

# Biocarburants : un cas d'école



# 16 Les transports dans le monde

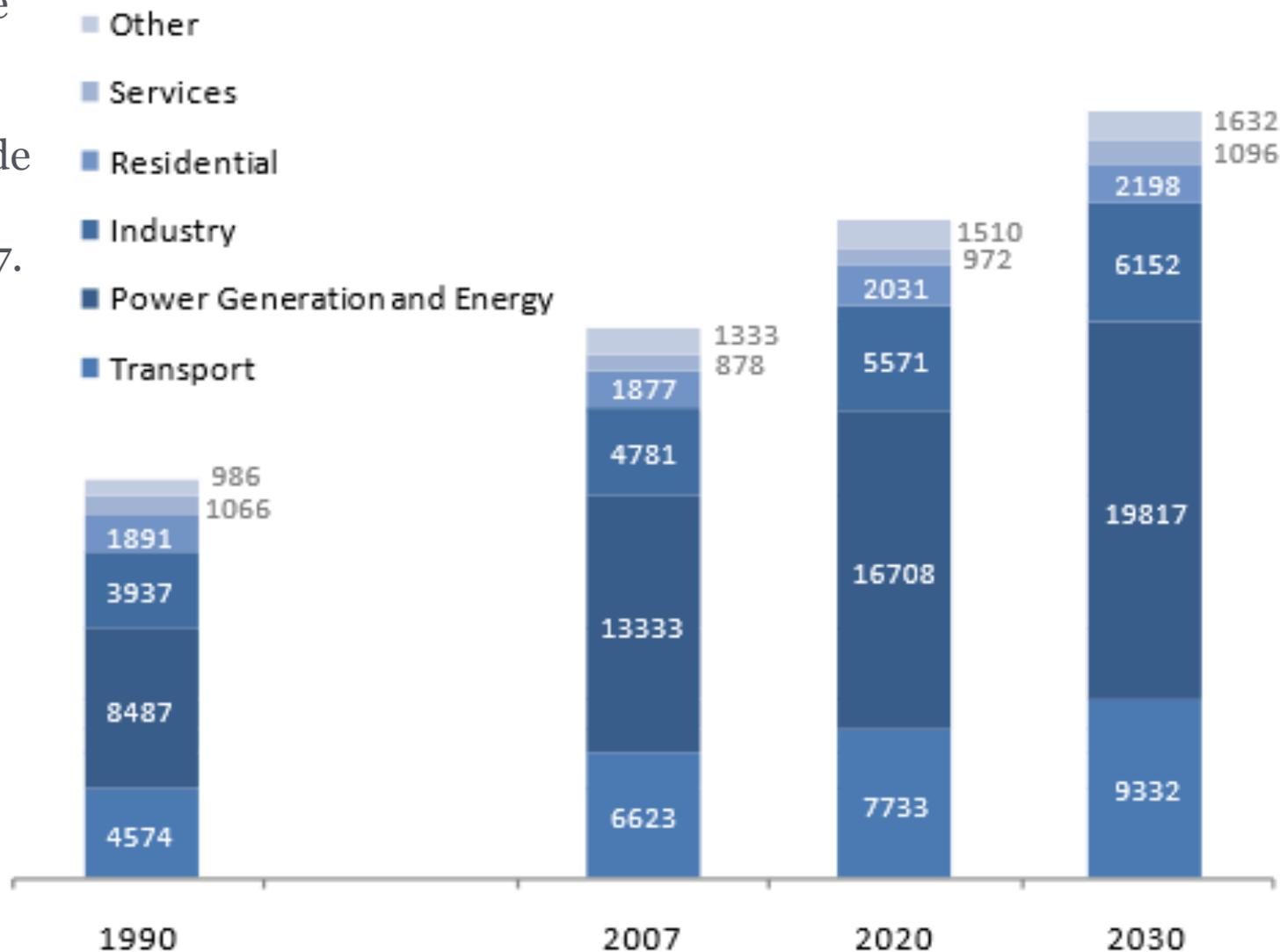


Utilisation du pétrole par usage, dans le monde, en milliards de barils par an.

Source : (Manicore) « Transport energy futures: long-term oil supply trends and projections », Bureau of Infrastructure, Transport and Regional Economics (BITRE), Australian Government, 2009.

Figure 1-2: Projected world energy-related CO2 emissions (Mt)

Les émissions de GES dus au transports se montent à près de 23% du total mondial en 2007.



Les transports consomment de plus en plus de pétrole \* et les émissions liées s'accroissent. Quelles solutions alternatives ?

\* Malgré les progrès liés à l'efficacité énergétique.

Les **biocarburants** de “première  
génération” sont des **agrocarburants**.

?

**Vous devez trouver un fournisseur pour votre flotte de véhicules à ethanol. L'un produit en Suède à partir d'éthanol de de blé, l'autre au Brésil à partir de canne à sucre.**

**Le produit est le même.**

(Le brésilien est moins cher, mais vous êtes écolo, non ?)

**Vous choisissez quoi ?**

# D'où vient l'éthanol ?

Brésil-Europe : ~9 000 km.

Coût énergétique :  
2.3 GJ\*/m<sup>3</sup> d'éthanol.

Depuis la Suède ?  
0.2 GJ/m<sup>3</sup>.



\* 1 GJ = 10<sup>9</sup> joules = 0.02 tep

# Comment est-il produit ?



Culture



Distillerie

# Combien d'énergie pour faire pousser tout ça ?



Le match : blé contre canne à sucre !!

Blé : **5** tonnes de matière sèche par hectare et par an.



Blé : **10** GJ/ha/an

Canne à sucre : **22** tonnes de matière sèche par hectare et par an.



Canne à sucre : **5** GJ/ ha/an

# Rapport énergie dépensée (agriculture)/ contenu énergétique de la biomasse :

Blé Suédois :

1/10

Canne brésilienne :

1/100 !!

# Combien d'énergie pour le transformer en éthanol ?

L'efficacité de conversion dépend peu de la biomasse utilisée. L'énergie nécessaire est de



12.5 GJ/m<sup>3</sup> d'éthanol produit\*

**MAIS** : plus de combustibles issus de la canne : couvre 80% du process, contre 50% pour le blé.

Blé Suédois :

6.25 GJ de pétrole/m<sup>3</sup> de biomasse

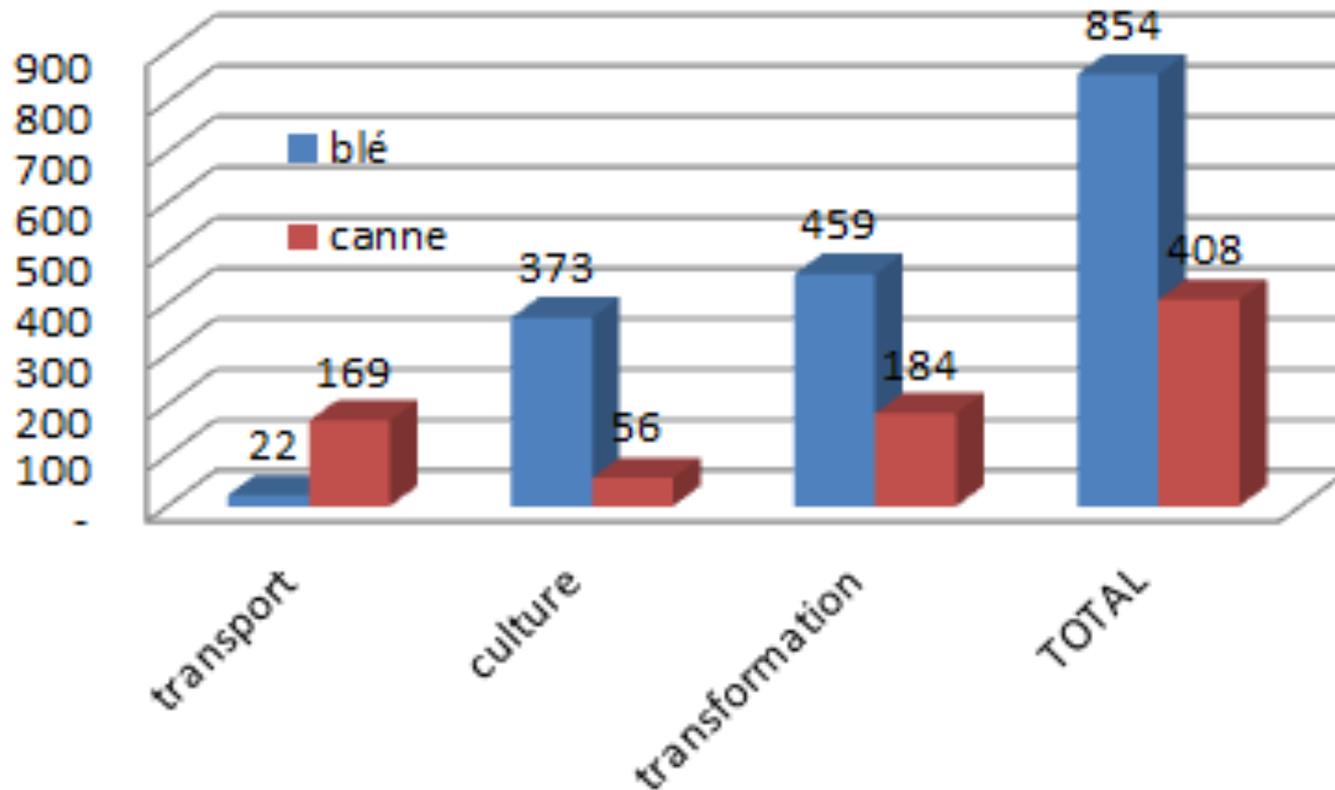
Canne brésilienne :

2.5 GJ de pétrole/m<sup>3</sup> d'éthanol produit

\* Et son contenu énergétique est de 24.5 GJ/m<sup>3</sup>...

# Bilan comparé des GES

**kg CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> ethanol produit**



# “Oui, mais...”

- Comparaison au diesel : environ deux fois plus d'émissions que l'éthanol de blé. (en supposant que les émissions d'usage des biocarburants sont neutres)
- Terrain défriché : émissions de départ dues au brûlis
- Et si on veut produire de l'éthanol “vraiment neutre” en l'utilisant dans le process ?
- Usage de terrain : 500 m<sup>2</sup> pour rouler 1 000 km par an, c'est beaucoup ?
- Et la biodiversité ?
- Et la valeur culturelle ?
- Et l'indépendance énergétique ?
- ...

# Les petits calculs

Comparaison de l'impact carbone de deux éthanol à base de biomasse

		Europe	Brésil
Emissions dues à l'usage du véhicule		équivalentes dans les deux cas, non calculées ici	
Emissions dues à la culture de la biomasse :	GJpétrole/tMatière sèche	2,00	0,23
	contenu énergétique de la biomasse (GJ/tMS)	18,50	17,50
	rapport énergie dépensée/énergie biomasse acquise	0,11	0,01
	GJbiomasse/GJeth produit	2,00	2,50
	GJpétrole dépensé/GJeth produit	0,22	0,03
	GJpétrole dépensé/m <sup>3</sup> eth produit	5,08	0,76
Transformation de la biomasse en éthanol	GJpétrole utilisé dans la transformation de la biomasse/m <sup>3</sup> eth produit	6,25	2,50
Transport de la biomasse et de l'éthanol		0,30	2,30
<b>Total</b>	<b>GJpétrole/m<sup>3</sup>ethanol</b>	<b>11,63</b>	<b>5,56</b>
soit en	GJpétrole/100km	0,12	0,06
	gC/100km	2 326,22	1 112,60
	<b>gCO<sub>2</sub>/km</b>	<b>85,29</b>	<b>40,80</b>

Pour un ethanol produit via de l'éthanol :

1 000 km/an	
0,1 l/km	
0,001 m <sup>3</sup> /l	
23,5 GJ/m <sup>3</sup>	
47 GJ/ha neutre en C	
soit :	
<b>0,05 ha/an</b>	

500 m<sup>2</sup> pour  
rouler 1 000 km  
par an, c'est  
beaucoup ?