

**ENJEUX DU MONDE  
&  
DEVELOPPEMENT DURABLE**

**ENS Rennes**

**2014**

*Jacques Brégeon*

# Se préparer aux défis du Développement durable

Jacques BREGEON

*Docteur d'Etat ès sciences*

*Fondateur du Collège des hautes études de l'environnement et du développement durable (CHEE&DD)*

*Président de l'Ecole des métiers de l'environnement (EME, Rennes)*

*Directeur de la chaire Compétences 21 (France BS / ESCEM)*

*Ancien président du Comité opérationnel Education du Grenelle  
et de la Commission DD de la Conférence des Grandes Ecoles*

tel: 06 07 15 85 07

[bregeon.jacques@wanadoo.fr](mailto:bregeon.jacques@wanadoo.fr)

**Enjeux du monde**

**Le Développement durable  
réponse aux enjeux  
Concept, voies et défis**

**Une culture nouvelle**

**CONTEXTE**

**&**

**OBJECTIFS**

# Contexte

**Après Copenhague, Cancun, Durban**

**2012 Rio + 20**

**Grenelle, la montée du « vert », essoufflement**

**Plan de relance / crise financière**

**Cleantech, Greentech, énergies renouvelables**

**SNDD 2010-2013, économie verte et équitable**

**Conférences environnementales 2012, 2013**

**Transition écologique et énergétique**

**→ COP 21 Paris 2015**

**Comprendre les enjeux du monde  
et les concepts de Développement  
durable et de Responsabilité sociale**

**Mettre en œuvre, voies possibles**

**Appliquer et décliner dans les activités**

**Innover, inventer, coopérer**

**Développer nos compétences collectives**

**Un monde en croissance continue...**

**Un modèle économique fondé sur:**

**ressources naturelles  
quasi gratuites**

**croissance économique et  
consommation d'énergie**

**équilibre ← nécessité de croissance**

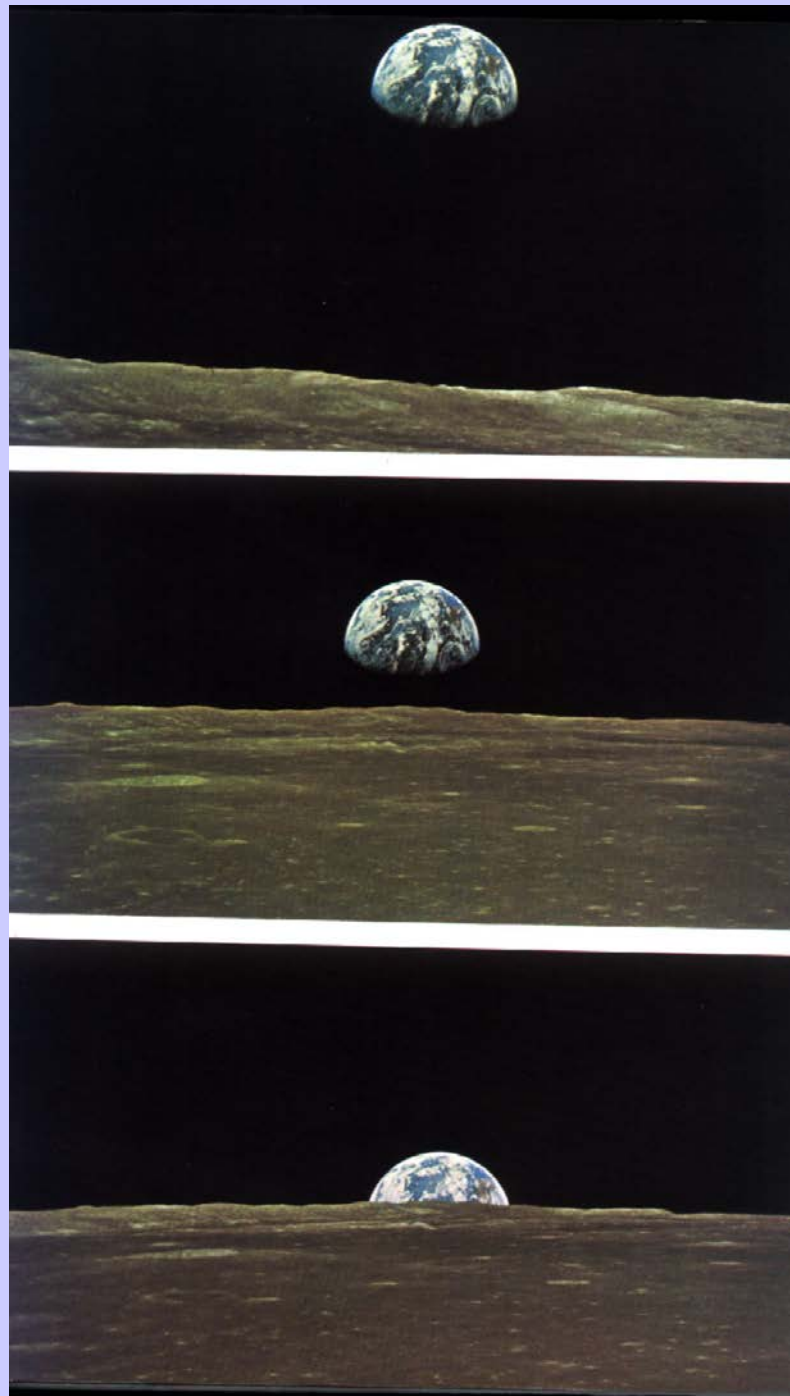
# **Croissance économique, mais...**

- **écarts croissants / pauvreté**
- **impacts environnementaux s'aggravant**

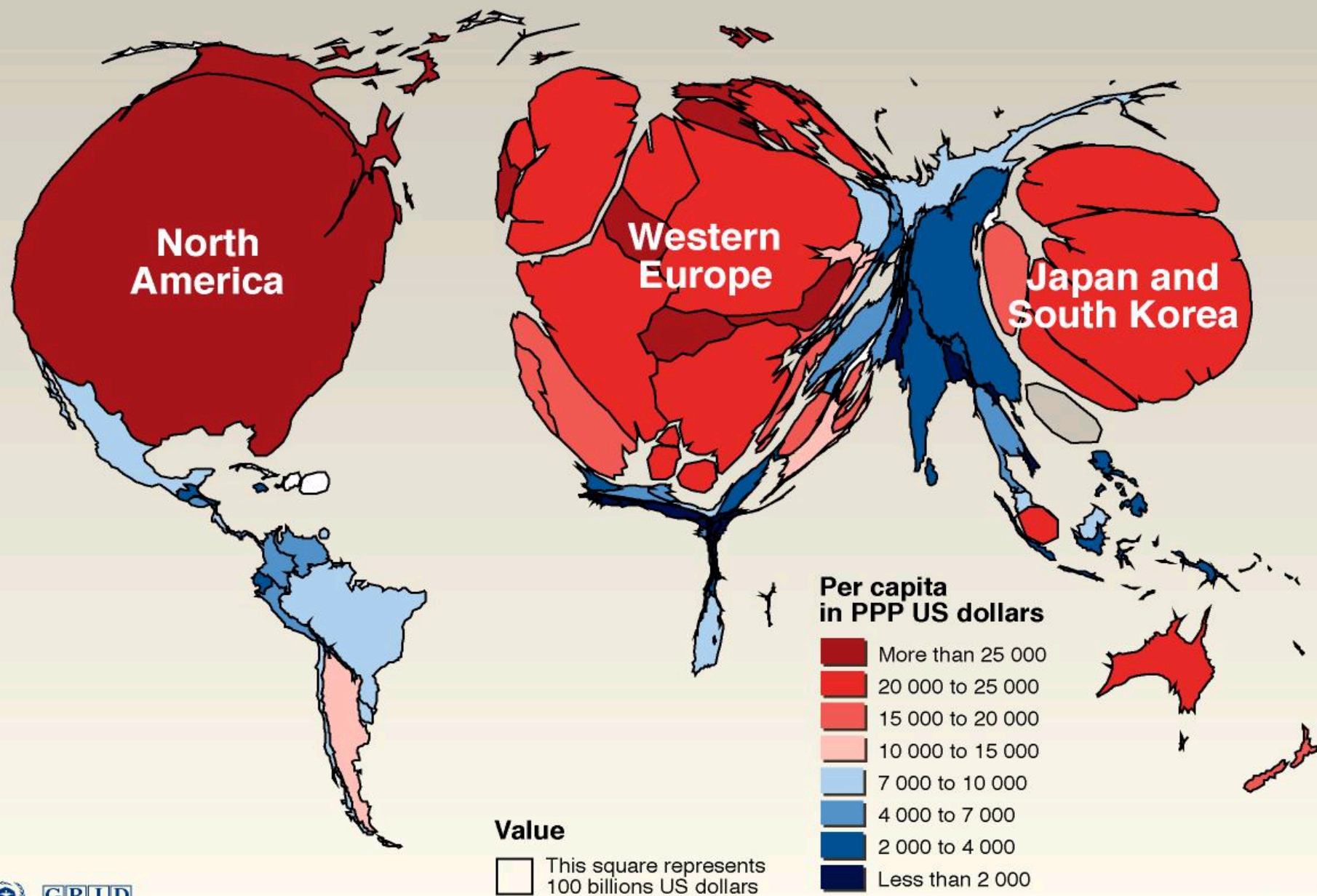
**→ des défis humains et écologiques majeurs**



1969



# Le monde vu à travers le filtre du PNB (2002, ONU)



# Accès à l'eau

## Lack of access to safe water

An improved water source includes wells or public pipes that provide at least 20 litres per day, accessible within a few minutes walk.

Developed countries (Europe, North America, Australia etc.)  
0 million people

Latin America and the Caribbean  
70 million people without an improved water source

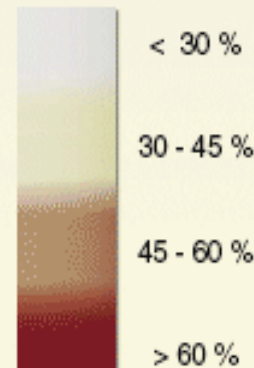


Africa  
320 million people



Asia, and the Middle East  
1.1 billion people

Share of total population without an improved water source



Countries are proportional to the number of people without an improved water source



# Enjeux du monde

Réchauffement climatique

+ Dégradation de la biodiversité

X (Démographie vs Développement )

---

→ Fin de l'économie pétrole

→ Sécurité alimentaire

# temps

life on an electricity generating plant

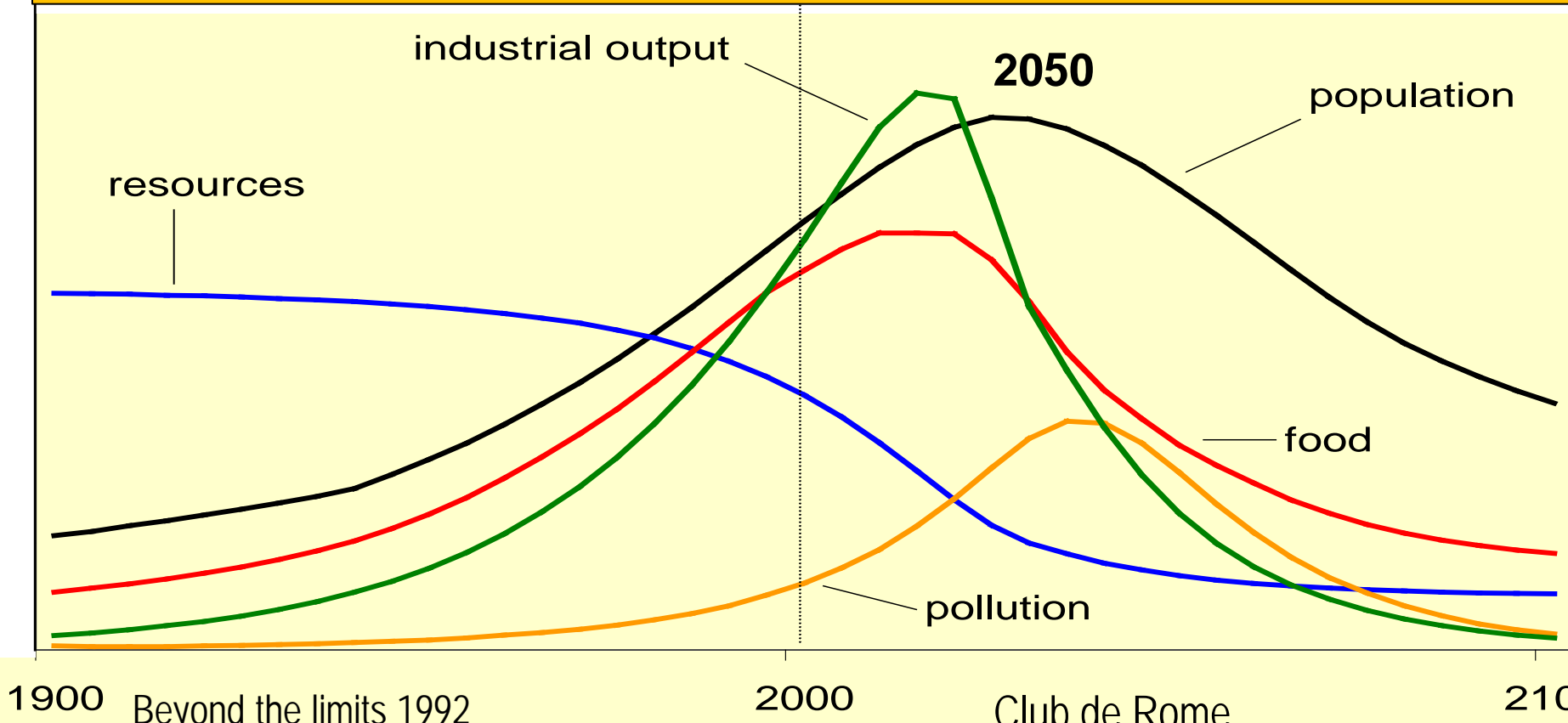
life of a child born today

life of a building

influence of CFCs on ozone layer

political leaders term of office

corporate investment payback period



1900

Beyond the limits 1992

2000

Club de Rome

2100

# Réchauffement climatique

Effets directs: température, zones climatiques, niveau des mers, courants marins...

Catastrophes naturelles et conséquences  
Ressources en eau, sécurité alimentaire  
Aspects sanitaires

# Energie

2040 fin de l'économie pétrole

Corrélation

- développement
- énergie
- CO2

après le pétrole, le charbon...

# Biodiversité

rupture des équilibres biologiques  
contre coût économique

# Démographie / Développement

+ 50% en 35 - 40 ans

Asie, Afrique, Europe (5 %)

Économie, **géopolitique**, sécurité

tensions sur les marchés  
accès aux ressources (eau, En, MP)

Frustrations / opulence → Terrorisme

**ENJEU**

**CLIMAT / ENERGIE**

# CLIMAT

*ENERGIE*

*DEMOGRAPHIE*

*ALIMENTATION*

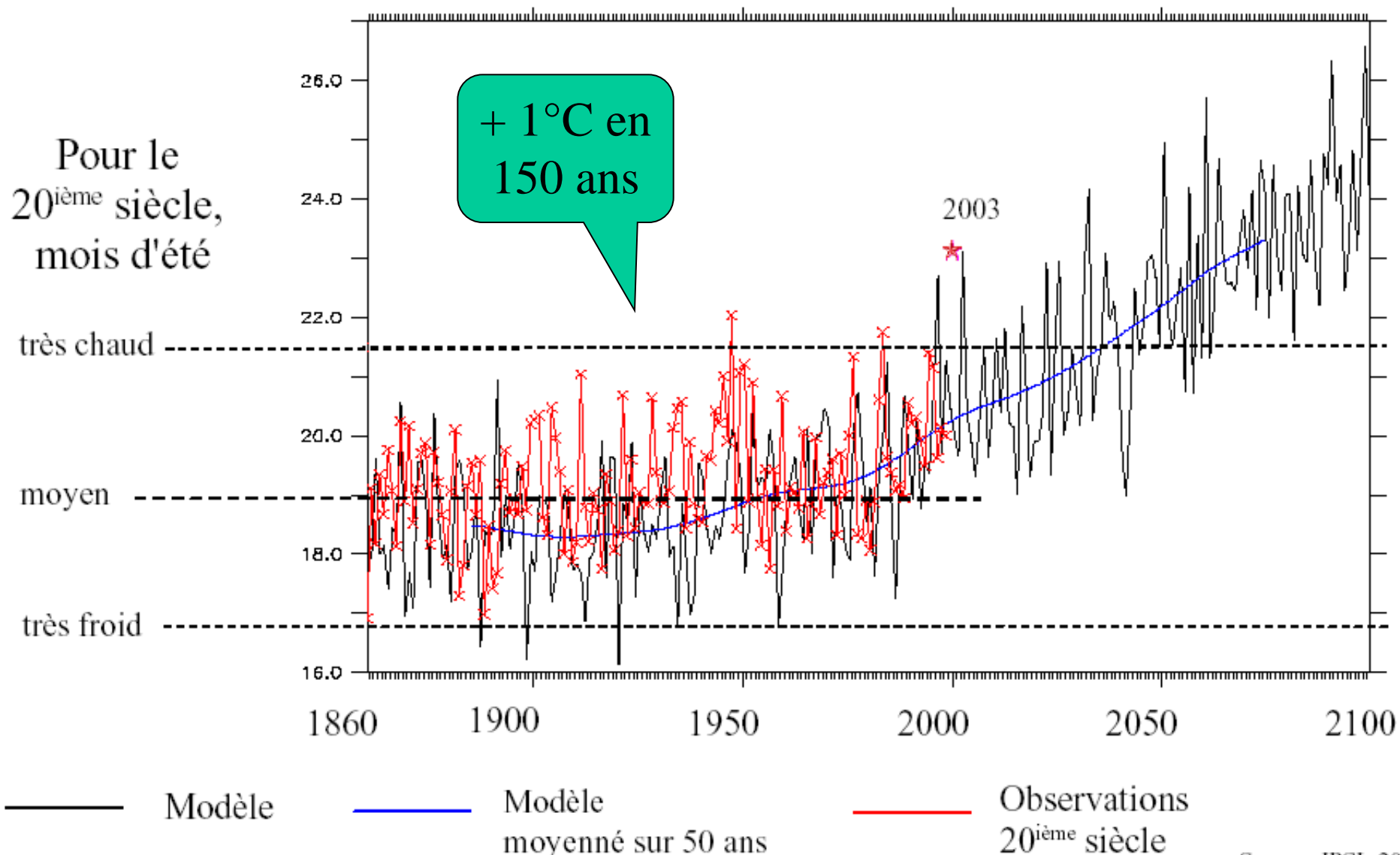
*BIODIVERSITE*

- Effet de serre
- Gaz à effet de serre
- **Réchauffement climatique**

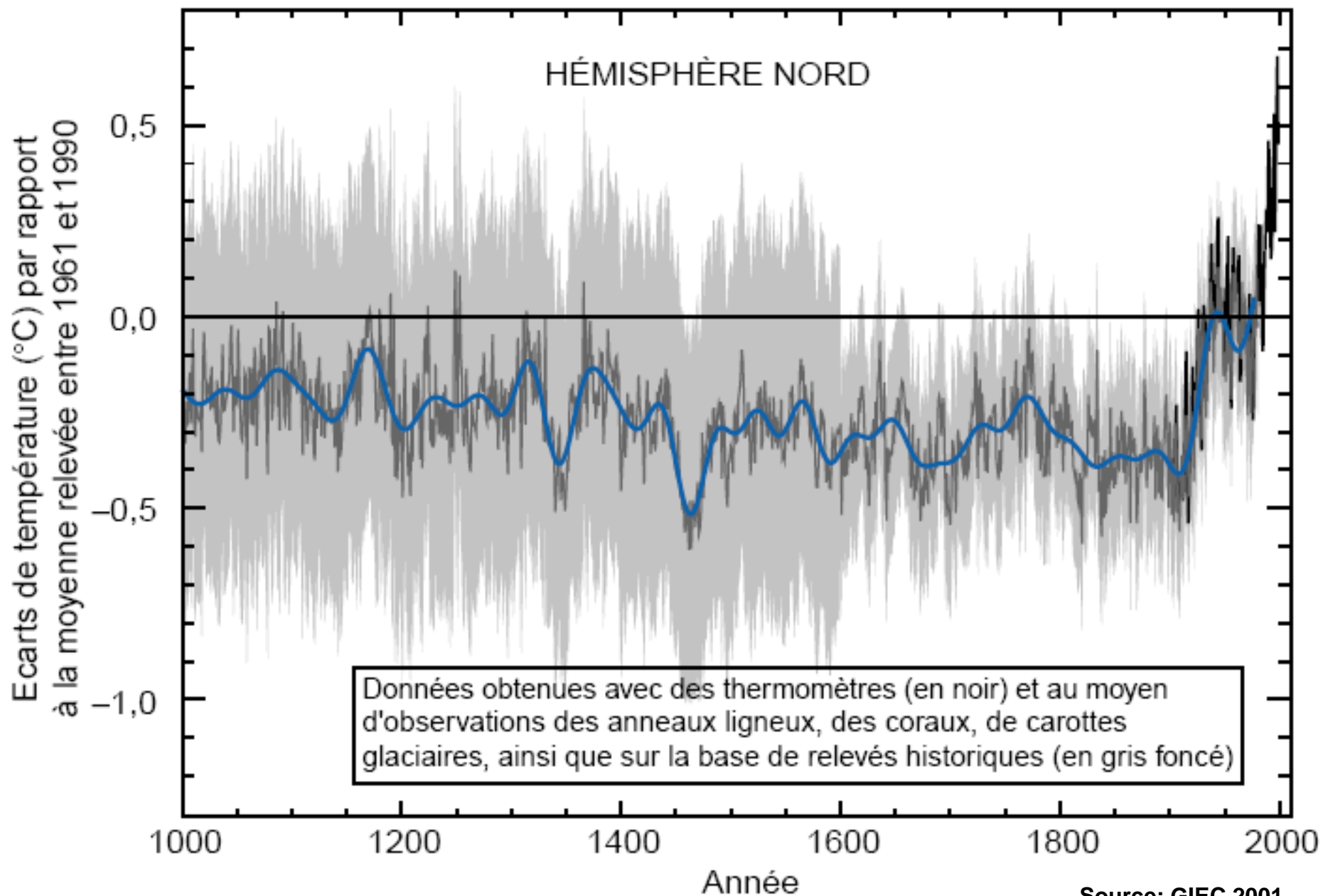


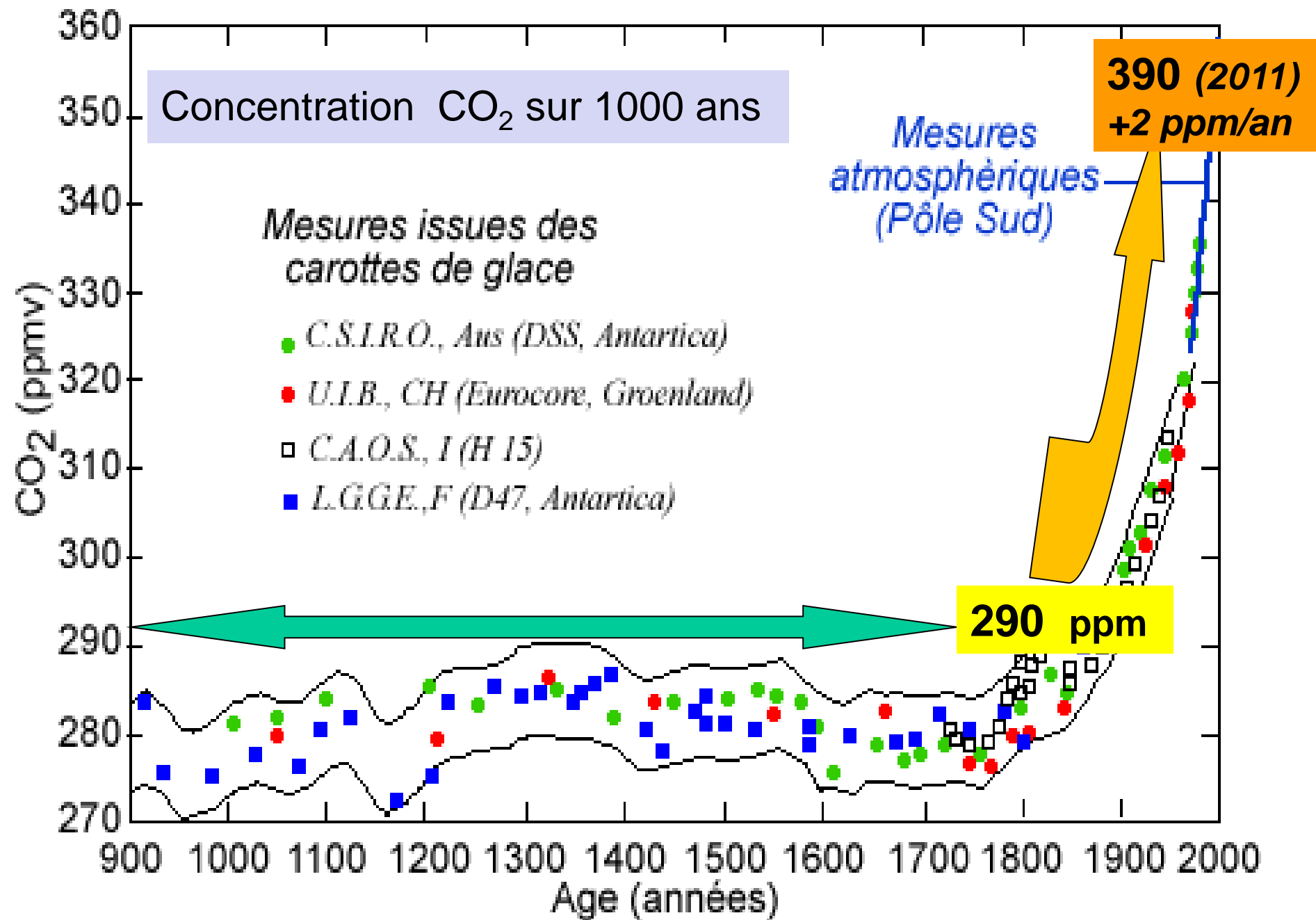
# Evolution de la température moyenne en été en France de 1860 à 2100

(modèle de l'IPSL, scénario SRES A2, sans aérosols)



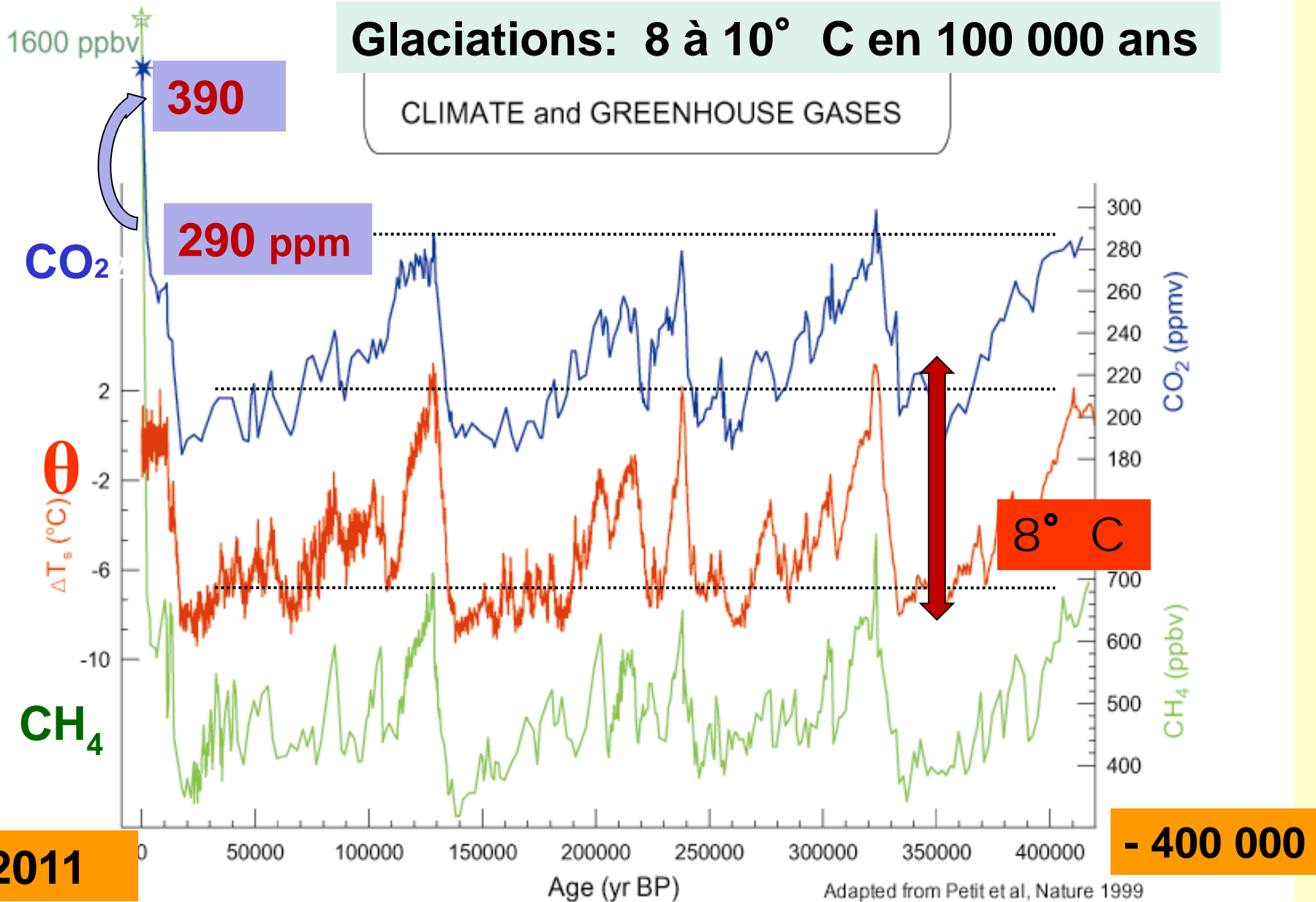
# Écarts de température sur 1000 ans / moyenne relevée de 1961 à 1990





# Glaciations: 8 à 10° C en 100 000 ans

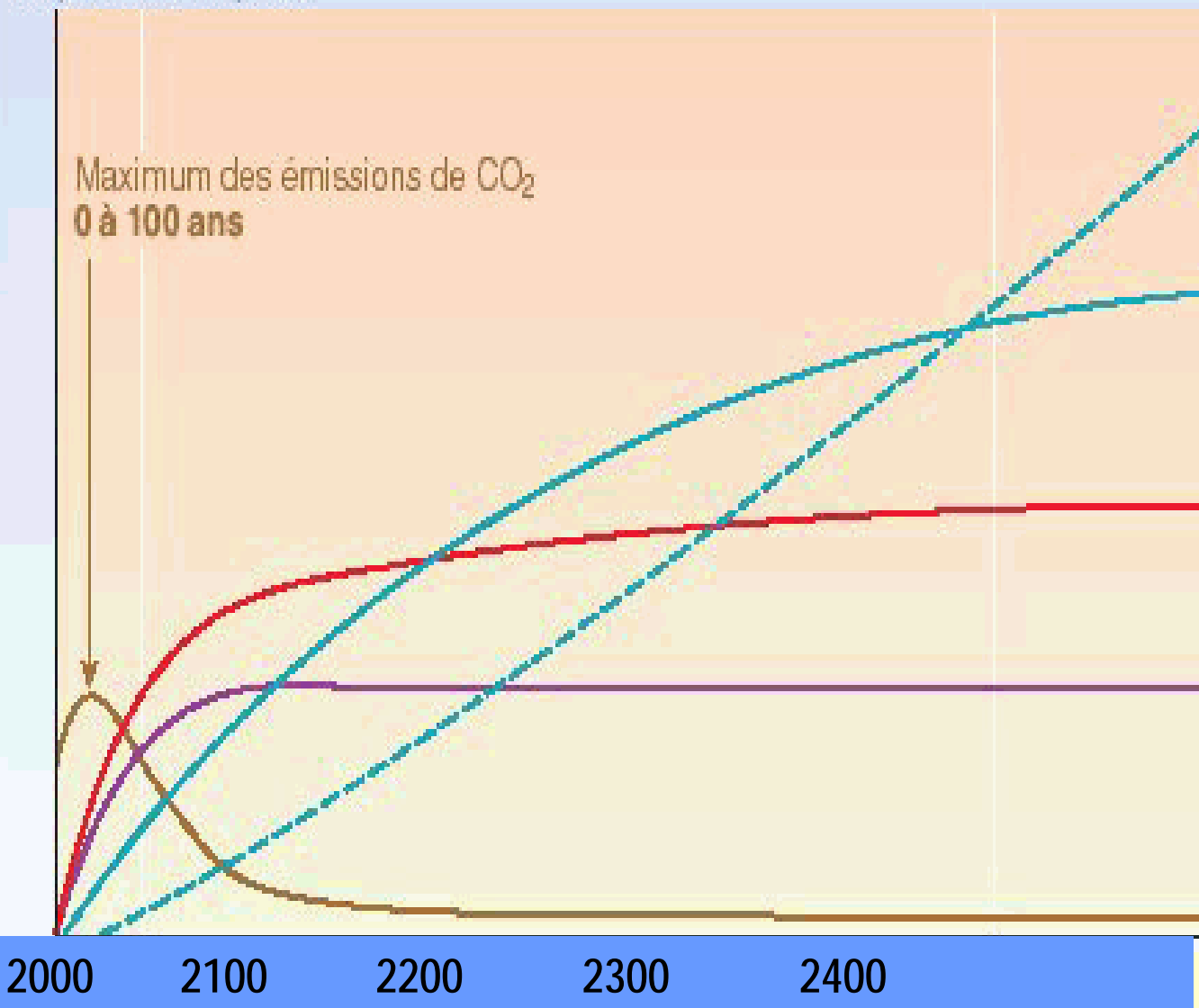
CLIMATE and GREENHOUSE GASES



**NB/ Corrélation CO<sub>2</sub> / température moyenne**

# La concentration de CO<sub>2</sub>, la température, et le niveau de la mer continuent d'augmenter bien après la réduction des émissions

Ampleur de la réponse



Temps nécessaire pour parvenir à l'équilibre

Élévation du niveau de la mer due à la fonte des glaces :  
**Plusieurs milliers d'années**

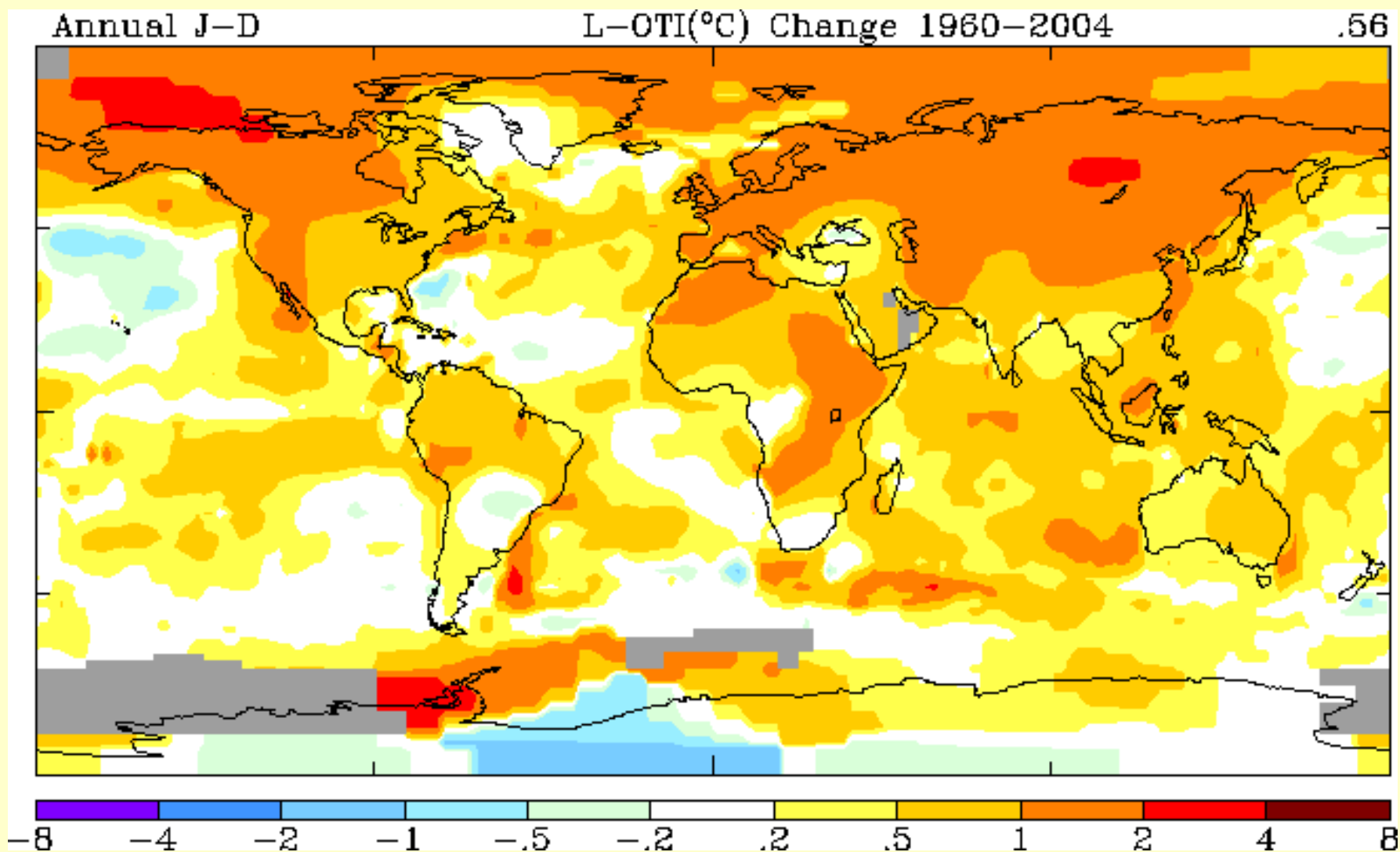
Élévation du niveau de la mer due à la dilatation thermique :  
**Des siècles à des millénaires**

Stabilisation de la température :  
**Quelques siècles**

Stabilisation du CO<sub>2</sub> :  
**100 à 300 ans**

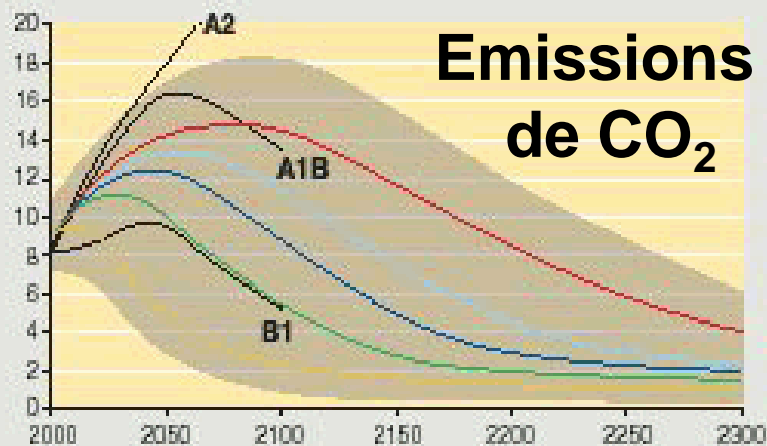
Emissions de CO<sub>2</sub>

# Réchauffement enregistré entre 1960 et 2004

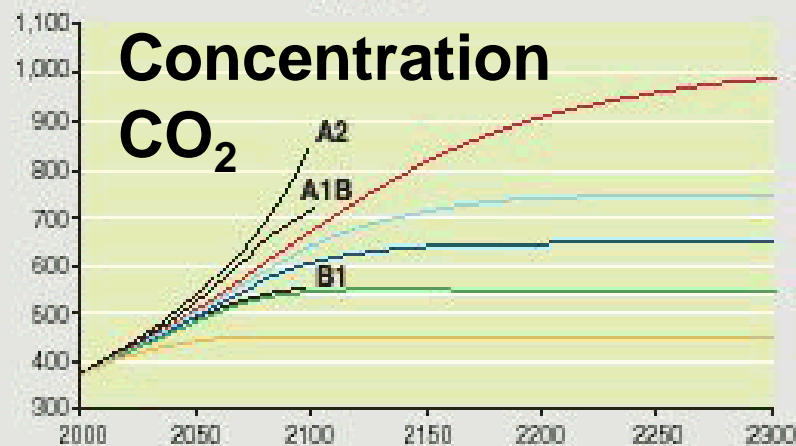


Emissions, concentrations, et variations de température de température correspondant à divers niveaux de stabilisation pour les concentrations de CO<sub>2</sub>

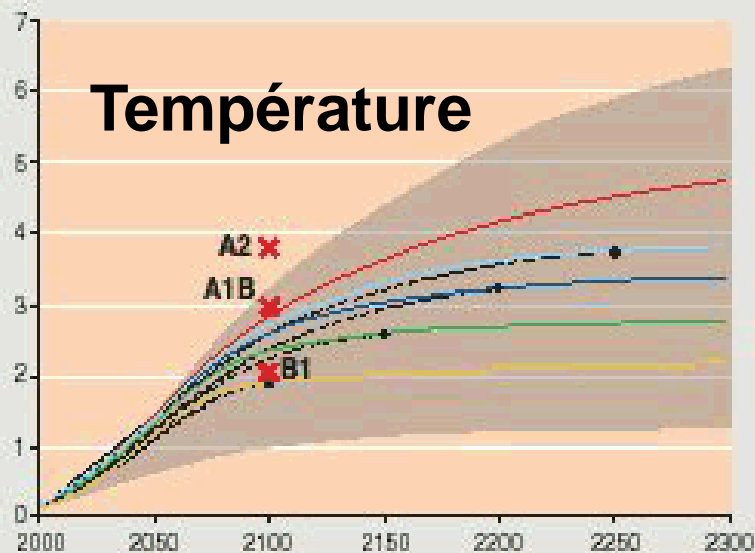
(a) Emissions de CO<sub>2</sub> (Gt C)



(b) Concentration CO<sub>2</sub> (ppm)



(c) Variation de température moyenne mondiale (°C)



On ne peut que freiner le rythme d'accroissement de la concentration de CO<sub>2</sub>, même en réduisant fortement les émissions

NB/ durée de vie du CO<sub>2</sub> : 100 ans

Figure RID-6 : La stabilisation des concentrations de CO<sub>2</sub> exigerait des réductions considérables des émissions au-dessous des niveaux actuels et ralentirait le rythme du réchauffement.

# Impacts du changement climatique sur les conditions de vie

- Répartition des **ressources en eau**
- Déplacement des **zones climatiques** et des biotopes
- Difficultés d'**adaptation des écosystèmes**
- **Evénements météo « contrastés »** (cyclones, inondations...)

*Europe: effets mitigés*

*Afrique: stress hydrique, pertes de SAU*

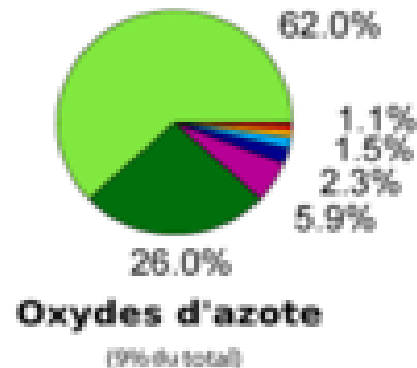
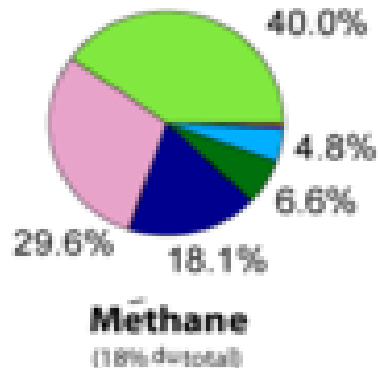
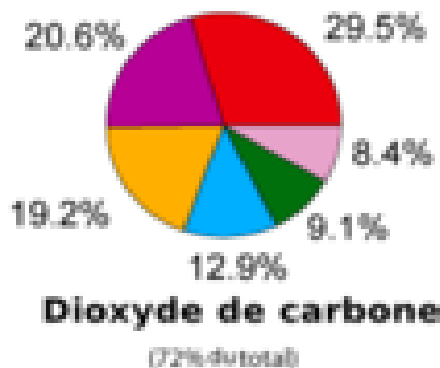
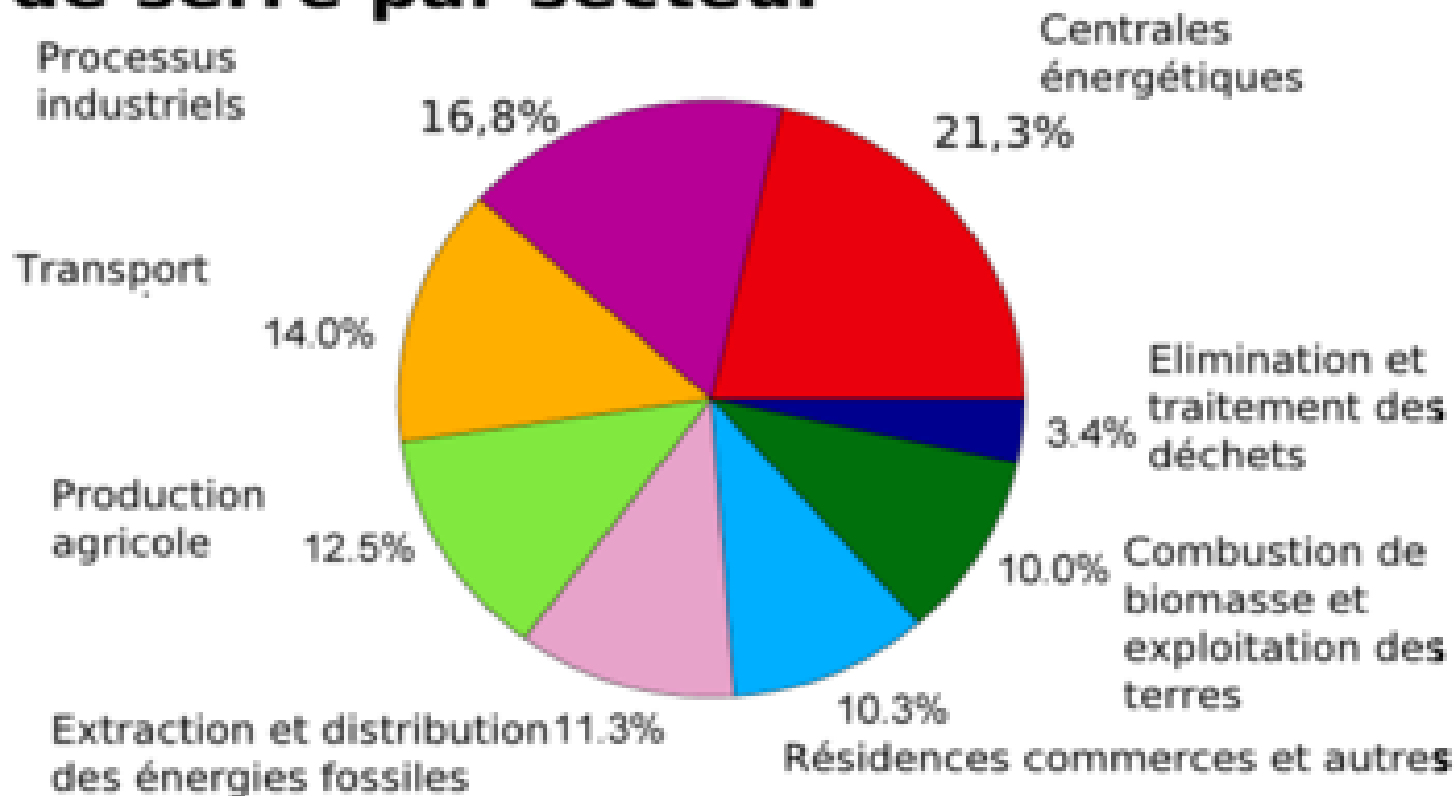
*Asie: risques de famine,*

*Amérique S: aridité, fonte des glaciers andins*

*Amérique N: rendements mais événements extrêmes*



# Emissions annuelles de gaz à effet de serre par secteur



# Emissions de CO<sub>2</sub> / 2006

Etats-Unis	5,75 Gt	+ 15 %
<b>Europe</b>	<b>3,90 Gt</b>	<b>- 2,2 %</b>
Russie	1,56 Gt	- 34 %
Japon	1,29 Gt	+ 5 %
<b><u>Chine</u></b>	<b>6,10 Gt</b>	
Inde	1,51 Gt	
Mexique	0,44 Gt	
Brésil	0,35 Gt	

# Scénarios pour 2100 selon [CO<sub>2</sub>]

350 ppm / frontière « sûre »

**390 ppm / situation 2012** + 40% / 1990

450 ppm / + 2°C → 10 000 G \$ sur 20 ans

650 ppm / + 4,2 °C si UE = - 30% en 2030

1000 ppm / + 6°C si on continue

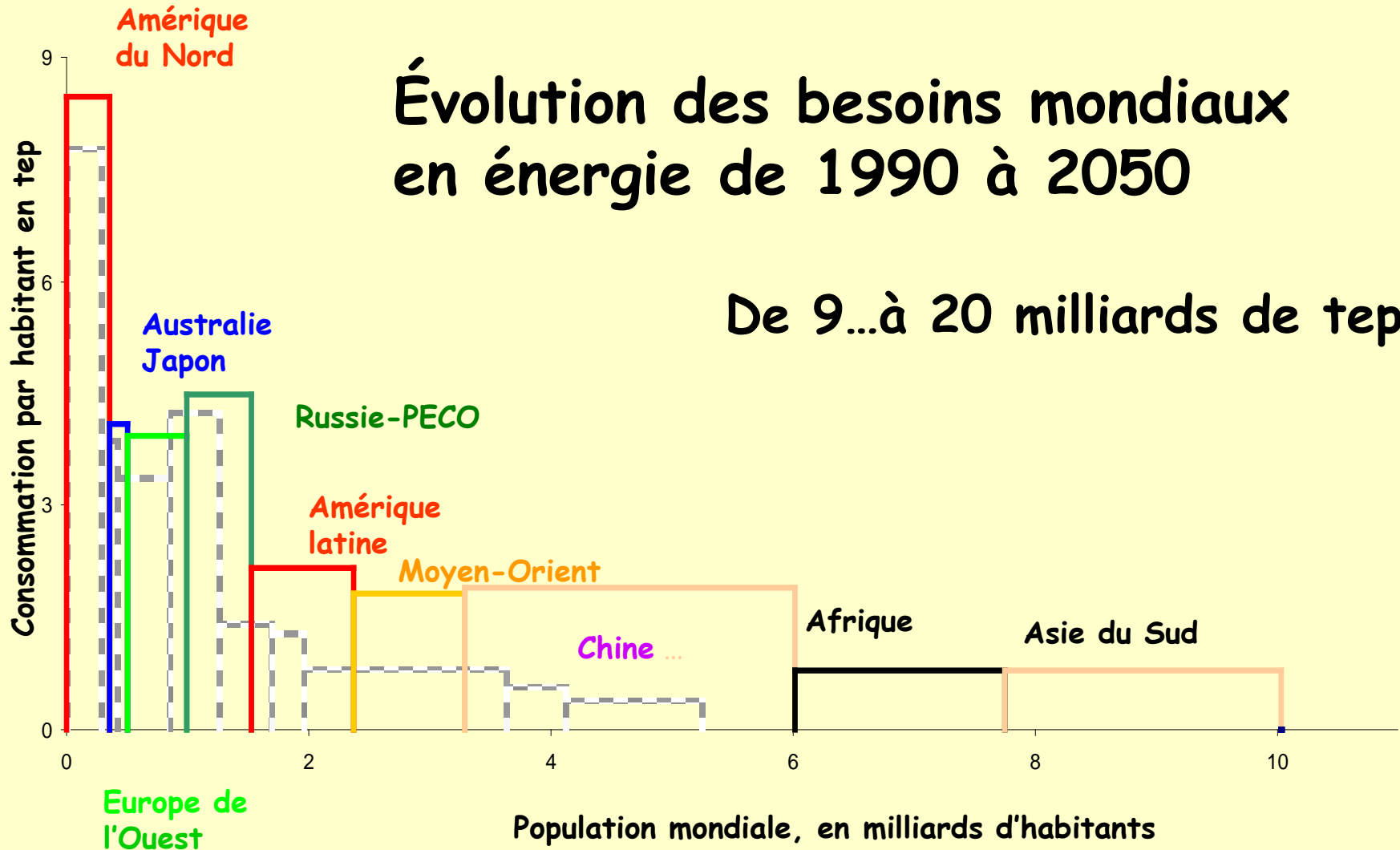
*CLIMAT*  
**ENERGIE**  
*DEMOGRAPHIE*  
*ALIMENTATION*  
*BIODIVERSITE*

- Croissance économique / Energie
- Fin de l'économie pétrole... 2040 ?



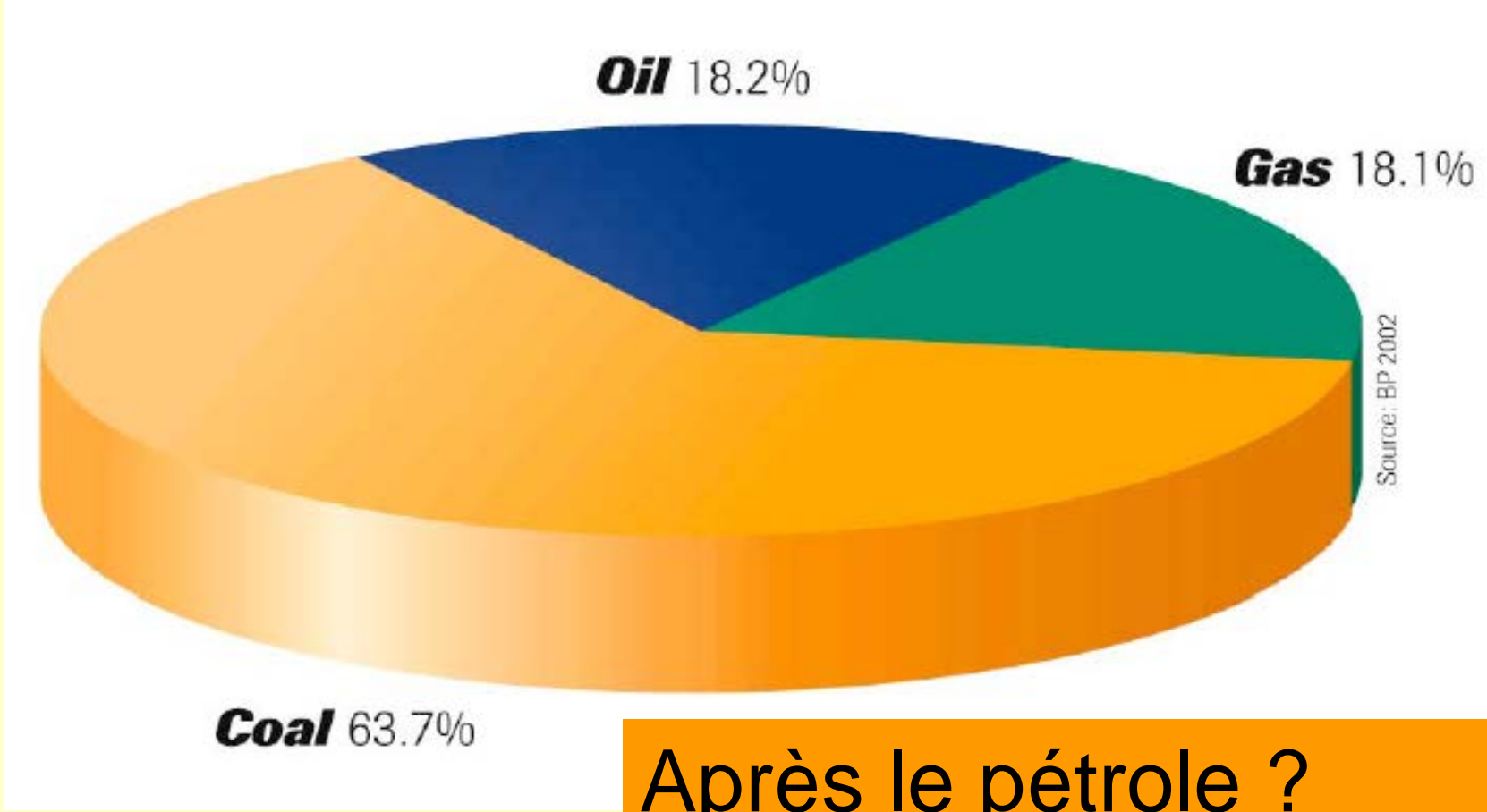
# Évolution des besoins mondiaux en énergie de 1990 à 2050

De 9...à 20 milliards de tep





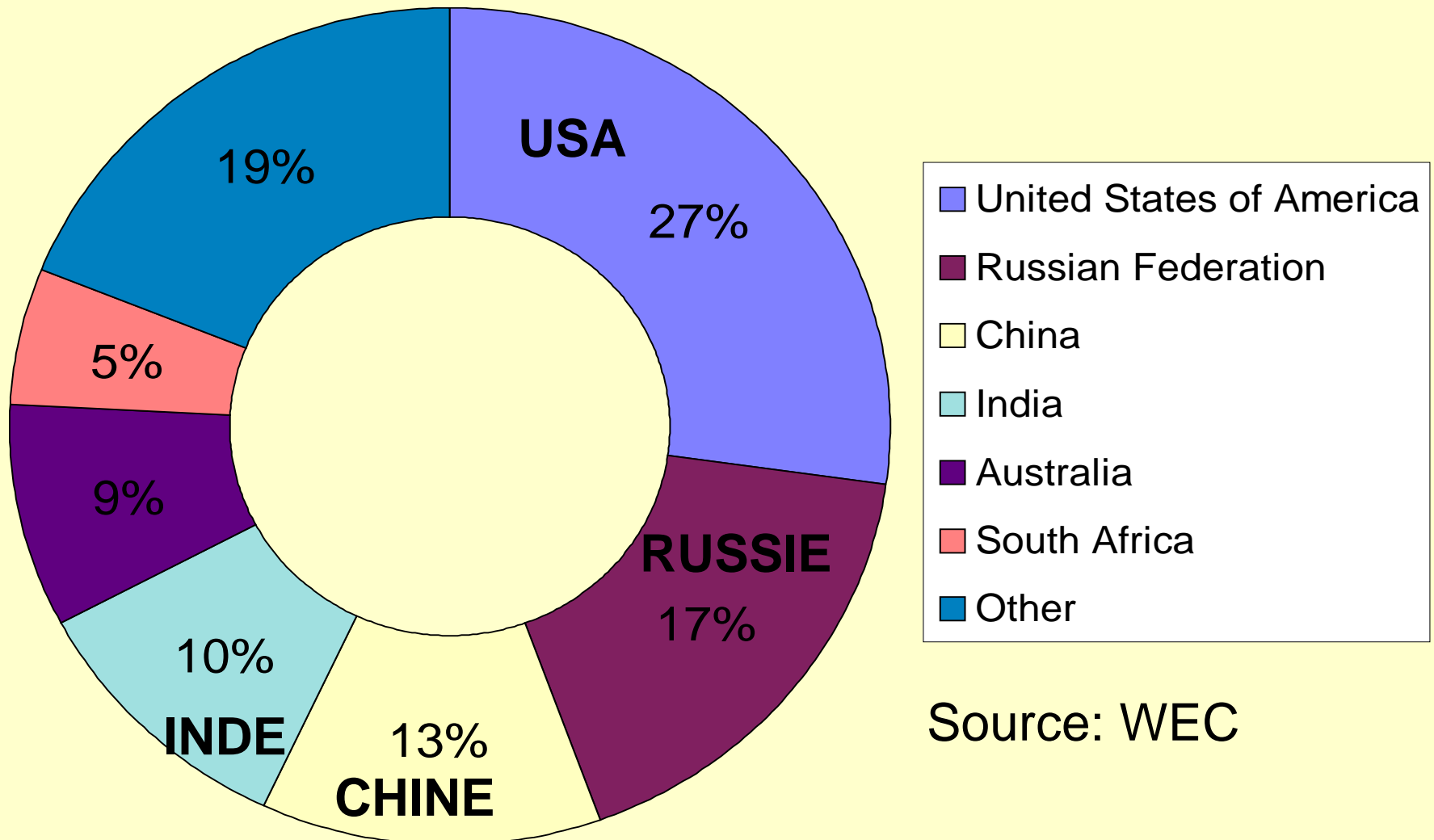
# Réserves de carburants fossiles en 2002



Source: BP

Après le pétrole ?  
**Le charbon**

# Répartition des réserves prouvées de charbon fin 2004 - Principaux pays:

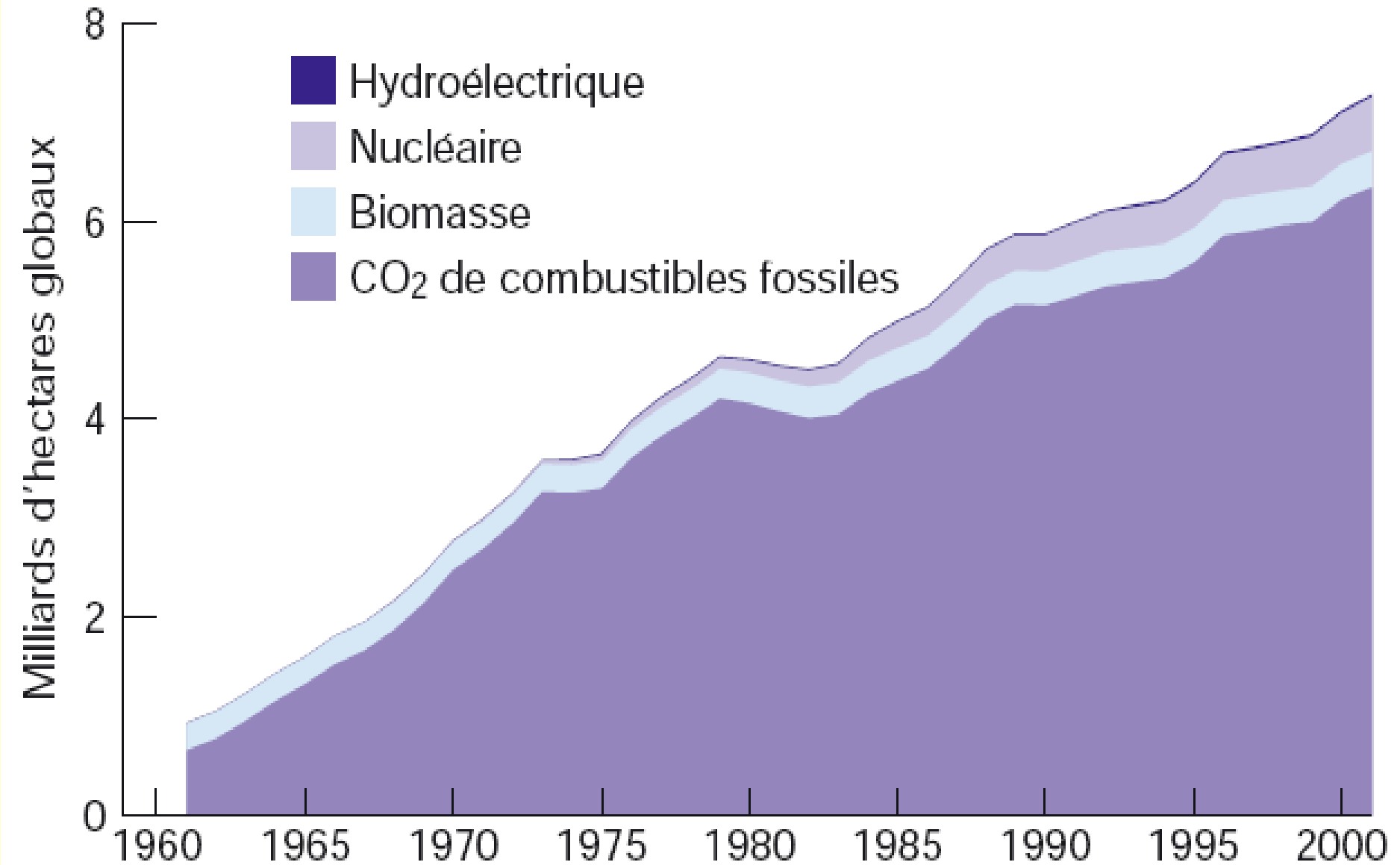






# EMPREINTE ÉNERGIE DE L'HUMANITÉ,

1961-2001



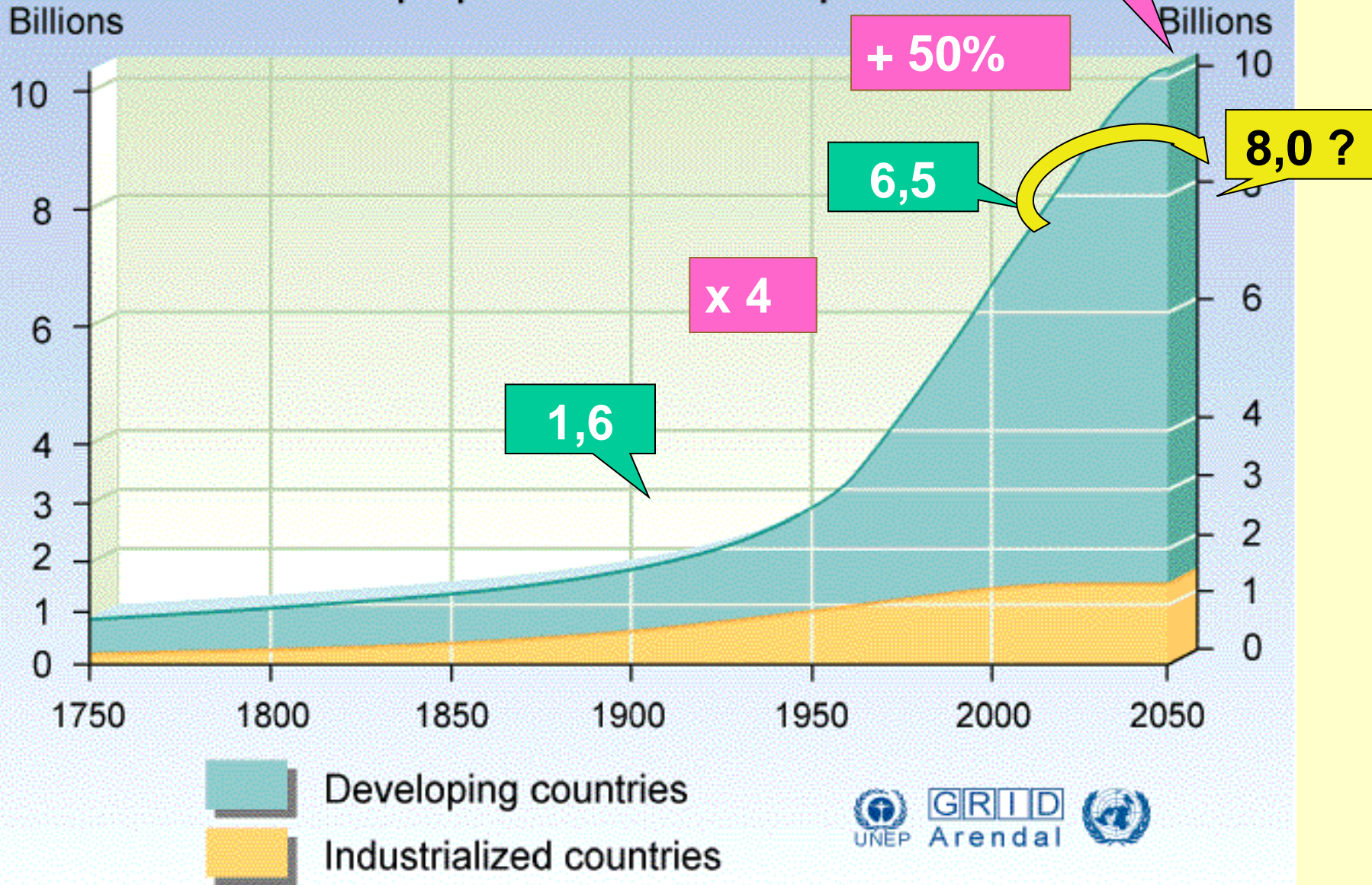
*CLIMAT*  
*ENERGIE*

**DEMOGRAPHIE**

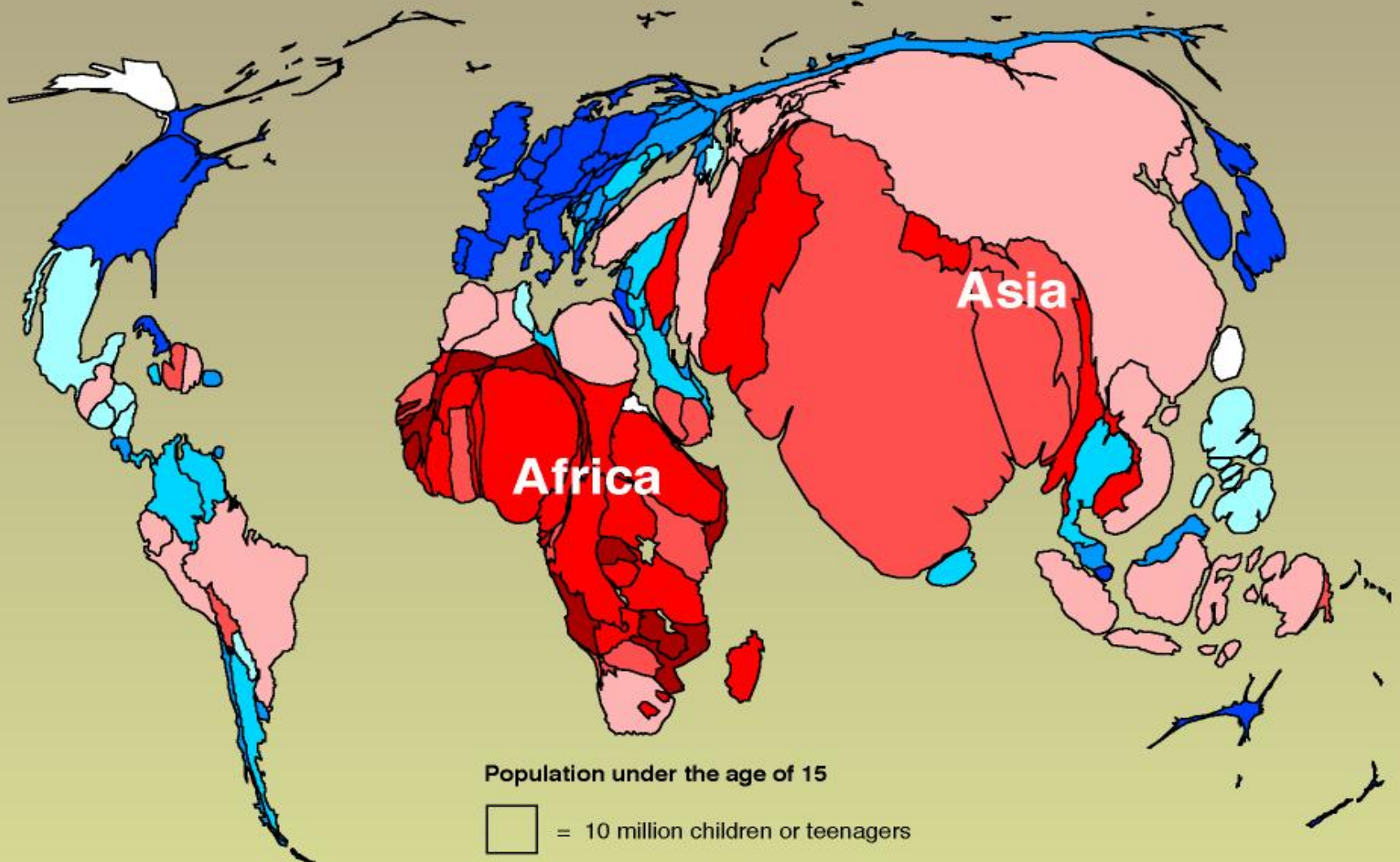
*ALIMENTATION*  
*BIODIVERSITE*

- Démographie / **Développement**
- Europe / Asie / Afrique

# World population development











# Démographie: projection 2025 (population < 15 ans en 2000)




Population under the age of 15

 = 10 million children or teenagers

Infant mortality rate (infant deaths per 1 000 live birth)

 More than 120	 30 to 40
 80 to 120	 20 to 30
 60 to 80	 10 to 20
 40 to 60	 Less than 10

 No data

# Sécurité alimentaire

- Démographie / 2050: + 50 % , **+ 3 milliards !**
- Qualité de l'alimentation, malnutrition  
→ **Une demande en hausse de 70% !**

## Paramètres:

- **apports protéiques** / besoins nutritionnels
- **concurrence agro-carburants**
- **adaptation des cultures** (eau, SAU, OGM...)
- **structures de production**, logistique, marchés, aides
- **effet de serre GES**, environnement, OGM(s)

*CLIMAT*  
*ENERGIE*  
*DEMOGRAPHIE*  
*ALIMENTATION*  
**BIODIVERSITE**

- Biodiversité / biotope de l'humanité
- Valeur économique

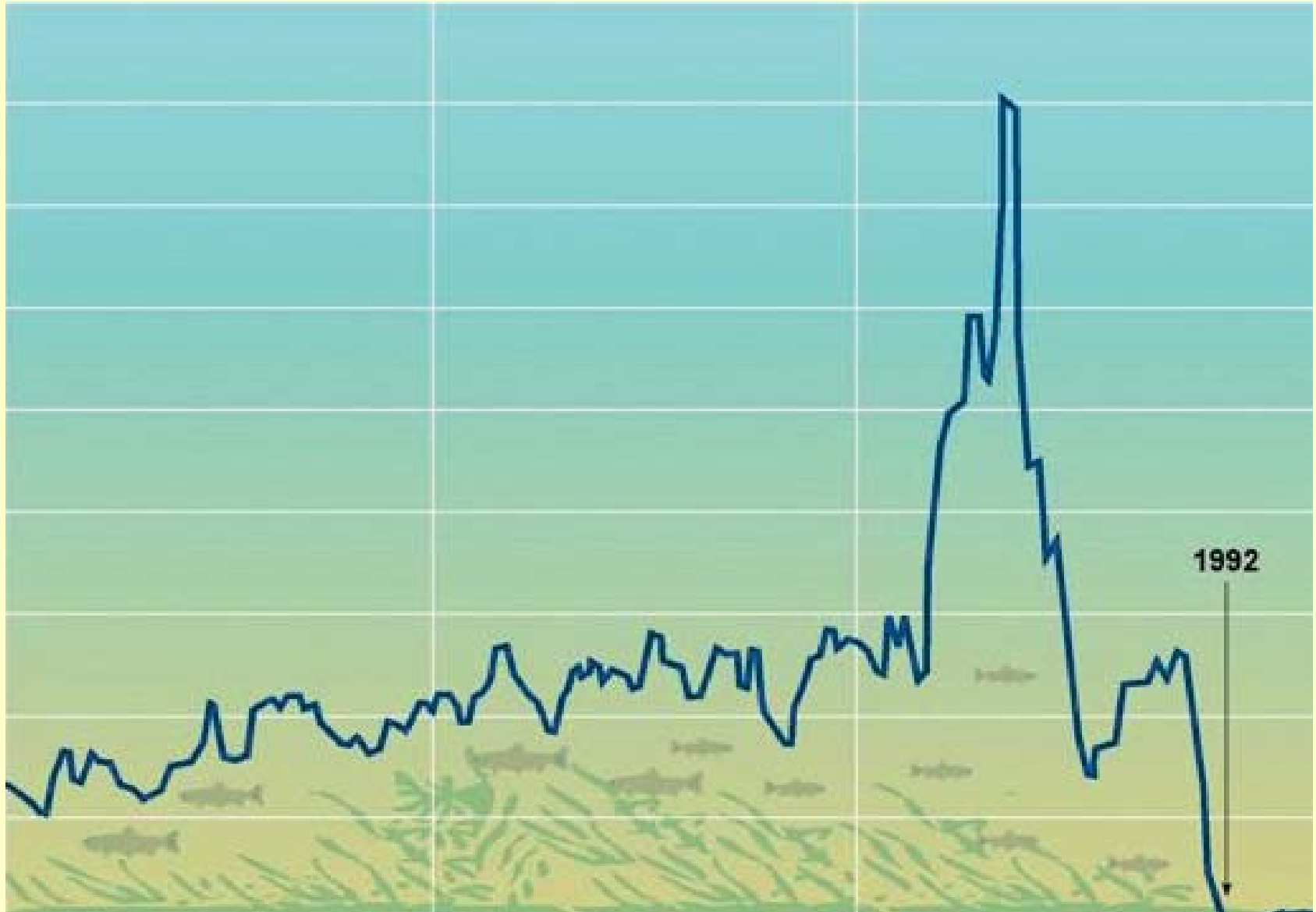
# BIODIVERSITE

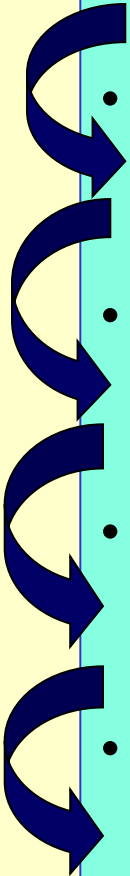
- **10% des 15 millions d'espèces probables répertoriées**
- **Changement climatique →  
- 30 à - 50 % des espèces d'ici 2050**
- **12 000 espèces menacées d'extinction dans le monde**

**Rythme de disparition  
100 à 1000 fois > rythme naturel**

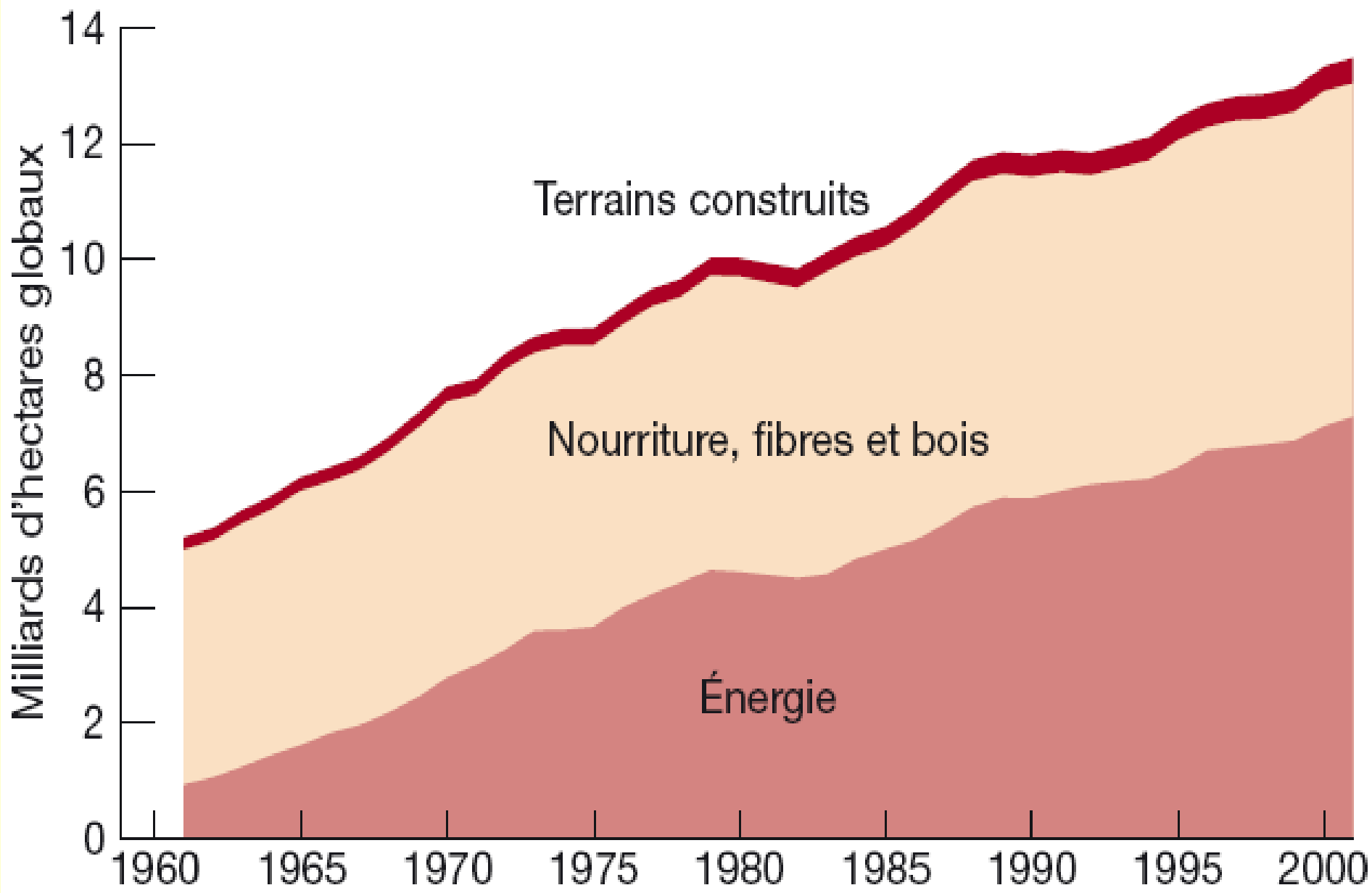


# EVOLUTION DES PRISES DE CABILLAUD À TERRE NEUVE



- 
- **DÉMOGRAPHIE** (+ 50 % d'ici 2050, soit + 3 milliards hab.)
  - **DEMANDE CROISSANTE EN RESSOURCES (E,MP)**
  - **EMISSIONS, POLLUTIONS, DECHETS...**
  - **DÉGRADATION DES MILIEUX**
  - **RUPTURE DES EQUILIBRES ÉCOLOGIQUES**

# EMPREINTE ÉCOLOGIQUE DE L'HUMANITÉ, 1961-2001



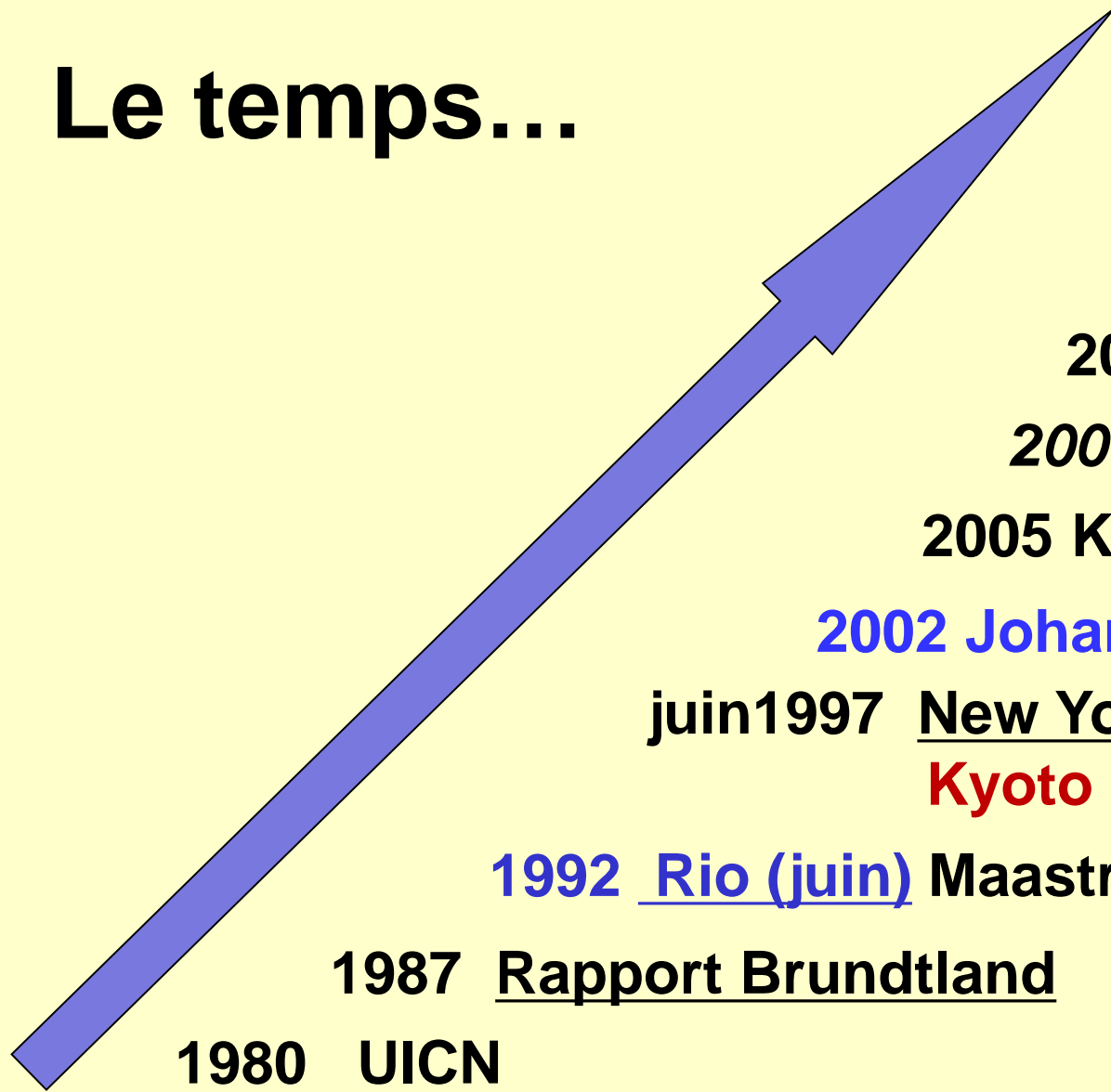
**DEVELOPPEMENT DURABLE**

**LE CONCEPT**

**Réagir ?**

**LE DEVELOPPEMENT DURABLE**

# Le temps...



**2015 Paris**

**2012 Rio + 20**

**2011 Durban**

**2010 Cancun**

**2009 Copenhague**

**2005 Kyoto ratification**

**2002 Johannesburg**

**juin 1997 New York (Rio + 5)**

**Kyoto**

**1992 Rio (juin) Maastricht (janvier)**

**1987 Rapport Brundtland**

**1980 UICN**

**1972 Stockholm (éco développement)**

# UNE DEFINITION ???

---

Définition de référence, **Gro Harlem BRUNDTLAND**

(in rapport « Our common future » 1987)

***UN DEVELOPPEMENT***

***QUI REPONDE AUX BESOINS DU PRESENT***

***SANS COMPROMETTRE LA CAPACITE***

***DES GENERATIONS FUTURES***

***A REPONDRE AUX LEURS***

***NB Dimension temporelle (lien entre les générations)***

# DECLARATION DE RIO

---

## *Principe 3* **EQUITE**

**LE DROIT AU DEVELOPPEMENT DOIT ÊTRE REALISE  
DE FACON A SATISFAIRE EQUITABLEMENT LES BESOINS  
RELATIFS AU DEVELOPPEMENT ET A L 'ENVIRONNEMENT**

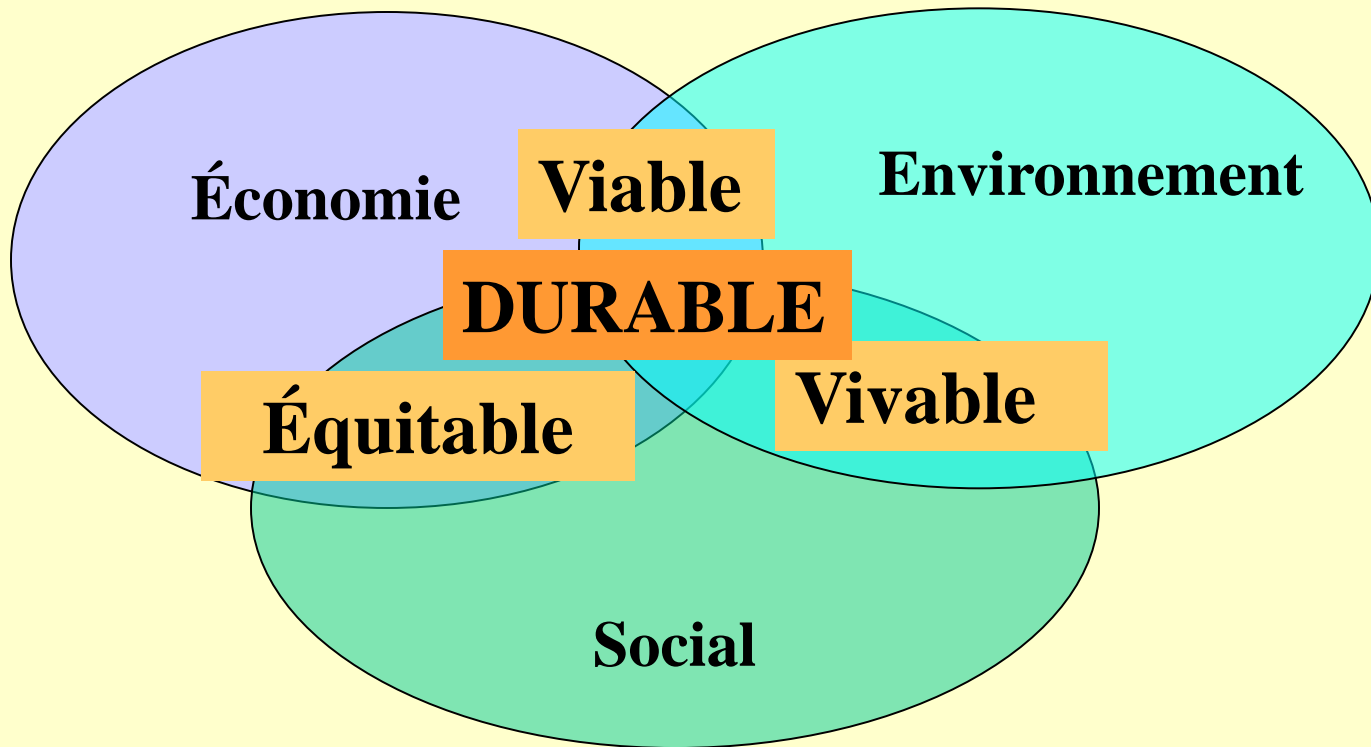
## *Principe 4* **INTEGRATION**

**POUR PARVENIR A UN DEVELOPPEMENT DURABLE,  
LA PROTECTION DE L 'ENVIRONNEMENT DOIT FAIRE  
PARTIE INTEGRANTE DU PROCESSUS DE DEVELOPPEMENT  
ET NE PEUT ÊTRE CONSIDEREE ISOLEMENT**



# L'équation du Développement durable

**durable = viable + vivable + équitable**



# EXPLICITATION DU CONCEPT

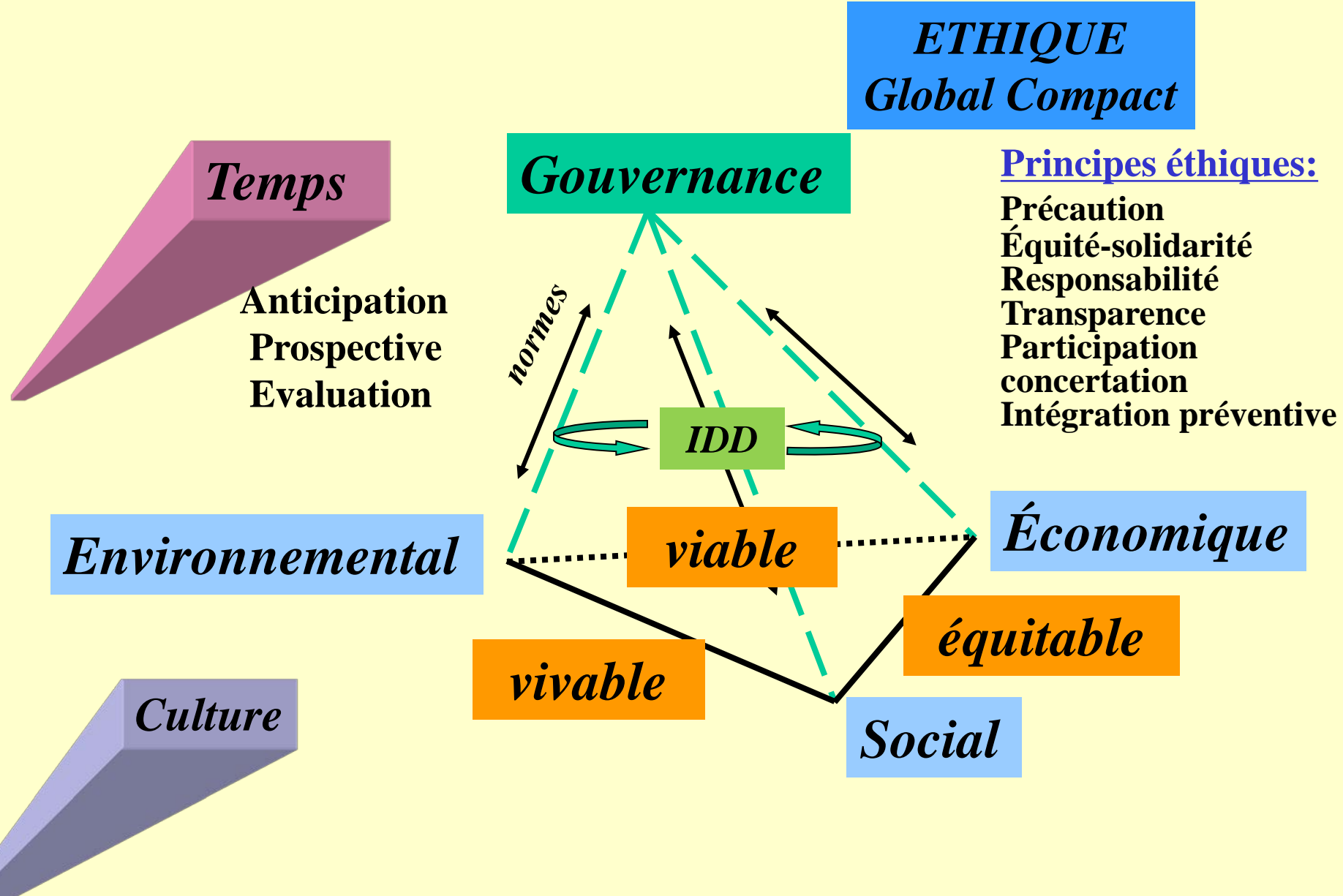
**Pour toute entité, pour tout projet, pour toute politique,  
à toute échelle**

**1. Déterminer l'optimum entre l'équitable, le viable et le  
vivable**

**2. Mettre en œuvre en respectant des règles de bonne  
gouvernance, notamment les principes du DD**  
*précaution responsabilité solidarité et équité transparence  
participation aux décisions intégration préventive*

**3. Le faire pour aujourd'hui et pour demain**  
*sans hypothéquer le développement des générations futures  
et leur droit à bénéficier d'un environnement sain*

# LE TETRAEDRE DU DEVELOPPEMENT DURABLE



# Global compact

## Œuvrer ensemble

*“...choisissons d’unir les pouvoirs des marchés avec la puissance des valeurs universelles.”*

*Choisissons de concilier  
les forces créatives des entrepreneurs privés  
avec les besoins des défavorisés  
et les nécessités des générations futures...”*

Kofi Annan 1999

# Global Compact (Pacte Mondial) éthique universelle ?

## -Droits de l'homme :

prévention et protection des droits de l'homme

## -Droits du travail :

liberté d'association et droit à la négociation collective

élimination de toute forme de travail forcé et obligatoire

abolition effective du travail des enfants

non discrimination / emploi et activité professionnelle

## -Protection de l'environnement :

application du principe de précaution

responsabilité et pratiques soucieuses de l'environnement

développement des technologies propres et sobres

## .Lutte contre la corruption

# ETHIQUE

Des principes  
pour une éthique universelle ?

Principe majeur  
**le principe de Responsabilité**

Éthique / générations futures  
décisions d'aujourd'hui / impacts

# LE DEVELOPPEMENT DURABLE

- ✓ une **finalité**: le devenir de l'humanité  
le bien-être de chacun
- ✓ une **démarche**, une philosophie de l'action
- ✓ respectant les règles de bonne **gouvernance**,
- ✓ se référant à un corpus **éthique**  
(Global Compact, principes)
- ✓ se traduisant par des **comportements**  
et **une nouvelle manière de faire**

**METTRE EN ŒUVRE LE  
DEVELOPPEMENT DURABLE**



# Un problème de temps

- Apprendre à **conjuguer les temps**:  
*politique, économique, social,  
biologique, écologique...*
- Développer une **réflexion prospective**  
sous contrainte majeure
- **Urgences**, priorités, arbitrages...  
jouer sur plusieurs tableaux

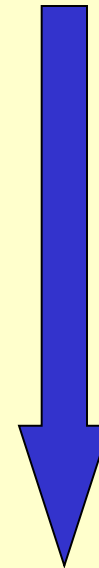
# Et aussi

- **Un problème de boîte à outils**  
outillage / performance « sociale »  
outillage / analyse prospective
- **Une question d'organisation pour la société**  
innovation / mutation  
compétences collectives

# Quelle(s) stratégie(s) ?

## Strates de maturité:

- **bonne conscience**
- **écologie domestique**
- **écologie de circonstance**
- **réingénierie, réinvention**
- **révision stratégique**
- **innovation, opportunité**



**Compréhension**  
**Implication**

# Voies possibles

- **Gouvernance**
- **Finance**
- **Technologie**
- **Eco Logique**
- **Comportements**

# 1. Gouvernance mondiale forte

Réduire les **émissions de GES** :

- *Contrôler les quotas et les marchés*
- *Diffuser les meilleures technologies*

Prévenir les **conséquences du RC** :

- *Gérer les migrations climatiques*

Contrer les effets de la **mondialisation**:

- *Gérer la diversité culturelle, religieuse...*

## 2. Le levier financier

- *Investissement socialement responsable ISR, fonds éthiques,*
- *Finance islamique...*
- *Principes Equateur (banques)*
- *Capital risque / croissance verte, DD*
- *Micro crédit (Cf. Muhamad Yunus)*
- *Crowdfunding*
- *Mécénat, philanthropie...*

Surtout, **un « outillage » adapté aux finalités**  
*ex PIB, internalisation des coûts écologiques,*  
*financiarisation des IDD, long terme...*

# 3. Le levier technologique

## 1. CO<sub>2</sub> / GES

*Limiter les émissions à la source*

*Capter (puits carbone),*

*Stocker (sous-sol ?)*

## 1. Energie

*Énergies renouvelables (solaire, éolien, mer...)*

*+ économies et stockage d'énergie*

*Charbon propre ?*

*Nucléaire (4<sup>e</sup> génération, ITER 2070 ???)*

# 4. Les comportements

- *Du local au global*
- *Individuels et collectifs*
- *Quotidiens et permanents*

**Ex: Nos déplacements conditionnés par:**

- *l'organisation du territoire (transports)*
- *la structure urbaine (densité)*
- *La distribution spatiale des activités (travail )*
- *l'organisation des activités (temps)*
- *les structures sociales (famille)*
- *l'environnement technique (conso E)*
- *le modèle social (publicité)*
- *les choix personnels (empreinte écologique)*



# 5. L'éco-logique

- **Production propre et consommation « responsable »**
- **Éco conception** des activités et des structures:  
**Éco efficacité énergétique, neutralité Carbone**
- **Économie circulaire**  
**Écologie industrielle, la logique du vivant**
- **Eco fonctionnalité, du produit au service,**
- **Economie coopérative , entreprises / territoire**  
→ **Dématérialisation, « décarbonation »**

# 1. Modèle propre

**Écoconception**

**Écoefficacité énergétique**

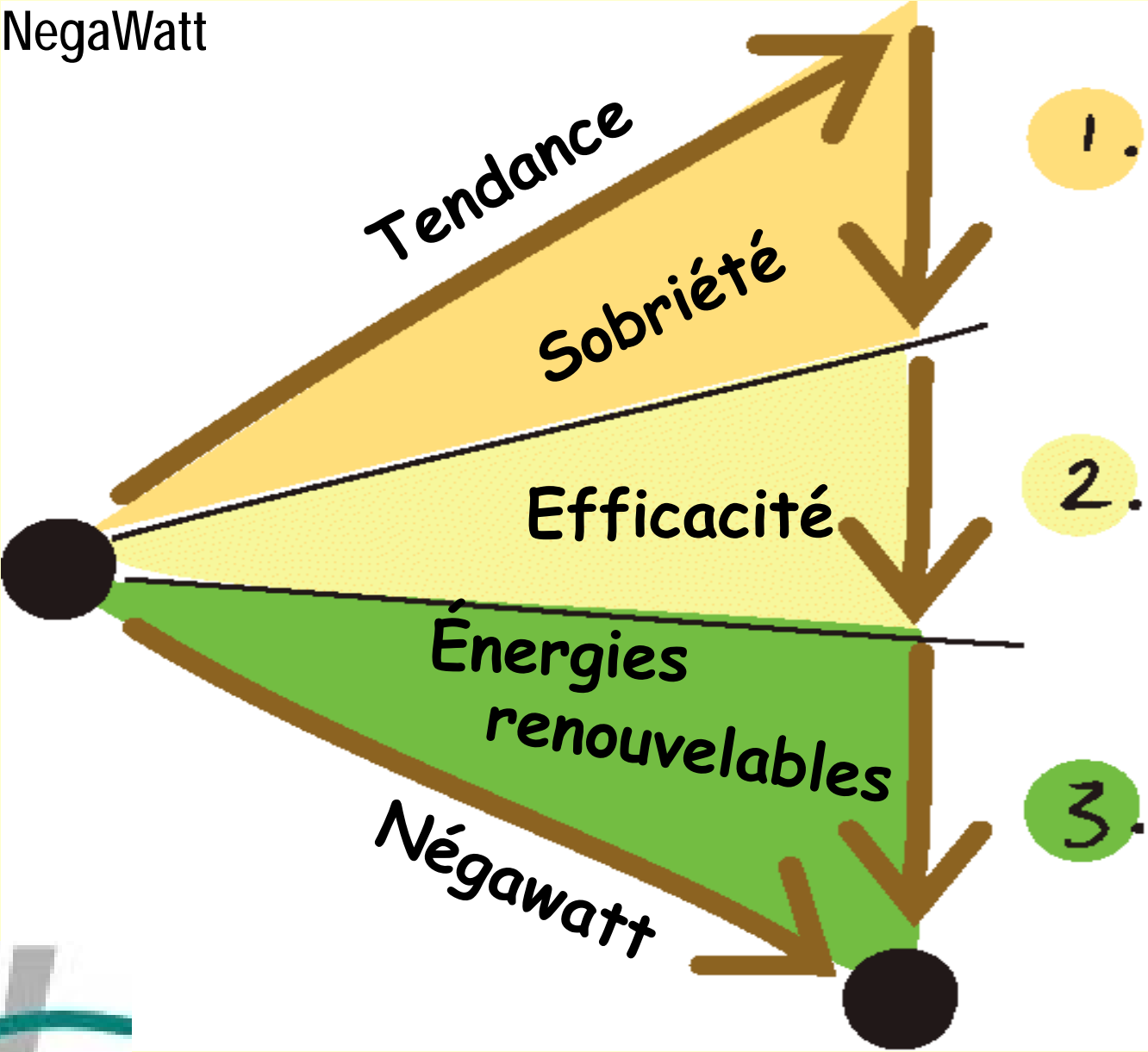
**→ Hard & Green**

*Pb/ Effet rebond*

*Pas de gouvernance*

*Pollueur – payeur*

# Stratégie NegaWatt



## 2. Economie circulaire

**Du berceau au berceau**

**Analyse de cycle de vie**

**Recyclage, re-use**

***Pb / Logique économique / volumes***

***Faible relation au territoire***

Nutriments  
Biologiques



# SCHÉMA DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

Nutriments  
Techniques



AGRICULTURE, ARBORICULTURE,  
ÉLEVAGE, AQUACULTURE,  
CHASSE & PÊCHE



EXTRACTION MINIÈRE  
FABRICATION DE MATÉRIEAUX

MATIÈRES PREMIÈRES

FABRICATION  
(COMPOSANTS/ÉLÉMENTS)

ASSEMBLAGE  
(PRODUITS)

DISTRIBUTION  
(VENTE PRODUITS/SERVICES)

CONSOMMATION

UTILISATION



RECYCLAGE



RECONDITIONNEMENT/  
RÉUSINAGE



REDISTRIBUTION  
RÉEMPLOI/  
MUTUALISATION



MAINTENANCE  
PRÉVENTIVE /  
CURATIVE

COMPOSÉS  
ORGANIQUES  
MATIÈRES IÈRES  
AGRICOLAS

CASCADES  
(similaire aux cycles  
des nutriments techniques\*)

EXTRACTION DE  
COMPOSÉS BIOCHIMIQUES  
(post-récolte ou post-consommation)

COLLECTE/TRI

COLLECTE/TRI

RÉCUPÉRATION D'ÉNERGIE

ENFOUISSEMENT

A MINIMISER ET OPTIMISER

RESTITUTION



BIOSPHERE



BIOGAZ



MÉTHANISATION  
& COMPOSTAGE



(\*) ces cascades se retrouvent à toutes les étapes de la vie du produit

MATIÈRES PREMIÈRES

FABRICATION  
(COMPOSANTS/ÉLÉMENTS)

ASSEMBLAGE  
(PRODUITS)

DISTRIBUTION  
(VENTE PRODUITS/SERVICES)

CONSOMMATION

UTILISATION

MAINTENANCE  
PRÉVENTIVE /  
CURATIVE

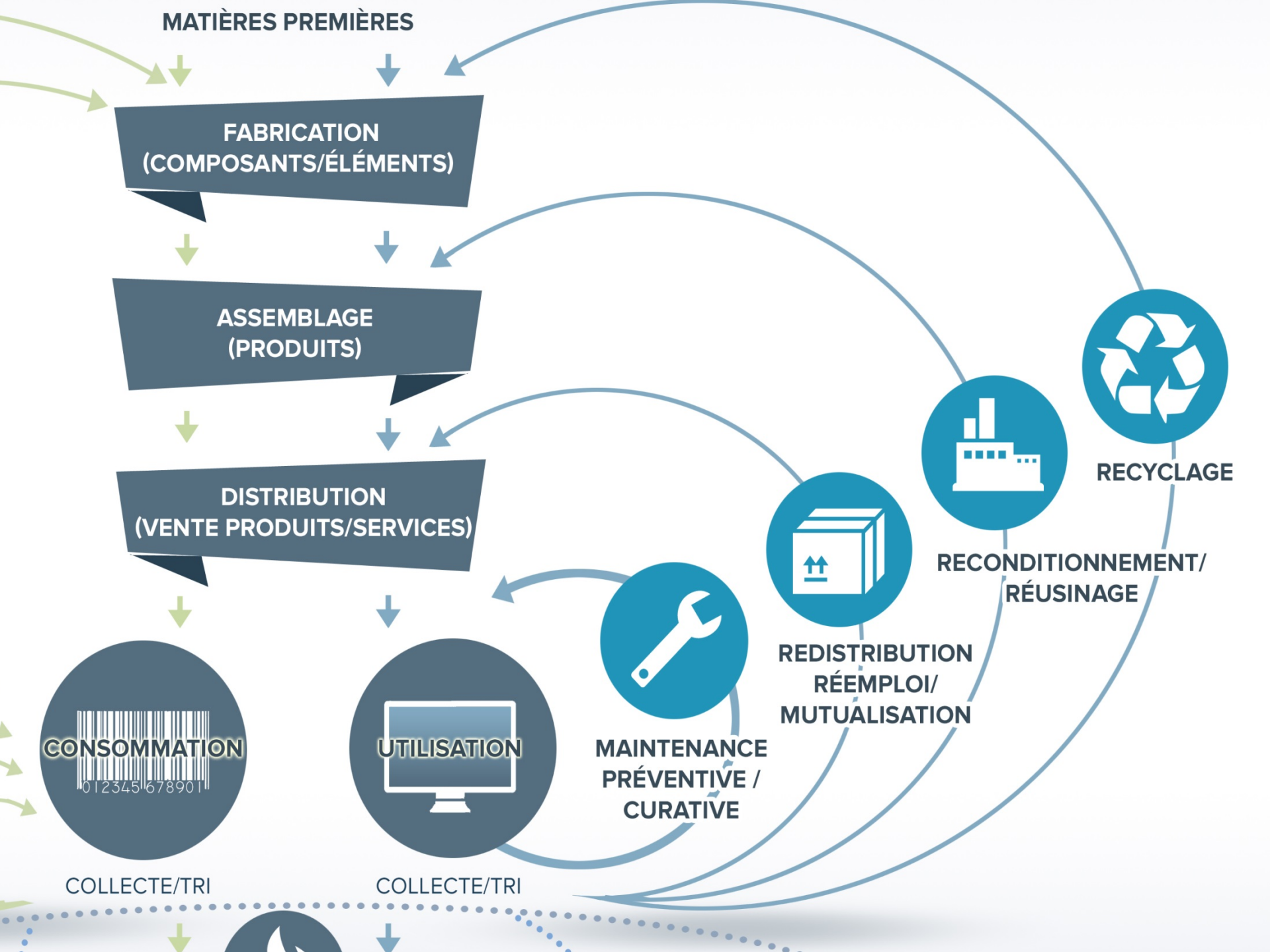
REDISTRIBUTION  
RÉEMPLOI/  
MUTUALISATION

RECONDITIONNEMENT/  
RÉUSINAGE

RECYCLAGE

COLLECTE/TRI

COLLECTE/TRI



# 3. Economie de fonctionnalité

**Passer du produit au service**

**Logique de l'usage**

**Dématérialisation**

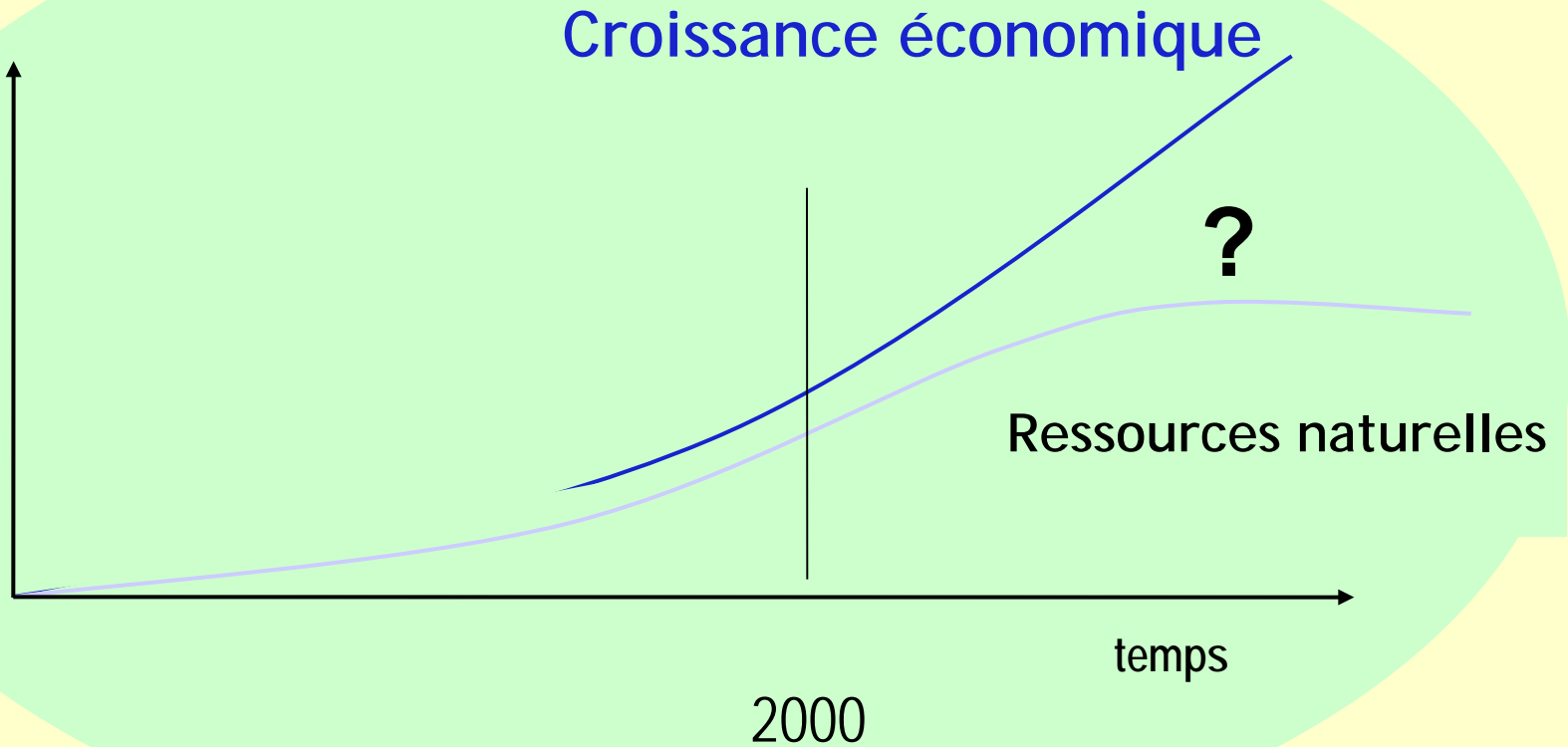
*Sciences sociales,*

*Innovation organisationnelle*

*Articulation écologique / social*

# Dématérialisation

Découplage des ressources naturelles et de l'économie



d'après O2



# 4. Economie coopérative

**Logique des bouquets de produits-services**

**Assemblage de savoir-faire, efficacité / TIC**

**Boucle courte / immatériel**

**Boucle longue / réduction des ressources**

*Articulation sur un territoire*

*Ecologie industrielle,*

*Logique de coopération, partenariat*

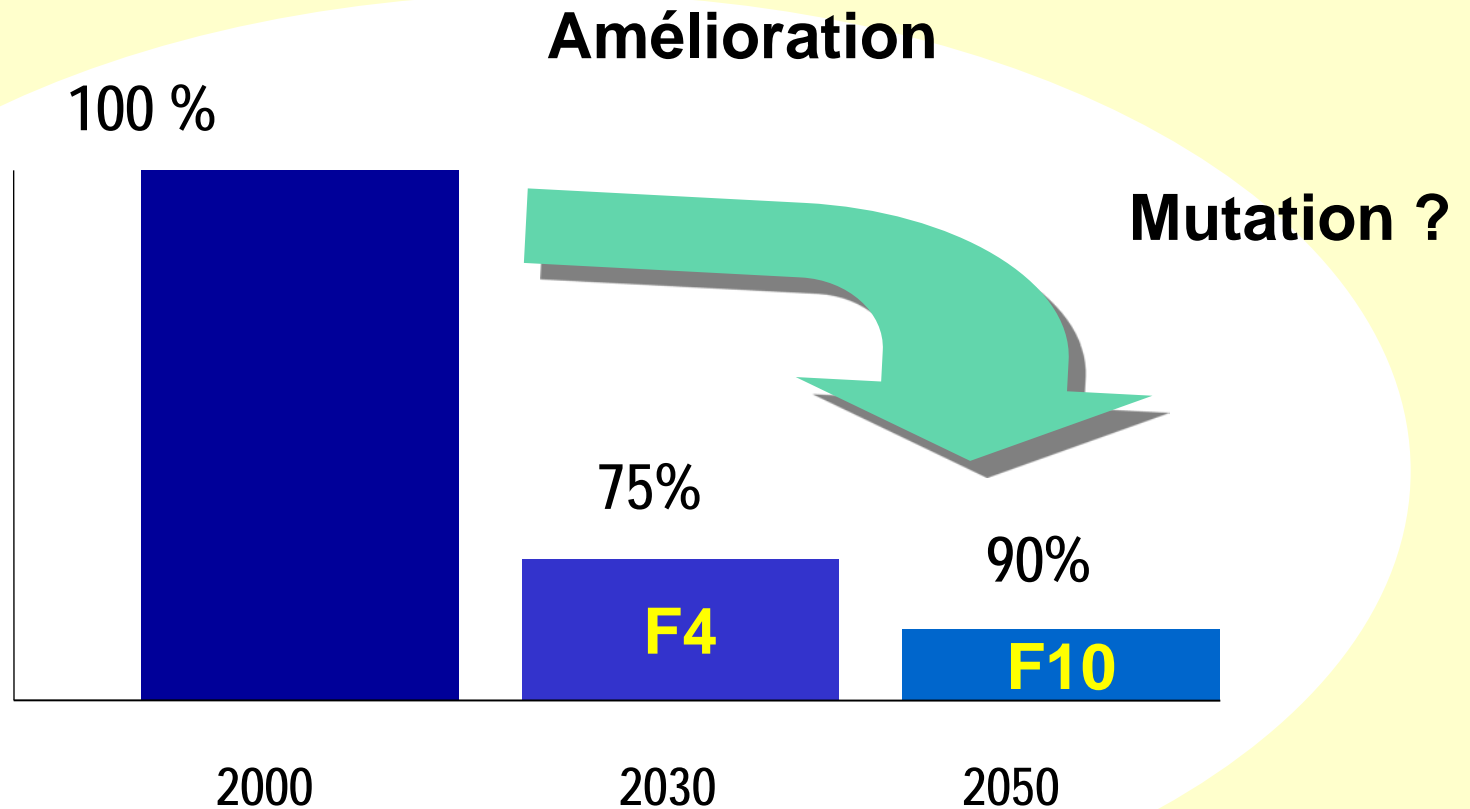
*Gouvernance locale*

# Plusieurs trajectoires d'entreprise

	Absence d'implication territoriale	Présence d'implication territoriale
Logique industrielle / Investis. matériels	<i>Modèle « industriel propre »</i>	<i>Modèle de l'économie circulaire</i>
Logique servicielle / Investis. immatériels	<i>Modèle EF, stade 1, ou modèle serviciel</i>	<i>Modèle EF, stade 2, ou modèle coopératif</i>

14

# Passer de Facteur 4 à Facteur 10 ???



# Enjeux pour les entreprises

Les limites de la logique industrielle:

- Saturation du marché
- Dépendance / grande distribution
- Contraintes environnementales
- instabilité de la demande
- Faible implication des salariés

→ de **nouvelles trajectoires de développement**

# Evolution de l'offre

- Vers des solutions « intégrées »
- Identifier;  
effets d'usage / périmètre des activités  
et des acteurs / pertinence du périmètre
- Evolution du travail / co-conception et  
coopération transverse

# Conditions de la réussite

- Révéler l'immatériel, le non monétaire
- Réviser critères et dispositif d'évaluation
- Promouvoir l'innovation « servicielle »
- Favoriser la coopération transverse
- Associer entreprises et territoires

# De nouveaux rapports au territoire

- Inscrire le processus de changement de modèle économique au sein d'un milieu innovateur fonctionnel régional
- Prendre en charge les enjeux sociétaux et environnementaux du territoire
- Mobiliser dans l'accompagnement les organismes d'intermédiation territoriaux

- **Changer de modèle ?**
- Limites du modèle industriel occidental  
risques de son exportation (mondialisation)
- Réviser ce modèle (crise) ?
- **Sortir d'un schéma dépassé ?**

**réinventer, innover**



# Le développement durable, un avenir commun à bâtir

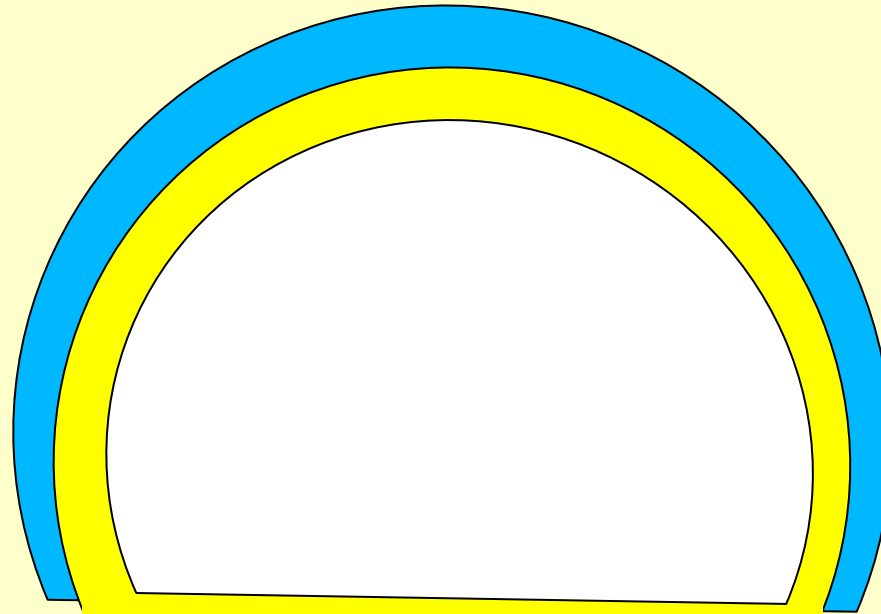
- Un **nouveau modèle** à inventer
- Des **défis** à relever
- Des **mutations** à conduire
- Des **transitions** à gérer

**DÉVELOPPEMENT DURABLE**

**VS**

**RESPONSABILITÉ SOCIÉTALE**

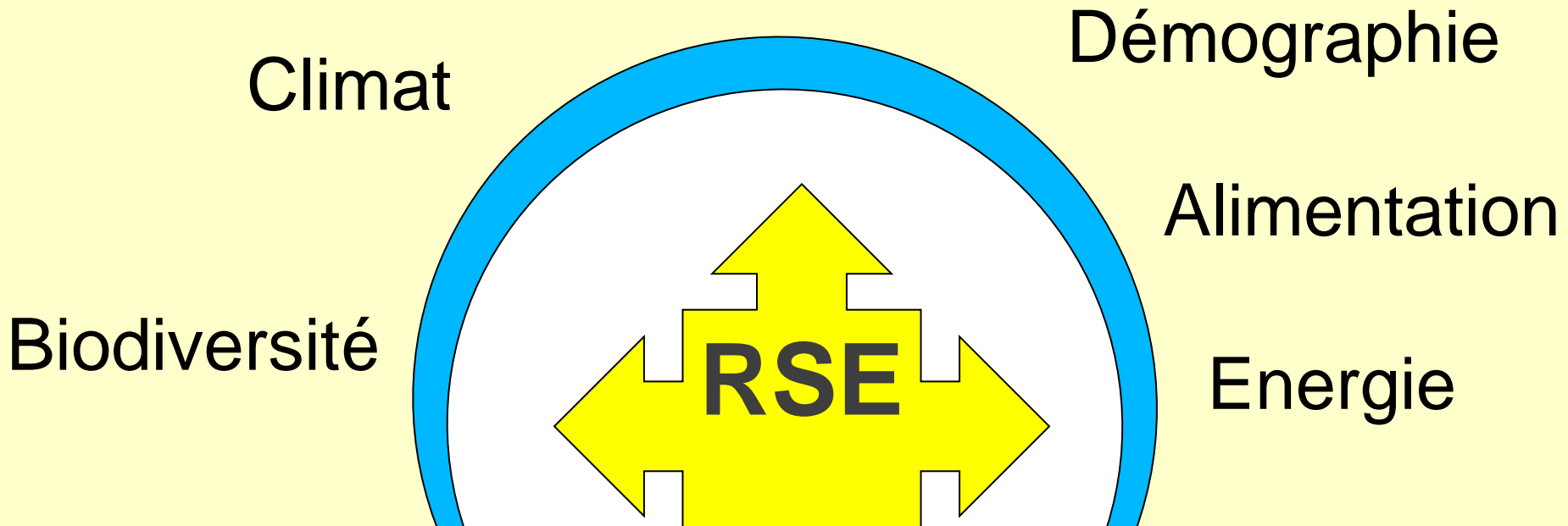
**DOME**



**COUPOLE**

**DOME**

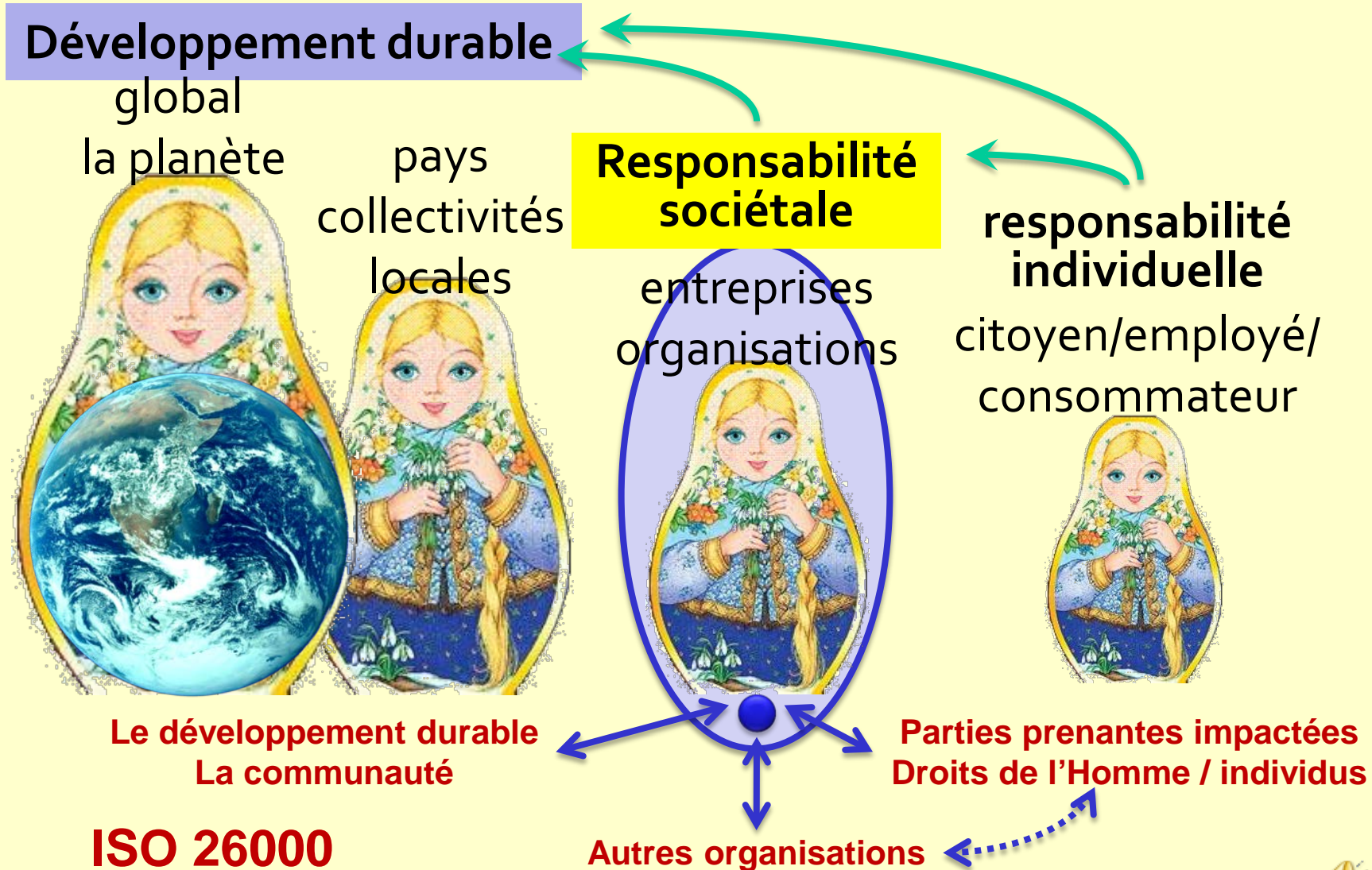
Développement durable



**COUPOLE**  
**Responsabilité sociétale**

©

# Développement durable / Responsabilité sociétale



# Trois niveaux pour la responsabilité sociétale

Développement durable

Responsabilité sociétale

**Écoresponsabilité management :**

- achats durables
- déplacements
- bâtiments
- papier ...

**Cœur de métier missions**

- enseignement
- recherche
- connaissance vers la société

**Parties prenantes sphère d'influence**

- partenariats stratégiques
- initiatives et coopérations
- au niveau local et régional
- au niveau national
- au niveau mondial

Engager les organisations qui sont dans la **sphère d'influence** de mener des politiques de développement durable

# LE DEVELOPPEMENT DURABLE,

- ✓ une **finalité**: le devenir de l'humanité / enjeux
- ✓ une **démarche**, voire une philosophie de l'action
- ✓ respectant les règles de bonne **gouvernance**,
- ✓ se référant à un corpus **éthique**  
(Global Compact, principes)
- ✓ se traduisant par des **comportements**  
et **une responsabilité sociétale assumée**