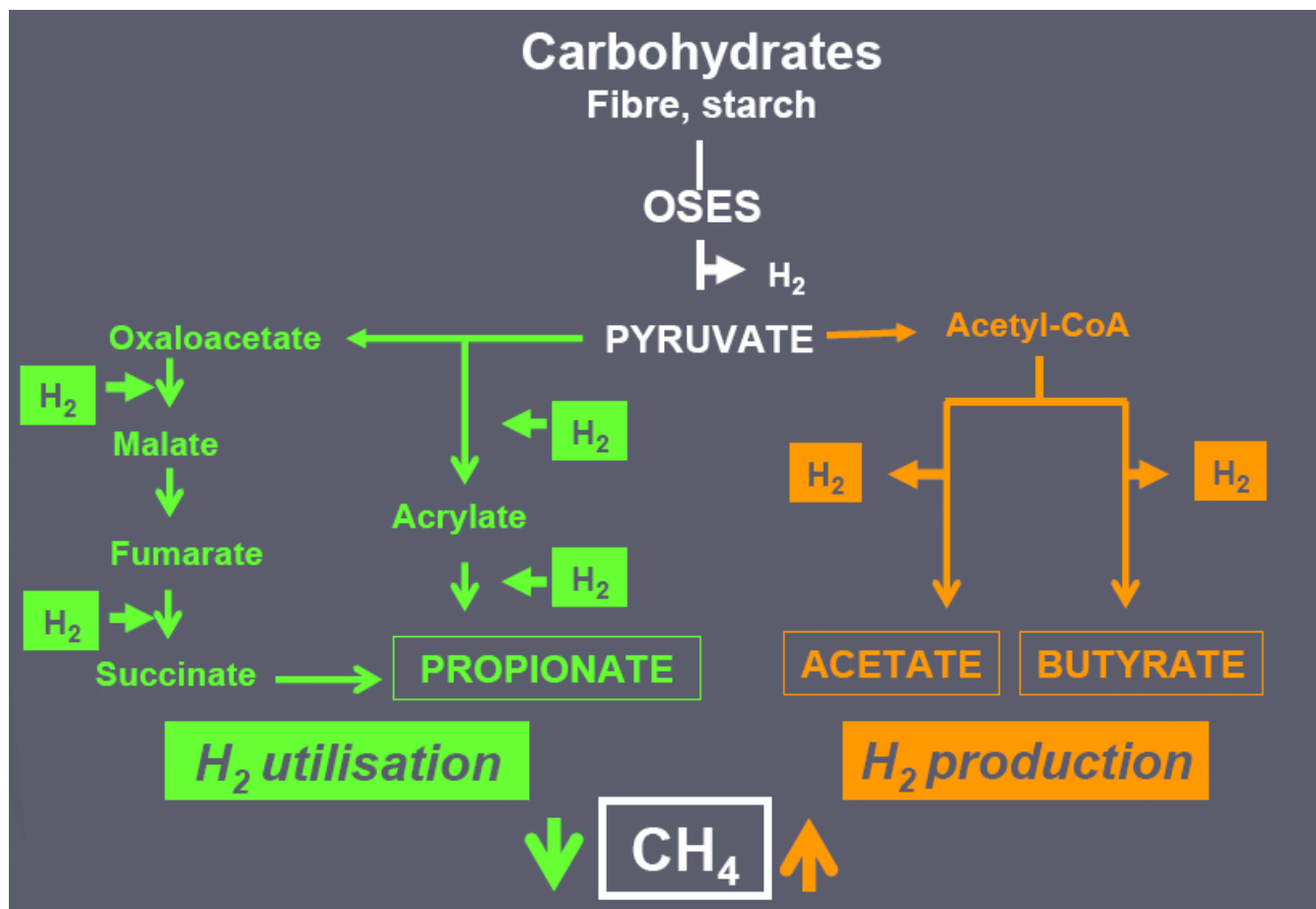


Figure 4 : Présentation des différentes voies de fermentation microbiennes selon le métabolisme de l'hydrogène et de la méthanogenèse selon Martin C. et al., 2008.





1. Les régimes alimentaires

2. La biotechnologie

- *Immunisation et contrôle biologique*
- *Probiotiques*
- *Élimination des protozoaires (défaunation)*
- *Substances ionophores et acides organiques*
- *Extraits de plantes*
- *Addition de lipides à la ration*

3. Autres voies envisageables





Principe :

Pousser le système immunitaire des ruminants à détruire les bactéries productrices de méthane.

Un vaccin expérimenté en Australie donne des résultats très disparates selon les régions où il est testé

Recherches en cours :

Recherche de cibles communes à un maximum de souches bactériennes





1. Les régimes alimentaires

2. La biotechnologie

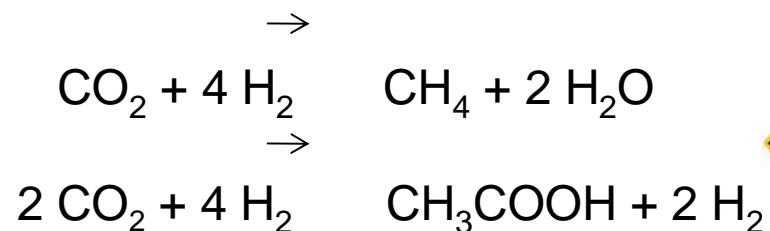
- *Immunisation et contrôle biologique*
- ***Probiotiques***
- *Élimination des protozoaires (défaunation)*
- *Substances ionophores et acides organiques*
- *Extraits de plantes*
- *Addition de lipides à la ration*

3. Autres voies envisageables



Principe :

La déviation de l'hydrogène de la méthanogenèse vers l'acétogenèse



Recherches en cours :

Recherche de nouvelles souches acétogènes avec un meilleur rendement à utiliser l'H₂





1. Les régimes alimentaires

2. La biotechnologie

- *Immunisation et contrôle biologique*
- *Probiotiques*
- ***Elimination des protozoaires (défaunation)***
- *Substances ionophores et acides organiques*
- *Extraits de plantes*
- *Addition de lipides à la ration*

3. Autres voies envisageables





Principe :

Les protozoaires produisent une grande quantité d'H₂ et hébergent une flore méthanogène : ils seraient responsables de 40% de la production de méthane du rumen défaunation

Recherches en cours :

Mode de défaunation efficace et permanent ?





1. Les régimes alimentaires

2. La biotechnologie

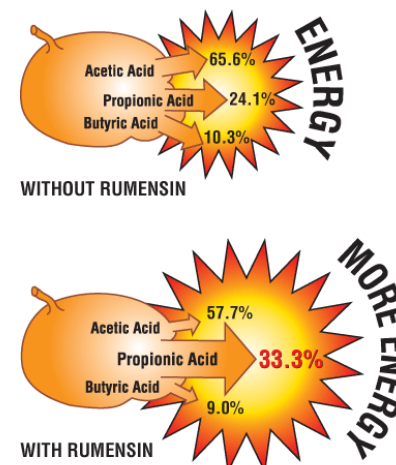
- *Immunisation et contrôle biologique*
- *Probiotiques*
- *Elimination des protozoaires (défaunation)*
- *Substances ionophores et acides organiques*
- *Extraits de plantes*
- *Addition de lipides à la ration*

3. Autres voies envisageables



LISTE DES IONOPHORES CONNUS

Ionophore	Commercialisé sous ces noms
Laidlomycine	---
Lasalocide	Bovatec® ou Avatec®
Lysocelline	---
Maduramycine	Cygro®
Monensin	Rumensin®, Rumensin CRC®, Monensin® ou Coban®
Narasin	Monteban®
Nigéricine	---
Salinomycine	Posistac ®
Semduramycine	Aviax ®
Tétronasine	---
Valynomycine	---



Efficaces mais interdits en UE !





Acides organiques

Principe

Effet substrat au niveau du métabolisme ruminale (malate et fumarate)

Inconvénients

Fort taux d'incorporation, acidité, coût, recherches supplémentaires





1. Les régimes alimentaires

2. La biotechnologie

- *Immunisation et contrôle biologique*
- *Probiotiques*
- *Elimination des protozoaires (défaunation)*
- *Substances ionophores et acides organiques*
- *Extraits de plantes*
- *Addition de lipides à la ration*

3. Autres voies envisageables





Effet in vitro de certains extraits de plantes (tannins, saponines, huiles essentielles)

Beaucoup d'essais in vitro

Les premiers essais in vivo :

- **Quantités importantes**
- **Prix élevé**
- **Effets non désirés**
- **Homogénéité des substrats**
- **Disponibilité**





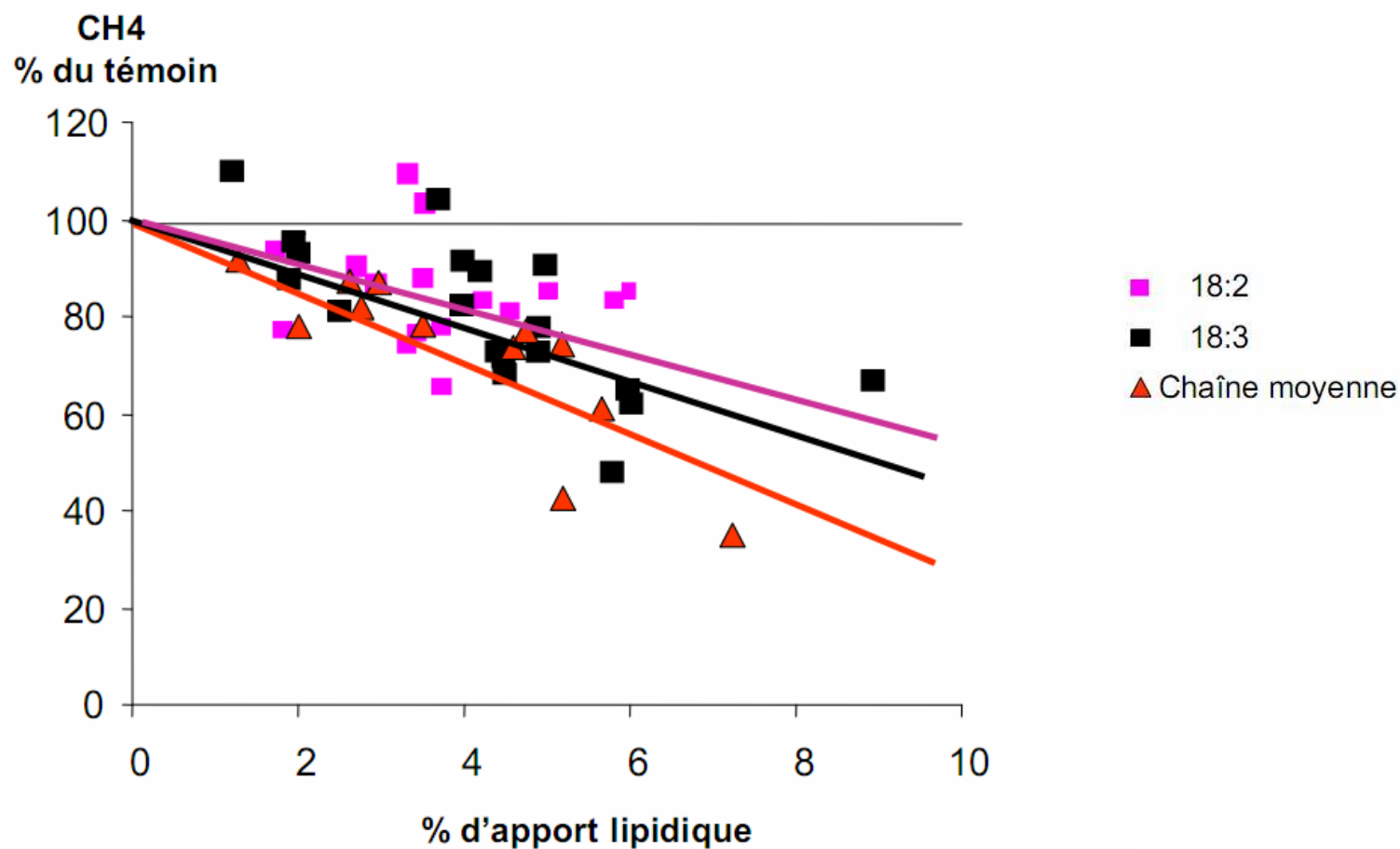
1. Les régimes alimentaires

2. La biotechnologie

- *Immunisation et contrôle biologique*
- *Probiotiques*
- *Élimination des protozoaires (défaunation)*
- *Substances ionophores et acides organiques*
- *Extraits de plantes*
- *Addition de lipides à la ration*

3. Autres voies envisageables



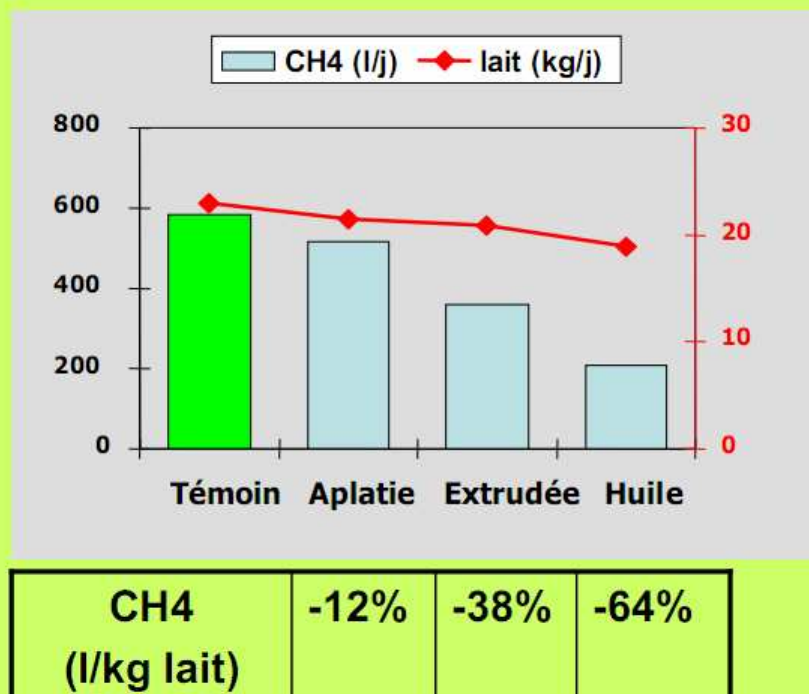


Source : Doreau M., 2008



Lipides – forme d'apport

Cas de la graine de lin



Martin et al, 2008

Mais l'inverse a été aussi été observé, entre graine et huile de tournesol
(Beauchemin et al., 2007)

Source : Doreau M., 2008





1. Les régimes alimentaires

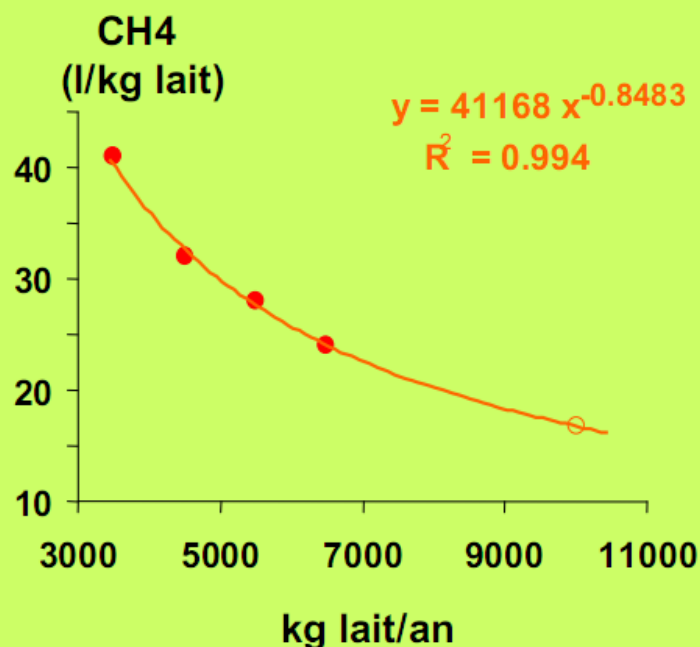
2. La biotechnologie

- *Immunisation et contrôle biologique*
- *Probiotiques*
- *Élimination des protozoaires (défaunation)*
- *Substances ionophores et acides organiques*
- *Extraits de plantes*
- *Addition de lipides à la ration*

3. Autres voies envisageables



Relation générale entre méthane et production laitière



Les vaches fortes productrices consomment :

- plus d'aliments
- un régime plus riche en concentrés

- et la part des besoins d'entretien est plus faible

D'après Vermorel (1995) et Kirchgessner et al (1994)

Source : Doreau M., 2008





Génétique ?

Selon Jouany et Martin (2004) :
Différences individuelles importantes (jusqu'à 40%)
entre animaux d'un même troupeau



Difficulté de faire des mesures individuelles à grande
échelle

Source : Doreau M., 2008





Conclusion

Beaucoup de voies sont actuellement envisagées

Beaucoup de résultats doivent être confirmés



Nous manquons actuellement d'un moyen de mesure efficace permettant des mesures individuelles à grande échelle

Source : Doreau M., 2008





AIDE A LA DIMINUTION DE LA PRODUCTION DE METHANE DES BOVINS LAITIERS AU MOYEN D'UNE METHODE PRECISE ET RAPIDE D'ESTIMATION DES EMISSIONS INDIVIDUELLES (ACRONYME : METHAMILK)



PROJET SUBSIDIÉ PAR LE MINISTÈRE DE LA RÉGION
WALLONNE, DGARNE, DIRECTION DE LA RECHERCHE
DÉBUTE EN MARS 2009



Centre wallon de Recherches agronomiques - **Département Qualité des productions agricoles**
Chaussée de Namur, 24 - B - 5030 GEMBOUX - Tél : ++ 32 (0)81 62 03 50 - Fax : ++ 32 (0)81 62 03 88
dptqual@cra.wallonie.be - <http://cra.wallonie.be>

Centre wallon de Recherches agronomiques





CRA-W, Département Productions et Nutrition animales

DARDENNE Pierre, DEHARENG Frédéric

CRA-W, Département Productions et Nutrition animales

BARTIAUX Nicole, FROIDMONT Eric



FUSAGx, Unité de Zootechnie

GENGLER Nicolas, SOYEURT Hélène

