

Interactions Terre-Mer

Dr. Cornelia E. Nauen

**Présidente
Mundus maris
Sciences et Arts pour la Durabilité asbl**

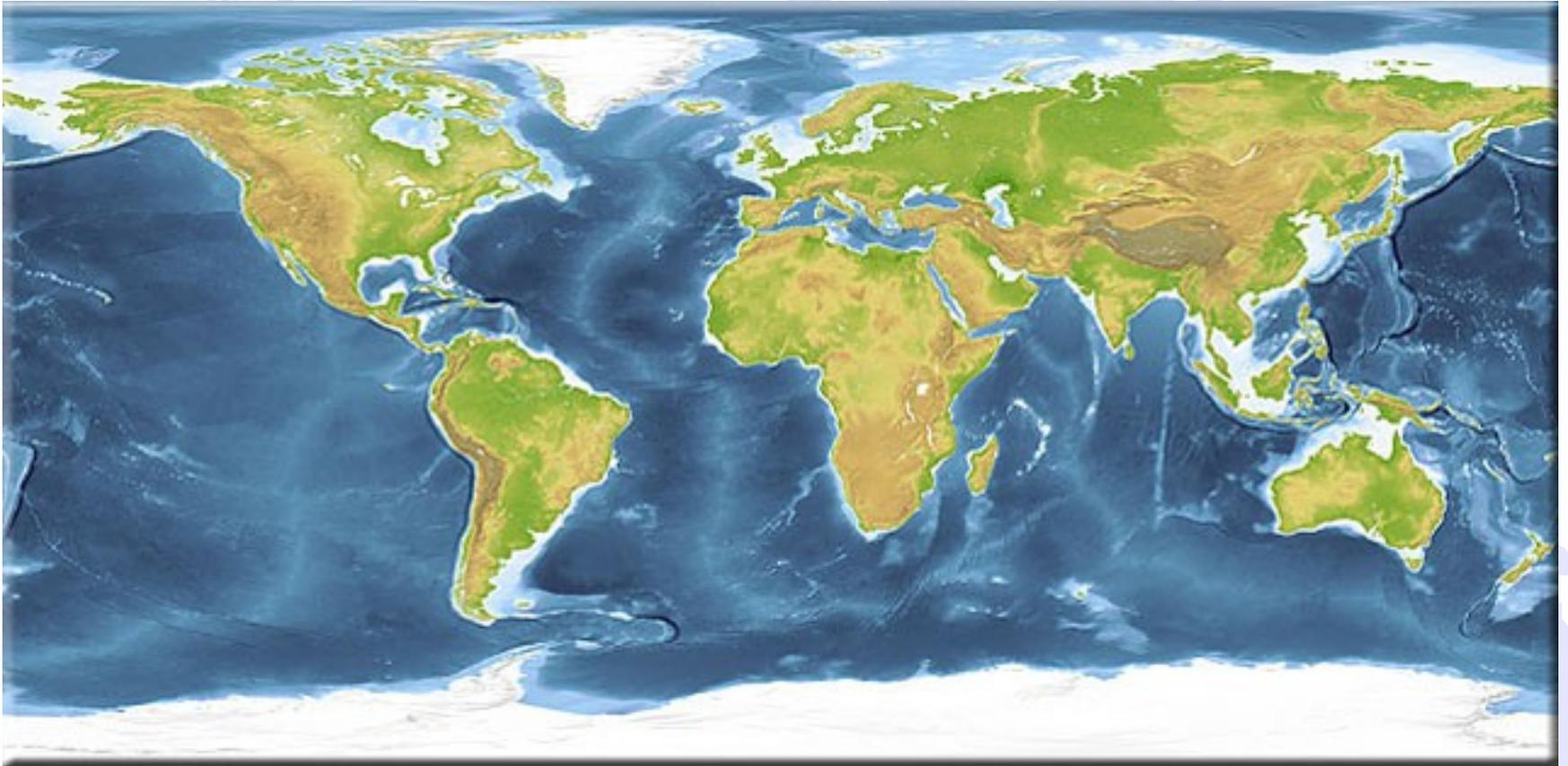
Structure du cours ouvert

- Les terres et les mers / océans – les bases
- Saviez-vous?
- Quelques implications de ces faits
- Que pouvons-nous faire ensemble?

Partie 1

- 
- Les terres et les mers / océans – les bases
 - Saviez-vous?
 - Quelques implications de ces faits
 - Que pouvons-nous faire ensemble?

Bathymétrie des continents et des océans



Source http://www.planetaryvision.com/Texture_map.php?pid=4121

Le Mont Everest est le plus haut sommet à ~ 8.850 m au dessus du niveau de la mer (Tibet)
La Tranchée des Mariannes (Challenger) la profondeur maximale, à 10.911 m au dessous

Quelques paramètres de base

La superficie de notre planète est constituée d'environ:

Océans: $\sim 71\%$ ($\sim 3.61 \times 10^{14} \text{ m}^2$)

Pacifique, Atlantique, l'océan Indien et l'Océan Antarctique.

L'eau douce: $< 2,5\%$ ($\sim 0.007\%$ l'usage humain)

Terres: $\sim 29\%$ - distribuées sur 5 continents:
l'Afrique, les Amériques, l'Antarctique, l'Asie, l'Australie et l'Europe, dont 13,13% terres arables; 4,71 % cultures permanentes; 26% pâturages; 32% forêts; 1,5% zones urbains; 30% autres.

Les terres

Les dernières 190 millions d'années nous avons la configuration similaire à l'actuelle, depuis environ 200.000 années des êtres humains:

En 2013, 206 Etats souverains, dont 193 Etats dans les Nations Unies, prétendent des droits sur ces terres (à l'exception d'une partie de l'Antarctique et du Bir Tawil entre l'Egypte et le Soudan). En outre, il y a 59 territoires dépendants et quelques aires autonomes et territoires disputés.

Jamais il y a eu un gouvernement mondial.

Les côtes entre terres et mers

Il n'est pas possible de déterminer avec exactitude la longueur des côtes, qui marquent la transition entre terre et mer (ce sont des fractales).

Il est estimé que 40% de l'humanité vit à une distance de max. 100 km des côtes et ~67% à une distance jusque 400 km: 4 milliards de personnes (Bxl-mer ~100 km).

La population humaine a grandi x4 dans les derniers 100 ans pour achever ~7 milliards

La terre pendant la nuit: cartographie de l'usage de l'électricité



http://www.planetaryvisions.com/Texture_map.php?pid=4104

Partie 2

- 
- Les terres et les mers / océans – les bases
 - **Saviez-vous?**
 - Quelques implications de ces faits
 - Que pouvons-nous faire ensemble?

Ce que les océans nous donnent (1)

Les océans en bon état sont essentiels pour notre vie sur la terre.

Ils sont au centre du cycle hydrologique – la pompe d'eau solaire de la nature.

Environ 430,000 km³ d'eau évaporent des océans par an, dont 110,000 km³ tombent comme précipitation sur la terre. Ceci renoue les eaux de surface et les nappes phréatiques et rentre dans la mer par les fleuves pour compléter le cycle.

Ce que les océans nous donnent (2)

Les courants marins transportent des quantités extra-ordinaires d'énergie – la courant du Golfe est notre chauffage centrale en Europe – dans l'hémisphère sud il y a des glaciers.

Les océans stabilisent notre climat, p.ex. En absorbant la moitié du CO₂ relachée par les êtres humains grâce à leurs activités (carburants fossils...)

Les algues du plancton marin sont responsable pour chaque deuxième de nos souffles.

>10% des protéines animaux de notre alimentation directe proviennent des océans.

Ce que les océans nous donnent (3)

Les océans sont les voies de transport de la plupart des produits de masse et des matières premières.

Le transport maritime est le meilleur marché parmi les moyens de transport des biens qui rentrent dans le commerce international.

Le transport maritime provoque aussi de changements importants dans la biodiversité.

Les océans nous offrent des possibilités multiples de loisir et de bien-être.

Ils sont une voie importante d'échange culturelles entre les peuples et régions du monde.

Ce que la terre nous donne (1)

Nous sommes des organismes terrestres et nos modes de vie s'y sont essentiellement adaptées.

Une distribution égalitaire des terres donnerait $\sim 1,8$ hectares à chaque être humain pour y vivre, manger, s'habiller, construire un abri et assurer l'énergie pour sa mobilité et toute autre activité correspondant à un index de développement humain acceptable.

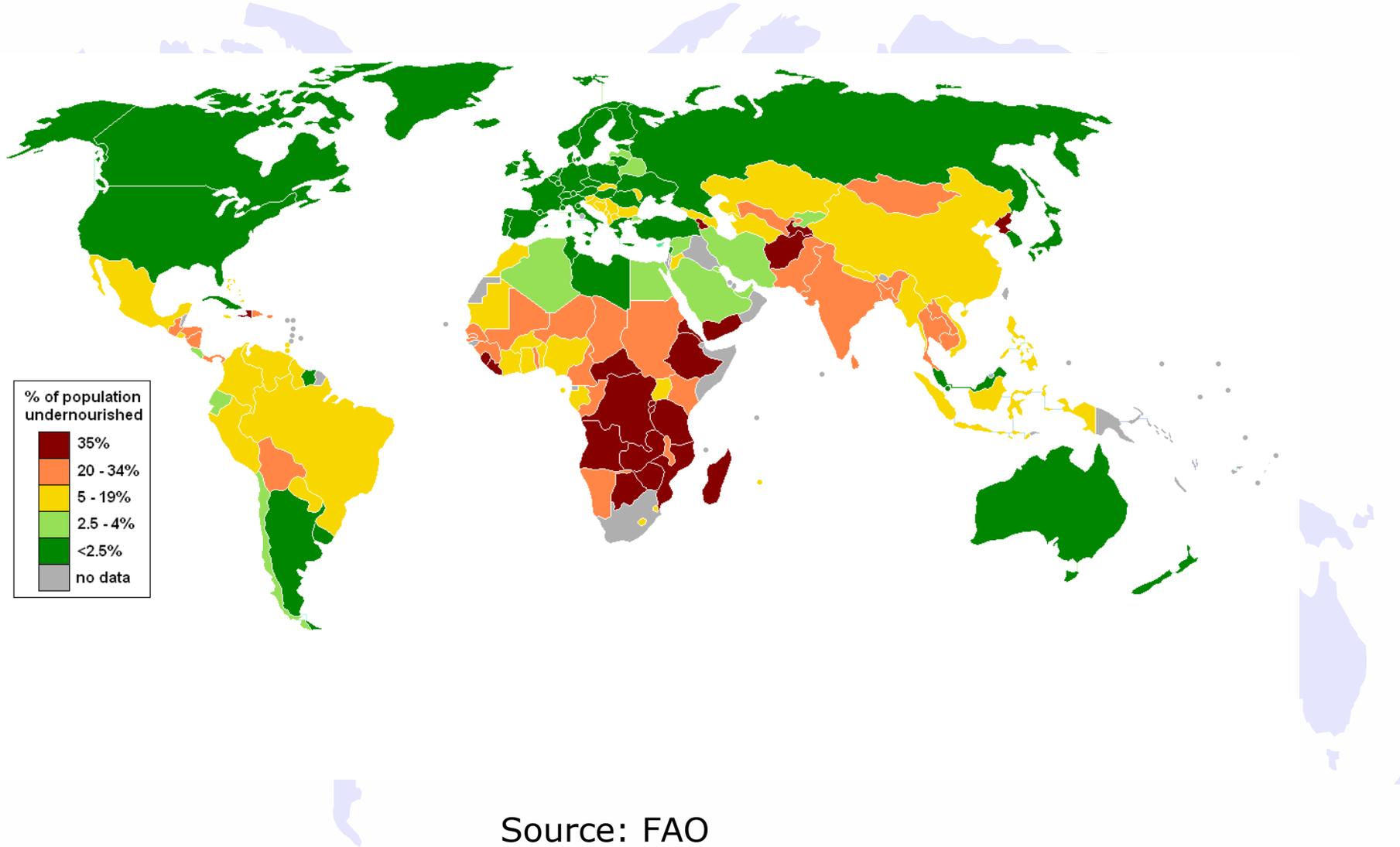
Or, seulement $\sim 13\%$ sont arables ... - ~ 2 milliards de personnes vivent dans des zones semi-arides avec un déficit alimentaire qui doit être compensé par le commerce et d'autres moyens.

Ce que la terre nous donne (2)

Actuellement, nous produisons suffisamment d'aliments au monde pour nourrir les 7 milliards d'êtres humains, **mais**:

- nous gaspillons $\sim 40\%$ de ce qui est disponible en Europe et aux EE.UU.
- la mauvaise distribution et le différentiel de pouvoir d'achat laissent 870 millions de personnes mal-nourries (estimation FAO 2010-2012)
- nous devons accommoder dans les décades qui viennent encore 2 milliards de personnes en plus
- nous devons restaurer des écosystèmes pour une production et consommation en équilibre.

Ce que la terre nous donne (3) et ce que nous en faisons



Source: FAO

Ce que la terre nous donne (4)

Selon l'AIE (1990 à 2008), la consommation moyenne d'énergie par personne a augmenté de 10%, alors que la population mondiale a augmenté de 27%. Par région: Le Moyen Orient +170%, la Chine +146%, l'Inde +91%, l'Afrique +70%, l'Amérique latine +66%, les EE.UU. +20%, l'UE-27 +7%. Le monde entier +39%.

Ce que la terre nous donne (5)

In 2008, la consommation globale était de 474 exajoules ($474 \times 10^{18} \text{ J} = 132,000 \text{ TWh}$). Notre consommation accélère l'ensemble des cycles naturels des matières de la vie et de la terre.

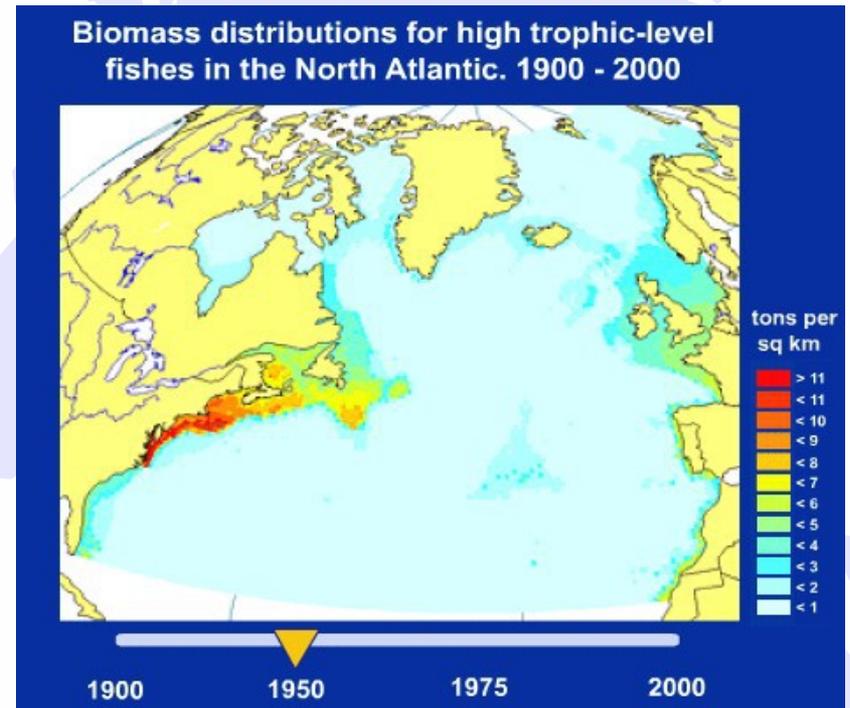
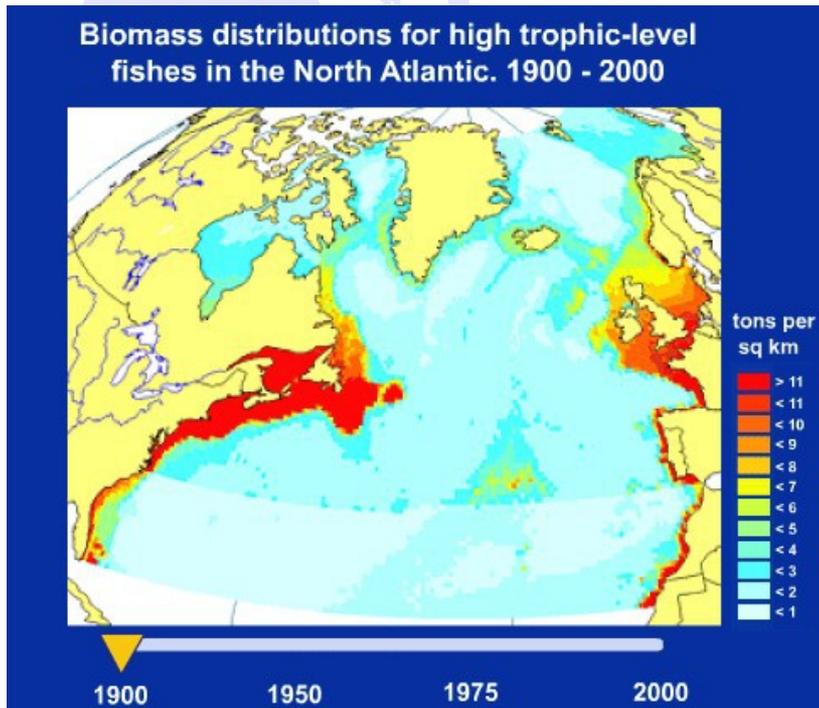
Le potentiel/an des renouvelables est:

solaire 1575 EJ (438,000 TWh), éolienne 640 EJ (178,000 TWh), géothermique 5000 EJ (1,390,000 TWh), biomasse 276 EJ (77,000 TWh), hydro 50 EJ (14,000 TWh) et océans 1 EJ (280 TWh).

Partie 3

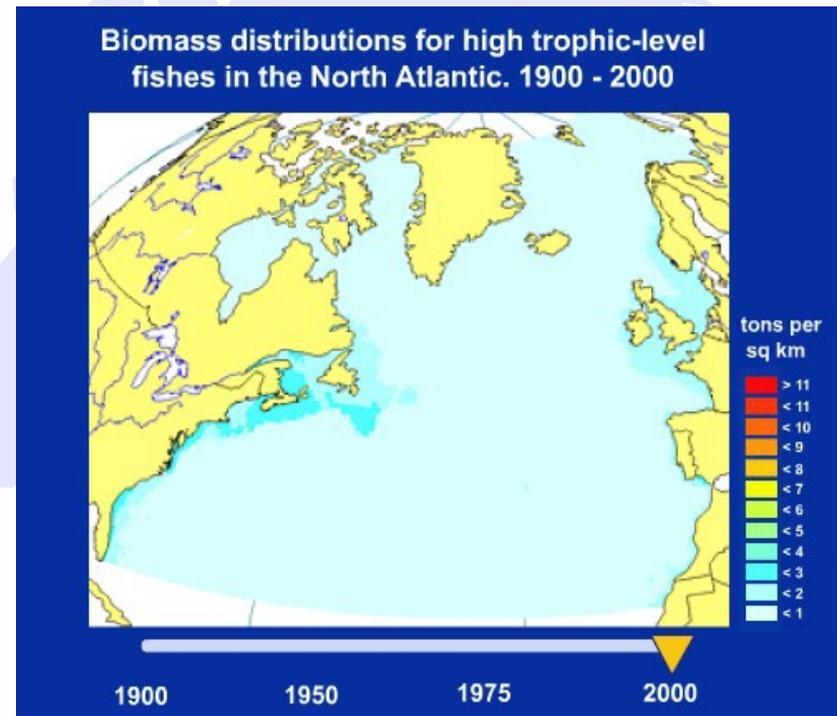
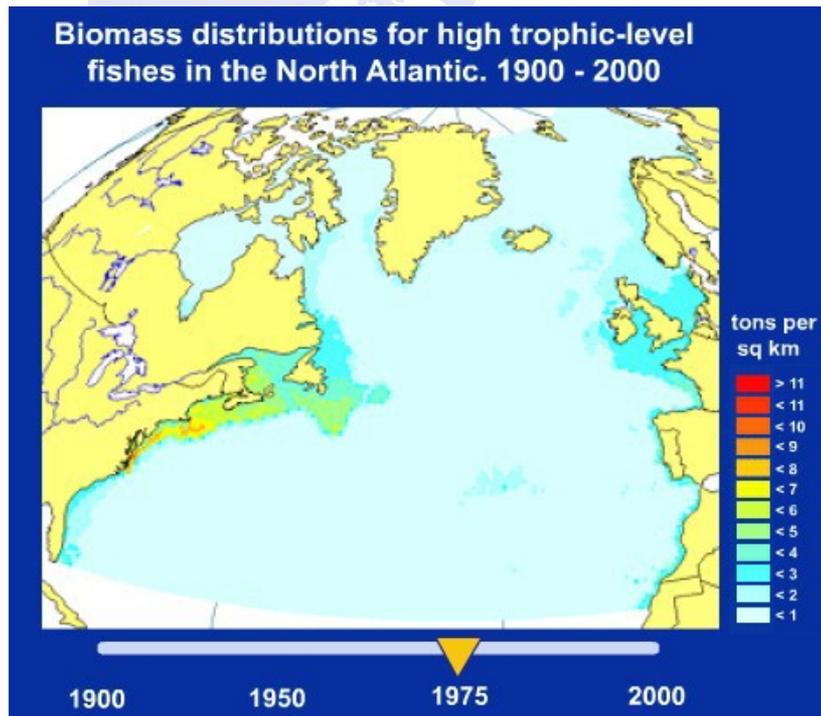
- 
- Les terres et les mers / océans – les bases
 - Saviez-vous?
 - Quelques implications de ces faits
 - Que pouvons-nous faire ensemble?

Menace majeure No 1: la crise globale de la pêche (1)



Christensen, V. *et al.*, 2003. Hundred-year decline of North Atlantic predatory fishes. *Fish and Fisheries*, 4:1-24.

Menace majeure No 1: la crise globale de la pêche (2)



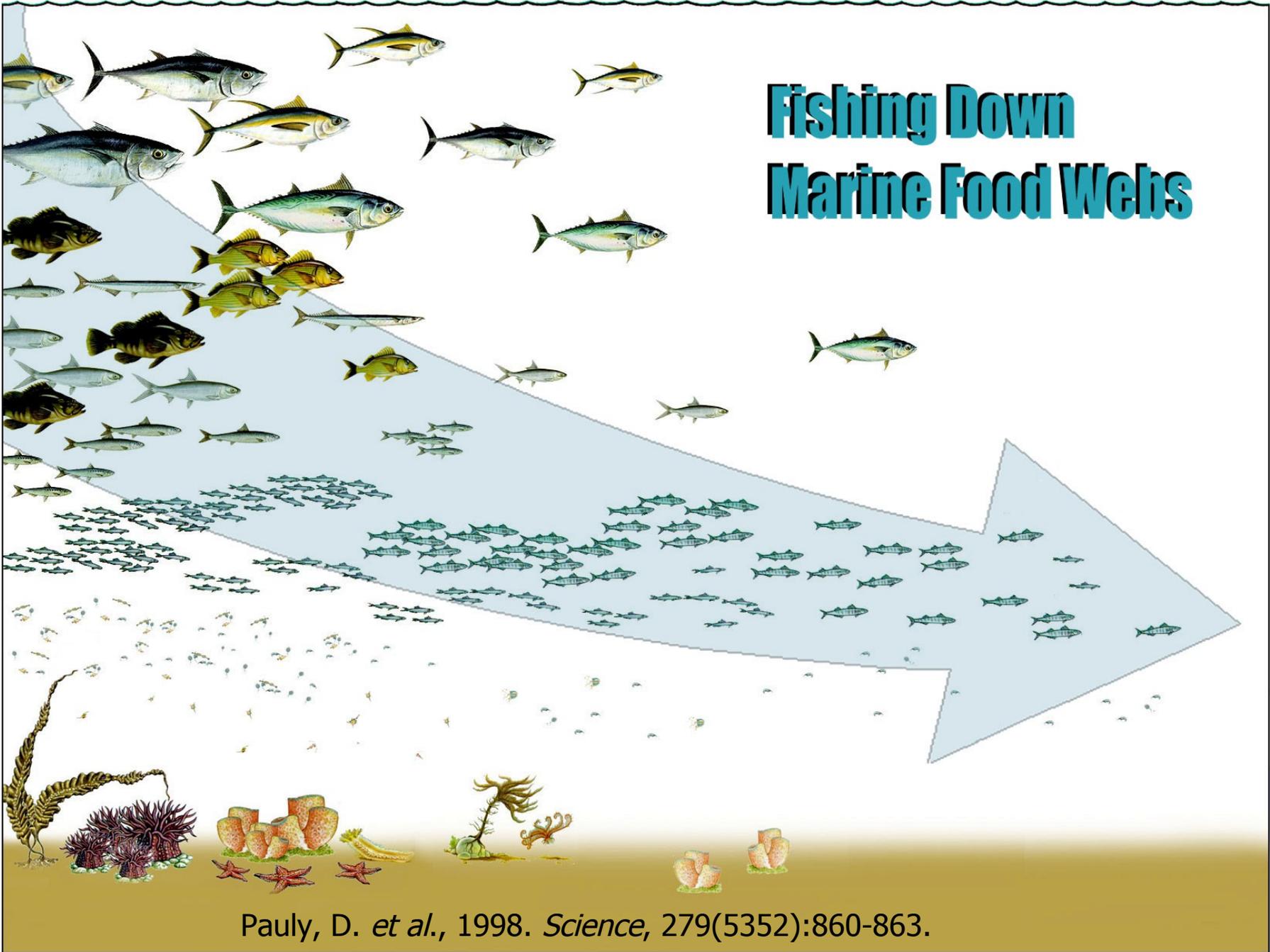
Christensen, V. *et al.*, 2003. Hundred-year decline of North Atlantic predatory fishes. *Fish and Fisheries*, 4:1-24.

Menace majeure No 1: la crise globale de la pêche (3)



Même endroit à distance de moins de 100 ans

Fishing Down Marine Food Webs



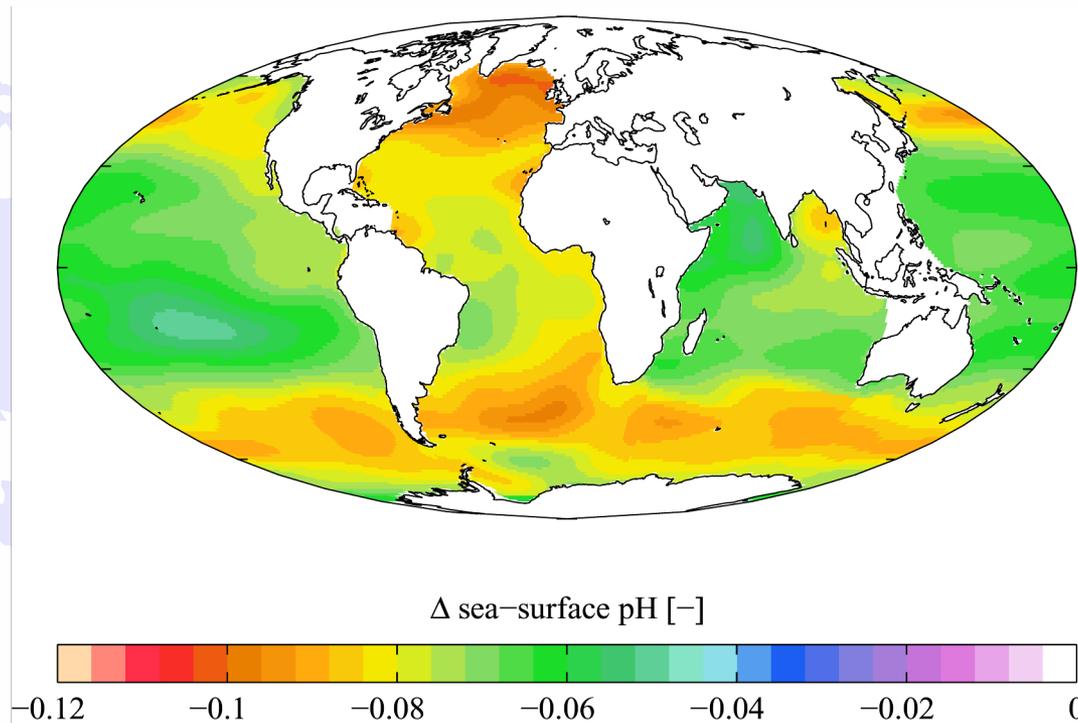
Pauly, D. *et al.*, 1998. *Science*, 279(5352):860-863.

Menace majeure No 2: le changement climatique (2)

Le deuxième effet du changement climatique sur les océans est un changement dans la chimie de l'eau de mer: l'acidification. Ceci signifie:

- La plupart des organismes vivant dans les océans ont un corps fragile ou un squelette, qui dépend du pH de l'eau de mer – c.à.d. qui est plutôt acide ou alcaline. L'absorption du CO₂ anthropique en combinaison avec le réchauffement a déjà commencé à augmenter l'acidité. Ceci empêche progressivement la formation des squelettes du plancton, des bivalves, des coraux et d'autres organismes marins.

Menace majeure No 2: le changement climatique (3)



Le changement estimé de la moyenne annuelle du pH de l'eau en superficie entre la période pré-industrielle (1700s) et aujourd'hui (1990s). Δ pH ici en unités standard de pH. Calculé à partir des champs de carbone inorganique dissous et de l'alcalinité du Global Ocean Data Analysis Project; climatologie, température et salinité du World Ocean Atlas (2005) – quelques données manquantes.

Menace majeure No 3: la crise globale de la litière marine (1)

La plupart de la litière marine est constituée de plastique – les estimations varient de 60 à 80% en général, jusque 90% pour les débris flottants:

Il est estimé que jusqu'à 80% de la litière marine provient de sources terrestres.



Menace majeure No 3: la crise globale de la litière marine (2)

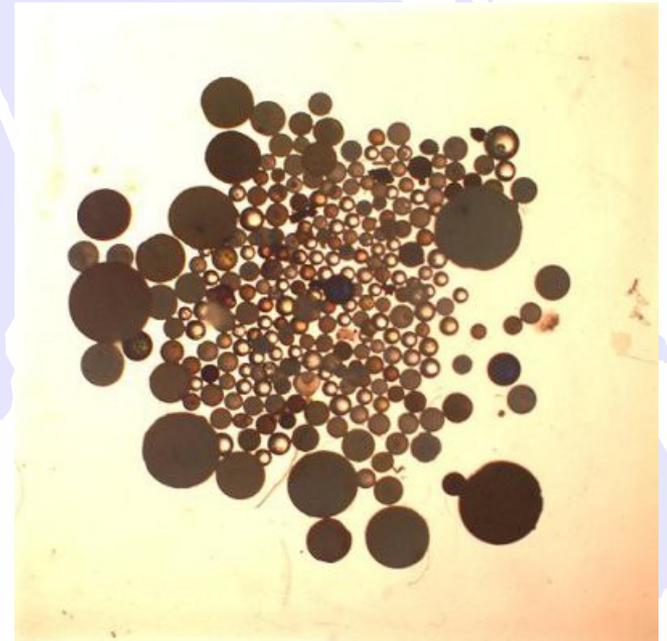


Menace majeure No 3: la crise globale de la litière marine (3)

Au fil du temps, l'action des ondes et la radiation fragmentent le matériel plastique dans des petites particules, qui flottent dans toute la colonne d'eau marine.

Les organismes marins en absorbent: ils entrent ainsi dans le réseau alimentaire – nous sommes aussi concernés.

Lors de la fragmentation, le plastique relâche des substances toxiques, qui finissent également dans des organismes marins.



Menace majeure No 3: la crise globale de la litière marine (4)

La lixiviation des additifs toxiques, utilisés dans la fabrication de matières plastiques (par exemple tétrabromobisphénol A ou TBBPA), les fait arriver dans le milieu marin.

Tout en flottant dans les océans, ils peuvent assimiler et accumuler les polluants organiques persistants (POP) considérés comme cancérigènes et perturbateurs du système endocrinien comme les biphényles polychlorés (BPC), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et les pesticides organochlorés.

Les débris de plastique peuvent attirer et concentrer des POP jusqu'à un million de fois leurs niveaux dans l'eau de mer. Lorsqu'ils sont consommés par les animaux marins, les POP peuvent mettre en danger à la fois les créatures, qui les ingèrent, et les organismes plus haut dans le réseau alimentaire.

D'autres interactions terre-mer



<http://remineralize.org/blog/magazine/topsoil-loss-and-remineralization>



Quelques implications de ces faits (1)

Au rythme actuel de la surpêche dans le monde entier, vers 2050 nous n'aurons plus les pêches que nous connaissons aujourd'hui; beaucoup d'elles se sont déjà effondrées. (Worm *et al.* 2006, Science DOI: 10.1126/science.1132294)

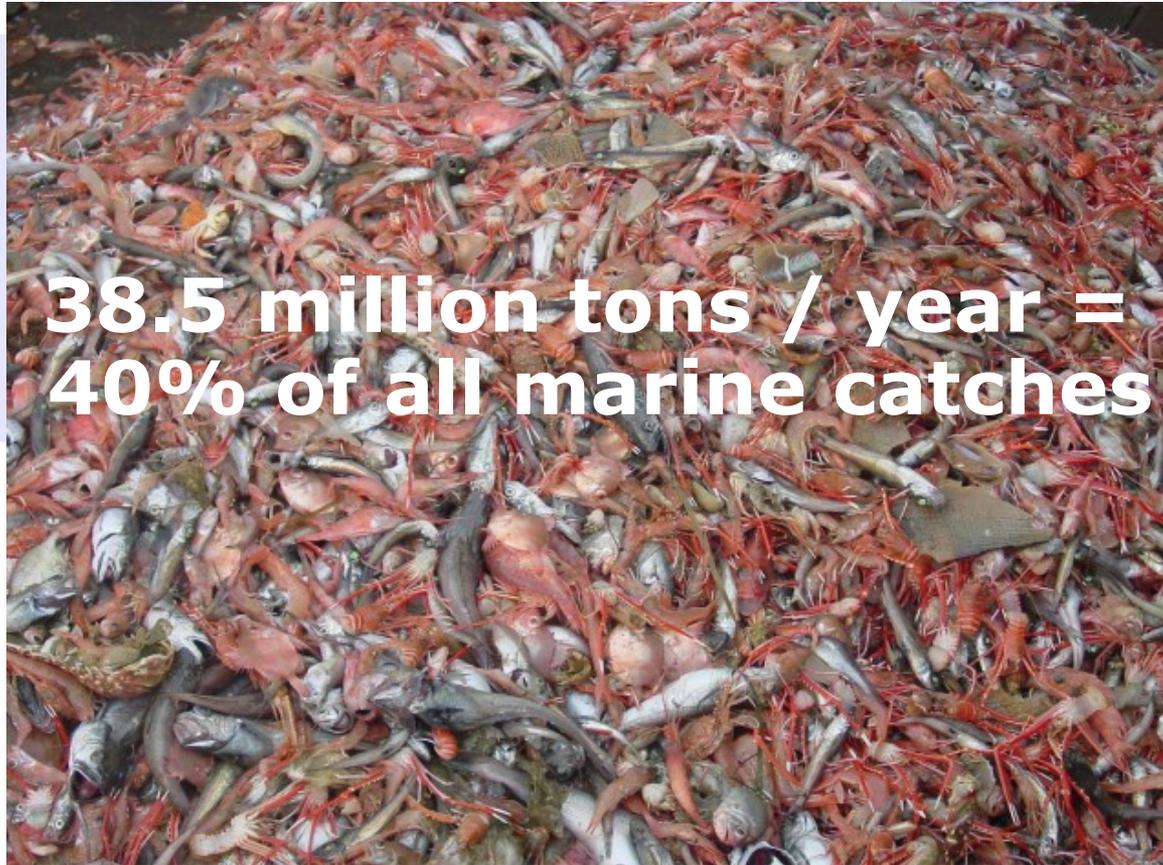
La **Namibie**, un pays en Afrique du Sud-Ouest (entre l'Afrique du Sud et l'Angola) a eu environ 15 millions de tonnes de **biomasse de poissons**, qui aurait pu assurer de bonnes prises.

La **surpêche** a conduit à l'effondrement de cette ressource. La Namibie a maintenant environ 12 millions de tonnes de **méduses** et beaucoup moins des poissons (3,8 millions de tonnes) pour tout le monde.

(Lynam *et al.*, 2006. Jellyfish overtake fish in a heavily fished ecosystem. *Current Biology*, 16(13):R492-R493).

Quelques implications de ces faits (2)

Captures accidentelles [et rejets]



**38.5 million tons / year =
40% of all marine catches**

DAVIES, R.W.D., *et al.*, 2009. Defining and estimating global marine fisheries bycatch. *Marine Policy*, doi:10.1016/j.marpol.2009.01.003

Quelques implications de ces faits (3)

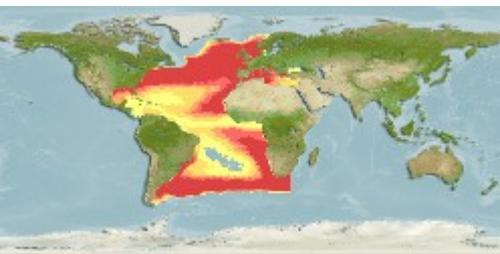
53 pays (96% des pêcheries globales) ne respectent pas le Code de Conduite pour une Pêche responsable adopté en 1995



Pitcher, T., D. Kalikoski and G. Pramod (eds.), 2006. updated April 2008. Evaluations of compliance with the FAO (UN) Code of Conduct for Responsible Fisheries. UBC, *Fish.Centre Res.Rep.*, 14(2):76 p.

Quelques implications de ces faits (4)

- Le chalutage & d'autres arts de pêche non-sélectives et actives détruisent l'habitat et sont de grands consommatrices d'énergie. Exemple: le 'meltdown' écologique dans le Firth of Clyde, en Ecosse (Thurstan & Roberts, 2010)
- Les captures des invertébrés ont augmenté 6x depuis 1950 – 34% ont subi un effondrement ou sont clôturées – 53% proviennent de méthodes destructives pour l'habitat (Anderson *et al.*, 2011) – en plus de l'eutrophication
- La surcapitalisation des flottes pousse à une pêche plus au 'sud' et 'en profondeur', avec moins de temps entre le pic et l'effondrement (Pauly, Froese and others)



Quelques implications de ces faits (5)

- Chaque second souffle que nous prenons dépend du phytoplancton et autres plantes dans les océans - le changement climatique et l'acidification pourraient perturber les réseaux trophiques marins et la capacité des océans à stabiliser notre climat et les conditions de vie sur Terre
- Les récifs coralliens et les atolls des îles risquent de disparaître
- Nous nous attendons à la migration vers les pôles des organismes marins, qui peuvent se déplacer; des extinctions locales d'organismes piégés dans les baies et les emplacements à partir desquels ils ne peuvent pas se déplacer à temps; et l'appauvrissement des eaux tropicales contenant trop peu d'oxygène pour le thon et beaucoup d'autres grands organismes à branchies.

Quelques implications de ces faits (6)

- Nous observons déjà des organismes marins affamés, qui ont leurs estomacs pleins de débris en plastique, la plupart d'origine terrestre
- Nous observons l'inversion sexuelle chez certains poissons, des colonies d'oiseaux toutes femelles, etc. à la suite du relâchement de perturbateurs endocriniens, à travers des plastiques, écrans solaires, pollution par des produits pharmaceutiques
- Lorsque nous mangeons du poisson de mer et d'autres organismes affectés, nous pouvons ingérer le micro-plastique et les substances polluantes libérées et / ou adsorbé sur la surface.

Quelques implications de ces faits (7)

L'accélération des cycles des matières sur terre aussi se traduit dans des phénomènes tels que:

- Surexploitation des terres et pertes de sols par de pratiques non-durables et l'érosion – coût estimé seulement en santé publique: >45 milliards/an.
- Vue l'expansion des terres arables dans les dernières années pour augmenter la production en même temps que la perte de productivité des régions souffrant de pertes massives des sols, dont une partie menace les mers côtières sous forme d'eutrophication, il y a des limites à l'expansion ultérieure et de fertilisation artificiel par engrais, gros consommateurs d'énergie.

Partie 4

- 
- Les terres et les mers / océans – les bases
 - Saviez-vous?
 - Quelques implications de ces faits
 - **Que pouvons-nous faire ensemble?**

Nous savons en principe quoi faire

Nous savons quoi faire:

- Les aires marines protégées ont été montrées comme efficaces pour accroître la résilience des écosystèmes contre les menaces majeures;
- Protéger les sols et restaurer leur productivité naturelle;
- Mitiguer le changement climatique et s'adapter;
- Cesser complètement l'usage de certains types de plastiques et d'en mettre dans les sites d'enfouissement, car bonne partie finira de toute façon dans l'eau douce et les mers et océans;
- Sensibiliser et engager davantage les citoyens autour du globe.

Quelques expériences récentes (1)

- Les aires marines protégées ont doublées d'environ 1% des océans à 2% - mais loins des 10% demandé jusqu'en 2020 par la Convention sur la Diversité biologique;
 - Les efforts de la Décade de l'Unesco pour Ré-orienter l'éducation des enseignants vers la durabilité
 - Les activités pilotes pour la FAO afin d'introduire les approches par écosystème dans les curricula au Sénégal et en Gambie.

Quelques expériences récentes (2)

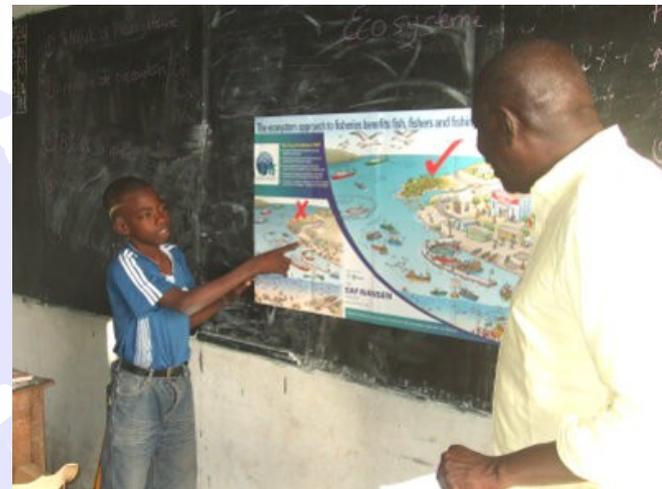
Des jeunes comme agents du changement – enseigner les principes de IAEP – une collaboration prometteuse avec la FAO

- maintenir l'intégrité de l'écosystème
- l'approche de précaution à la pêche et toute autre utilisation des écosystèmes marins et côtiers tout en respectant les règles
- assurer une large participation des différents acteurs sociaux
- la promotion de l'intégration sectorielle et à la sauvegarde des moyens de subsistance ainsi que
- l'investissement dans la recherche et la connaissance et dans l'accès aux résultats de la recherche.

Quelques expériences récentes (3)

10 écoles participantes

- Evaluation des besoins en communication et en appui
- Développement d'une stratégie afin d'y répondre
- Développement d'une valise pédagogique
- Mettre en oeuvre la stratégie à travers des tests et différentes activités pilotes.



Quelques expériences récentes (4)

Exemples d'initiatives des écoles:
Une visite au Gunjur Fisheries Community Centre (Gambie) a permis des contacts entre élèves et l'administration locale des pêches.

Une excursion au débarcadère de Hann (Sénégal) a introduit des mensurations *in situ* dans un contexte de culture plutôt orale.



Quelques expériences récentes (5)

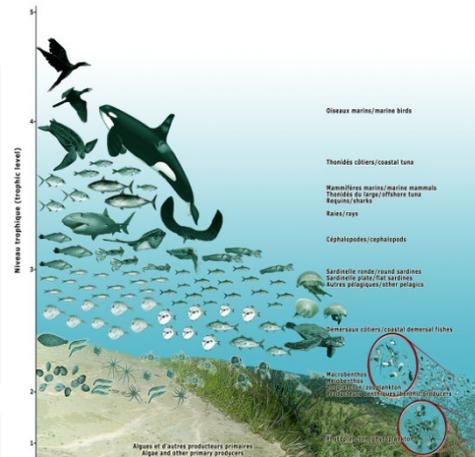
Les outils pédagogiques incluent

- * Guide de bonne pratique
- * Manuel pour enseignants
- * Aides visuelles, e.g. posters
- * Règles à poisson
- * Matériaux d'appui génériques
- * Fiches de suivi et d'évaluation

En plus:

- * Caméras digitales
- * Fonds opérationnels
- * Ateliers pour enseignants
- * Engagement avec opérateurs économi

COMPOSANTES DE L'ÉCOSYSTÈME SÉNÉGAMBIEN COMPONENTS OF THE SENEGAMBIAN ECOSYSTEM



Ce que nous pouvons faire ensemble (1)

Etudier au mieux les interactions entre terre et mer, pas seulement d'un point de vue physique, mais aussi leurs implications socio-économiques, politiques et environnementales

Nous engager dans la société civile et la vie politique pour assurer l'expression de perspectives différentes (contre la pensée unique) – ce qui prend du temps, mais assure généralement un résultat plus largement acceptable et robuste

NB souvent, ce n'est pas la solution technique la plus sophistiquée qui l'emporte, mais des approches qui combinent l'acceptabilité sociale et politique avec la faisabilité technique, économique et qui minimisent l'impact négatif sur le milieu.

Ce que nous pouvons faire ensemble (2)



Donner une voix aux leaders expérimentés des communautés à travers de la documentation vidéo: p.ex. Awa, leader des femmes à St Louis.

Ce que nous pouvons faire ensemble (3)



Soutenir la pêche artisanale, qui est souvent plus durable que la pêche industrielle – combattre sa marginalisation politique et sociale.

- **Elle utilise moins d'énergie/unité**
- **Elle est moins destructrice**
- **Elle est plus sélective**
- **Elle crée beaucoup d'emplois**
- **Elle produit du poisson de haute valeur.**

Ce que nous pouvons faire ensemble (4)

- Soutenons les petits producteurs dans l'agriculture et assurons-leurs un voie dans le débat publique – ils sont plus importants dans la production mondiale de ce que apparaît
- Achetez une assurance contre les risques et l'incertitude en soutenant la création de plus d'aires protégées (Lauck et al., 1996; Sumaila 1998);
- Aidez à réduire les perspectives sectorielles en faveur d'approches globales considérant l'ensemble des activités de la société avec un accent particulier sur des activités réduisant la pollution, qui tiennent compte des interactions terre-mer et respectent le climat ;
- Aidez à éliminer les mauvaises subsides publiques et des pratiques de gaspillage d'énergie;
- Soutenons la réforme de la Politique commune de la pêche et de la Politique agricole commune en Europe.

**Petit poisson
devient grand, si
vous le laissez vivre**



**Mundus
maris**
Sciences et Arts
pour la Durabilité

www.mundusmaris.org

www.facebook.com/MundusMaris

Merci!

www.fao.org

www.mundusmaris.org

info@mundusmaris.org