

Cambiamenti climatici, telerilevamento e erosione litorale

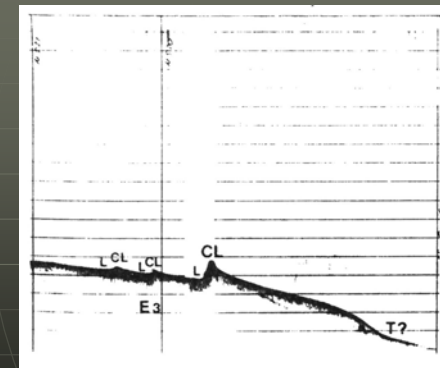
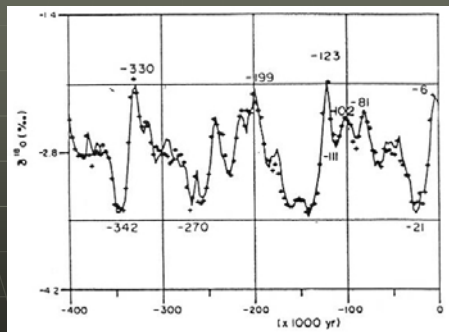
Pierre Ozer
Département des Sciences et Gestion de l'Environnement
Université de Liège



21.10.2010

Rotary Attert, Sûre & Semois

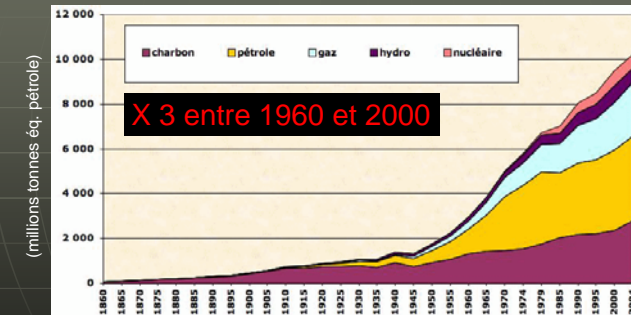
Variation climatique
au cours des 400.000 dernières années



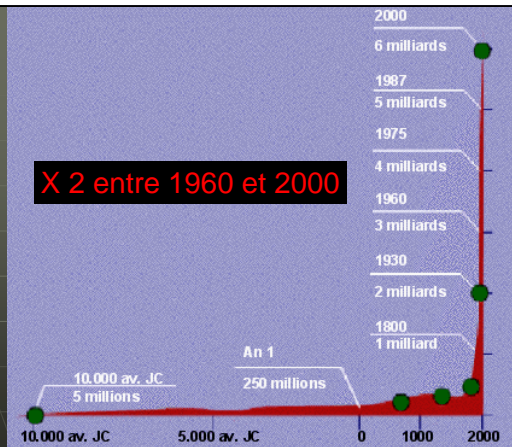
Paléo-littoral (-120m) lors du dernier glaciaire (18.000 ans)



Croissance des besoins énergétiques

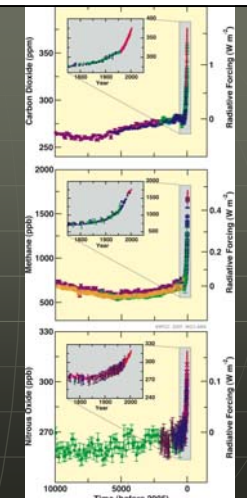


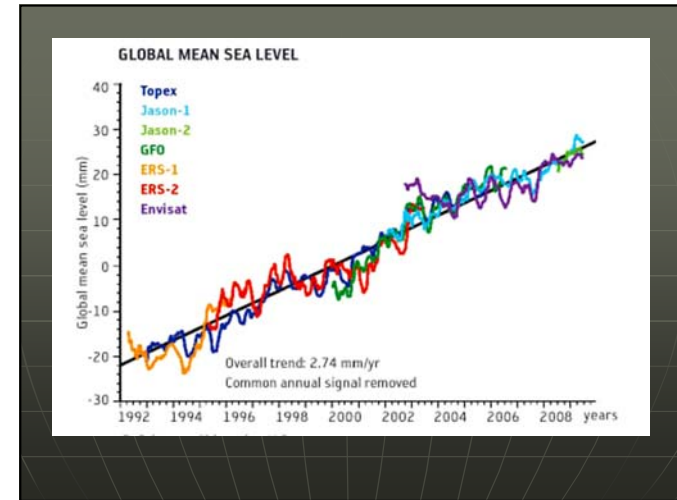
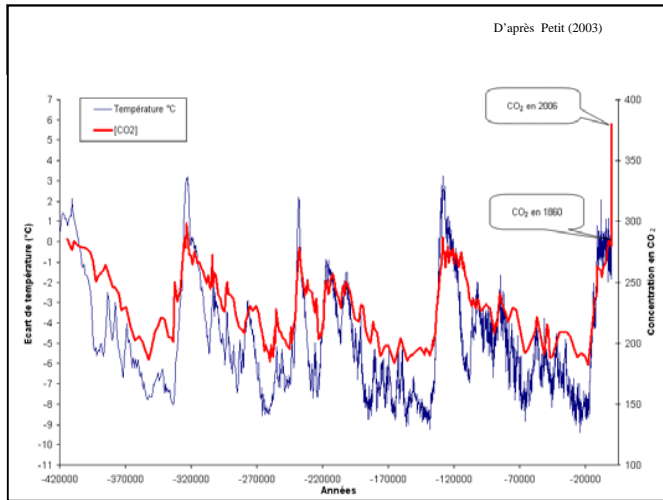
X 2 entre 1960 et 2000



Les travaux du WG1 : les émissions de gaz à effets de serre

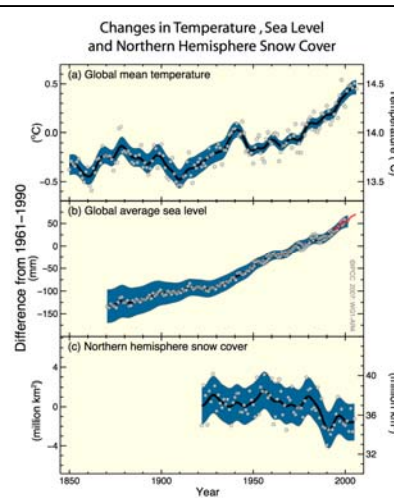
- 379 ppm de CO₂ en 2005
- Même tendance pour le méthane et le protoxyde d'azote





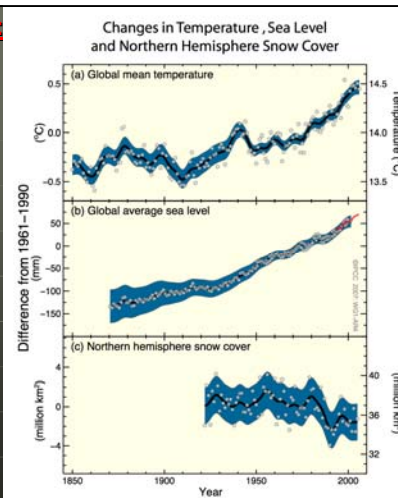
Les travaux du WG1:
les faits

- Augmentation de la température moyenne mondiale (+0.74°C depuis 100 ans, 8 records les 10 dernières années)
- Augmentation du niveau de la mer:
 - 1,3 mm/an depuis 1870
 - 1,8 mm/an depuis 1961
 - 3,1 mm/an depuis 1993

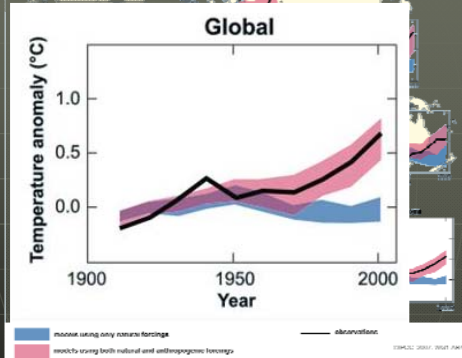


Les travaux du WG1:
les faits

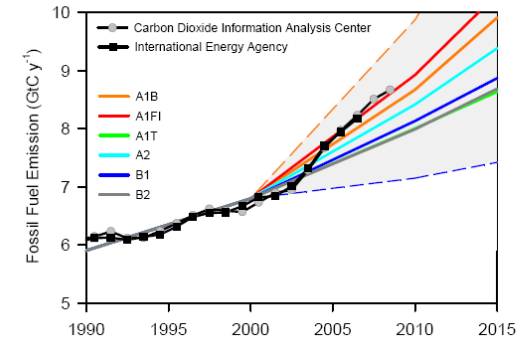
- Augmentation de la température moyenne mondiale (+0.74°C depuis 100 ans, 8 records les 10 dernières années)
- Augmentation du niveau de la mer:
 - 1,3 mm/an depuis 1870
 - 1,8 mm/an depuis 1961
 - 3,1 mm/an depuis 1993
- Retrait des glaciers et de la couverture neigeuse



Origine anthropique ?



Fossil Fuel Emissions: Actual vs. IPCC Scenarios



Scénarios GIEC sans atténuation		B1	A1B	A1FI	+6,4°C
Concentration à stabilisation, équivalent CO ₂ (2005=375ppm)		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
T moyenne 2080-99					>5°C
E A U	Disponibilité en eau réduite & sécheresses : moyennes et basses latitudes (ex. Méditerranée)				
ECOSYSTEMES	+ de blanchissement du corail				
	+ feux de forêts				
ALIMENTATION	Impacts négatifs / petits agriculteurs de subsistance				
COTES	Accroissement des dégâts suite aux inondations et tempêtes				
	Décès / vagues de chaleurs, inondations, sécheresses				
SANTÉ	Maladies à vecteurs : changement de zone géographique				
	Poids accru de la malnutrition, diarrhée...				
					Charge importante des services de santé

Ventilation de la demande d'énergie en fonction de la source d'énergie et du secteur: scénario de référence

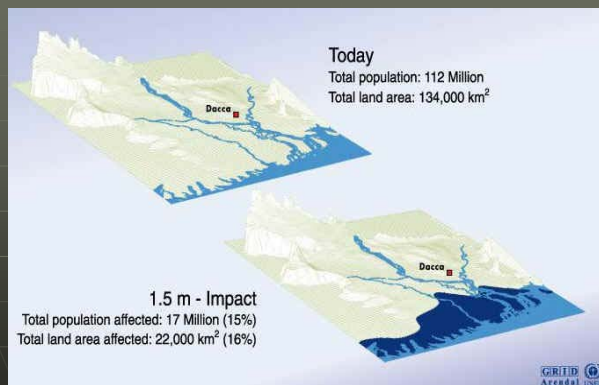
	DEMANDE D'ÉNERGIE (Mtep)						PART (Pourcentage)		
	1980	1990	2000	2005	2015	2030	2005	2015	2030
Fourniture totale d'énergie primaire selon la source	7 228	8 755	10 023	11 429	14 361	17 721	100	100	100
Charbon	1 786	2 216	2 292	2 892	3 988	4 994	25	28	28
Pétrole	3 106	3 216	3 647	4 000	4 720	5 585	35	33	32
Gaz	1 237	1 676	2 089	2 354	3 044	3 948	21	21	22
Nucléaire	186	525	675	714	804	854	6	6	5
Hydro	147	184	226	251	327	416	2	2	2
Biomasse et déchets	753	903	1 041	1 149	1 334	1 615	10	9	9
Divers renouvelables	12	35	53	61	145	308	1	1	2

Fusion des glaciers



Glacier Muir (Alaska) le 13 août 1941 et le 31 août 2004

Hausse du niveau de la mer



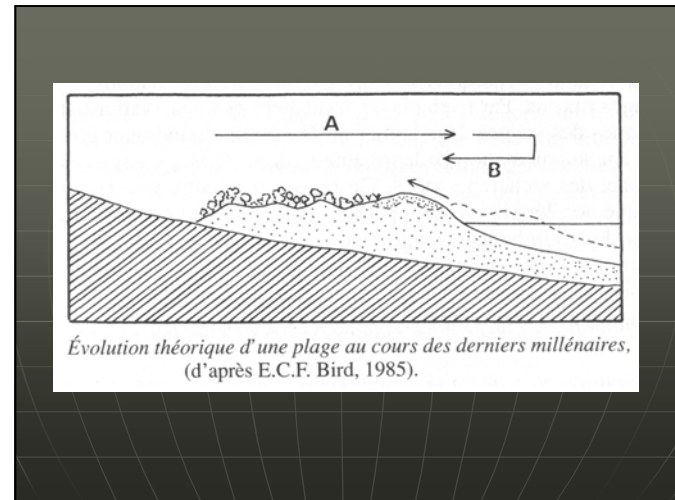
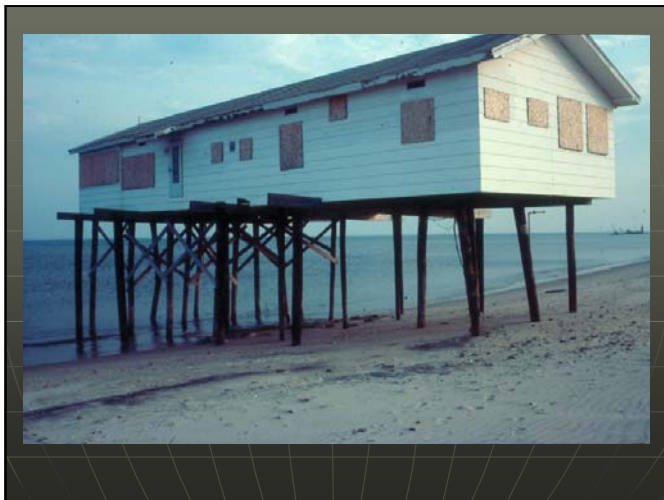
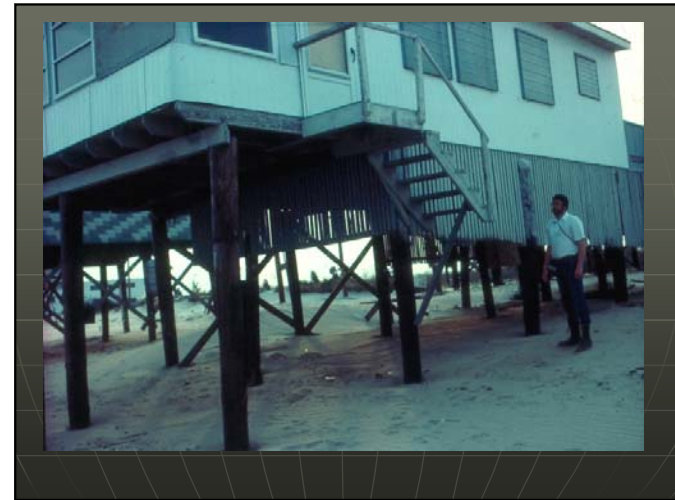
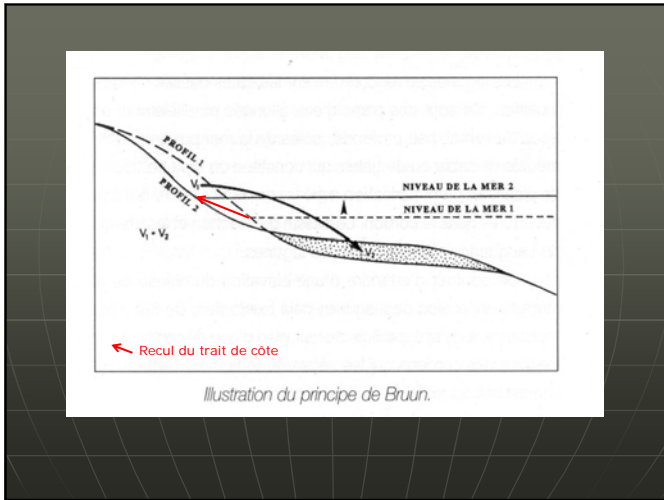
Potential impact of sea level rise: Nile Delta

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



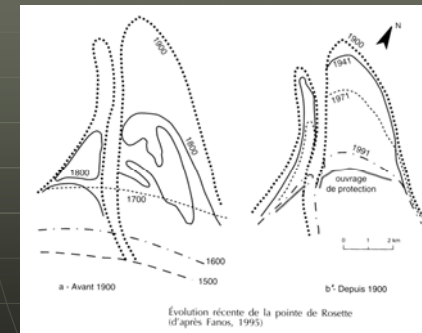
Population: 6 100 000
Cropland (Km²): 4 500





- Actuellement, 60% de la population mondiale vit à moins de 60 km des côtes.
- Des projections avancent le chiffre de 75% à l'horizon 2020 !

Egypte - Delta du Nil



Autres causes de l'érosion des plages

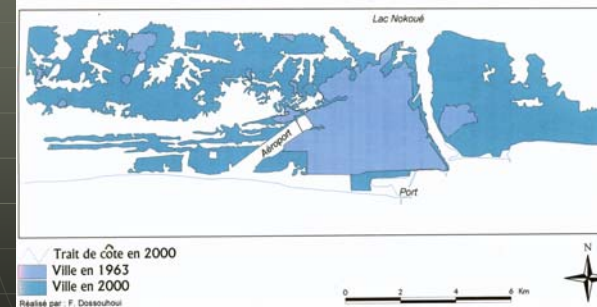
1. Arrêt ou diminution des apports fluviaux (barrage, endiguement des berges, prélèvement de sédiments fluviaux, ...)
2. Prélèvement de sédiments sur les plages.
3. Arrêt du transit sédimentaire sur les littoraux (jetée, épis, ...)
4. Constructions anarchiques à proximité du trait de côte.

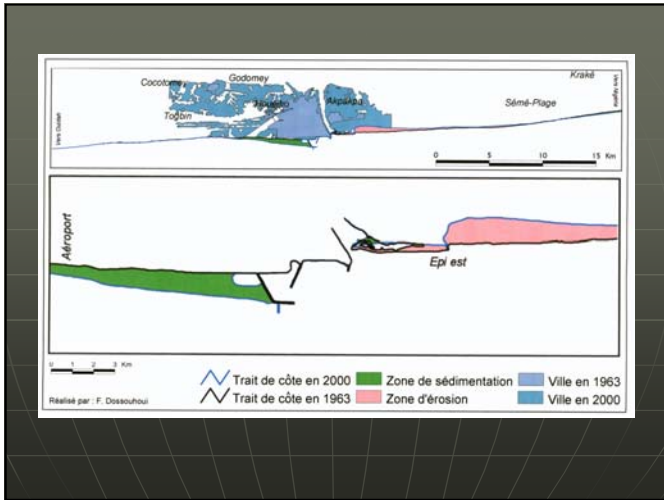


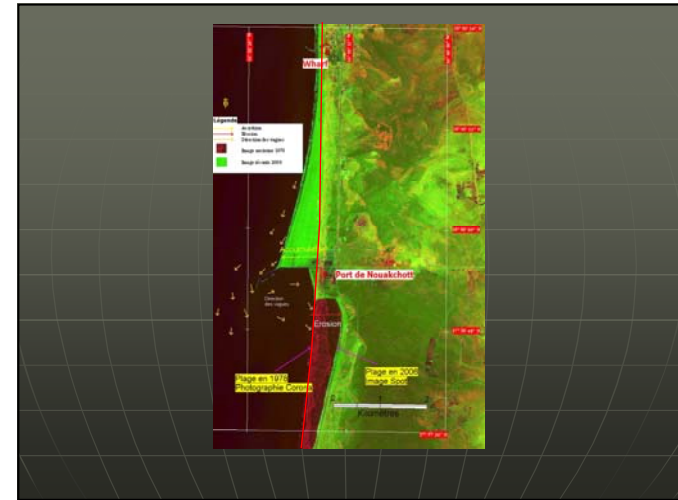
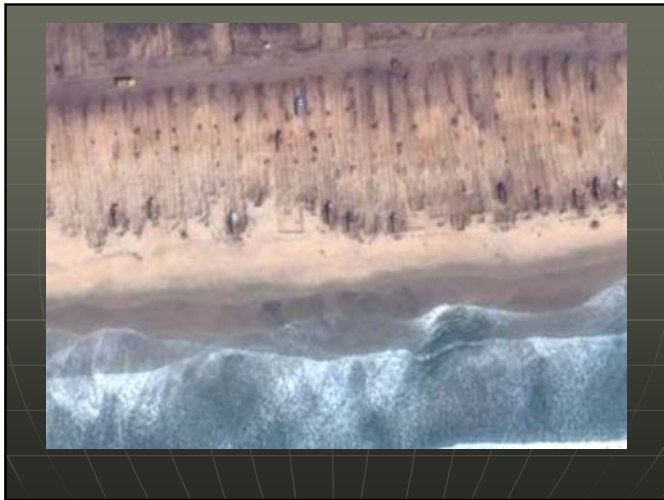
Togo : Recul de 10m/an



Expansion de l'agglomération de Cotonou entre 1963 et 2000

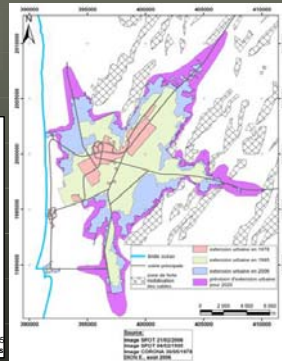
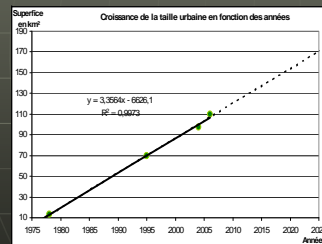






Mauritanie – Nouakchott

Extension de Nouakchott
de 1978 à 2006
(Corona 1978, Spot 1995 and Spot 2006)

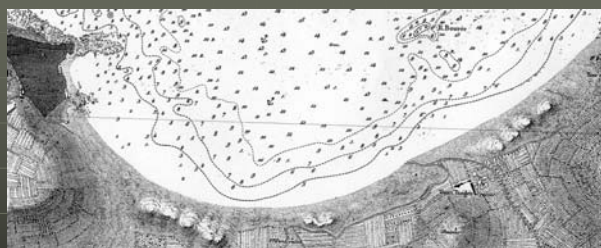


Maroc - Tanger

Landsat 5
21-10-1997

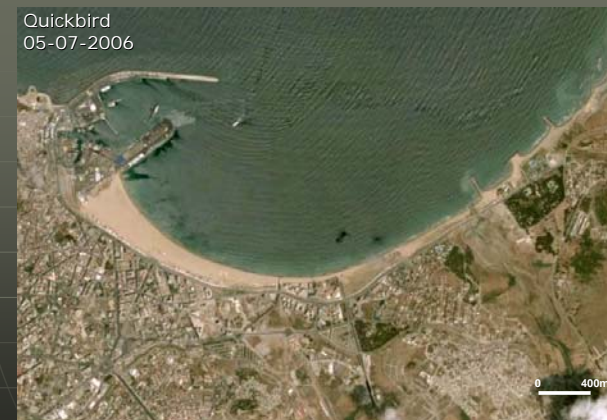


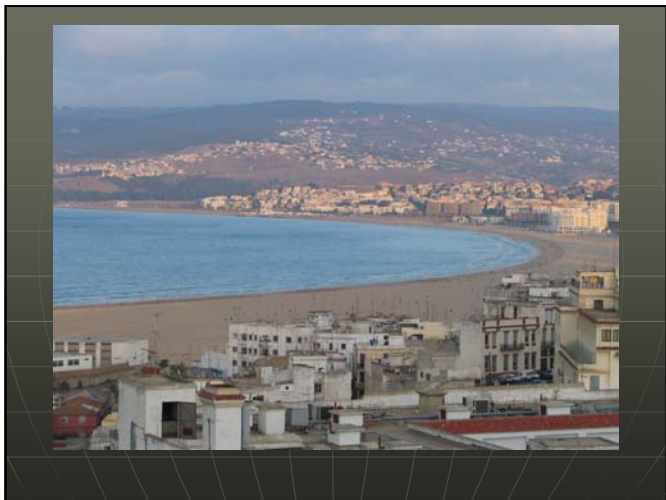
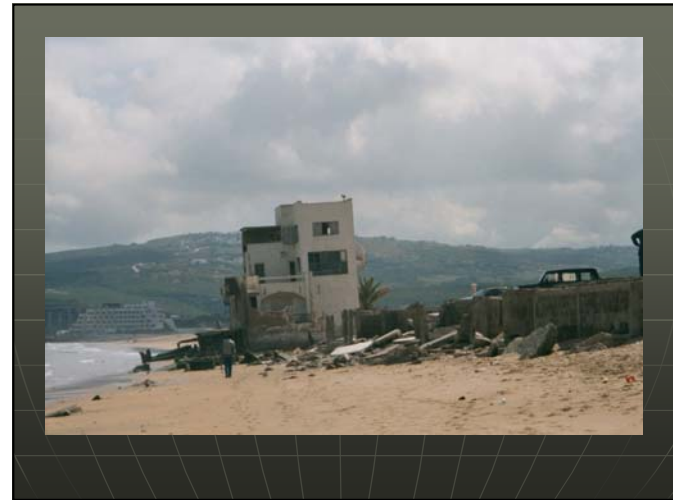
1958

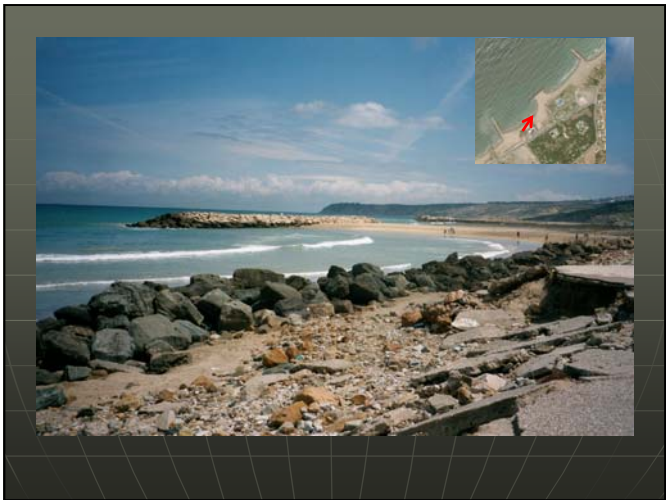
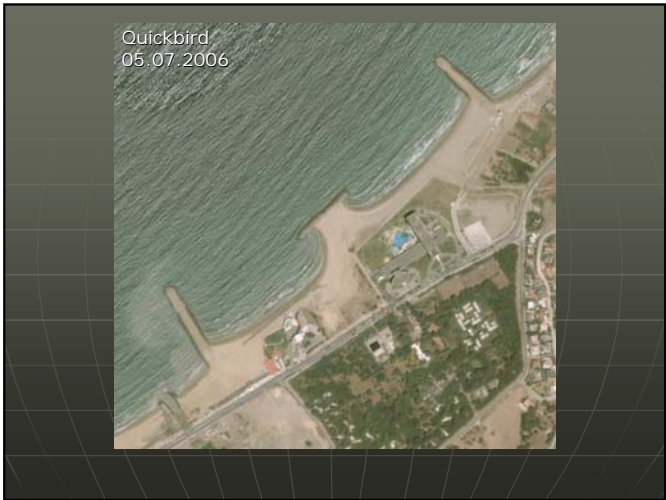


1857

Quickbird
05-07-2006

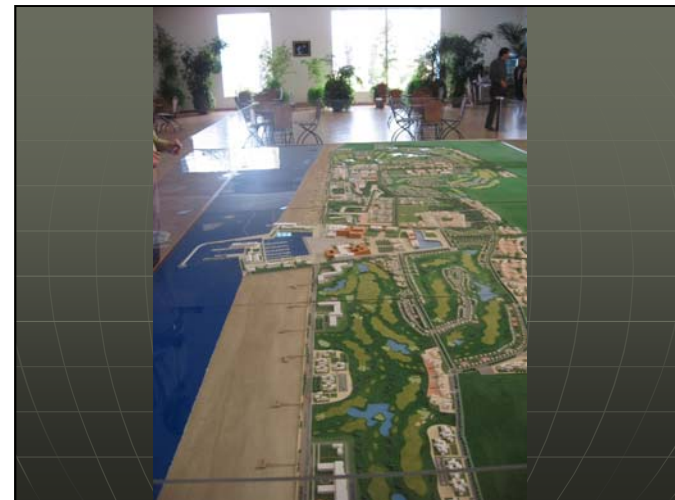


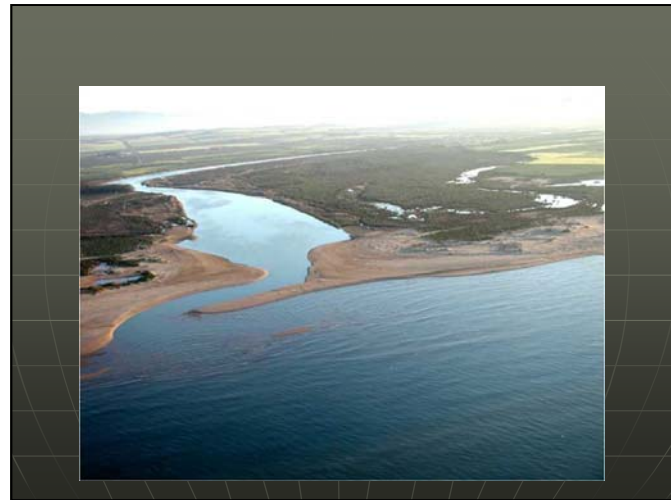
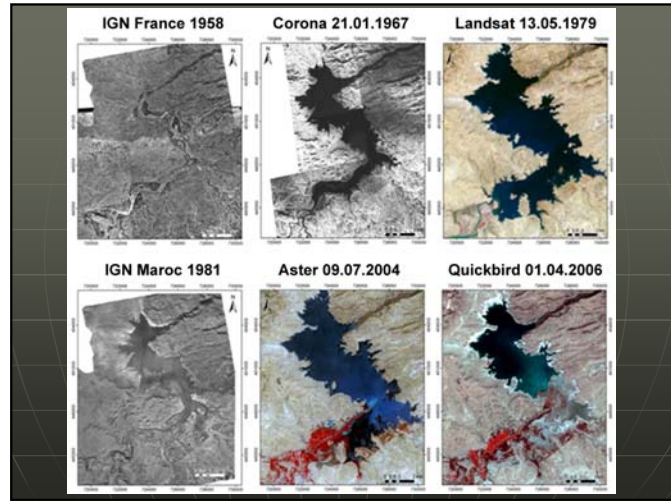
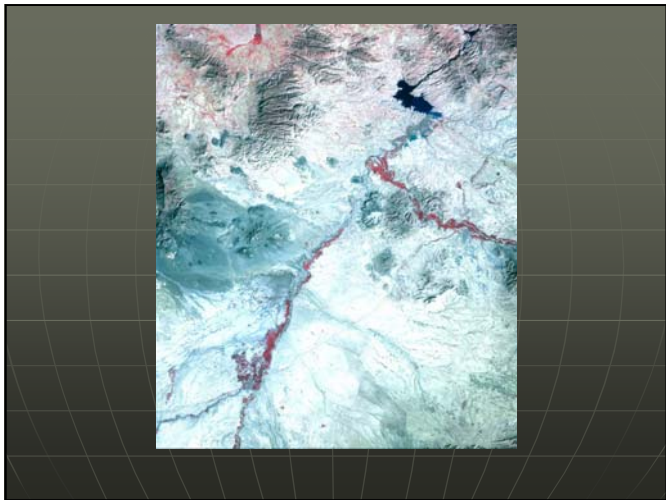
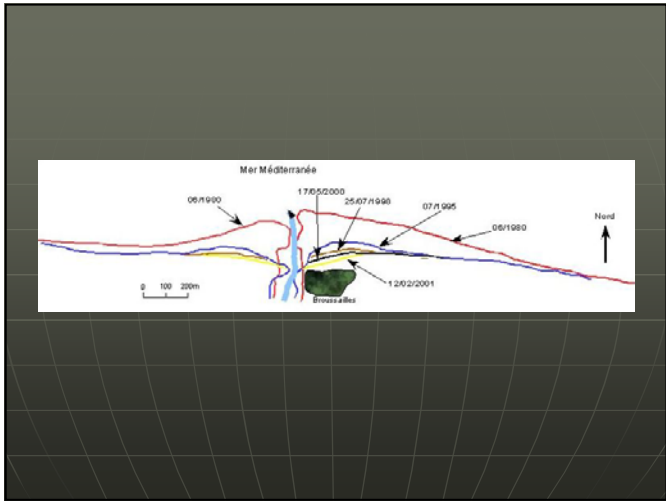


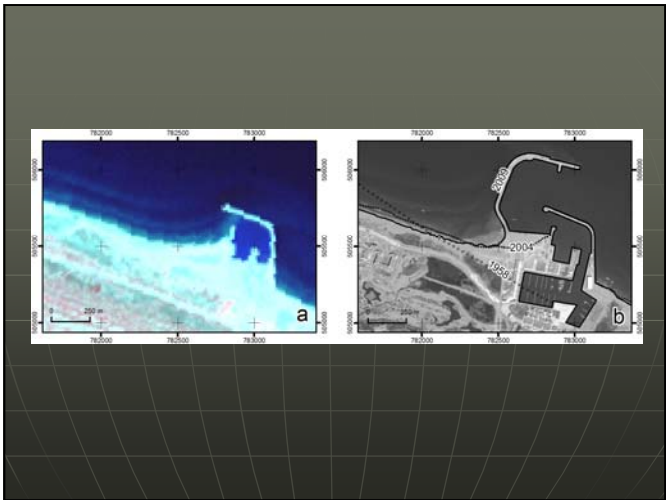
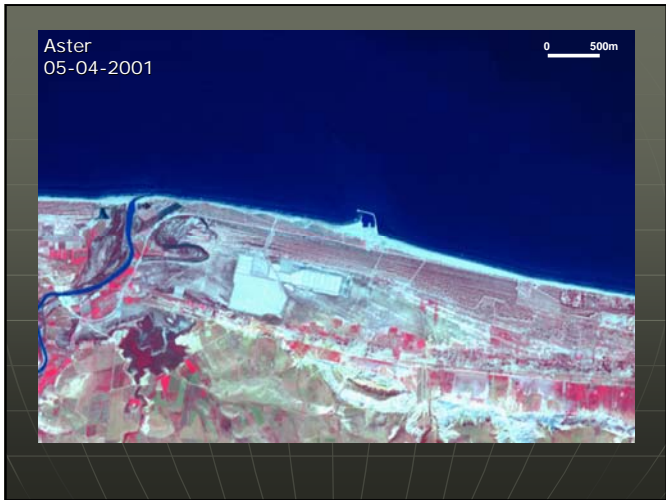
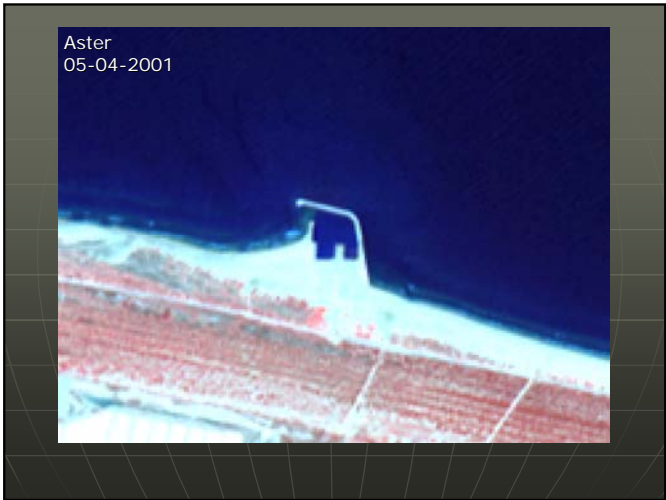
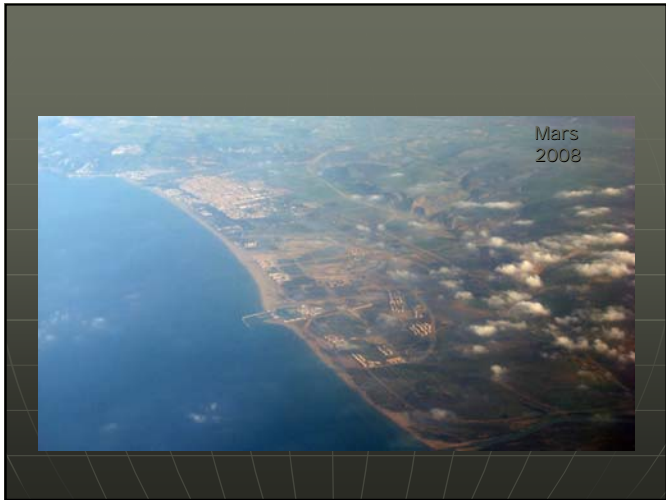


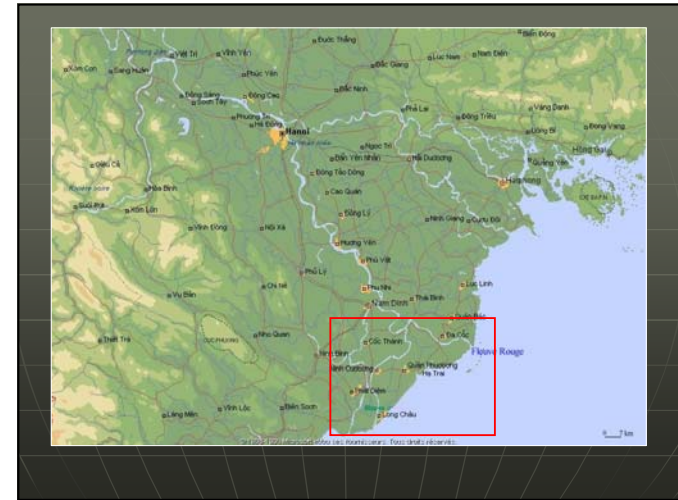
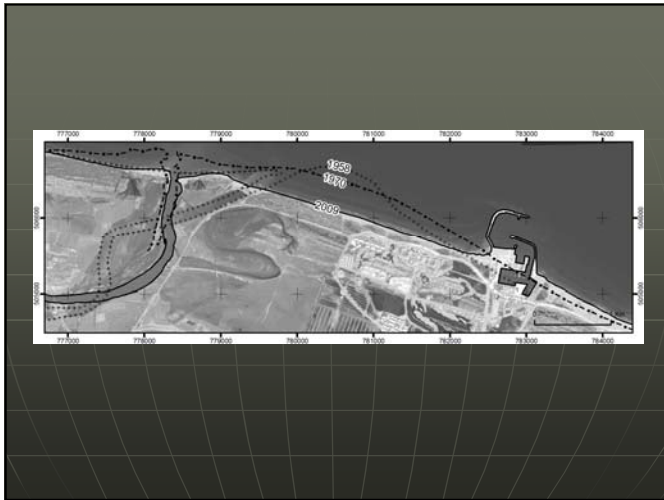


Maroc – Bassin de la Moulouya









Vietnam - Delta du Fleuve Rouge

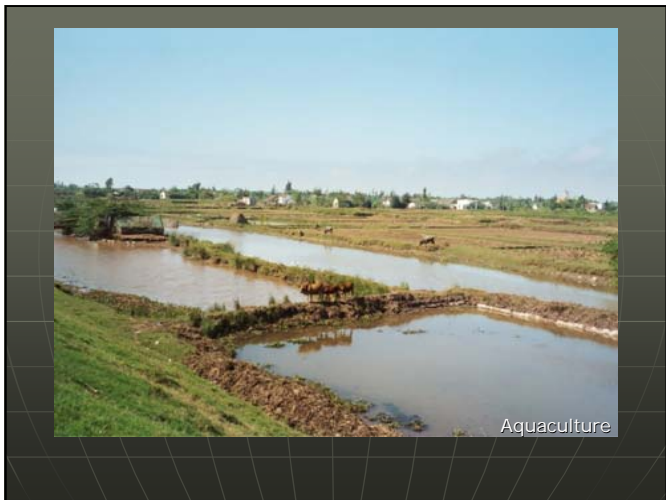




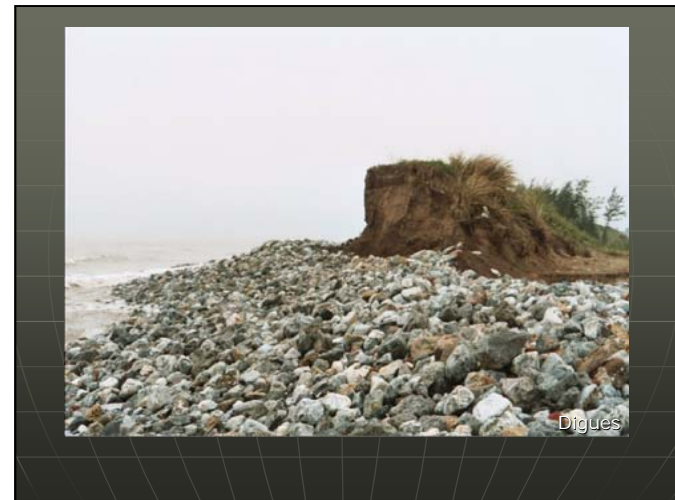
Salines



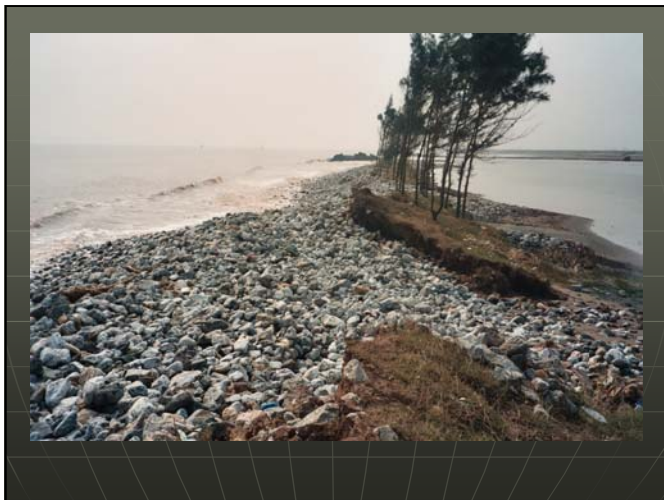
Rizieres



Aquaculture



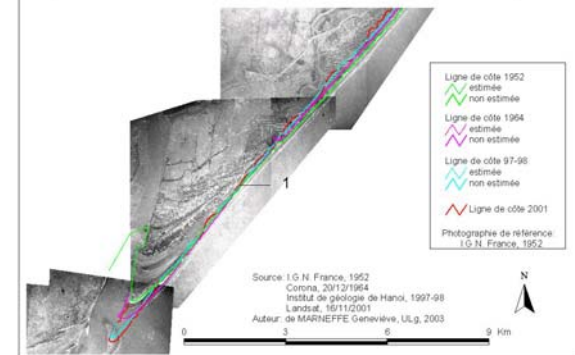
Digues

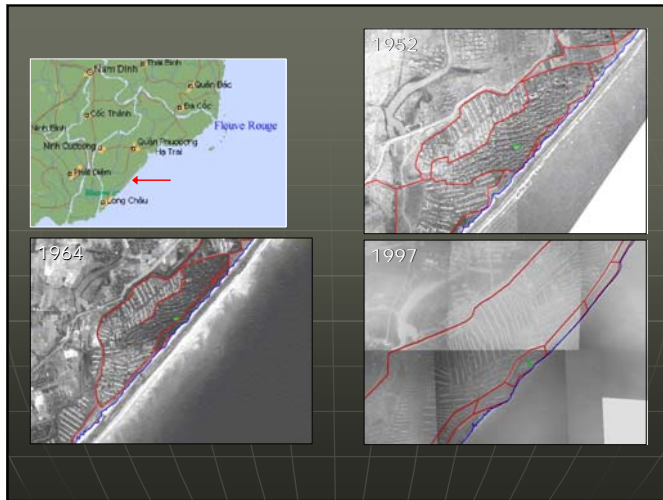


Données

1. IGN France / Photos aériennes 1952
2. Corona / Photos satellite espion US 1964
3. Vietnam / Photos aériennes 1997-98
4. Landsat 7 ETM+ 16-11-2001

Evolution côtière entre 1952 et 2001





Conclusions

- Les littoraux sont soumis d'une part à une pression anthropique croissante (villes, industries, tourisme, ports, ...)
- et d'autre part à une hausse insidieuse du niveau de la mer en liaison avec le réchauffement climatique.
- Il en résulte que plus de 70% des littoraux sont aujourd'hui en recul dans le monde.

Pour lutter contre cette érosion

Méthodes lourdes :

- Construction d'ouvrages rigides (digues, épis, brise-lames, ...).
- Coût du renforcement des digues pour les Pays-Bas : 1x10⁹ euros/an, soit 0,16% du PIB et si cela était appliqué au Bénin : 23 % du PIB.*

Méthode souple en harmonie avec le dynamisme des côtes

- Engraissement artificiel
- Reconstitution du massif dunaire

Accepter que la mobilité est la caractéristique fondamentale des plages est l'exigence d'une gestion cohérente et durable des littoraux.



Stratégie de recul

- R. Paskoff propose de prévoir la localisation du trait de côte dans les années à venir et l'établissement, à partir du rivage, de trois zones délimitées par la position qu'il occupera dans 10, 30 et 60 ans.
- Ce zonage devra être périodiquement révisé.

R. PASKOFF (1998)

- *« Le coût de la lutte contre l'érosion des plages pose une question de rentabilité ... mais aussi de moralité :*

Faut-il mettre à charge de la collectivité, la défense d'aménagements qui n'auraient jamais dû être créés si des enquêtes préalables avaient été menées ? »

Pour préserver la survie des plages, il faut anticiper leur futur

