

Management intégré des ressources en eau (MIRE)

Pr BABA HAMED K.

2020 - 2021

Management intégré des ressources en eau (MIRE)

Matière : Management intégré des ressources en eau (MIRE)

Unité d'enseignement : UEM 2.1

Crédits : 4

Coefficient : 2

Mode d'évaluation : Examens + Contrôle continu

Option: Hydraulique urbaine

Chapitre I : Développement durable

Chapitre II : Les stratégies du développement durable

Chapitre III : La gestion intégrée des ressources en eau

Chapitre IV : La mise en œuvre de la gestion intégrée des ressources en eau

Développement durable



Qu'est-ce que le Développement durable ?

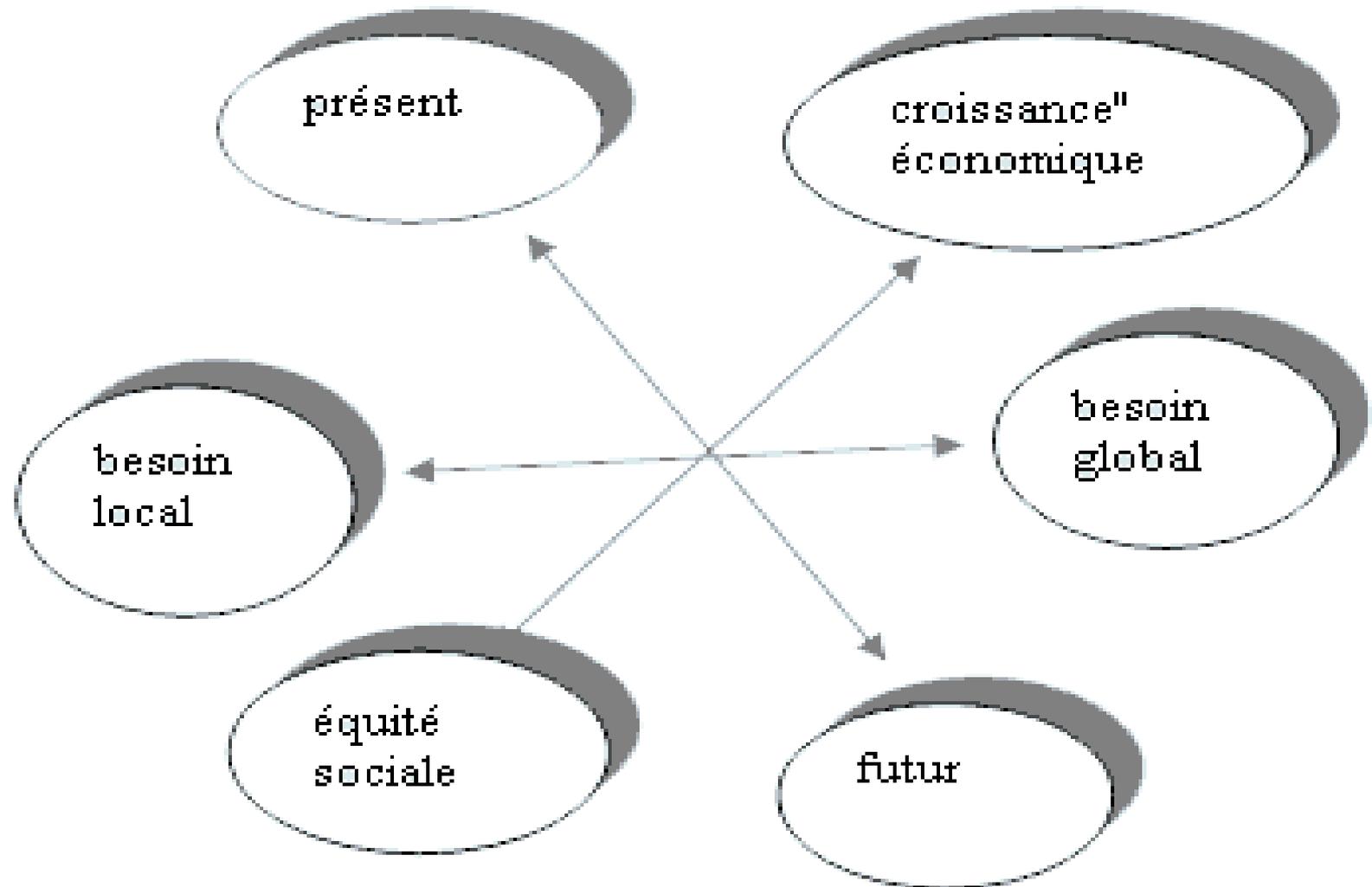
- « *Le développement durable (DD) est un développement qui répond aux **besoins** du **présent** sans compromettre la capacité des générations **futures** à répondre à leurs propres besoins.* »
 - *(Rapport Brundtland 1987. ONU)*

Qu'est-ce que le Développement durable ?

Le développement durable serait caractérisé par :

- Une approche centrée sur l'avenir de l'homme et de la nature.
- Le respect de l'environnement , voire le principe de précaution.
- Les idées de développement et de durabilité.

Qu'est-ce que le Développement durable ?



Qu'est-ce que le Développement durable ?

Le développement durable cherche à concilier :

- Développement économique
- Progrès social
- Protection de l'environnement



Schéma classique des trois piliers du développement durable

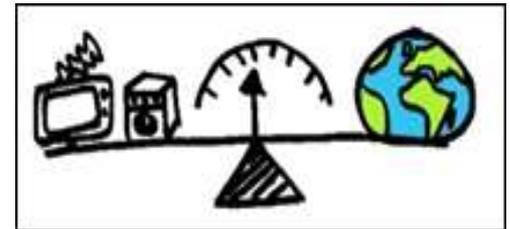
Le **DURABLE**, c'est ce qui est à la fois **VIABLE**, **EQUITABLE** et **VIVABLE**.

Fléaux ou misères de l'humanité ou les « 3M » :

- les **menaces** qui pèsent sur la planète : la désertification, les atteintes à la biodiversité, la pollution des eaux et de l'air, le changement climatique... C'est le volet environnemental du développement durable, sans doute le plus puissant aujourd'hui,
- les **misères de l'humanité** : persistance de la pauvreté, inégalités croissantes, sous-alimentation et manque d'eau potable, endémies... C'est le volet social du développement durable,
- les **manques de la gouvernance mondiale** : dysfonctionnements et injustice des relations internationales, notamment entre pays développés et pays pauvres, difficulté d'adopter des réglementations permettant d'instaurer un développement durable, comme de faire respecter les traités et conventions existantes. C'est le volet économique et politique du développement durable.

➤ Une action doit s'inscrire dans le développement durable si elle parvient à concilier les 3 « E » : **Economie, Equité, Environnement.**

Source : Sylvie Brunel, « Le développement durable », coll° Que sais-je ? PUF, 2009, p4-5.



Emergence du développement durable

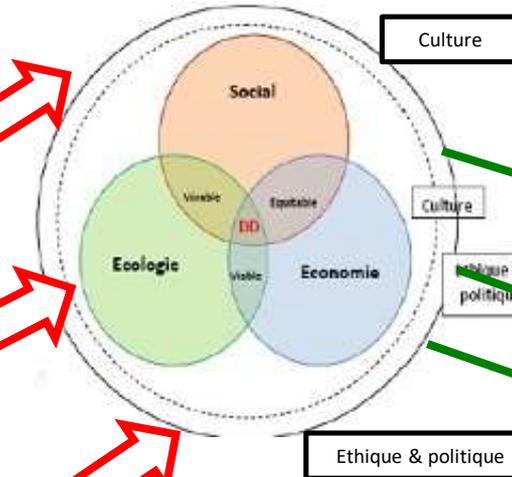
L'émergence du concept au niveau international dans les années 90' :

Situation de crise initiale, les limites du développement initié depuis le XIXème siècle, résumée par les « 3M » :

Menaces environnementales sur la planète : désertification, atteintes à la biodiversité, pollution des eaux et de l'air, changement climatique...

Misères sociales de l'humanité : pauvreté persistante, inégalités croissantes, sous-alimentation, manque d'eau potable, endémies...

Manque de gouvernance mondiale : déséquilibres pays du Nord/pays du Sud, comment trouver une gouvernance mondiale, faiblesse de l'ONU ?



Les objectifs futurs, tendre vers un nouveau développement, il s'agit de changer le rapport de l'Homme à la nature et à autrui. Pour que celui-ci soit durable toute action doit concilier les « 3 E » :

ENVIRONNEMENT PRESERVE :

EQUITE ENTRE HOMMES :

ECONOMIE EQUILIBREE :

DD= « s'efforcer de répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité de satisfaire ceux des générations futures. »

Discussion critique :
N'est-ce pas un projet utopique (idéale) ?
Comment dépasser les frontières et passer du local au global ?

Discussion critique :
Bilan, catalogue alarmant, angoissant voir paralysant, le développement du XXème siècle n'est-il qu'un échec ?

Discussion critique :
Concept fourre-tout et flou, comment le mettre en œuvre concrètement ?
Simple coup de pub ?

Source : Organigramme réalisé à partir de l'ouvrage de Sylvie Brunel, *Le développement durable*, coll° Que sais-je ? PUF, 2009, p4-5.



C'est quoi donc le Développement durable ???????



Que comprendre du Développement durable ?



Le développement durable est la transformation de la Biosphère et de l'emploi des ressources humaines, financières, vivantes et non vivantes, pour satisfaire aux besoins des hommes et améliorer la qualité de leur vie.



Assurer la pérennité du DD

Pour assurer la pérennité du développement, les hommes devraient tenir compte :

- des facteurs sociaux et écologiques,
- des facteurs économiques,
- **des ressources** vivantes et non vivantes,
- des avantages et désavantages à long terme et à court terme par rapport aux autres solutions envisageables.

Pour la consommation :

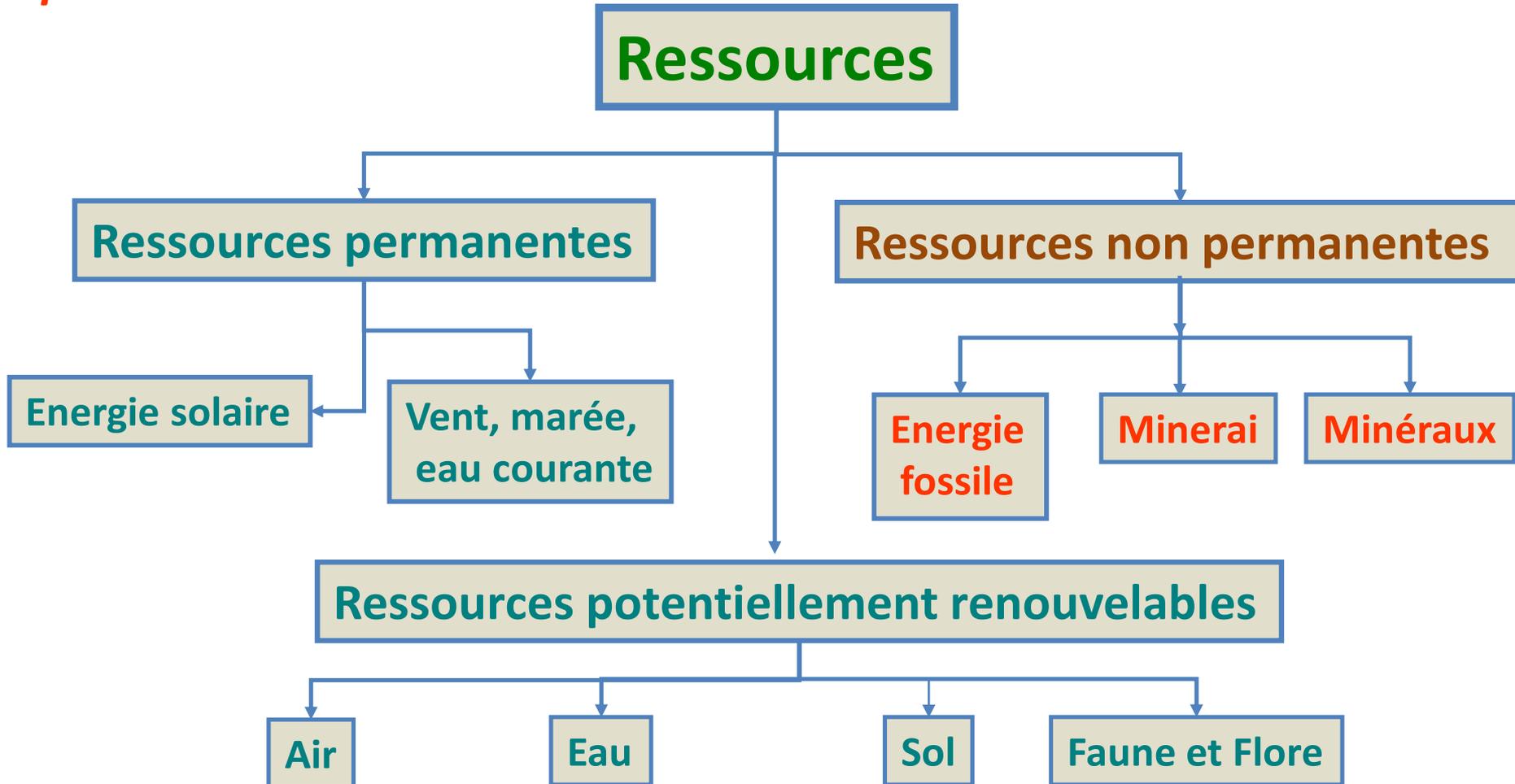
Dans les limites du possible écologique et auquel chacun peut raisonnablement prétendre.

Pour les ressources :

Toute entité (énergétique, matérielle) nécessaire à l'Homme pour assurer ses fonctions physiologiques et ses activités de production, pour satisfaire à ses BESOINS.

Qu'est-ce que le développement durable ?

Le développement durable serait le fait de choisir des ressources permanentes ou durables, *plutôt que des ressources non permanentes ou non durables.*





Le développement durable suppose :



- le respect des personnes,
- le respect des écosystèmes,
- le respect des sociétés et des cultures,
- de donner des marges de manœuvre aux générations à venir.

➡ Il s'agit donc d'une **gestion responsable** permettant d'utiliser les **ressources** sous le seuil de leur **renouvellement** pour le bien être du plus grand nombre et d'une **vision à long terme**.



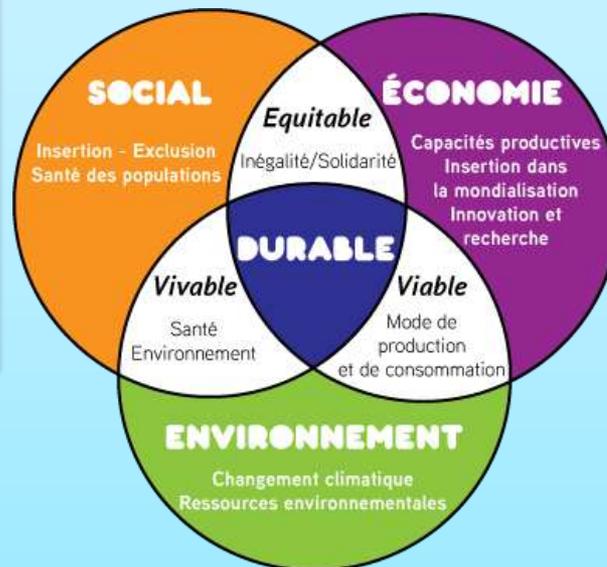
Approches du « développement durable »

Diverses approches:

1. Le rapport **Brundtland**, par développement durable, entend : *celui qui satisfait les besoins des générations actuelles sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire à leur tour leurs propres besoins*  *éviter la pauvreté dans le monde.*
2. Selon une **optique « libérale »**, le développement durable est celui qui réconcilie à la fois le profit, le bien-être des populations et l'environnement.
3. Pour les **économistes**, l'environnement est une sorte de *capital naturel* et donc dégrader l'environnement équivaut à diminuer le capital naturel. Le développement durable serait celui qui maintiendrait *intact dans le temps* notre patrimoine naturel et permettrait ainsi de léguer aux prochaines générations, un capital naturel *identique* à celui dont nous jouissons aujourd'hui.

Approches du « développement durable »

4. Pour les **ONG environnementales** (*Greenpeace, Friends of Earth ...*), le développement durable est celui qui n'endommage pas l'environnement.
5. Pour les **ONG religieuses**, le développement durable est le développement intégral c'est-à-dire, de tous les hommes, qui a pour finalité le bien-être des hommes, satisfaisant tous les besoins de tous les hommes et surtout des plus pauvres, sans distinction d'âge, de religion, de profession, etc. à savoir leur besoin économique, culturel, relationnel, politique, religieux et de justice.





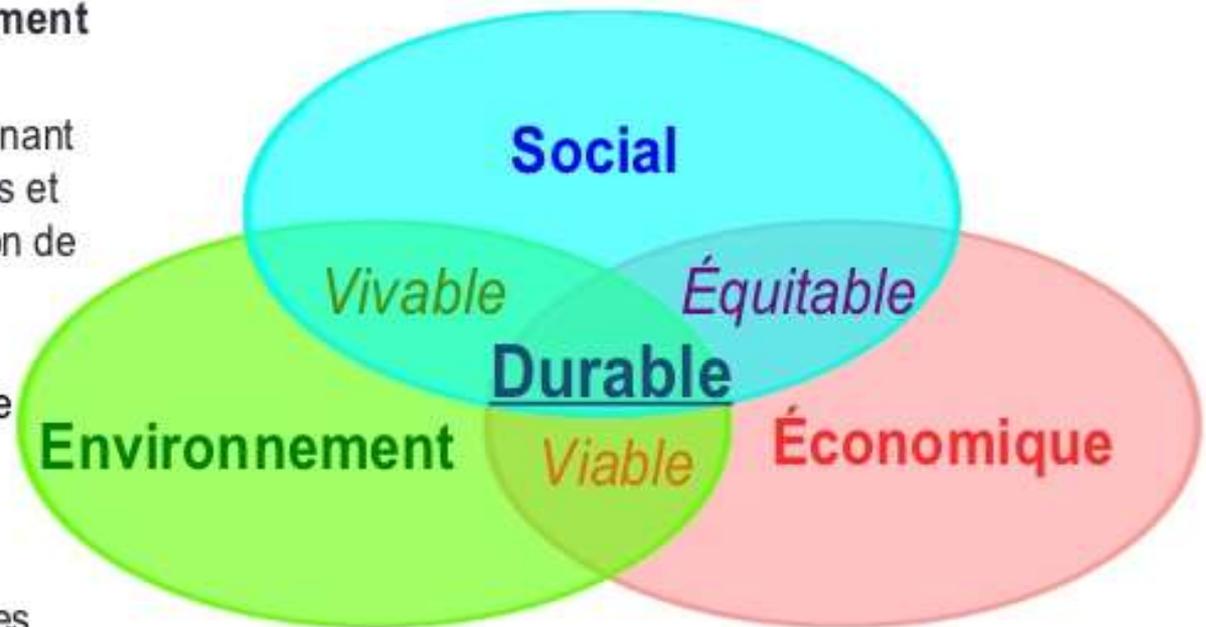
Le développement durable en question

Les **services** aussi peuvent être **durables** !

Exemple : les **ressourceries** collectent des objets pour les réparer et les revendre.

Les 3 piliers du développement durable sont respectés :

- **environnement**, en redonnant une deuxième vie aux objets et en limitant ainsi la production de déchets
- **social**, en facilitant l'insertion professionnelle de personnes défavorisées (publics peu qualifiés, handicapés, etc.)
- **économique**, en créant des emplois, financés grâce à la vente des objets.



Source : *Environnement et développement durable*, François Kéou TIANI, L'Harmattan, 2013, pages 119-121.
Pour en savoir plus : <http://ressourcerie.fr/reseau/public/charte.pdf>

Une **ressourcerie** est un centre qui gère la récupération, la valorisation et la revente de biens sur un territoire donné. Il a également un rôle d'éducation à l'environnement.

Controverses sur la notion de développement durable



La notion de « **développement durable** » est actuellement sujet à controverse selon l'importance que l'on accorde aux questions suivantes :

- 1) Le réchauffement climatique et à ses causes a) naturelles ou b) anthropiques,
- 2) Les pollutions ou les risques de pollutions (radioactives, chimiques _ pesticides ... etc.) et à la maîtrise ou non de celles-ci.



- 1) Des climato-sceptiques ou écolo-sceptiques,
- 2) Des optimistes sur la capacité des sciences à résoudre tous les problèmes actuels environnementaux et/ou de développement durable.

Historique des préoccupations environnementales

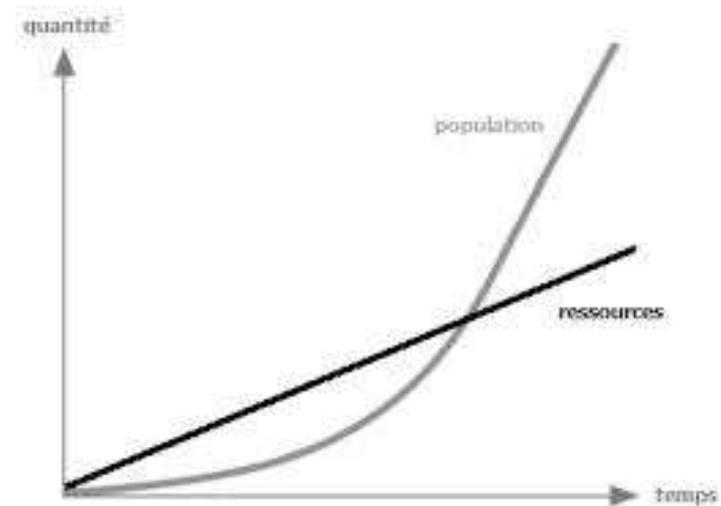
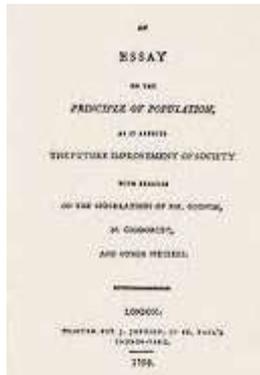
Thomas Malthus - 1798

Dans son « *Essai sur le principe de la population* », paru en 1798, Malthus s'inquiète de la "soutenabilité" de l'environnement au regard du renouvellement des espèces.

Selon la théorie de Malthus, la population augmente de manière géométrique alors que la production, notamment des denrées, ne s'accroît que de manière arithmétique.

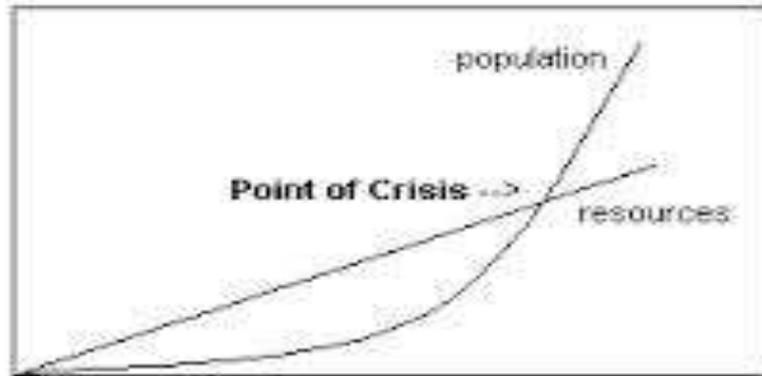
Il arrive donc inévitablement un moment où la courbe de la population dépasse la courbe de la production alimentaire entraînant pauvreté, famine et épidémies.

La solution préconisée par Malthus revient donc à réduire l'accroissement de la population en agissant sur le taux de natalité.

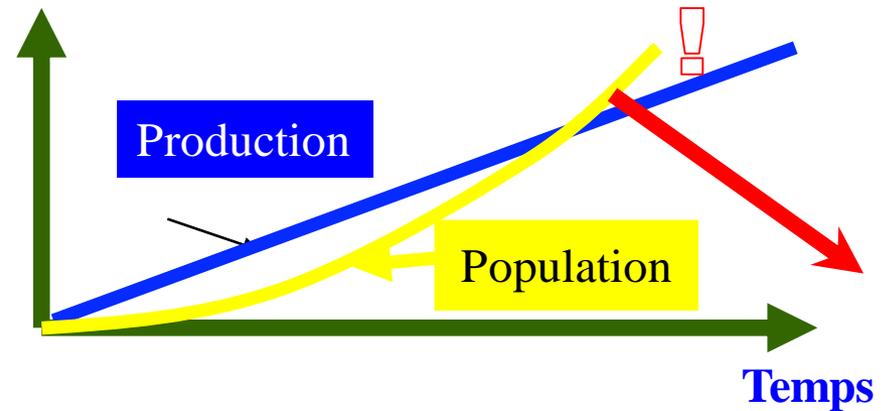


Historique des préoccupations environnementales

Thomas Malthus (suite)



Malthus' Basic Theory

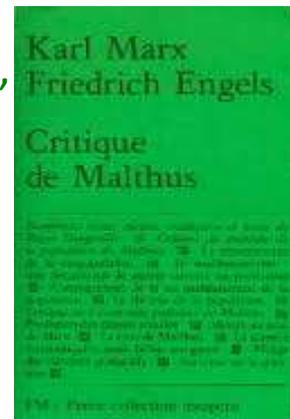


La théorie de Malthus a été très critiquée :

- Soit parce que son analyse des catastrophes alimentaires ne prend pas en compte les catastrophes économiques causées par le capitalisme (Marx & Engels).
- Soit parce qu'elle ne tient pas compte du progrès scientifiques et techniques, qui a permis d'augmenter les rendements agricoles (théorie libérale).

Source : *CRITIQUE DE MALTHUS*, Karl Marx et Friedrich Engels, François Maspero Éditeur, 1978.

http://classiques.ugac.ca/classiques/Engels_Marx/critique_de_malthus/critique_de_malthus_presentation.html →



Historique des préoccupations environnementales

LE POINT DE DEPART : La réaction des écologistes

Les préoccupations environnementales évoluaient depuis 1950 jusqu'à ce jour de la manière suivante :

- au départ, la pollution a attiré l'attention des écologistes, qui se sont constitués en petits groupes locaux pour *protester* contre les pollutions localisées,
- pour protester contre les pollutions localisées, la détérioration des cours d'eau, les nuisances diverses apportées par installations industrielles (bruit, odeurs, fumées), les atteintes paysages, la crainte devant la construction des centrales atomiques etc.

Le mouvement a pris rapidement de l'ampleur dans les années 70 aux Etats-Unis et en Europe occidentale, jusqu'à constituer un véritable problème de société avec parfois des conséquences importantes sur les politiques économiques nationales.

Une des organisations écologiques les plus connues, **GREENPEACE**, a été créée en 1971 et est *issue des mouvements pacifiques et écologistes hippies et quakers (religieux)*. Ses principes sont a) porter témoignage, b) l'écologie n'a pas de frontière, c) actions non violentes.

Historique des préoccupations environnementales

LE POINT DE DEPART : La réaction des écologistes face aux catastrophes



En 1959, du mercure déversé par l'usine de la [Chisso Corporation](http://en.wikipedia.org/wiki/Chisso_Corporation)'s, dans une rivière au Japon, à Minamata, faisant 400 morts et 2000 infirmes (dont des handicapés mentaux). Source :

http://en.wikipedia.org/wiki/Minamata_disease



Rivière Yamuna à New Delhi, Inde (Oct. 4, 2013), Source :
<http://www.commercialappeal.com/photos/galleries/2013/oct/04/day-pictures---october-4-2013/70588/>



Tuyau d'évacuation crachant la pollution d'une usine directement dans une rivière près de Mumbai (Bombay). Inde. © WWF-Canon / Mauri Rautkari. Source :
http://wwf.panda.org/about_our_earth/teacher_resources/webfieldtrips/water_pollution/

Historique des préoccupations environnementales

LE POINT DE DEPART : La réaction des écologistes (suite)

Le livre *Printemps silencieux* (*Silent Spring*) écrit par la biologiste [Rachel Carson](#), à la demande du gouvernement Kennedy, publié aux États-Unis par [Houghton Mifflin](#) en septembre 1962, est connu pour avoir contribué à lancer le [mouvement écologiste](#) dans le [monde occidental](#)¹. L'ouvrage traitait des effets négatifs des [pesticides](#) sur l'environnement, et plus particulièrement sur les [oiseaux](#). Rachel Carson déclarait que le DDT s'avérait être la cause de coquilles d'œufs plus fines chez les oiseaux, et occasionnait une hausse de la mortalité ainsi que des problèmes de reproduction. Elle accusait également l'[industrie chimique](#) de pratiquer la [désinformation](#), et les autorités publiques de répondre aux attentes de l'industrie chimique sans se poser de questions. Le titre du livre signifiait qu'il y aurait bientôt plus d'oiseaux, parce qu'ils mangeaient des insectes contaminés par les pesticides (polluant) de l'agriculture chimique. Et toute la chaîne alimentaire (lapin -> renard etc.) serait touchée par cette contamination.

Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Printemps_silencieux



↑ Oiseaux empoisonnés par les pesticides ↗



Rachel Carson →

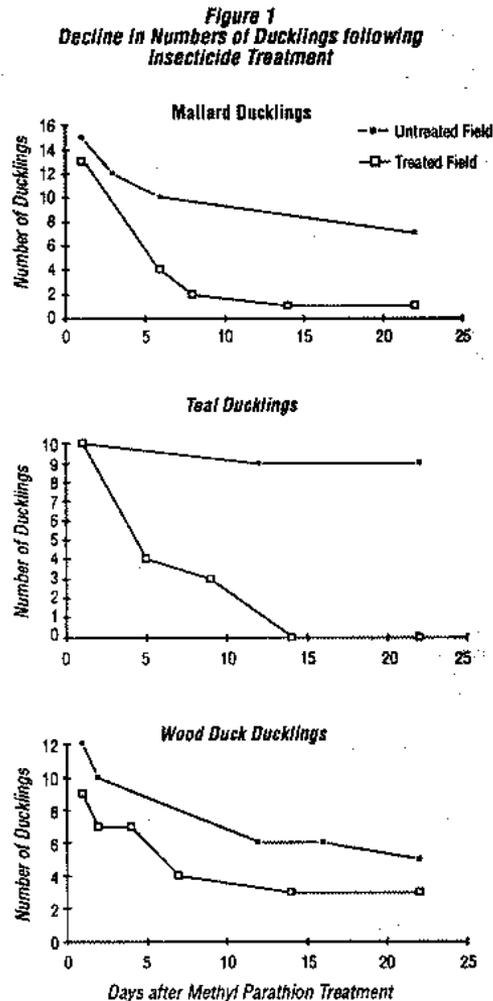


Historique des préoccupations environnementales

LE POINT DE DEPART : La réaction des écologistes



Déclin du nombre de cannetons, suivant les traitements aux pesticides →
Source : Organic Agriculture is for the Birds!, Journal of Pesticide Reform →,
http://eap.mcgill.ca/MagRack/JPR/JPR_16.htm



Photos d'oiseaux empoisonnés par les pesticides



Brewer, L.W. et al. 1988. Effects of methyl parathion in ducks and duck broods. *Environ. Toxicol. Chem.* 7:375-379.



RAPPORT DU CLUB DE ROME

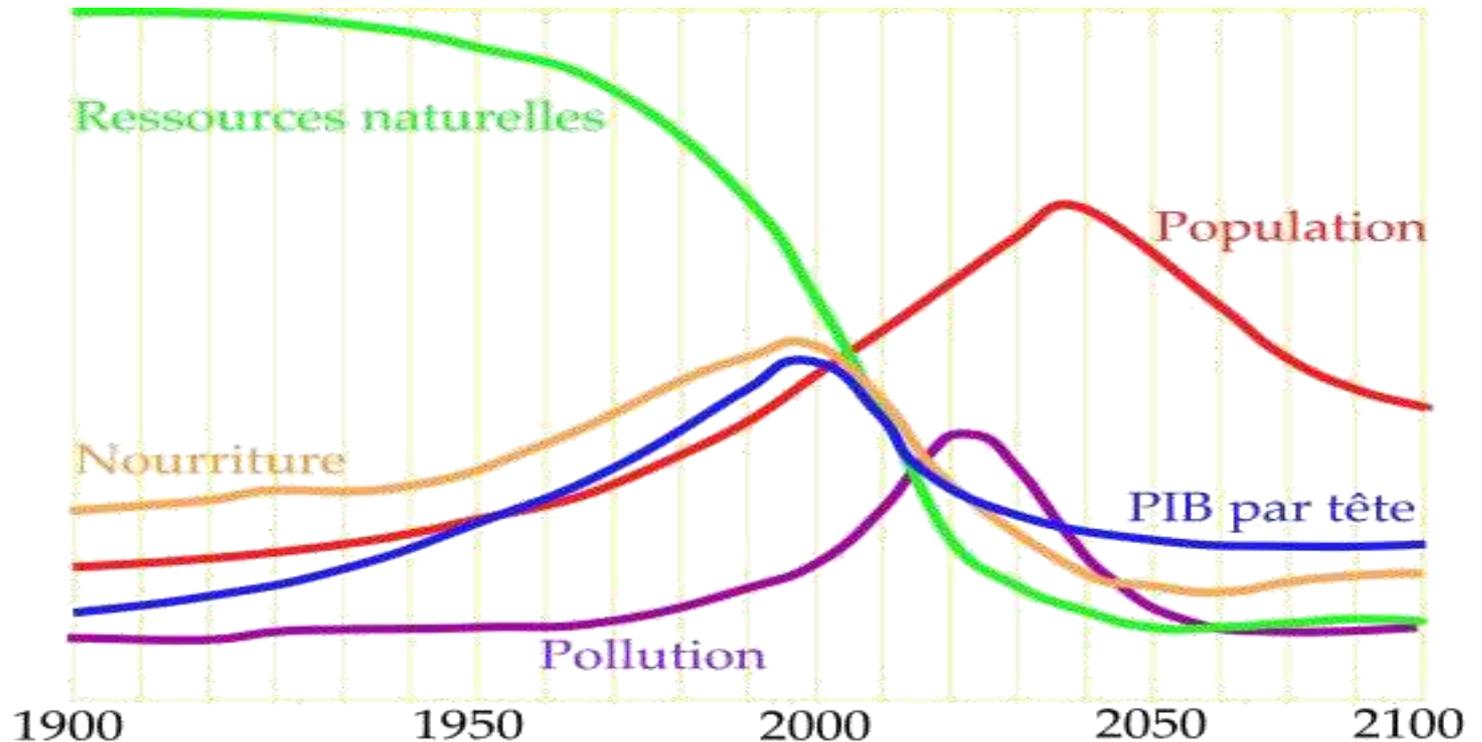
En 1972, un organisme européen dénommé *club de Rome* a publié un rapport intitulé « *Halte à la croissance* ». Ce rapport a affirmé ce qui suit : « *sans changement radical de politique, notre planète doit connaître un véritable effondrement dans le courant du XXIème siècle* ».

Le rapport émet les hypothèses suivantes:

- maîtriser la croissance démographique,
- encourager le changement technologique,
- assurer le bien-être,
- tarifier les ressources naturelles de façon à refléter leur rareté et
- modifier la structure de production et de consommation.

Historique des préoccupations environnementales

RAPPORT DU CLUB DE ROME (suite)



Les courbes prévisionnelles alarmistes du rapport du Club de Rome

NB: Le produit intérieur brut (**PIB**) est un indicateur économique qui permet de mesurer les richesses produites au sein d'un pays ou d'une zone géographique au cours d'une période déterminée.

Le PIB par habitant mesure le niveau de vie et de façon approximative celui du pouvoir d'achat.

Historique des préoccupations environnementales



LA CONFERENCE DE STOCKHOLM (1972)

L'ACCELERATION

1972 :

- a) Rapport Meadows : « **Halte à la croissance** ».
- b) Première conférence mondiale / internationale de l'ONU sur l'environnement et le développement, intitulée « **Le sommet de la terre** », à [Stockholm](#) ([Suède](#)).

1987 : Rapport Bruntland "**Notre avenir à tous**" et première définition canonique du développement durable. La conclusion de ce rapport est la suivante :

Jusqu'ici, « *le monde a vécu comme s'il n'y avait pas de lendemain et il ne peut avoir de lendemain si nous continuons à vivre de la sorte* ». Ce que dit cette conclusion du rapport, c'est que le monde actuel vit au-dessus de ses moyens en gaspillant et en surexploitant les ressources naturelles (terre, air, êtres Vivants), ce qui comporte deux graves conséquences

: des déséquilibres naturels et l'épuisement des ressources naturelles.



Prises de conscience



1. La pollution de la planète

Exemples

- Dans l'Oural, la mine d'amiante à ciel ouvert pollue toujours la ville d'Asbest (Russie). (LE MONDE, 10 Novembre 2009).
- La Commission européenne a rappelé à l'ordre l'Autriche, la République tchèque, l'Allemagne, la Pologne et la Slovaquie, les enjoignant de respecter les normes en matière de qualité de l'air. (LE MONDE, 2 octobre 2010).
- **La pollution atmosphérique est responsable de 350 000 décès prématurés par an, en Europe.**



Prises de conscience

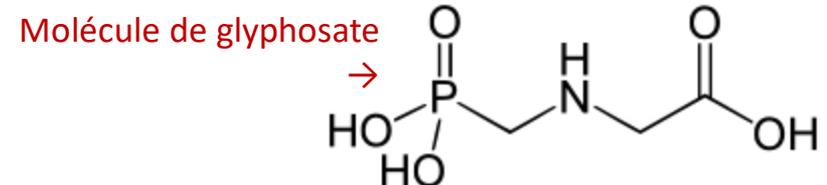
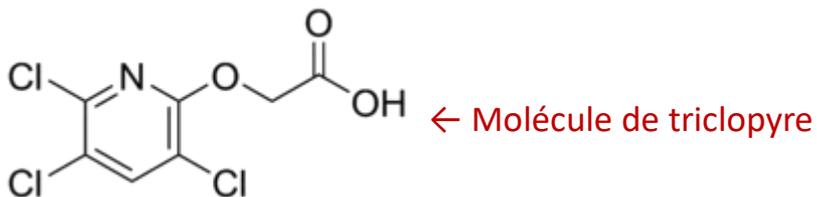
2. La pollution par les pesticides



Capacité des herbicides à persister dans la terre, les plantes mortes et le compost.

Le *Triclopyre* a une capacité à persister dans les plantes mortes et le compost. De plus, il est légèrement toxique pour les poissons (truite etc.).

- **Développement de résistances (par les adventices i.e. « mauvaises herbes »)** La culture majoritaire de soja **OGM** résistant au **glyphosate**:
 - en **Argentine** et au Brésil a entraîné une utilisation massive de ce désherbant, en substitution d'autres produits. Des résistances sont apparues, amenant à l'utilisation de doses de plus en plus importantes et à des mélanges avec du **paraquat**. Or les sols morts (sols viticoles, trottoir désherbé) n'ont pas de richesse bactérienne et sont quasiment incapable de dégrader le **glyphosate**.
 - Aux **USA**, en 2007, sept **adventices** ont produit des souches résistantes à ce **pesticide**, dont ***Ambrosia trifida*** (l'Ambrosie trifide ou Grande Herbe à poux), occasionnant jusqu'à 70 % de diminution de rendement.
 - En **France**, l'**INRA** de **Dijon** a confirmé en 2007 un premier cas de résistance au glyphosate d'une espèce végétale



Prises de conscience

2. La pollution par les pesticides (suite)

•Syndrome d'effondrement des colonies d'abeilles

En mars 2012,, une étude menée par l'[INRA](#), le [CNRS](#) et des ingénieurs de la filière apicole confirment que, même à « très faibles doses », un insecticide de la famille des « néonicotinoïdes », le thiaméthoxam (utilisé par l'insecticide ® [Cruiser](#)), utilisé pour protéger des cultures contre des insectes nuisibles, peut affaiblir les colonies de façon significative (syndrome de désorientation des abeilles).



Semences enrobées de cruiser 350



Abeilles mortes ramassés, par un apiculteur, devant ses ruches.



NB: Chez l'enfant, certains cancers (dont tumeurs cérébrales, leucémies) sont plus fréquemment associés à une exposition chronique aux pesticides ou à celle des parents au moment de la grossesse.

Prises de conscience

2. La pollution par les pesticides (suite)

L'engrenage des pesticides



Résurgence
des ravageurs



↑ La lutte contre les punaises
Lygus, ravageuses du cotonnier
en Californie.



Elimination des
ennemis naturels



Apparition de
résistances



Apparition
de ravageurs secondaires



Abandon de la culture

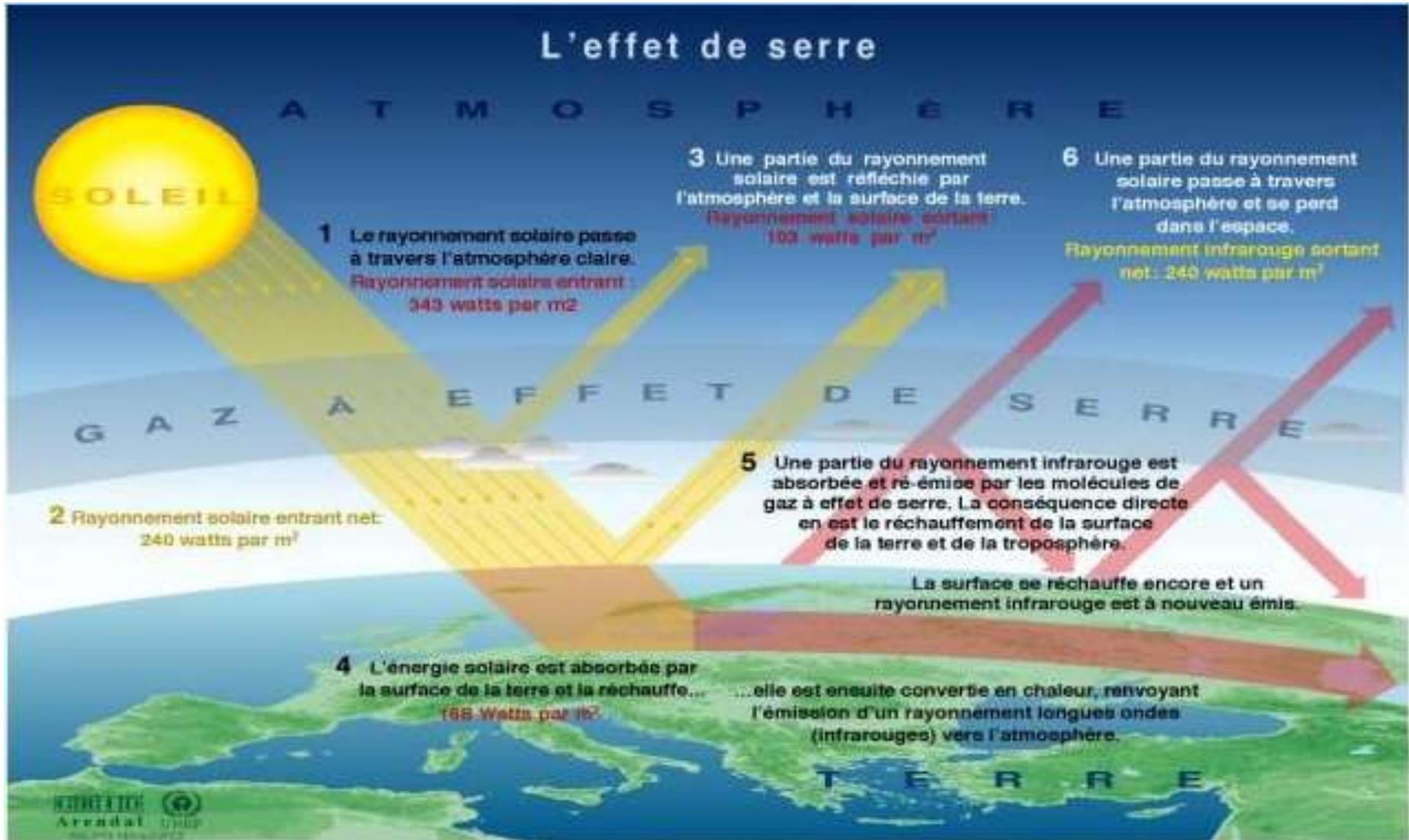


↗ Coût production
↘ Rendement



Prises de conscience

3. Le réchauffement climatique



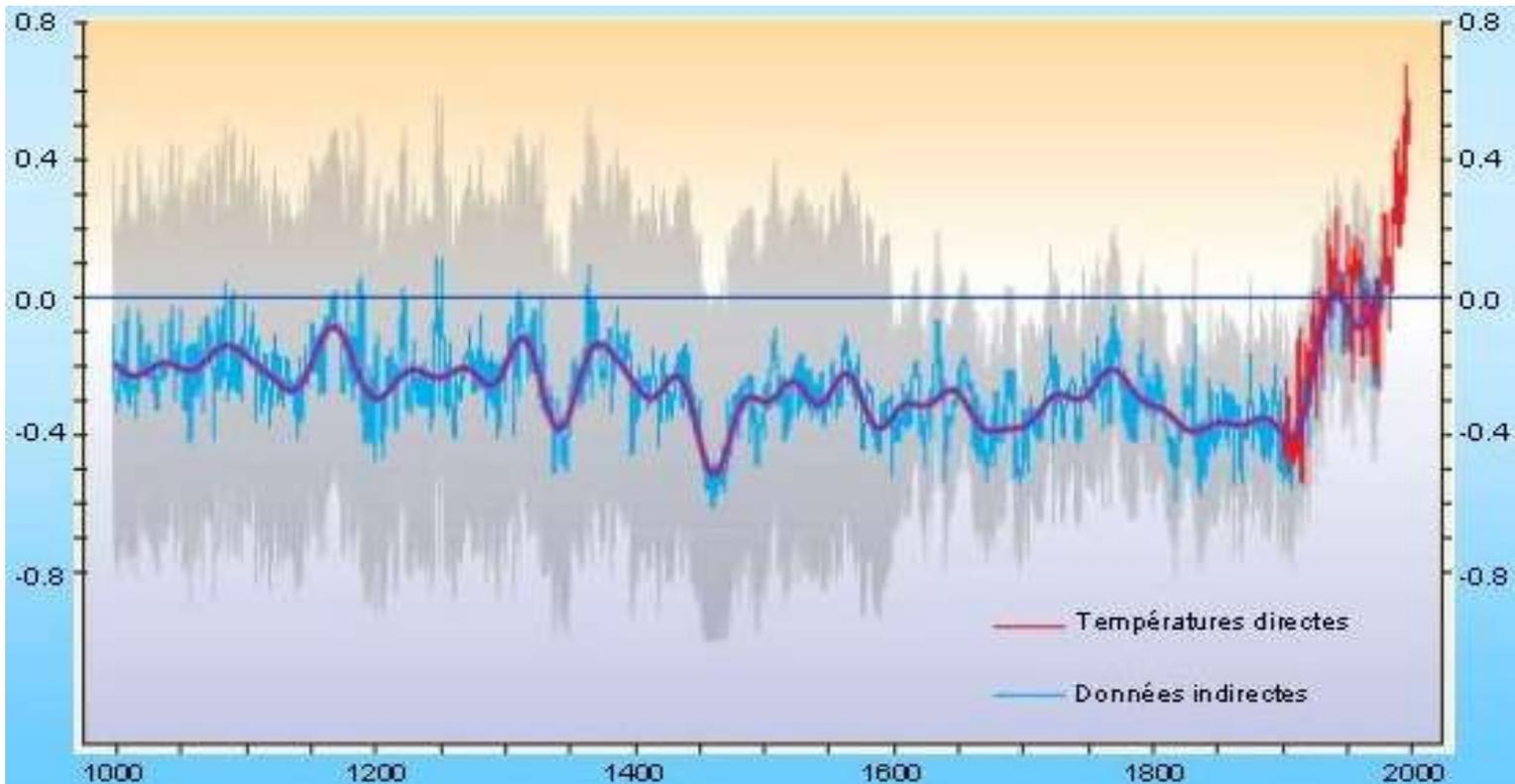
Sources : Okanagan university college Canada, section géographique ; université d'Oxford, section géographique ; Agence américaine pour la protection de l'environnement (EPA), Washington ; Changements climatiques 1995 ; Données scientifiques sur les changements climatiques, Contribution du groupes de travail au deuxième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, PNUE et OMM, Cambridge University Press, 1996.

Prises de conscience

3. Le réchauffement climatique

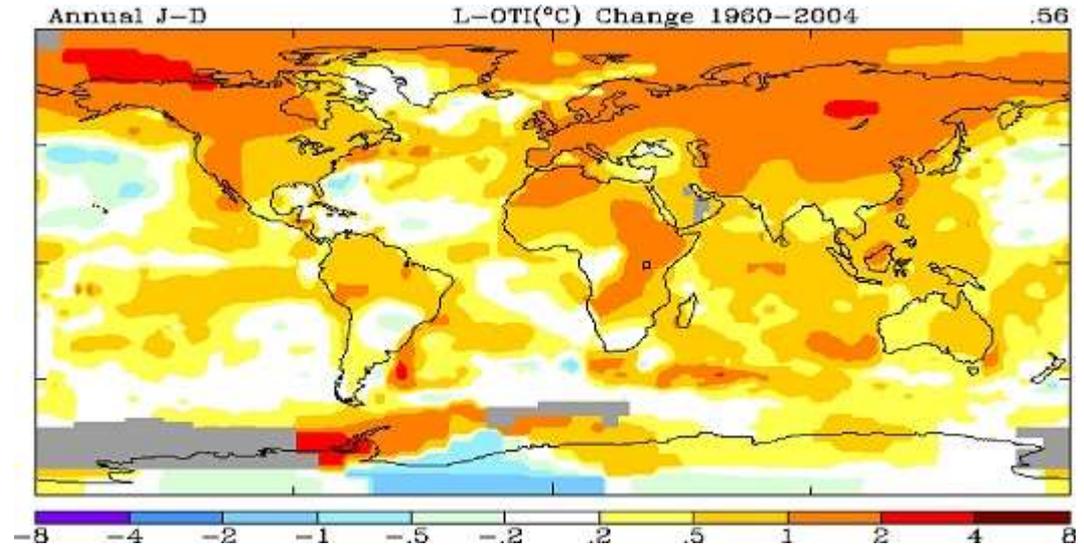
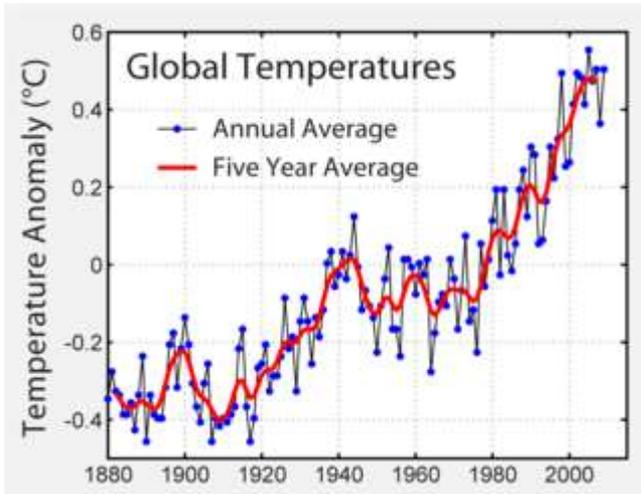
Constat : la hausse moyenne de 0,6°C de la température

Ecarts thermiques en °C (pour la moyenne 1961-1990)



Prises de conscience

3. Le réchauffement climatique



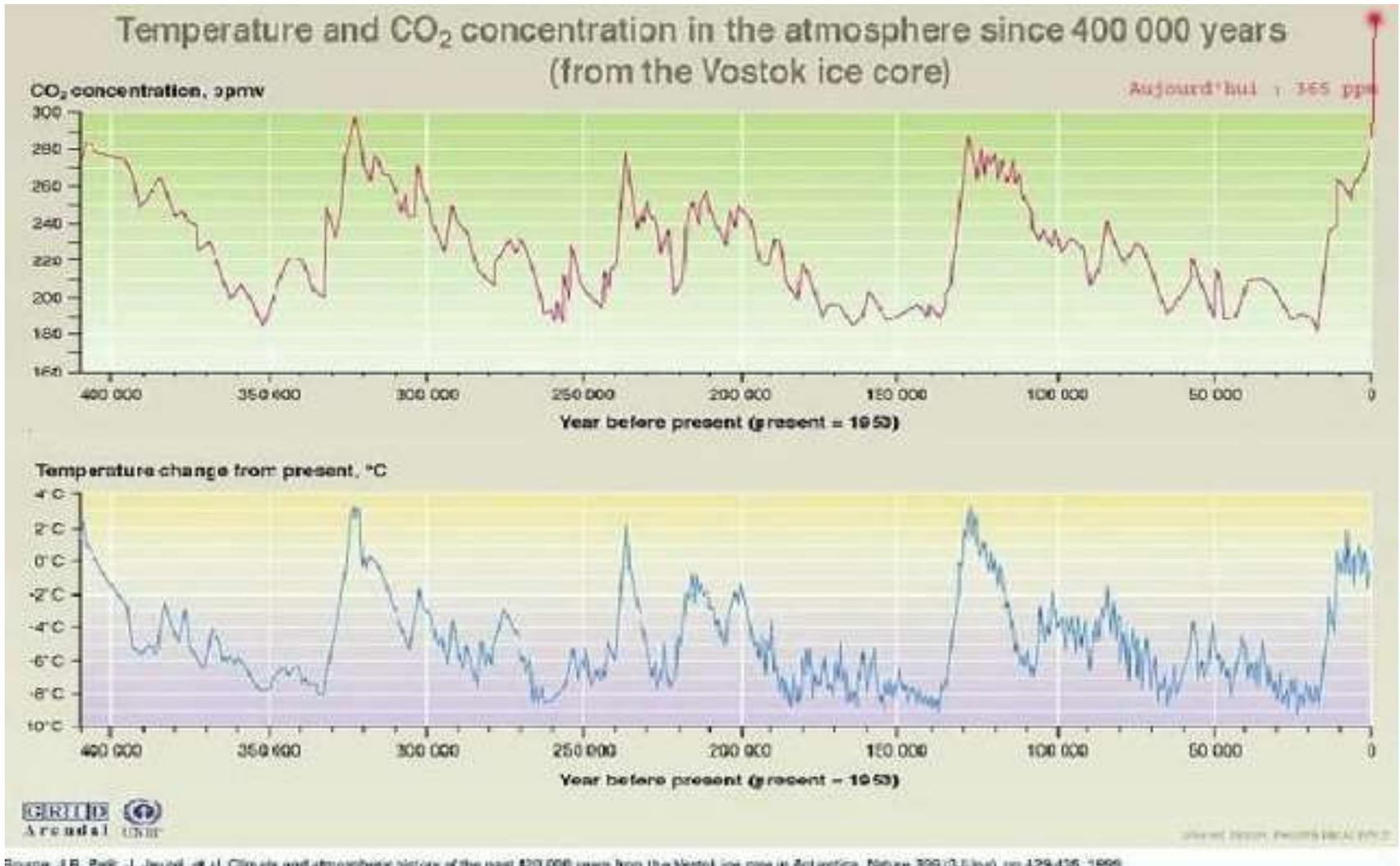
↑ Réchauffement enregistré entre 1960 et 2004

↑ RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE:

Enregistrement des températures mondiales moyennes de surface (1856 – 2005) compilées par la NASA.

Prises de conscience

3. Le réchauffement climatique



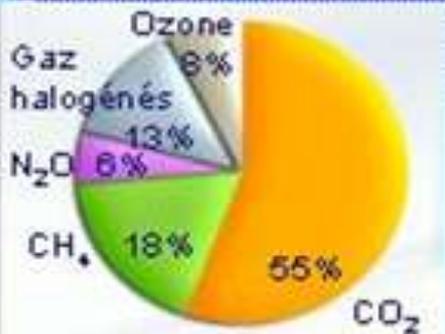
Une hausse record des concentrations de CO₂

Prises de conscience

3. Le réchauffement climatique: les gaz à effets de serre (GES)

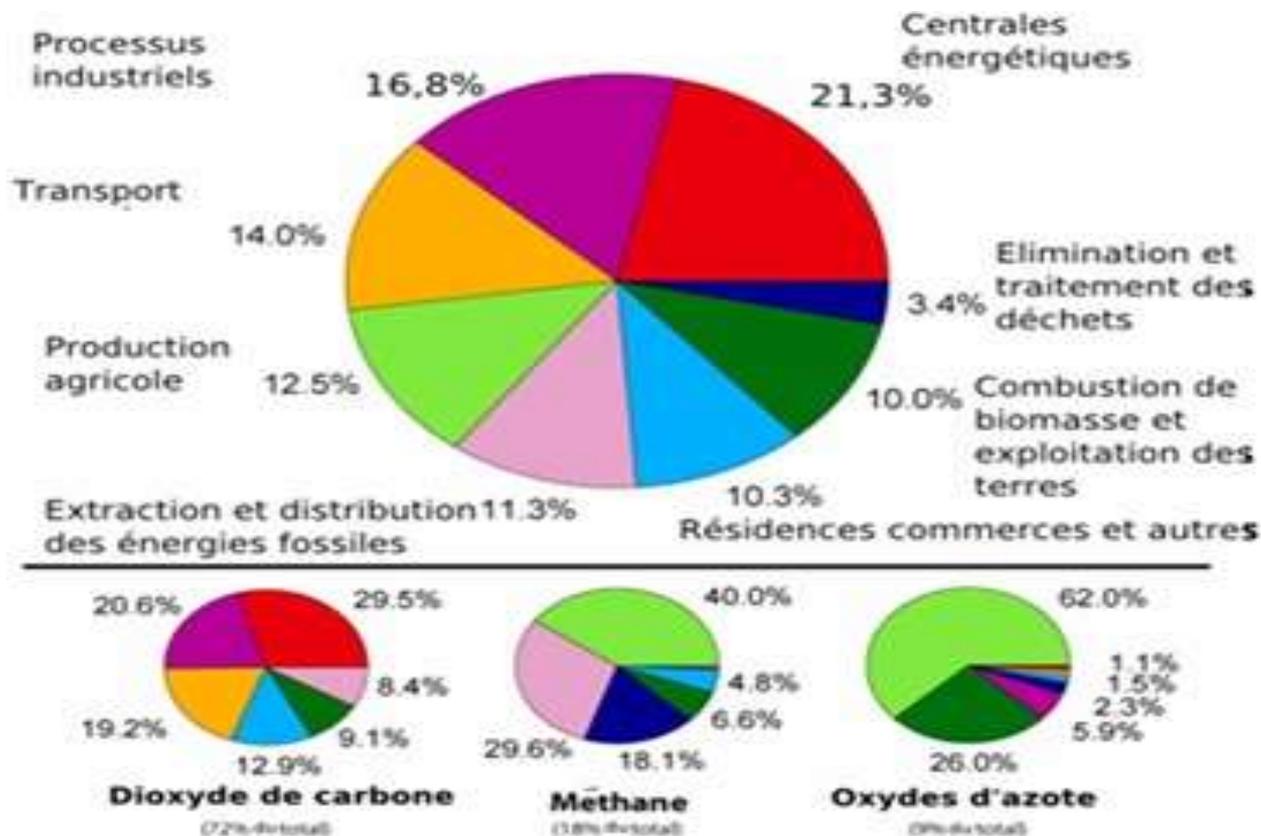
GAZ	Formule	Durée de vie	Formation de GES	PRG à 100 ans
Dioxyde de carbone	CO ₂	50 – 200 ans	- Combustion - Décarbonation - Fermentation	1
Méthane	CH ₄	12 ans	- Fermentation (déchets, entérique) - Fuite (gaz, charbon)	23
Protoxyde d'azote	N ₂ O	114 ans	- Sols agricoles - Réactions chimiques	296
Gaz fluorés	HFC	HFC-23 : 260 ans	- Climatisation - Solvants	Moyenne 1930
	PFC	CF ₄ : 50000 ans	- Procédés industriels (en partie métallurgie)	Moyenne 7200
	SF ₆	3200 ans	- Procédés particuliers (industriels) - Equipements électriques	22200
gaz à effet de serre indirect : SO ₂ , NO ₂ , COVNM, CO, +CFC (protocole de Montréal)				

Effet de serre additionnel



Prises de conscience

3. Le réchauffement climatique: les gaz à effets de serre (GES)

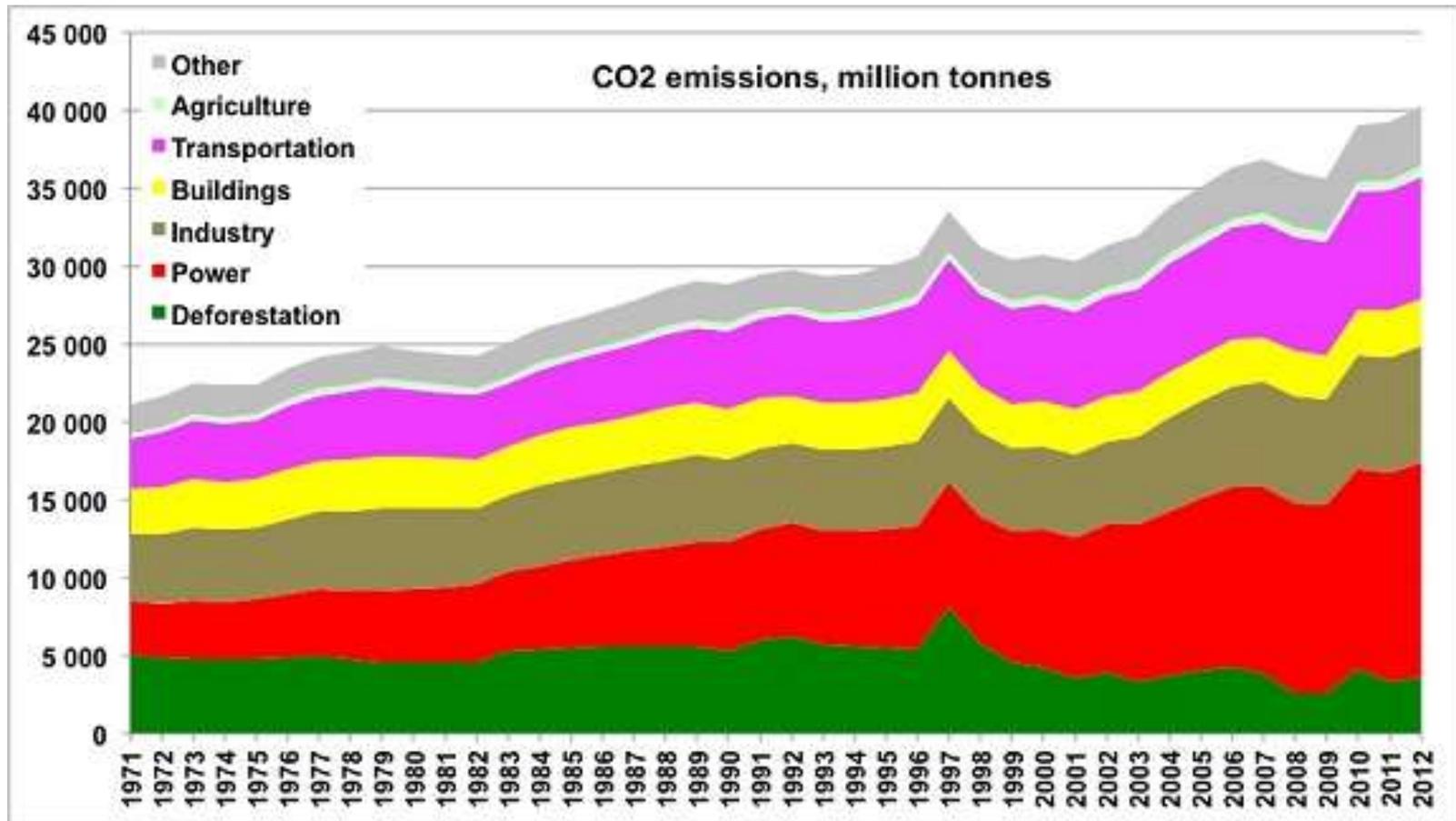


Les émissions annuelles de gaz à effet de serre par secteur



Prises de conscience

3. Le réchauffement climatique: les gaz à effets de serre (GES)



Evolution des émissions de CO2 depuis 1971 dans le monde.

Prises de conscience

3. Le réchauffement climatique: les gaz à effets de serre (GES)

- Montée du **niveau des mers**
- Déplacement des **zones climatiques** et des biotopes
- Répartition des **ressources en eau** et difficultés agricoles
- Difficultés d'**adaptation des écosystèmes et des hommes**
- **Événements météo « contrastés »** (cyclones, inondations...)

- **Europe : effets mitigés**
- **Afrique : stress hydrique, pertes de superficies agricoles**
- **Asie : risques de famine**
- **Amérique du Sud : aridité, fonte des glaciers andins**
- **Amérique du Nord : événements extrêmes**



Champ en Turquie



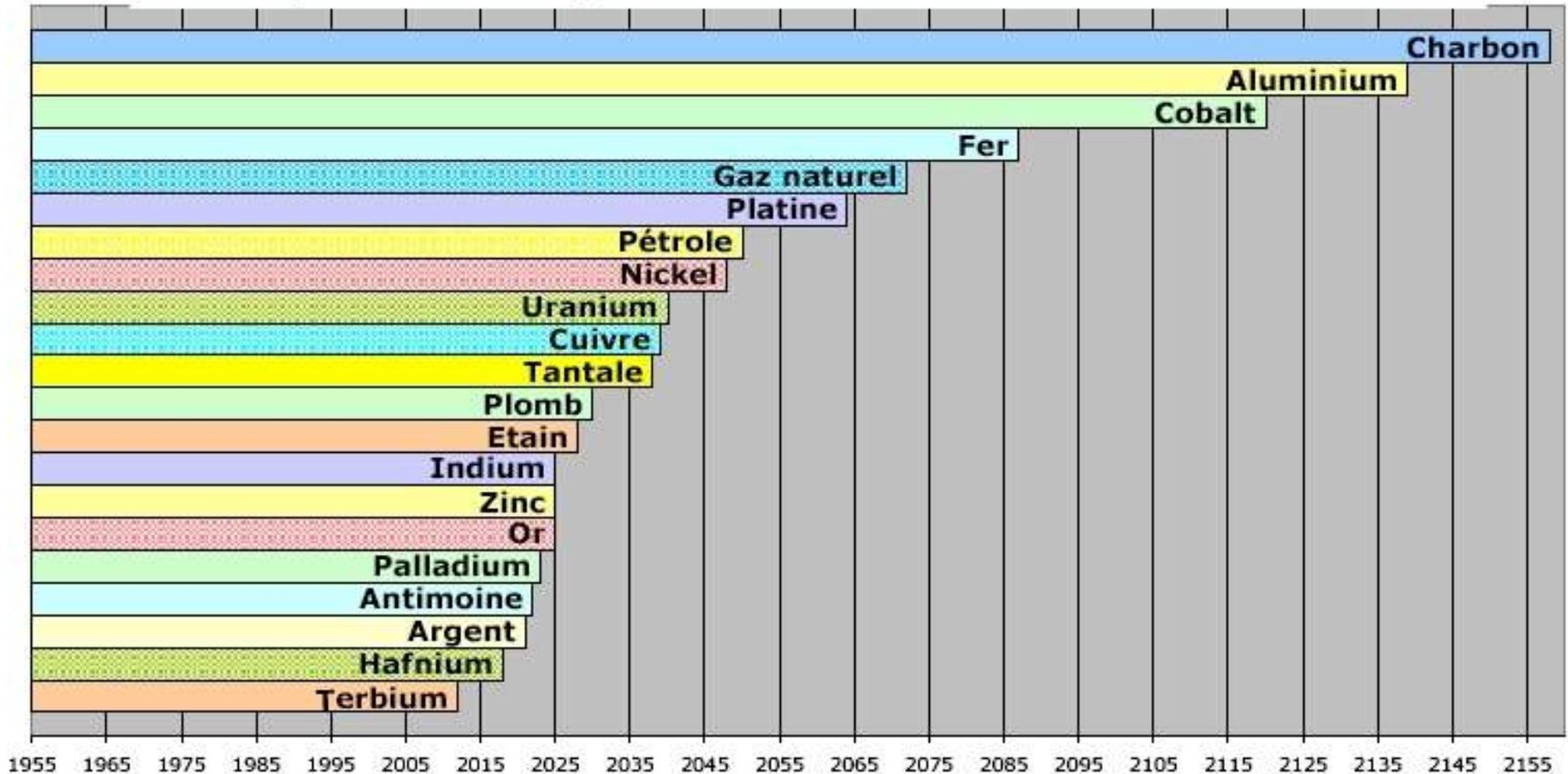
Inondation suite au cyclone Katerina



Prises de conscience

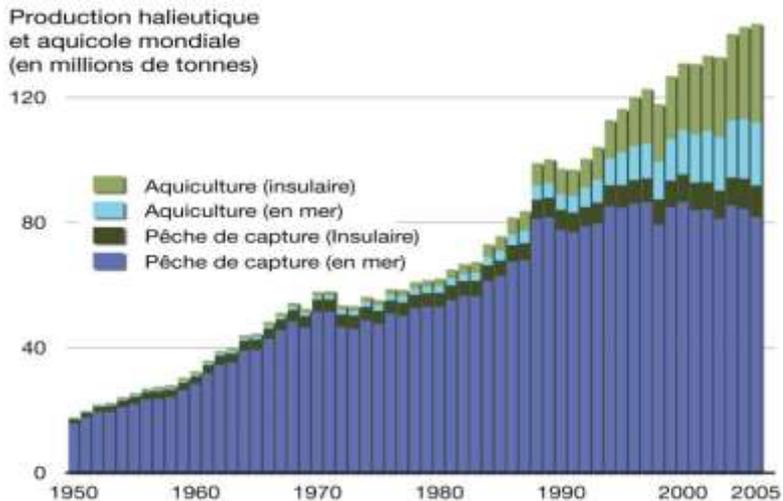
4. Epuisement des ressources naturelles & matières premières

Dates d'épuisement des richesses exploitables de notre planète au rythme actuel de consommation



Prises de conscience

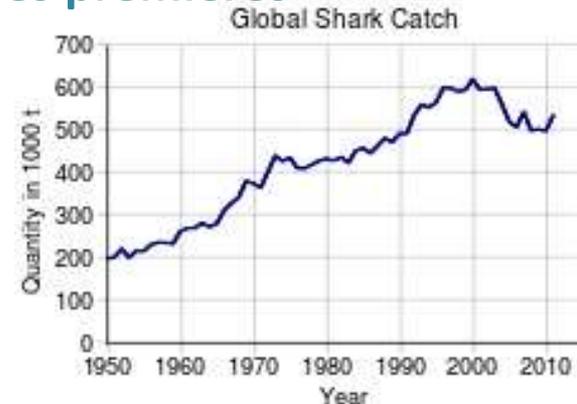
4. Epuisement des ressources naturelles & matières premières



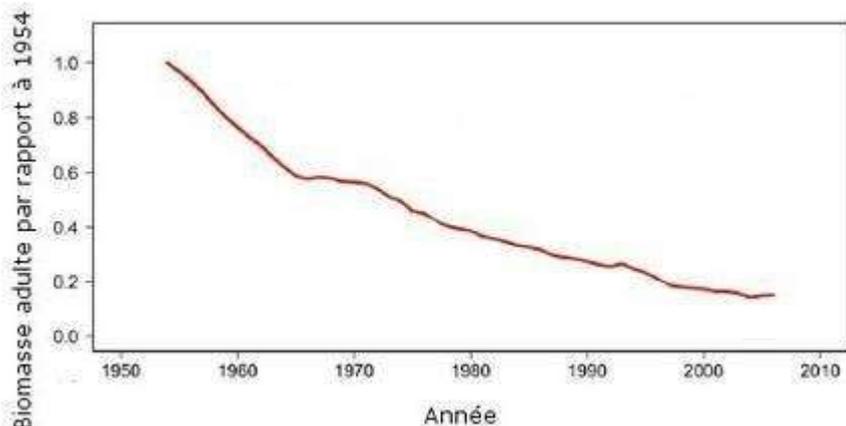
[Production halieutique et aquicole mondiale](#)

Image et source du texte : maps.grida.no - www.grida.no

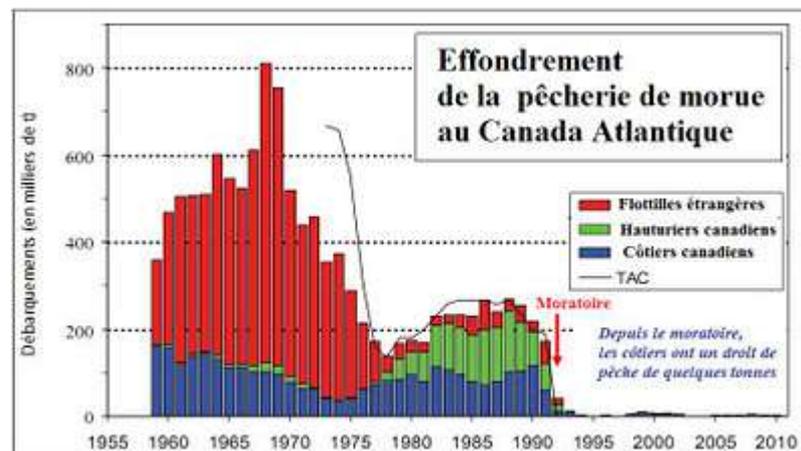
Epuisement des ressources halieutiques & surpêche.



Captures de requins dans le monde. L'un des problèmes qui préoccupe les scientifiques est la raréfaction des espèces prédatrices (ici les requins par exemple) qui ne peuvent plus jouer leur rôle de sélection naturelle, et qui se traduit par une proportion croissante d'espèces de petites tailles, incitant à l'utilisation de filets à mailles fines, qui ne laissent pas survivre de nombreux reproducteurs jusqu'à leur maturité. Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Surp%C3%AAche>



Surpêche du thon : les stocks ne se renouvellent pas ! Source : Futurascience, Tag : Environnement, 7 dec. 2011.

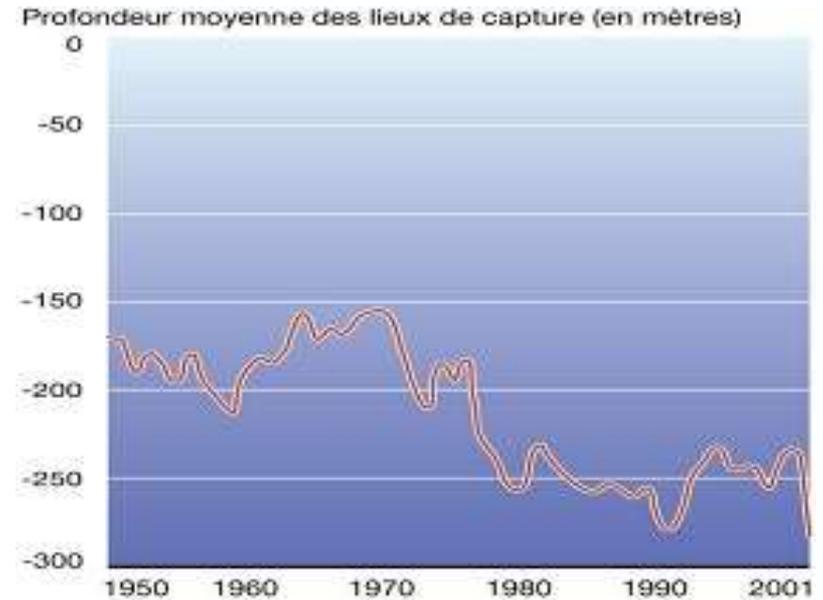
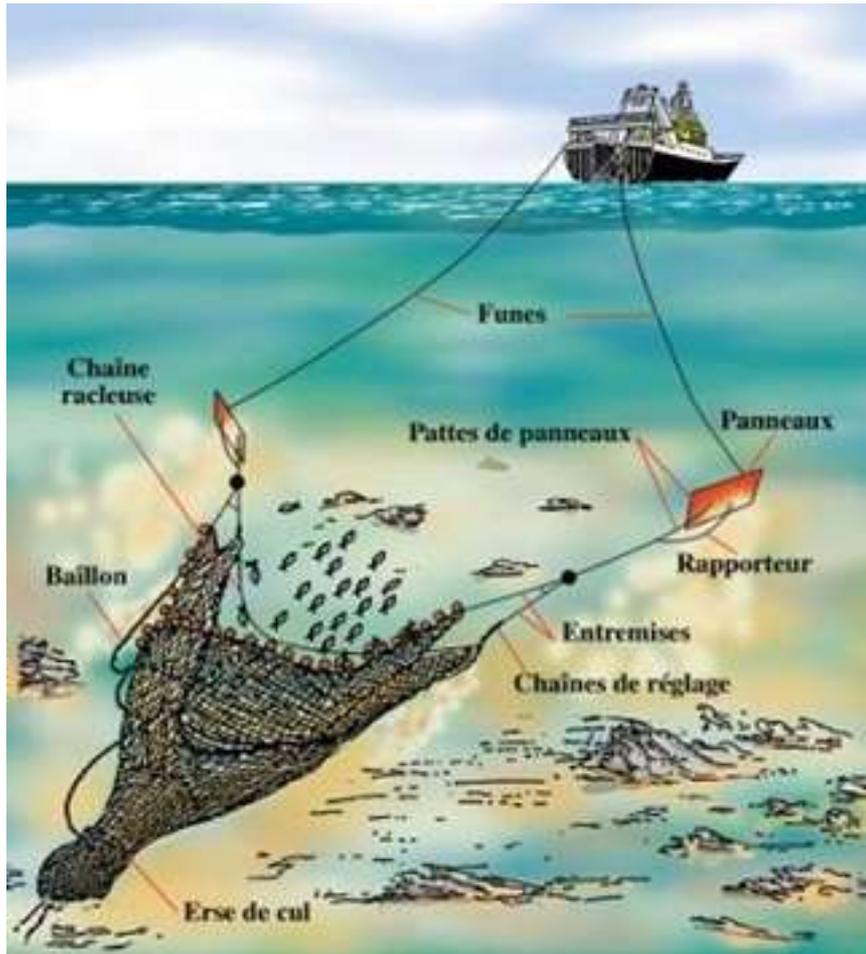


Effondrement de la pêche de morue au Canada Atlantique

Prises de conscience

4. Epuisement des ressources naturelles & matières premières

Epuisement des ressources halieutiques & surpêche.

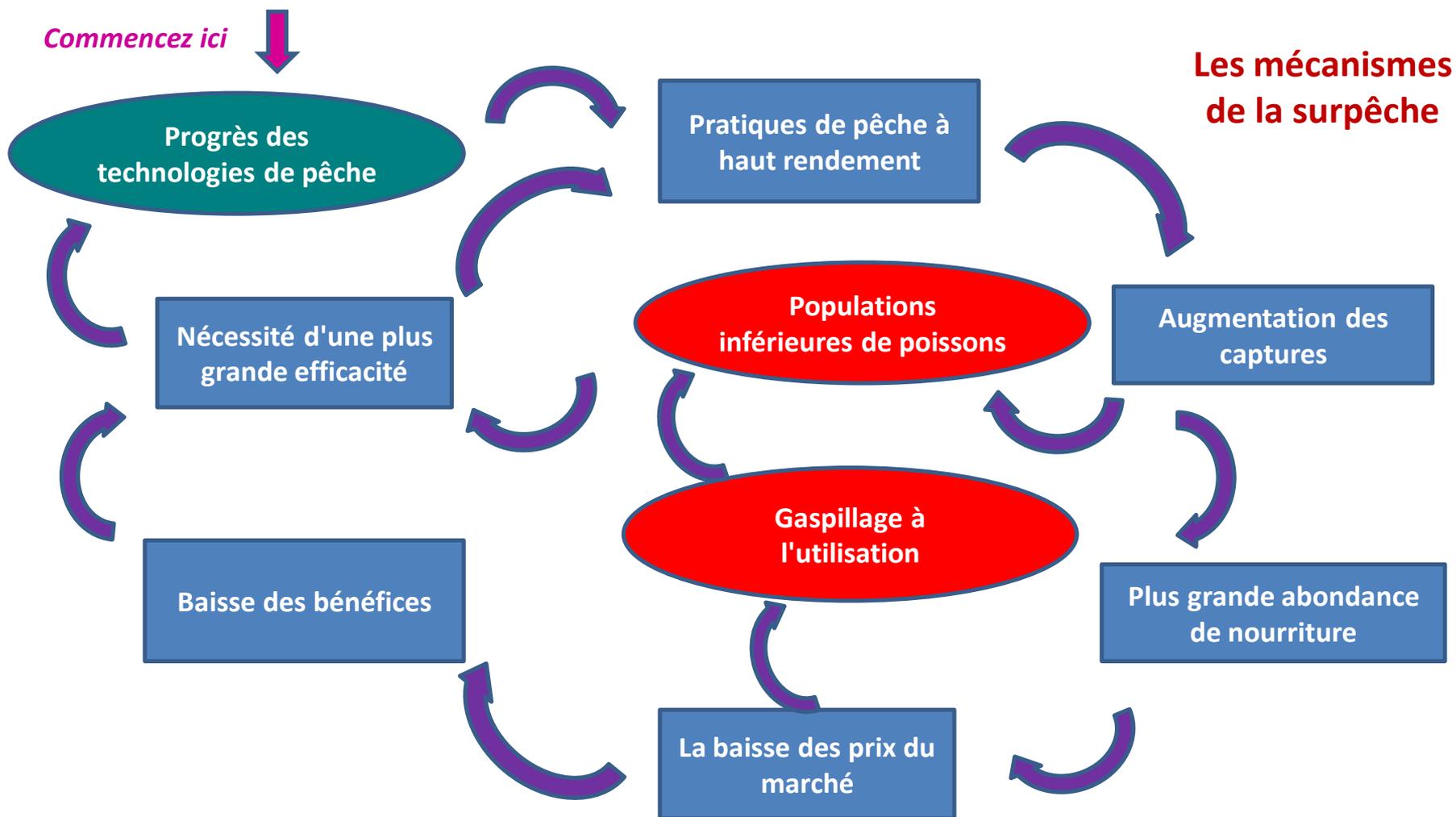


Profondeur moyenne des sites de pêche en mer , La diminution de la ressource halieutique a été en partie masquée par l'extension progressive des activités de pêche en haute mer. Dans des zones de plus en plus profondes (parfois à plus de 400 m) on capture de nouvelles espèces, jusque là inexploitées (*flétan*, *empereur*, *hoki*, *sébastre*, *lingue*). Image : www.grida.no

↑ Le **chalutage de fond**, qui capture simultanément plusieurs espèces de dimensions et de morphologie différentes et détériore les habitats ainsi que les organismes posés sur le fond, est *une pratique de pêche dévastatrice et non viable à long terme*. Image : wwz.ifremer.fr

Prises de conscience

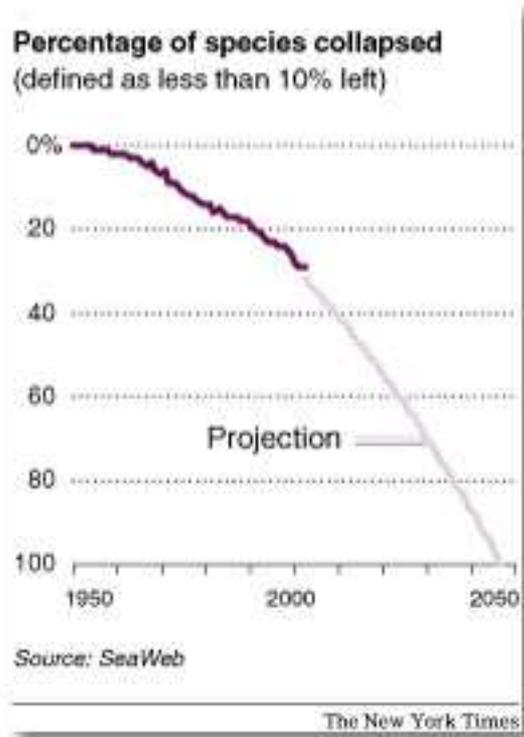
4. Epuisement des ressources naturelles



Boucle causale de la surpêche - Mécanisme de renforcement de la boucle. Source : <http://www.grinningplanet.com/2005/06-07/fishing-cycle.gif> . Source : *Human Impact on the Great Barrier Reef [L'impact humain sur la Grande barrière de corail]*, University of Michigan, <http://sitemaker.umich.edu/gc2sec7labgroup3/over-fishing>

Prises de conscience

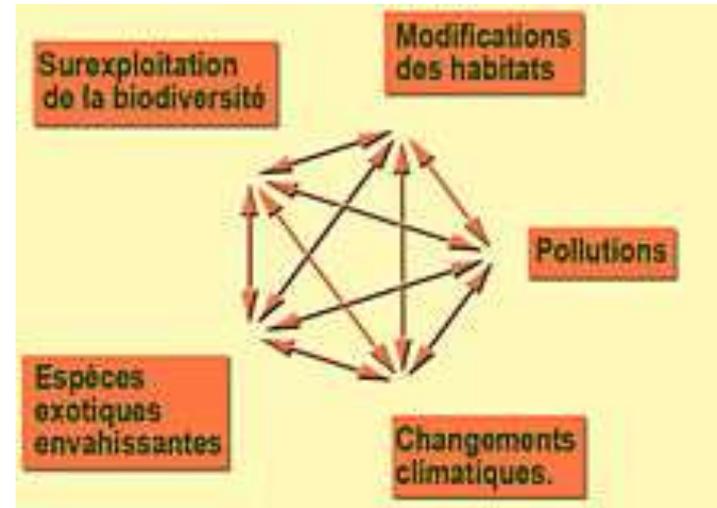
5. L'érosion de la biodiversité



A major study in the journal Science predicts global collapse of the world's major fisheries by 2053

Une importante étude dans la revue Science prédit l'effondrement global des principales zones de pêche du monde en 2053.

<http://aquaculturedevelopments.com/index.php?s=the+opportunity&x=0&y=0>



↑ Les 5 grandes causes de régression de la biodiversité selon l'ONU et la Convention mondiale sur la biodiversité³. Les flèches à double sens évoquent les relations d'exacerbations qui peuvent exister entre chacune de ses causes et les autres.

Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Extinction_de_l'Holoc%C3%A8ne



Prises de conscience

5. L'érosion de la biodiversité

• **Démographie**
+50% d'ici 2050, soit + 3 milliards d'hab

• **Demande croissante en ressources**
Energie, matières premières

• **Emissions, pollutions, déchets...**

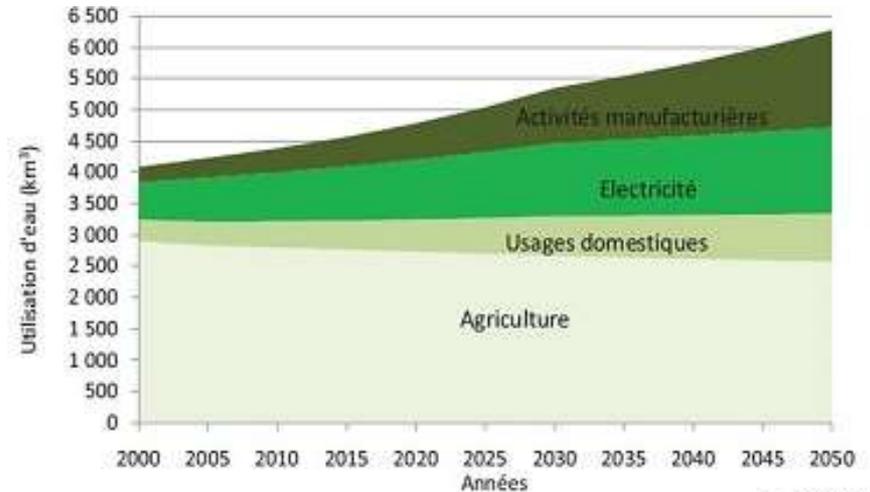
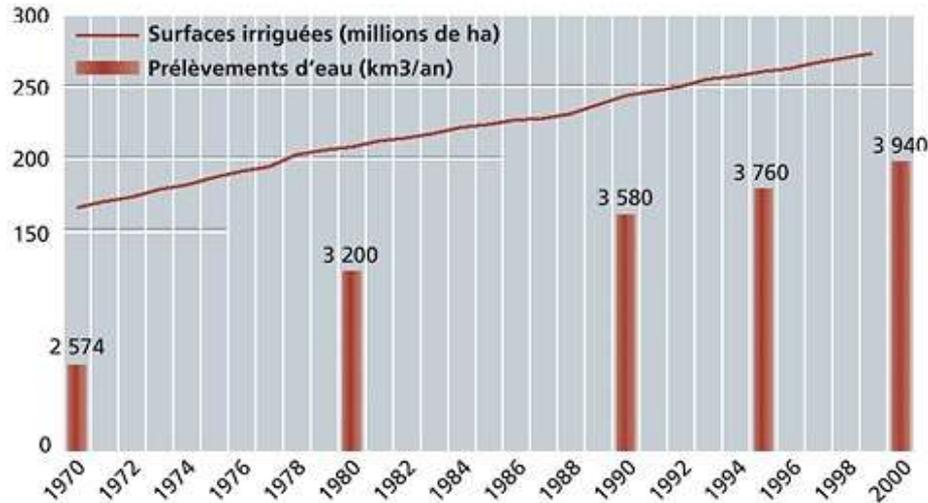
• **Dégradation des milieux**

• **Rupture des équilibres écologiques**



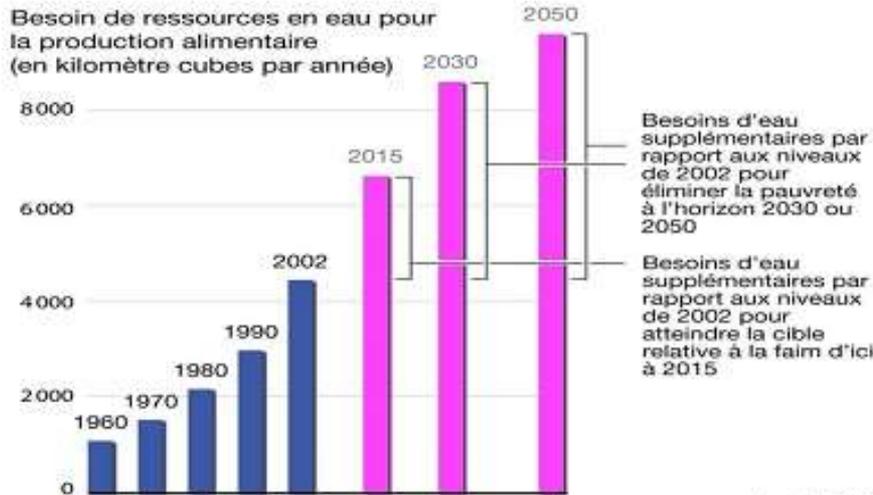
Prises de conscience

6. Epuisement des ressources en eau



Source OCDE (2010)

Besoin de ressources en eau pour la production alimentaire (en kilomètre cubes par année)



Source PNUE (2009)

Équivalent en eau des principaux produits alimentaires

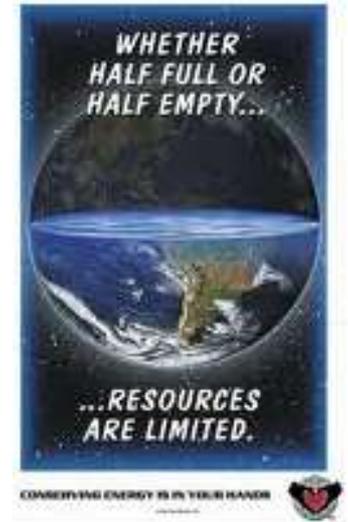
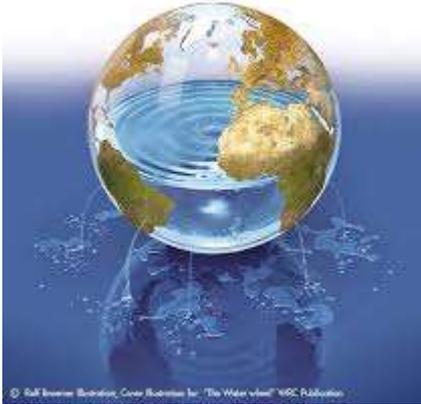
Produit	Unité	Équivalent en eau m ³ par unité
Bovins	tête	4 000
Moutons et chèvres	tête	500
Bœuf frais	kg	15
Agneau frais	kg	10
Volaille fraîche	kg	6
Céréales	kg	1,5
Agrumes	kg	1
Huile de palme	kg	2
Légumineuses, racines et tubercules	kg	1

Source: FAO, 1997

2. Surfaces irriguées et prélèvements d'eau douce (1970-2000) - 3. Équivalents en eau des principaux produits alimentaires, De 1961 à 1999, la superficie des terres irriguées a quasiment doublé mais semble depuis se stabiliser. Les rendements des terres irriguées sont, en moyenne, deux ou trois fois plus élevés que ceux des terres de cultures pluviales (non irriguées). Actuellement, 40 % des aliments disponibles dans le monde sont produits sur 17 % des terres irriguées (FAO, 1999). Les prélèvements d'eau à l'échelle mondiale ont suivi l'augmentation des surfaces irriguées, l'agriculture absorbe près de 70 % de la consommation d'eau dans le monde, Images: 2 www.unep.org - 3 www.fao.org - Texte : www.qrida.no

Prises de conscience

6. Epuisement des ressources en eau



Usages de l'eau dans le monde

L'irrigation est souvent utilisée en complément des précipitations afin d'augmenter les rendements et d'accroître la durée de la saison agricole, ainsi, 40 % de la production vivrière mondiale doit son existence à l'irrigation. L'agriculture absorbe ainsi près de 70 % de la consommation d'eau dans le monde (45 % dans les pays de l'OCDE). L'industrie en utilise 22 % (y compris la part consacrée à la production d'électricité hydraulique et nucléaire) et les ménages 8 %.

Source : <http://raymond.rodriguez1.free.fr/Textes/1s42.htm>



← Un dessin qui stigmatise le gaspillage de l'eau en Irak. Source : <http://www.memrieconomicblog.org/images/uploaded/iraq%20wasting%20water.JPG>



Prises de conscience

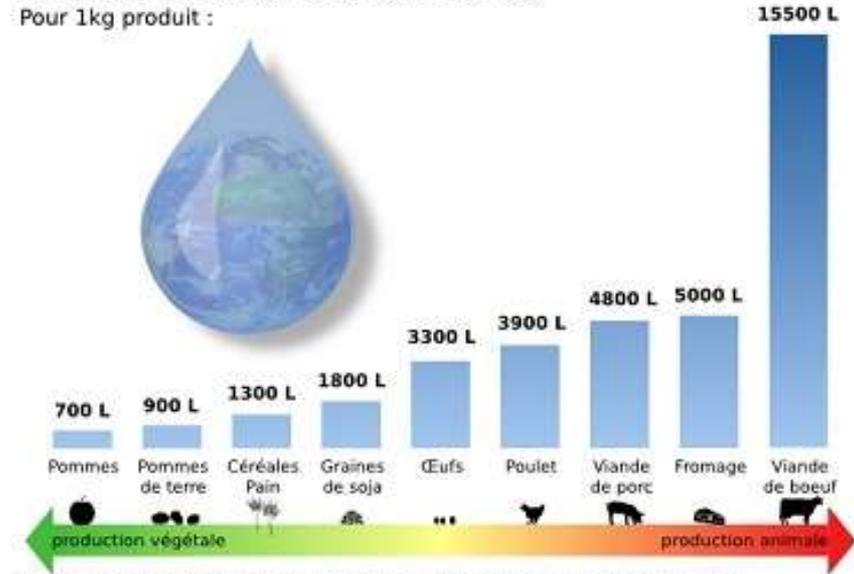
7. Gaspillage de l'eau

Sur la planète, environ 1,4 milliard de personnes sont privées d'eau potable, alors que d'autres la gaspillent. L'agriculture intensive conduit à une consommation incontrôlée et à une pollution sans précédent. Au lieu de promouvoir de nouveaux modes de vie, les gouvernements des pays riches se lancent dans des projets pharaoniques, tels que barrages et transferts massifs d'eau entre régions ...

Source : *Ruée vers l'or bleu*, mars 2005,
<http://www.monde-diplomatique.fr/2005/03/A/12122>

Besoin en eau des aliments

Pour 1kg produit :



Source : Water Foot Print <http://www.waterfootprint.org/?page=files/productgallery>
Visuel www.L214.com

Source : http://www.notre-planete.info/actualites/actu_2202_surconsommation_viande.ph

p



↑ **Barrage** sur l'**Euphrate** de Birecik en Turquie et à droite **Barrage Attatürk** ↑

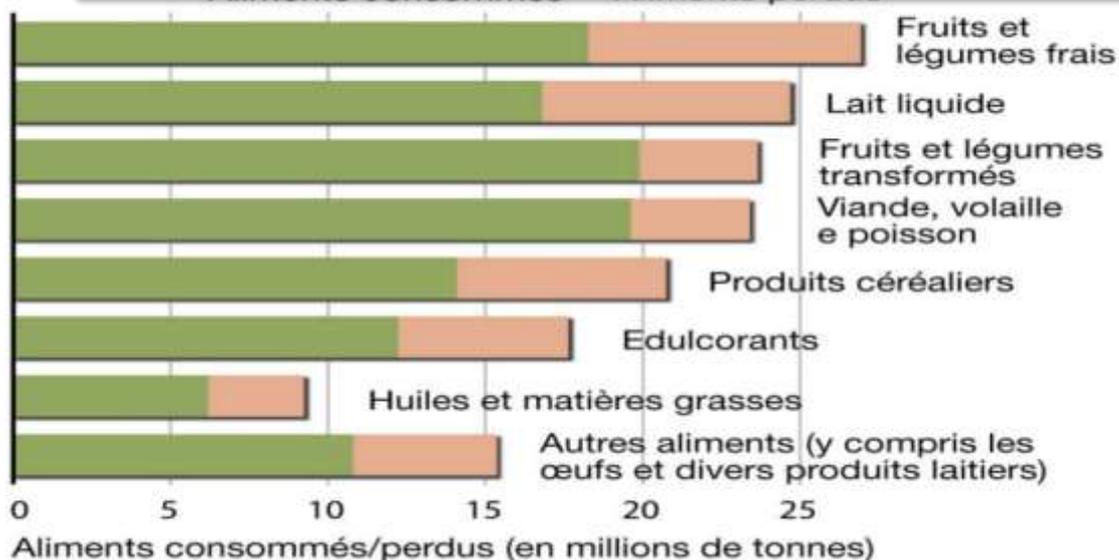
Transferts Massifs d'Eau : Outils De Développement Ou Instruments De Pouvoir ? le titre d'un livre de Frédéric Lasserre au Editions Presses Universitaires du Québec, 2005).



Prises de conscience

8. Gaspillage alimentaire

La FAO estime qu'un tiers de la production alimentaire mondiale est **perdue ou jetée** soit l'équivalent de **1,3 milliards de tonnes** chaque année.



Pertes alimentaires par type de produit (aliments consommés/perdus par le consommateur)

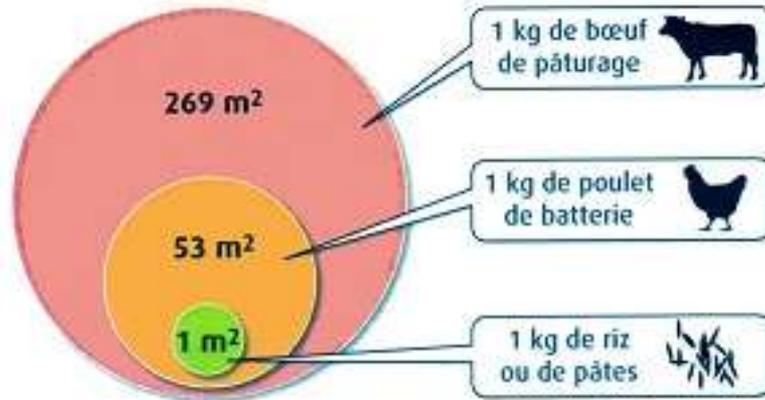
Le tiers des aliments produits chaque année dans le monde pour la consommation humaine, soit environ 1,3 milliard de tonnes, est perdu ou gaspillé. Chaque année, les consommateurs des pays riches gaspillent presque autant de nourriture, soit 222 millions de tonnes, que l'entière production alimentaire nette de l'Afrique subsaharienne, soit 230 millions de tonnes.

Aux Etat-Unis, les déchets organiques occupent la deuxième place parmi les catégories de déchets présentes dans les décharges, celles-ci étant la principale source d'émissions de méthane qui est un gaz à effet de serre.

Image : maps.grida.no - Source : www.un.org

Prises de conscience

9. Gaspillage de sols



Surface au sol nécessaire pour produire 1 kg de quelques aliments

Il faut 5 fois plus de surface pour produire 1 kg de bœuf que pour produire 1 kg de poulet. De plus la production végétale est beaucoup plus économe en espace que la production animale. Selon le type de production la surface au sol nécessaire varie dans des proportions énormes.

Image : SVT 1S, Belin 2011, p. 184

Dans le cadre du problème du gaspillage des sols fertiles, il y a le problème de l'artificialisation (le bétonnage) des sols, l'étalement urbain à détriment des zones agricoles ou naturelles ↑.

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Artificialisation>

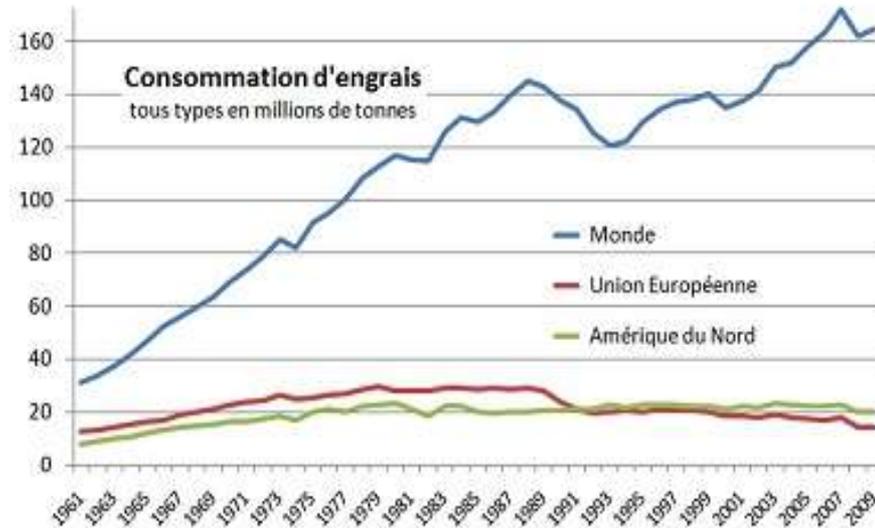
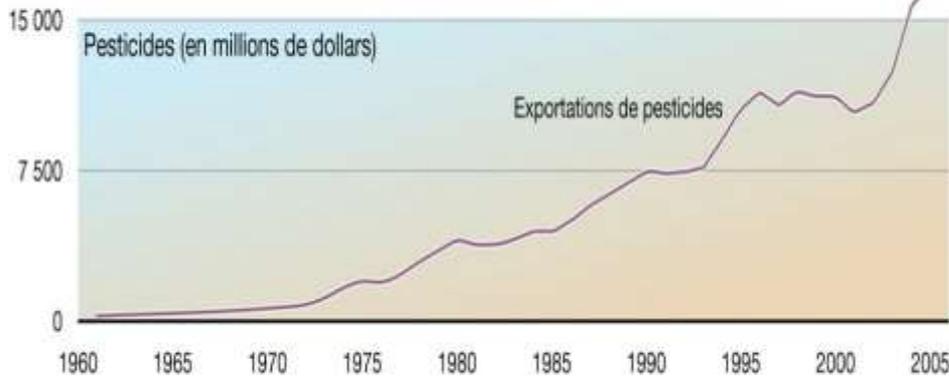


Prises de conscience



10. La pollution

Utilisation des pesticides dans le monde



Utilisation des pesticides dans le monde (1960–2005)

De 1961 à 1999 la production de pesticides s'est accrue de 854 %.

Image : www.grida.no - Source texte : www.unep.org

Consommation d'engrais dans le monde

De 1961 à 2009 la consommation d'engrais a été multipliée par 5 ce qui a contribué pour environ 50 % à l'accroissement des rendements agricoles.. Elle n'a jamais cessé d'augmenter sauf de 1988 à 1994 quand certains pays (comme dans l'Union Européenne) ont mis en place une réglementation limitant leur utilisation.

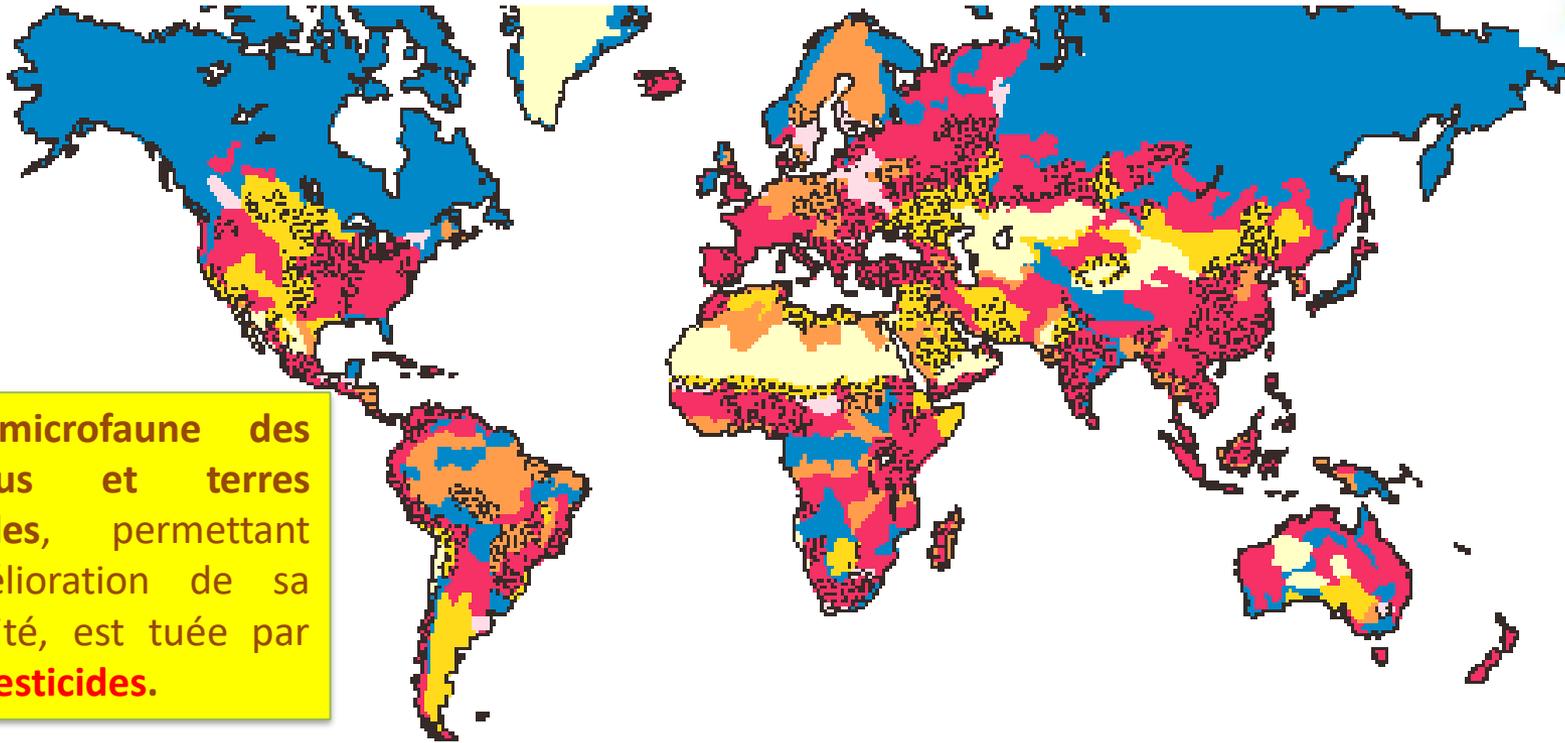
Image d'après données FAOSTAT - Source texte : www.grida.no

Prises de conscience

11. La pollution et la dégradation des sols



Ne
m'empoisonner
pas !



La microfaune des humus et terres arables, permettant l'amélioration de sa fertilité, est tuée par les **pesticides**.

Types de dégradation des sols

- Erosion hydrique
- Erosion éolienne
- Détérioration chimique
- Détérioration physique
- Grave détérioration

Autres symboles

- Terrain stable
- Terres stériles non utilisées
- Plans d'eau

Dégradation des sols causée par les activités humaines.

Source : FAO, <http://www.fao.org/DOCREP/004/Y3557F/y3557f08.htm>



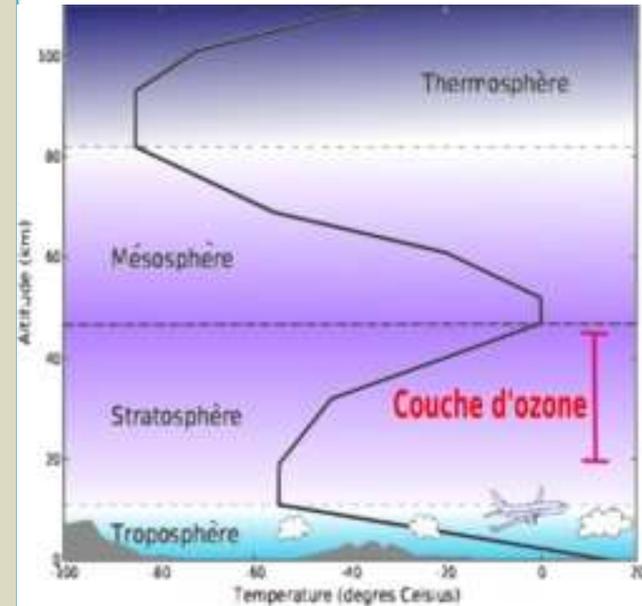
Prises de conscience

12. Le trou dans la couche d'ozone

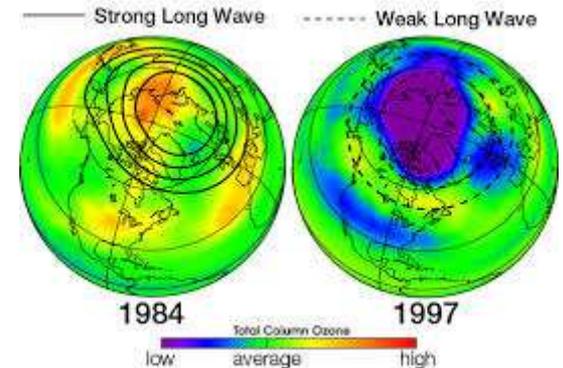
- La couche d'ozone (O_3)_ nommée *ozonosphère*, située entre 20 et 50 km d'altitude, absorbe les rayons ultra violets, les empêchant de toucher la terre.
- En 1985, J. FARMAN, du British Antarctica Survey, découvre une diminution importante, appelée « *trou dans la couche d'ozone* », de la concentration d'ozone, jusqu'à 50%, et de l'épaisseur de la couche d'ozone stratosphérique, de 3 mm à 2 et même 1,5 mm, au-dessus du continent antarctique.
- Les gaz CFC (chlorofluorocarbures), produits pour la fabrication des réfrigérateurs et de toute l'industrie du froid, détruisant l'ozone, en sont en grande partie responsables.
- Le protocole de Montréal, signé en 1987, préconise une **diminution des émissions de CFC de 50% en dix ans. Un arrêt total de la production des CFC est prévu en 2010.**
- En 2012, le trou d'ozone au-dessus de l'Antarctique était plus petit que les années précédentes, à la fois en termes de surface et d'épaisseur, selon le Bulletin de l'OMM (Organisation mondiale de la Météorologie).

Sources : http://fr.wikipedia.org/wiki/Couche_d'ozone

<http://www.notre-planete.info/environnement/trou-couche-ozone.php>



La couche d'ozone se trouve dans la stratosphère.



↑trou dans la couche d'ozone au-dessus de l'Arctique entre 1984 et 1997↑

Prises de conscience

13. Le cas des OGM

- Les plantes transgéniques ou Organismes génétiquement modifiés (OGM) permettent des augmentations importantes des rendements (Ex: En Chine, rendements de 3 à 4 tonnes/ha pour des semences de riz normal, 10 à 15 tonnes/ha pour les semences de riz transgéniques).

- **A priori, Les OGM seraient l'espoir es pays pauvres** _ grâce aux riz pouvant supporter la sécheresse, pouvant pousser en eau saumâtre etc. ... du moins *si les semences puissent être données aux paysans ou fournies à des prix intéressants.*

Les arguments des pro-OGM :

- 1) Rien ne prouve [scientifiquement] que la consommation d'OGM soit mauvaise pour la santé, d'autant que les céréales importées (blé, soja, maïs), de plus en plus tirés de semences OGM, sont déjà au cœur de notre alimentation.
- 2) **Donc économiquement renoncer aux OGM serait alors très compliqué.**
- 3) Dans certains pays, les OGM _ en permettant d'améliorer les rendements et de consommer moins d'eau, moins d'engrais [donc en étant moins polluant] _ paraissent plus « **écologique** ».
- 4) **Risque que des pays bloquent nos exportations agricoles ou agroalimentaires, parce que nous avons dit non aux OGM.**



Grains de blé résistants à une maladie, obtenus à partir d'une enzyme fabriquant naturellement des antibiotiques. Source : Génie génétique, http://fr.wikipedia.org/wiki/G%C3%A9nie_g%C3%A9n%C3%A9tique

L'empreinte écologique

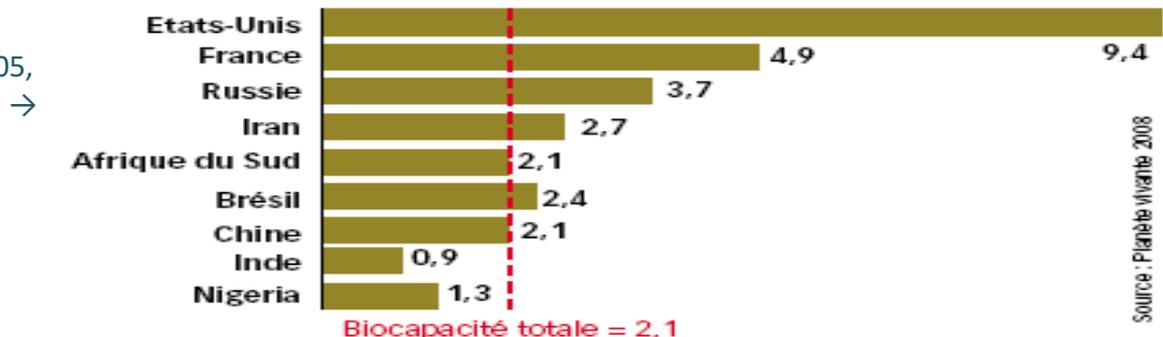
En 1990, Mathis Wackernagel et William Rees utilisent la notion « *d'empreinte écologique* » pour montrer que le mode de vie des occidentaux (les pays dits développés) n'est pas soutenable, du fait que les ressources naturelles sont limitées.

L'empreinte écologique est la surface terrestre nécessaire pour régénérer la consommation en ressources naturelles d'un habitant de la planète ou d'un groupe d'habitants.

Plus le niveau de cette consommation s'accroît, plus la surface nécessaire est importante.

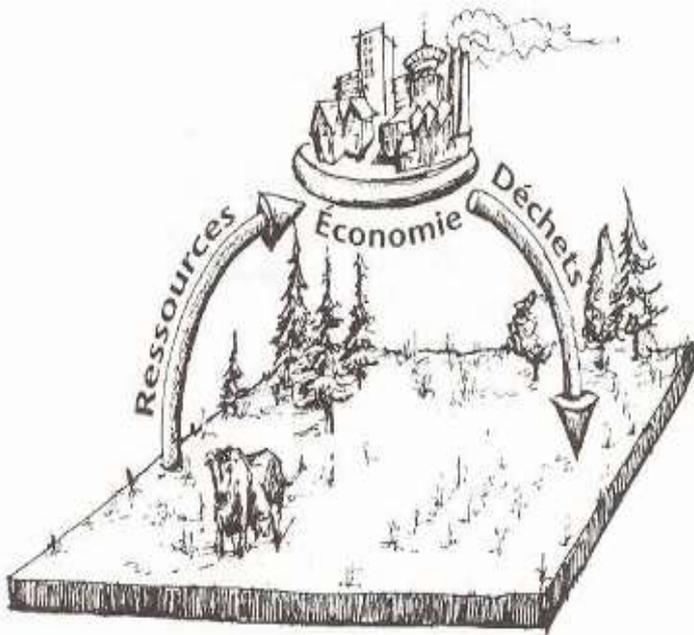
Si la consommation de la population humaine dépasse la surface disponible sur la planète alors l'empreinte est trop forte, elle n'est pas soutenable : la consommation présente se fait au prix d'une dégradation de l'environnement et d'une diminution des ressources disponibles pour les générations futures.

Empreinte écologique pour quelques pays en 2005,
en hectare global par personne
Source : Planète vivante, 2008.

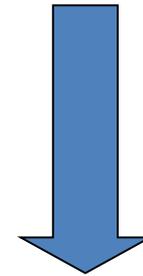


L'empreinte écologique

L'Empreinte Écologique représente la superficie de terres et d'écosystèmes aquatiques nécessaires :



- à la production des ressources
- à l'assimilation des déchets
- aux infrastructures d'une population



permet d'évaluer la durabilité des activités humaines courantes par comparaison à la surface disponible

L'empreinte écologique

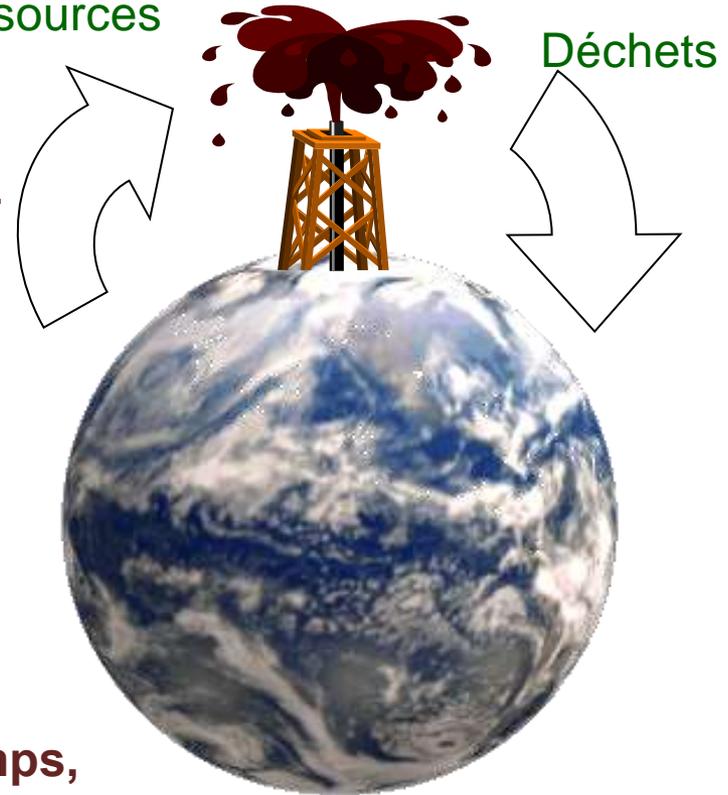
Qu'est que l'empreinte écologique ?

- Un indicateur de l'impact global de l'homme sur la planète (impact environnemental des activités humaines).
- Une mesure de la surface nécessaire pour produire les ressources et absorber les déchets d'un groupe humain.
- Elle s'applique à un individu, une ville, un pays, ou à la Terre.

Elle permet d'estimer la durabilité, dans le temps, d'un environnement donné.

Ressources

Déchets



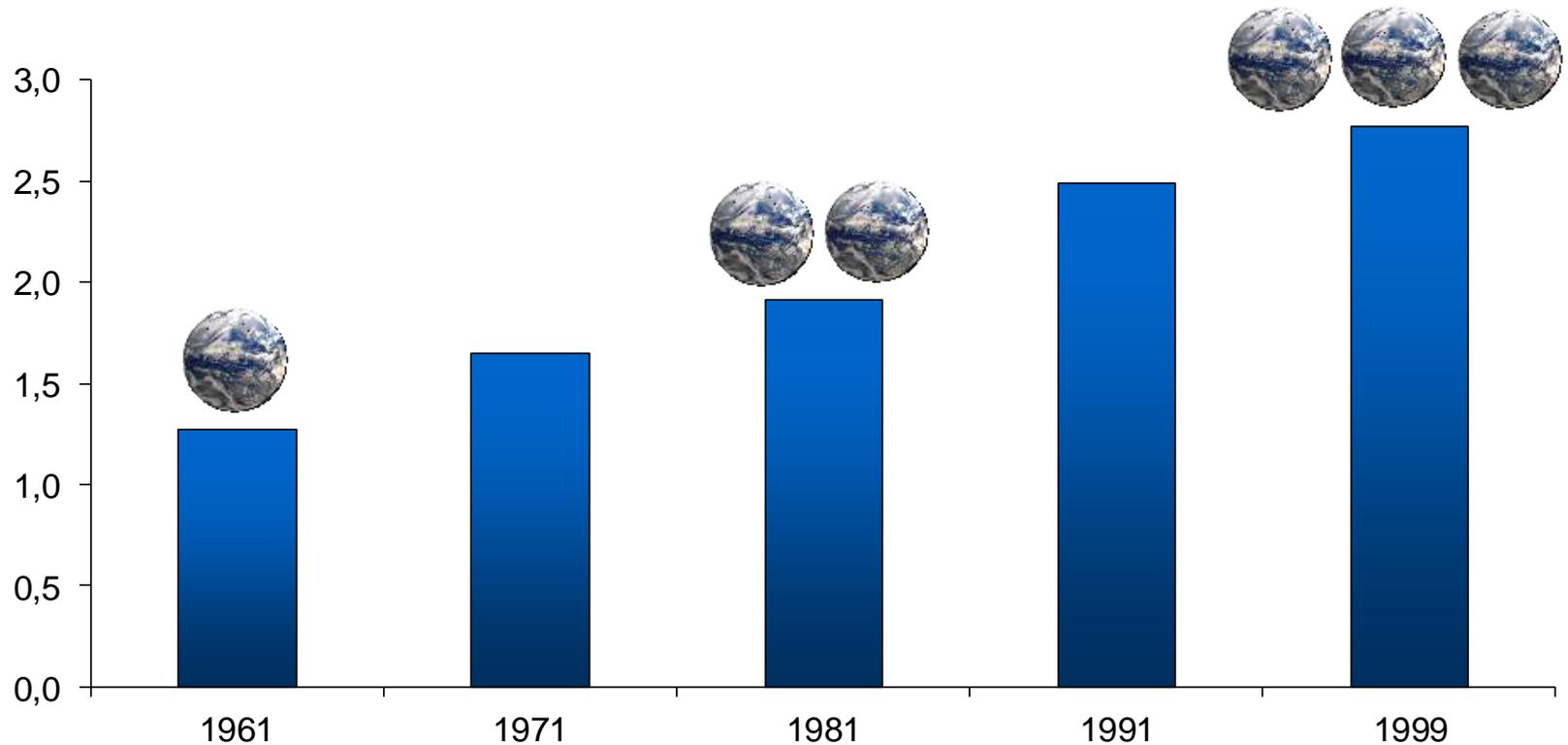
L'empreinte écologique

Surface biologique productive nécessaire pour fournir toute l'énergie et les matières premières consommées par la population et pour éliminer tous les déchets engendrés

- Bangladesh → 0,7 ha / habitant
- Europe → de 5 à 7 ha / habitant
- Etats – Unis → 12 ha / habitant

L'empreinte écologique

**NOMBRE DE PLANETES
nécessaires si tout le monde vivait
comme un français**



**Si tout le monde vivait comme un français, il faudrait près de trois planètes
pour vivre de façon durable**

L'empreinte écologique

Si les 6 milliards d'habitants de la terre vivaient comme:

les français, *Il faudrait*  3 planètes



les habitants des Etats-unis *Il faudrait*  5 planètes



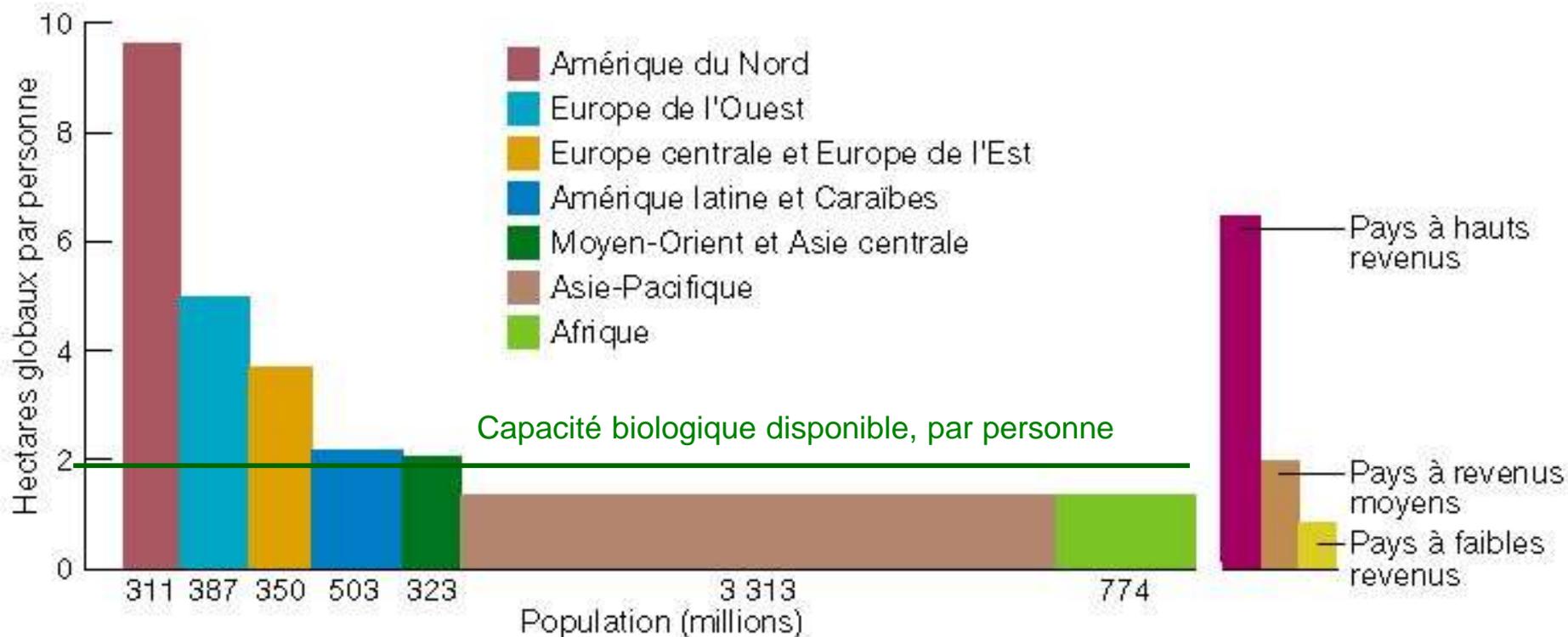
25% de la population mondiale utilisent 75% des ressources.

*Allons nous être capable de
découpler croissance économique
et consommation des ressources ?*



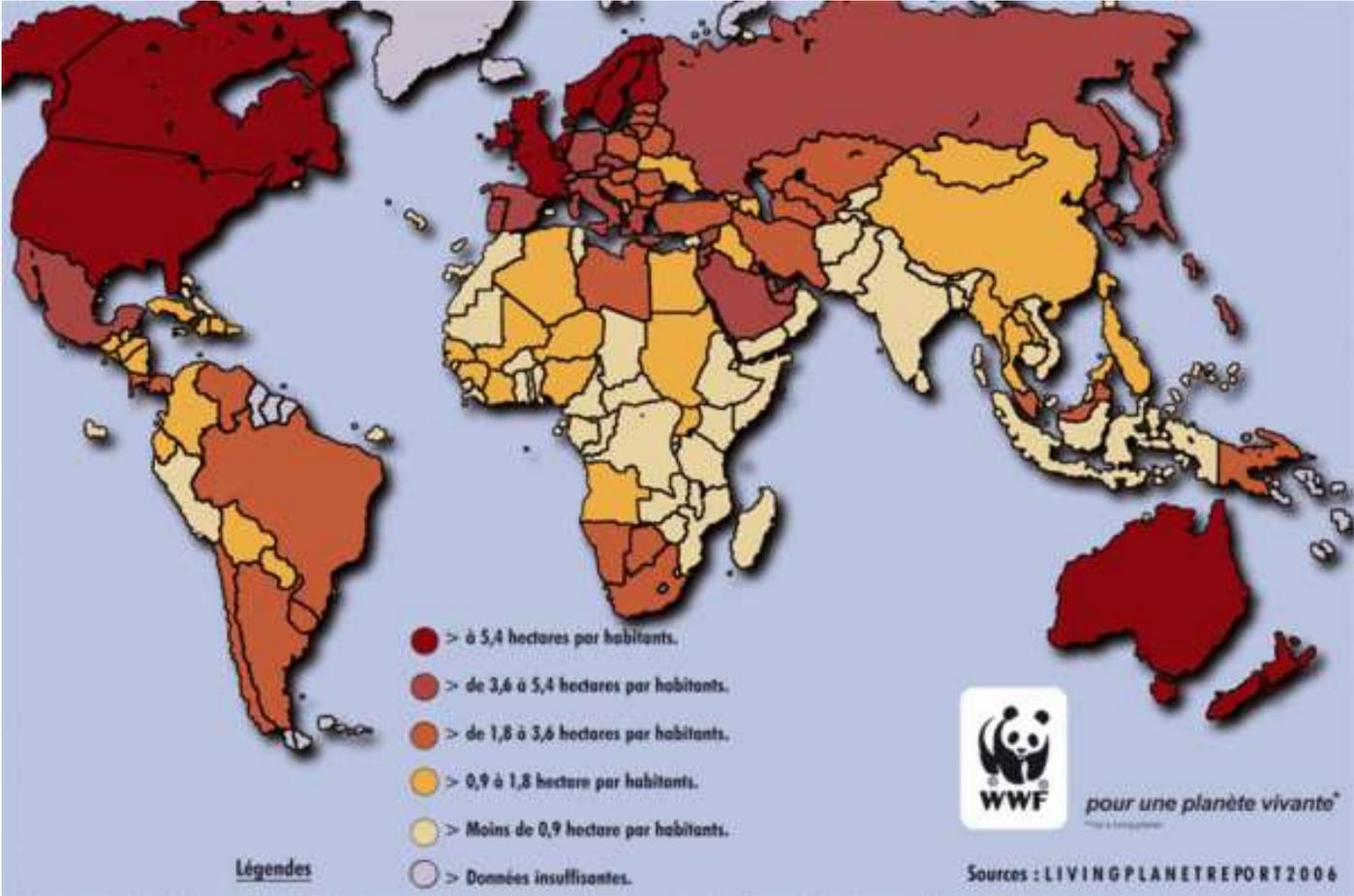
L'empreinte écologique

EMPREINTE ÉCOLOGIQUE, par région et groupe de revenus, 1999



L'empreinte écologique des pays à hauts revenus est 6 fois supérieure à celle des pays à faibles revenus, et 3 fois supérieure à la capacité mondiale.

L'empreinte écologique



L'empreinte écologique par pays en 2006

L'indicateur de développement humain (IDH)

Intègre:

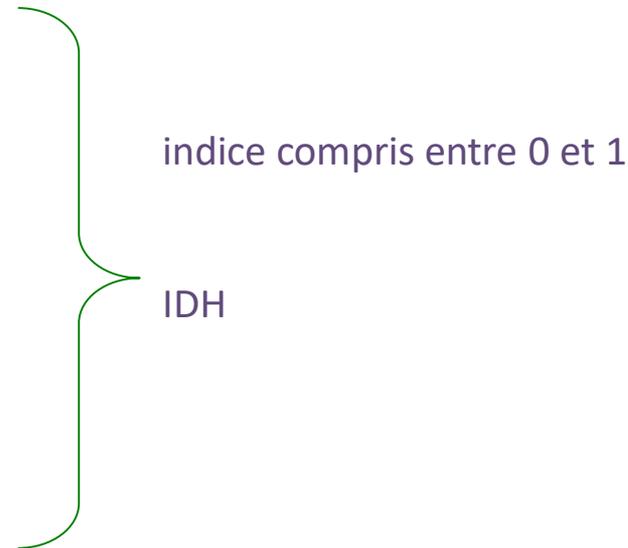
PNB/ habitant

Taux de mortalité infantile

Taux d'alphabétisation des adultes

Niveau d'éducation

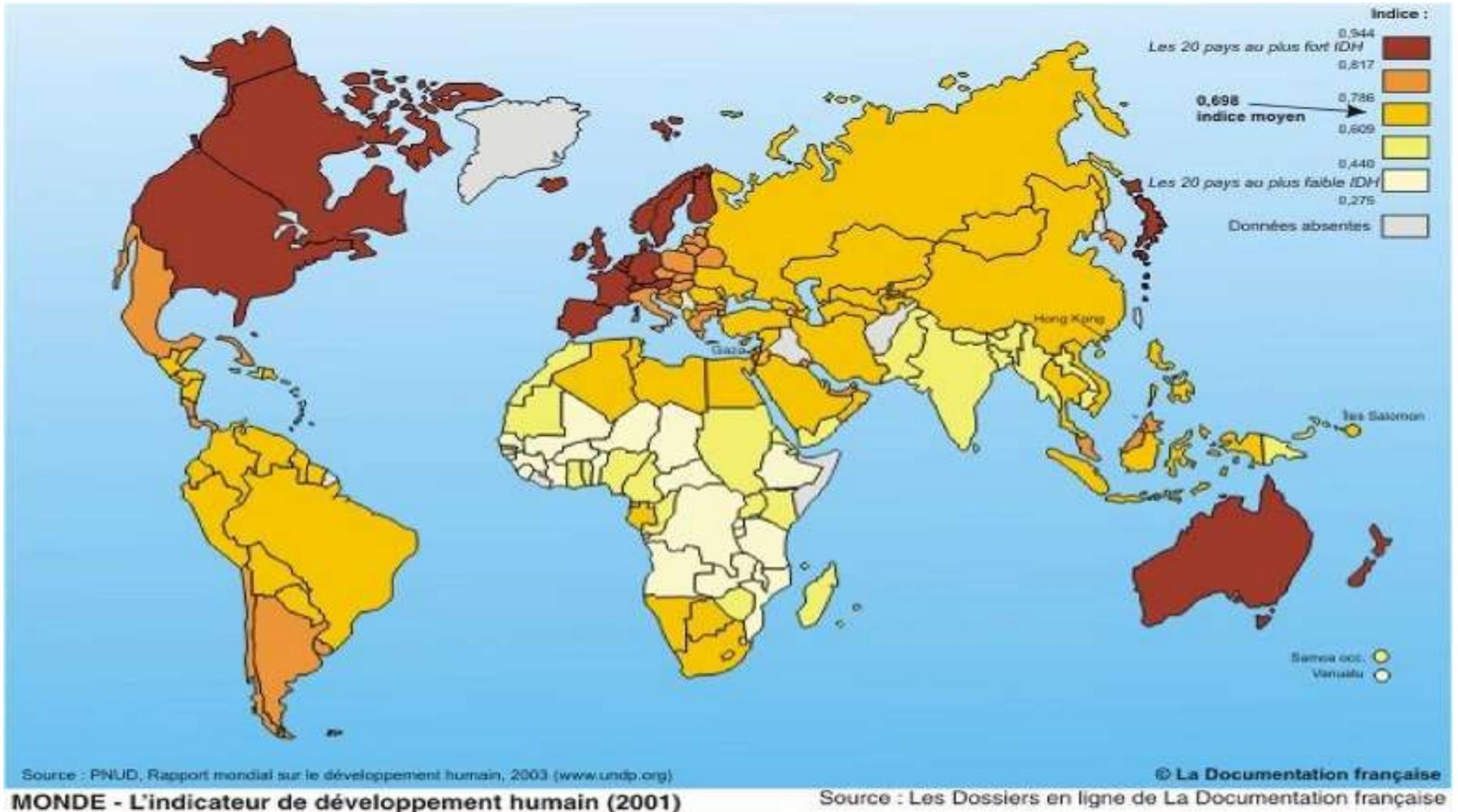
Niveau d'espérance de vie



Il intègre le niveau de vie [PNB (Produit national brut)/tête], l'espérance de vie et le niveau d'instruction et d'accès au savoir (alphabétisation des adultes et scolarisation des enfants). Un **objectif d'IDH de 0,8** a été fixé par les Nations Unies.

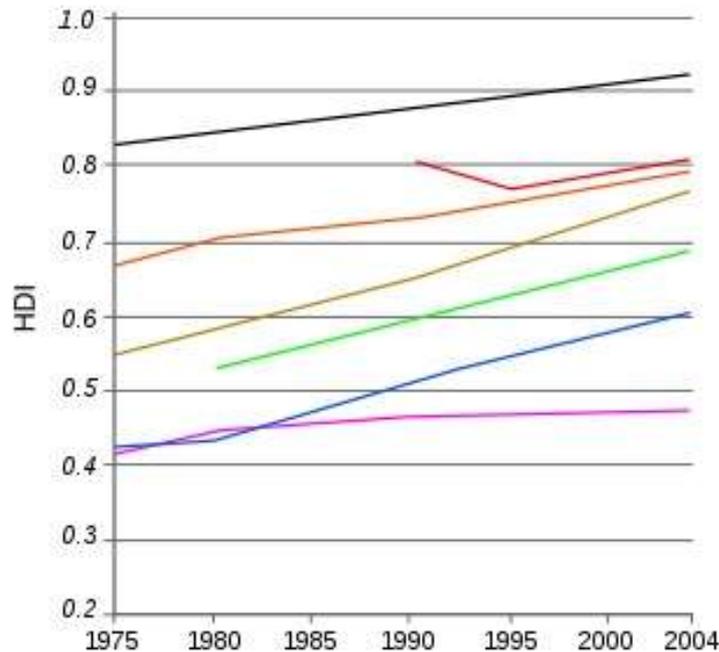
L'IDH est une mesure indicative et non exhaustive du développement humain, créé par le PNUD (Programme des Nations Unies pour le Développement) en 1990.

L'indicateur de développement humain (IDH)



**L'IDH se fonde sur trois critères majeurs :
l'espérance de vie à la naissance, le niveau d'éducation, et le niveau de vie.**

L'indicateur de développement humain (IDH)



→ Evolution de l'IDH entre 1975 et 2004.

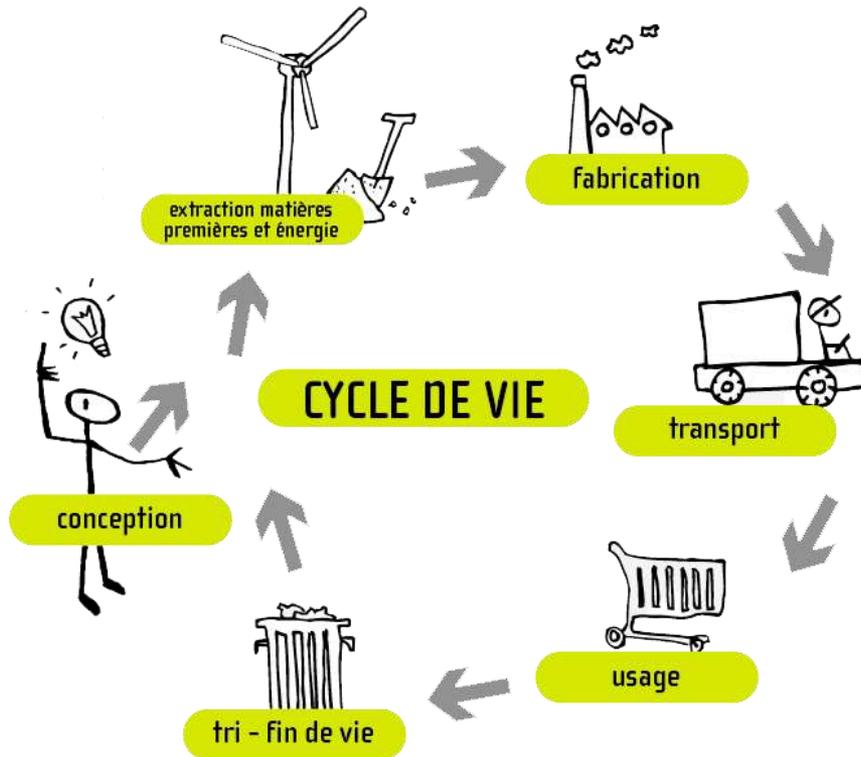


L'Organisation de coopération et de développement économique (**OCDE**) a, en 1961, succédé à l'Organisation européenne de coopération économique (OECE), fondée en 1948 pour gérer l'aide américaine d'après-guerre (plan Marshall).

L'OCDE regroupe plus d'une trentaine de pays : toute l'Europe occidentale et l'Amérique du nord, plus le Japon, l'Australie, la Nouvelle-Zélande, la Corée et, depuis 1995 et 1996, certains pays d'Europe centrale (République tchèque, Hongrie, Pologne) et, depuis 2010 le Chili, la Slovénie, Israël, et l'Estonie.

L'OCDE est le principal rassembleur de statistiques sur les pays développés. L'OCDE siège à Paris.

Cycle de vie de nos productions



Notre mode de production est-il durable ?

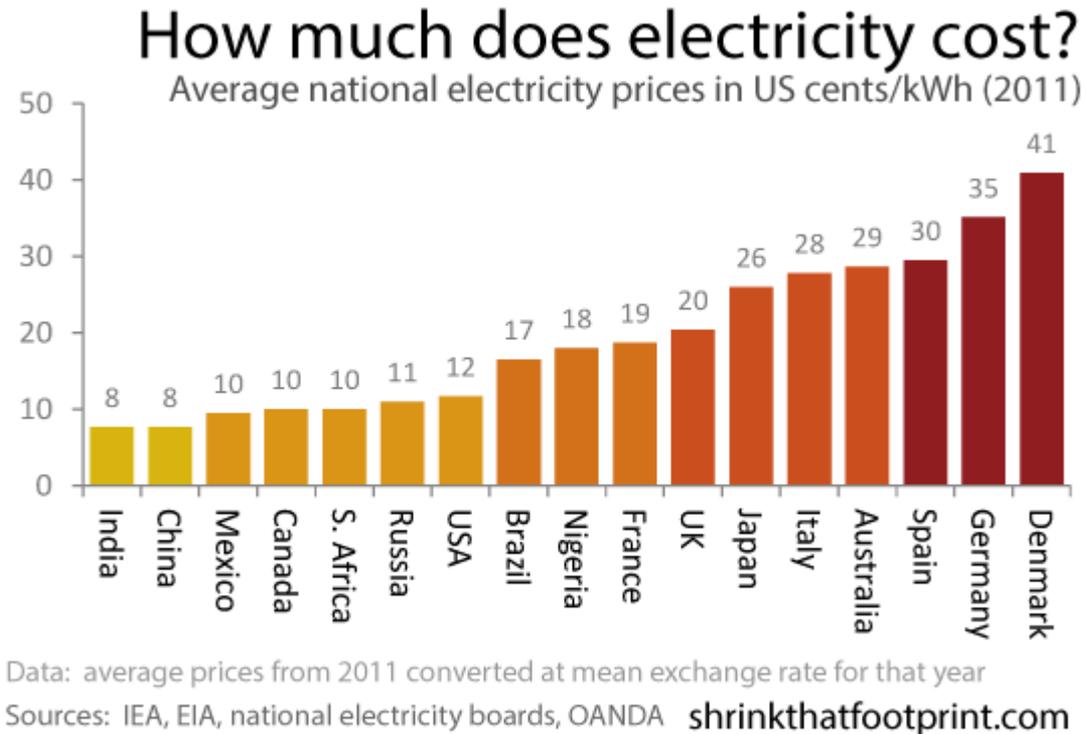
Les impacts de l'humanité durant la période de l'Anthropocène (fin du XVIIIème siècle)

- En 3 siècles, population et urbanisation multipliées par 10, réserves de combustible fossile disparues ou en voie de disparition,
- 160 t annuelles de dioxyde de S (X 2), plus de 2 fois plus de N fixé, > 30 % pour CO₂, > 150 % pour CH₄,
- 40 % des terres transformées, la moitié des ressources en eau utilisées, climat et biodiversité affectés,

L'**Anthropocène** est un terme créé et utilisé par certains scientifiques pour désigner une nouvelle [époque géologique](#), qui aurait débuté à la fin du [XVIII^e siècle](#) avec la [révolution industrielle](#), période à partir de laquelle l'influence de l'[homme](#) sur le [système terrestre](#) serait devenue prédominante.

Les enjeux économiques

C'est dans le domaine économique, que la philosophie du développement durable est la plus sujette à la critique, en particulier sur le coût de l'énergie.



↑ Prix de l'électricité à travers le monde en \$/kW

Les défis écologiques

- Il est difficile de mesurer les dégâts environnementaux et leurs causes exactes (Ex: la disparition des abeilles).
- Par ailleurs l'Homme n'est pas l'unique responsable des transformations des écosystèmes.
- Mais on ne peut pas nier aujourd'hui l'urgence de certains défis écologiques ou certains risques industriels de grande ampleur : biodiversité, réchauffement climatique, énergie nucléaire...

Notre planète est confrontée à quatre défis écologiques majeurs :

1. la diminution de la biodiversité,
2. l'épuisement des ressources naturelles , qu'elles soient renouvelables (+) ou non (++) ,
3. la pollution globale des sols, des eaux, rivières, mers, lacs, de l'air ...
4. le changement climatique.

Les défis écologiques

- Production alimentaire suffisante, diversifiée et régulière.
- Doit être renouvelable indéfiniment

Préservation de la biodiversité (faune, flore), des ressources du sol et de la qualité des eaux

AGRICULTURE DURABLE

- Santé des végétaux cultivés et des animaux élevés.
- Qualité sanitaire des aliments produits

- Revenus suffisants des producteurs
- Respect de l'intérêt des consommateurs.
- Commerce agricole équitable.

Solutions et Actions

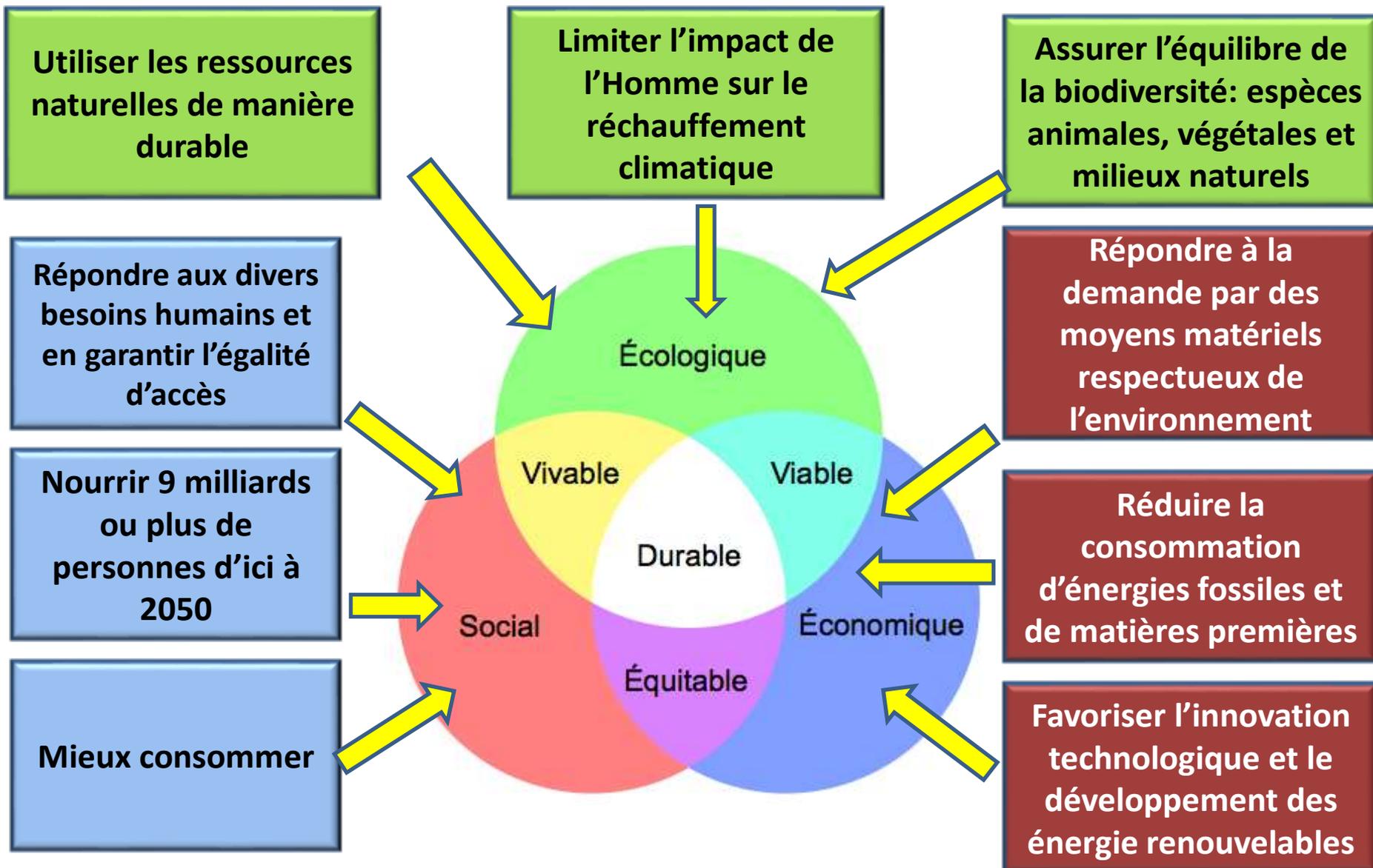
1. Lutter contre le dérèglement climatique
2. Agir ensemble pour sauvegarder la biodiversité
3. Combattre les pollutions et préserver la santé
4. Faire de l'eau un enjeu partagé
5. Inventer la croissance écologique: le changement des mentalités, des modes de production et de consommation
6. Mettre en place une bonne gouvernance écologique.



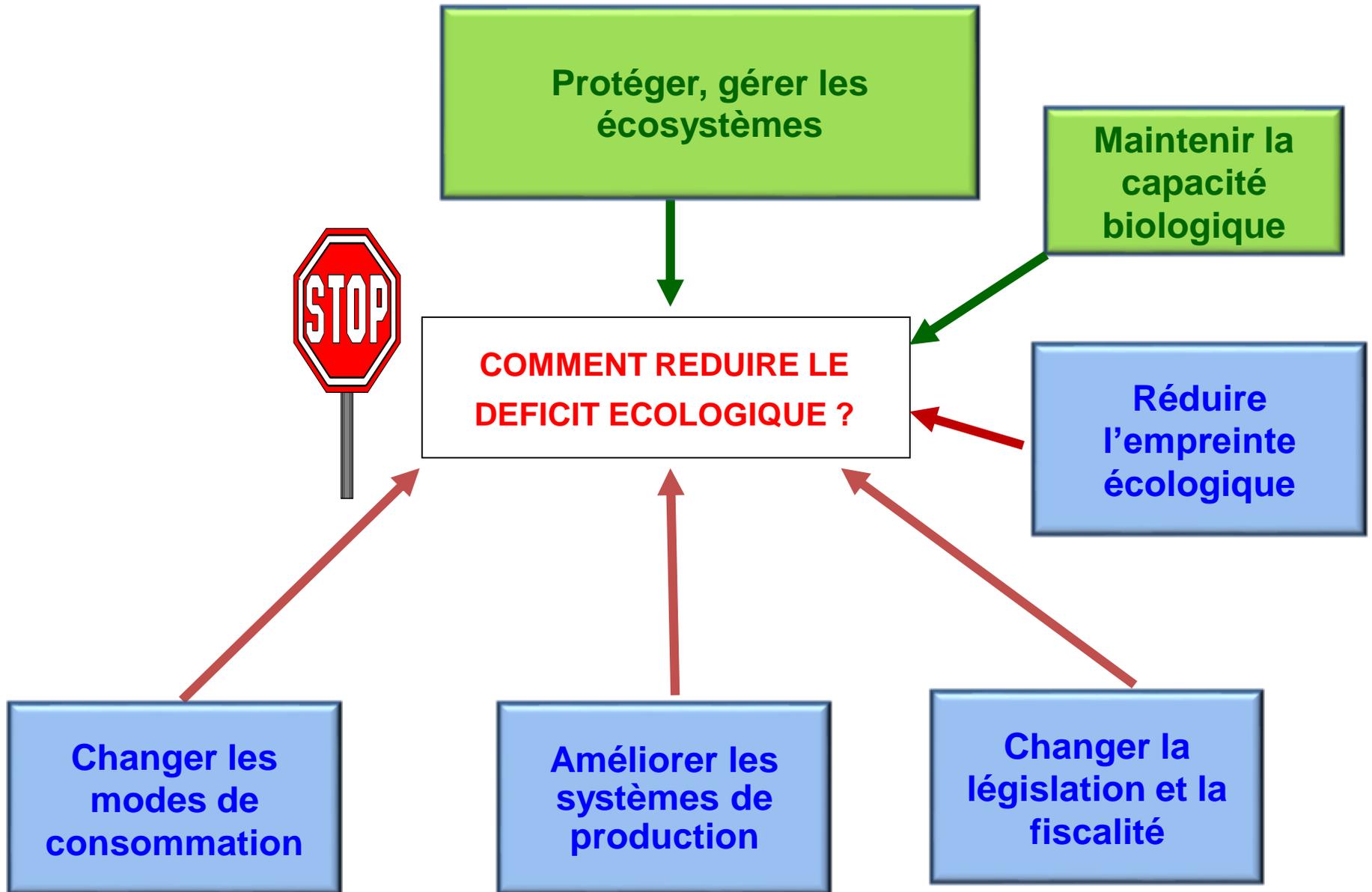
Les principales pistes d'action :

1. La lutte contre le changement climatique
2. La préservation des milieux naturels et de la biodiversité
3. La sobriété (simplicité) de la consommation (énergie) et la production durable
4. L'émergence d'une responsabilité écologique

Solutions et Actions

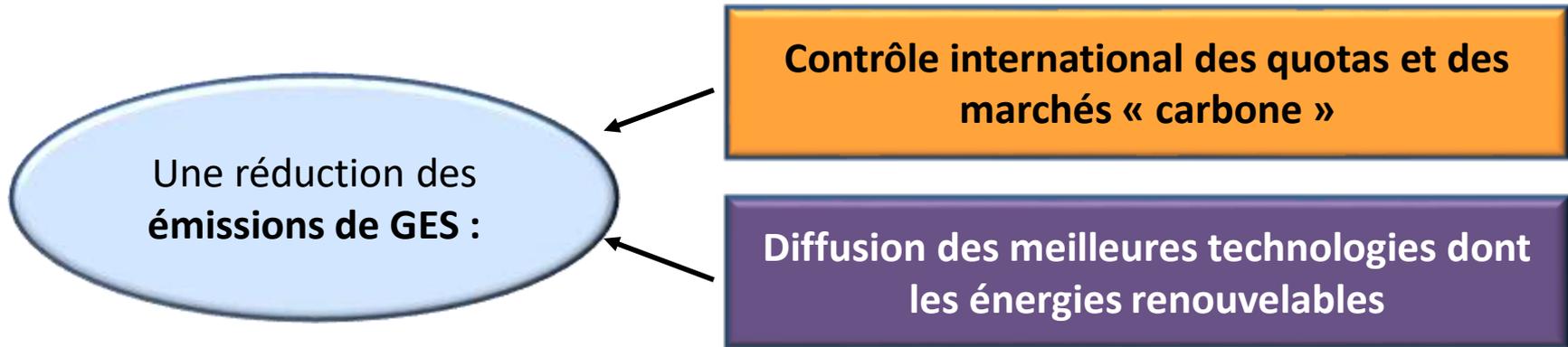


Solutions et Actions



Solutions et actions

La lutte contre le changement climatique



Grand éolien



Solaire photovoltaïque



Valorisation énergétique des déchets organiques (biogaz ...)

Rappel : l'énergie la moins émettrice et la moins polluante est celle qui n'est pas consommée.

Solutions et actions

La préservation des milieux naturels et de la biodiversité



Limiter la perte et la pollution des ressources naturelles : l'eau, l'air, les sols...

Concilier protection de la biodiversité et efficacité économique



Petit éolien



Coopératives



Agriculture biologique

Solutions & Actions

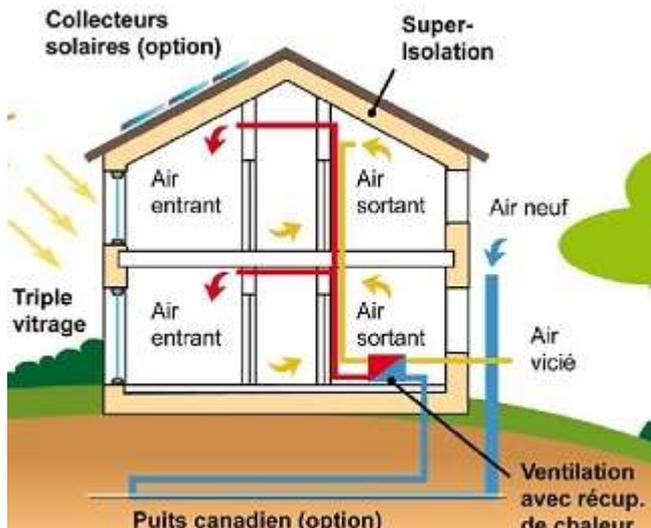
La sobriété de la consommation et la production durable

Une consommation
et une production
« responsables »

Modification des comportement des
consommateurs

Eco conception
Eco fonctionnalité

Limitation des déchets



Maison passive



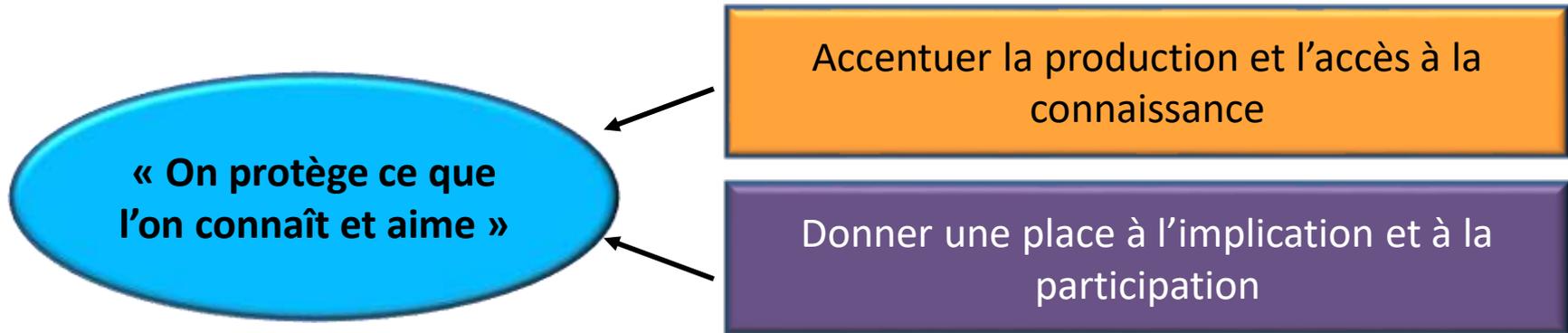
Recyclage



Récupération de l'eau de pluie

Solutions & Actions

Emergence d'une responsabilité écologique



Jardinage en permaculture, en bio-intensif

La **permaculture** est une méthode systémique et globale qui vise à concevoir des systèmes (par exemple des habitats humains et des systèmes agricoles) en s'inspirant de l'écologie naturelle et de la tradition. **C'est une méthode permettant aux terres de maintenir leur fertilité naturelle.**

Solutions & Actions

**Je change
mes habitudes**



**Je réduis mon
empreinte écologique**



**Au lieu de regarder la télé 3 heures par jour,
je lis, je prends du temps avec des amis,...**

de 100 m² par an

**Une fois par semaine, je remplace la viande du repas par un
substitut végétarien (protéines végétales)**

1.000 m² par an

**4 fois par mois, je fais sécher mon linge sur une corde au lieu
d'utiliser un sèche-linge électrique**

100 m² par an

**J'augmente de 50 % la proportion de nourriture que je
consomme qui n'est ni emballée, ni traitée industriellement**

500 m² par an

SOIT UN TOTAL DE

0,4 Hectares par an

Solutions & actions

Et au bout de tous ces efforts vous n'avez diminué votre empreinte que de **10%**

➔ d'où la nécessité d'accompagner les mesures individuelles par des mesures collectives, techniques, législatives, fiscales.

➔ une révolution culturelle est nécessaire....

... sinon le changement nous sera, peut-être, imposé par une catastrophe écologique.

Des mesures individuelles

Un premier constat

➤ Aucune entreprise ne pollue si personne n'achète ses produits

➔ donc l'acheteur quel qu'il soit est responsable des impacts environnementaux et sociaux de ses choix.

Solutions & Actions

Et au bout de tous ces efforts vous n'avez diminué votre empreinte que de 10%

→ d'où la nécessité d'accompagner les mesures individuelles par des mesures collectives, techniques, législatives, fiscales.

→ une révolution culturelle est nécessaire....

... sinon le changement nous sera, peut-être, imposé par une catastrophe écologique.

Des mesures individuelles

Un premier constat

➤ Aucune entreprise ne pollue si personne n'achète ses produits

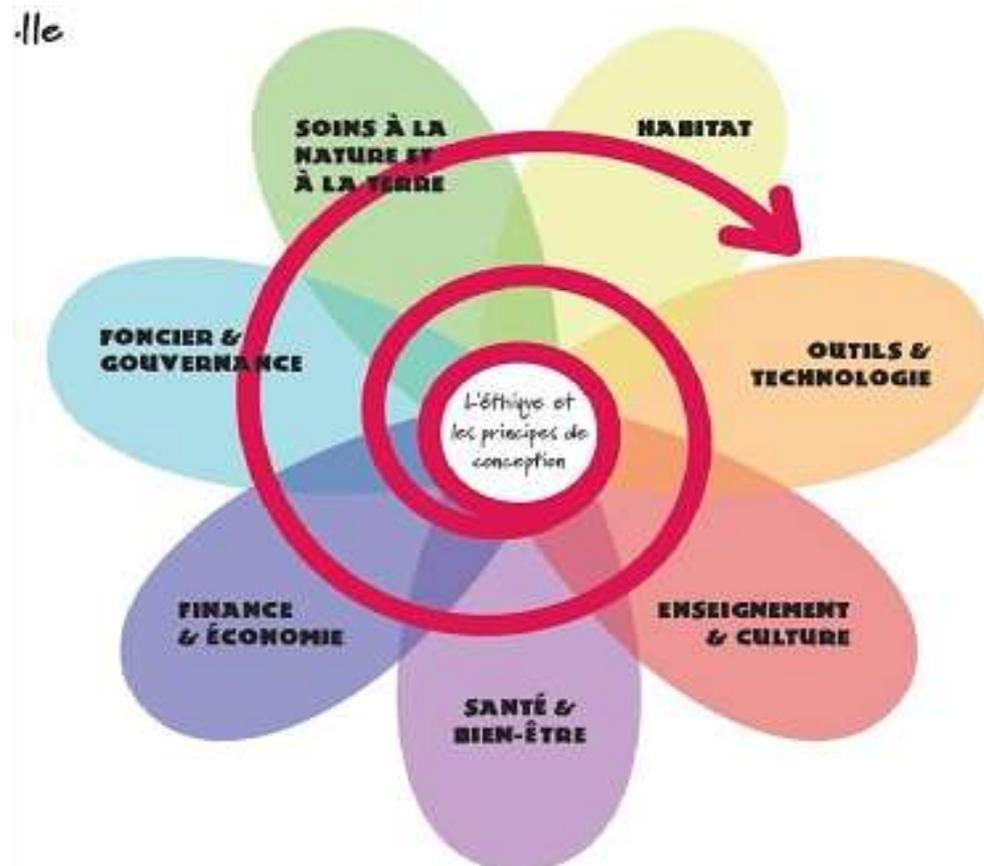
→ donc l'acheteur quel qu'il soit est responsable des impacts environnementaux et sociaux de ses choix.

Solutions & Actions

Les défis :

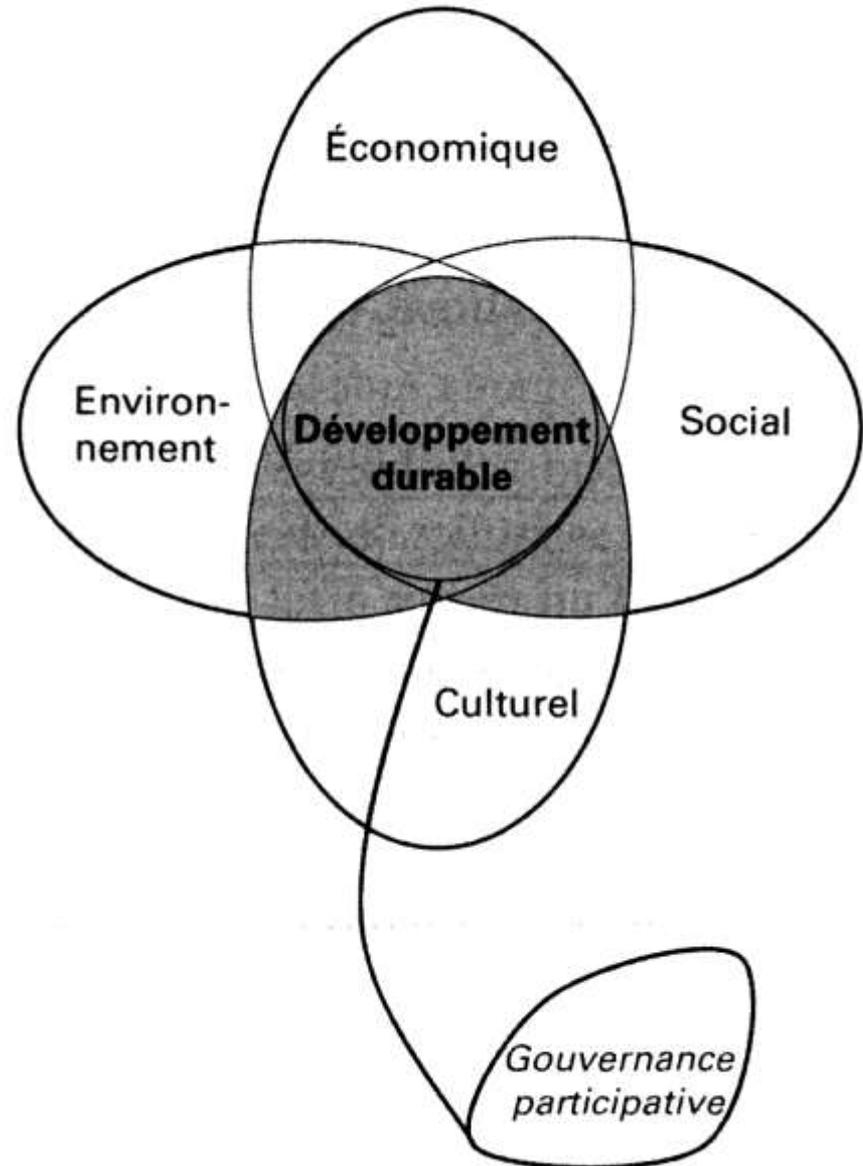
- dématérialiser la croissance,
- intégrer les coûts environnementaux aux prix,
- rechercher le bien-être plutôt que le mal-avoir.

La spirale de la permaculture



La fleur du développement durable

- 2002: conférence de Johannesburg: élargissement du concept de DD.



Source: A. Jégou, Les géographes français face au DD, in L'information géographique n°71, sept 2007.

**Merci pour votre
attention**



**Vos questions
sont les
bienvenues ...**