

Club de Nice

3 au 5 Dec 09

Les prochaines difficultés de la
gouvernance énergétique

Bernard Rogeaux

Les enjeux de la gouvernance énergétique pour les pays importateurs

1. Sécuriser au moindre coût les approvisionnements énergétiques

- Anticiper la fin du pétrole, sécuriser les importations d'énergies en voie de raréfaction
- Développer des énergies renouvelables locales
- Améliorer l'efficacité énergétique
- Reconfigurer le système énergétique

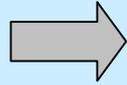
2. Éviter les dégradations environnementales

- Éviter les pollutions locales
- Limiter les émissions de CO2

3. Pour les pays exportateurs :

- Optimiser la rente
- Éviter le « oil curse », en développant des savoir-faire technologiques.

Les enjeux



Les problèmes à résoudre

1. Sécuriser au moindre coût les approvisionnements énergétiques

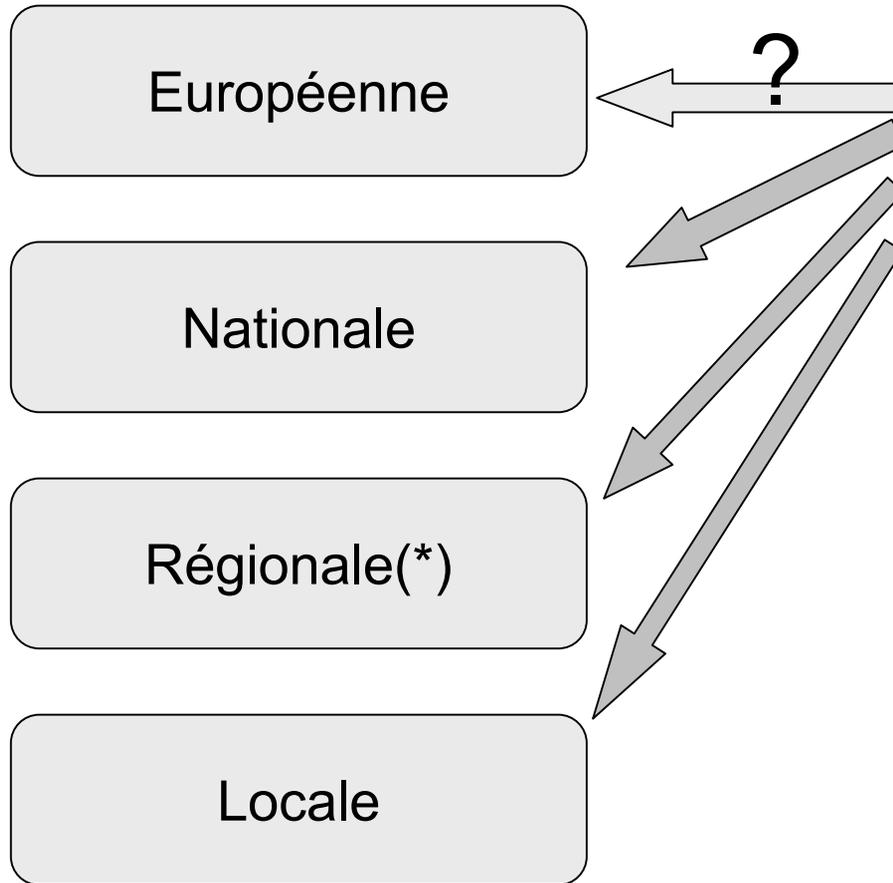
- Anticiper la fin du pétrole, sécuriser les importations d'énergies en voie de raréfaction
- Développer des énergies renouvelables locales
- Améliorer l'efficacité énergétique
- Reconfigurer le système énergétique

2. Éviter les dégradations environnementales

- Éviter les pollutions locales
- Limiter les émissions de CO2

- 
1. Décider de la reconfiguration du système énergétique et des infrastructures qui déterminent la demande.
 2. Sécuriser les importations
 3. Gérer des transports sans pétrole.
 4. Produire de l'électricité sans CO2 : difficile si énergies intermittentes, difficile aussi pour la pointe (stockage ??).
 5. Trouver des énergies pour produire de la chaleur : industrie, chauffage saisonnier (la biomasse est limitée...)

Les gouvernances ← Les problèmes à résoudre



1. Décider de la reconfiguration du système énergétique et des infrastructures qui déterminent la demande.
2. Sécuriser les importations
3. Gérer des transports sans pétrole.
4. Produire de l'électricité sans CO2 : difficile si énergies intermittentes, difficile aussi pour la pointe (stockage ??).
5. Trouver des énergies pour produire de la chaleur : industrie, chauffage saisonnier (la biomasse est limitée...)

(*) Régional : Intermédiaire entre le périmètre national et local

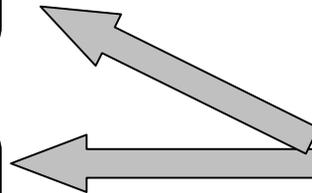
Les gouvernances ← Les problèmes à résoudre

Européenne

Nationale

Régionale(*)

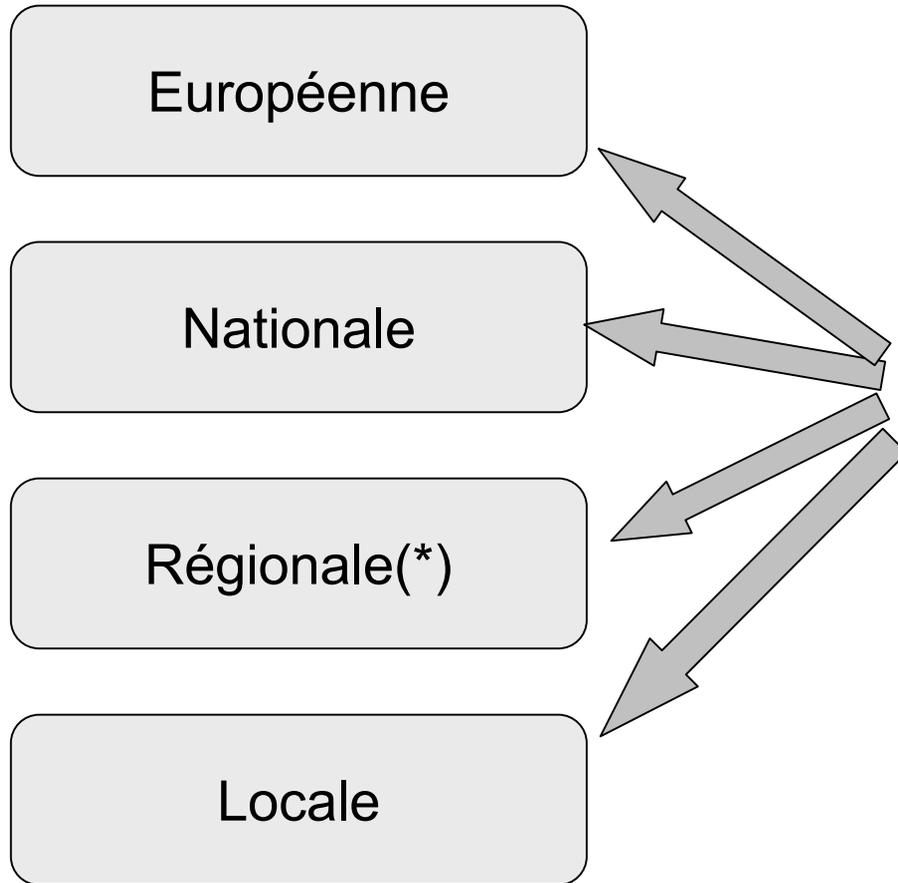
Locale



1. Décider de la reconfiguration du système énergétique et des infrastructures qui déterminent la demande.
2. Sécuriser les importations
3. Gérer des transports sans pétrole.
4. Produire de l'électricité sans CO2 : difficile si énergies intermittentes, difficile aussi pour la pointe (stockage ??).
5. Trouver des énergies pour produire de la chaleur : industrie, chauffage saisonnier (la biomasse est limitée...)

(*) Régional : Intermédiaire entre le périmètre national et local

Les gouvernances ← Les problèmes à résoudre



1. Décider de la reconfiguration du système énergétique et des infrastructures qui déterminent la demande.
2. Sécuriser les importations
3. Gérer des transports sans pétrole.
4. Produire de l'électricité sans CO₂ : difficile si énergies intermittentes, difficile aussi pour la pointe (stockage ??).
5. Trouver des énergies pour produire de la chaleur : industrie, chauffage saisonnier (la biomasse est limitée...)

(*) Régional : Intermédiaire entre le périmètre national et local

Les gouvernances ← Les problèmes à résoudre

Européenne

Nationale

Régionale(*)

Locale

(*) Régional : Intermédiaire entre le périmètre national et local

1. Décider de la reconfiguration du système énergétique et des infrastructures qui déterminent la demande.
2. Sécuriser les importations
3. Gérer des transports sans pétrole.
4. Produire de l'électricité sans CO2 : difficile si énergies intermittentes, difficile aussi pour la pointe (stockage ??).
5. Trouver des énergies pour produire de la chaleur : industrie, chauffage saisonnier (la biomasse est limitée...)

Les gouvernances ← Les problèmes à résoudre

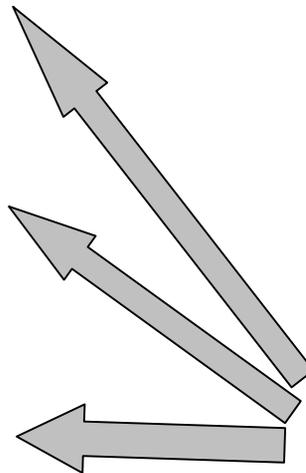
Européenne

Nationale

Régionale(*)

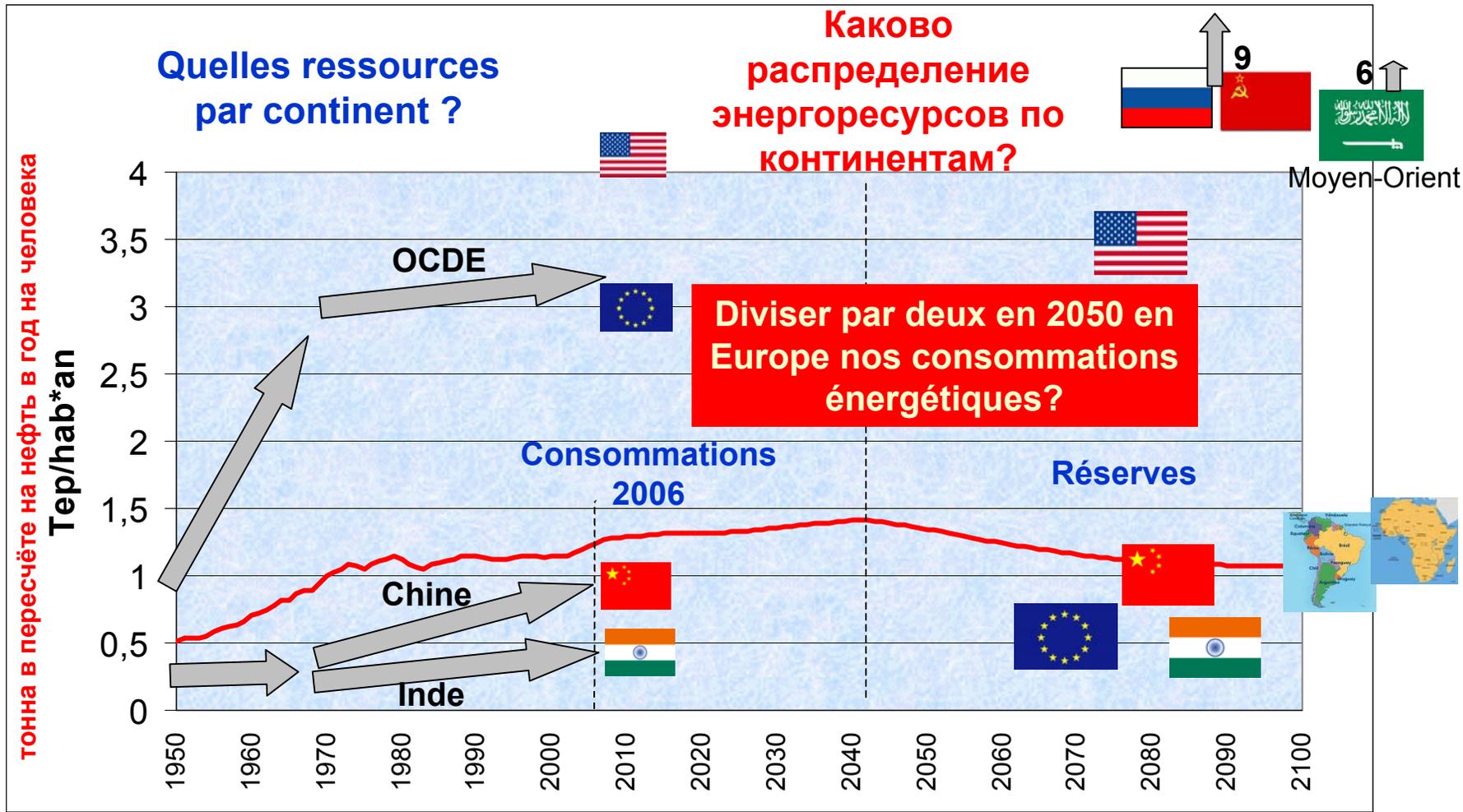
Locale

(*) Régional : Intermédiaire entre le périmètre national et local



1. Décider de la reconfiguration du système énergétique et des infrastructures qui déterminent la demande.
2. Sécuriser les importations
3. Gérer des transports sans pétrole.
4. Produire de l'électricité sans CO2 : difficile si énergies intermittentes, difficile aussi pour la pointe (stockage ??).
5. Trouver des énergies pour produire de la chaleur : industrie, chauffage saisonnier (la biomasse est limitée...)

Quelques ordres de grandeur des problèmes à résoudre : la consommation énergétique



Sources : à partir de données BGR 2006, AIE, Scénarios ONU médians pour démographie

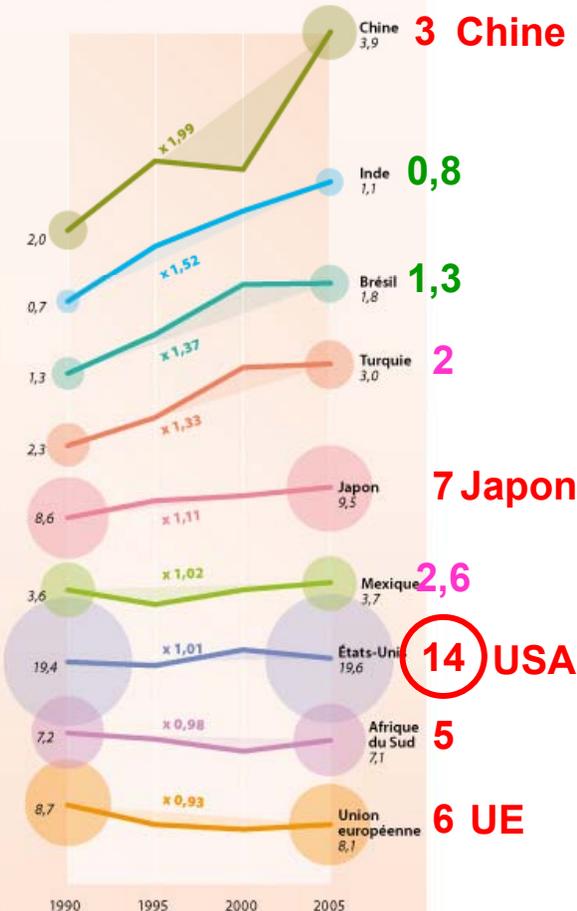
Hypothèses et conventions de calcul : 20% de ressources en réserves, plateau 50 ans puis décroissance 2% ;
Coefficients de conversion : pétrole 0,8 ; pétrole non conv 0,7 ; gaz 0,6 ; gaz non conv 0,5 ; charbon 0,4 ; uranium 0,3

Quelques ordres de grandeur des problèmes à résoudre : les émissions de CO2

Émissions de CO2
par habitant, 1995-2005

Il reste à diviser
les émissions
par un facteur :

en tonnes par habitant



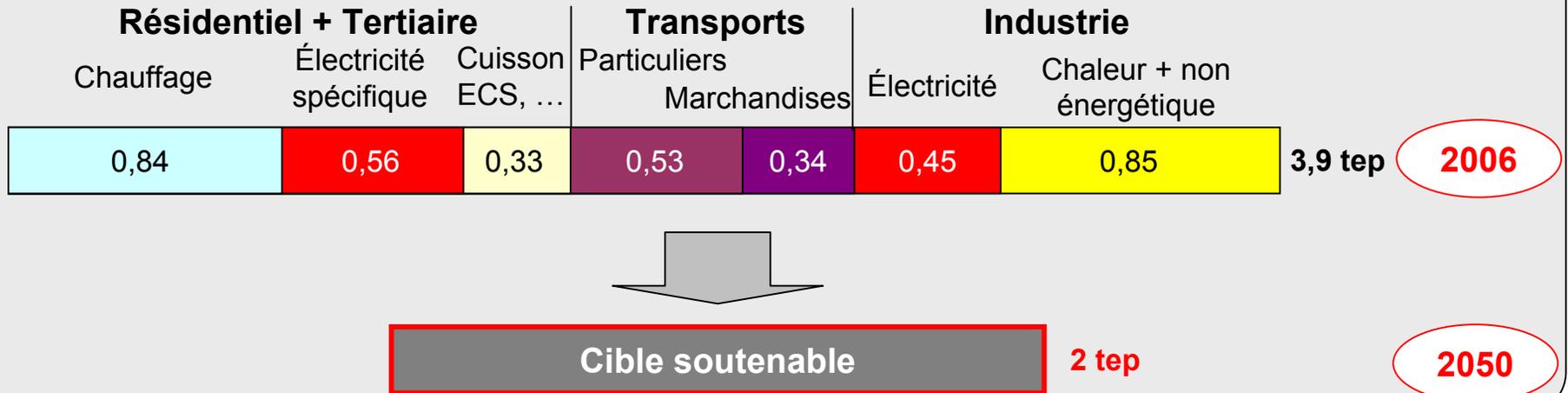
Si l'on voulait respecter les objectifs du GIEC à l'horizon 2050, il faudrait atteindre la cible de 1,4 t CO2 par habitant dans le monde.

Cet objectif sera loin des objectifs actuellement discutés (du type 20% en Europe), et très difficile à atteindre !

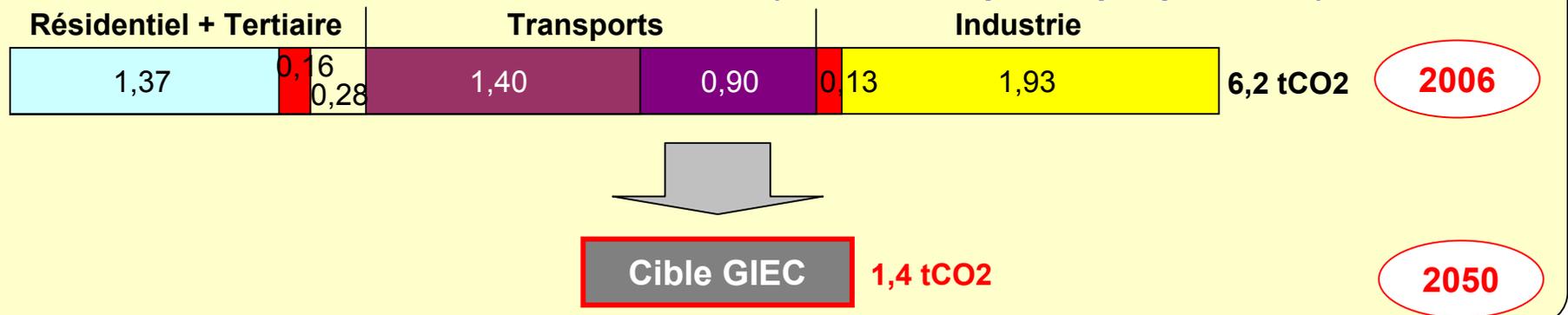
L'Europe devrait diviser ses émissions par 6 (par habitant), les USA par 14, et la Chine (encore en forte croissance) d'un facteur 3 !

Quelques ordres de grandeur des problèmes à résoudre : l'exemple de la France

Consommations énergétiques en France (tep énergie primaire par an par personne)

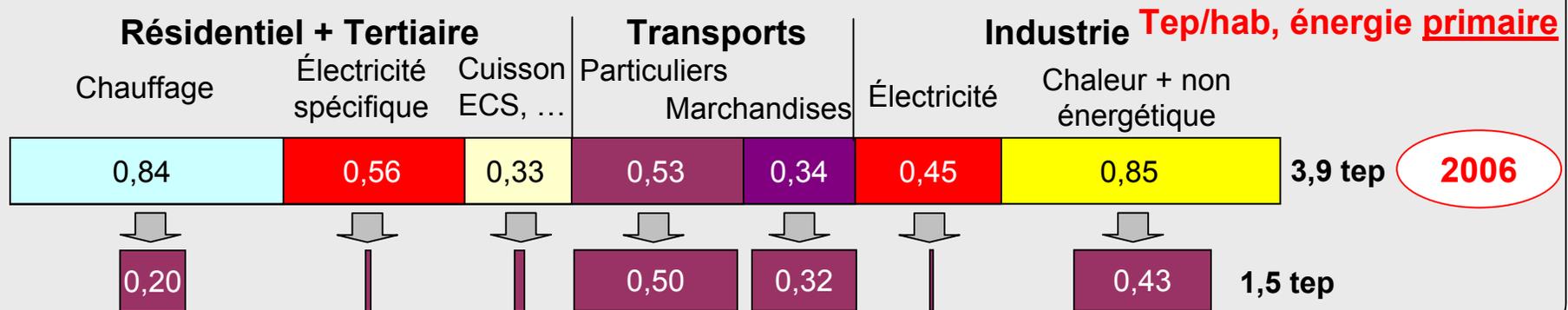


Émissions de CO2 en France (tonnes CO2 par an par personne)



Quelques ordres de grandeur des problèmes à résoudre : anticiper les prochaines raretés du pétrole

La part du pétrole dans les consommations énergétiques en France

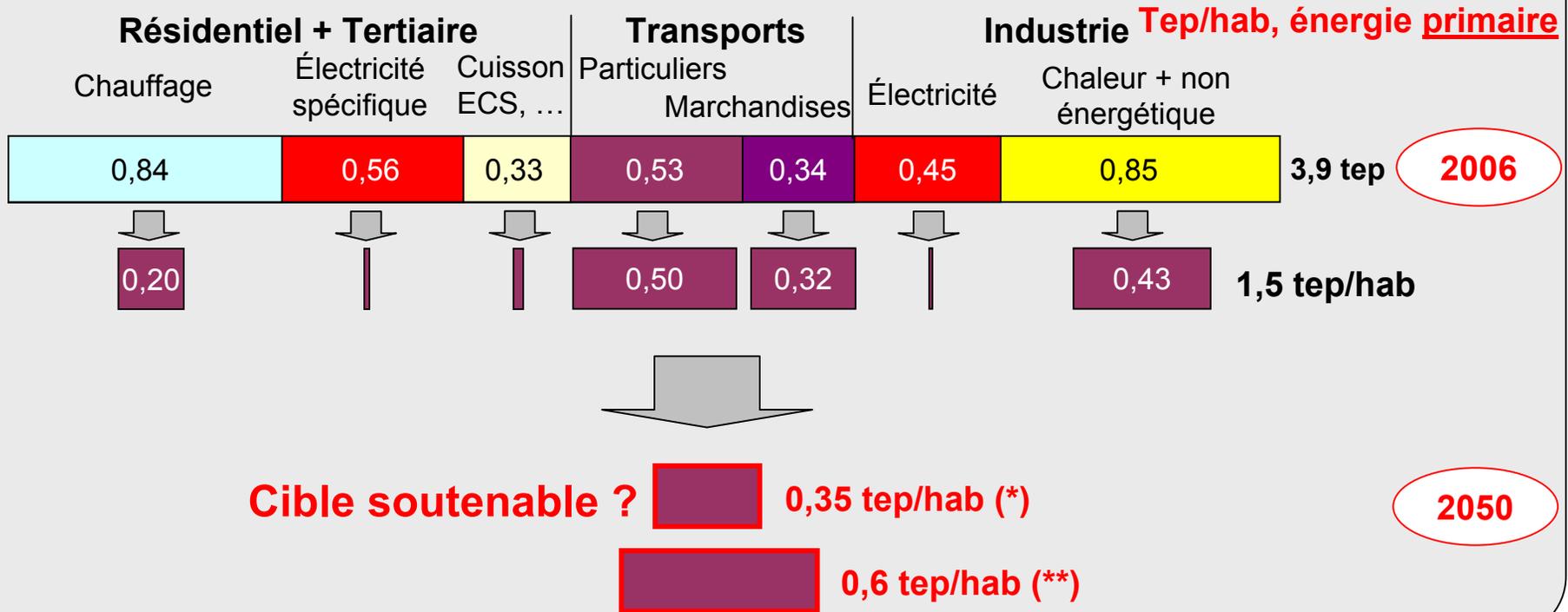


Les premières raretés concerneront le pétrole : l'urgence est de trouver rapidement les substituts les mieux adaptés qui permettront de le remplacer à moindre coût :

- ❖ Le pétrole est marginalement utilisé pour l'eau chaude sanitaire et la production d'électricité de pointe : *ce n'est pas là que se situe le problème.*
- ❖ Il est encore utilisé pour près du quart des besoins de chauffage des bâtiments (environ 200 litres par personne en moyenne) : des solutions existent pour diminuer très sensiblement ces besoins, qu'il faut maintenant mettre en œuvre.
- ❖ Il est utilisé aussi par l'industrie, à hauteur de 0,43 tep/hab : des alternatives existent aussi pour les usages thermiques, mais plus difficiles à mettre en œuvre pour les usages spécifiques non énergétiques qui représentent 0,23 tep/hab.
- ❖ La principale difficulté et le principal enjeu concernera les transports qui représentent encore près de 500 litres de carburants par personne et par an pour les transports individuels, auxquels il faut ajouter 320 litres pour les transports de marchandises...

Quelques ordres de grandeur des problèmes à résoudre : anticiper les prochaines raretés du pétrole

La part du pétrole dans les consommations énergétiques en France



(*) Hypothèse d'un partage équitable de 3 Gtep en 2050, pour 8,5 milliards d'habitants

(**) Hypothèse d'un partage équitable de 5 Gtep en 2050, pour 8,5 milliards d'habitants
(hypothèse très haute, incluant un développement massif de carburants liquides de synthèse)

Comment les pays en développement pourraient-ils se passer de pétrole ?

Il faudra bientôt être riche pour acheter du pétrole... mais aussi être

Pour faire 1000 km (voiture à 5l/100km) :

riche pour s'en passer !



50 l carburant,
soit ~0,35 baril

15 à 50 € ?



Une voiture
(15 000 € pour
200 000 km)

100 € ?



Taxes, routes,
assurances,
stations service,
etc.

115 à 150 €

Investissements : très réduits



Réseau +
centrales pour
fournir 0,2 MWh :

20 €



Une voiture + une
batterie Li-ion

200 € ?



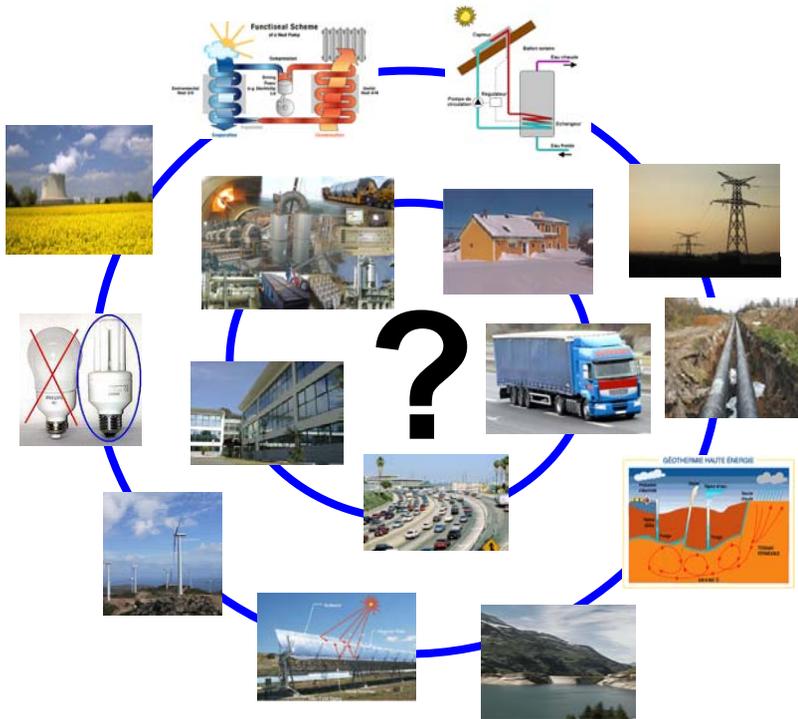
Taxes, routes,
assurances,
bornes de recharge,
etc.

220 €

Investissements : centrales et réseau : 100 à 250 G€ ? (~France) + 200 G€ pour 20 millions de batteries ?

Comment les pays pauvres pourraient-ils financer rapidement à la fois les nécessaires infrastructures électriques et les batteries pour remplacer le pétrole (6 000 € par personne) ?

Reconfigurer les systèmes énergétiques



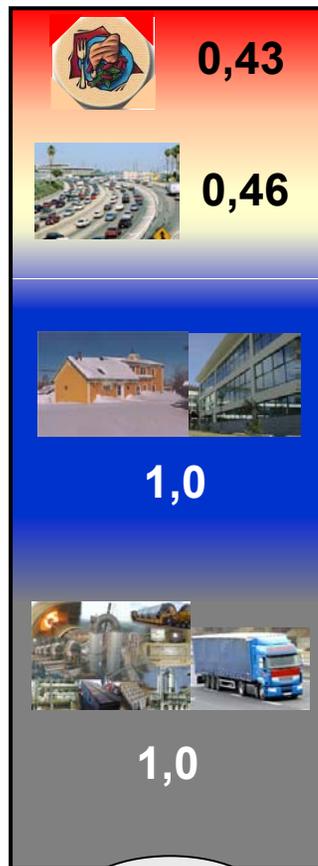
1. Pour chaque usage, quelles solutions pour ajuster la demande, décarboner l'offre énergétique ?
2. Quels « crash programs » envisager, quels coûts et quelles efficacité ?

Nous donnons quelques ordres de grandeur à l'échelle de la France (fiabilité des chiffrages), ce qui n'empêche pas d'envisager une éventuelle transposition mondiale des solutions.

Cette transposition mondiale n'est envisageable toutefois qu'en faisant l'hypothèse d'un mix électrique décarboné. La France s'appuie sur le nucléaire, qui n'est pas généralisable partout dans le monde. Produire une électricité décarbonée n'est pas évident...

Quelles solutions pour réduire la demande énergétique ?

France 2005



Cible possible?



1,5

Tep/hab, énergie finale

Principales mesures :

normes, mesures coûteuses, sobriété

- **Isolation des bâtiments existants** → - 0,22
- **Véhicules basse consommation (individuels et utilitaires proximité)** → - 0,20
- **Réduction du niveau de consommation, en baissant de 25% par rapport à 2007** → - 0,20
- **Généralisation des meilleures technologies dans l'industrie** → - 0,20
- **Renouvellement des systèmes de chauffages et bâtiments neufs** → - 0,12
- **Changement de régime alimentaire** → - 0,10
- **Généralisation pompes à chaleur** → - 0,10
- **Procédés électriques efficaces** → - 0,10 (compensé en partie par l'augmentation des besoins... : il ne reste que - 0,05)
- **Limitation des trajets pour les grands consommateurs (aériens, route...)** → - 0,09

Quelles solutions pour l'offre énergétique dans le futur ?



Biomasse (en France)



0,15 tep actuellement → 0,35 tep envisagé à terme ?



Photovoltaïque (hyp de 10 m² par habitant, soit environ 5 000 € d'investissement actuellement, et peut-être 1 000 € à terme ?)



0,1 tep



Eolien (hyp de 20 000 éoliennes de 2 MW, soit 40 GW et un investissement de 1 000 € par habitant)



0,1 tep

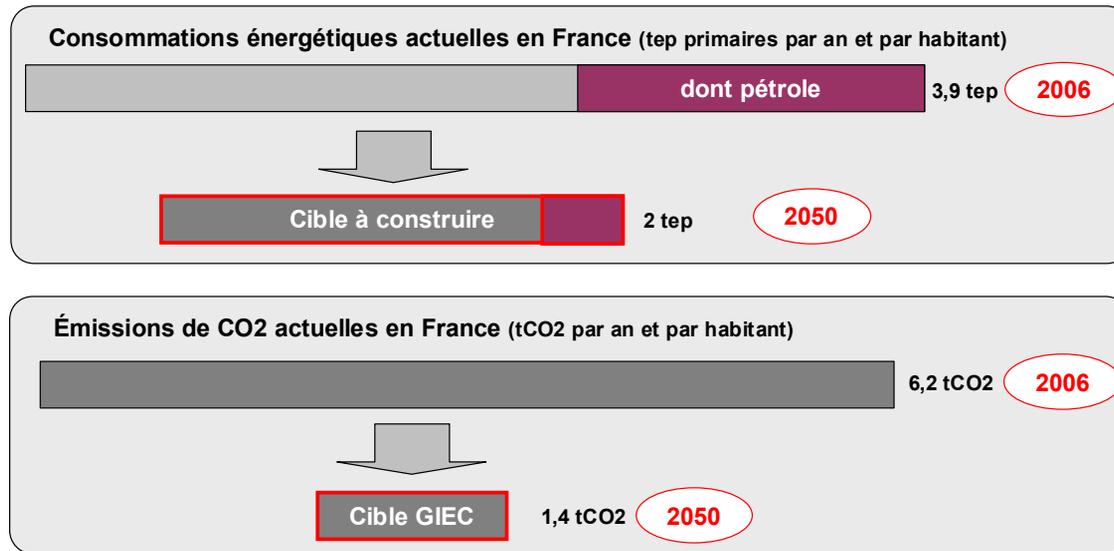
Cible à construire

2 tep/hab

2050

Travailler sur les apparences, les solutions marginales, (ce qu'on appelle la « politique de l'oxymore ») ou construire les vraies solutions ?

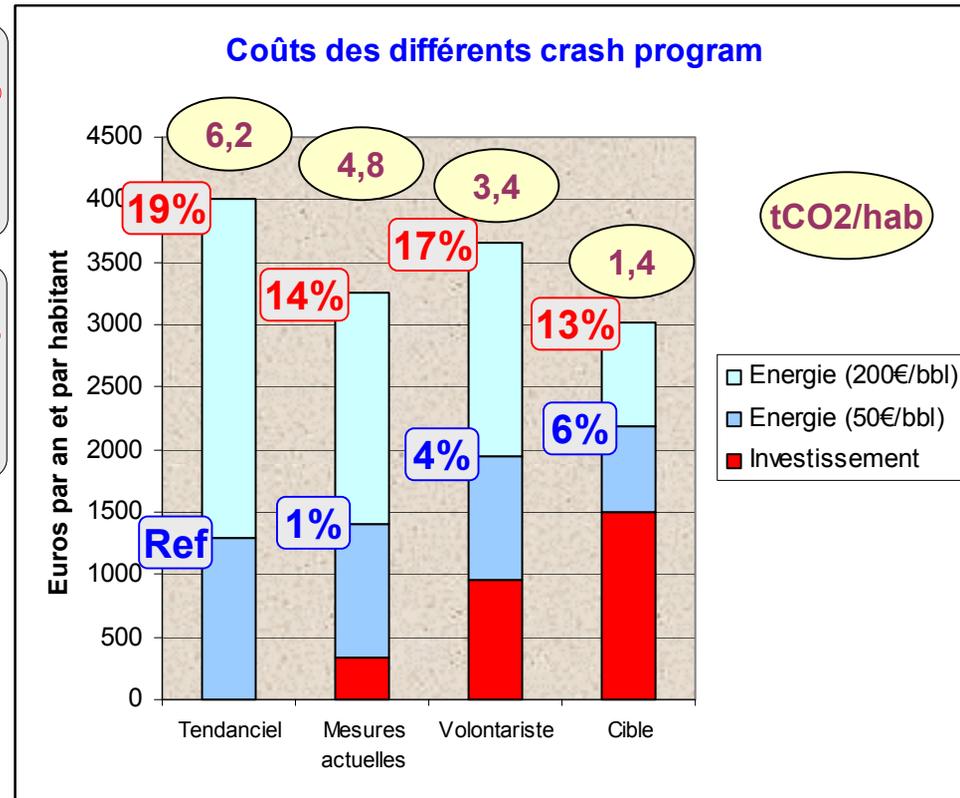
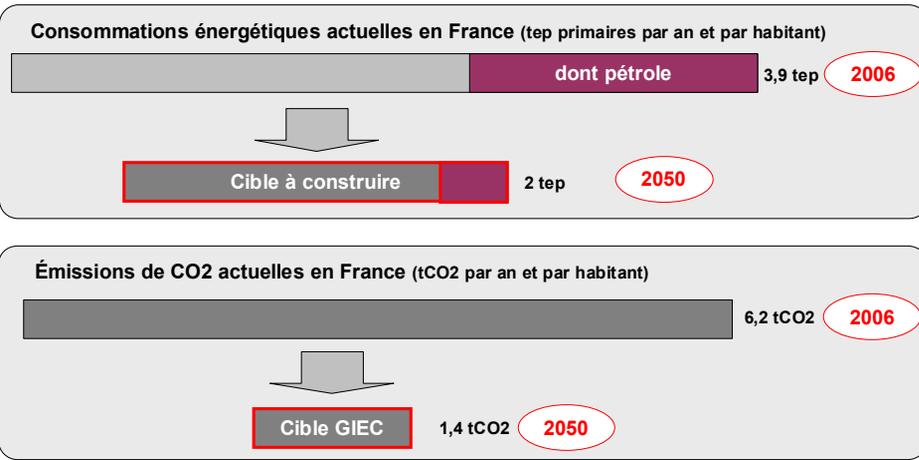
Quelles solutions pour la demande énergétique et pour les émissions de CO2 ?



Comment éviter les émissions de CO2 ?

- **Électrifier les transports**
- **Produire une électricité décarbonée**
- **Décarboner la production de chaleur**
- **Financer les pays émergents, et leur transmettre les technologies.**

Quels coûts pour ces solutions ?



Ces coûts ne contiennent pas les financements des pays émergents, ce qui serait la seule solution (encore peu envisageable ?) leur permettant de décarboner leur économie.

Baisse du pouvoir d'achat hors énergie (à PIB/habitant inchangé, France) :

- X%** Énergie à 200 €/bbl
- X%** Énergie à 50 €/bbl

La « politique de l'oxymore »

Des exemples d'oxymores : « silence assourdissant », « obscure clarté », « ardente patience »...



« Le système est saturé, est à l'origine de tensions de plus en plus fortes.

Pour les masquer, ceux qui nous gouvernent pratiquent la politique de l'oxymore. Forgés artificiellement pour paralyser les oppositions potentielles, les oxymores font fusionner deux réalités contradictoires : « développement durable », « marché civilisationnel », « moralisation du capitalisme », ...

Ils favorisent la destruction des esprits, deviennent des facteurs de pathologie et des outils de mensonge. Ils rendent fou, empêchent de penser. »

(d'après Bertrand Méheust)

« Il nous faut reconnaître cette réalité vertigineuse : nos systèmes sociopolitiques ne font rien, absolument rien de sérieux pour écarter les menaces qui pèsent sur la survie des individus, des entreprises, des nations, de l'humanité même. »

Jacques Attali



Les prochaines difficultés de la gouvernance énergétique

1. Financer la transition énergétique pour mieux sécuriser les approvisionnements énergétiques.
2. Sécuriser aussi les importations d'énergies en voie de raréfaction (partenariat Europe – Russie ?)
3. Faire accepter un changement des modes de vie (rationnements ? normes ?)
4. Si on veut limiter les émissions mondiales de CO₂, financer les pays émergents



- Qui pourra faire accepter une baisse de pouvoir d'achat (voire des rationnements) aux populations ?
- Qui paiera ?
- L'Europe sera-t-elle en mesure d'agir ? Les problèmes seront-ils reportés sur les États, les collectivités ?

La « politique de l'oxymore » n'est-elle pas finalement plus tentante pour les dirigeants politiques : travailler sur les apparences (Kyoto, le « 3 fois 20 »), tout en cachant la réalité des problèmes auxquels nous sommes confrontés... ?

Pendant ce temps, les dirigeants russes et chinois sont très actifs...

Quel avenir pour la démocratie ?

La gouvernance énergétique locale est nécessaire

Les missions possibles de la gouvernance énergétique locale

1. Reconstruire les infrastructures, reconfigurer l'urbanisme et les modes de transports
2. Trouver des énergies locales, reconfigurer le système énergétique
3. Établir des discussions et informations locales pour une meilleure acceptation par les populations, pour maintenir la démocratie.



La nécessaire articulation avec la gouvernance énergétique des États

- Il faudra transmettre les capacités de financements aux collectivités (cf. par exemple la question de la taxe professionnelle en France, de la taxe carbone...).
- Les États devront aussi continuer à sécuriser les importations d'énergies en voie de raréfaction, nécessaires à la transition.
(Ce ne sont pas les collectivités locales qui vont négocier avec Gazprom...)

La principale difficulté sera sans doute de faire accepter aux populations une baisse de leur niveau de vie : vivre de manière plus sobre, tout en acceptant de financer la transition (plutôt que de la faire financer par nos enfants, par la dette ?), et en aidant les pays émergents (CO2 ?).

Qu'est-ce qui pourra générer une nouvelle éthique, nécessaire à cette acceptation ?

Quelques questions à discuter sur la gouvernance

- ✚ **Comment éviter la « politique de l'oxymore », qui se contentera de traiter les problèmes de façon marginale... mais qui est par contre bien acceptée par la culture dominante occidentale ?**
- ✚ **Comment les politiques pourront-ils mettre en place les solutions adaptées aux prochaines difficultés énergétiques ?**
 - **Les décideurs politiques européens vont-ils enfin se confronter aux vrais problèmes (sécuriser les importations, gérer les transitions) ?**
 - **Qui financera les solutions locales ?**
 - **Qui financera les pays en développement (si pb CO2) ?**
 - **Les rationnements, les normes, les financements élevés seront-ils acceptés par les populations ?**
- ✚ **Qu'est-ce qui pourrait susciter la nécessaire révolution culturelle permettant (dans un contexte démocratique) l'acceptation de nouveaux modes de vie plus sobres, et le financement des transitions ?**

Merci de votre attention

Photo : Joël Didillon

bernard.rogeaux@edf.fr