





Environmental / climatic changes & the people ...

Pierre Ozer
University of Liège, Belgium

Angers, February 11, 2015

SHOULD I STAY OR SHOULD I GO ?





Case study # [1]

The poor population trapped in the coastal area of Cotonou affected by a rapid erosion

Introduction

Sea level rise is assumed to be the most direct mechanism of climate change, mainly by thermal expansion of ocean.

Sea level rise is said to cause most migration in the future. Without adaptation, 0.2–4.6% of global population is expected to be flooded annually in 2100 under 25–123 cm of global mean sea-level rise (Myers, 1993; Hinkel et al., 2014).

In some regions, it may be simply short translatory movements of populations along the coast.

The littoral of Cotonou (Benin) records a significant coastal erosion, mainly due to unsuitable port infrastructures and human activities, but that will be accelerated in the future by climate change (Ozer et al. 2013).

Objectives

Understand the dynamic of population in the coastal area of Cotonou exposed to a rapid erosion and put it in the context of the climate change:

- Assess the extent of the processes (coastal erosion and habitat's destruction)
- Determine the vulnerable populations
- Identify the adaptation strategies by populations
- Know the responses to this process by authorities
- Underline the needs in the context of climate change

Data and method

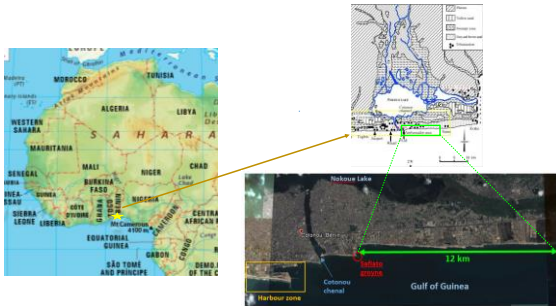
Literature (scientific articles, reports, regional studies, press...)

Recent very high resolution satellite images from GoogleEarth
→ multi-temporal analyses (2002, 2011 and 2013)

Field missions in 2012, 2013 and 2014

- Pictures
- Discussions with institutional actors, local authorities and researchers
- Interviews of resident populations (20 individuals)

Study area



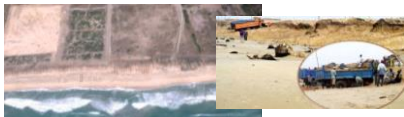
Main causes of the coastal erosion in Cotonou

The obstruction of the littoral transit by the harbor structures (built in 1962) and recently extended by Bolloré S.A. without any environmental impact assessment



The decrease in sedimentary inputs from the West due to dams on rivers and diverse coastal protection constructions

The sand quarries carried out on the beach



Progressive destruction of standing houses



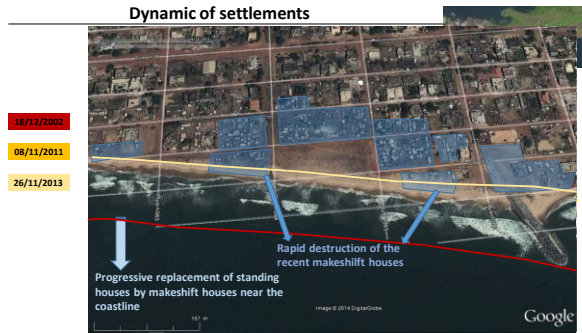
The well-off people generally leave the coastal area and go to live inland

Fast destruction of makeshift houses



Makeshift houses destroyed by the sea in 24h (30-31 May 2014)

Dynamic of settlements



Who are the people trapped in the risk zone?

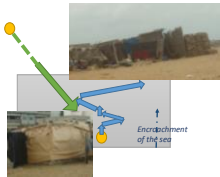


Characteristics and dynamics of the trapped populations

In July 2014, the most of the respondents were living for less than 5 years in their current habitat, nobody has a property title

Precarious population

- Native of the area or coming from other districts of Cotonou
- Originally, often house with permanent structure (brick walls)
- Successive displacements in the zone because of the encroachment of the sea
- Currently settlement in makeshift house
- Coming in the zone because no money to go elsewhere
- Money for settlement but not rent
- Successive displacements in the zone if not recently arrived
- Life in very precarious makeshift house

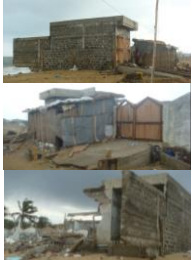


- Want to leave the area but no financial means and no relatives to help/welcome them

In July 2014, all respondents feared being ousted by the sea and did not know where they would go

'Measures' taken by the population

Protection by ruins of standing house



Protection by bricks of destroyed house



Very short displacements



All these 'measures' are temporary and allow at the best to gain a few months

Measures taken by the authorities

Local authorities

- According to district chiefs, the Government does nothing
- The wish of the town council of Cotonou is to solve the erosion problem
- Awareness campaign of fishermen. In some cases, local authorities try to persuade fishermen to go away from the sea

National authority

- In March 2009, under the pressure of NGOs, all marine sand quarries are closed (Decree No. 2008-615 of 22 October 2008)
- Since May 2014, 7 groynes are built at the East in the most exposed zone (45.4 milliards FCFA, financed by la Banque islamique de développement (Bid), la Banque Arabe pour le développement économique en Afrique (Badea), le Fonds de l'Opep pour le développement international (Ofid), le Fonds Saoudien de développement (Fsd), le Fonds Koweïtien pour le développement économique arabe (FKDEA) and l'Etat béninois).

Protection by groynes

Until now, population observes no positive effect



At the scale of a groyne, positive effect to the West but negative effect to the East

At the scale of the protected zone, the problem is transferred at the East of the zone with 7 groynes

What are the real issues in this risk zone?

- The coast of Cotonou is under the sea level
- A rise in sea level of 0.81 m is expected in 100 years
- There is a disproportionate population growth in the city of Cotonou (rural exodus) as in other coastal zones of West Africa
- Authorities have few means to prohibit new habitats near the sea seen that the land belongs to individuals
- There is no legal recognition of people displaced by natural phenomena

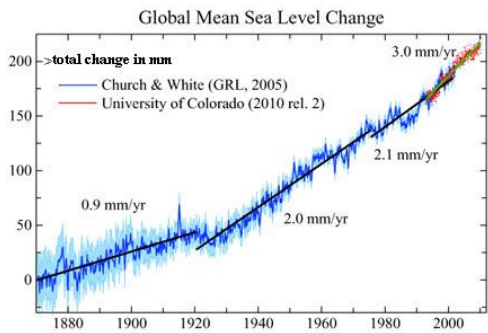
Conclusions

- Multi-temporal analyses of recent very high resolution satellite images from GoogleEarth show that there is a rapid process of settlement / destruction of makeshift houses by coastal erosion
 - Most poor respondents made several successive perpendicular or parallel displacements (sometimes more than 10) always in the coastal area and fear the future
 - Fishermen do not want to leave the coastal area to remain close to their activities and precarious population would leave but have no alternative
- ↓
- Need to find alternatives of the rehouse of poor population threatened by the erosion but difficulties because the city of Cotonou suffering of a disproportionate population growth and a lack of resources
 - Need to prohibit new installation/construction in the zone at the East of the 7 groynes but difficulties there is no repressive legislation
 - Need to integrate people displaced by natural phenomena in the legislation (Kampala convention)

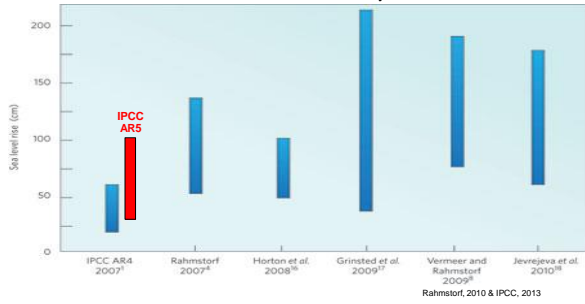


**B.
Coastal areas :
a global threat**

Pierre Ozer
University of Liège, Belgium



Estimations of sea level rise by 2100



Potential impact of sea level rise: Nile Delta

Population: 3 800 000
Cropland (Km²): 1 800



Population: 6 100 000
Cropland (Km²): 4 500



0 50 km





Deltas at risk



De puissants hommes d'affaires américains appellent à lutter contre le réchauffement

LE MONDE | 24.06.2014 à 14h32 |

Par Corinne Lévassier (Washington, correspondante)

Powerful American businessmen call for the fight against global warming



L'industrie américaine est-elle en train de prendre conscience du changement climatique ? Les chefs d'entreprise s'inquiètent de plus en plus des risques encourus du fait du dérèglement du climat. A contre-courant de la pensée traditionnelle du milieu des affaires, qui veut que les normes antipollution nuisent à la prospérité, ils estiment que c'est l'absence d'encadrement des émissions de CO2 qui, à terme, est la plus dangereuse pour la croissance.

Accord décisif sur le climat entre la Chine et les Etats-Unis

LE MONDE | 12.11.2014 à 11h34 - Mis à jour le 15.11.2014 à 09h42 |

Par Laurence Carrozzini et Brice Pedrolletti (Pékin, correspondant)

Decisive agreement on climate between China and the US

Recommander Partager 19 personnes recommandent ça. Soyez le premier parmi vos amis.

L'accord sur le climat signé mercredi entre la Chine et les Etats-Unis constitue une avancée décisive pour permettre aux négociations climatiques d'aboutir en 2015 à Paris. En marge du forum de Coopération économique de l'Asie-Pacifique réuni à Pékin sous un ciel nettoyé de sa pollution, le président américain Barack Obama et le président chinois Xi Jinping se sont engagés, mercredi 12 novembre, à de nouvelles réductions d'émissions pour Washington et à l'adoption pour la première fois par la Chine d'un pic de ses émissions de gaz à effet de serre « autour de 2030 » et « si possible avant ».



L'Europe se fixe un cap ambitieux sur le climat

LE MONDE | 24.10.2014 à 01h37 - Mis à jour le 24.10.2014 à 12h03 |

Par Laurence Carrozzini

Europe has set an ambitious course for the climate



Vendredi 24 octobre dans la nuit, les Vingt-Huit sont finalement parvenus à un accord sur les trois objectifs qui guideront la politique de lutte contre le réchauffement climatique de l'Union européenne (UE) au cours des prochaines années : les émissions de gaz à effet de serre devront diminuer d'« au moins » 40 % d'ici à 2030 par rapport à 1990, la part des énergies renouvelables devra être portée à 27 % du mix énergétique ; 27 % d'économies d'énergie devront être réalisées. Seul le premier objectif sera contraignant.

Les trois engagements du G20 : croissance, transparence fiscale et climat

Le Monde.fr | 16.11.2014 à 09h30 - Mis à jour le 16.11.2014 à 12h11 |

The three commitments of the G20: Growth, Tax transparency and Climate

Recommander Partager 123 personnes recommandent ça. Soyez le premier parmi vos amis.



Au G20, difficile lutte pour un paragraphe sur le climat

Le Monde.fr | 16.11.2014 à 08h49 - Mis à jour le 16.11.2014 à 15h14 |

Par Nicolas Chapuis (Brisbane (Australie), envoyé spécial)

G20: fight hard for a paragraph on climate



Climat : l'Europe en avance sur ses objectifs de réduction de gaz à effet de serre

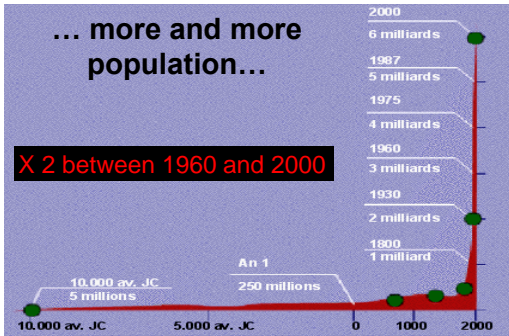
Le Monde.fr | 03.06.2014 à 17h35

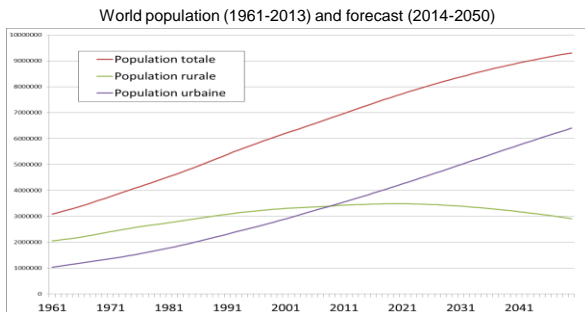
Climate: Europe ahead of its targets for reducing greenhouse gas

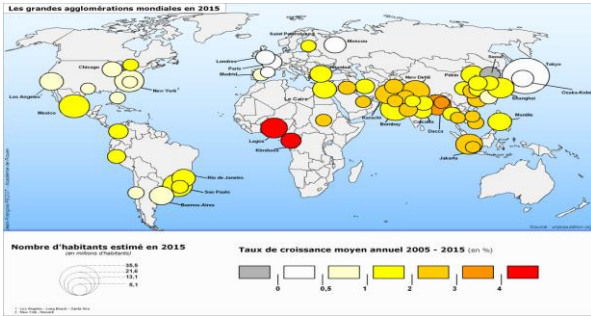


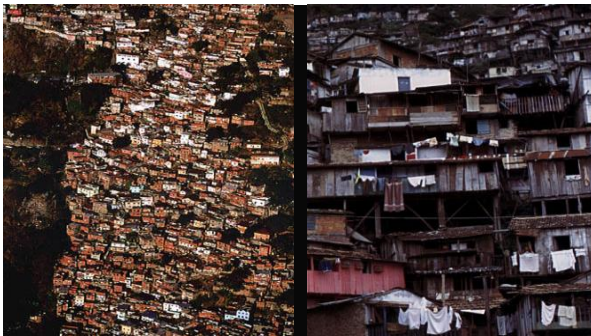
En matière de climat, l'Europe est sur la bonne pente. Les émissions de gaz à effet de serre (GES) de l'Union européenne ont baissé légèrement plus que prévu en vingt ans, selon des chiffres publiés mardi 3 juin par l'Agence européenne pour l'environnement (AEE). Fin 2012, l'Union européenne avait réduit de plus de 19 % ses émissions de gaz à effet de serre par rapport aux niveaux de 1990, au lieu





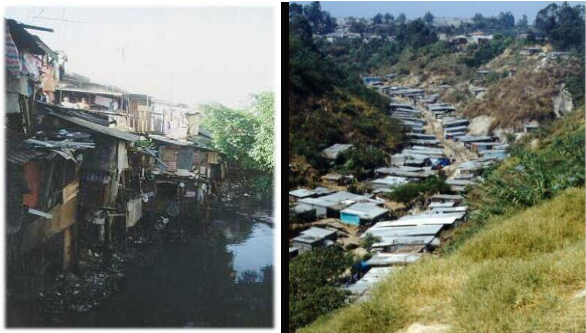




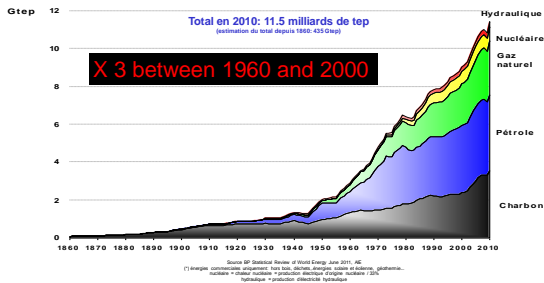








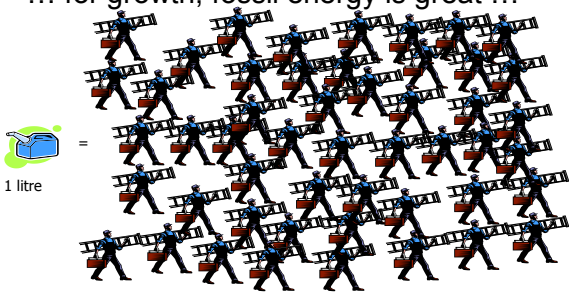
... more and more energy needs ...



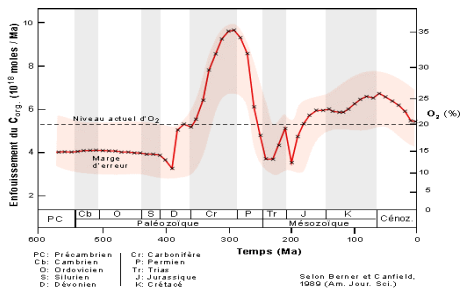
... exponential growth ...

Produced before 2000	2000-2025	2050-2075
2025-2050		
<p>This amount of gas must be discovered and produced between the years 2075 and 2100 if the world's gas consumption continues to grow at the current rate of 2.8 percent per year.</p>		

... for growth, fossil energy is great ...

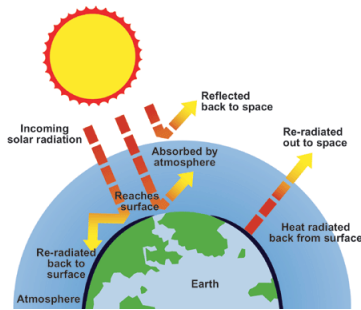


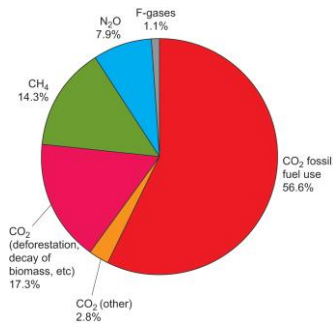
... But not eternal ...

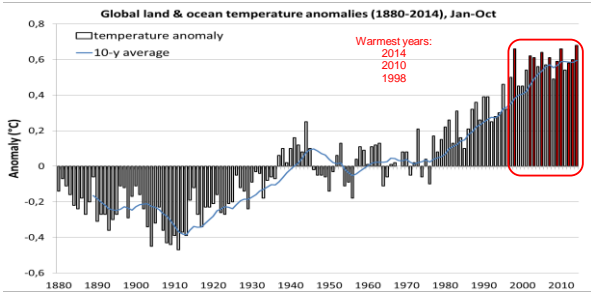




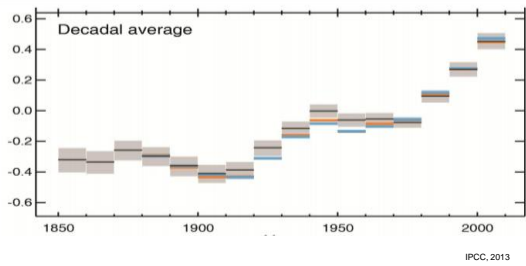
Global warming and the greenhouse effect

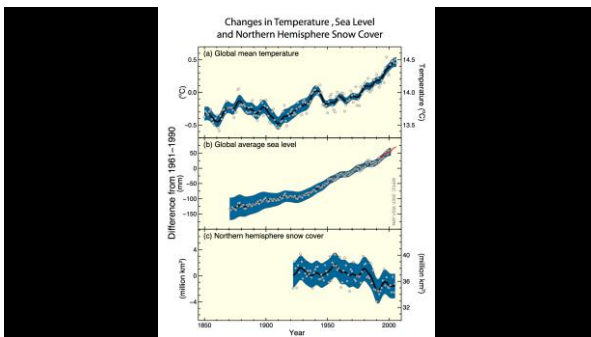




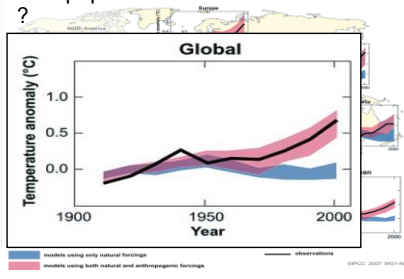


Global air temperature per decade from 1850 to 2010

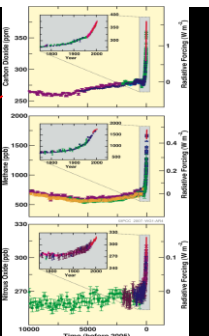
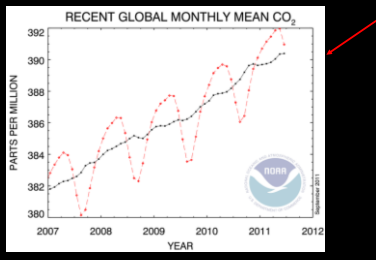




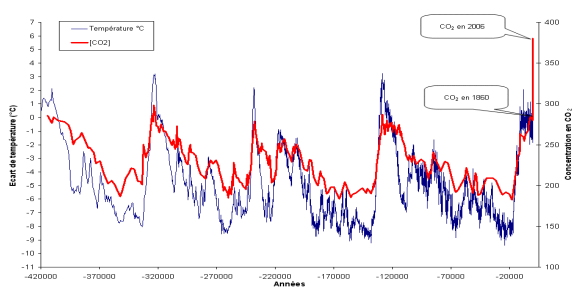
Origine anthropique ?



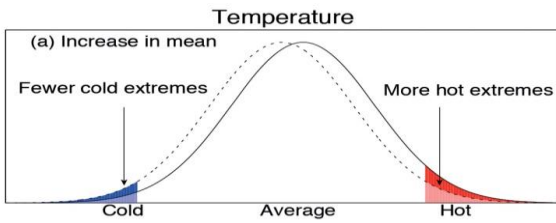
Always increasing trend of CO₂ concentration in the atmosphere.
Same trends for methane et le nitrous oxide

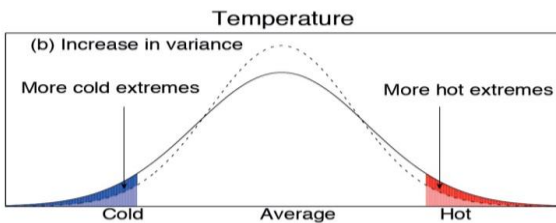


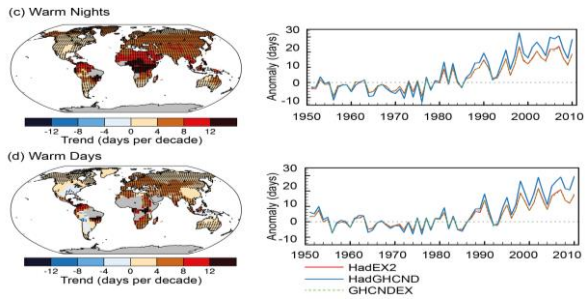
D'après Petit (2003)











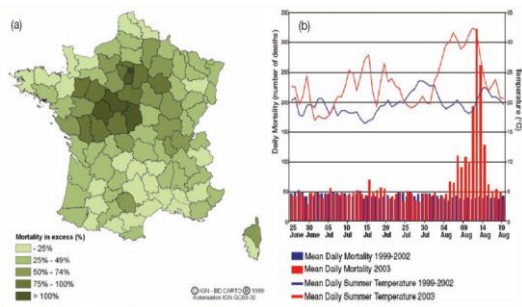
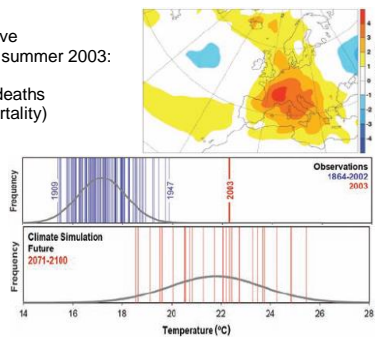


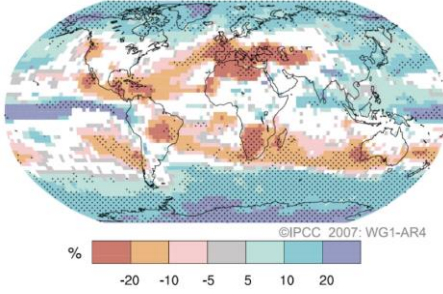
Figure 8.2. (a) The distribution of excess mortality in France from 1 to 15 August 2003, by region, compared with the previous three years (MWS, 2003); (b) the increase in daily mortality in Paris during the heatwave in early August (Vandentoren and Empereur-Bissonnet, 2006).

Heat wave
Europe, summer 2003:

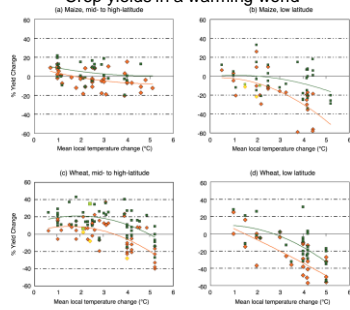
79 000 deaths
(overmortality)

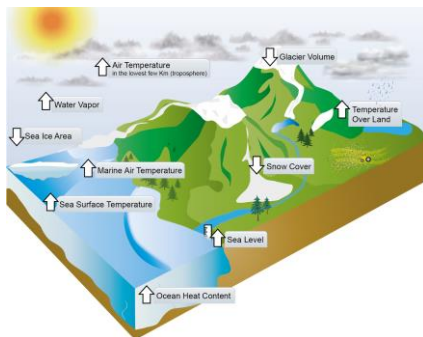


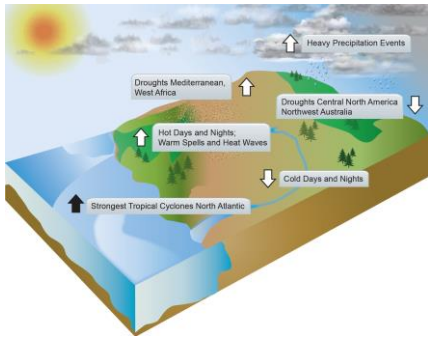
Rainfall changes in 2090-2099 Vs 1980-1999 Summer in the Northern hemisphere Nord (JJA).



Crop yields in a warming world





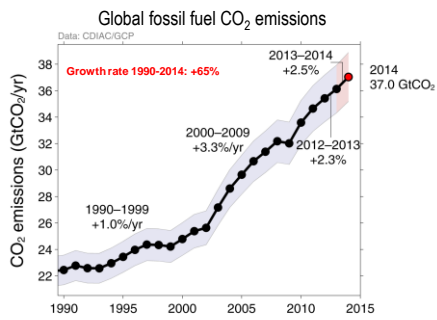




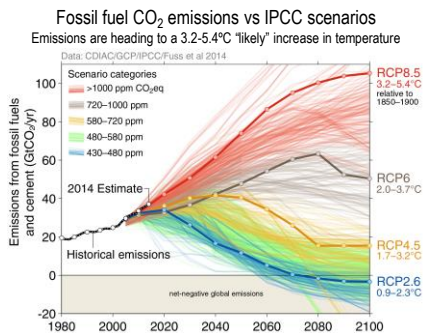
Scénarios GIEC sans atténuation		BI	A1B	A1FI	+4°C
Concentrations et stabilisations équivalentes CO ₂ (2050-175ppm)		490-535 ppm	590-710 ppm	710-855 ppm	
Année du pic d'émissions mondial		2000-2020	2020-2060	2050-2080	
Meilleure estimation du réchauffement					
T moyenne 1980-99		+1°C	+2°C	+3°C	+4°C
EAU	Disponibilité en eau réduite & sécheresses moyennes et basses latitudes (ex. Méditerranée)				
ECOSYSTEMES	+ de blanchissement du corail		Risque d'extinction accru : jusqu'à 30% d'espèces		Extinctions à l'échelle mondiale: 40%
	+ feu de forêts			Biogène devient émetteur net de CO ₂ (de + en + d'écosystèmes)	
ALIMENTATION	Impacts négatifs / pénis agricoles		Effets + ou - de subsistance selon les régions		Effets deviennent globalement négatifs (T dépend des cultures)
COTES	Accroissement des dégelés suite aux inondations et tempêtes				
SAUTE	Déclis / vagues de chaleurs, inondations, sécheresses				
	Maladies à vecteurs : changement de zone géographique				
	Poids accru de la malnutrition, diarrhée...				
					Charge importante des services de santé

**Are we ready
to change ?

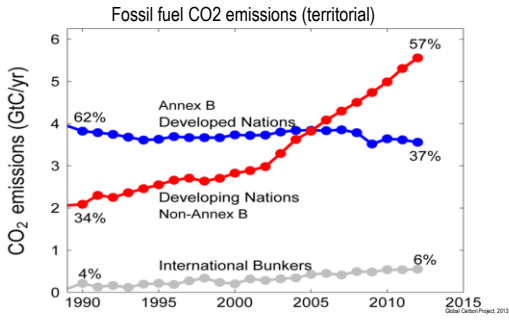
YES, WE CAN**



GCP, 2014



GCP, 2014

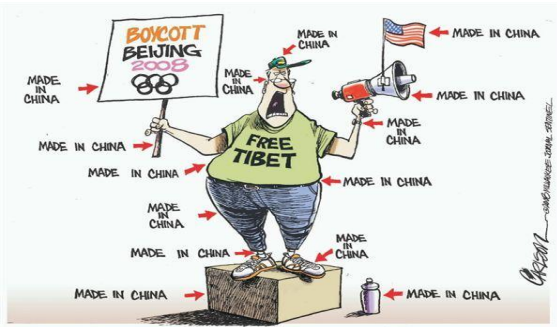


2012

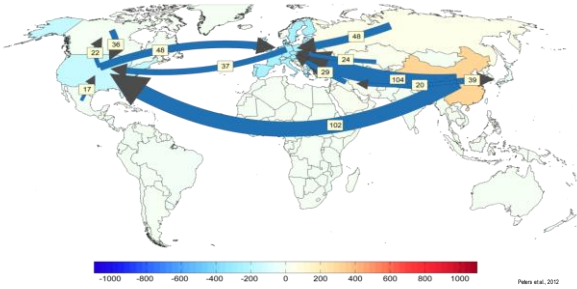
8.8 tons CO₂

2012

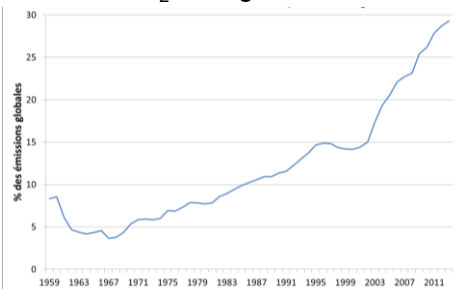
8.8 tons CO₂ = 7.1 tons CO₂

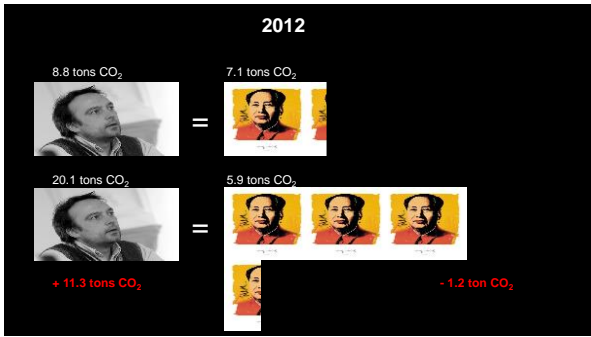


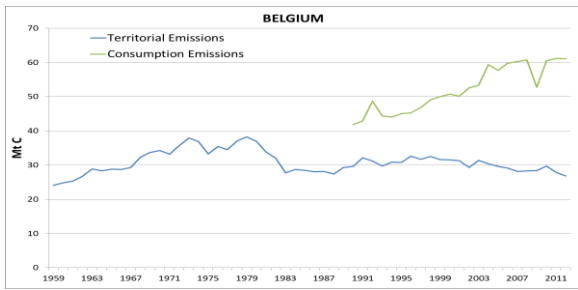
Emissions fluxes in trade (Mt C y⁻¹)
2007

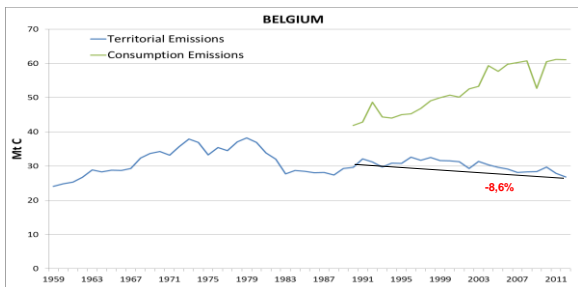


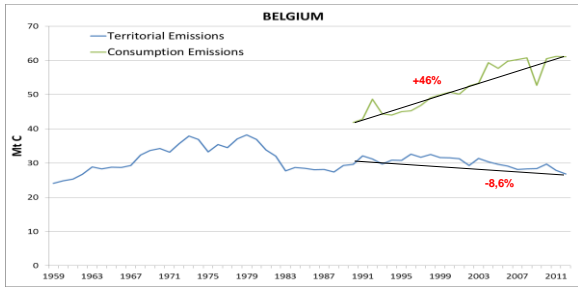
China's CO₂ % of global emissions

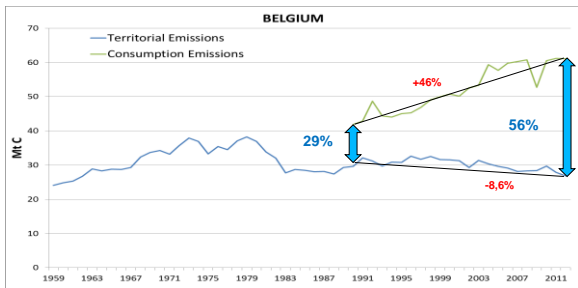


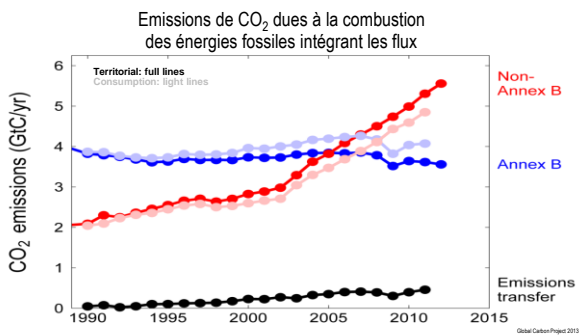












**Are we ready
to change ?**

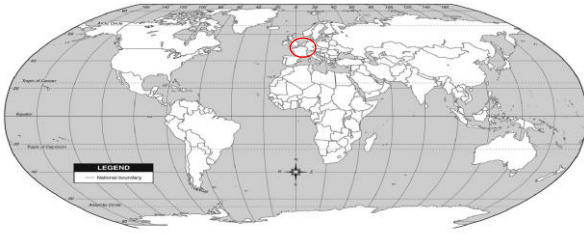
YES, WE CAN



Vivez comme vous voulez.

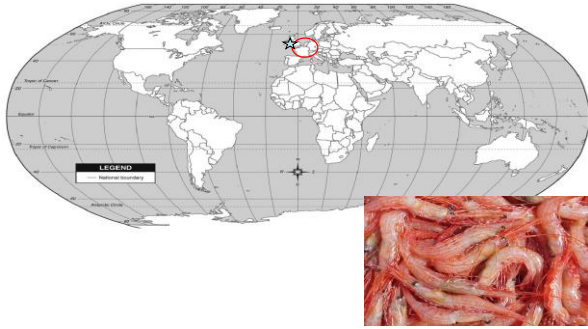
**Bon appétit,
les ouistitis !**

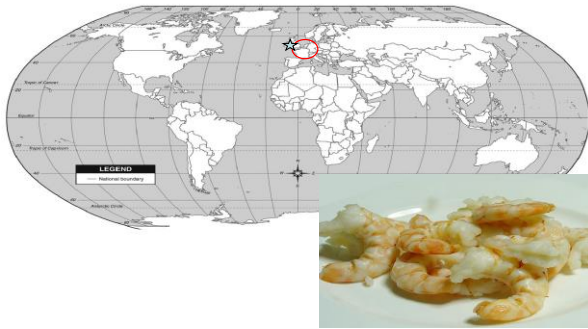
Variations autour de NOUS et
notre assiette













16 000 km,
Pour le transport aérien...
100 g par personne,
Soit 10,2 kg de CO₂ pour 8 personnes



TOTAL: 30 000 km,
Soit 12 kg de CO₂ pour 8 personnes

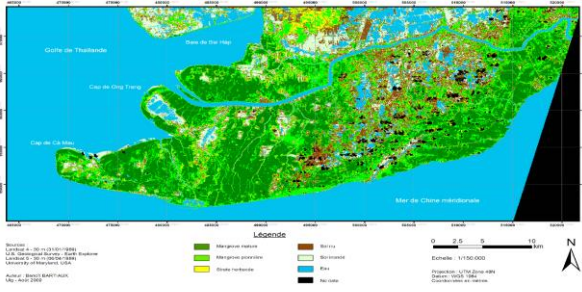




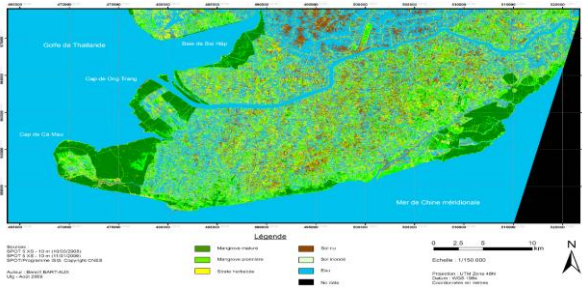
Land use in 1973



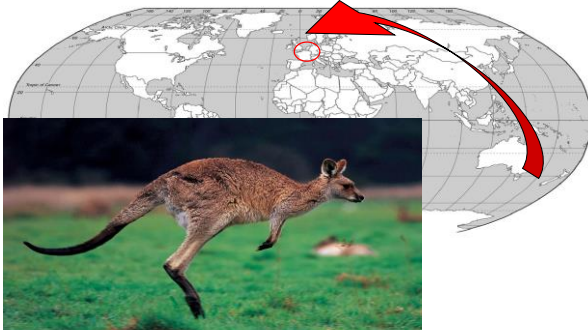
Land use in 1989

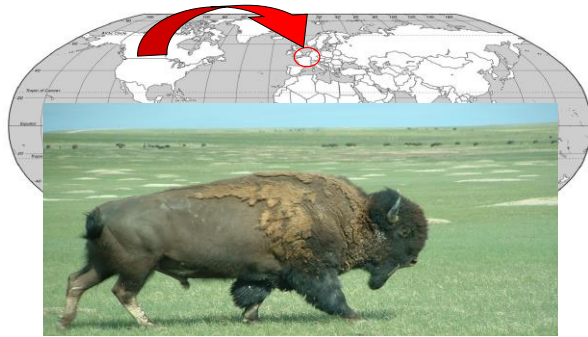


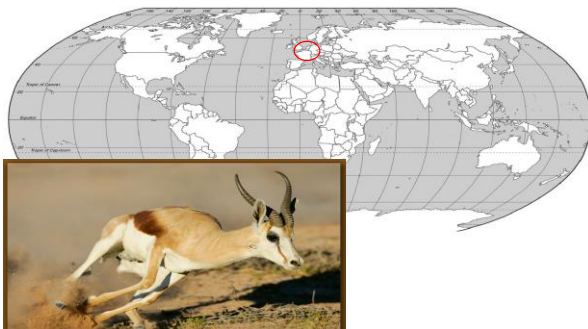
Land use in 2009

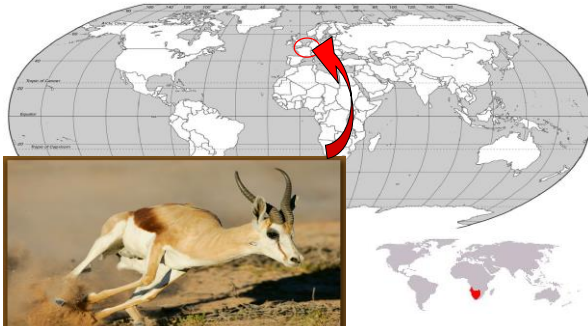


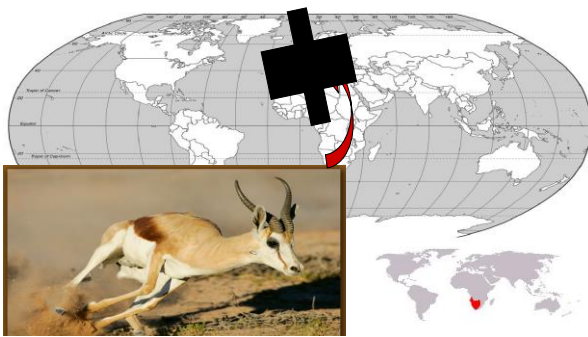
**Plat de
consistance**

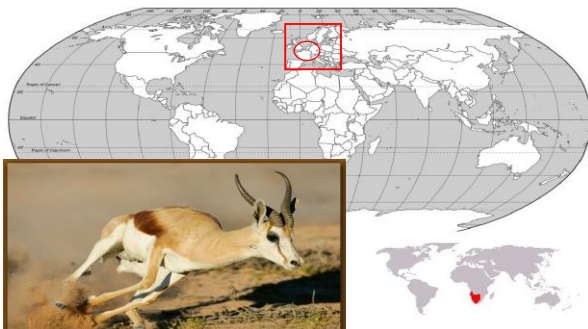


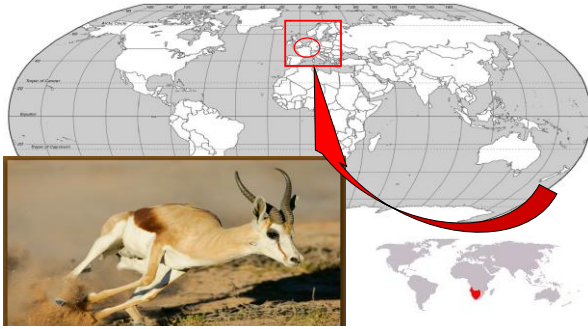




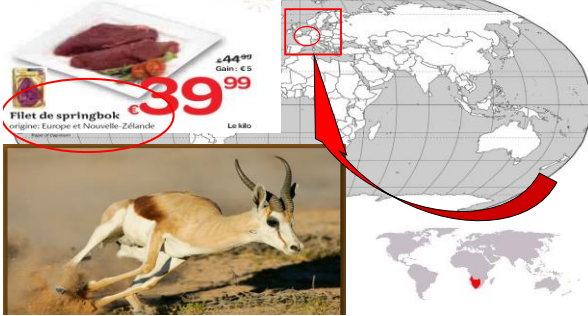








Les viandes exotiques



Les viandes exotiques



Top affaire!

Carrefour
La magie des fêtes

Cuison d'agneau avec os

€ 6⁵⁹ Le kilo

2 Valable dans tous les Carrefour Hyper du 16 décembre au 26 décembre '09

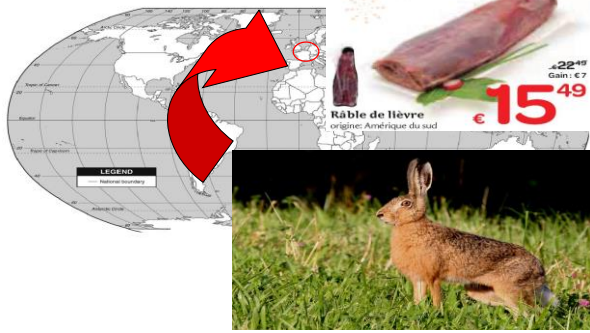
Map of Europe with a red circle over France and a red arrow pointing to it.

Photo of a white lamb in a green field.

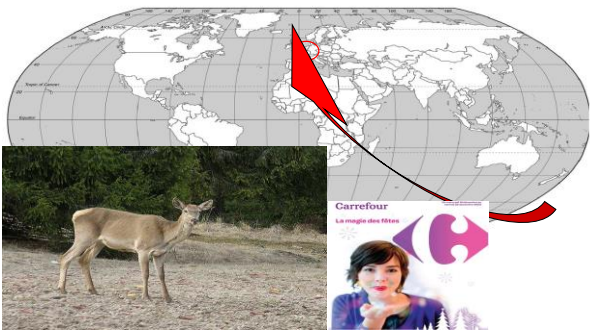
Map of Europe with a red circle over France.

Photo of a brown rabbit in a green field.

LEGEND







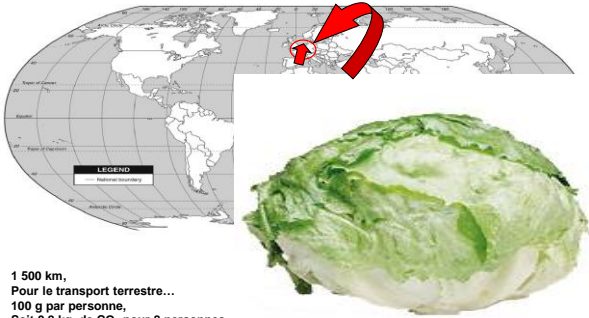


A world map showing the distance from France to Argentina. A red arrow points from France to Argentina. A red circle highlights Argentina on the map. Below the map is a photograph of a piece of meat on a plate.

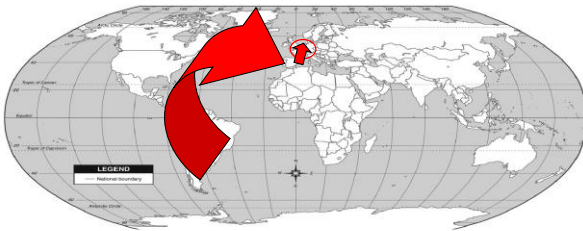
11 300 km,
Pour le transport aérien...
200 g par personne,
Soit 14,5 kg de CO₂ pour 8 personnes

A world map showing the distance from France to Belgium. A red arrow points from France to Belgium. A red circle highlights Belgium on the map. Below the map are two photographs: one of whole potatoes and one of french fries.

3 200 km, pour le transport aérien...
100 g par personne,
Soit 2,1 kg de CO₂ pour 8 personnes



1 500 km,
Pour le transport terrestre...
100 g par personne,
Soit 0,2 kg de CO₂ pour 8 personnes

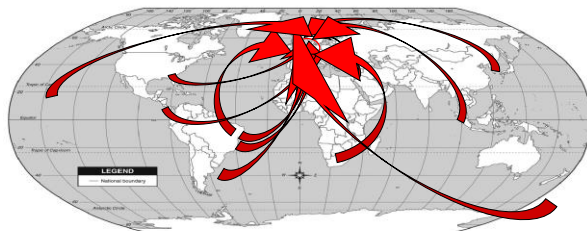


PLAT PRINCIPAL :
16 000 km cumulés: 16,9 kg de CO₂

Dessert

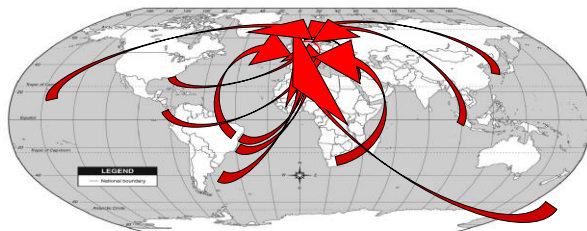
Salade
de fruits





SALADE DE FRUITS
 DISTANCE TOTALE CUMULEE ENTRE PRODUCTION ET ASSIETTE :
 117000 km = 3 x le tour du monde





SALADE DE FRUITS
 CHAQUE FRUIT = 100 g, soit une salade de fruits de 1200 g :
 9,3 kg de CO₂

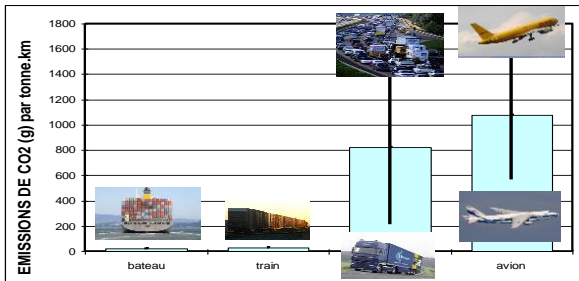


Entrée - plat - dessert:
5,4 kg de nourriture
 ou
163 000 km
 ou
38,2 kg de CO₂

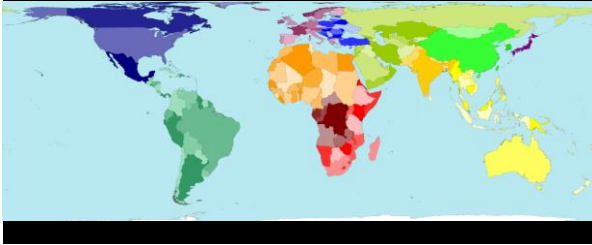
Entrée - plat - dessert:
5,4 kg de nourriture
 ou
38,2 kg de CO₂

Soit les émissions de CO₂
d'une voiture sur 210 km,
soit 13 litres d'essence

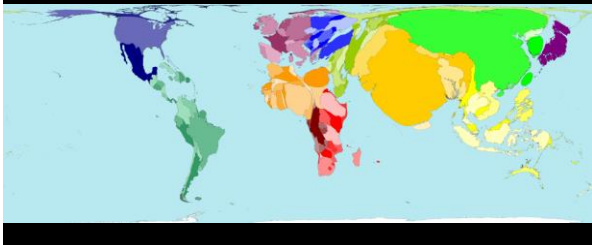
Coût CO₂ des transports



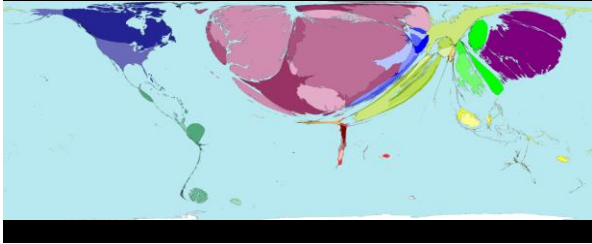
World map



World map: population



World map: fruits imports by air



**Are we ready
to change ?**

YES, WE CAN

**CHANGEONS
NOS
HABITUDES !**

Les sacs en plastique à usage unique
sont **définitivement** bannis de ce magasin.
Ils représentent en effet des tonnes de déchets,
dont notre environnement peut volontier
se passer.



brussels airlines

NOUVEAU.
Faites décoller les avantages de
votre carte-plus avec Brussels Airlines.

**CHANGEONS
NOS
HABITUDES !**

Les sacs en plastique à usage unique
sont **définitivement** bannis de ce magasin.
Ils représentent en effet des tonnes de déchets,
dont notre environnement peut volontier
se passer.

LES SACS BIODEGRADABLES EN MATIÈRE VÉGÉTALE.
L'alternative pour VOUS ÉCONOMISER.

Nous sommes heureux de vous proposer des sacs biodégradables en matière végétale.
Ces sacs vous sont proposés à 0,05€.

Are we ready
to change ?

YES, WE CAN

La semaine du 11 au 15 octobre [2010], un maximum de 6078 km d'embouteillages pendant l'heure de pointe...

7 SUR 7
CANAL INFO

Embouteillages record au cours du mois d'octobre

Le système de navigation routière TomTom a comptabilisé un record, avec un total de 22.888 kilomètres d'embouteillages et de retards au cours des heures de pointe du matin (vers 8h30) durant le mois d'octobre 2010 en Belgique, soit une moyenne de 1.089 kilomètres par jour de semaine, à l'échelle européenne mardi dans un communiqué de presse.

La peine de la plus grande densité revient à la semaine du 11 au 15 octobre, avec un maximum de 6.078 km d'embouteillages et de retards pendant l'heure de pointe du matin.

Viennent ensuite les semaines du 4 au 8 octobre avec 6.017 kilomètres, et du 18 au 22 octobre avec 5.872 kilomètres.

Bref, TomTom HD Traffic a comptabilisé 4.899 kilomètres pour la semaine du 23 au 29 octobre. (Belga)

Canal Infos

Life aussi

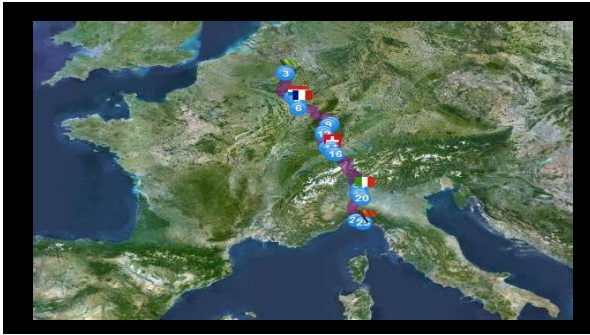
- Embouteillages record au cours du mois d'octobre
- Le moulin-frites d'Ilse charge un bonbon sur LEGO
- Cécile test: un autopolluiste, ses trois à ses côtés, pour

Tout sur

- Circulation
- En retard au travail
- Info trafic en temps réel
- Info trafic en temps réel

LAST MINUTES
SUNDAYS.be





L'affiche est toujours là... 7j/7, 24h/24... partout, souvent, puissamment.

JCDecaux | The new poster generation

JCDecaux Corporate
Nos Réseaux et Produits
Les forces de l'affichage

Le meilleur produit ou service est toujours là où que le client aille pour le voir.

L'affiche est toujours là... 7j/7, 24h/24, partout, souvent, puissamment. Sa force de présence d'indépendance et celle de son réseau. L'affichage global se renforce, grâce à une très forte répétition des messages adressés à la cible choisie en la circulation.

L'efficacité de l'affichage augmente encore chaque année, avec le développement continu de nouveaux produits innovants. Le taux d'impact de l'affichage est de 2 à 3 fois plus élevé que celui des autres médias. Le Réseau JCDecaux annonce et toujours en présence sur l'affichage. Mais en affichage sur les routes de France, les sites de France, Belgique, PMA, GS 1-4 y sont représentés.

Les forces de l'affichage
Subreptes

- Le Réseau de l'affichage
- L'affichage "sur existence en circulation"
- L'affichage "sur existence en circulation"

A télécharger

Recovery suggests results of advertising media for 2011 - Being there is the main factor for the success, and that is why advertising always has been a commercial for outdoor, where the campaign is repeated, the brand name is there all the time.

Ernst & Young
(Site de l'affichage moderne)

JCDecaux Belgique - Luxembourg

5.000.000 de véhicules particuliers fin août 2007. Toujours plus de voitures sur nos routes, c'est toujours plus de files laissant plus de temps aux conducteurs de lire les messages publicitaires.

JCDecaux | The new poster generation

JCDecaux Corporate
Nos Réseaux et Produits
Les forces de l'affichage

Le meilleur produit ou service est toujours là où que le client aille pour le voir.

L'affiche est toujours là... 7j/7, 24h/24, partout, souvent, puissamment. Sa force de présence d'indépendance et celle de son réseau. L'affichage global se renforce, grâce à une très forte répétition des messages adressés à la cible choisie en la circulation.

L'efficacité de l'affichage augmente encore chaque année, avec le développement continu de nouveaux produits innovants. Le taux d'impact de l'affichage est de 2 à 3 fois plus élevé que celui des autres médias. Le Réseau JCDecaux annonce et toujours en présence sur l'affichage. Mais en affichage sur les routes de France, les sites de France, Belgique, PMA, GS 1-4 y sont représentés.

Les forces de l'affichage
Subreptes

- Le Réseau de l'affichage
- L'affichage "sur existence en circulation"
- L'affichage "sur existence en circulation"

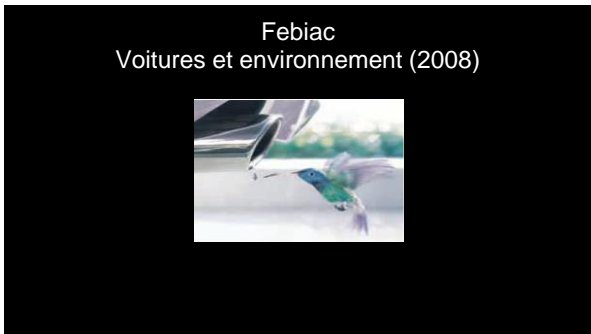
A télécharger

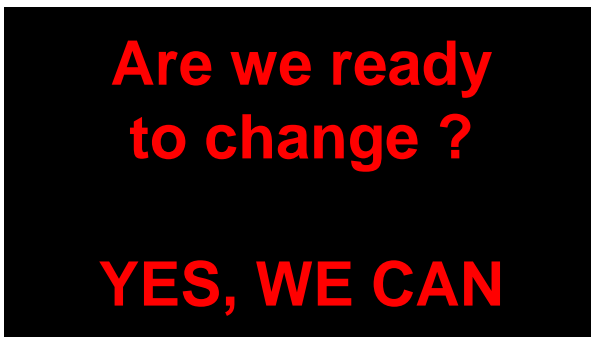
Recovery suggests results of advertising media for 2011 - Being there is the main factor for the success, and that is why advertising always has been a commercial for outdoor, where the campaign is repeated, the brand name is there all the time.

Ernst & Young
(Site de l'affichage moderne)

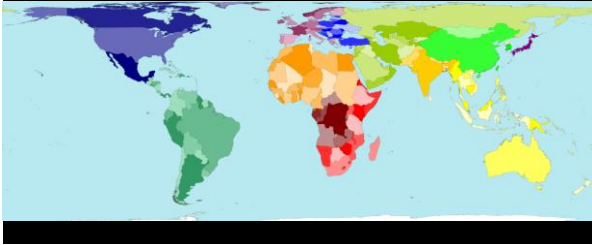
JCDecaux Belgique - Luxembourg



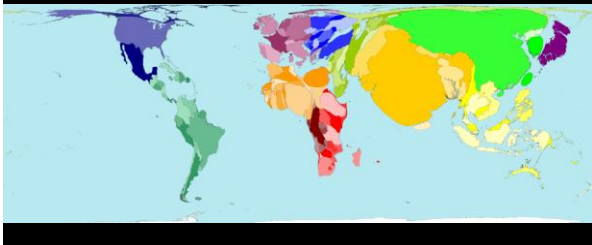




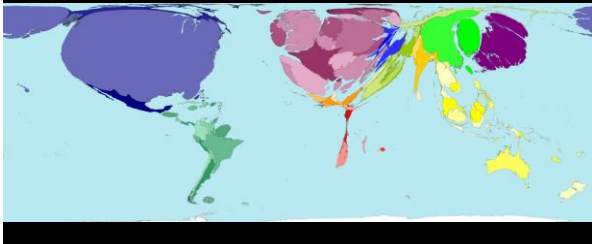
World map



World map: population

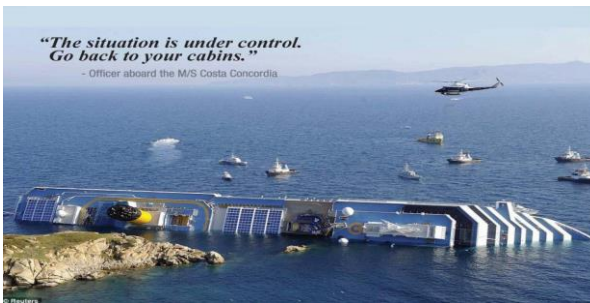


World map: air passengers carried



**Are we ready
to change ?**

YES, WE CAN

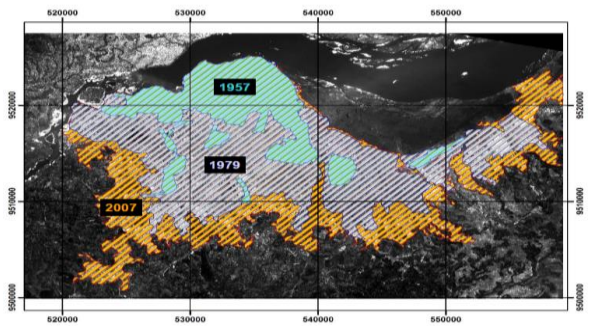


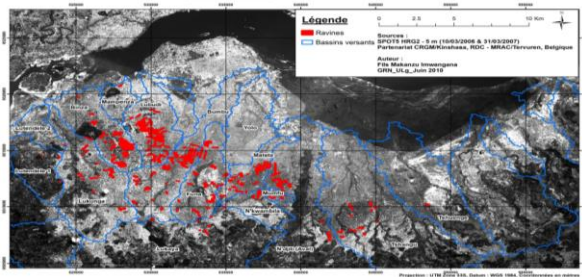
Today...

Case study # [2]

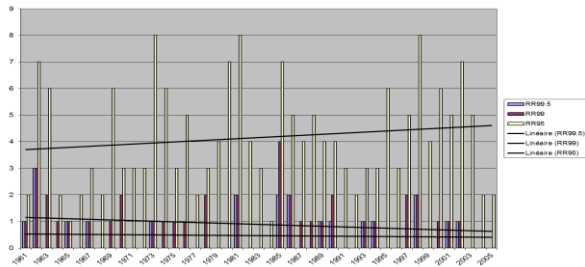
KINSHASA (DRC)





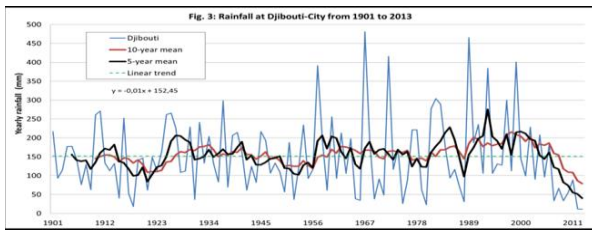


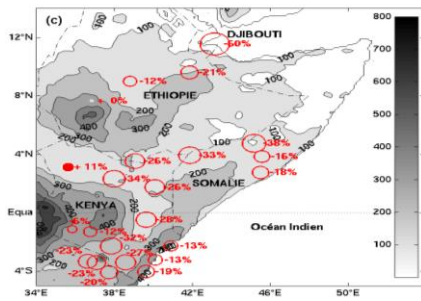


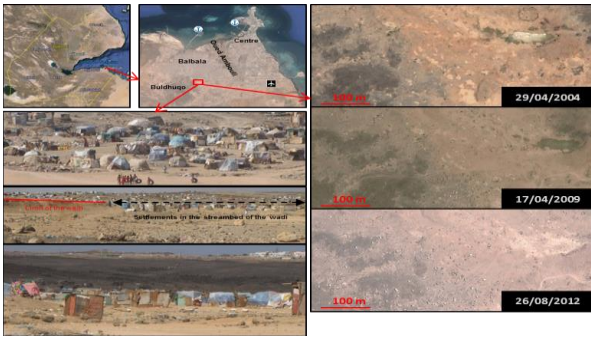


Case study # [3]

DJIBOUTI







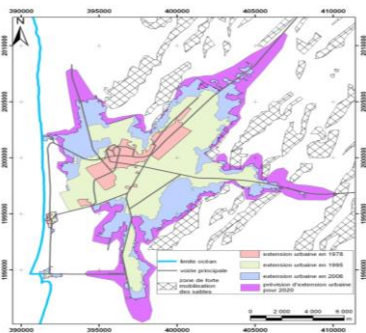
Case study # [4]

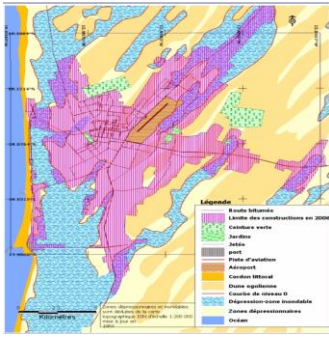
**NOUAKCHOTT
(Mauritania)**

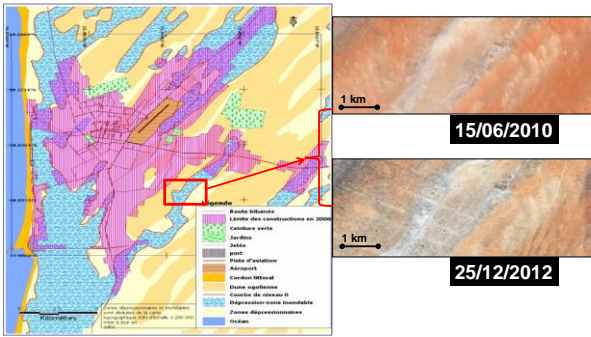




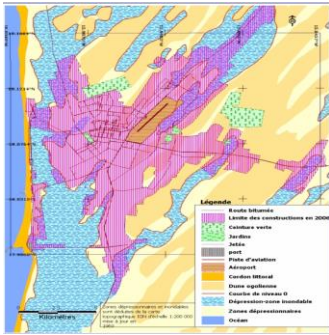


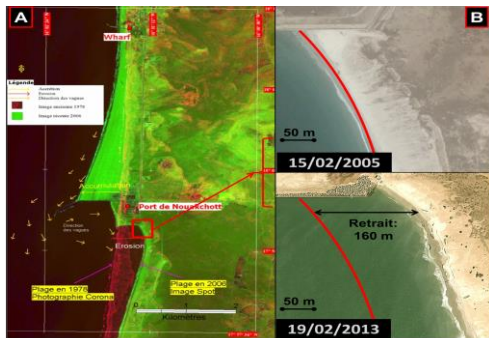












Thanks...

References

- [1-4]: Ozer, P. (2014, *in press*). L'utilisation de Google Earth comme outil de communication sur les risques naturels. *Geo-Eco-Trop*.
- [1]: Ozer, P, De Longueville, F. (2014, August 29). The poor population trapped in the coastal area of Cotonou affected by a rapid erosion. *IMISCOE 11th Annual Conference. Immigration, Social Cohesion & Social Innovation, August 27-29, 2014, Madrid, Spain*.
- [2]: Makanzu Imwangana, F, Vandecasteele, I, Trefois, P, Ozer, P, & Moeyersons, J. (2015). The origin and control of mega-gullies in Kinshasa (D.R. Congo). *Catena*, 125, 38-49.
- [3]: Ozer, P, Nour Ayeh, M, Mahamoud, A, Camberlin, P, Gemenne, F, de Longueville, F. (2015, *in press*). Impact des récentes variations pluviométriques à Djibouti sur les populations rurales. 28^e Colloque de l'Association Internationale de Climatologie, 1-4 juillet 2015, Liège, Belgique.
- [4]: Ould Sidi Cheikh, MA, Ozer, P, & Ozer, A. (2007). Risques d'inondation dans la ville de Nouakchott (Mauritanie). *Geo-Eco-Trop*, 31, 19-42.
- [4]: Ozer, P, Ould Sidi Cheikh, MA, & Ozer, A. (2014). Étalement urbain et vulnérabilité croissante face au risque d'inondation : l'exemple de Nouakchott (Mauritanie). In A. Ozer & P. Ozer (Eds.), Colloque International "La Géographie Physique et les Risques Naturels" - Livre de résumés. Liège, Belgique: Université de Liège, p. 27
