

Changement climatique, Energie et Développement Durable, les enjeux du XXI^e siècle

Intervention de Pierre Radanne

Evry – 19 juin 2009

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*
- 2006 – Début de la négociation pour la période suivante.

Certitudes et variables

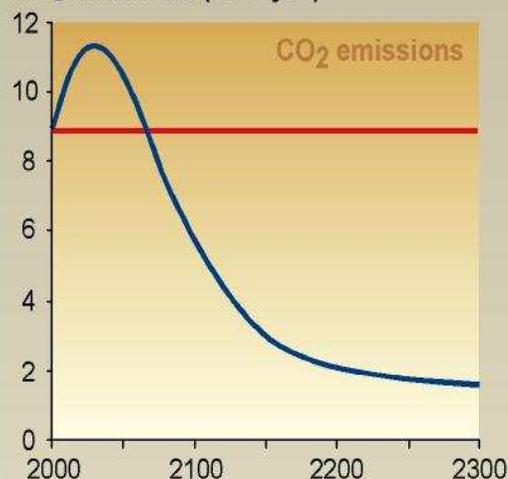
<i>Certitudes absolues</i>	<i>Impacts pouvant varier</i>	<i>Variables majeures</i>
Blocage par certains gaz du rayonnement émis par la terre	Hausse moyenne de la température d'ici 2100 : de 1,4° à 5,8°	Vitesse dans le temps du déclenchement de processus irréversibles
Mesure de l'augmentation des températures	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

Deux hypothèses :

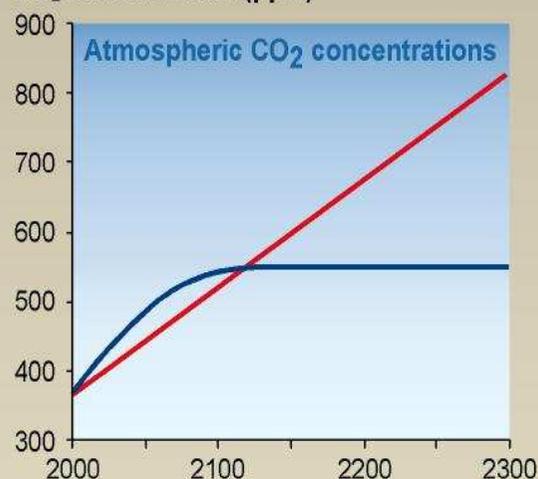
- Des émissions stables à partir de 2000
- Parvenir à stabiliser le climat

Impact of stabilizing emissions versus stabilizing concentrations of CO₂

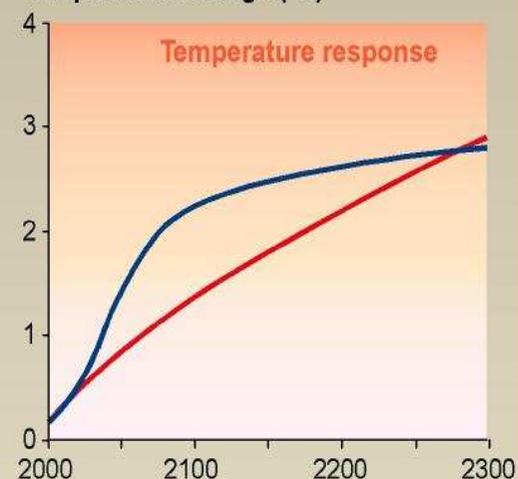
CO₂ emissions (Gt C yr⁻¹)



CO₂ concentration (ppm)



Temperature change (°C)



— Constant CO₂ emissions at year 2000 level

— Emissions path to stabilize CO₂ concentration at 550 ppm

SYR - FIGURE 5-2

Emissions de CO₂

**Concentration
dans l'atmosphère**

**Température
résultante**

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
- ✓ Le Protocole de Kyoto : Un rationnement par quotas d'émission sur les 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 entre pays du nord et du sud.
 - Faire respecter les engagements par une capacité de sanction.

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,
 - 250 millions d'habitants qui vivent à une altitude de moins de 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.***

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**

- **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

L'importance de la subjectivité

- **La subjectivité est l'équivalent de la biodiversité dans les sociétés humaines**
 - Le croisement des regards, comme processus d'investigation des possibilités d'action sur le réel;
- **Les exigences de la lutte contre le changement climatique entre en conflit avec l'émulation des désirs**
 - Comme ressort de la société de consommation
 - Et son vecteur idéologique qu'est la publicité.
- **Les désirs sont illimités alors que les besoins fondamentaux rencontrent la satiété.**

La question qui en découle :

Existe-t-il un mode de vie démocratique dans une société confrontée à des limites physiques sur les ressources et les impacts sur l'environnement ?

Une 1^{ère} réponse : la normalisation des comportements

- **L'inquiétude génère un appel à une pression sur les comportements personnels**
- **Les effets de cette pression sur les comportements**
 - Une acceptation par respect de l'autorité,
 - Elle met en conflit avec l'affirmation de sa personnalité. Elle donc facilement jugée liberticide,
 - Elle renvoie à des idéologies moralisatrices et totalitaires.
 - Elle déclenche des délinquances qui peuvent même constituer des références positives.
- **Pourtant les régimes totalitaires sont les plus gaspilleurs et non les plus économes**
- **La réponse :**
Investir avant tout dans l'éducation, la formation et la démocratie.

La réponse par l'éducation et la démocratie

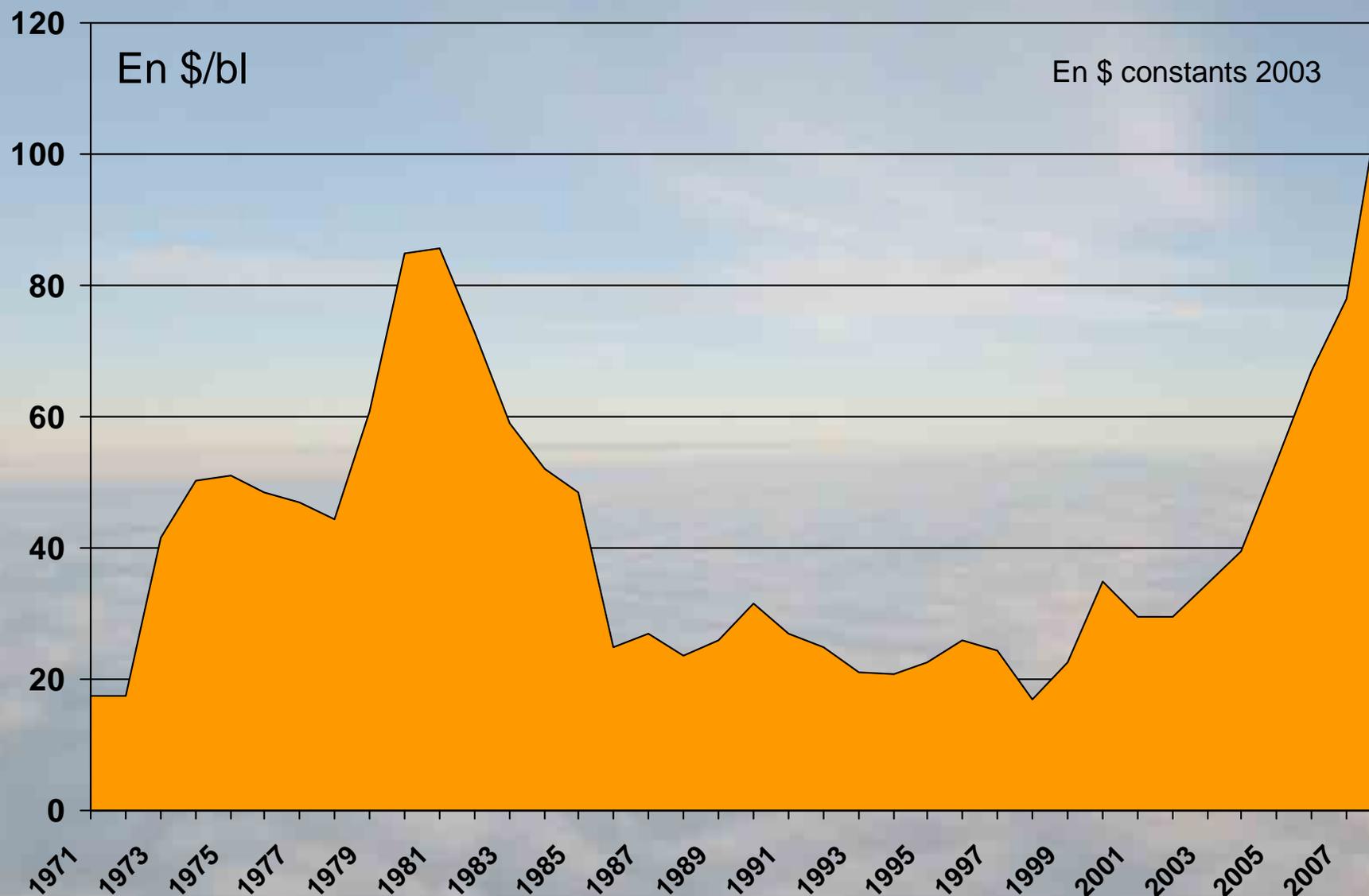
- **Enrichir par la valorisation de sa place dans le monde**
 - Comprendre et quantifier son interaction au monde.
 - Un nouvel horizon de développement de la culture scientifique,
 - Cela exige une démarche profonde et continue à l'opposé de la vitesse aujourd'hui prisée.
- **Faire ses arbitrages soi-même**
 - Développer la notion de quota ou de budget à gérer de ses impacts sur le monde, plutôt que de dicter des règles strictes et trop précises,
 - Cela appelle une simplification des modes de vie,
 - Des nouvelles technologies de communication qui enrichissent la vie,
 - L'avenir : la société relationnelle,
 - La communication et le « goût des autres » sont des infinis dans un monde fini.
- **Etre partie prenante des décisions**
 - Un investissement culturel tout au long de la vie,
 - Une démocratie d'élaboration participative,
 - Une démocratie représentative facilitée par des mandats forts.

Principes pour l'action la relation à la personne

La conception actuelle de développement durable ne comprend pas encore une promotion de la personne

- **La motivation se construit dans la solidarité de destin au plan planétaire**
- **La confrontation à des limites appelle une amélioration des comportements privés dès lors qu'ils ont des effets collectifs**
 - Avec le changement climatique, les actes privés ont des impacts collectifs directs.
- **Il faut mettre la personne au centre**
 - Car il y a 2 niveaux d'intégration complète : la planète et le personne
 - Le développement durable est un humanisme.
- **C'est d'autant plus déterminant que la sensibilisation aux enjeux conduit d'abord à l'angoisse**
- **Le trouble des changements de repères conduit à la déprime**
 - Il faut le compenser par une posture positive vis-à-vis de l'avenir,
 - Un accompagnement des personnes dans l'action.

Evolution du prix du pétrole brut



Les 4 couches de la nouvelle crise pétrolière

1. Pour la 1^{ère} fois, la demande mondiale a rattrapé l'offre

- Croissance de la demande entre 1 et 2% par an (Chine 4%),
- Croissance de l'offre de 1% par an.
- D'où hausse des prix.

2. Une faute industrielle pendant les années 90

- Pas assez d'investissements : production, transport, raffinage.
- Les investissements ont repris :
 - Doublement depuis 2003, mais 20% seulement d'activité de plus,
 - Surchauffe des sociétés de l'amont pétrolier.

3. Des exploitations politiques

- Renationalisation dans certains pays : Russie, Venezuela, Bolivie,
- Guerre civile : Nigeria, Tchad,
- Tension politique : Iran,
- Exploitation bloquée en Irak,
- Instabilité générale du Moyen-Orient qui bloque les investissements

4. Perspective du déclin de la production pétrolière

- Des prix élevés garantissent des cours élevés des actions des compagnies,
- Spéculation financière et gourmandise ¹³ des actionnaires peu liés aux projets industriels,

Pourquoi les prix sont 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 supporter des prix élevés sans crise majeure

- Il n'en est pas de même 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 ;
 - ✓ De gros investissements sont en perspective.

Et à long terme

- **La raréfaction des ressources**

- Retarder le déclin des ressources le temps de réussir la transition
 - C'est l'intérêt des pays en développement, cela atténue les chocs.
- Les économies d'énergie une priorité généralisée

- **Faire face au changement climatique**

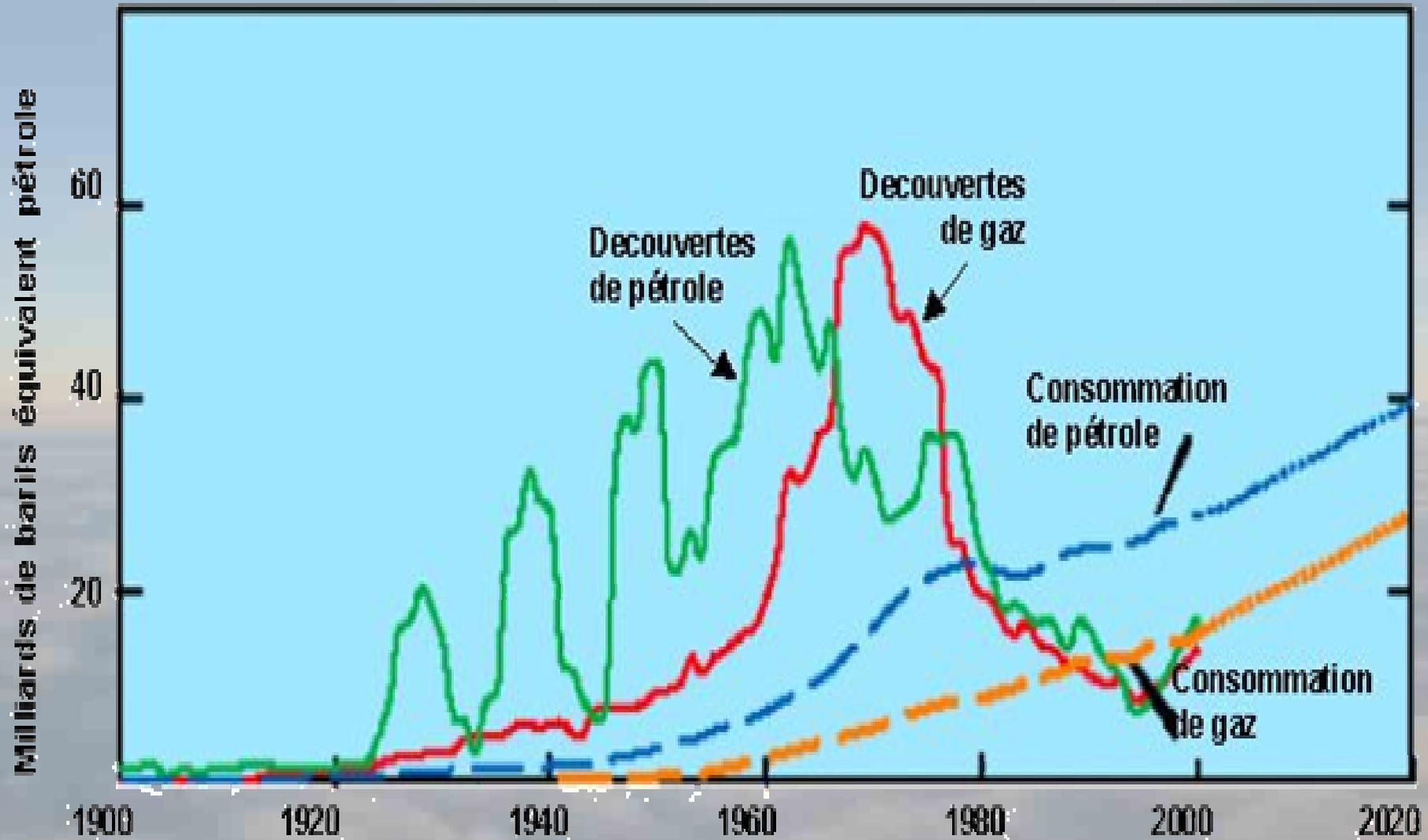
- Toute économie d'électricité sur la plaque européenne déplace en raisonnement marginal les centrales les plus sales du continent (une centrale au lignite).
- Une financement par les mécanismes de Kyoto

- **Quelle régulation des prix ?**

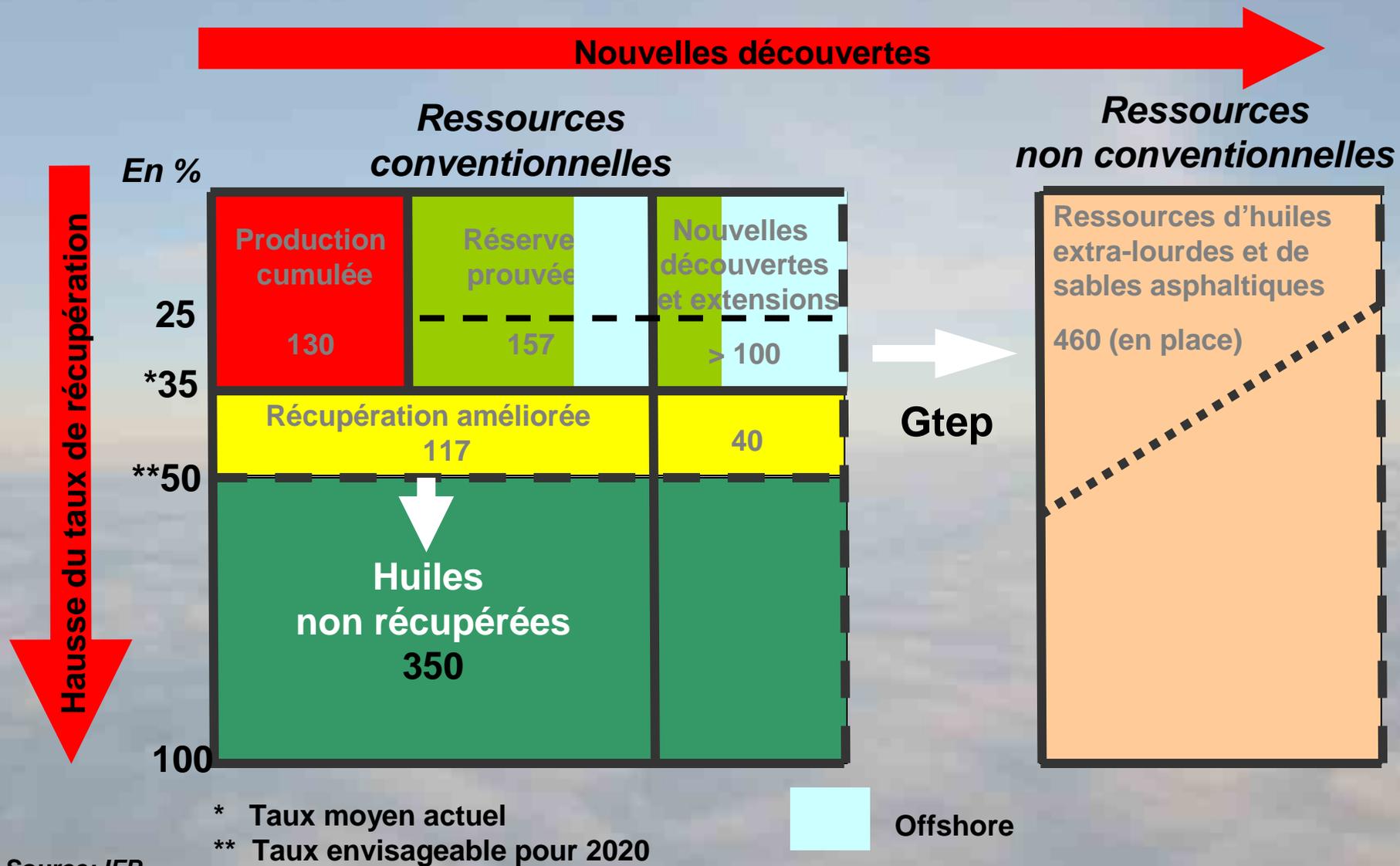
- Une écotaxe ou une fiscalité à contre-cycle.
- Lisser le prix des énergies sur le long terme comblant les baisses sans aggraver les effets des hausses trop fortes.
- La nécessité d'internaliser les coûts externes : pollution de l'air, risques.

Découvertes et consommations d'hydrocarbures

Exxon Mobil 2002

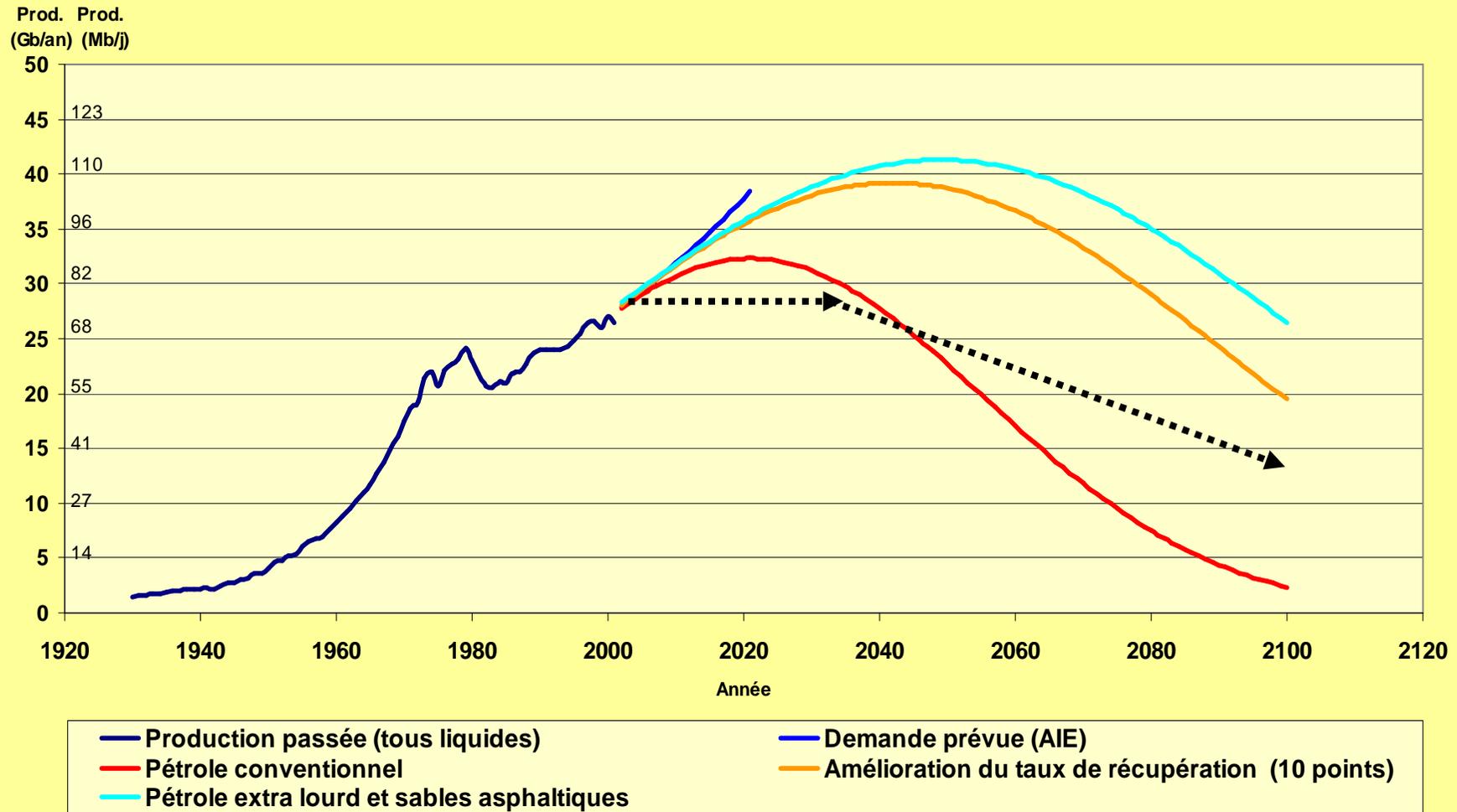


Renouvellement et augmentation des réserves de pétrole



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 ;
- Résorption de la bulle spéculative ;
- Tassement de la demande avec la crise économique.

- **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 40\$/bl ;
- A long terme : le prix des alternatives : essence ex-charbon, biocarburants : 100\$/bl.

- **Le prix plafond**

- Des maxima qui peuvent atteindre des sommets 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.

Les espoirs technologiques

- **La technologie au service de la morale**
 - Assistance technique aux comportements.
- **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.

La déprime lors des changements de vision du monde

Les formes de l'imaginaire régressif

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 décroissance comme seule issue

- L'idée d'un lien entre les limites sur les ressources et l'environnement et la production économique

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

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

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 question centrale du XXI^{ème} siècle

L'intérêt général, le retour.

Les enjeux :

- Nous seront 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 le 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.

L'infini dans un monde fini *Changement de paradigme*

- Le cercle – un monde sans fin
 - Une économie du recyclage
 - Les filières biologiques et les énergies renouvelables
- La dématérialisation et les NTIC
 - Une infinité d'information avec très peu de matières mobilisées.
- Le progrès par l'efficacité 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.
- Raisonner en parité au PIB
 - Un **poids** de l'énergie **stable** dans le PIB,
 - La **dépense** énergétique peut croître **proportionnellement** à la richesse,
 - La facture comprend deux facteurs : un volume et un prix,
 - Réduire les volumes
 - Pour faire face à la hausse inévitable des prix et des technologies,
 - **Diviser par 4 les émissions, une chance pour l'économie.**

La relation économie – écologie - social

2 configurations :

1 - Les ressources sont bon marché

Ex entre 86 et 2000,

Le portefeuille est à l'aise,

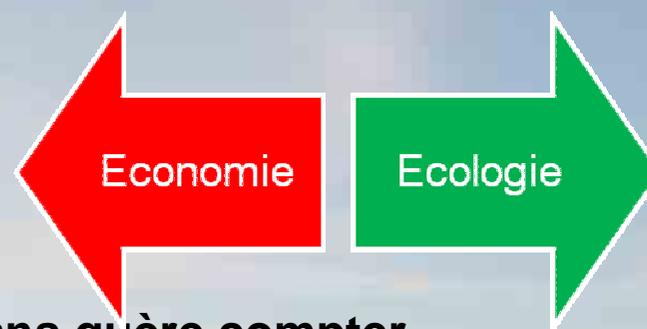
Mais on est schizophrène :

Nos intérêts économiques : la consommation, sans guère compter.

Nos intérêts écologiques : protéger l'environnement

Court terme

Long terme



2 – Les ressources sont chères

Pendant les chocs pétroliers et maintenant,

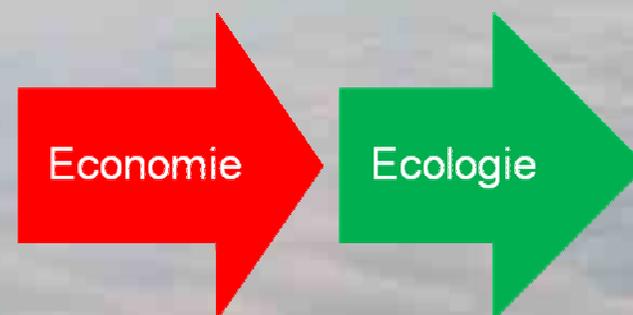
Le portefeuille souffre,

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 première révolution industrielle

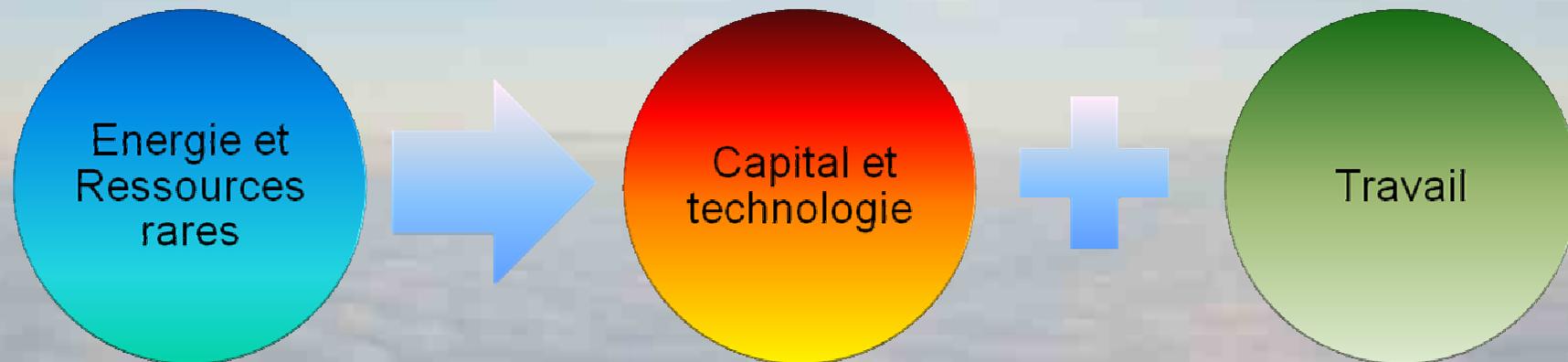
La révolution industrielle du début du XIXème siècle



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

Une nouvelle mutation

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

Nourrir un imaginaire du long terme

- **Un investissement éducatif et culturel considérable.**
- **L'empreinte écologique du mode de vie européen : 3 planètes.**
- **Trouver un équilibre entre sa recherche personnelle de plaisir et le maintien de ses impacts dans un volume admissible.**
- **S'engager dans une société relationnelle.**
- **Savoir projeter sa vie dans ce siècle.**