

Les enjeux énergétiques et climatiques et l'avancée vers une économie verte

IHEDATE

Intervention de Pierre Radanne

13 octobre 2011

La question centrale des XIX^{ème} et XX^{ème} siècle

La science et la technique peuvent-elles améliorer nos vies ?

La réponse a été positive

Mais pour un cinquième de l'humanité.

Ce qui se ferme

- La consommation croissante de **ressources rares et d'énergies épuisables et de matières premières**
- L'émissions polluantes et des **gaz à effet de serre**
- La dégradation de la **biodiversité**
- Et la **croissance démographique** humaine s'achèvera vers 2060

La relation ancienne entre développement et environnement

La question majeure des XIX^{ème} et XX^{ème} siècle :

Le progrès scientifique et le développement industriel vont-ils améliorer les conditions de vie ?

- La réponse à cette question est évidemment positive.
- Mais pour seulement 1/5 de l'humanité.

• Sa traduction économique

- Des techniques industrielles à des coûts décroissants
- La croissance par la production et la consommation de masse
- Ainsi une stabilisation sociale et politique.
 - Mais des populations aussi mises à l'écart (vieux métiers, agriculteurs)

• Avec en arrière fond plusieurs considérations implicites

- La croissance économique va aboutir mécaniquement à un rattrapage entre pays en développement et pays industrialisés,
- Il n'y a pas de limite sur les ressources,
- L'activité humaine a une influence marginale sur l'environnement de la planète.

Historique et évolution du développement durable

1 – L'économique et le social

- **La Révolution Industrielle**

- La mobilisation des combustibles fossiles se substitue à la peine humaine ;
- Multiplication par 5 d la croissance économique.

- **La question de la répartition de la richesse**

- Très s'engage le débat sur la répartition de cette richesse nouvelle ;
- Un débat qui prend une forme conflictuelle de façon intense sur plus d'un siècle et demi ;

- **La réalisation d'une synthèse entre l'économique et le social**

De 2 façons :

- La richesse économique permet de distribuer des revenus et améliorer les conditions de vie ;
- Mais surtout, l'accès à de meilleures de vie (consommation de masse et protection sociale), augmente la demande sociale et fait tourner la machine économique et augmente la richesse (Keynes).

- **Une synthèse maintenant mise en danger**

- Une concurrence accrue avec la mondialisation ;
- Une réduction de la protection sociale.

Historique et évolution du développement durable

2 – L'irruption de la question écologique

- **La confrontation aux limites de la planète**
 - La croissance démographique humaine (10 milliards d'habitants en 2050) ;
 - Le déclin des ressources d'hydrocarbures ;
 - Une pression sans cesse accrue sur les ressources biologiques de la planète ;
 - Une dégradation de l'environnement qui ne cesse de s'accroître (érosion de la biodiversité, pollutions).
- **Une remise en cause du modèle de développement**
 - L'impossibilité d'une croissance économique exponentielle ;
 - L'obligation d'un usage plus efficace des ressources ;
 - La nécessité de réhabiliter l'environnement.
- **L'irruption de cette 3^{ème} composante du développement durable fait conflit**
 - Comme cause de surcoût et donc de moindre bénéfice social à distribuer ;
 - L'apport du rapport Brundtland de 1987 : l'environnement est la base de ressources du développement ;
 - A l'approche à court terme de l'économie, l'écologie apporte une approche à long terme

Les crises environnementales

- **Une relation de prédation vis-à-vis de la nature**

- La dégradation des paysages
- La dégradation de l'environnement des zones industrielles du XIX^{ème} siècle
- La perte de biodiversité
 - La 6^{ème} extinction d'espèces

La réponse : la protection des espaces

- **Les crises locales**

- Pollution de l'air (poussières, émissions d'oxyde de soufre et d'azote),
- Pollution des eaux,
- L'accumulation des déchets

La réponse : La réduction des pollutions en aval de l'activité industrielle

La mode d'intervention : R&D – Subventions – Réglementation - Sanction

- **Les risques technologiques**

- Accidents industriels,
- La montée des risques sanitaires,
 - Les effets des polluants persistants,
- Risque nucléaire.

La réponse : l'anticipation des effets

- **Les pollutions globales**

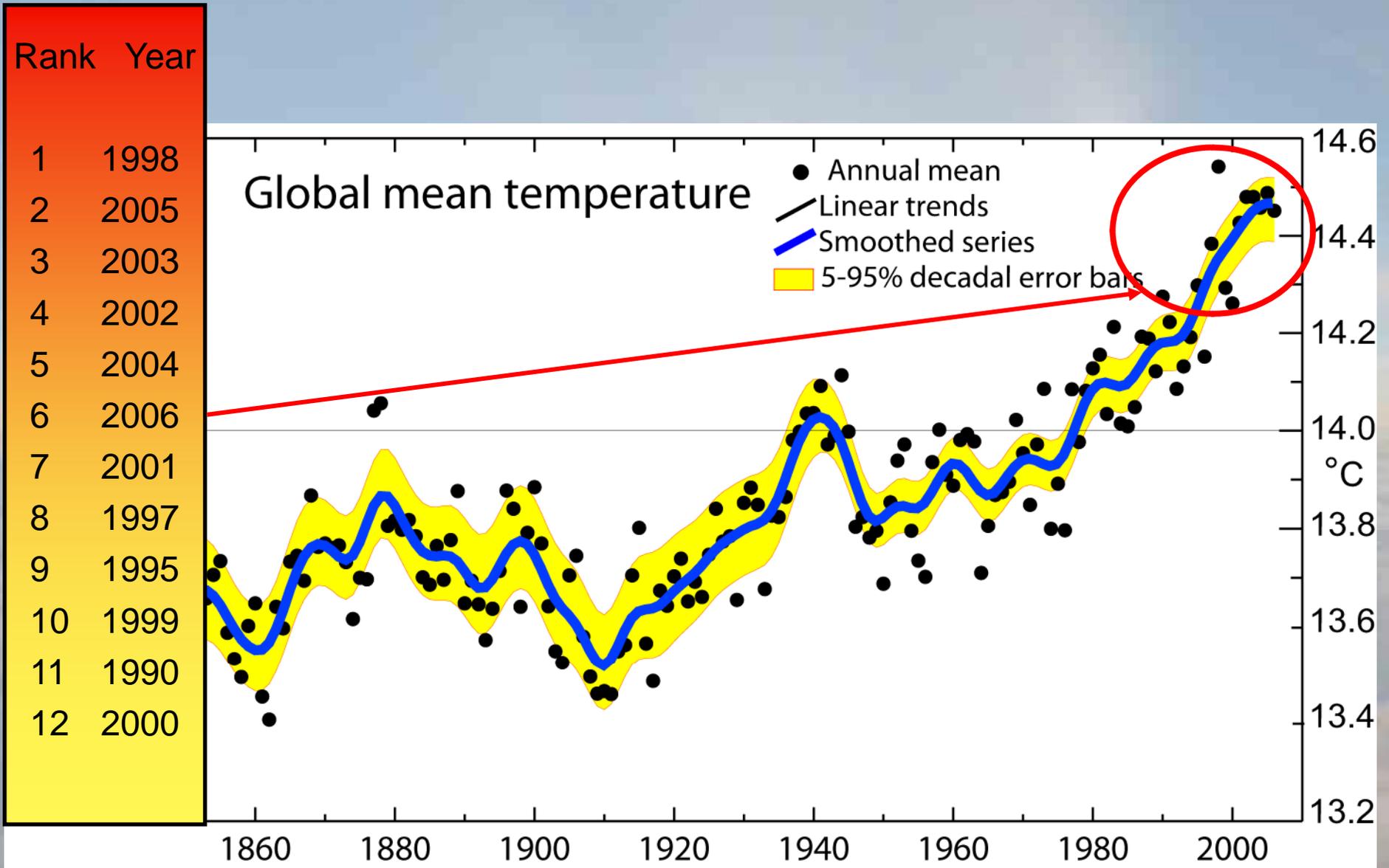
- La destruction de la couche d'ozone,
 - Un problème ponctuel, facile à traiter : réduire l'utilisation de gaz fluorés.
- Le changement climatique à partir de 1985

La réponse : une remise en cause beaucoup plus profonde des choix technologiques

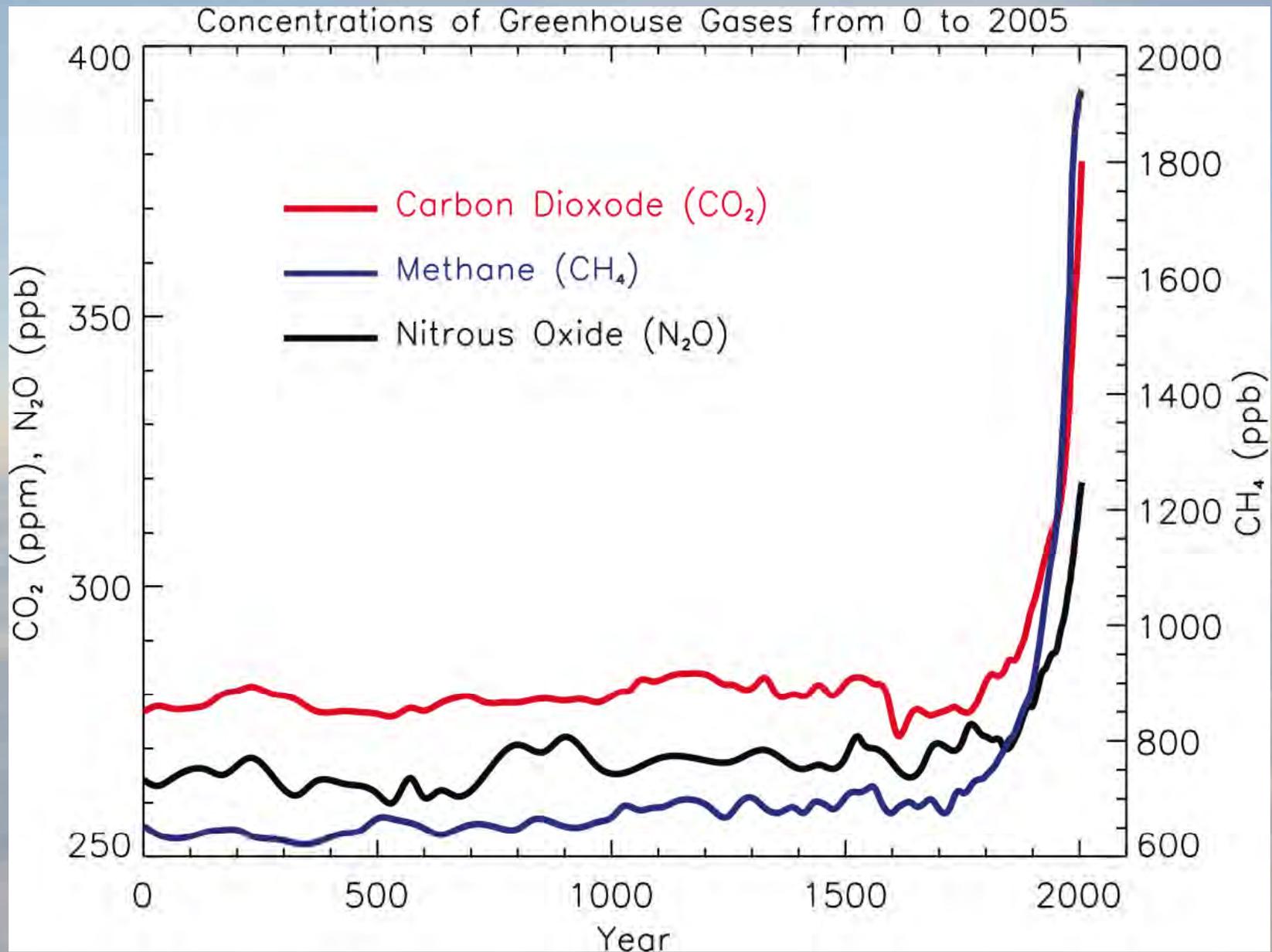
L'émergence de la question du changement climatique

- 1827 – Compréhension de la capacité de certains gaz à piéger le rayonnement infrarouge
- 1896 – Identification par Arrhenius du mécanisme de l'effet de serre,
Mais impossibilité d'interprétation des variations du climat
- 1960 – Début d'un suivi sérieux des températures grâce aux satellites,
- 1985 – Reconstitution de l'évolution du climat depuis 150.000 ans à partir de l'analyse de glaces de l'Antarctique
Mobilisation de la communauté scientifique
- 1992 – Conférence de Rio en 92
Adoption de règles qualitatives
- 1997 – Protocole de Kyoto en 97
Adoption d'objectifs quantitatifs pour 2010 pour les pays industrialisés
- 2005 – Entrée en vigueur *du Protocole de Kyoto sans les USA*
- 2009 – Conférence de Copenhague, un « échec fondateur »
- 2012 – Fin de la 1^{ère} période du Protocole de Kyoto
- 2020 – Horizon de la 2^{ème} période d'engagement.

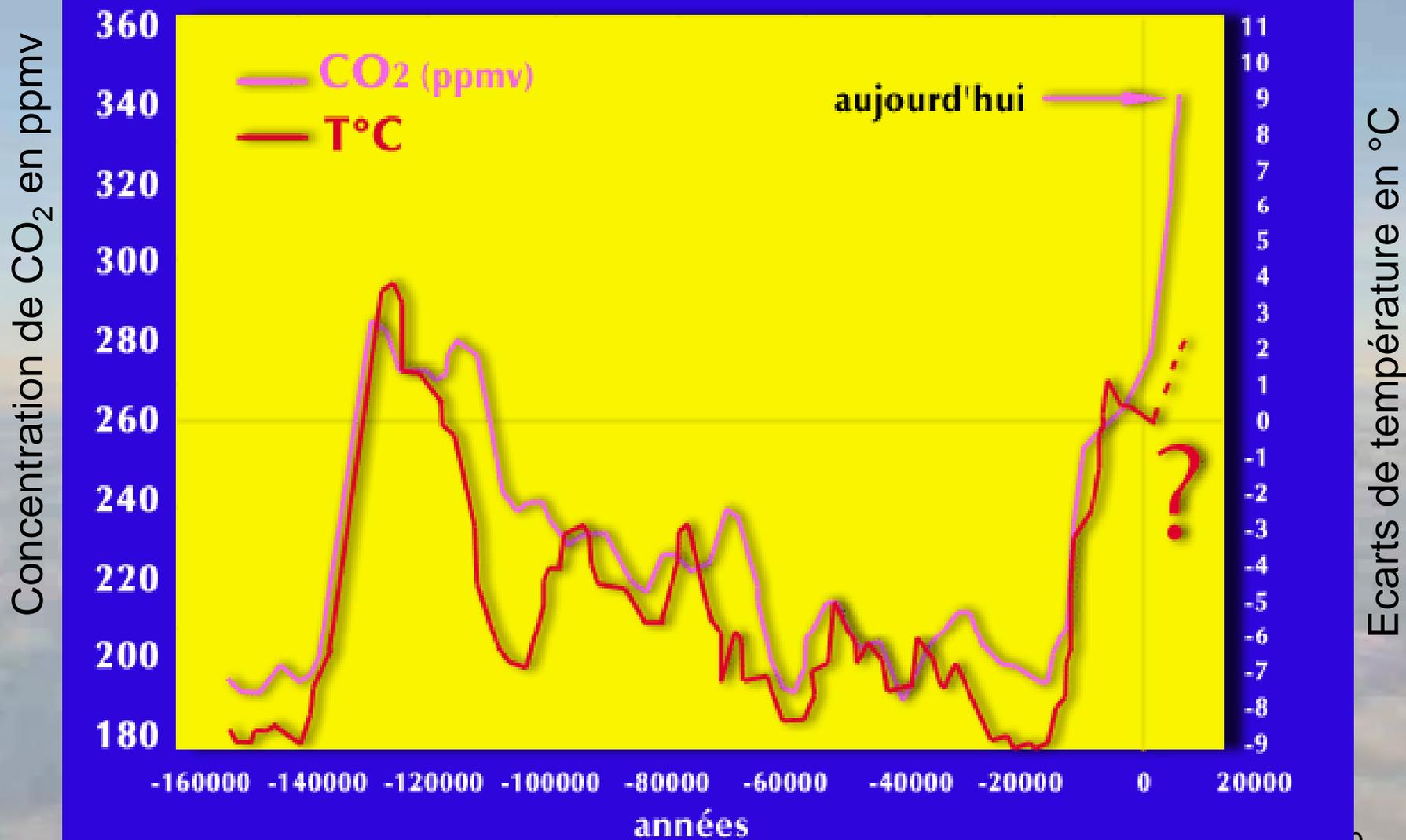
Augmentation globale des températures



Concentrations de gaz à effet de serre



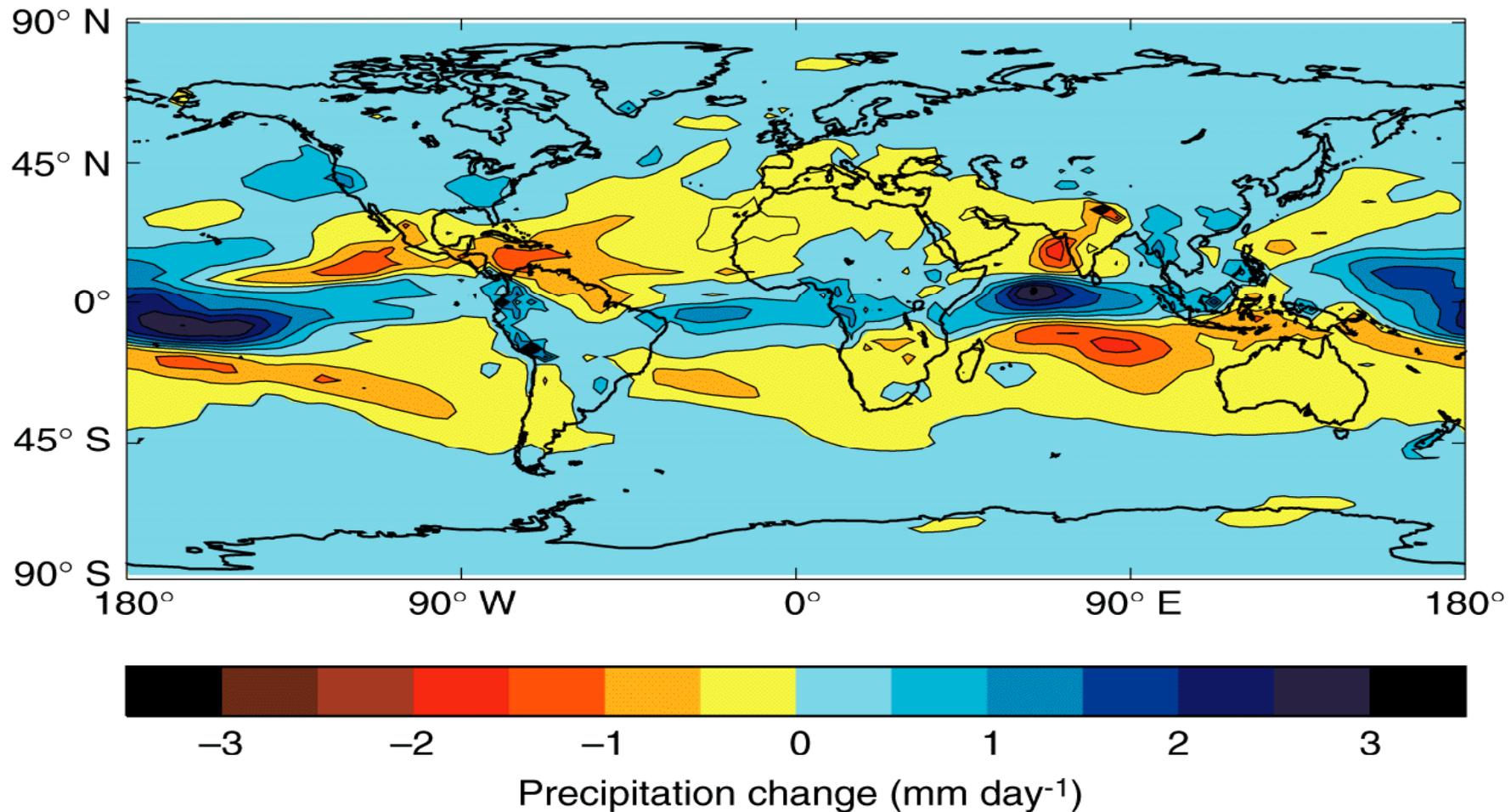
Concentrations de CO₂ et températures au cours des temps géologiques





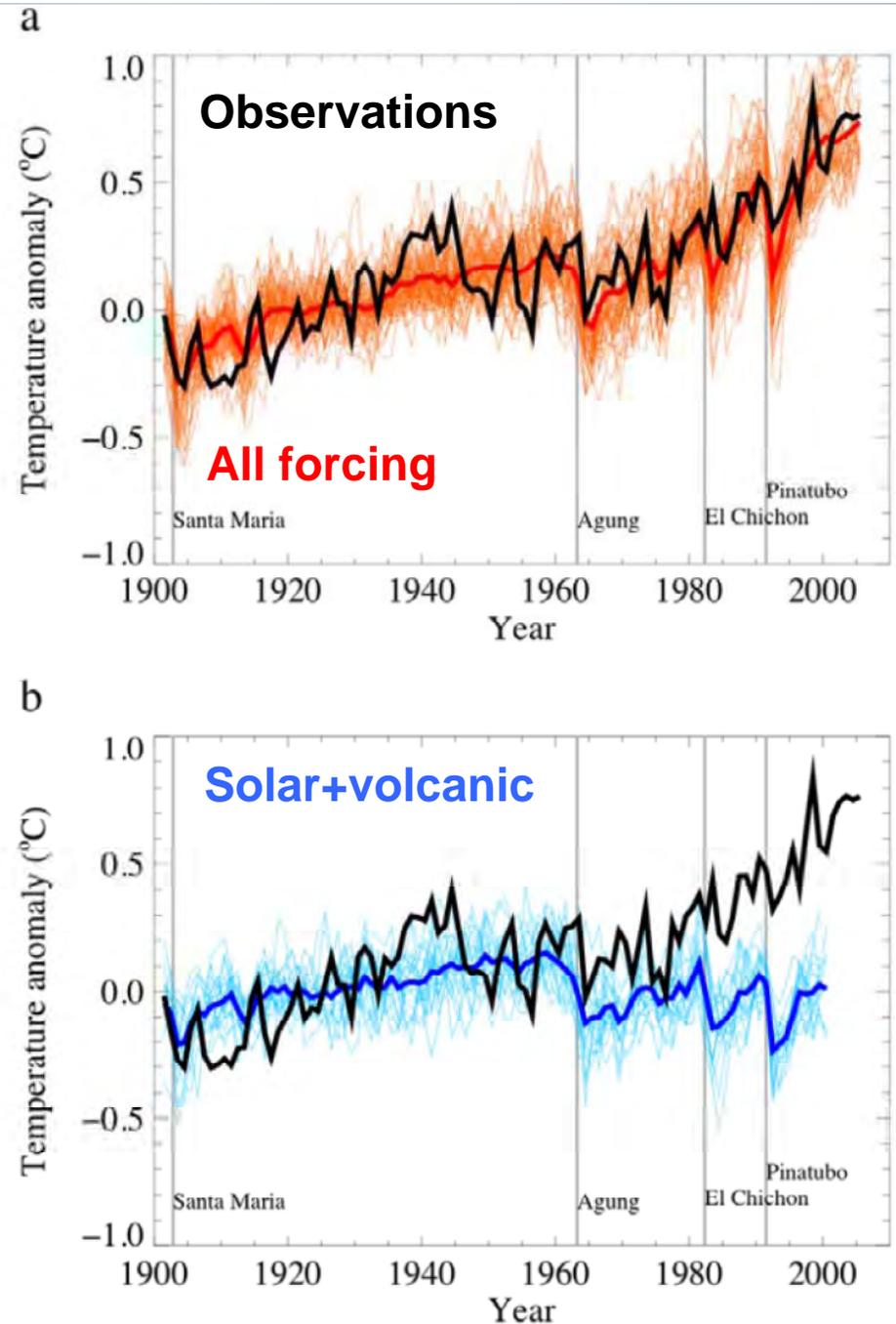
Projection des changements de précipitations en 2050

Changements annuels de précipitations par rapport à la situation actuelle pour un accroissement des concentrations de GES de 1% par an.



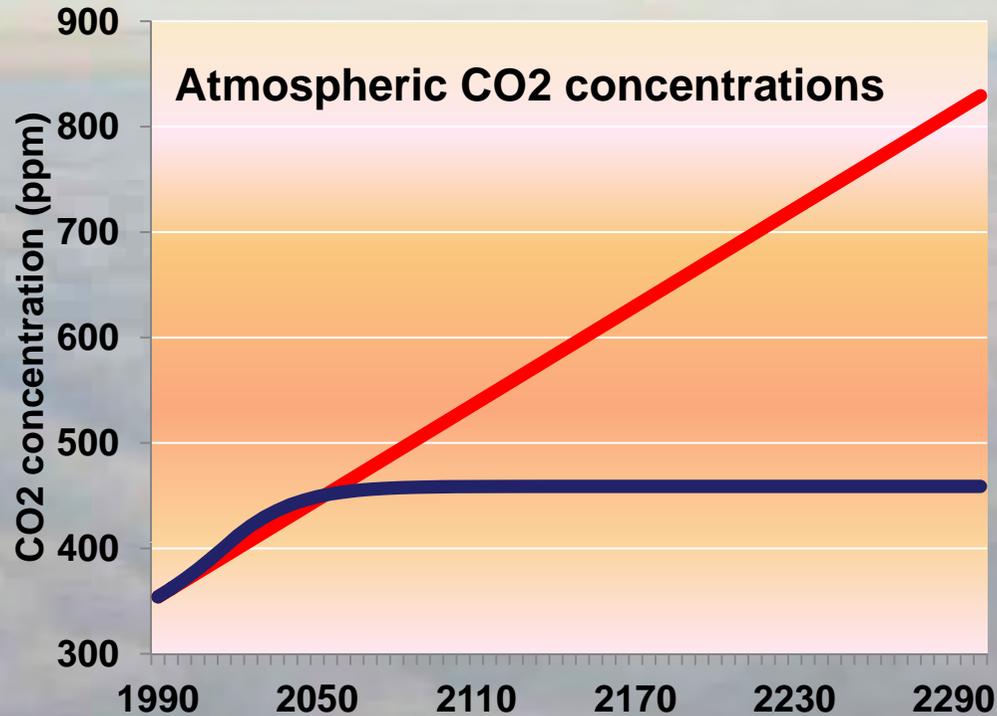
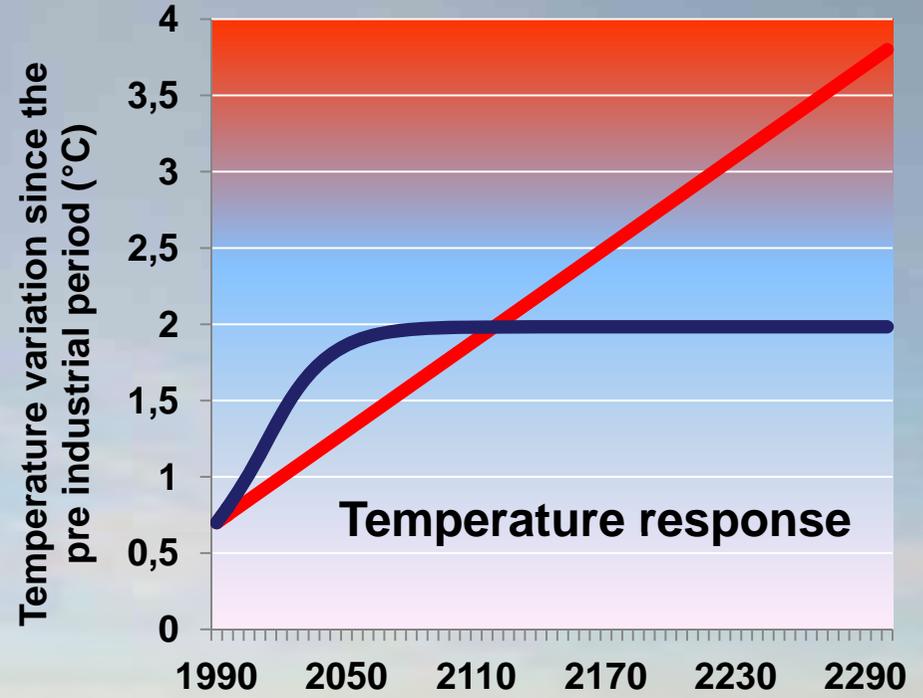
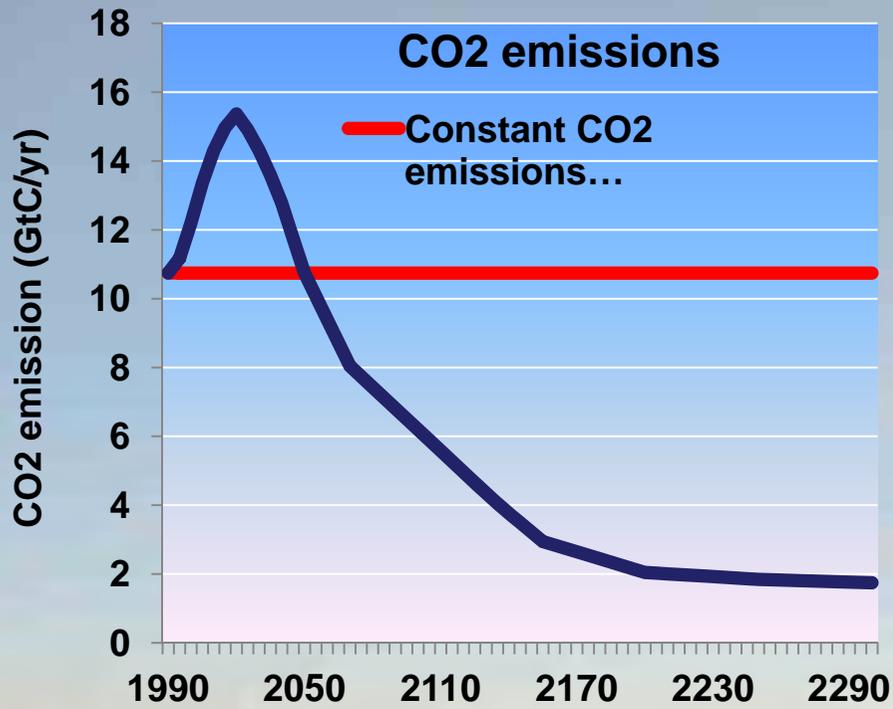
Attribution

- are observed changes consistent with
 - expected responses to forcings
 - inconsistent with alternative explanations



Certitudes et variables

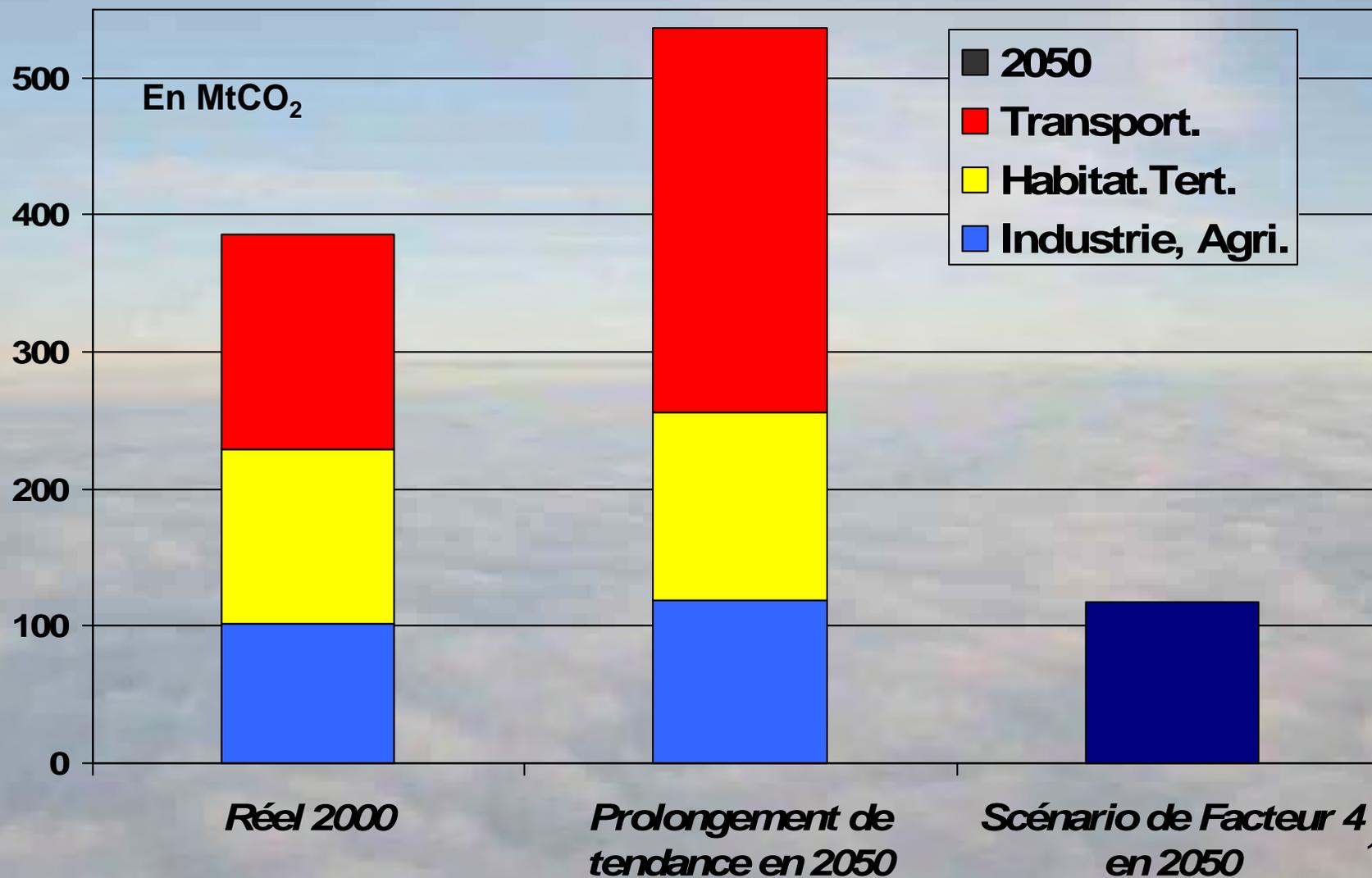
| <i>Certitudes absolues</i> | <i>Impacts pouvant varier</i> | <i>Variables majeures</i> |
|---|--|---|
| Blocage par certains gaz du rayonnement émis par la terre | Hausse moyenne de la température d'ici 2100 : de 1,4° à 5,8° | Vitesse dans le temps du déclenchement de processus irréversibles |
| Mesure de l'augmentation des températures | Ampleur des événements extrêmes : cyclones, canicules,... | Adaptabilité des écosystèmes et dégradation de la biodiversité |
| Corrélation entre concentration de CO ₂ et température | Adaptabilité des systèmes agricoles selon les régions | Capacité des océans à absorber le CO ₂ à long terme |
| Accroissement des précipitations dans certaines régions | Accélération du réchauffement par dégel du permafrost et dégagement de méthane | Niveau d'émission compatible à long terme avec la stabilisation du climat |
| Hausse du niveau des mers | Modification des courants marins (Gulf stream) | Existence de mécanismes amplificateurs ou au contraire compensateurs |





Le dimensionnement du problème pour la France

Diviser par 4 les émissions d'ici 2050



Les impacts sanitaires et sociaux

- **Comme toutes les catastrophes, la catastrophe climatique est inégalitaire**
 - ***La catastrophe brusque :***
Le cyclone, l'inondation, la canicule.
Elle frappe les plus faibles :
 - Ex : la population noire sans voiture aux USA,
 - Les pays les plus pauvres, principales victimes,
 - Par exemple : 250 millions d'habitants qui vivent à une altitude inférieure à 1 m.
 - ***La catastrophe lente, invisible mais aussi inexorable :***
 - La dégradation de la biodiversité,
 - L'extension des maladies tropicales.
- **Une attention est à porter aux populations les plus vulnérables**
Notamment,
 - ***Les personnes âgées,***
 - ***Des professions fortement exposées.***
- **La catastrophe provoque aussi une prise de conscience**
 - ***Avec un processus d'apprentissage,***
 - ***Dans une société qui favorise l'événementiel.***

Les ruptures provoquées par le changement climatique

- ✓ L'humanité confrontée à une *limite* pour la 1^{ère} fois depuis le début de la Révolution Industrielle
 - Le *climat* est maintenant *cogéré* par l'homme
- ✓ Le *Principe de précaution* s'impose : pas d'expérimentation possible sur l'habitabilité de la planète
- ✓ La négociation à Kyoto : Un *rationnement* par des *quotas* d'émissions par pays.
- ✓ D'où une nécessaire *ingérence* dans les politiques énergétiques
 - Par une *obligation globale de performance énergétique, environnementale et économique,*
 - Avec nécessité de *règles communes* (politiques sectorielles, recherche, fiscalité).
- ✓ C'est un retour du politique, un *mouvement de rerégulation*
 - Au-delà du marché, c'est de la responsabilité des *Etats,*
 - Et pour notre *comportement individuel* : nos modes de consommation disent notre inscription au monde.
- ✓ Une *extension* du rôle *de l'ONU*
 - Nécessité de *convergence des politiques* entre pays du nord et du sud.
 - Faire respecter les engagements par une *capacité de sanction.*



Le climat, la 1^{ère} question politique totale

- **Une question planétaire à solidarité obligatoire**

- Il y a déjà des questions planétaires, mais sans dépendance des pays entre eux
 - La faim dans le monde, l'éradication de maladies, l'alphabétisation, la maîtrise de la démographie...
- Cette fois-ci, les émissions de gaz à effet de serre d'un pays ont des impacts aussi sur tous les autres

- **Une participation personnelle à travers chacun de nos comportements individuels**

- La moitié des émissions vient des ménages ;
- La nécessité d'un bond démocratique.

- **Le rôle central des collectivités locales**

- Elles décident des investissements ayant la plus longue durée de vie :
 - Les bâtiments, les infrastructures de transport, les réseaux
- Elles répartissent les activités sur le territoire
- Elles ont le contact direct avec le citoyen

Les 4 entrées de la négociation internationale sur le climat

Objectifs climatiques pour 2050
et 2020
Pas plus de 2°C
/2 des émissions mondiales

Engagements pour la période
2020-2050 des pays développés
dans un cadre juridiquement
contraignant

Solidarité
et équité

Un **financement** adéquat,
pérenne et prévisible pour
l'adaptation, l'atténuation, le
REDD+ et les transferts de
technologies

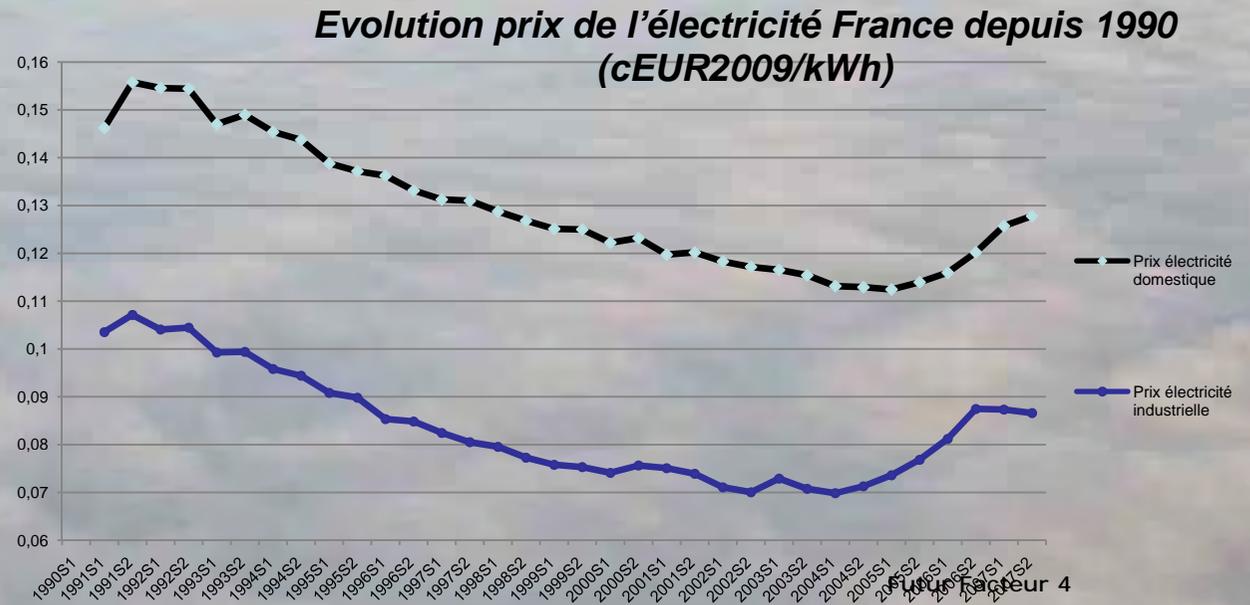
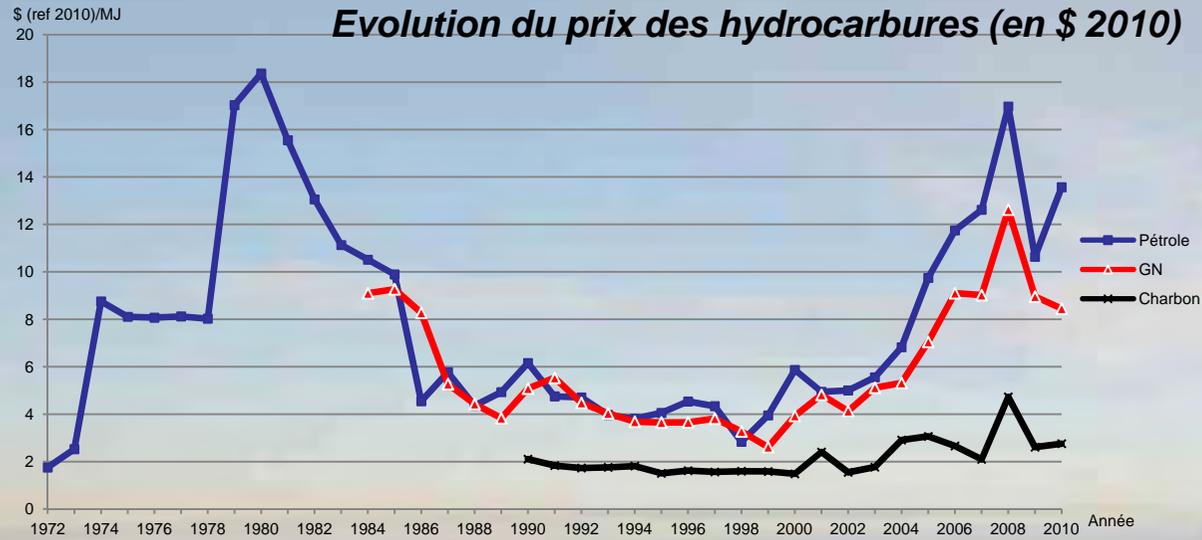
Un passage généralisé à l'**action**
des tous les pays à travers des
plans nationaux (NAMAs et
PANA) avec un mécanisme
d'intéressement financier

L'Accord de Copenhague

Son contenu

- **Les objectifs climatiques**
 - Un accord sur la nécessité de limiter le réchauffement à **2°C** ;
 - **Sans** s'accorder sur la **trajectoire** pour y parvenir
 - Refus de la Chine d'une division par 2 des émissions pour 2050.
- **Les engagements des pays industrialisés et émergents**
 - Un **désaccord** entre pays sur les **objectifs pour 2020** ;
 - Une **incapacité** à s'inscrire dans les **objectifs du GIEC**.
- **Une validation globale des propositions d'actions (NAMAs et REDD+)**
- **Un dispositif financier**
 - Un mécanisme **fast start de 30 milliards de \$** pour 2010-2012 ;
 - Une montée en puissance de financements sur la **période 2013-2020** pour atteindre **100 milliards \$ en 2020**, toutes sources de financement réunies.
- **Une traçabilité des efforts**
 - De la **qualité d'utilisation** de l'APD,
 - De la **réalisation des engagements** des pays industrialisés,
 - Des **progrès des pays émergents**.
- **Une « déclaration politique de Copenhague » qui reste à confirmer et à appliquer lors de la CdP de Cancun**

Evolution des prix

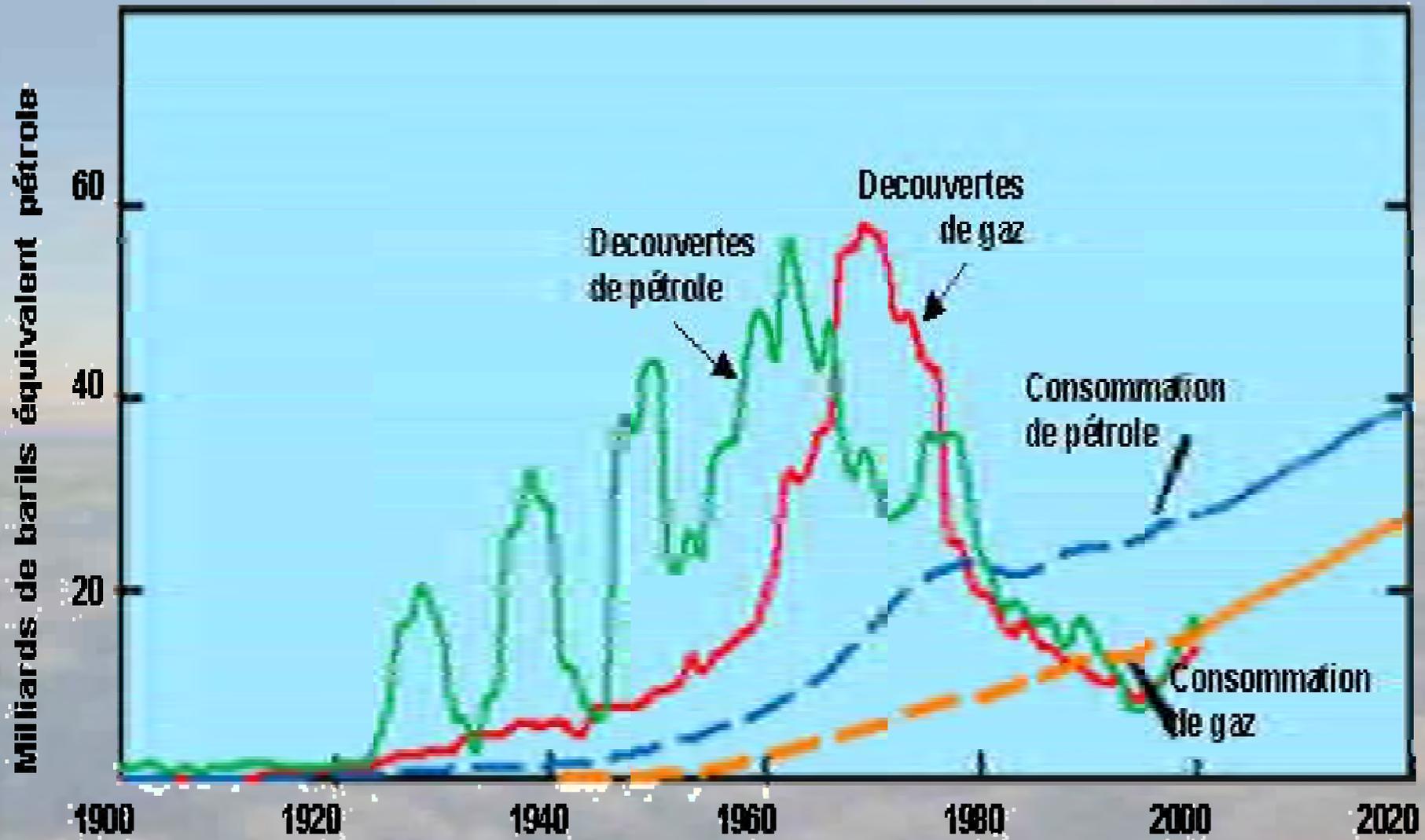


Les 5 couches de la crise pétrolière

1. - *La demande mondiale a rattrapé l'offre*
 - D'où hausse des prix.
2. - *Une faute industrielle*
 - Pas assez d'investissements : production, transport, raffinage.
3. - *Une exploitation politique et financière*
 - Iran, Russie, Venezuela, Bolivie, Nigeria,
 - Instabilité du Moyen-Orient qui bloque les investissements,
 - Spéculation financière et surtout gourmandise des actionnaires.
4. - *Perspective du déclin de la production pétrolière*
 - Justifie des prix élevés.
5. - *Nécessité de se désengager des combustibles fossiles pour réduire les émissions de CO₂*

Découvertes et consommations d'hydrocarbures

Exxon Mobil 2002



Pourquoi les prix sont-ils si hauts ?

- **Les Etats producteurs sont en position de force**

- Les ressources pétrolières puis gazières vont se concentrer sur 6 pays d'ici 2030.

- **Les compagnies veulent maintenir des prix élevés**

Pour protéger leurs marges avec la répartition des bénéfices suivante :

- ✓ Rémunération des actionnaires,
- ✓ Investissements,
- ✓ Rachat par les compagnies de leurs propres actions.

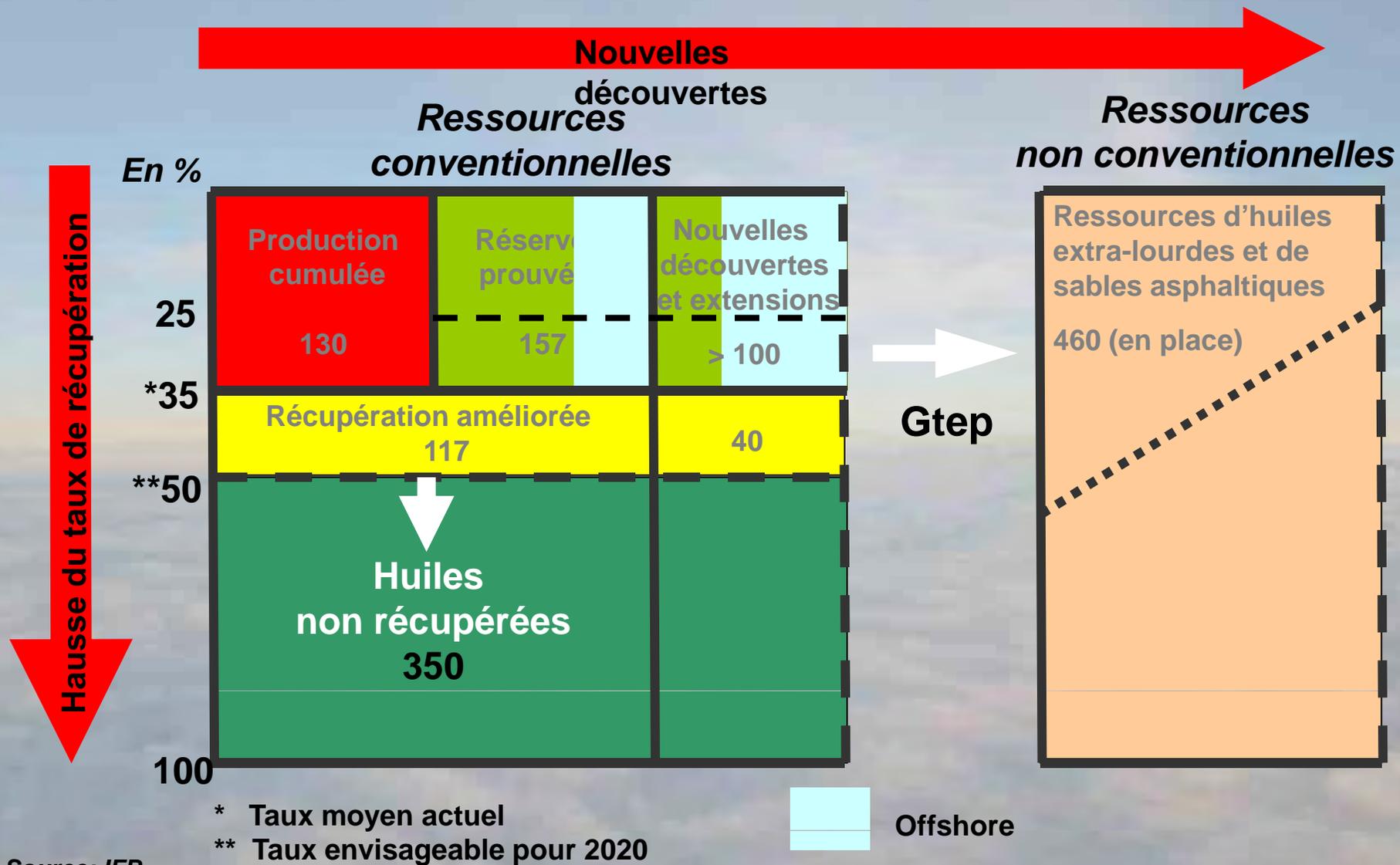
- **Les pays industrialisés ont semblé un moment supporter des prix élevés sans crise majeure**

- ✓ Au-delà de 150 \$/bl la demande baisse du fait des difficultés sociales,
- ✓ Le seuil est plus bas pour les pays les plus pauvres.

- **Le cas de l'électricité**

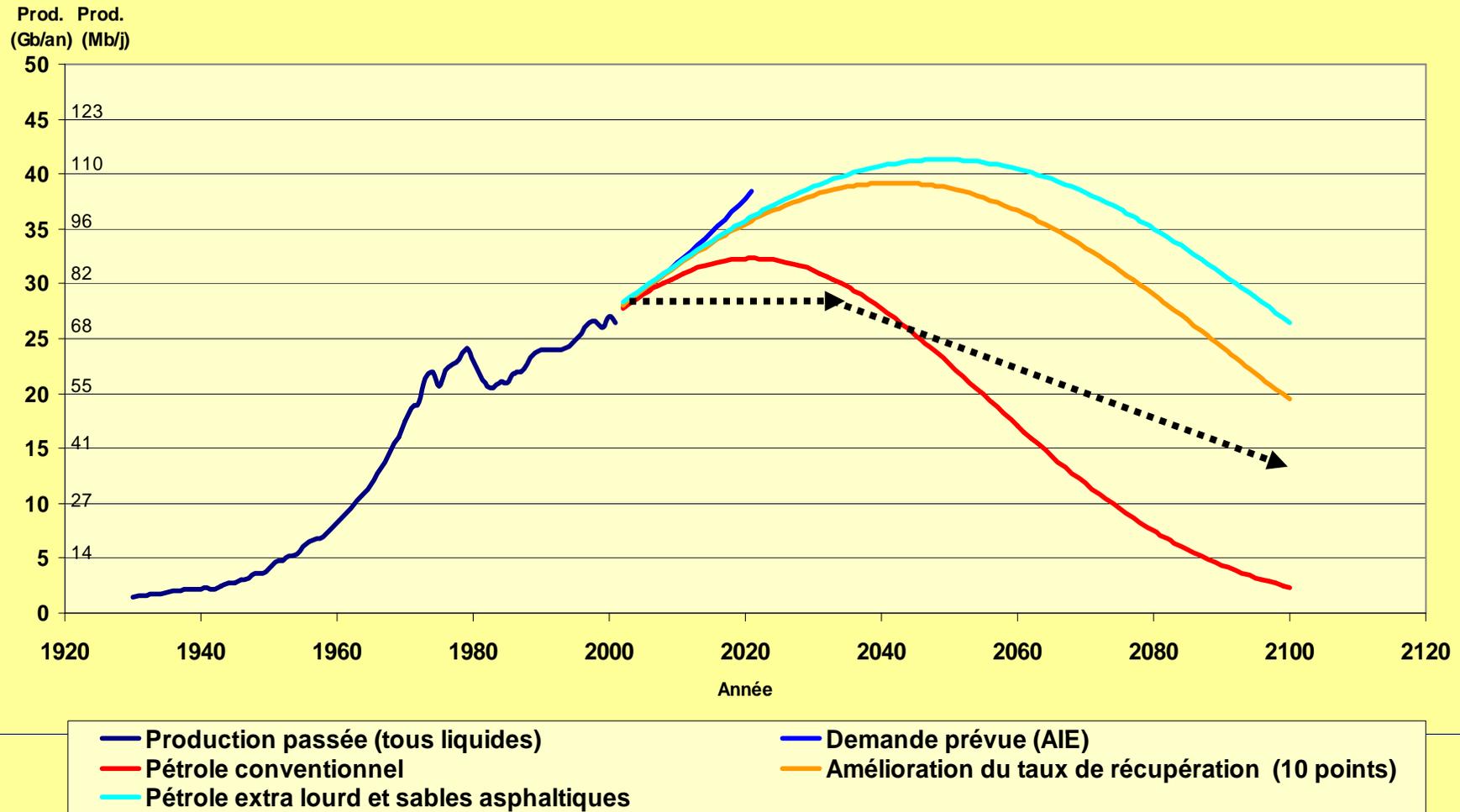
- ✓ Les prix sont tirés par les prix de gros européens,
- ✓ Des prix spots alignés sur l'électricité ex gaz en Europe,
- ✓ Des compagnies sont devenues instables,
- ✓ Tandis que de gros investissements sont en perspective.

Renouvellement et augmentation des réserves de pétrole



Source: IFP

Le débat sur le peak Oil



Economiser le pétrole pour retarder l'échéance

Prospective des prix des énergies

- **L'équilibre offre-demande**

- Une croissance de la demande de 1,5 à 2% par an ;
- Une croissance de l'offre de 1% par an ;

- **Le prix plancher**

- Une surchauffe actuelle du secteur parapétrolier après l'insuffisance d'investissement dans les années 90.
- La valeur de mise en œuvre des ressources nouvelles vers 60 \$/bl ;
- Le prix des alternatives : essence ex-charbon, biocarburants : 100 \$/bl.

- **Le prix plafond**

- Autour de 150 \$/bl, au-delà on entre en crise économique.
- Un maximum plus élevé ponctuellement (guerre, accident industriel...).
- Ne pas confondre maximum ponctuel et prix économique de long terme.

- **L'instabilité**

- L'instabilité accroît les difficultés : les acteurs attendent.
- Le déséquilibre offre-demande et la perspective d'un déclin des ressources alimente des mouvements spéculatifs.
- Les masses monétaires échangées représentent 35 fois les ventes de pétrole.

Les énergies renouvelables pour la production d'électricité

- **Les technologies matures**

- L'hydraulique au fil de l'eau
- L'hydraulique des barrages
- Les stations de pompage
- L'éolien on-shore
 - Des unités de 3 MWe ; vive concurrence pour les sites favorables.

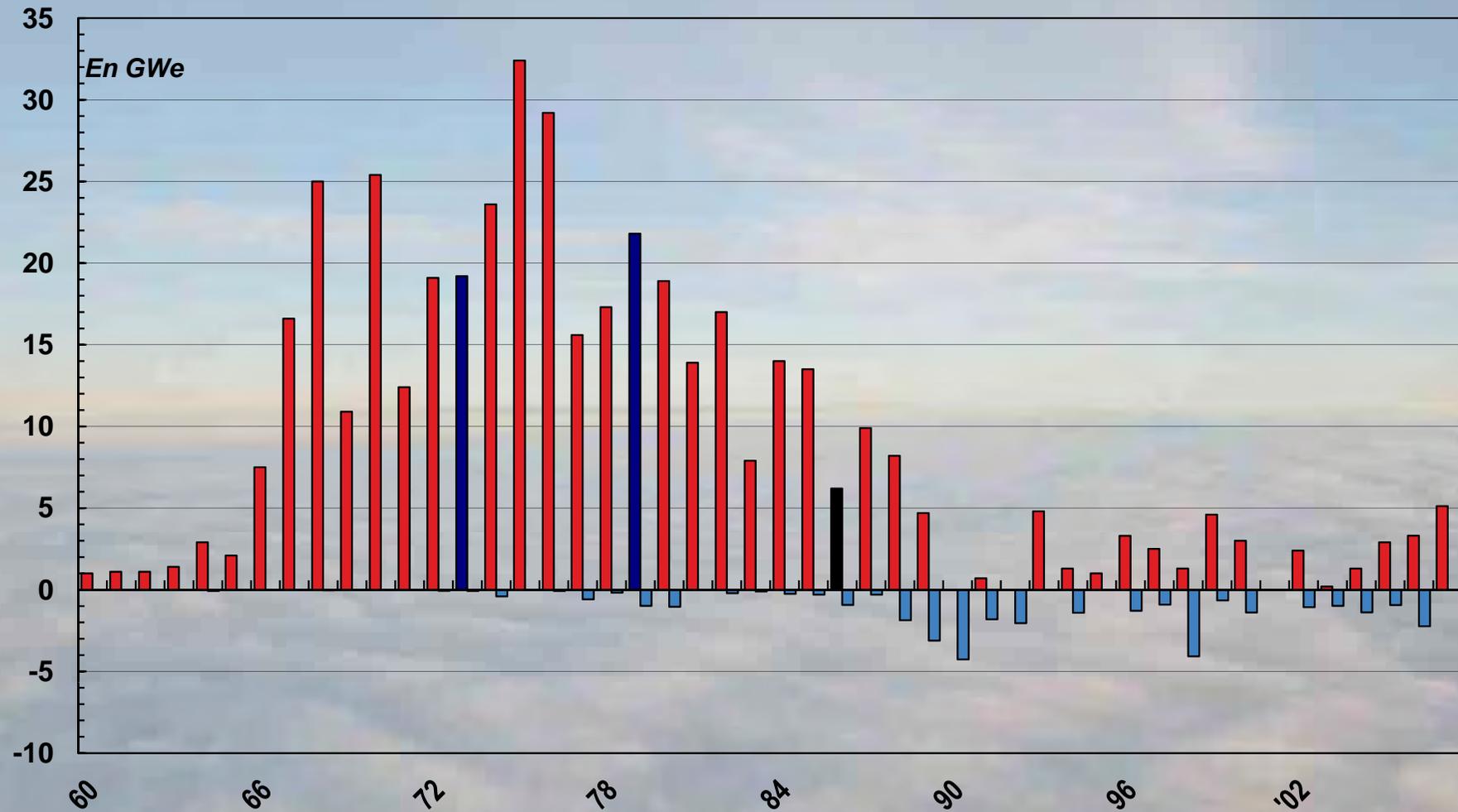
- **Les technologies qui arrivent**

- L'éolien off-shore
 - Evite la pénurie de site ; unités de 5 MWe ; plus cher.
- La méthanisation

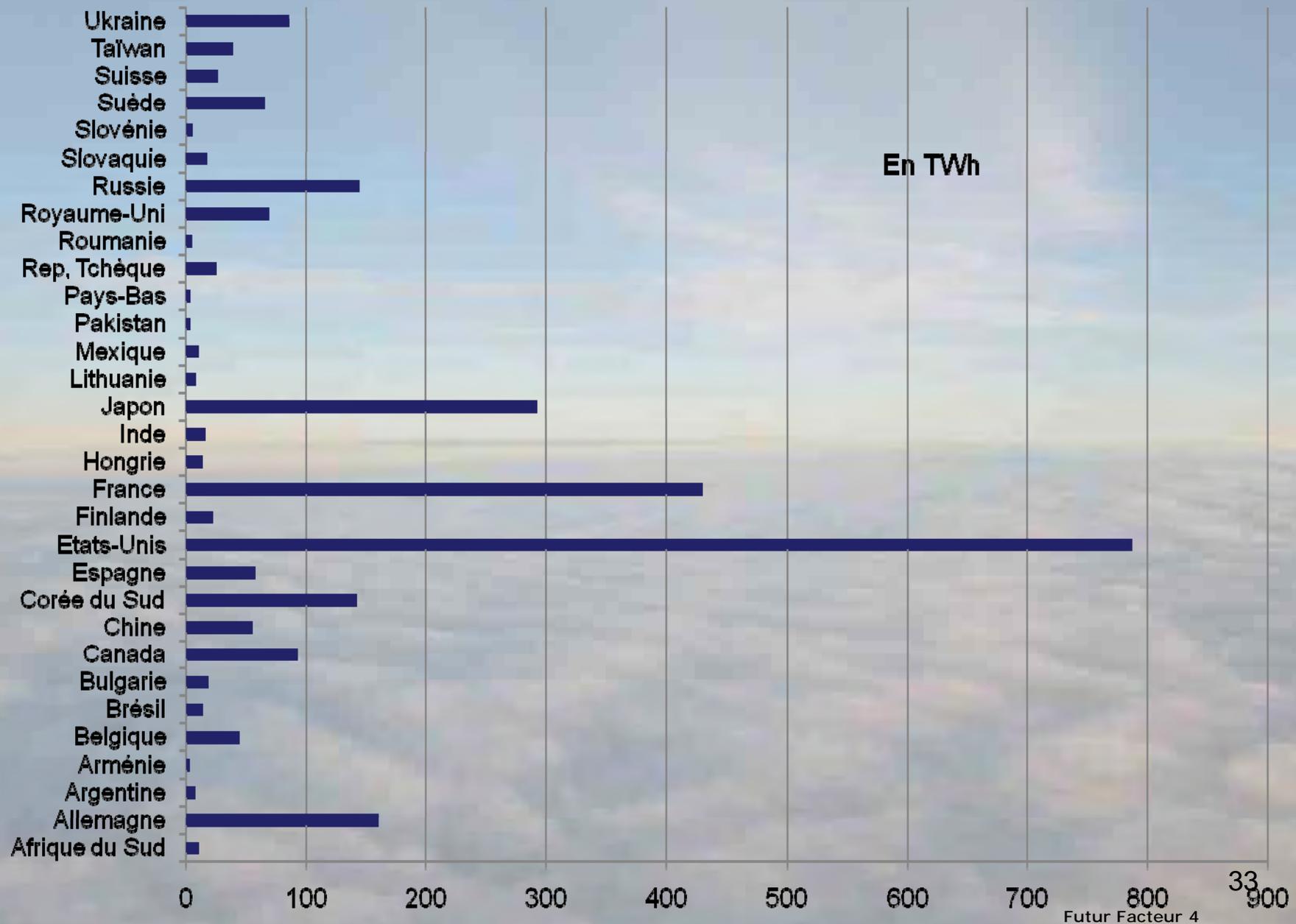
- **Les technologies du futur**

- Le photovoltaïque
 - En couches minces et intégré dans les matériaux du bâtiment
- La gazéification de la biomasse
 - Des problèmes de corrosion par les gaz difficiles à résoudre.
- La géothermie de grande profondeur
 - Potentiel illimité mais coûteux.

Ventilation des réacteurs nucléaires par année de décision de construction ou d'arrêt



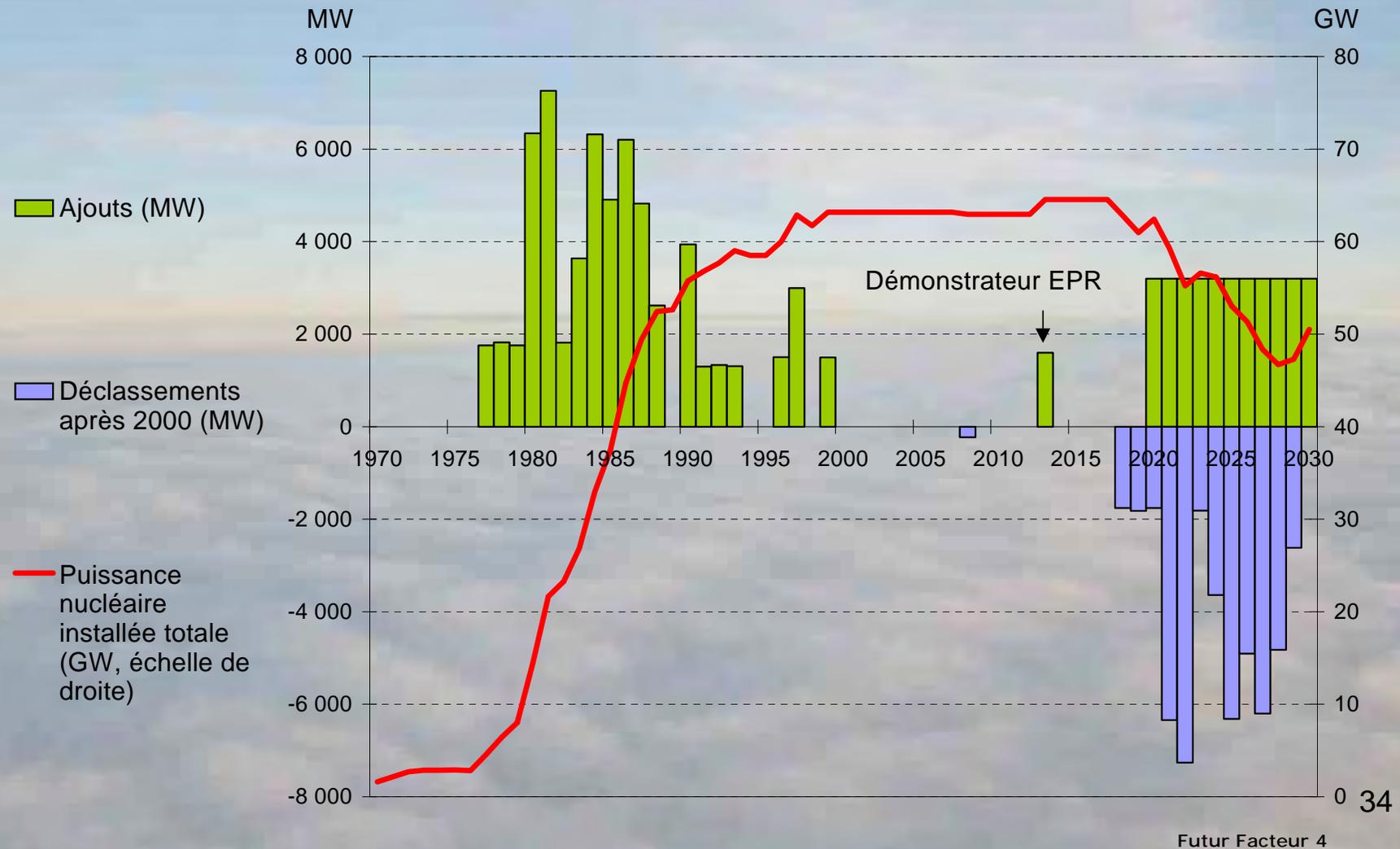
Production d'électricité d'origine nucléaire en 2006



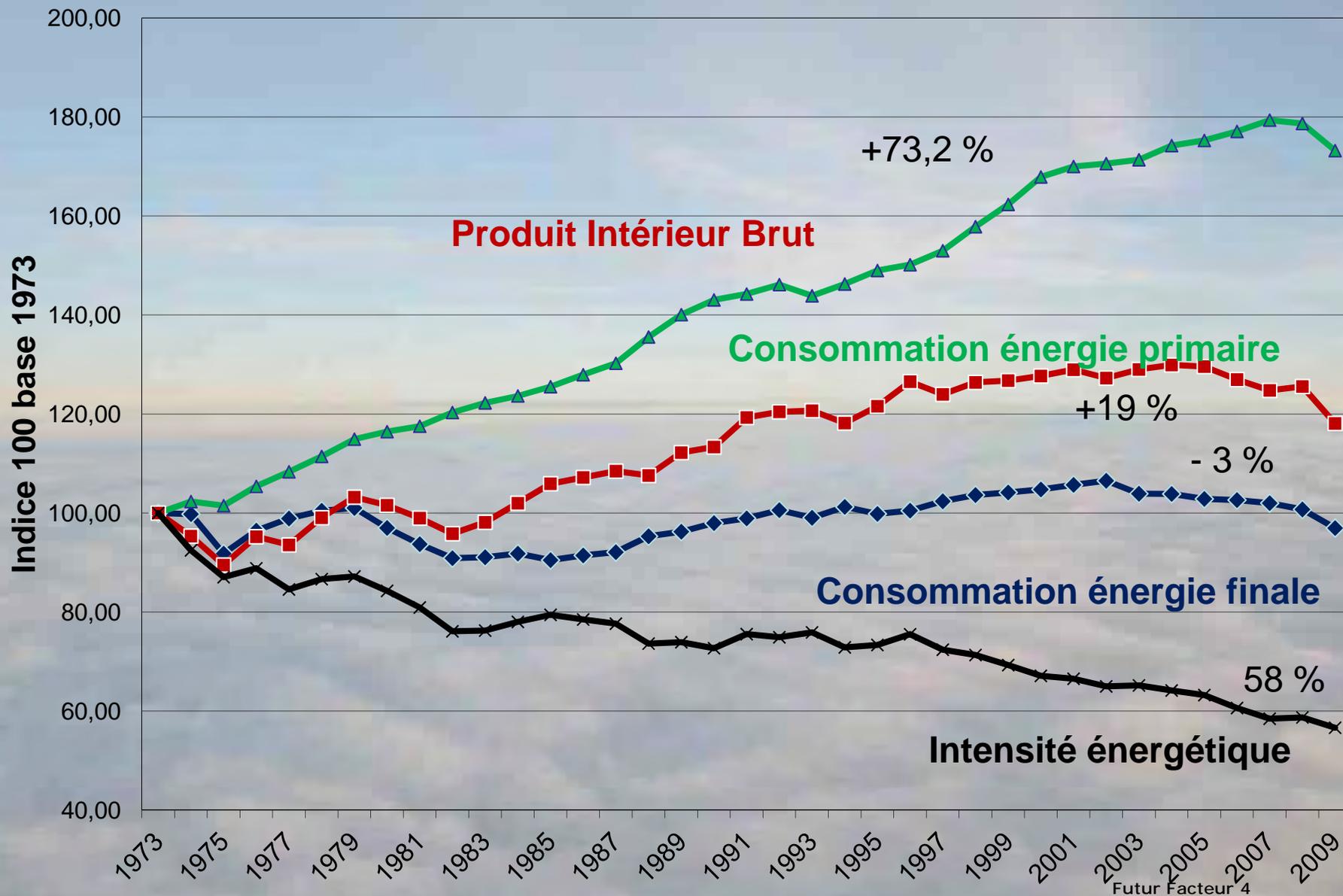
Le renouvellement du parc nucléaire

Pour le Ministère de l'Industrie

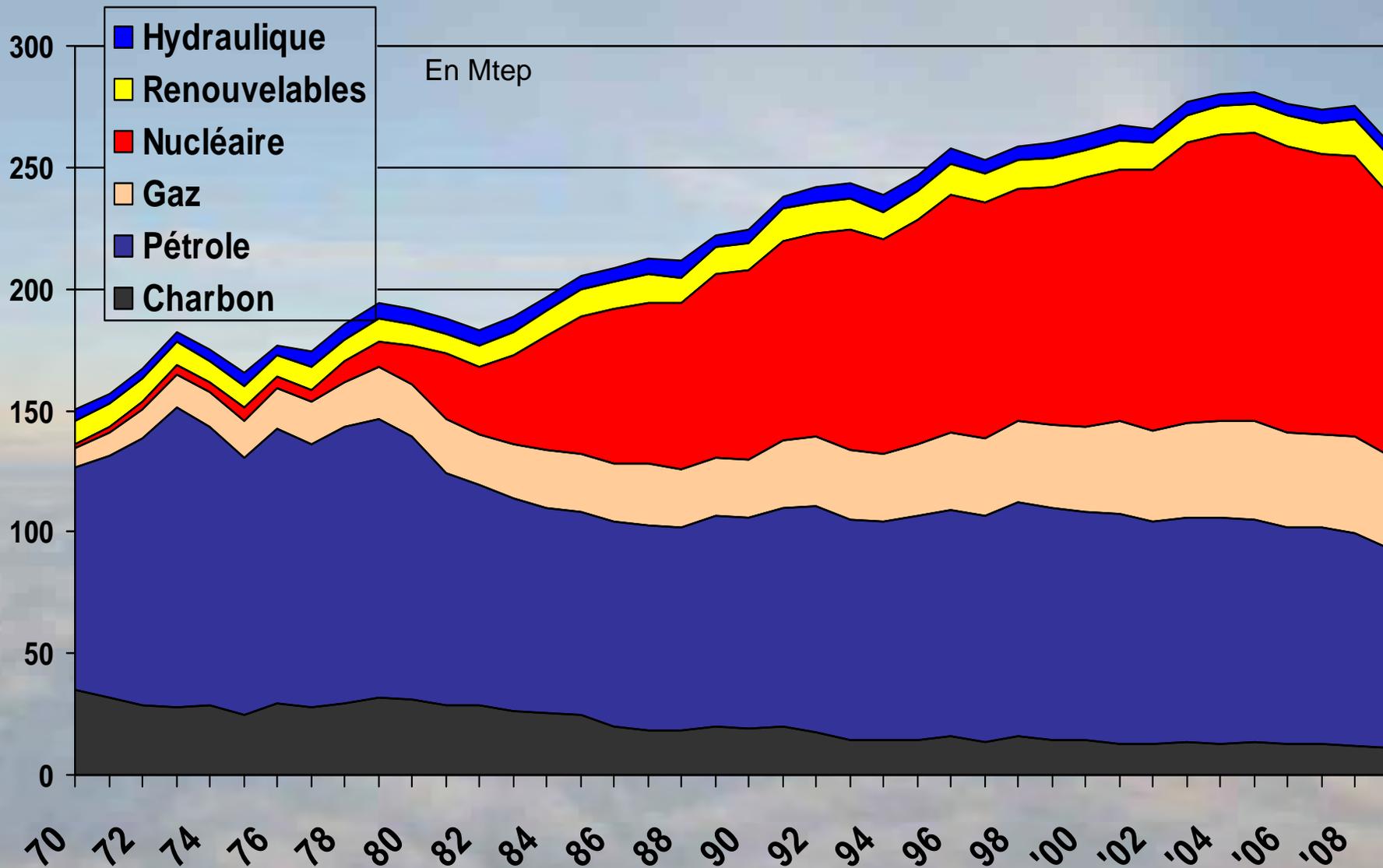
- 40 ans de durée de vie
- 2 EPR par an mis en service à partir de 2020



Dissociation en France entre croissance économique et consommation d'énergie par habitant de 1973 à 2009

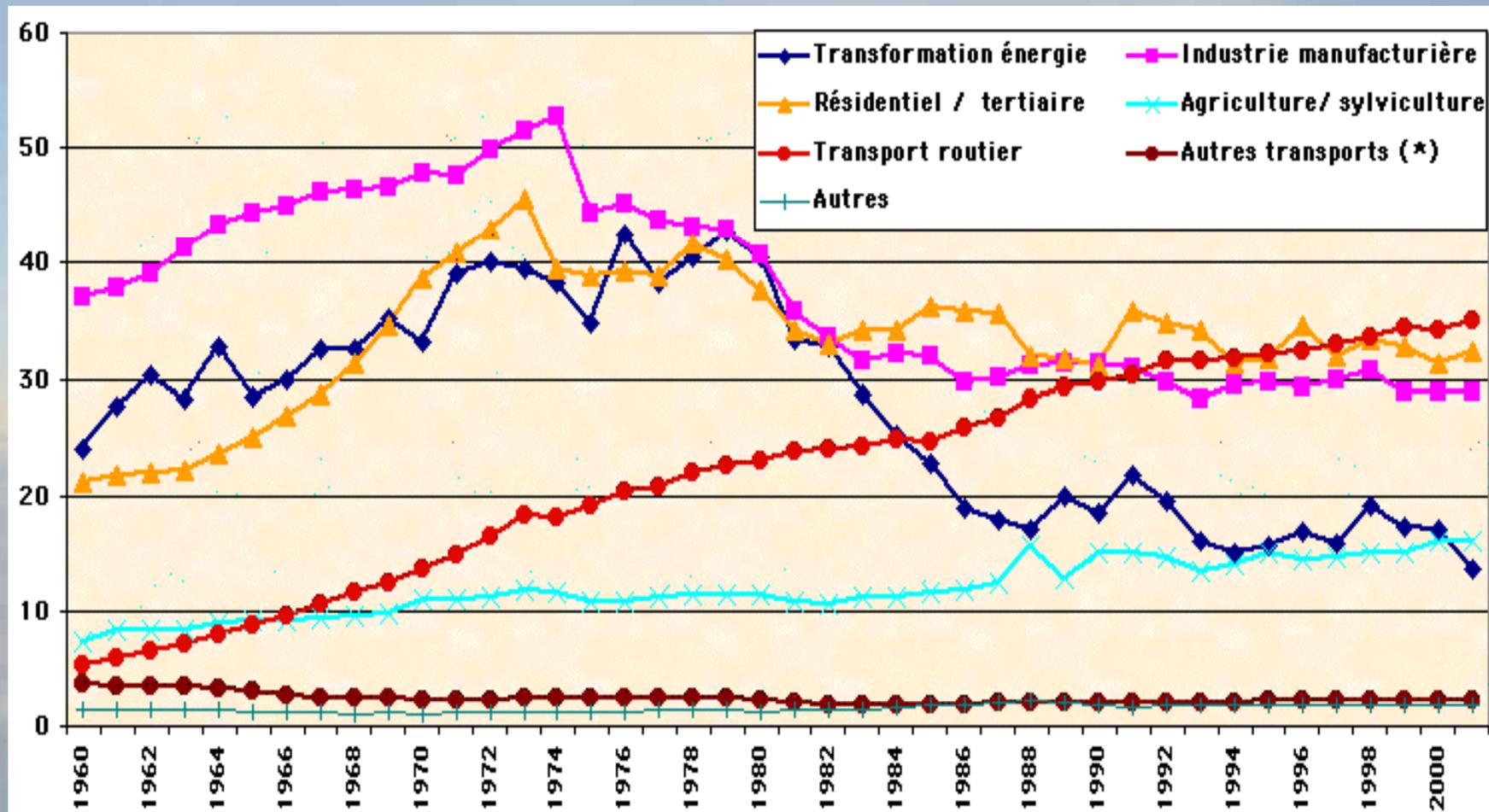


Consommation d'énergie Primaire en France



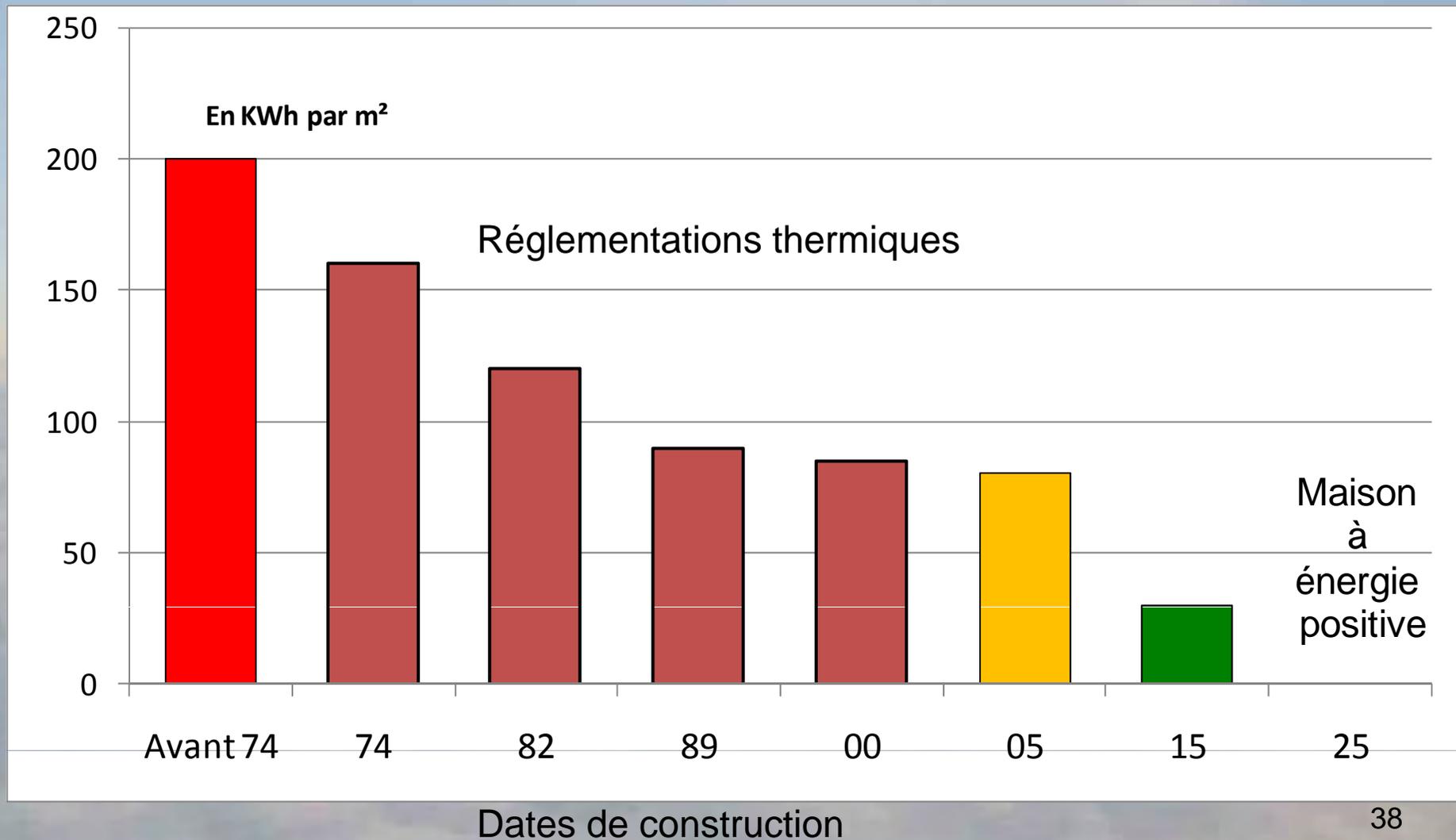
Evolution des émissions françaises par secteur

En augmentation constante : transports
Pas de gain pour l'habitat



Evolution par activité des émissions de CO2 seul (en France) depuis 1960, en millions de tonnes équivalent carbone.

Consommation d'énergie pour le chauffage d'un logement neuf



Le bâtiment à énergie positive

- **Les programmes précurseurs :**
 - Passiv Haus en Allemagne et Minergie en Suisse.
- **Un niveau très élevé d'isolation et d'efficacité énergétique**
 - Moins de 50 kWh /m²,
 - Les points difficiles :
 - Les ponts thermiques,
 - La ventilation.
- **Une énergie essentiellement apportée par les énergies renouvelables**
 - *Le chauffage urbain,*
 - *La géothermie (moyenne température ou par pompe à chaleur) pour le chauffage voire le rafraîchissement,*
 - *Le bois en usage thermique,*
 - *Le solaire thermique pour l'eau chaude,*
 - *Le photovoltaïque en production d'électricité en couche intégré dans les matériaux de construction sur les surfaces exposées au soleil.*

Mais pas en soit une maison en autarcie

Jouer sur la complémentarité offerte par les réseaux.

Fribourg im Breisgau Crédit photos : V. LEVENOK



BedZed

Crédit photos : Bill Dunster Architects.

Les surcoûts de l'innovation

- **Les surcoûts de conception**

- Formation des équipes,
- Acquisition des méthodes,
- Etudes supplémentaires pour une conception plus sophistiquée.

Un surcoût important sur les premières opérations.

- **La mise en œuvre de matériaux et d'équipements nouveaux**

- Des surcoûts qui peuvent être de l'ordre du tiers du prix,

Ils s'estompent progressivement.

- **Les surcoûts résultants après la mise en place d'effet de série**

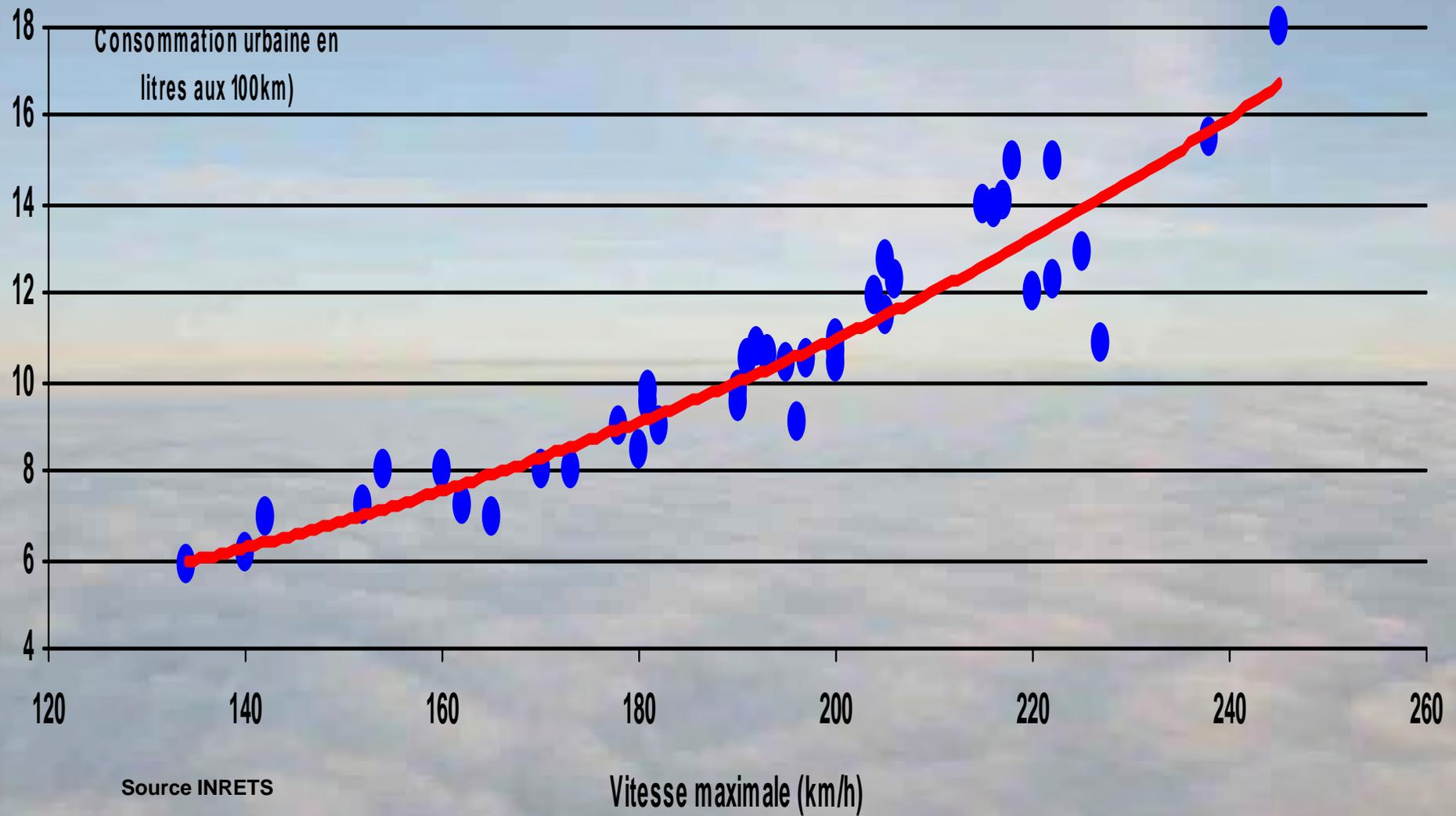
- Il reste des surcoûts de complexité,
- Des surcoûts sur des appareils utilisant des matériaux plus coûteux et technologiquement plus complexes à produire

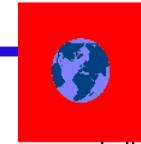
Un surcoût souvent compris entre 5 et 10% après 10 ans d'expérience.

Les difficultés de montage d'une opération neuve innovante

- La complexité de conception initiale,
- La difficulté de chiffrage initial du coût,
- La multiplicité des cibles techniques,
- Le fait que les entreprises prennent des marges de précaution par aversion au risque,
- L'inadaptation du code des marchés publics qui bloque les améliorations en cours de réalisation,
- Les insuffisances des méthodes de calcul économique,
- L'insuffisance de formation professionnelle,
- L'absence d'industrialisation des composants nouveaux,
- Le changement de procédé constructif,
- Le risque de marchés infructueux,
- Mettre l'ensemblier en responsabilité générale de l'opération,
- L'insuffisance de coopération entre les métiers,
- La coordination des métiers sur le chantier.

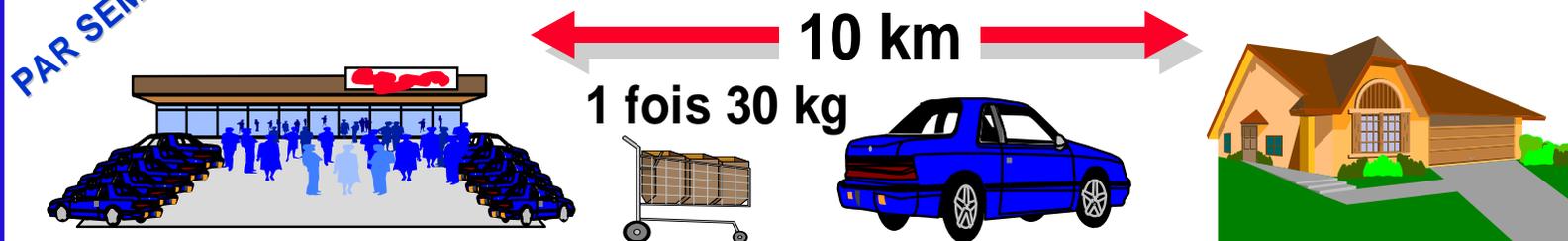
Vitesse maximale et consommation urbaine



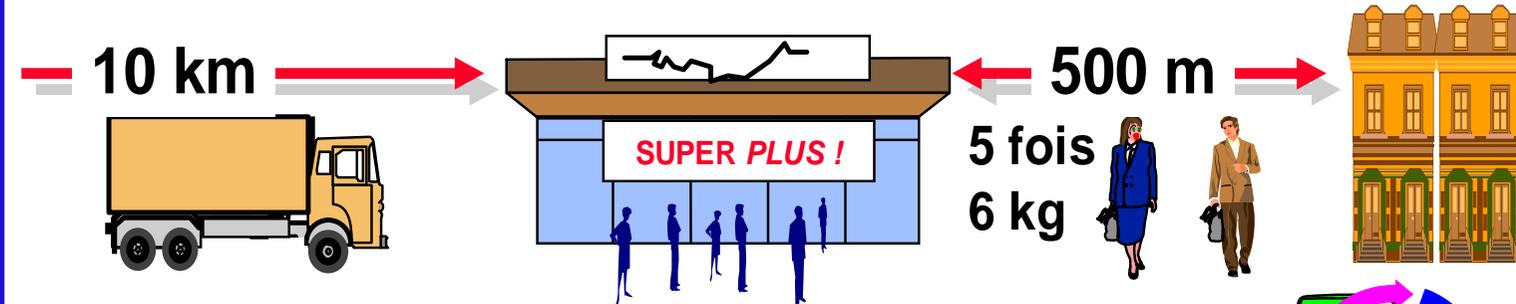


LES EFFETS DE L'URBANISME EXTENSIF : L'EXEMPLE DE L'APPROVISIONNEMENT DES MENAGES

PAR SEMAINE **SCENARIO 2 : HYPERMARCHÉ DE PERIPHERIE**



SCENARIO 1 : MAGASIN DE PROXIMITE



SCENARIO 3 : LIVRAISON A DOMICILE ET COMMANDE PAR INTERNET

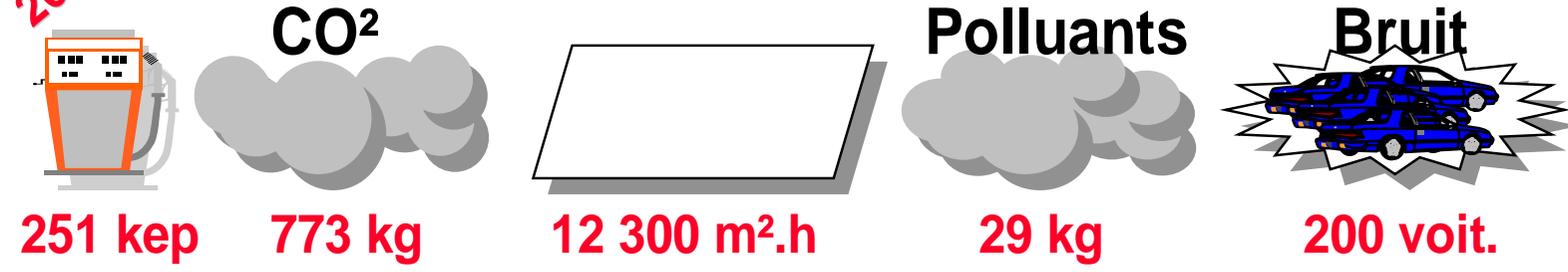




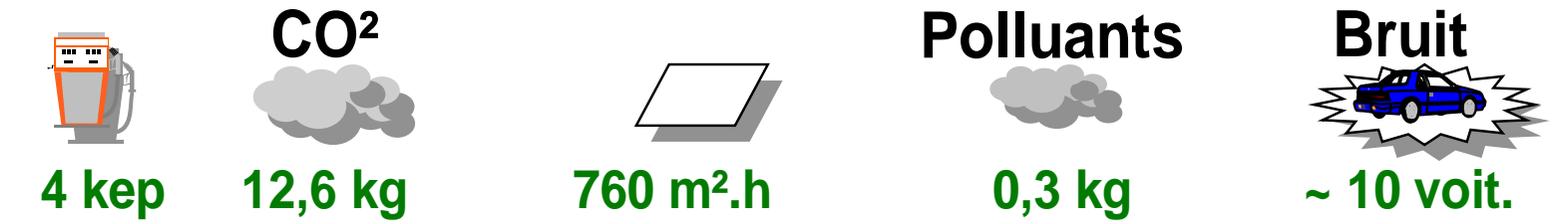
UN EFFET DESASTREUX SUR LE BILAN ENERGIE NUISANCES

200 MENAGES

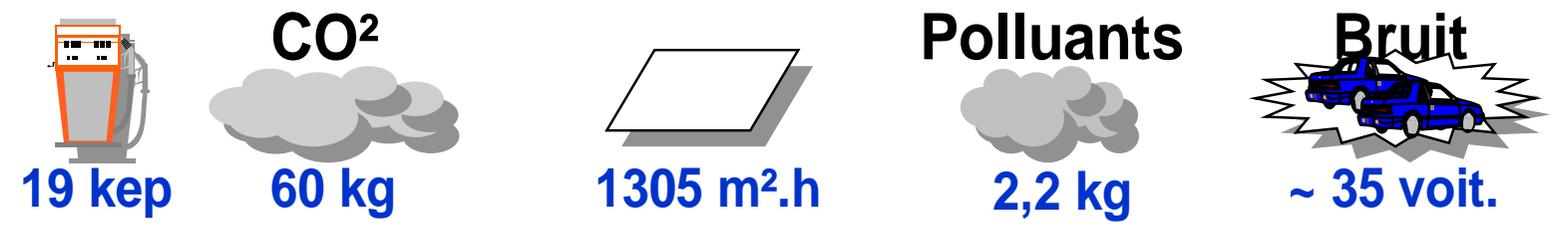
SCENARIO 2 : HYPERMARCHÉ DE PERIPHERIE



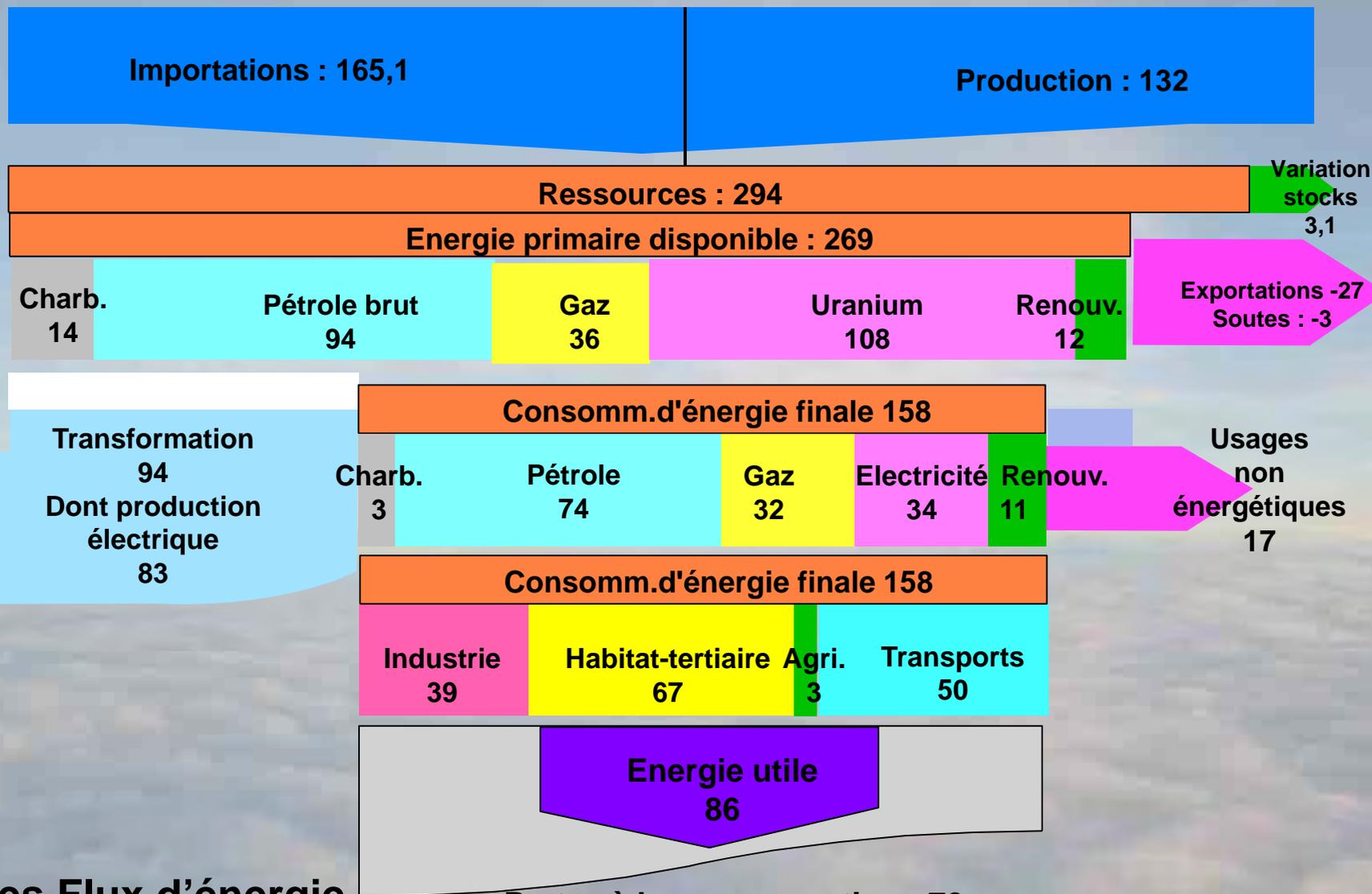
SCENARIO 1 : MAGASIN DE PROXIMITE



SCENARIO 3 : SCENARIO 2 DE LIVRAISON A DOMICILE



Source Ademe / IMPACT 1997



Les Flux d'énergie
en 2000

Rendement global : 35 %

En Mtep

Les espoirs technologiques

- **La technologie au service de la morale**
 - Assistance technique aux comportements.
- **Le développement des énergies renouvelables**
 - Mais avec des niveaux de maturité et des potentiels très différents
- **Le stockage de l'électricité**
 - Permet une diffusion du véhicule électrique dans les transports,
 - Permet une meilleure intégration des renouvelables à production intermittente.
- **La séquestration du CO₂.**
 - Permet un maintien des combustibles fossiles dans les grandes installations industrielles,
 - Permet une production électrique en base comme en pointe à partir du charbon.
- **Le développement du vecteur hydrogène**
 - Production possible par des centrales nucléaires et des renouvelables,
 - Impossibilité de production à partir des fossiles sauf stockage massif de CO₂,
 - Impossibilité de réformage embarqué.

Le coût global

- **L'insuffisance de sincérité actuelle de l'économie**

- ✓ Pas de prise en compte de la **limitation des ressources**,
- ✓ Pas de prise en compte des **pollutions**,
- ✓ Pas de prise en compte de **l'effet de serre**.

- **La démarche de coût global**

D'abord, tenir compte sur temps long de toutes les **dépenses** :

- Investissement
- + fonctionnement
- + maintenance
- + impacts
- + fin de vie.

Puis,

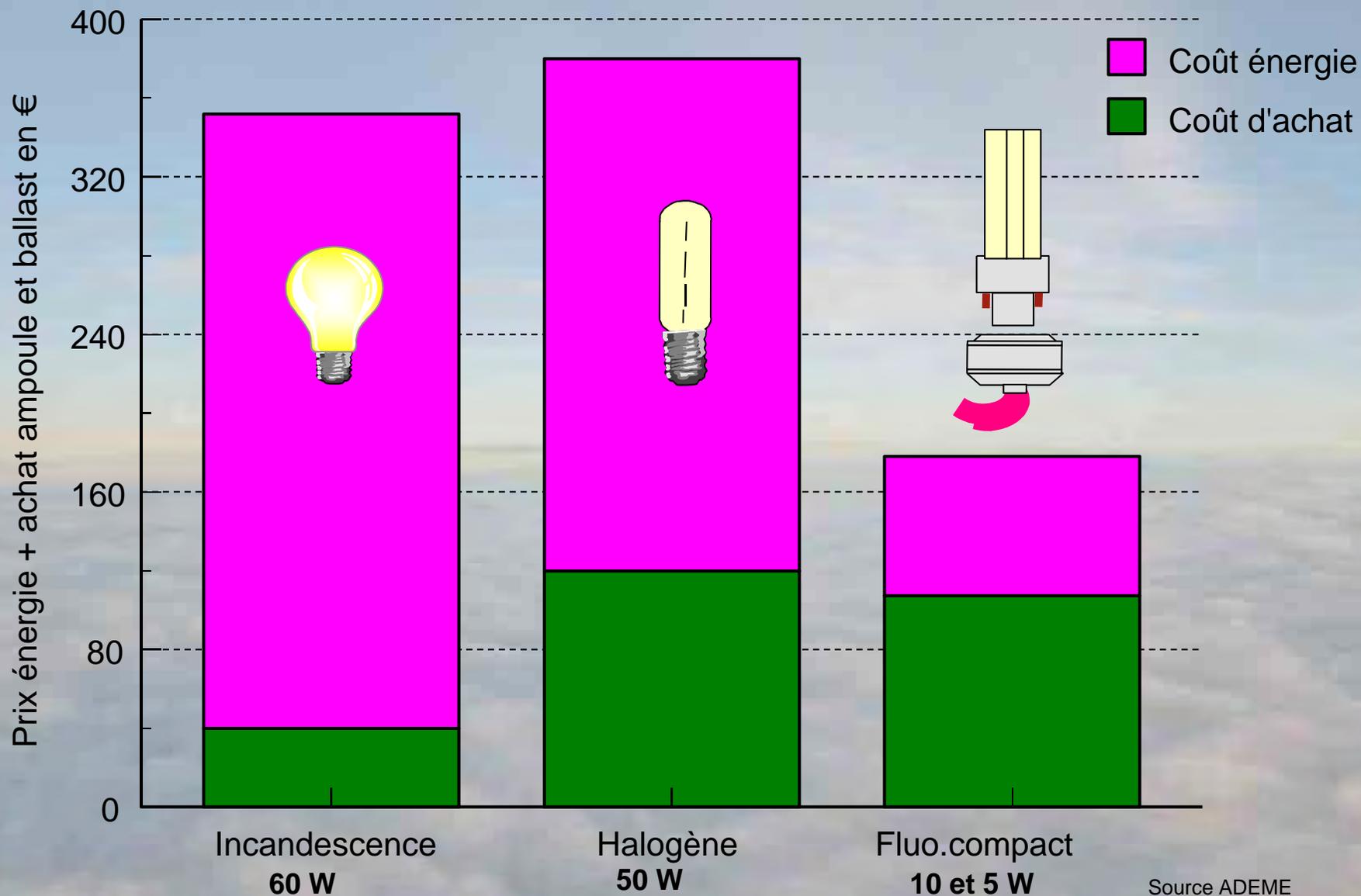
- ✓ Intégrer une **valeur du carbone**,
- ✓ Internaliser les **impacts environnementaux**,
- ✓ Prendre en compte une tendance à l'augmentation des **prix des énergies**.

- **Les différences avec la démarche comptable classique**

- ✓ S'appuyer sur une **comptabilité analytique**,
- ✓ Ne pas se contenter du **provisions**.

Vous économisez et vous préservez la planète

Coût total d'un éclairage pour 50.000 heures



Incandescence
60 W

Halogène
50 W

Fluo.compact
10 et 5 W

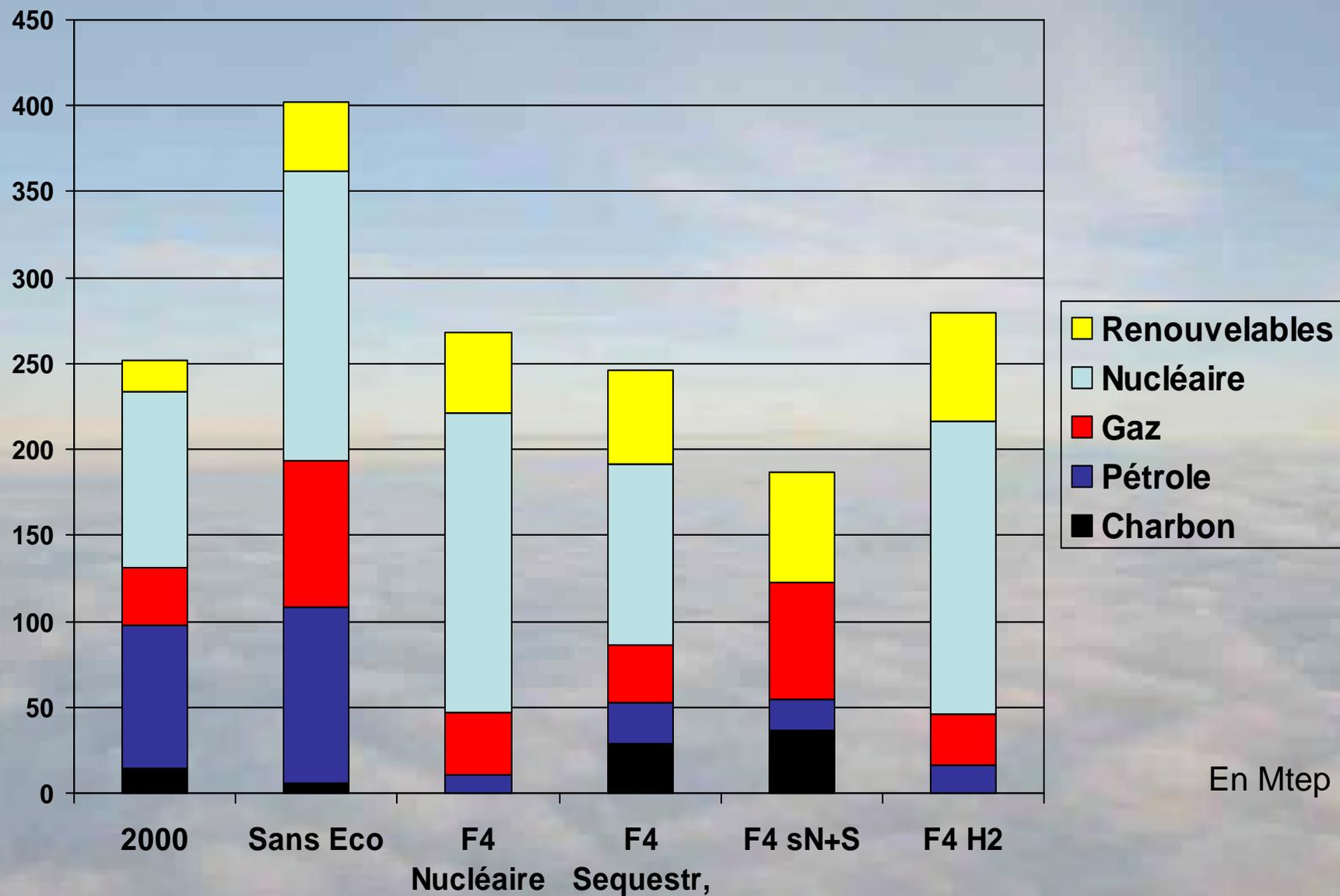
Source ADEME

49

Niveau d'éclairage supérieur à 600 lumens

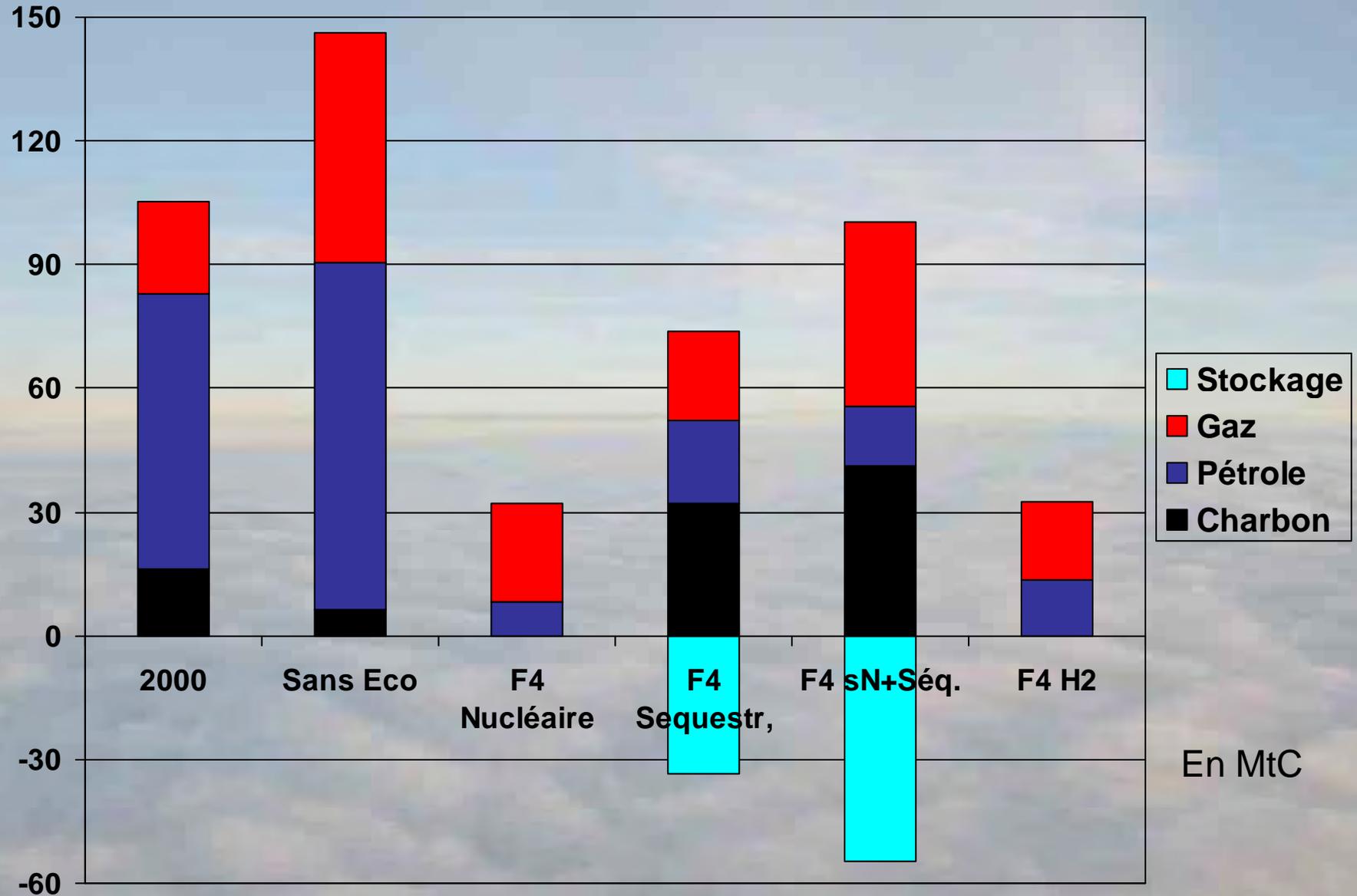
Futur Facteur 4

Comparaison des consommations d'énergie primaire



En Mtep

Comparaison des émissions de CO₂ par énergies



Les éléments incontournables

Les points durs

Ils correspondent aux usages pour lesquels les usages de l'énergie sont les moins réductibles et substituables :

- La *production électrique de pointe*,
- Le transport *aérien*,
- Le transport *maritime*,
- Le transport de marchandises sur moyenne et longue distance par *camion*,
- Les consommations thermiques industrielles dans les *procédés*.

Les interdits

- Une *production électrique* basée sur les combustibles fossiles avec des centrales sans valorisation de la chaleur en cogénération.
- Un maintien d'un secteur des *transports* fondé sur le pétrole.
- Un *chauffage* des logements à bas rendement.
- Une *production industrielle* avec forte utilisation de fossiles.
- *L'attente*. Les secteurs les plus déterminants sont les bâtiments et le transports qui présentent un grande inertie.

Une mutation profonde de l'économie : arrêter de jouer au Mistigri

▪ **Intégrer dans les prix les impacts environnementaux et sociaux externes**

- Un PIB qui donne une lecture très partielle de l'économie
- Analyse de cycle de vie – du berceau à la tombe ;
- Les impacts environnementaux ;
- Les coûts d'élimination.

Pas d'harmonisation des méthodes, donc échec dans la prise en compte.

▪ **Adopter un taux d'actualisation faible**

- Définition : marque la référence au présent.
- Classiquement entre 8 et 9% en France pour 5% par L'OCDE
- Le Rapport du Commissariat au Plan de janvier 2000
 - Un taux d'actualisation de 4% et de 2% à long terme.
- Le Rapport Stern : 1,4%
 - A long terme, le taux d'actualisation tend vers le taux de croissance
 - Sinon, on prélève de la richesse sur les générations futures.

La relation économie – écologie - social

2 configurations :

Court terme

Long terme

1 - Les ressources sont bon marché

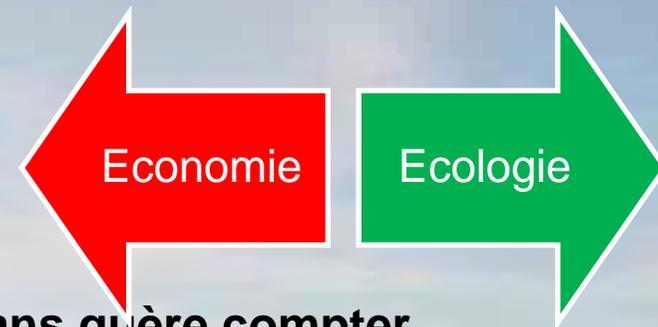
Ex entre 86 et 2000,

Le portefeuille est à l'aise,

Mais on est schizophrène :

Nos intérêts économiques : la consommation, sans guère compter.

Nos intérêts écologiques : protéger l'environnement



2 – Les ressources sont chères

Pendant les chocs pétroliers et maintenant,

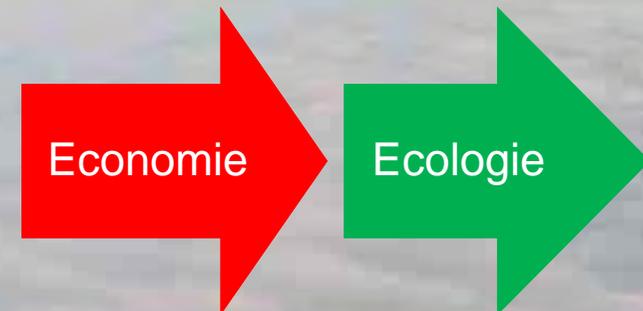
Le portefeuille souffre,

Une grande difficulté sociale

Mais on est réuni :

Nos intérêts économiques : économiser l'énergie et les matières premières,

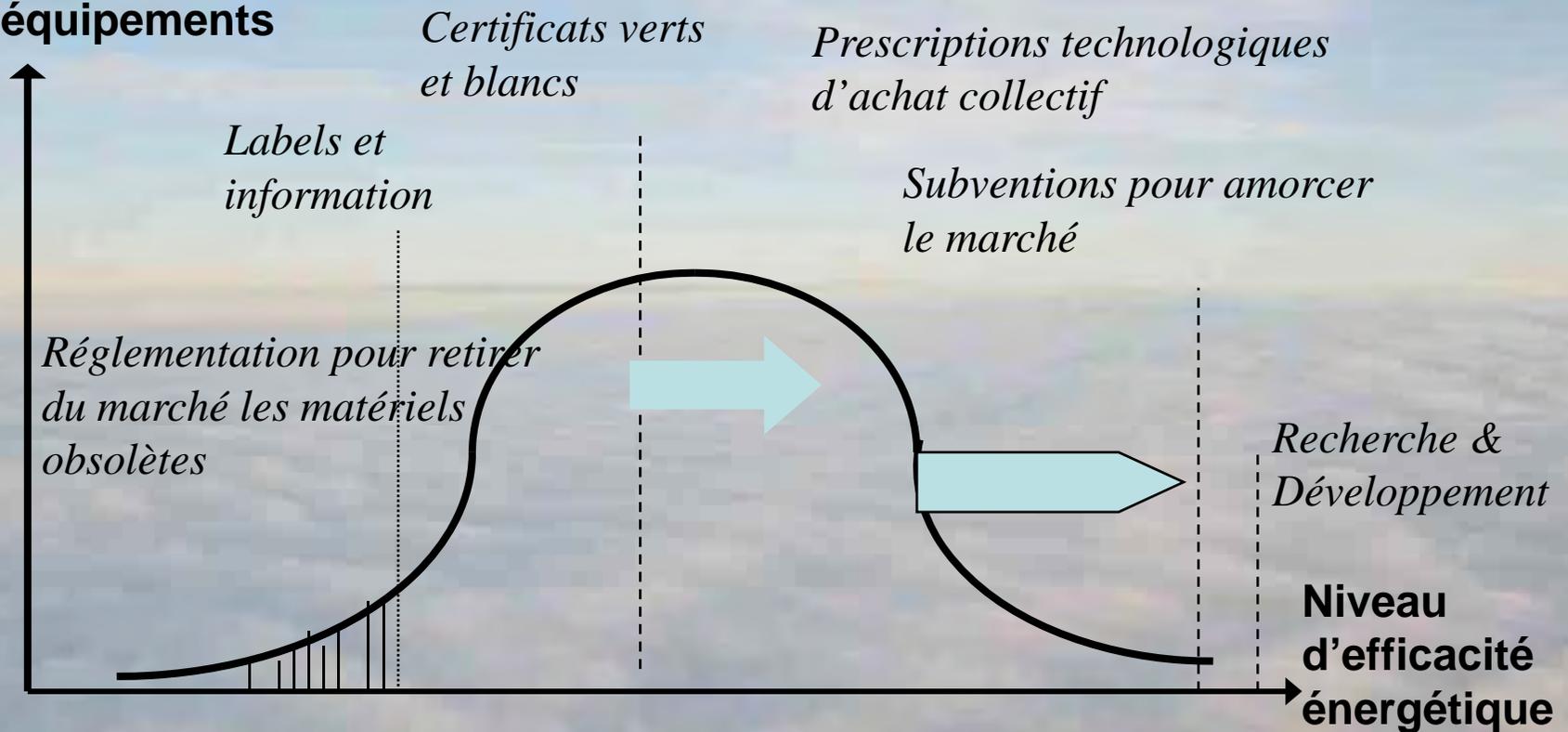
Nos intérêts écologiques : épargner les ressources épuisables et protéger l'environnement.



La progression du marché des équipements

L'articulation des instruments publics et du marché

**Distribution statistique
des équipements**



Une nouvelle révolution industrielle

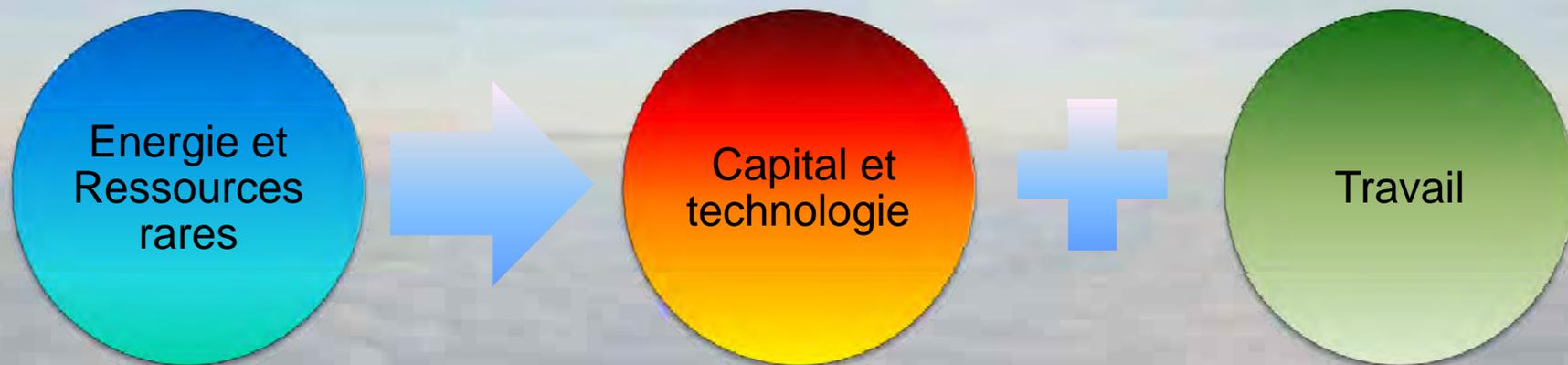
La révolution industrielle du début du XIXème siècle



La réduction d'emplois dans le travail manuel est compensée par les emplois créés du fait de la croissance économique

Une nouvelle révolution industrielle

La nouvelle révolution industrielle de la confrontation aux limites



La réduction de la consommation d'énergie rend nécessaire :

- une nouvelle mobilisation de technologies,
- du travail pour en optimiser l'utilisation y compris par le biais des comportements individuels

L'économie du Monde fini

- **L'esprit des mécanismes de Kyoto**

L'accouplement improbable du dirigisme d'Etat et de l'économie de marché

- 1 – Décliner le rationnement global par des obligations de réduction avec une échéance et ne menace de sanction.
- 2 – La possibilité pour ceux qui sont en avance de monnayer leur avance par ceux qui sont en retard.

Un changement profond de modèle économique : une forme d'économie dirigée.

- **Les précédents historiques**

- Les quotas de pêche ou les licences de taxi.

- **Les quotas échangeables**

- Le malentendu sur les mots
- Ils s'exercent entre les Etats,
- L'intention américaine à Kyoto : absorber le « hot air » russe pour ne pas agir au niveau national.
- Montesquieu : « Rémunérer la vertu ».

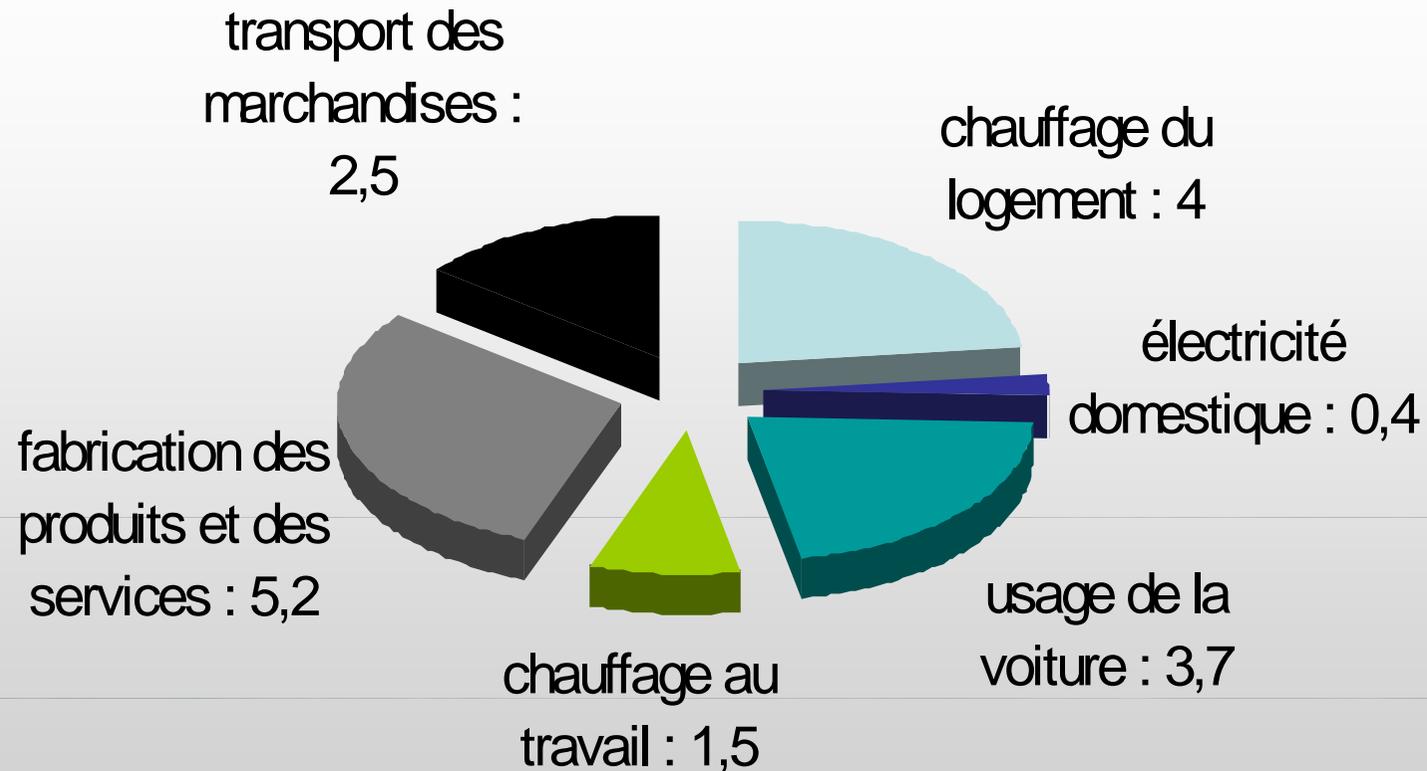
L'état de l'opinion sur le changement climatique

- **Une très grande partie de l'opinion sait qu'il y a un problème**
 - Sensibilisée par les catastrophes,
 - Net changement depuis la canicule de 2003.
- **Mais importante confusion quant aux causes et quant aux effets**
 - Réchauffement, dérèglement du climat, trou dans la couche d'ozone, pollution atmosphérique.
- Près de **la moitié des émissions** de gaz à effet de serre découle de décisions prises dans la **sphère familiale**
 - Essentiellement à travers le chauffage, les choix alimentaires et le transport individuel.
- **Paradoxalement, bonne identification des facteurs déclenchants**
 - La consommation de combustibles fossiles,
 - l'industrialisation
 - et surtout les transports.

Cette prise de conscience débouche sur une angoisse

Émissions de CO₂ d'un ménage français moyen

17 tonnes / an ou 4,6 teqC / an



Source : ADEME.

Ces émissions dans notre vie quotidienne

1 tonne équivalent carbone, c'est soit :

- 1 an de chauffage au gaz pour un 3 pièces,
- 840 kg de viande de bœuf,
- 310 kg de mangues transportées depuis l'Afrique du Sud,
- 1,8 tonnes de papier,
- 14.000 km en Twingo en Ville,
- 8.500 km en 4x4 en Ville,
- 1 aller-retour Paris – New York en avion,
- 160 aller-retour Paris-Londres en train,
- 20 aller-retour Paris-Londres en avion.

Il va nous falloir apprendre à visualiser la portée de nos actes quotidiens.

Ce qui ne marche pas

- **Vouloir sensibiliser en agitant la perspective de catastrophe**
 - Cela accroît l'angoisse,
 - Provoque des tensions sociales graves,
 - Et non une prise en charge rapide par la communauté humaine.
- **Cela génère des comportements de fuite**
 - Le déni
 - En s'engouffrant dans des désaccords scientifiques ou issus d'intérêts divergents pour évacuer le sujet
 - L'amnésie volontaire
 - On range le sujet dans un coin reculé de sa tête et... le quotidien reprend.
 - Le repli sur soi, voire... la flambe
 - Dans ce cas là, profitons de la vie tout de suite.

Les formes de l'imaginaire régressif au plan personnel

Le sentiment diffus de perte de maîtrise de sa vie alors que tout s'accélère

- L'avenir sera pire que le présent

Puisqu'il n'y a plus d'expansion possible, ce qui compte c'est la défense de ses intérêts

- La montée des replis identitaires, chacun dans son groupe (national, social, économique ou culturel).
- La banalisation morale de la fragmentation du corps social
- La montée d'images d'un avenir conflictuel dans l'audiovisuel.

La crainte que la démocratie ne puisse pas prendre en charge ces enjeux

- Une production médiatique qui amplifie,
- D'un avenir obscur à l'obscurantisme.

Les étapes de la sortie de l'angoisse

1. Constater *une prise en charge sérieuse* par les principaux acteurs

- Les responsables publics,
- Les entreprises y compris à travers la publicité,
- Le secteur éducatif et les médias.

Alors que l'on perçoit des intérêts et des discours divergents.

2. Bénéficier d'un réel *effort d'explication rationnel*

- Comprendre le processus,
- En identifier le rythme,

3. Evaluer surtout quantitativement ses propres sources d'émission dans la vie quotidienne.

- Le chauffage, l'alimentation, la consommation quotidienne, les transports.

4. Identifier *les réponses* possibles

- Techniques,
- Organisationnelles,
- Comportementales.

En dégager la vision d'un nouvel équilibre entre sa recherche personnelle de plaisir et les conditions de la stabilité du climat

Avec « une mise en scène de la responsabilité du politique »

1. Apporter la preuve par des réalisations exemplaires

- Un rôle majeur des collectivités locales,
- Qualité de construction neuve, transports, énergies renouvelables...

2. Visualiser la réponse à l'effet de serre à travers un calendrier

- Distinguer les possibilités d'action dans le *temps*.

3. Tirer parti des co-bénéfices

- Identifier les actions ayant un *bénéfice économique* immédiat,
- Et favorables à *l'emploi*.

4. Avoir des garanties d'équité dans le passage à l'action

- **Un engagement simultané de tous :**
 - Les collectivités publiques,
 - Les entreprises,
 - Les citoyens.
- **Avec un souci d'équité sociale.**

« *Je fais, si tu fais, si nous faisons tous* ».

La question centrale du XXI^{ème} siècle ***L'intérêt général, le retour.***

Les enjeux :

- Nous serons nombreux,
- Tous voudront bien vivre,
- Les ressources sont limitées et parfois en net déclin,
- La charge sur l'environnement de la planète est déjà trop lourde.

***La valeur de ce siècle, au sens moral et au sens économique sera :
L'optimisation de l'utilisation des ressources***

Tirer de chaque ressource : énergies, matières premières, produits agricoles

Ce qui s'ouvre

- Un ***Pilotage*** fin des usages ***et l'économie des ressources***,
- Un ***Recyclage*** des matières,
- Une ***Optimisation des transports*** pour réduire les flux,
- Et donc une ***relocalisation*** partielle de l'économie.

***C'est là une nouvelle définition du progrès,
C'est la condition de la cohésion sociale et de la paix.***

On entre donc dans un mouvement profond et durable de rerégulation.

La mutation a commencé

- **De grands progrès réalisés depuis 1/3 de siècle**
- **La consommation de matières dans les pays industrialisés commence à plafonner**
- **Le développement du recyclage**
- **Des potentiels d'économie de matières premières et d'énergie importants et régénérés par les progrès de la recherche**
 - Des avancées déterminantes pour la vie domestique sectorielle,
 - Une difficultés surtout importantes pour les transports
- **Le développement des technologies de communication**
- **La dématérialisation de l'économie**
 - Les nouveaux besoins portent sur des services

Vers une nouvelle vision du monde

- **Les grands rendez-vous du milieu de ce siècle**

- La fin de la croissance démographique humaine avec près de 10 milliards d'habitants ;
- La nécessité de diviser par 2 les émissions mondiales de gaz à effet de serre
- Les tensions sur les marchés des hydrocarbures et d'autres ressources.

- **Une humanité mariée avec sa planète**

Il n'y en a pas d'autre habitable dans le coin

- On devra vivre sur les capacités de ressources existantes ;
- On devra assurer la restauration de l'environnement.

Ce sera la condition de la paix.

La qualité de la vie humaine sera irrémédiablement liée à la capacité à bichonner la planète.

Assurément pour des siècles et des millénaires.

Historique et évolution du développement durable

3 – Les bouleversements induits par la question écologique

- **La modification du modèle de développement**
 - Pour qu'il soit accessible à tous les pays de la planète ;
 - Un changement de modèle technologique ;
 - Une profonde transformation du modèle d'organisation (urbanisme) ;
 - Une transformation profonde des modes de vie et des comportements.
- **Les efforts pour avancer vers une économie verte**
 - La question centrale à l'ordre du jour de la conférence de Rio de juin 2012.
- **La perception difficile d'un avenir qui se resserre**
 - La crainte d'une obligation de décroissance.

Historique et évolution du développement durable

5 – L'entrelacement des crises

- **Les 3 mondialisations**

- L'industrialisation des pays émergents,
- Les enjeux environnementaux planétaires,
- La circulation de l'information.

- **Les 5 crises simultanées**

- La circulation de l'information, donc de l'argent joue des écarts de régimes fiscaux et de réglementation financière ;
- La vive tension sur toutes les matières premières de l'énergie aux productions agricoles ;
- Les tensions Nord-Sud et leur expression politique ;
- Une déstabilisation des systèmes de protection sociale par la mise en concurrence internationale à partir des salaires les plus bas ;
- Le compte à rebours imposé par le changement climatique et les autres crises environnementales.

Le social émietté

- **Le cadre de régulation national constitué difficilement au XIX^{ème} et au XX^{ème} siècle remis en cause par la mondialisation**
- **Une crise approfondie par les règles de concurrence qui ont aboutit à une remise en cause des politiques industrielles et économiques**
- **Une forte perte de substance industrielle**
- **Un déplacement de la lutte des classes**
 - L'établissement n'est plus un lieu de négociation entre le patron et le salarié;
 - Le pouvoir est à l'actionnaire qui n'a pas d'attachement à l'entreprise.
- **15% de la population est décrochée.**
- **Les mécanismes de défense syndicale ont perdu de leur efficacité**
 - La perte de maîtrise de leur destin par les salariés;
 - Le risque d'une remontée de violence sociale.
- **Il n'y a pas de modèle alternatif pourtant le syndicat défend l'outil de travail.**

3 mondialisations, 5 crises, une seule régulation ?

- **La vision du futur**

- Angoissée sur l'environnement, mais beaucoup plus claire,
- Floue et inquiète sur le social,
- Maintenant perplexe et inégale sur l'économie.

Seul l'environnement apporte une vision à longue portée sur ce siècle.

- **La nécessité d'une régulation globale**

Jusqu'à présent :

- Une demande ancienne de régulation sociale,
- Une demande nouvelle de régulation environnementale,
- Un refus particulièrement net depuis 25 ans de régulation économique.

- **Une opportunité historique**

- Une demande de régulation simultanée qui couvre l'économie, le social, l'environnement ;
- Le développement durable.

Optimisation et emploi

● Le gaspillage des ressources est antisocial

- Passer d'une **conception spatiale** de la ville à une **conception systémique**
- Des **prix des ressources** orientés à la hausse dans ce siècle
- Impliquer les consommateurs sur le plan d'un meilleur **comportement**
 - Entre vigilance individuelle et assistance électronique

● Les gisements d'emplois

- Maîtriser des **flux** (énergies, eau)
- **Mesurer** et **évaluer**
- Développer les **emplois de surveillance** des ressources pour les utiliser au mieux
 - Avec l'appui des nouvelles technologies de communication
- Développer les ressources **renouvelables**
- Valoriser des **déchets** et les co-produits
- Développer les optimisations par **écologie industrielle**
 - Que les déchets et les excès de chaleur des uns soient les ressources des autres,

Ancrage des acteurs économiques

- **La crise se caractérise par une accélération du mouvement de la production industrielle vers les pays émergents**
 - Une évolution qui touche de plus en plus la recherche et le tertiaire.
- **Un processus qui est amplifié par la primauté du droit de la concurrence par rapport à tout autre critère d'intérêt général**
 - Avec une ouverture à la **concurrence mondiale** ;
 - Les villes de plus en plus en **compétition**.
- **La controffensive, le modèle allemand d'ancrage**
 - **Soutenir et attacher** les entreprises
 - Mettre l'université et la **recherche** en appui des PME
 - Offrir des **stages** en entreprise comme marchepieds vers l'embauche
 - Développer les **services** aux entreprises
 - Mettre en place des **pépinières d'entreprises**
 - Développer des **zones d'activité** de qualité
 - Soutenir des activités à haute **qualité environnementale**
 - Favoriser les **circuits courts**,

Compacité et Multimodalité

● Compacité de la ville pour raccourcir les distances

- La ville définie par les opportunités offertes sur un même territoire
- Des inégalités sociales qui prennent de plus en plus la forme d'inégalités territoriales y compris dans l'organisation urbaine
- Eviter l'étalement urbain
- Mixité des fonctions.

● Des modes de transports choisis en fonction des usages et des distances

- Les modes doux sur petites distances
- La priorité de transports collectifs de qualité par rapport à la voiture
- Des modes de transports à la demande dans une économie de fonctionnalité
 - Covoiturage,
 - Auto-partage.

● La voiture repensée en profondeur

- Redescente en gamme
- Voiture électrique ou hybride

Les mutations que cela signifie

- **Le retour vers une planification territoriale prescriptive**
 - La 1^{ère} fois que l'on s'engage dans une **prospective** à 40 ans
 - Cela s'applique déjà aux grandes **branches industrielles** (marché de quotas européen) ;
 - Les engagements nationaux imposeront une **planification descendante**,
- **La mise en cohérence entre les différents niveaux de territoire**
 - Le **SCOT** qui devient la structure d'emboîtement des différents documents de planification ;
 - Empiriquement, construire la cohérence entre PLU, PDU, Agenda 21, PCET et SCOT.
- **Une profonde réforme territoriale**
 - Le prochain **Schéma Régional Climat Air Energie** élaboré conjointement par le Conseil Régional et la Préfecture de région va dans ce sens.
 - Le **Plan régional** qui emboîte les planifications des niveaux subsidiaires (départements, agglos)

Une évolution qui se fera progressivement.

La nature des activités futures

- **En décroissance**
 - La consommation de ressources rares et de matières premières ;
 - L'émission de polluants ;
 - Le gabarit des véhicules et les déplacements contraints ;
 - Certains déplacements longue distance des marchandises (pondéreux).
 - Le stockage de déchets.
- **En stabilité**
 - Les surfaces habitées ;
 - Des consommation d'eau.
- **En croissance**
 - La consommation de produits électroniques ;
 - La productivité agricole ;
 - La communication, l'éducation et l'offre culturelle ;
 - Les consommations liées à la santé.
- **Un processus de tamisage**
 - Relocalisation de certaines activités ;
 - Probablement réduction de certaines mobilité longue distance (aérien) ;
 - Le flux tendu par une rationalisation industrielle.
- **En déduire une orientation claire de la croissance économique en valeur du PIB**
 - Nettement plus intensif en emplois par les fonctions d'optimisation ;
 - Après substitution travail/technologie, ressources/travail.

Préparer un Plan Climat Energie Territorial

- **Réaliser le profil climat du territoire**
 - Engager de débat public,
 - Réaliser un Bilan Carbone de l'administration et du territoire.
- **Engager un processus de co-construction**
 - Proposer des actions qui bénéficient d'une réelle **acceptation sociale** ;
 - Etudier donc attentivement le contenu du **Livre Blanc**.
- **Elaborer le Plan Climat Energie**
 - Qui prenne en compte
 - les engagements du Protocole de Kyoto,
 - et prépare les suivants.
 - Qui s'applique à tous les domaines de **compétence** directs,
 - Qui sera relayé par toutes les **structures liées**,
 - Un plan qui pourra s'insérer au niveau national et régional.
- **Le Plan Climat Energie soumis au vote**

Le rôle central des intercommunalités

- **Entre moi et le monde**

- Elles décident des investissements ayant la plus longue durée de vie :
 - Les bâtiments,
 - Les infrastructures de transport,
 - Les réseaux
- Elles répartissent les activités sur le territoire,

- **Le facteur 1000**

Pour qu'une politique de ce type soit appropriée, il faut qu'au moins un millième de la population soit impliquée ou demandeuse

- **La bonne échelle**

- Les agglomérations,
- Les pays ou les départements pour les zones rurales
- La région pour un bouclage global notamment concernant les transports.

C'est une des décisions majeures attendues du Grenelle de l'Environnement.

Une co-construction qui mobilise l'ensemble des acteurs du territoire

- **Les différentes catégories d'acteurs se mobilisent :**

- la Collectivité (Région, agglo, communes membres),
- les Conseils de quartier,
- La CCI et les entreprises,
- les partenaires sociaux et les associations,
- Les relais d'opinion,
- des citoyens sur la base du volontariat.

Impliquer directement environ 500 personnes.

- **Avec une question simple :**

Que peut faire le territoire pour réussir, pour sa part, à stabiliser le climat ?

- Diviser par 4 les émissions de gaz à effet de serre sur son territoire à l'horizon 2050
- Appliquer les objectifs européens pour 2020, les 3 x 20.

Démocratie de co-construction et démocratie représentative

- La prise en charge des questions d'environnement nécessite une transformation profonde des comportements.
- Une franche adhésion des personnes sera facilitée par leur implication directe dans l'élaboration des décisions

1. Engager **un** travail de **sensibilisation** et de **formation** du grand public
2. Constituer des **ateliers** d'élaboration **ouverts** à toutes les parties prenantes
3. Publier un **Livre blanc** qui rassemble les propositions
 - Garantir une écriture sans amertume et tournée vers le futur
 - Le Livre Blanc constitue une sorte de mandat de la société en direction des élus.
 - Les propositions à ce stade engagent les partenaires du débat et pas la Collectivité.
4. Effectuer la **finalisation technique** des propositions
5. Prendre la **délibération**

La phase de démocratie de co-construction favorise l'exercice de la démocratie représentative

Il y a un infini dans un monde fini

- Le progrès par l'efficacité de l'utilisation des ressources plutôt que la croissance des flux de matières
 - Le progrès technologique se reproduit.
 - Le coût croissant des matières premières étend le champ des technologies rentables.
- Le cercle – un monde sans fin
 - Une économie du recyclage
 - Les filières biologiques et les énergies renouvelables
- La dématérialisation et les nouvelles technologies de communication
 - Une infinité d'information avec très peu de matières mobilisées.
 - S'engager dans une société relationnelle.
- Trouver un équilibre entre sa recherche personnelle de plaisir et le maintien de ses impacts dans un volume admissible
 - Un investissement éducatif et culturel considérable
 - Savoir projeter sa vie dans ce siècle
 - Raconter une vie réussie au XXIème siècle à un enfant de 10 ans

Historique évolution du développement durable

6 – Le nouveau champ d'expansion, la culture

- **Les possibilités de nouvelles technologies de communication**
Pour un jeune, un accès à
 - Plus de personnes,
 - Plus de connaissance,
 - Plus d'expressions culturelles.
- **Progresser vers une société relationnelle**
 - Le goût des autres ;
 - Le lien social.
- **Un infini dans un monde fini**
 - Le nouveau champ d'expansion pour l'humanité.

Principes pour l'action

La relation à l'avenir

- **Comprendre ce siècle et le réussir**
 - Ses échéances : plusieurs convergent autour de 2050
 - La fin de la croissance démographique,
 - La stabilisation du climat,
 - Le déclin de certaines ressources ;
 - Réussir une convergence Nord-Sud, condition de la paix
- **La fonction la plus utile lors d'un changement de civilisation, c'est l'imagination et la créativité.**
- **Dégager un récit de vie réussie pour ce siècle**
 - Savoir l'exprimer pour un enfant de 8 ans,
 - Un changement évident de comportement des salles depuis 6 mois : l'attente d'un récit positif.
- **Aimer son siècle,**
 - Nourrir une empathie avec l'humanité, c'est la condition de *l'adhésion*.