

## **Energies** - **Quels espoirs pour demain ?**

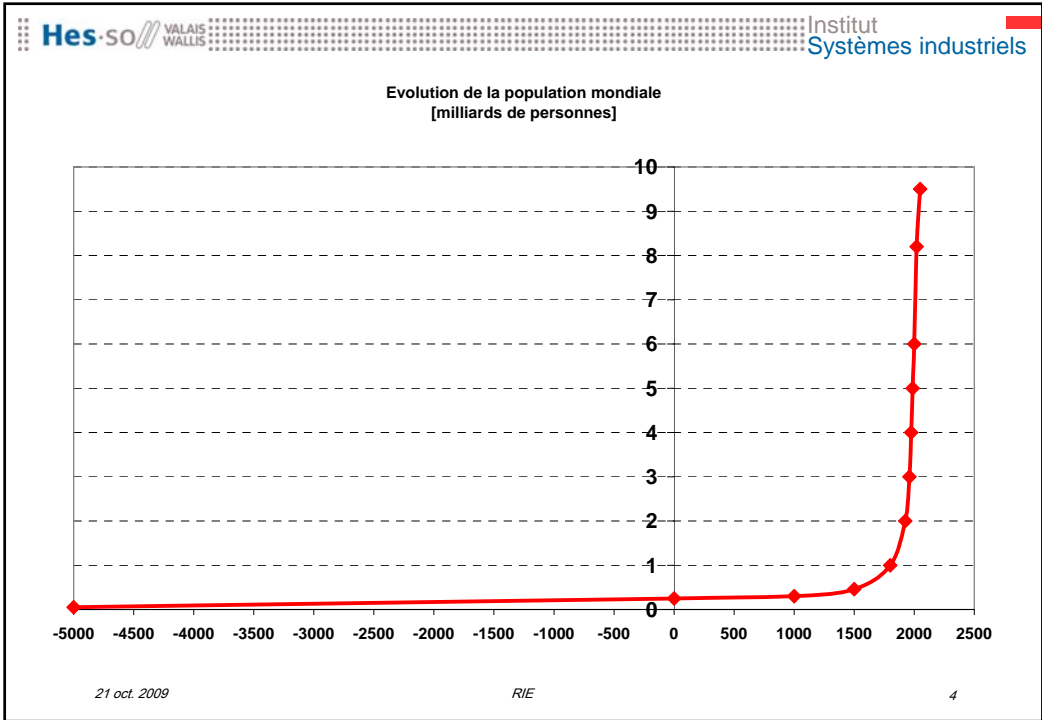
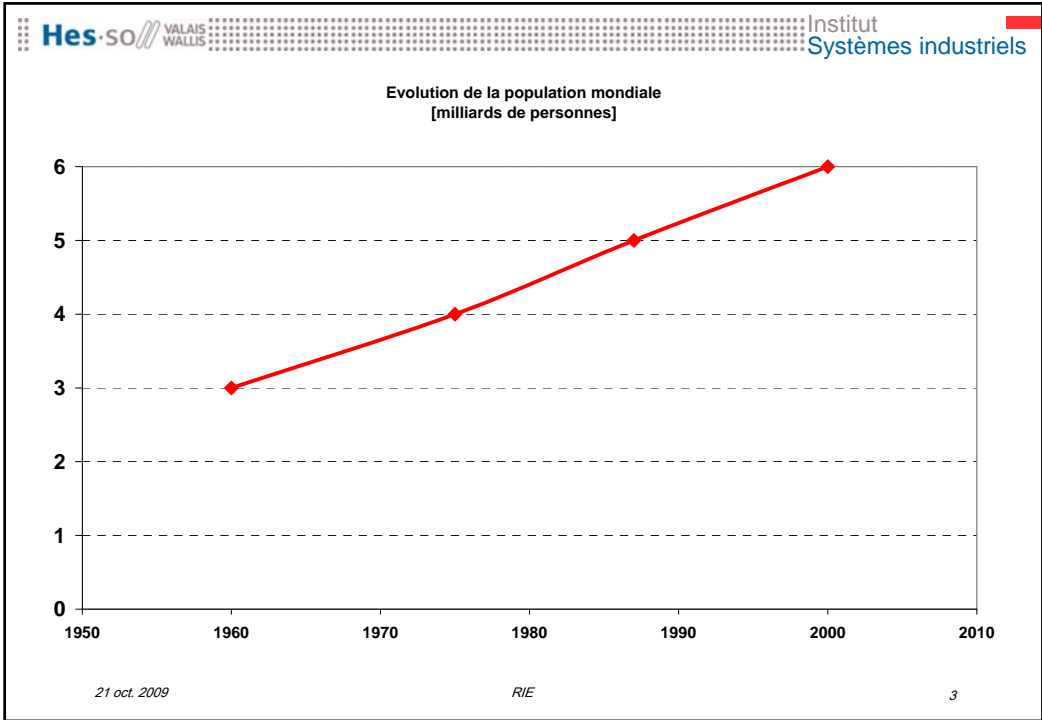
*21 octobre 2009*

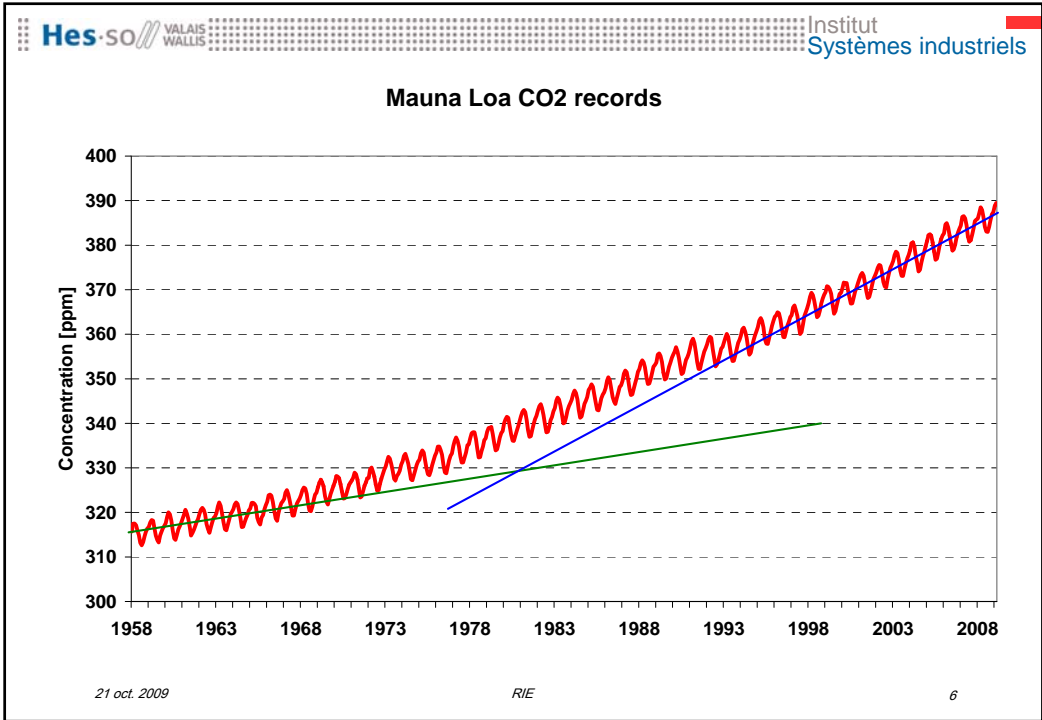
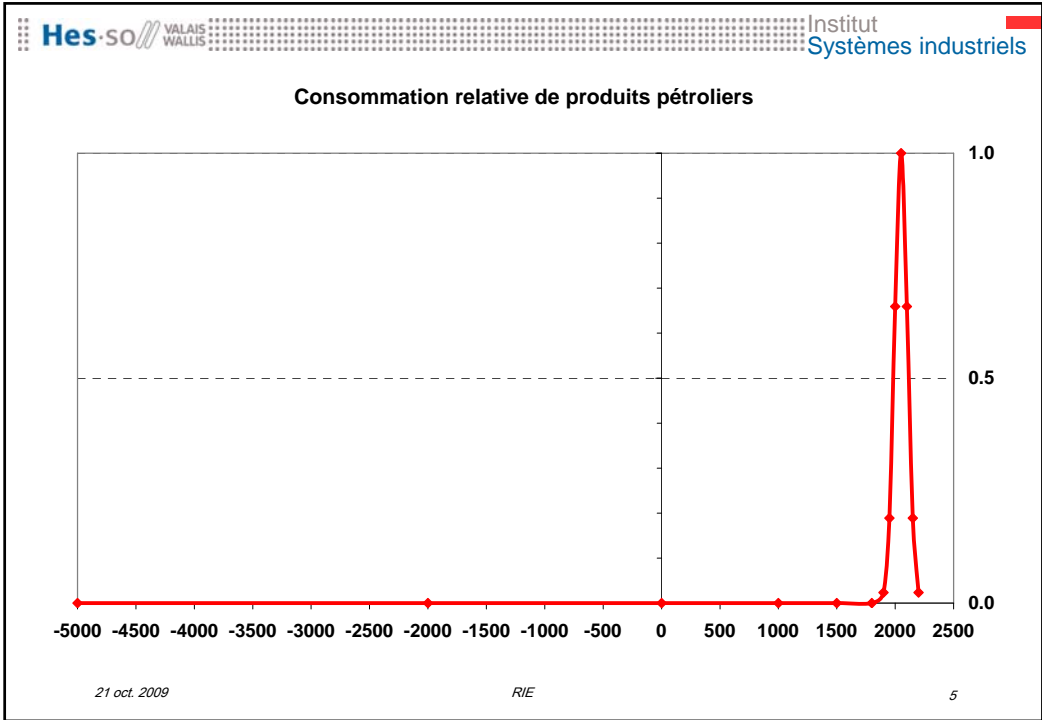
*Michel Bonvin*

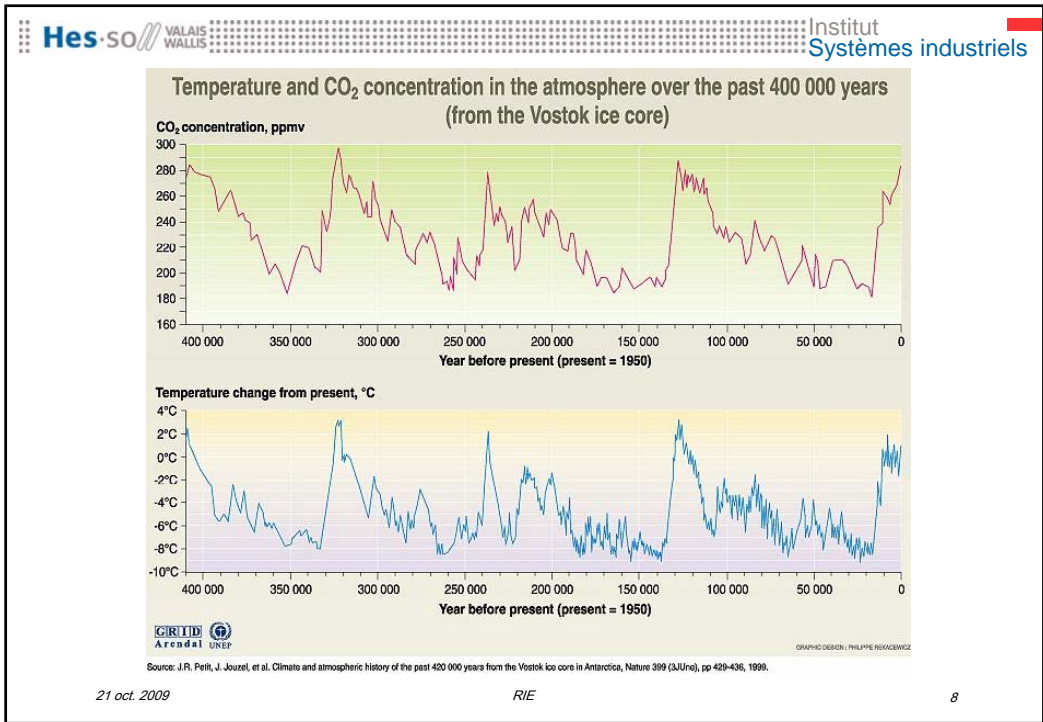
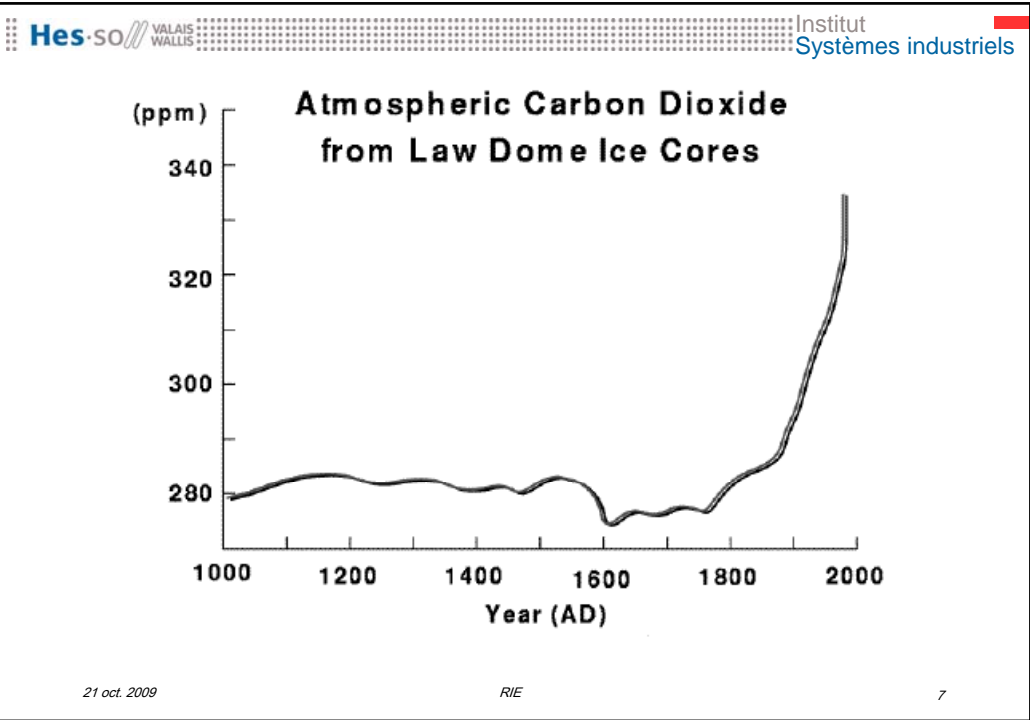
*[michel.bonvin@hevs.ch](mailto:michel.bonvin@hevs.ch)*

La population mondiale est de - Population of the world is

**6 816 593 667 personnes**  
**mardi 20 octobre 2009 à 15 h 38 min et 10 s**









21 oct. 2009

RIE

9



21 oct. 2009

RIE

10



21 oct. 2009

RIE

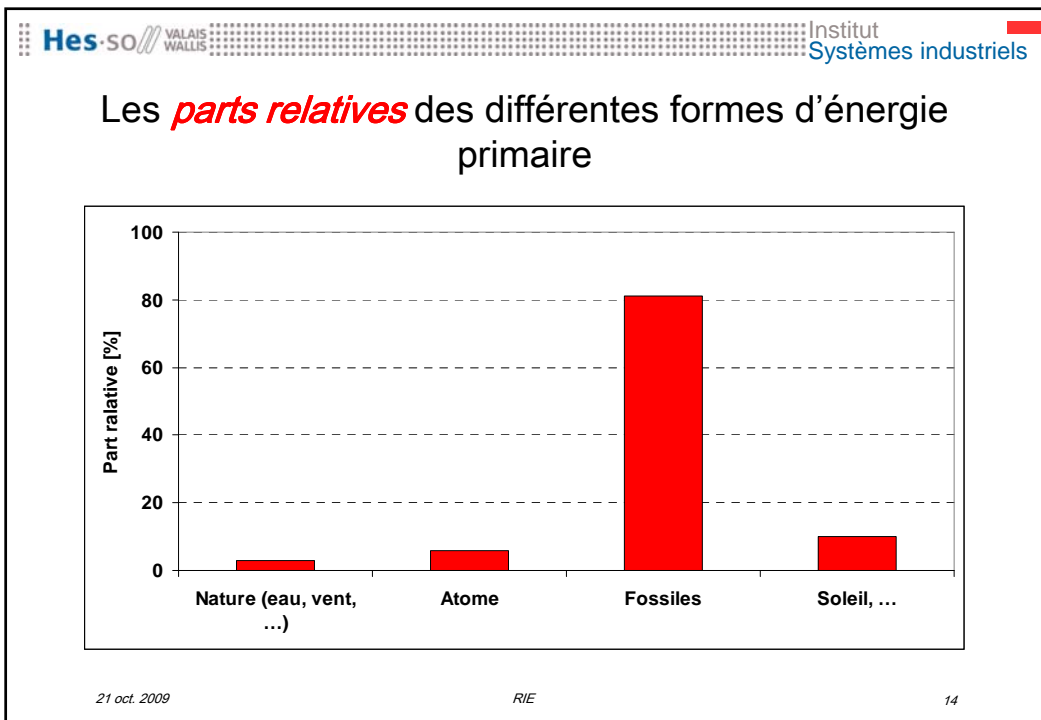
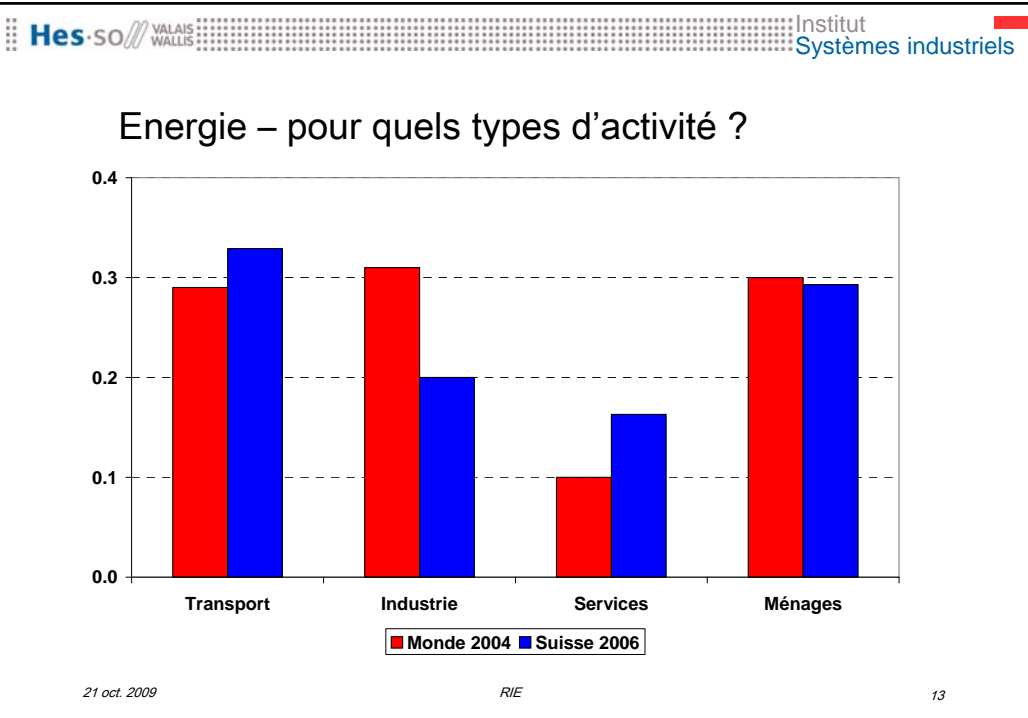
11

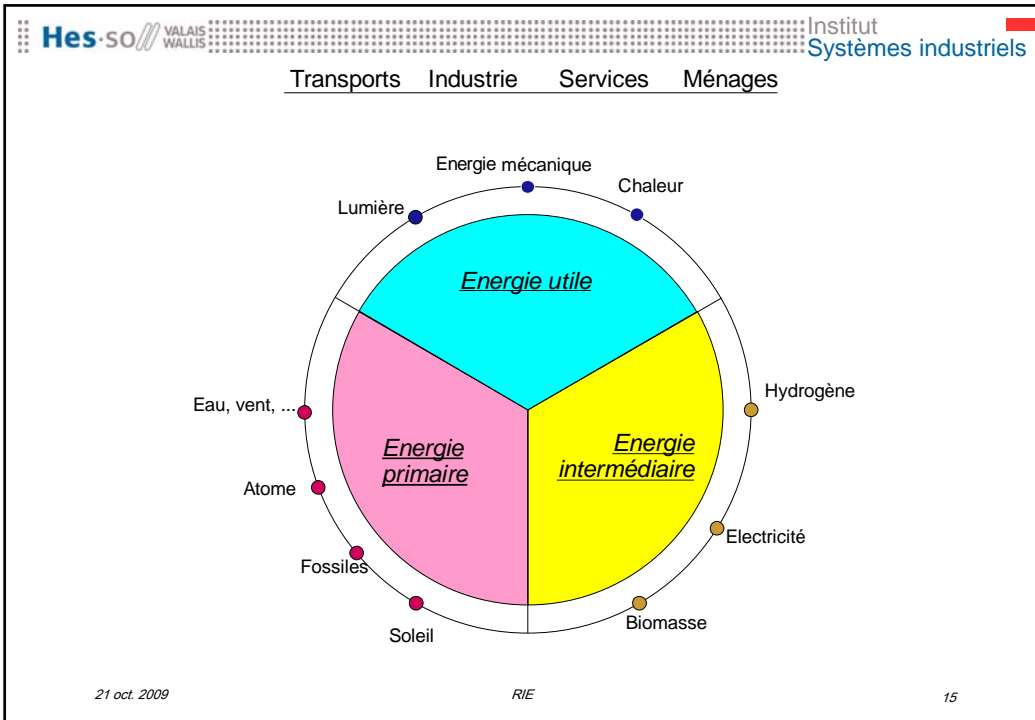


21 oct. 2009

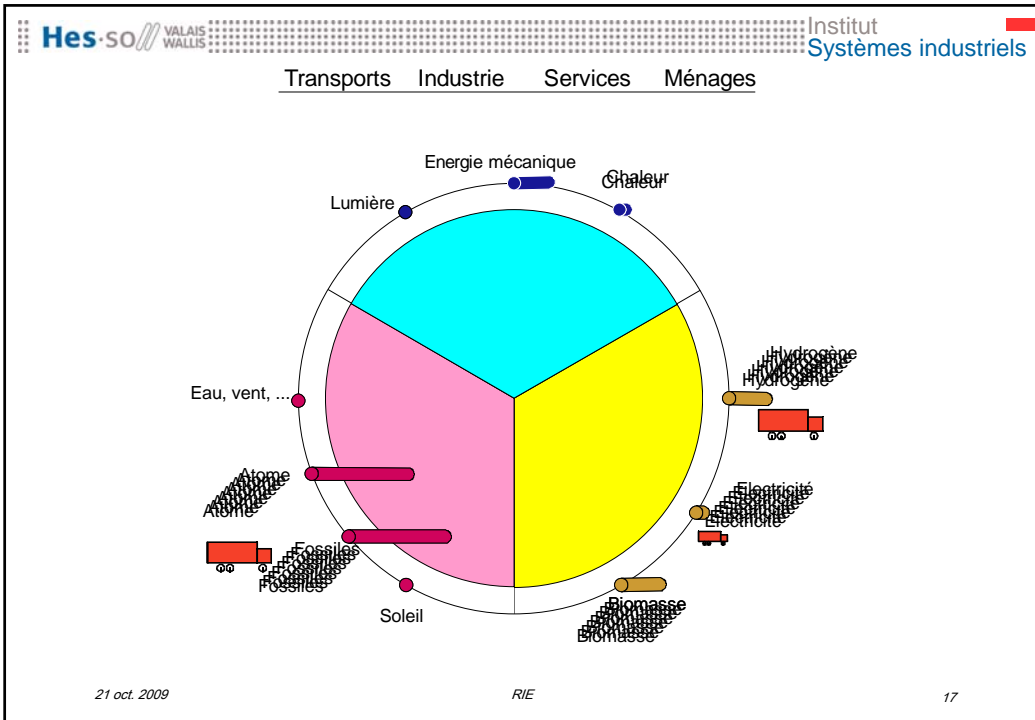
RIE

12





- Hes·SO VALAIS WALLIS Institut Systèmes industriels
- ### Les caractéristiques des différentes formes d'énergie
- Stockable
  - Transportable
  - Capacité d'être embarquée (transport)
- 21 oct. 2009 RIE 16

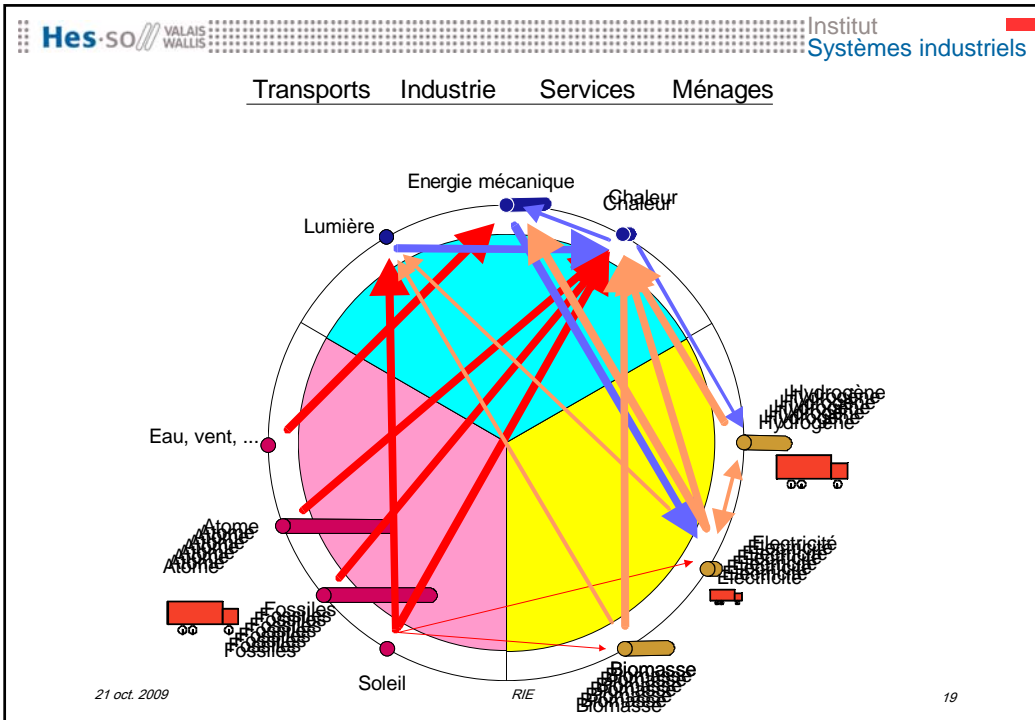


Hes-SO VALAIS WALLIS Institut Systèmes industriels

### Les rendements de conversion

- **Très bons** (pertes plus faibles que 15 %)
- **Moyens** (pertes de l'ordre de 50 %)
- **Très faibles** (pertes supérieures à 90 %)

21 oct. 2009 RIE 18



Hes·SO VALAIS WALLIS Institut Systèmes industriels

Demain

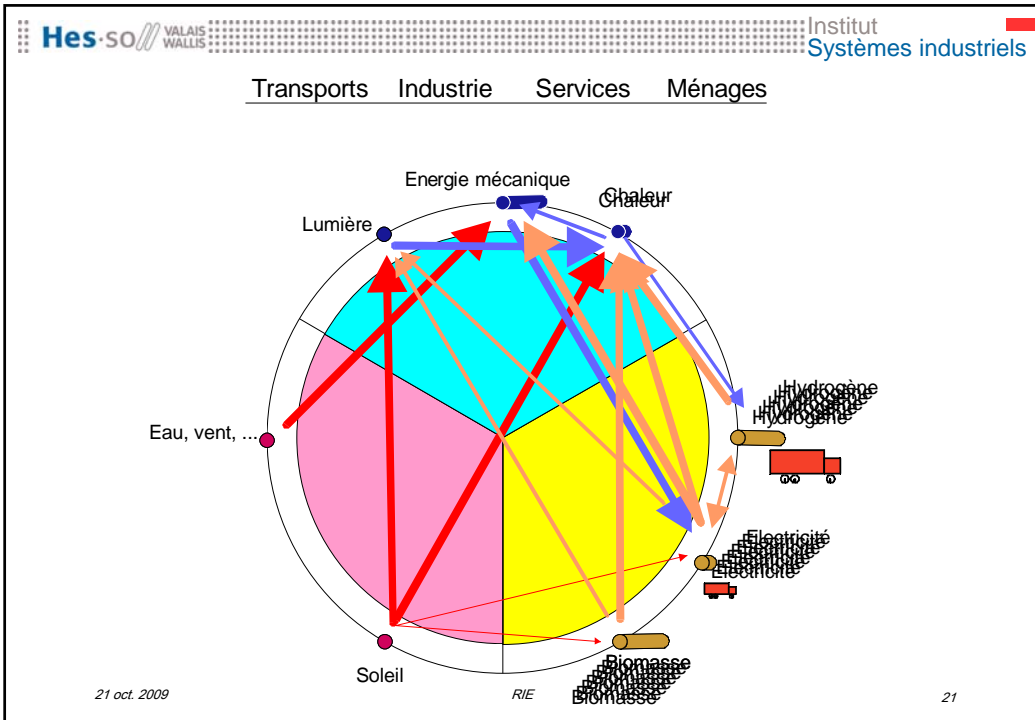
**Si**

l'atome et les fossiles se **raréfient**, donc **renchérissent**,

puis viennent à **disparaître**,

il va y avoir **PROBLEME !**

21 oct. 2009 RIE 20



- Hes·SO VALAIS WALLIS Institut Systèmes industriels
- ### Les parades possibles
- **Utiliser au mieux** les énergies existantes (« **efficience** » énergétique)
  - **Donner vie** à de nouvelles formes d'énergie
    - fusion thermonucléaire, ....
  - **Faire grandir** des formes renouvelables d'énergie
    - soleil,
    - géothermie,
    - vent,
    - hydraulique, .....
  - **Réduire** les besoins (« **sufficience** » énergétique)
- 21 oct. 2009 RIE 22

## Les parades possibles

- *Utiliser au mieux ...* Possible, mais limité
- *Donner vie ...* Possible, mais hypothétique
  - fusion thermonucléaire, ???
- *Faire grandir* Possible, mais il faudra se bouger !
  - soleil,
  - géothermie,
  - vent,
  - hydraulique, .....
- *Réduire* les besoins De loin le plus prometteur, quoique ...

## *Utiliser au mieux* les énergies existantes (« *efficience* » énergétique)

- *Eclairage* : Ampoules économiques
- *Appareils ménagers* : Appareils de classe de A, A+, A++
- *Transports individuels* : Véhicule de classe A
- *Matériel informatique*
- .....

## *Faire grandir* des formes renouvelables d'énergie

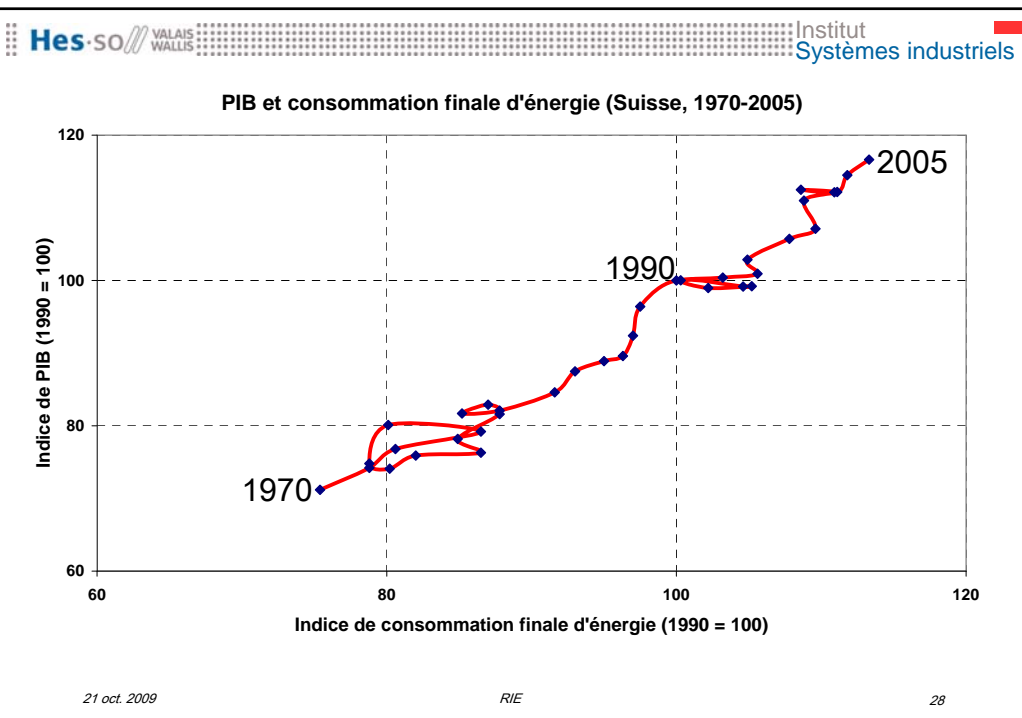
- Utilisation systématique du **soleil** :
  - Architecture privilégiant le chauffage solaire à travers les fenêtres
  - Capteurs solaires thermiques pour la préparation de l'eau chaude sanitaire
  - Capteurs photovoltaïques pour la recharge des batteries de mon auto électrique
  - Climatisation solaire
  - ...
- Utilisation de la **géothermie**
  - Production de chaleur par le biais d'une pompe à chaleur
  - Production de froid à des fins de climatisation des locaux

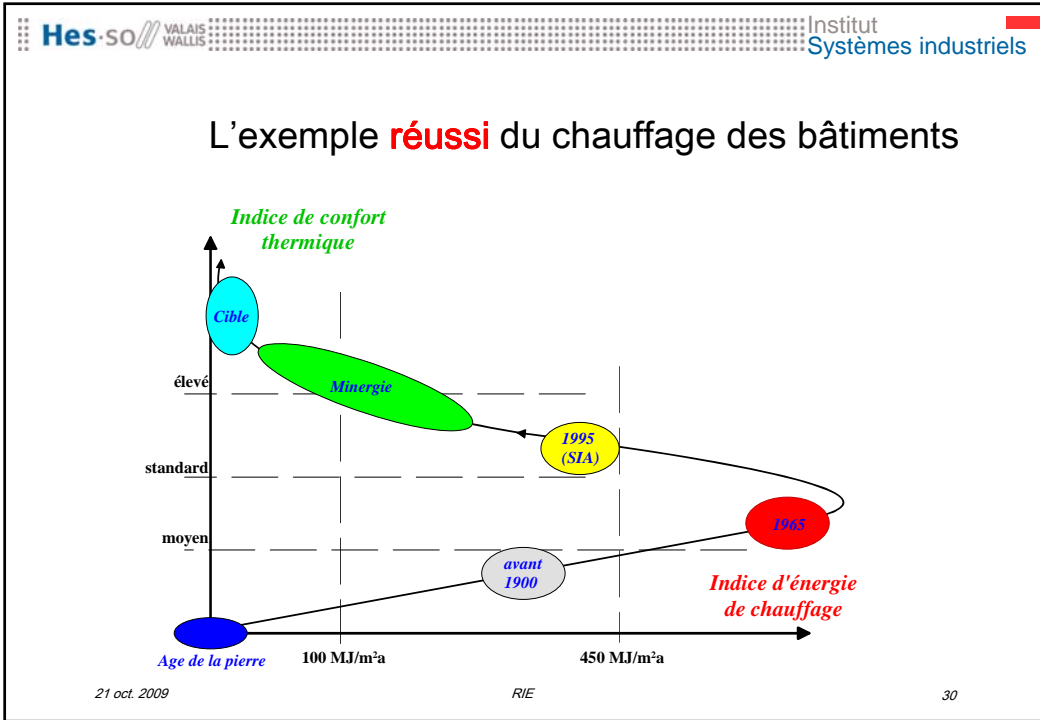
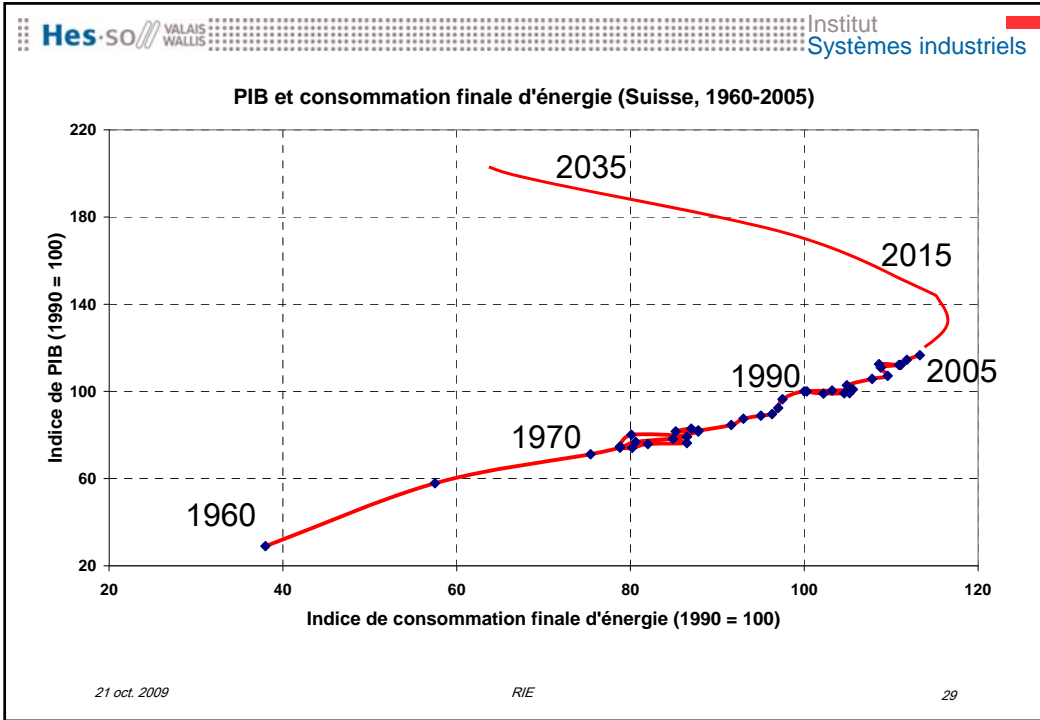
## *Réduire* les besoins (« **sufficience** » énergétique)

- **Transports** :
  - Consommer d'avantage des produits locaux
  - Diminuer les vols intercontinentaux
  - Utiliser d'avantage les transports en commun
  - Rouler moins avec son véhicule
  - Rouler avec un véhicule plus petit
  - Promouvoir une forme d'habitat « groupé » plutôt qu' « individuel »
- **Domestique** :
  - Abandonner le confort de télécommandes et autres gadgets à « Stand by »
  - Réduire le nombre d'appareils au strict nécessaire (audio-vidéo, congélateur, ...)
- **Loisirs** :
  - Vacances « au pays »
  - Activités « douces » (VTT plutôt que carting !)

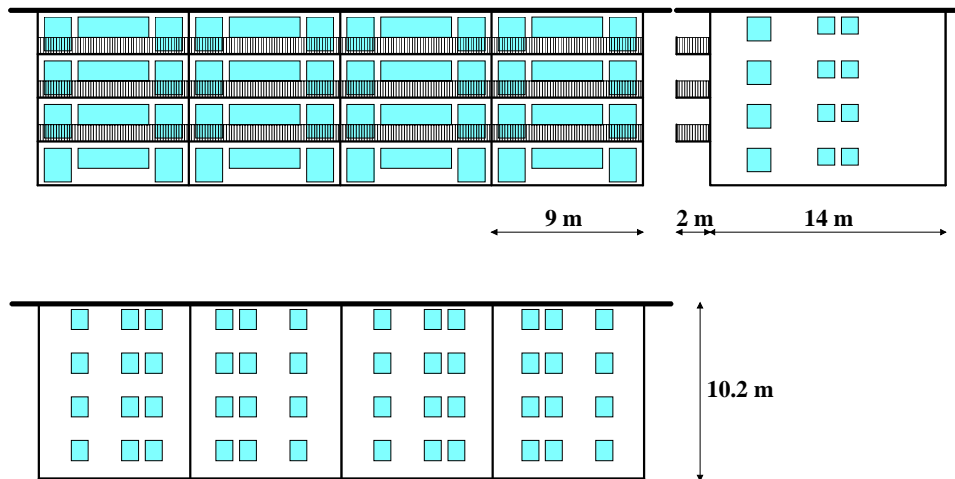
## Une difficulté importante

Jusqu'à maintenant, la **croissance économique** a été liée à une **augmentation de la consommation d'énergie !**



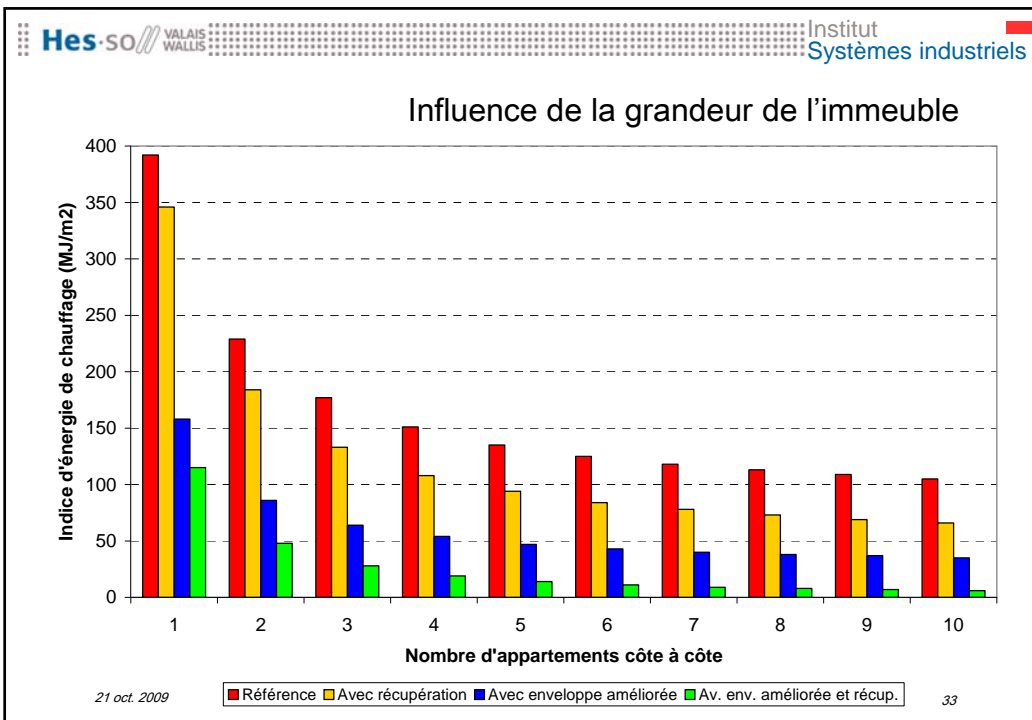


## Un exemple : immeuble d'appartements



## Les différentes configurations

1. **Référence** : construction lourde (standard 1975)
  - murs ext. et toit : 8 cm d'isolation thermique ( $U = 0.4 \text{ W/m}^2\text{K}$ )
  - sol sur cave : 4 cm d'isolation thermique ( $U = 0.8 \text{ W/m}^2\text{K}$ )
  - fenêtres : vitrages :  $2.9 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ , cadre :  $1.7 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
2. Avec **récupération de chaleur** : rendement de récupération : 70%
3. Avec **enveloppe améliorée** (standard 2009) :
  - murs ext. et toit : 16 cm d'isolation thermique ( $U = 0.2 \text{ W/m}^2\text{K}$ )
  - sol sur cave : 10 cm d'isolation thermique ( $U = 0.3 \text{ W/m}^2\text{K}$ )
  - fenêtres : vitrages :  $0.9 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ , cadre :  $1.4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
4. Avec **enveloppe améliorée et récupération de chaleur** (2 et 3)



Hes·SO VALAIS WALLIS Institut Systèmes industriels

### Pour ce qui est du **chauffage des bâtiments** : un *optimisme fondé*

Une réduction massive (facteur 5 au minimum ) de l'énergie de chauffage des bâtiments est réalisable sans problème :

- tous les moyens techniques sont aujourd'hui disponibles
- il faudra juste un peu de temps pour que les habitudes des professionnels de la construction changent
- il faudra peut-être un peu plus de temps pour que les habitudes d'habitation (habitat groupé) changent

21 oct. 2009 RIE 34

Pour ce qui est du **transport individuel** :  
un *optimisme fondé*

- En attendant avec patience le « *retournement social* », qui assurément arrivera ...

Pour **l'ensemble des activités humaines** :  
un *optimisme prudent*

- En attendant avec patience la « *conversion* » obligatoire, qui produira une *juste répartition des ressources* ...