

# Impact des technologies...

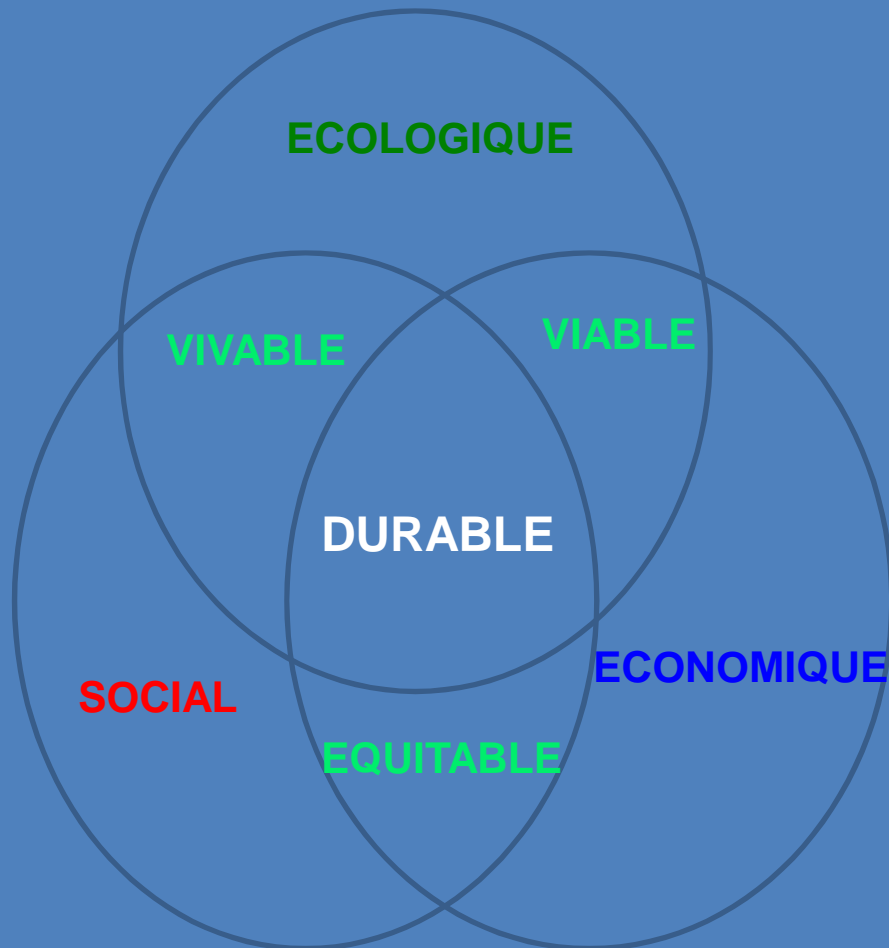
## Evolution de la formation des ingénieurs

Des exemples simples pour comprendre ce qui change dans la technologie et ce qui doit changer dans la formation.

**Saïd KOUTANI**  
**Directeur des Etudes ESIEE**

Adresse en 2013  
[koutani@ethicwatts.fr](mailto:koutani@ethicwatts.fr)

## On a les exigences du « Développement durable »

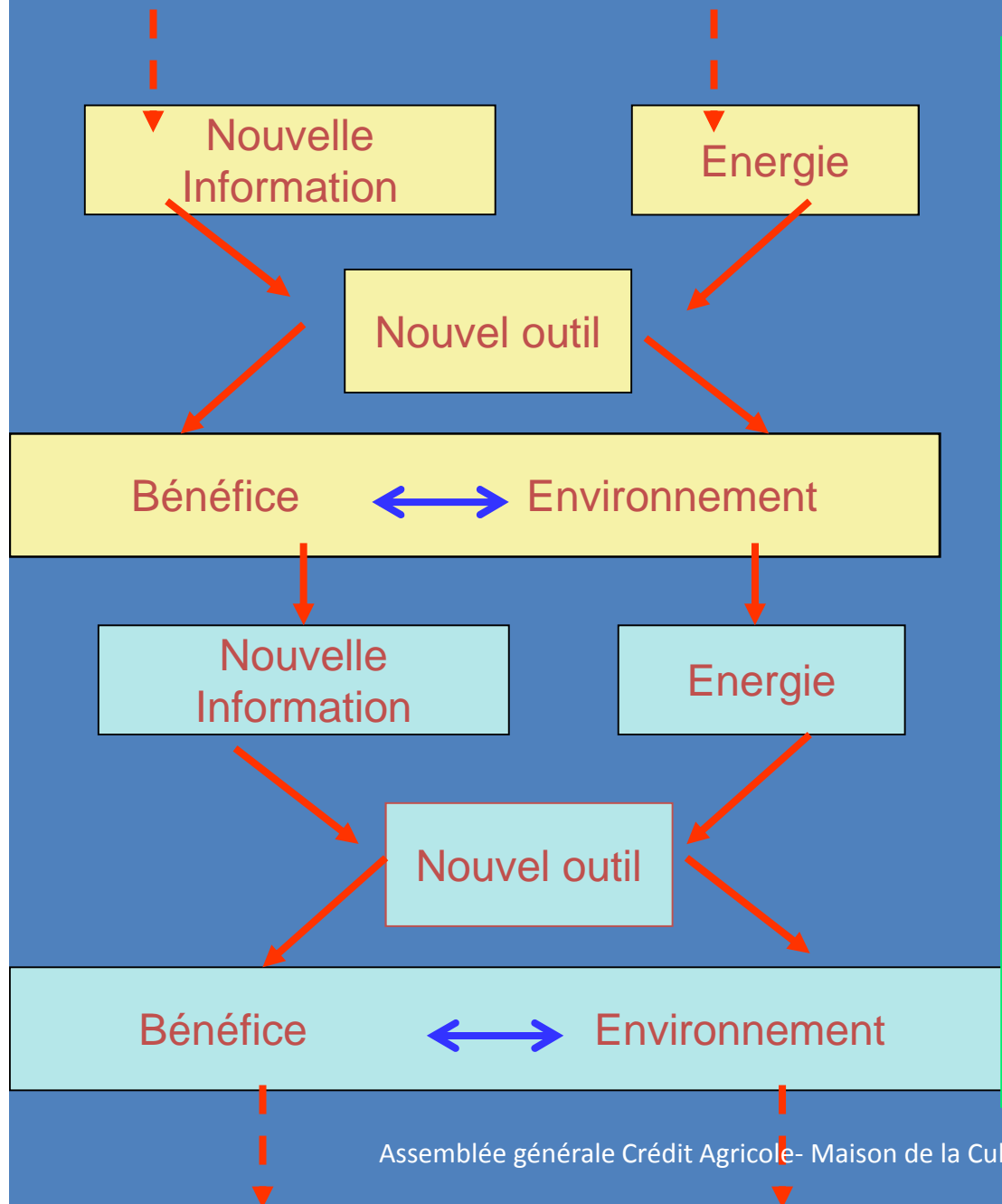


Rapport BRUNDTLAND 1987  
Commission Mondiale sur l'Environnement  
et le Développement de l'ONU

« Un développement qui répond  
aux besoins des générations du  
présent sans compromettre la  
capacité des générations futures à  
répondre aux leurs. »

Comment est-ce possible, tenant compte de la nature finie des ressources?

## Est-ce encore, vivable, viable, équitable?



Chaque nouvel outil a nécessité une nouvelle information.

L'outil implique un progrès et un impact.

L'outil consomme de l'énergie pour réaliser le bénéfice.

L'information nouvelle était nécessaire à la réalisation du progrès, mais pas à la limitation de l'énergie, pas à l'efficacité énergétique.

Information et énergie étaient dissociées.

# La formation aux nouveaux métiers doit intégrer un nouveau paradigme fondé sur Energie-Information

Toutes les activités humaines impliquent l'énergie et l'information.  
**Energie/Information**, une relation qui reste à réfléchir.



**DEVELOPPEMENT  
DURABLE**

**ENERGIE**



Nouveau  
progrès

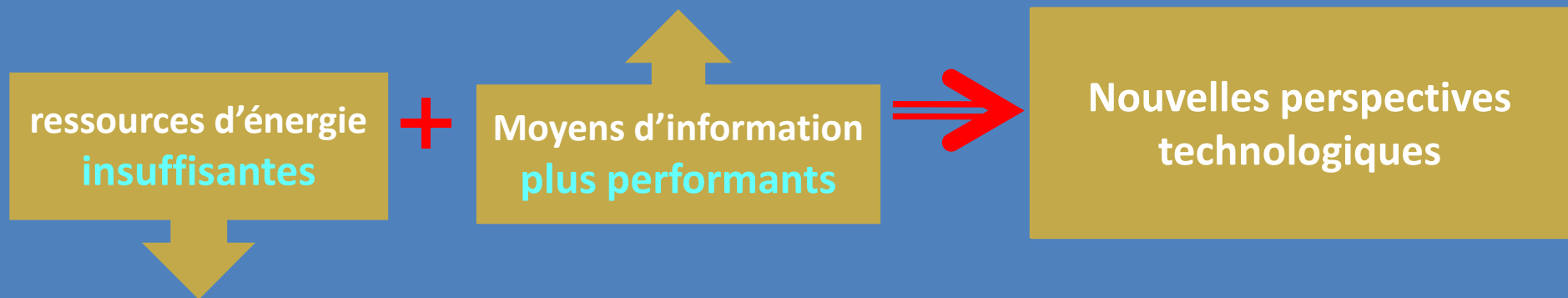


**INFORMATION**

Durant 100 ans de progrès techniques, l'énergie était supposée infinie.



Quelle est alors la nouvelle logique ?

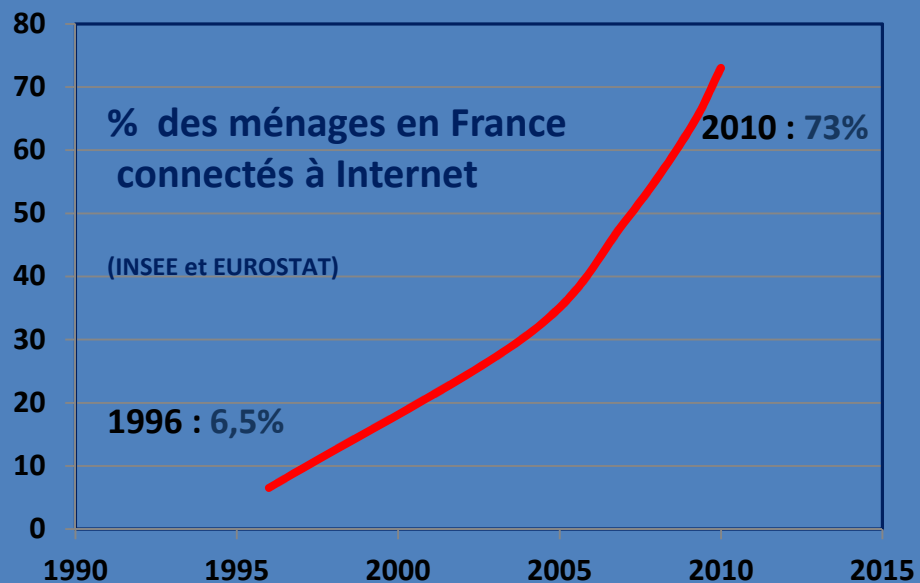


Problème technique ⇒ Solution = Technique + organisation

# Impact de la société ou impact des technologies?

On se déplace aussi pour ce qui pourrait être fait autrement !

## L'INFORMATION



## L'ENERGIE



**26 millions de ménages** (France 2006 INSEE)  
Peuvent dépenser de l'ordre de  
**1 milliard de litres de pétrole par an**  
Juste pour faire des courses.

La révolution de l'information n'a pas changé nos habitudes.

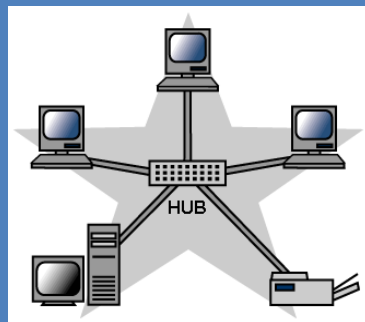
# Vers une SOCIETE DE L'ACCESSIBILITE

## 1- Voiture électrique

Problème technique lié à la capacité des batteries  
solution organisationnelle

**On ne fait pas l'achat d'une véhicule. On choisit une voiture pour un type de trajet.**

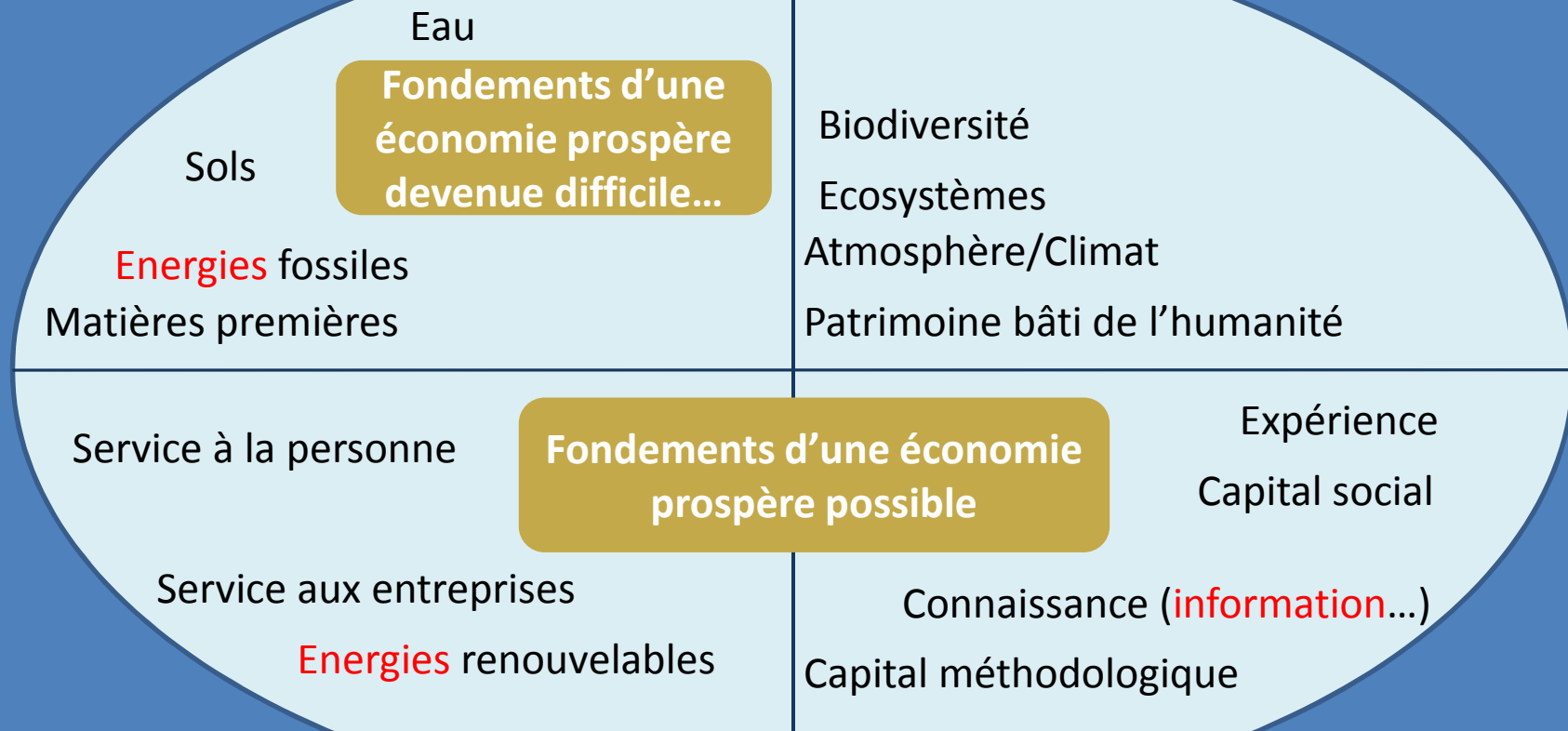
## 2- Disponibilité des données



# Un peu d'Economie, mais beaucoup de jugement de Salomon...

Biens se divisant et en quantités finies

Biens se détruisant en se partageant



**Fondements d'une économie prospère possible**

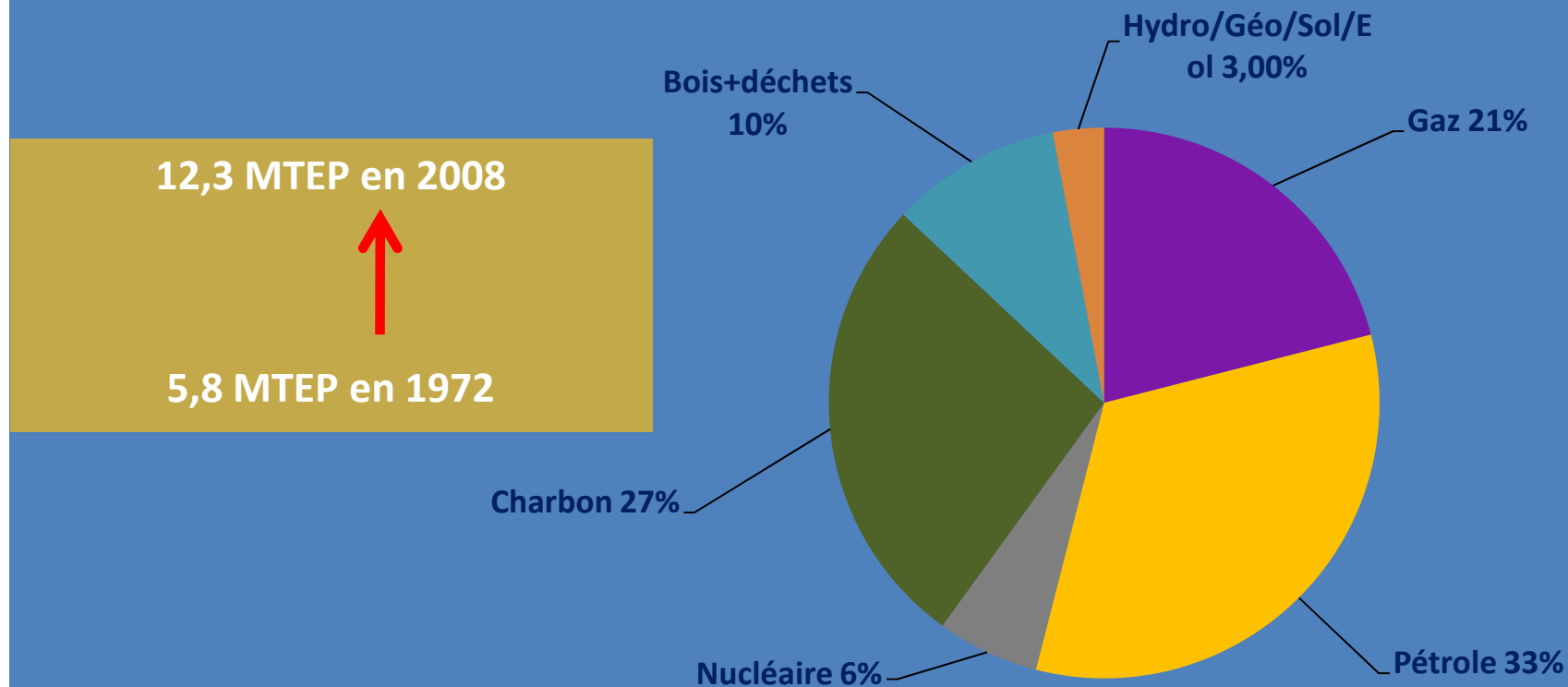
Biens se divisant et en quantités indéfinies

Biens se multipliant en se partageant



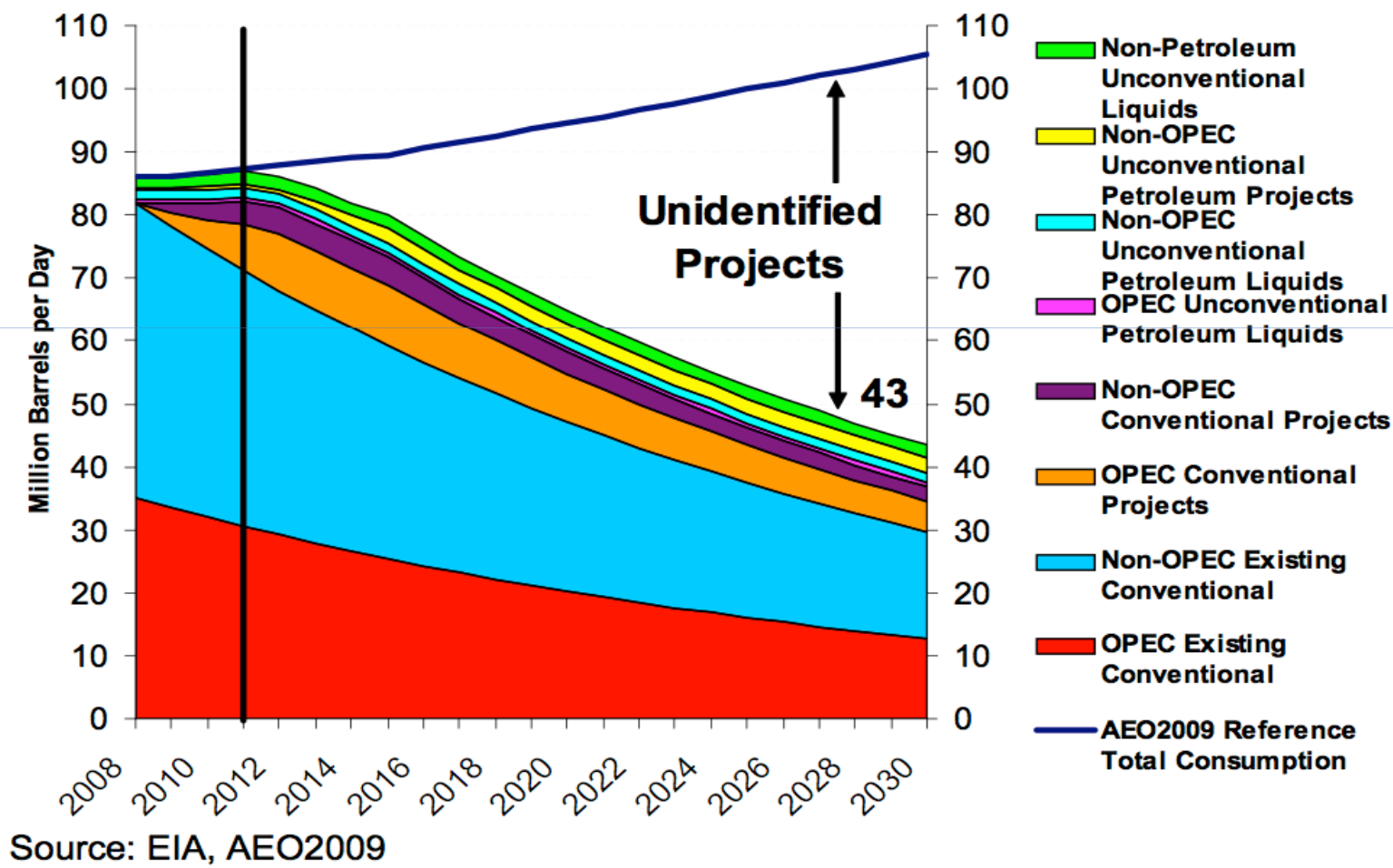
# Plus de 100 ans de croissance fondée sur un bien fini

## Approvisionnement mondial en 2008

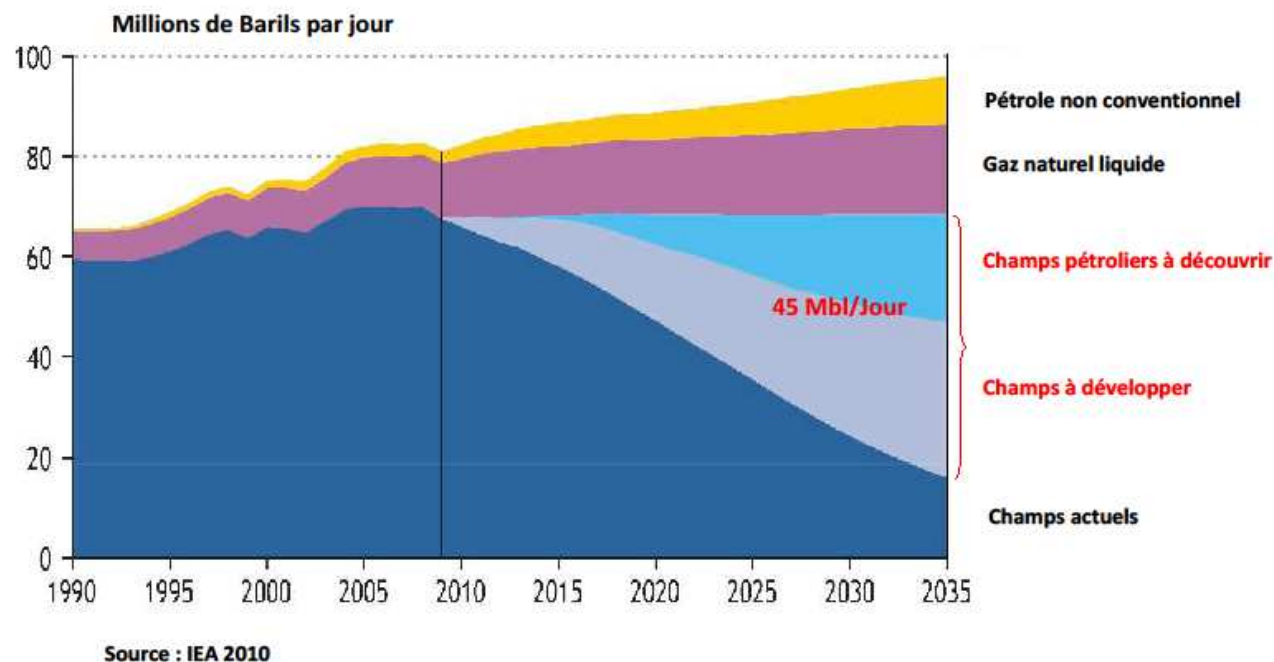


# Prise de conscience des projets non identifiés !!

## Approvisionnement mondiale du pétrole liquide Agence Internationale de l'Énergie



Un scénario optimiste, mais mieux vaut être optimiste et réaliste...



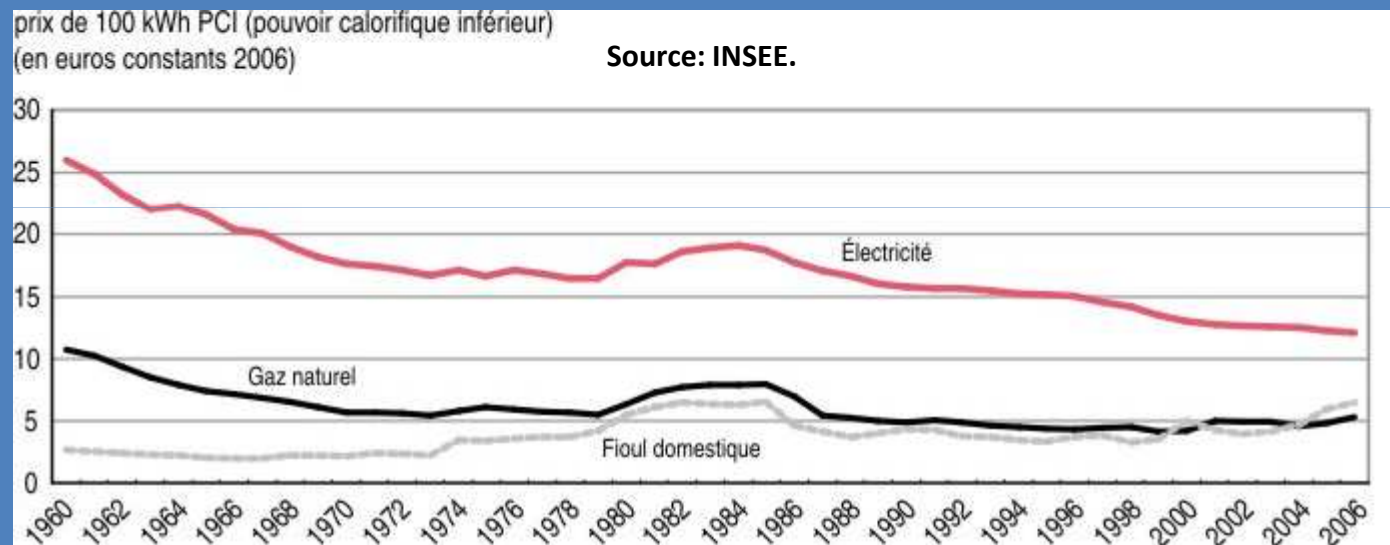
Les prix vont-ils augmenter? Même cet effort ne sera pas suffisant...

Il y a nécessité d'une autre organisation de la production et de consommation.

## Plus de 100 ans d'énergie presque gratuite ! Un siècle de prix en baisse (à euro constant)...

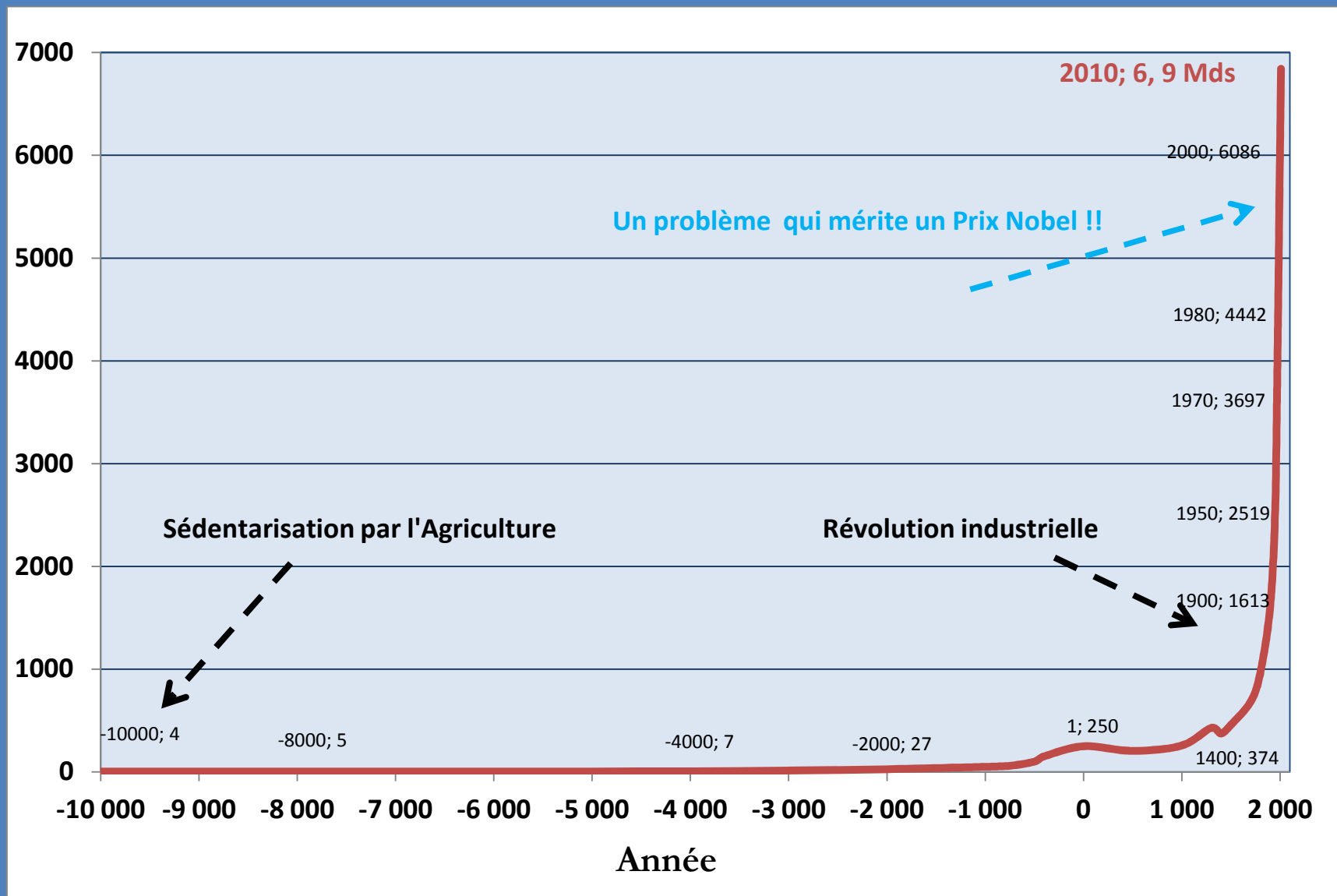
- 1985: part du budget des ménages pour l'énergie : 10 %
- 2006: part du budget des ménages pour l'énergie : 7 %

Source: INSEE.

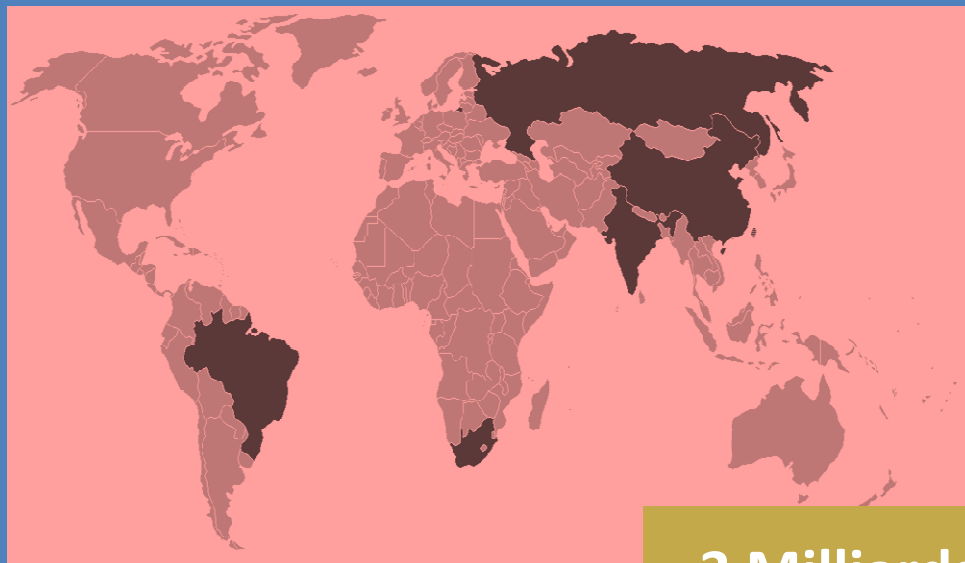


# De plus en plus de consommateurs. Bien sûr, tout le monde le sait !

## Evolution de la population mondiale (en Millions)



## En plus, une situation inédite : La croissance rapide des pays BRICS



- 3 Milliards d'individus
- Près de 40% de la consommation mondiale de l'énergie
- 60% de la croissance mondiale avant 2014

## Qu'est-ce qu'on en fait?

Du Transport, des bureaux, des bâtiments qui n'ont pas bénéficié d'une technologie existante de contrôle et d'optimisation...



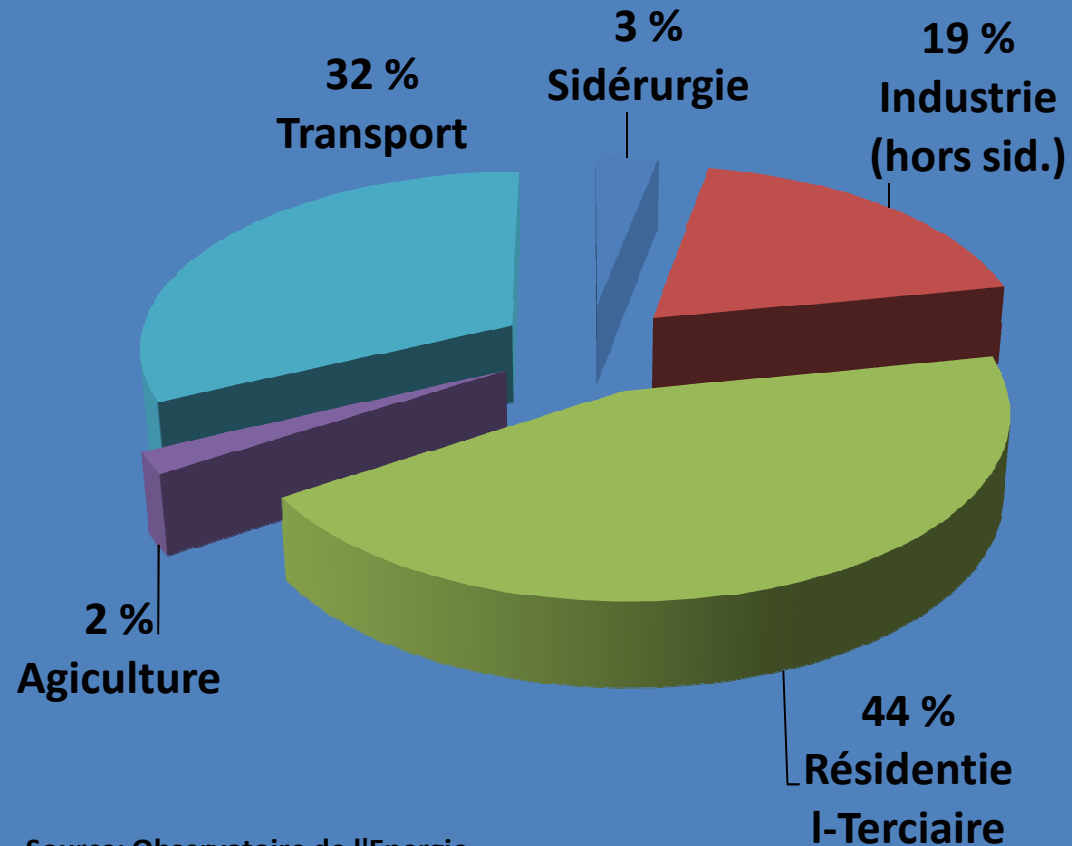
Déplacements, tous utiles?



Un employé de bureau consomme dans son travail autant d'énergie qu'un Français en 1960.



Consommation d'énergie finale par secteur en 2007

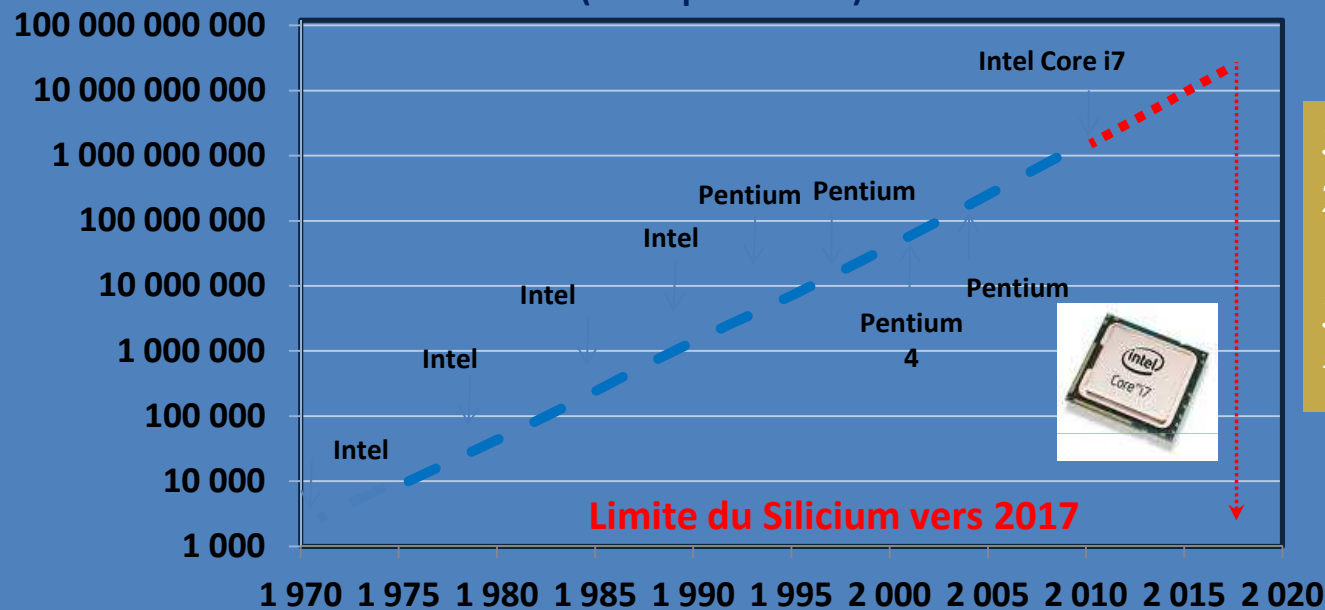


Source: Observatoire de l'Energie

Assemblée générale Crédit Agricole- Maison de la Culture d'Amiens – février 2011

# La civilisation Silicium doit tirer tous les bénéfices du potentiel accumulé

## Nombre d'unités de construction (transistors) du cerveau (Microprocesseur) d'un PC



380 000 000 PC vendus en 2010 dans le monde

30 000 000 000 heures de téléchargement en 2010

Des capacités de calcul, au-delà des nécessités d'optimisation

- du transport des courses (!)
- de l'énergie des bureaux (!)

Et de traçabilité énergétique des produits.



**1 million de milliards d'opérations par seconde**



# Au-delà du discours, construire une démarche optimiste

## LA VIE



Utilisation intelligente de l'énergie: Matière informée

## LA SOCIETE

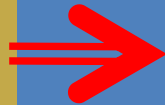


Organisation non intelligente de l'énergie

Les ingénieurs sont en première ligne pour faire émerger une technologie de l'organisation « informée ».

## Après une logique, l'autre...

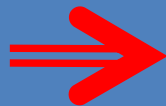
**LOGIQUE DE LA  
RESSOURCE INFINIE**



**FLUX INFINIS**  
Energie et Matières

**RECHERCHE INFINIE DE  
NOUVELLES RESSOURCES**

**LOGIQUE DE LA  
RESSOURCE FINIE**



**FLUX INTELLIGENTS**  
Energie et Matières

**PROCEDES INTELLIGENTS**  
Electronique (contrôle et gestion)  
Traçabilité énergétique



**NOUVELLES  
ACTIVITES  
&  
NOUVEAUX  
EMPLOIS**



**FORMATION  
&  
INGENIERIE DE LA FORMATION**



# Des ingénieurs citoyens

Il y a 600 000 ingénieurs diplômés en activité en France.  
La France diplôme 30 000 Ingénieurs par an, et ce n'est pas suffisant !

Les préoccupations des Ingénieurs pour les 10 prochaines années seront les préoccupations des citoyens

Nouvelle perspective

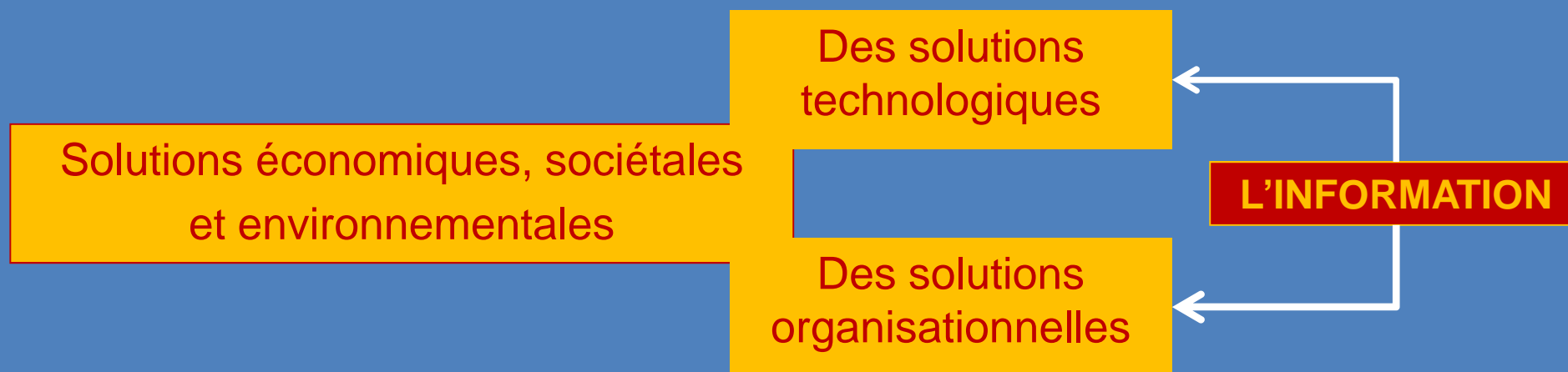
ENERGIE  
&  
INFORMATION

Transversalité  
Localité

Organisation  
intelligente

DD

## Nous sommes au carrefour d'un nouveau Développement



Jamais la formation des Ingénieurs n'a été aussi cruciale pour la société civile.  
Mais il s'agit là d'une autre formation, une formation à construire !!

Merci pour votre attention

Adresse en 2013  
koutani@ethicwatts.fr