

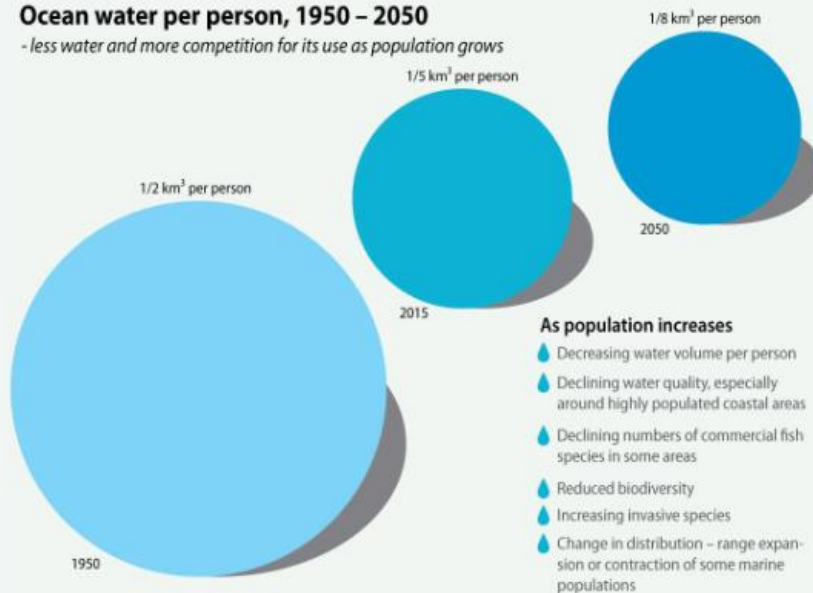
**Les enjeux de la conservation de la
biodiversité marine dans un contexte de
développement durable:
de l'exploration à la planification
spatiale marine et
à la gouvernance**

Dr Virginie Tilot de Grissac

**Académie des Sciences d'Outre-Mer
MNHN, France/IEO, Espagne**

Ocean water per person, 1950 – 2050

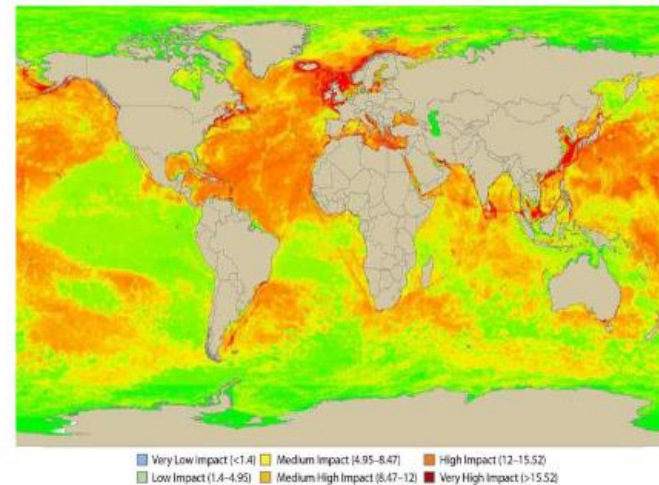
- less water and more competition for its use as population grows



Timeline of some of the key pressures, impacts and responses related to the WOA themes



Sources: World Ocean Assessment 2015; Halpern et al. 2008



- Ca. 50% highly impacted
- Pressure on marine ecosystems and services will grow further

Sustainable Development Goals (SDGs)



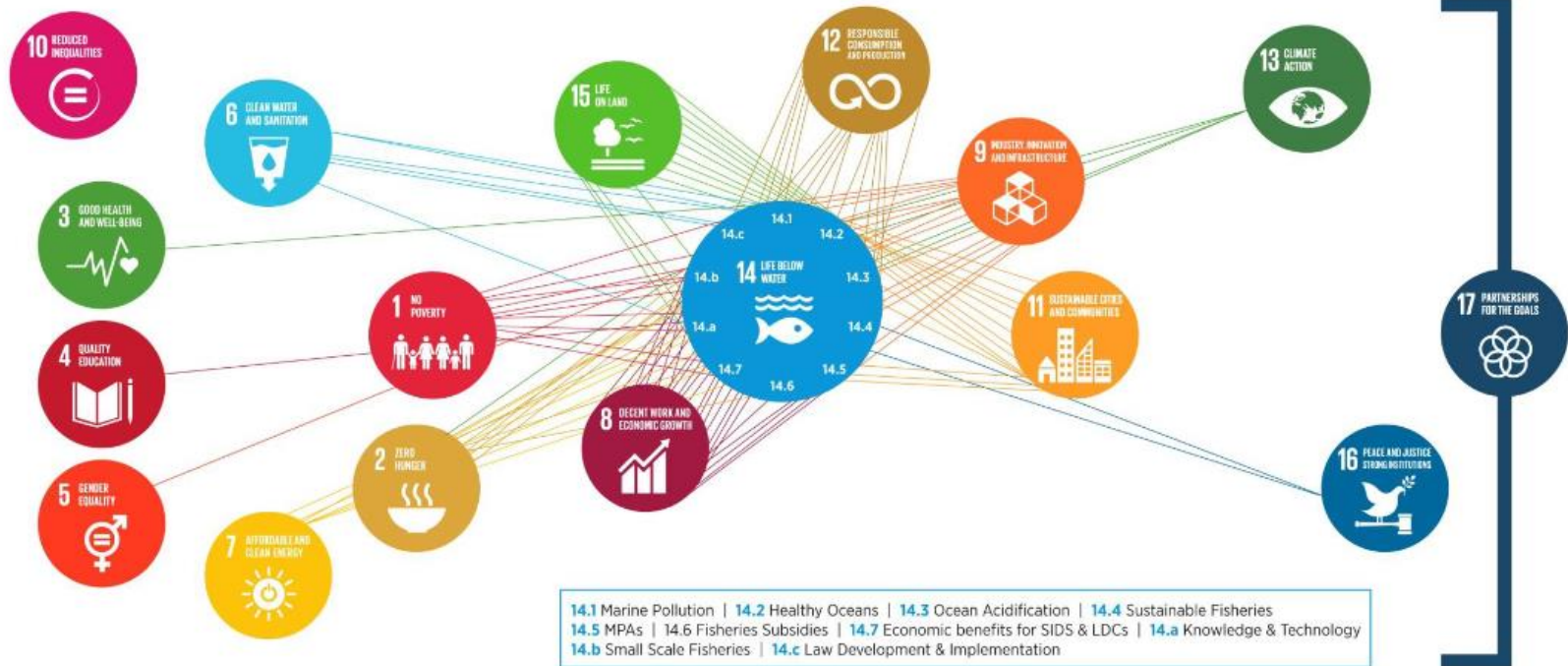
- «Measurable» goals for Sustainable Development

- Building on the Agenda 21 (Rio 1992), the Johannesburg Plan of Implementation 2002, Millenium Development Goals

- For the first time Ocean and Coasts as central pillars of global sustainability



- SDG 14: Building on different existing commitments and goals such as the CBD Aichi targets, e.g.:
 - Eliminate destructive fishing practices (Johannesburg Plan of Implementation 2002)



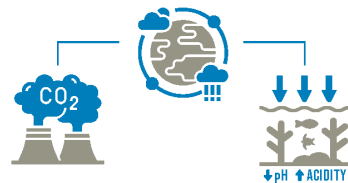
Source: IASS Potsdam, 2016



CONSERVE AND SUSTAINABLY USE THE OCEANS, SEA AND MARINE RESOURCES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

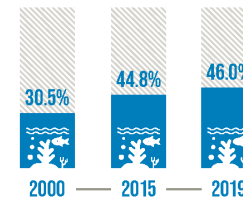
BEFORE COVID-19

OCEAN ACIDIFICATION CONTINUES TO THREATEN MARINE ENVIRONMENTS AND ECOSYSTEM SERVICES



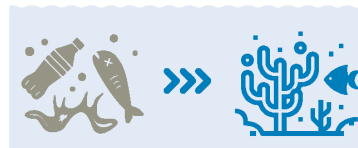
A 100-150% RISE IN OCEAN ACIDITY IS PROJECTED BY 2100, AFFECTING HALF OF ALL MARINE LIFE

GLOBAL MARINE KEY BIODIVERSITY AREAS COVERED BY PROTECTED AREAS INCREASED

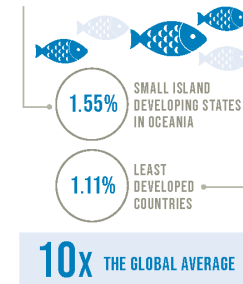


COVID-19 IMPLICATIONS

THE DRASTIC REDUCTION IN HUMAN ACTIVITY BROUGHT ABOUT BY COVID-19 MAY BE A CHANCE FOR OCEANS TO RECUPERATE



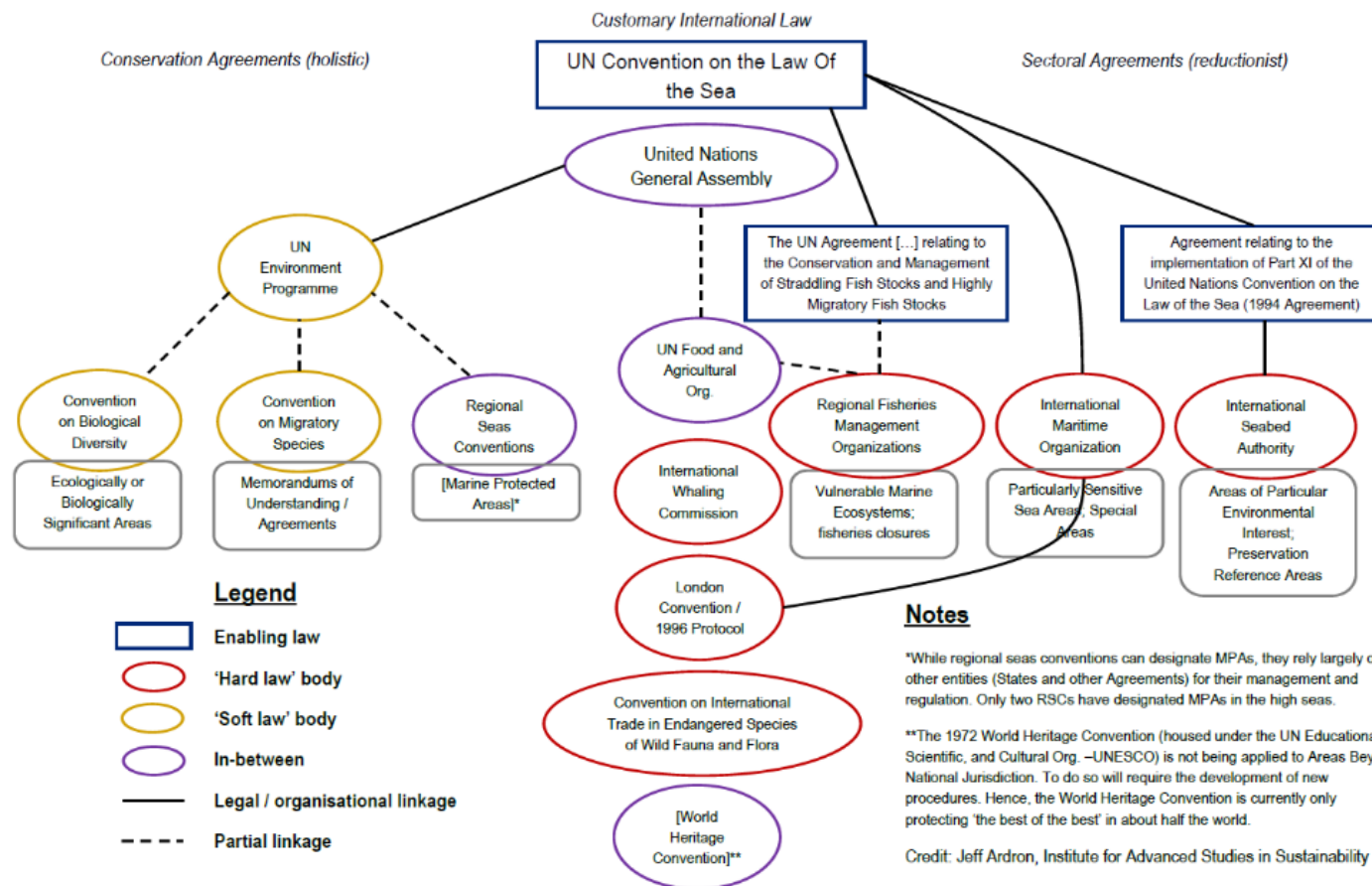
SUSTAINABLE FISHERIES CONTRIBUTE TO GDP



97 COUNTRIES SIGNED THE AGREEMENT ON PORT STATE MEASURES, THE FIRST BINDING INTERNATIONAL AGREEMENT ON ILLEGAL, UNREPORTED AND UNREGULATED FISHING



Current Ocean Governance Framework



Governing Marine Resources

MPA Networks

Ecosystem approach
to fisheries

Climate change
adaptation



Ecology, changing climates, patterns of land & sea use influence vulnerability of resources and resultant management and food security outcomes – varying significantly between and within nations

Ecology & Ecological Change

Income, consumption patterns and local-to-global trade put pressure on resources and influence the flow of food security benefits. Heterogeneous responses to capitalist interventions, e.g. microcredit, call for culturally-informed livelihood diversification schemes

Economic Development & Trade

Population growth and urbanisation within and outside nations affect demand and pressure on resources

Demographic Change

Customary rights are strengthened or undermined by interventions, with implications for pressure on resources and management outcomes. Some groups are excluded from customary, state or private property rights arrangements

Property Rights & Tenure

Nations and communities vary in their capacity to participate and to bear the short term costs of conservation and development interventions – influencing pressure on resources, outcomes of management and implications for food security

Community Capacity & Responsiveness

Intra-community and intra-household roles and power relations influence the distribution of responsibilities and benefits at local to national scales

Social Roles & Equity



Availability
of consistent and sufficient
quantities of food

Access
or the capacity to obtain
appropriate and sufficient foods

Consumption
or appropriate use of basic
nutrition and food preparation

Food Security

all people, at all times, have physical and economic access to sufficient, safe and nutritious food to meet their dietary needs and food preferences for an active and healthy lifestyle

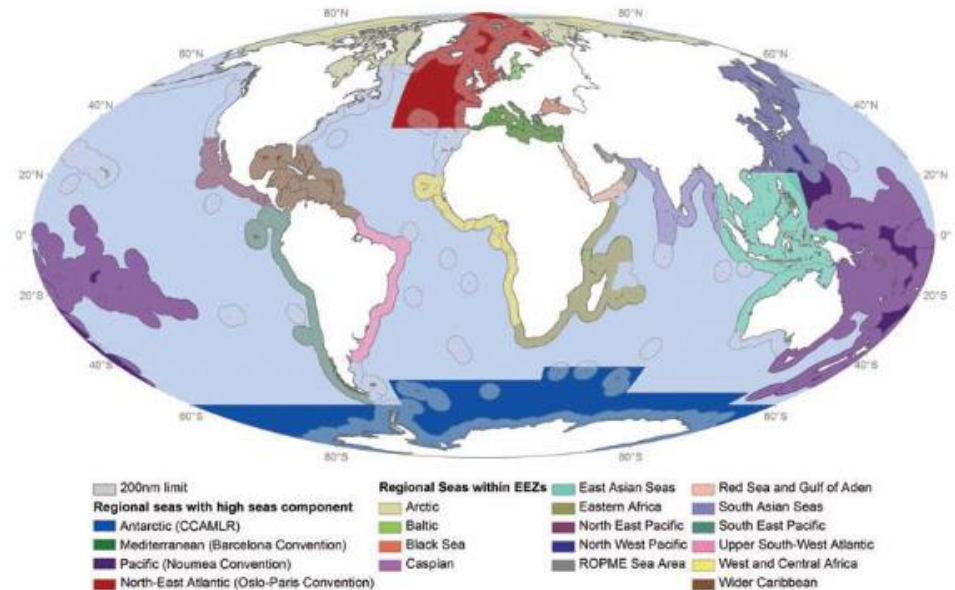
GOVERNING PRINCIPLES

Marine Genetic Resources (MGRs)	Area-based management tools	Environmental Impact Assessments (EIAs)	Capacity-building and transfer of marine technologies
1. Access and benefit-sharing (ABS) principle included in a framework agreement	1. Marine Protected Area (MPA) objective included in a framework agreement	1. Guiding principles for EIAs/ Strategic Environmental Assessments (SEAs) included in a framework agreement	1. Recognition of capacity-building and transfer of marine technologies needs
2. Access regulated by States and mechanism for monetary benefit-sharing	2. MPA objective and mandate to States and international organisations to submit proposals	2. Provisions on EIAs/ SEAs and mandatory framework for new activities	2. States to provide/ facilitate access to MGRs technologies
3. Mechanisms for monetary and non-monetary benefit -sharing	3. Global scientific body to develop proposals and regional management	3. Development of minimum standards, including in respect of cumulative environmental assessments (CEA)	3. Fund and Clearing-House mechanism for capacity-building and transfer of marine technologies
4. A global body in charge of facilitating access to marine genetic resources	4. Framework for integrated ecosystem-based planning-management	4. Development of minimum standards for EIAs/ SEAs/CEAs and review by a global body	

INSTITUTIONAL FRAMEWORK

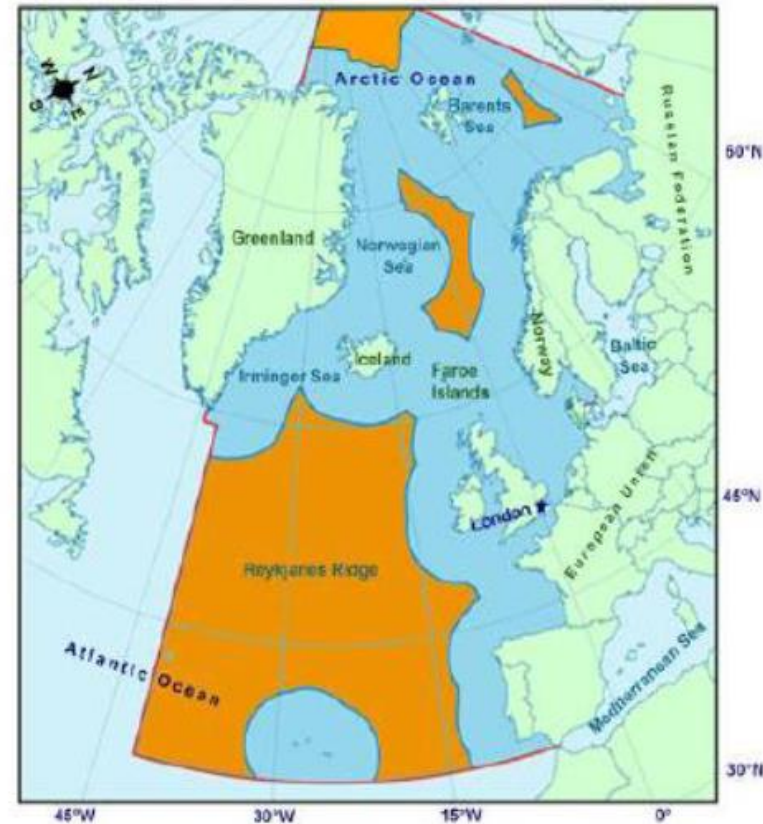
Advancing IOM at the regional level

- Regional Seas Conventions
- Regional Fisheries Bodies
- Large Marine Ecosystems
- „Leader-driven“
- Other regional mechanisms with relevance for the ocean

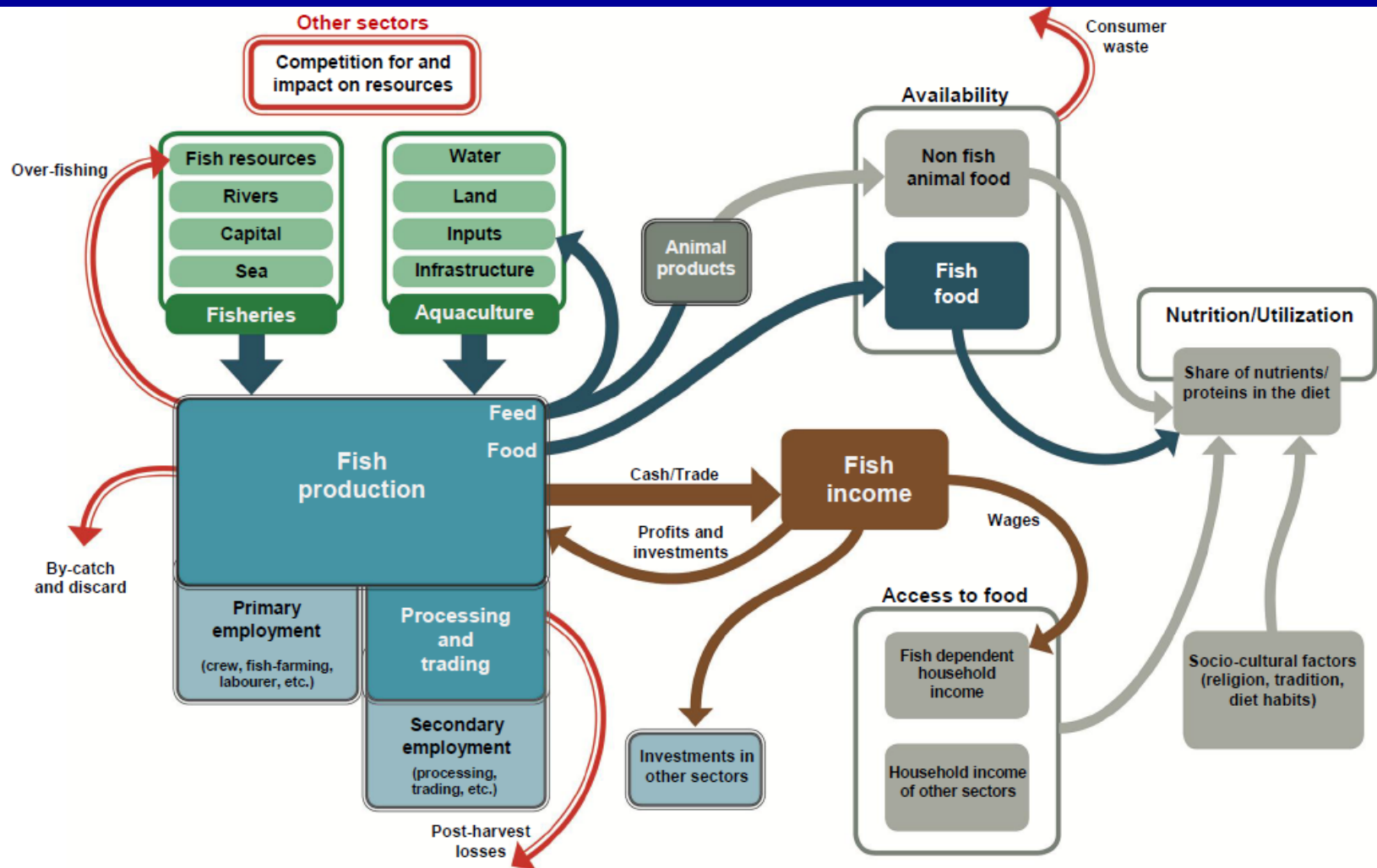


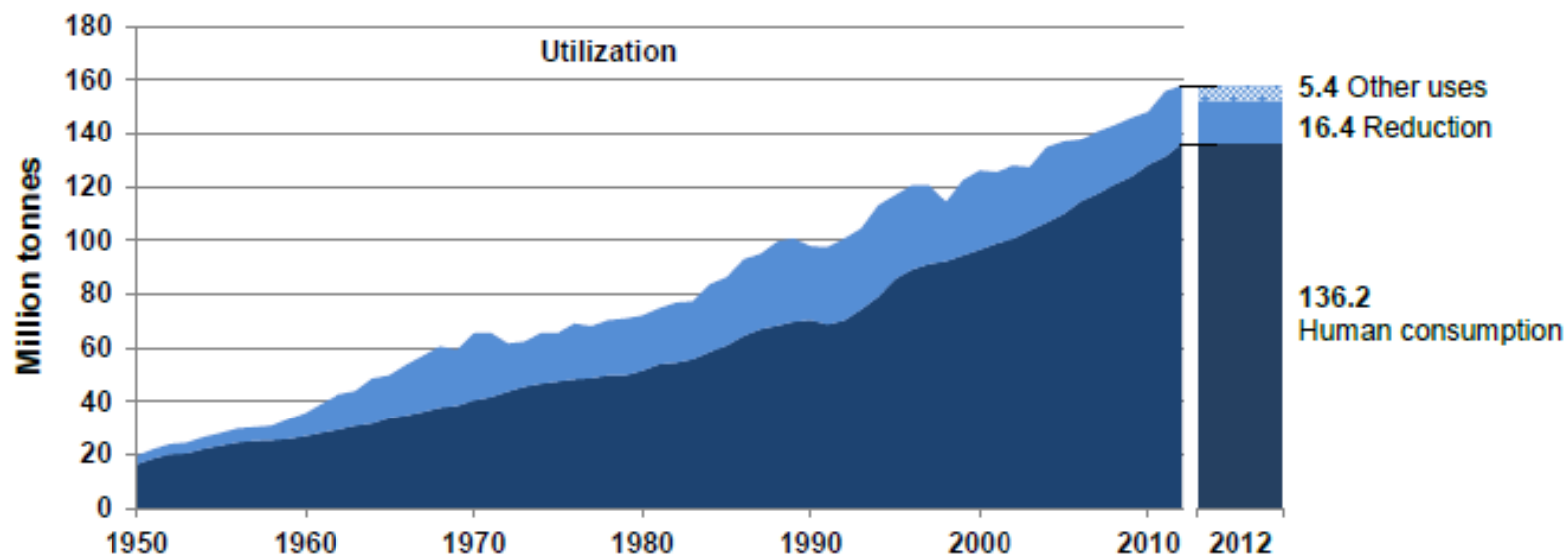
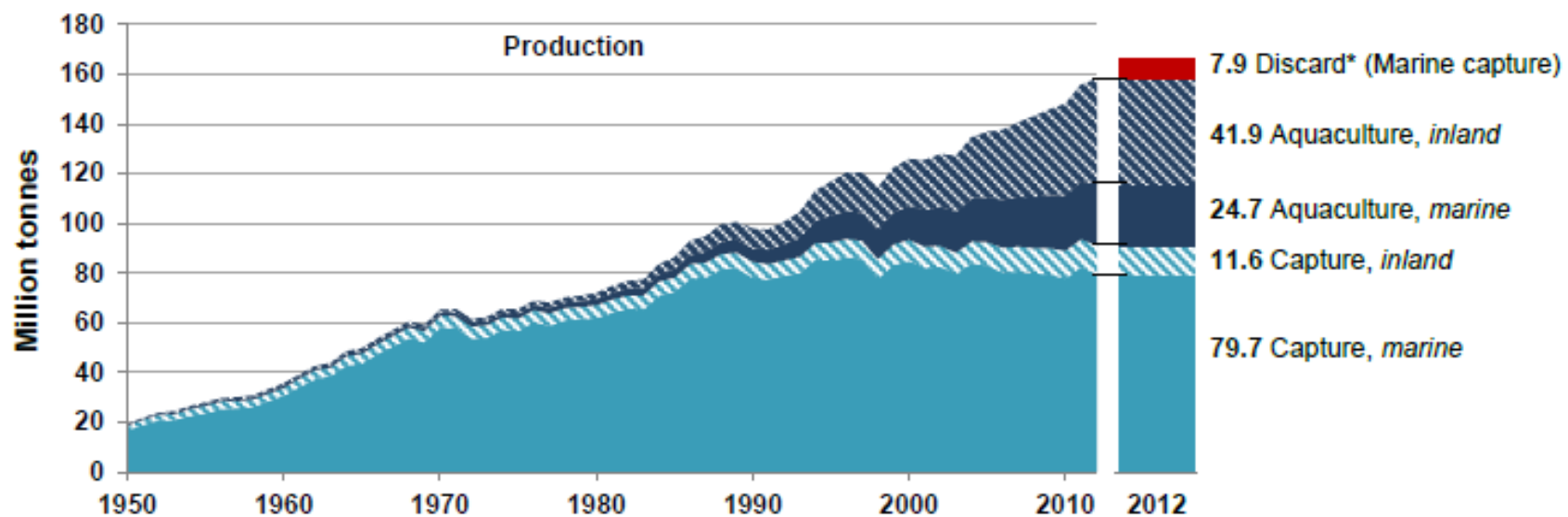
Source: Ban et al. (2013)

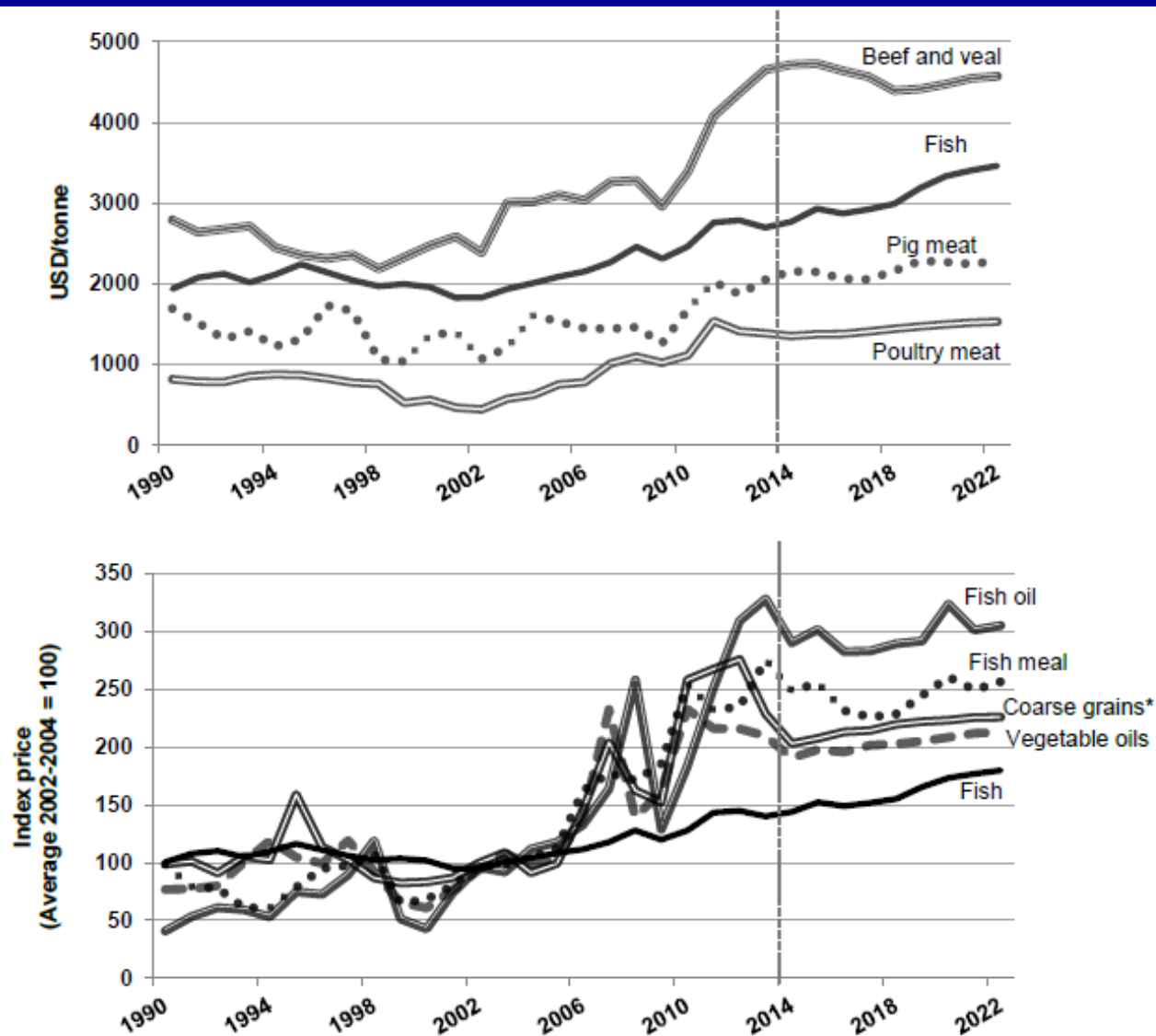
The North-East Atlantic: OSPAR and NEAFC



The objective of NEAFC is to ensure the long-term conservation and optimum utilisation of the fishery resources in its Convention Area, providing sustainable economic, environmental and social benefits

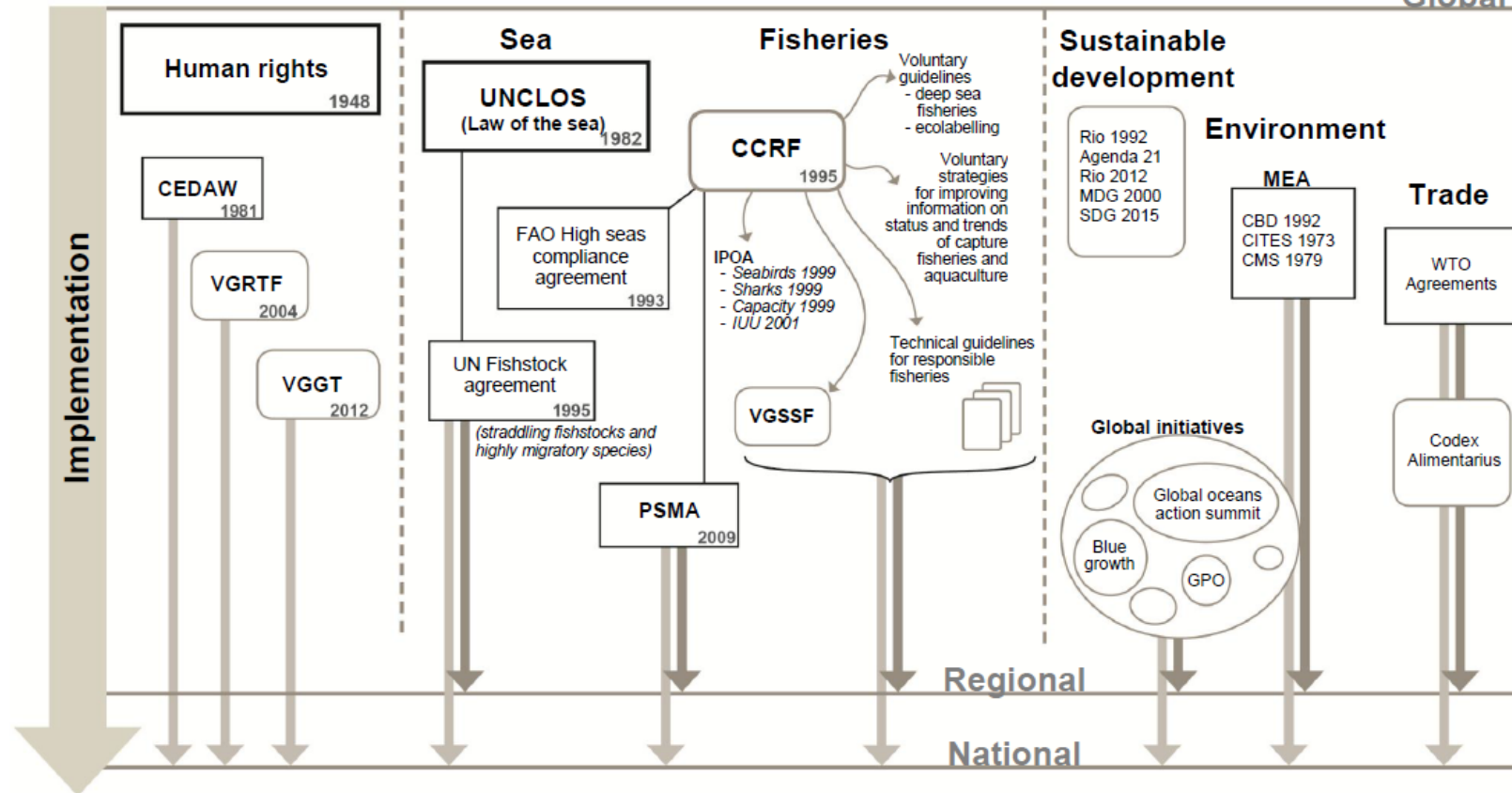






Source: OECD-FAO Outlook (2013) <http://www.oecd.org/site/oecd-faoagriculturaloutlook/database.htm>.

*Coarse grains are all cereals excluding wheat and rice. 2013 prices are provisional; 2014-2022 are projected.



Legally binding texts and agreements are in rectangles.

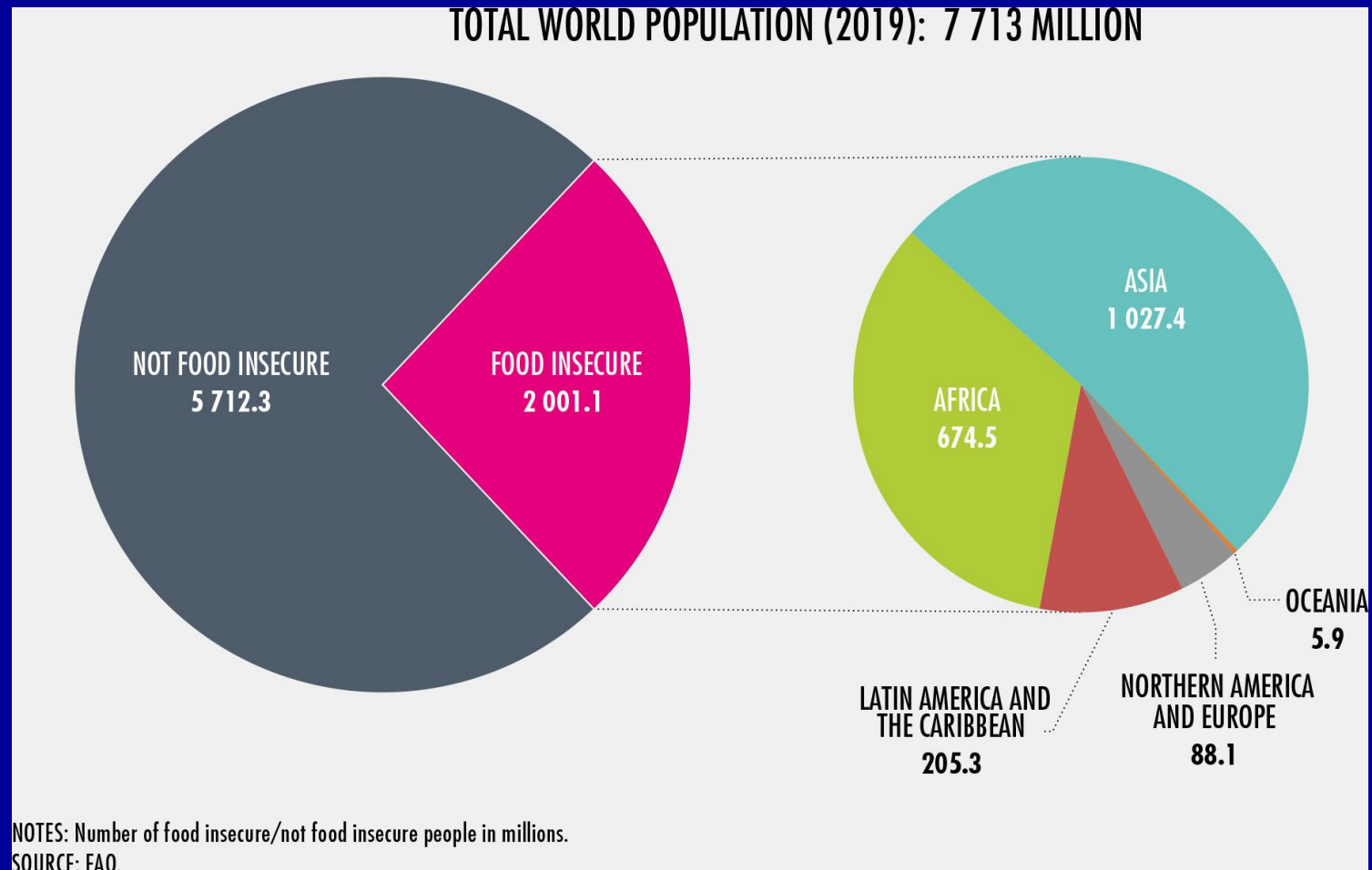
CEDAW = Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination against Women; VGGT = Voluntary Guidelines on the Progressive Realization of the Right to Adequate Food in the Context of National Food Security; VGGT = Voluntary Guidelines on the Progressive Realization of the Right to Adequate Food in the Context of National Food Security; UNCLOS = United Nations Convention on the Law of the Sea; CCRF = Code of Conduct for Responsible Fisheries; IPOA-IUU=Plan of Action to Prevent, Deter and Eliminate Illegal, Unreported and Unregulated Fishing; PSMA = Agreement on Port State Measures to Prevent, Deter and Eliminate Illegal, Unreported and Unregulated Fishing; VGSSF = Voluntary Guidelines for Securing Sustainable Small-Scale Fisheries; MDG = Millennium Development Goals; SDG = Sustainable Development Goals; MEA = Multilateral Environmental Agreements; CBD = Convention on Biological Diversity; CITES = Convention on International Trade in Endangered Species of wild fauna and flora; CMS = Convention on the conservation of Migratory Species of wild animals; GPO = Global Partnership for Ocean.

Box 14 The code of conduct of responsible fisheries

The objectives of the Code of conduct of responsible fisheries are to:

- establish principles, in accordance with the relevant rules of international law, for responsible fishing and fisheries activities, taking into account all their relevant biological, technological, economic, social, environmental and commercial aspects;
- establish principles and criteria for the elaboration and implementation of national policies for responsible conservation of fisheries resources and fisheries management and development;
- serve as an instrument of reference to help States to establish or to improve the legal and institutional framework required for the exercise of responsible fisheries and in the formulation and implementation of appropriate measures;
- provide guidance which may be used where appropriate in the formulation and implementation of international agreements and other legal instruments, both binding and voluntary;
- facilitate and promote technical, financial and other cooperation in conservation of fisheries resources and fisheries management and development;
- promote the contribution of fisheries to food security and food quality, giving priority to the nutritional needs of local communities;
- promote protection of living aquatic resources and their environments and coastal areas;
- promote the trade of fish and fishery products in conformity with relevant international rules and avoid the use of measures that constitute hidden barriers to such trade;
- promote research on fisheries as well as on associated ecosystems and relevant environmental factors; and
- provide standards of conduct for all persons involved in the fisheries sector.

The continued gradual increase in the number of hungry and food insecure people in most regions of the world is alarming. It may only worsen in the face of the COVID-19 pandemic, emphasizing the need to redouble efforts to achieve the SDG targets in the ten years remaining until 2030. The food insecurity trends described in this section can have nutritional consequences, potentially leading to different manifestations of malnutrition.



Importance de la biodiversité

ECONOMIQUE espèces
d'importance commerciale,
biotechnologie, écotourisme..



CONSERVATION
espèces menacées (liste
rouge de l'IUCN) aires
marines protégées



ÉCOLOGIQUE

Interactions des espèces,
stabilité de l'écosystème



*ÉTHIQUE, CULTURELLE,
INSTITUTIONNELLE*

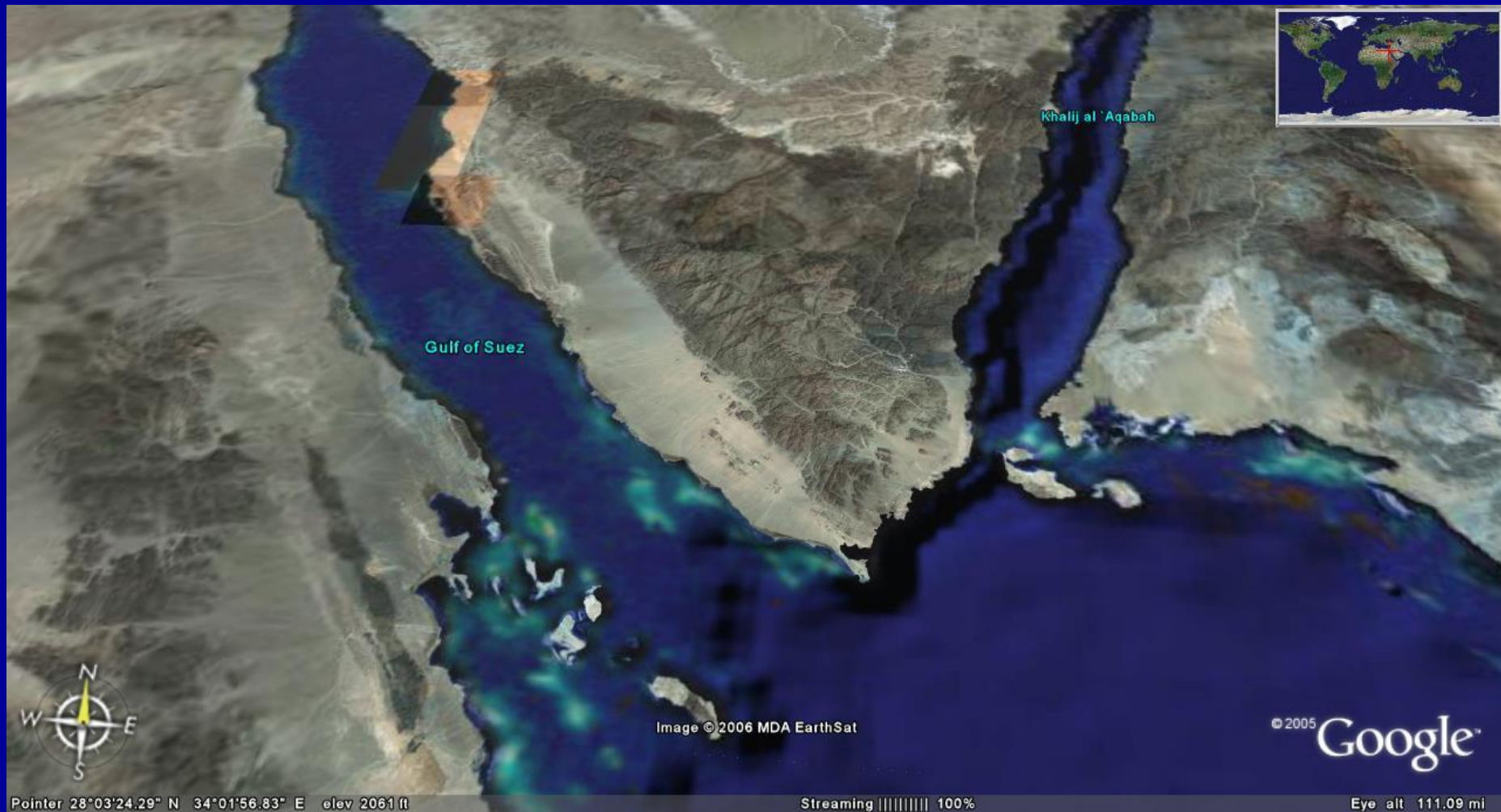
englobant la gouvernance, l'efficacité, la motivation humaine, les valeurs.. et d'autres facteurs plus subjectifs qui pourraient être déterminants pour la prospérité humaine durable (well-being index)

Concept de la biodiversité

Concept multidimensionnel

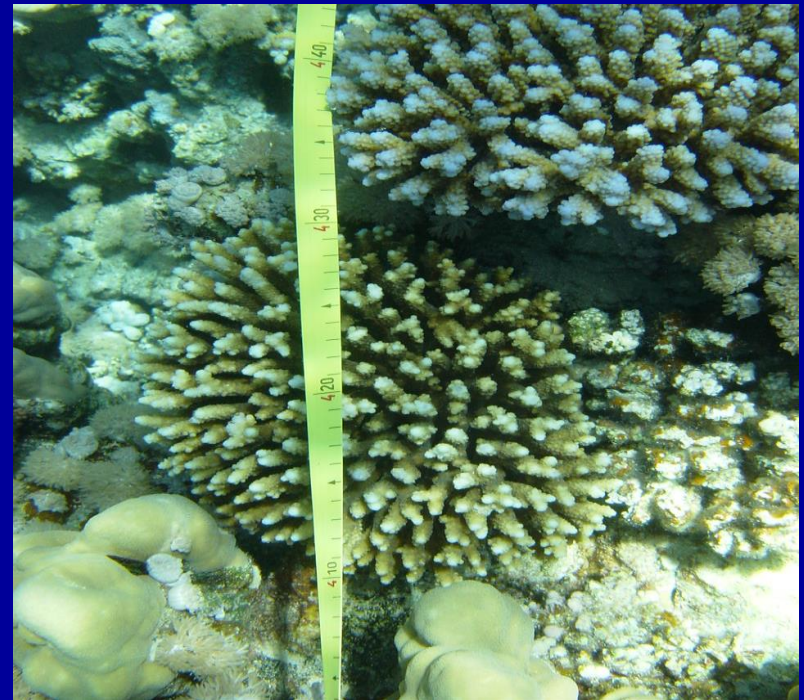
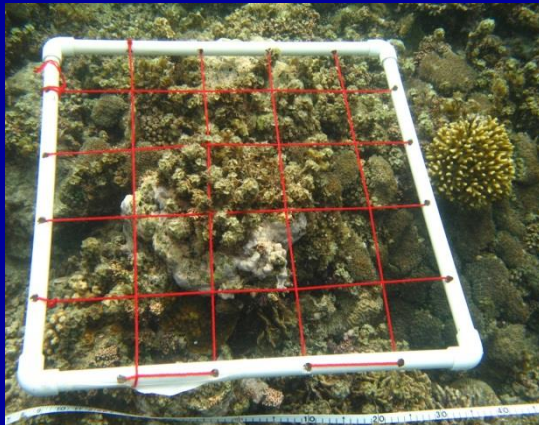
- Différentes mesures conventionnelles: composition, richesse spécifique, abondance relative, endémisme, indices de diversité ..
- Les mesures “moyennes” de biodiversité ont été développées en particulier pour la gestion des espaces marins et la sélection des aires protégées : espèces indicatrices, diversité/complémentarité des habitats et des communautés, diversité génétique , la filiation taxinomique (beta-diversité)..
- Modélisation des réseaux trophiques, ecohydrodynamique
- Les “points chauds” de biodiversité, zone prioritaires en conservation et développement durable peuvent varier en fonction des mesures employées, des échelles spatio-temporelles
- Nécessité de conserver 10% des superficies des océans (objectif 11 d'Aïchi), mise en place de réseaux d'aires marines protégées

Le programme de surveillance des récifs coralliens du golfe d'Aqaba



Video Monitoring

- Méthode utilisée par AIMS sur la Grande barrière de Corail (Australie), adaptée aux conditions de la Mer Rouge
- Système de stations permanentes, 3 transects marqués de 50m à 3 profondeurs (3m, 7-8m, 16m)
- comptages de poissons à 3m et 10m sur 200m , espèces indicatrices



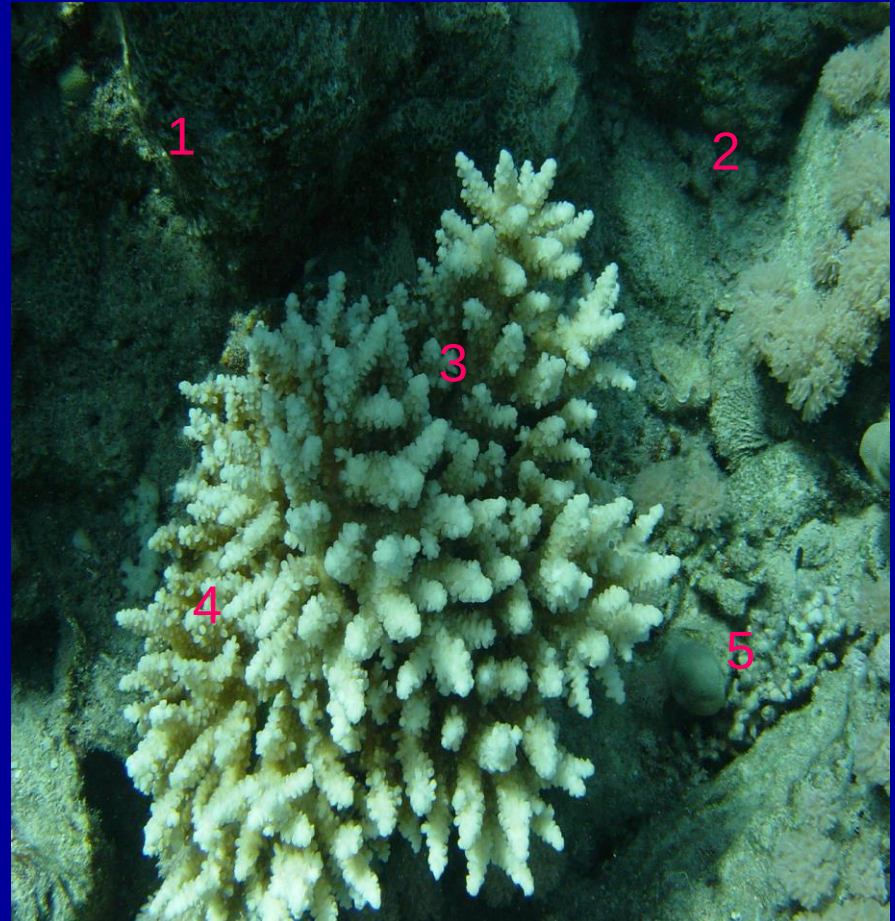
Espèces indicatrices (poissons)



Butterfly fish – Chaetodontidae
eg. *Heniochus intermedius* & *Chaetodon larvatus*
Left Photograph © J. Kemp

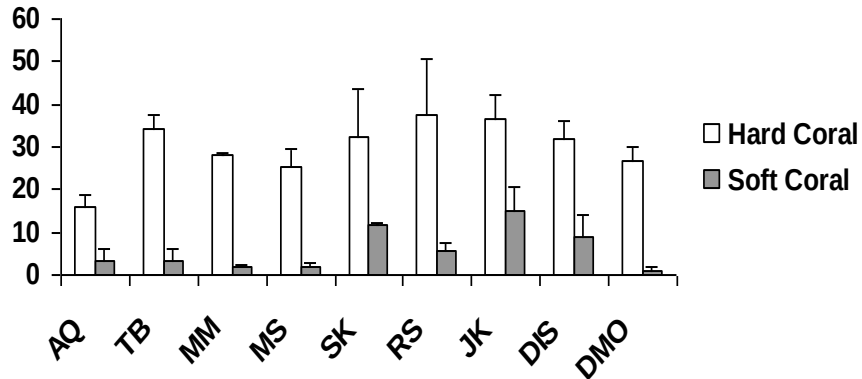
Analyse des données

- Le film video est analysé sur un écran TV à intervalles réguliers
- L'identification du substrat se fait sur 5 points non aléatoires
- Le substrat, les coraux durs et mous sont encodés au niveau du genre et de leur morphologie
- Une analyse multivariée a été utilisée pour discriminer des regroupements en fonction de paramètres bathymétriques, géographiques ou d'impact anthropique

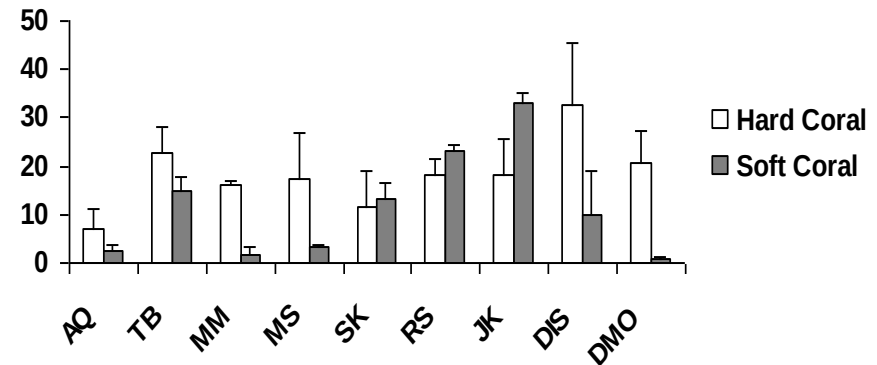


Abondance des coraux sur les stations de suivi permanent

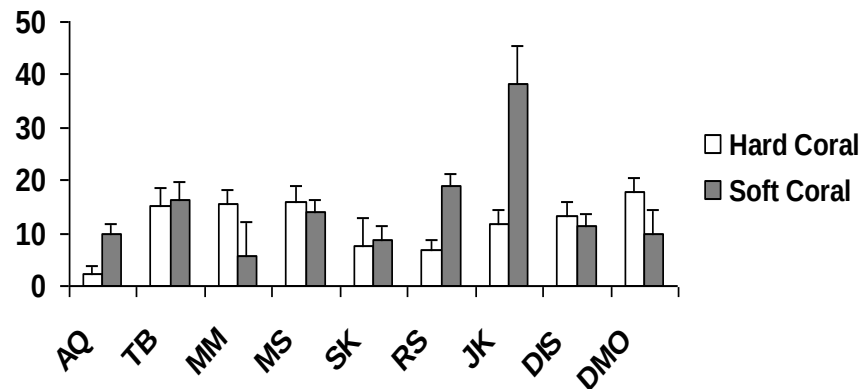
3m



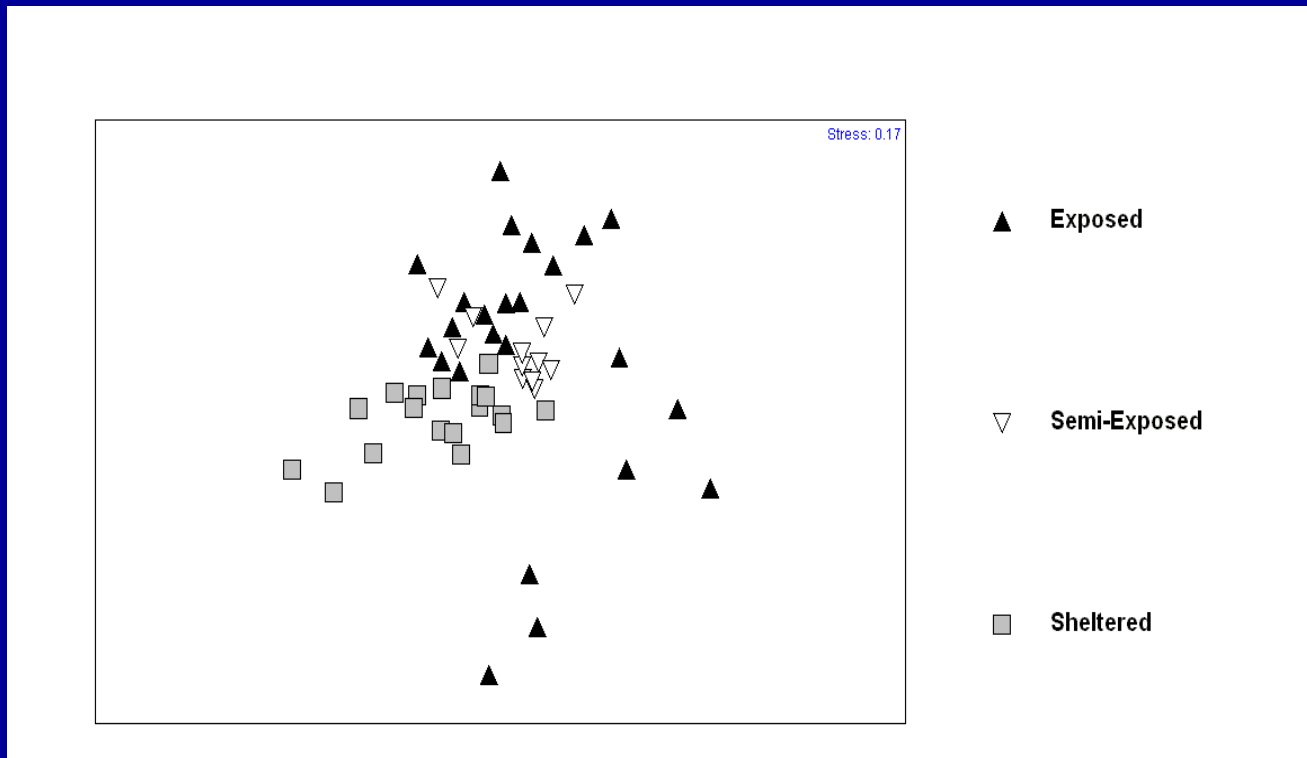
7m



16m



Analyse factorielle multivariée des assemblages benthiques sur les stations de suivi permanent



L'analyse des assemblages de coraux montre que les stations sont caractérisées essentiellement par leur topographie naturelle et leur exposition aux courants et aux vagues et que les transects se groupent généralement en fonction des 3 profondeurs et nullement en fonction de l'intensité des activités humaines.

Indices de gestion

objectif: estimer la valeur des sites de suivi, leur degré de vulnérabilité et leurs besoins en protection

Value	Range	Low	Medium	High
Index		1	2	3
%Branching Corals (%)	10.7-56.7	<30	30-40	>40
%Tabular Corals (%)	1.6-13.8	<5	5-10	>10
Sand Cover (%)	2.0-8.4	<3	3-5	>5
Slope characteristics		steep	normal	shallow
Protection		high	medium	non
Hard Coral Genera Diversity (no. of genera)	6-11	<7	7-10	>10
Hard Coral Cover (%)	8.3-26.0	<10	10-20	>20
Hard Coral Shannon Wiener H'	1.2-2.2	<1.6	1.6-1.8	>1.8
Fish Diversity (no. of species)	27-36	<30	30-32	>32
Fish Abundance (no. of individuals)	54-87	<60	60-80	>80
Fish Shannon Wiener H'	2.1-2.8	<2.5	2.5-2.6	>2.6

Mer rouge

~ point chaud de
diversité?

*Une des 10 aires
de récifs coralliens
les plus
diversifiées au
monde*



Golfe Persique ~
appauvri?mais
résilient, robuste
conditions
extrêmes





Erythrée: Evaluation de la biodiversité des récifs coralliens et création d'un réseau d'Aires Marines Protégées



ERITREA

MULTIPLE LAND USE DEMANDS

Categories

- Built-up Area
- Bare rock, stones, sand
- Forest
- Mangrove
- Cultivation
- Forbs
- Forest Plantation
- Salt Lakes
- Fresh Water Swamp
- Grassland
- Shrubland

Mining

Type

- Geothermal Prospecting
- Dragon Mining Ltd (Exploration)
- Area under application
- Eritrean Minerals Corp. (Exploration)
- Nevsun Resources (Exploration)
- Sanu Resources (Exploration)
- Sanu Resources (Prospecting)
- Sub-Sahara Resources (Exploration)

Concessions

- ▲ Minerals
- 0
- Floodline to 0.5m

Ports

Type

- air
- sea
- Towns



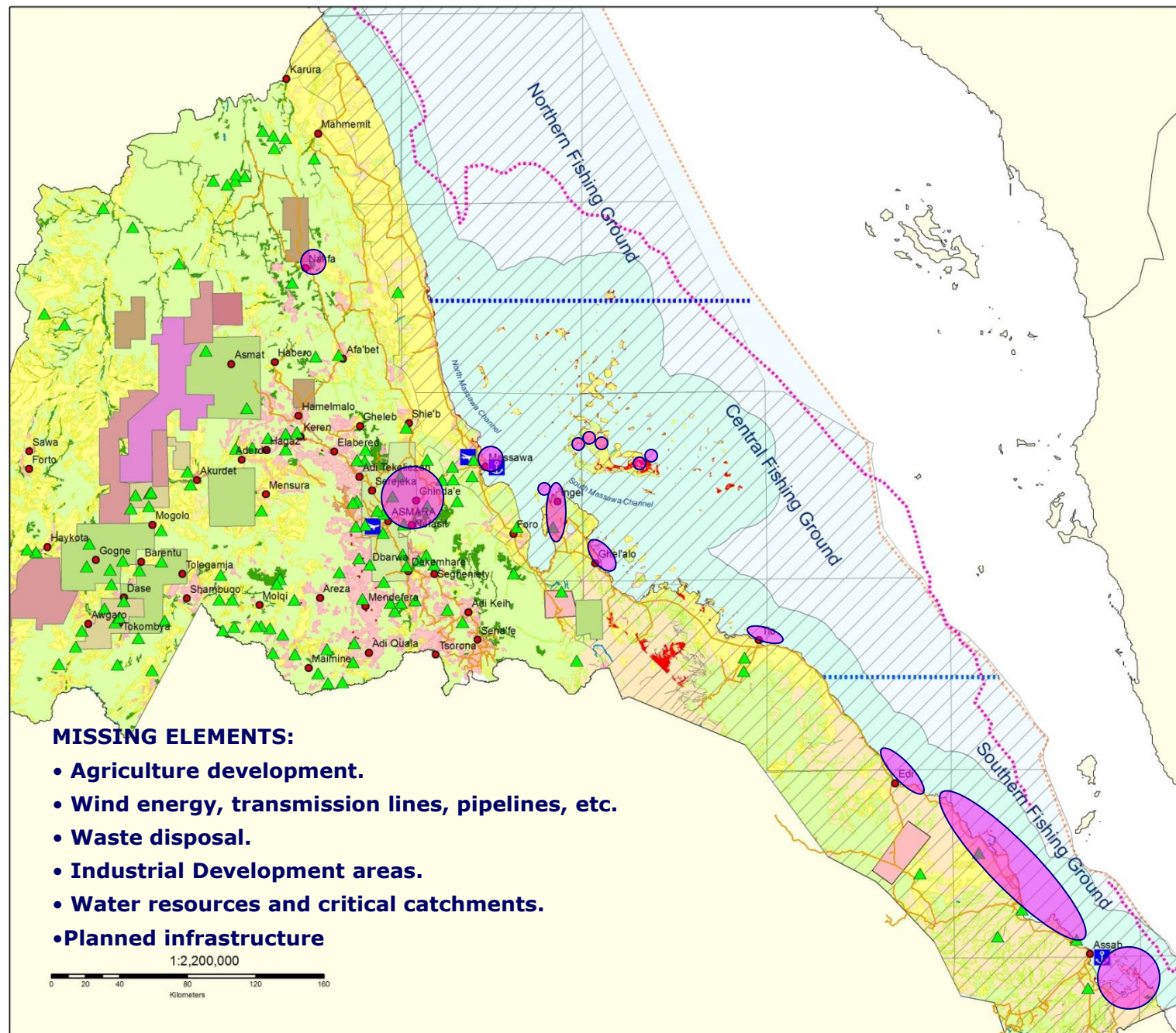
This map must not be considered an authority on the delimitation of international boundaries

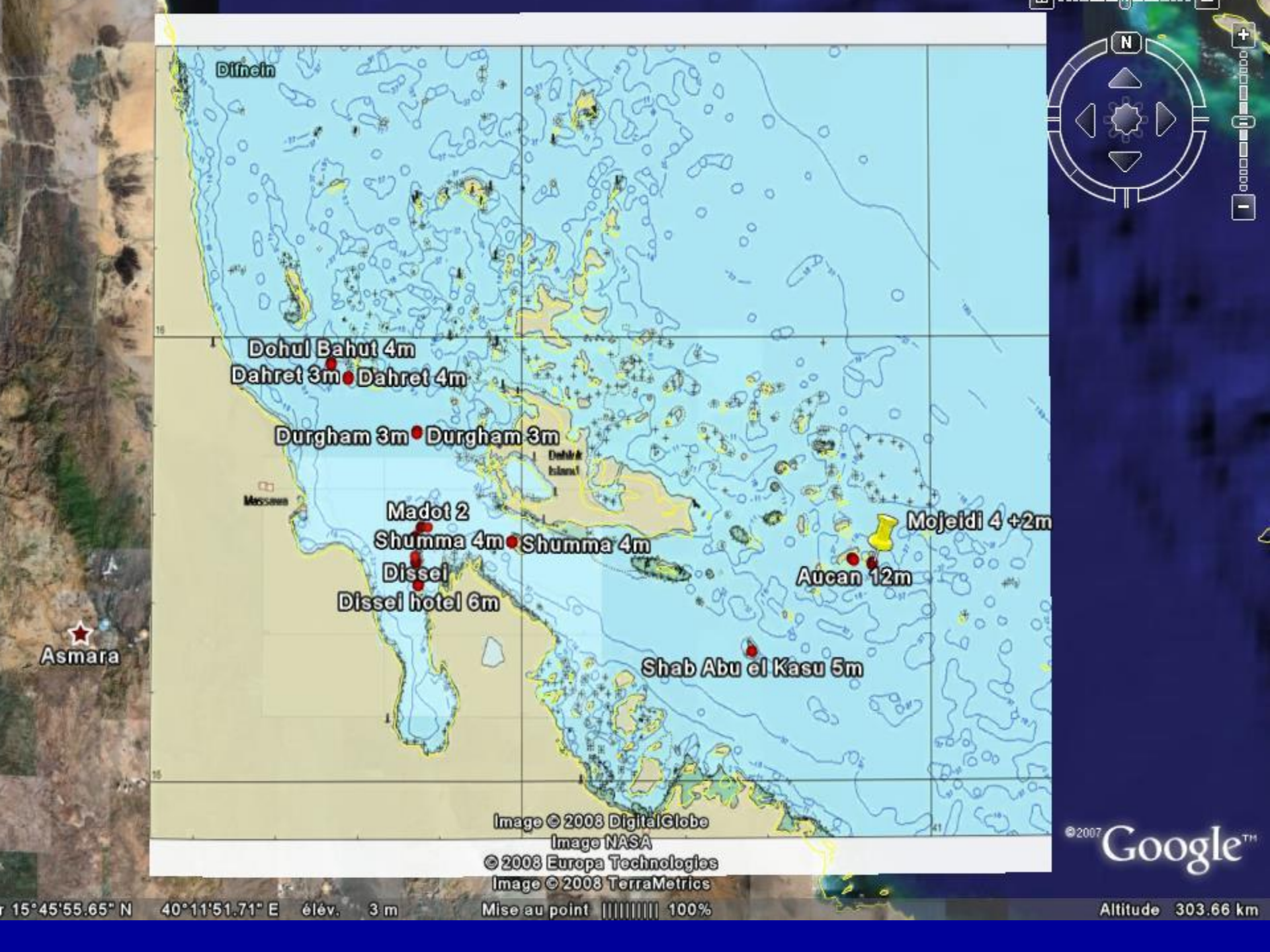
MISSING ELEMENTS:

- Agriculture development.
- Wind energy, transmission lines, pipelines, etc.
- Waste disposal.
- Industrial Development areas.
- Water resources and critical catchments.
- Planned infrastructure

1:2,200,000

0 20 40 60 80 100 120 140 160
Kilometers





Difnein

Dohul Bahut 4m
Dahret 3m • Dahret 4m

Durgham 3m • Durgham 3m

Messana

Madot 2

Shumma 4m • Shumma 4m

Dissei

Dissei hotel 6m

Aucan 12m

Mojeidi 4 +2m

Shab Abu el Kasu 5m

Asmara

Image © 2008 DigitalGlobe
Image NASA

© 2008 Europa Technologies
Image © 2008 TerraMetrics

© 2007 Google™

15°45'55.65" N 40°11'51.71" E élév. 3 m

Mise au point ||||| 100%

Altitude 303.66 km

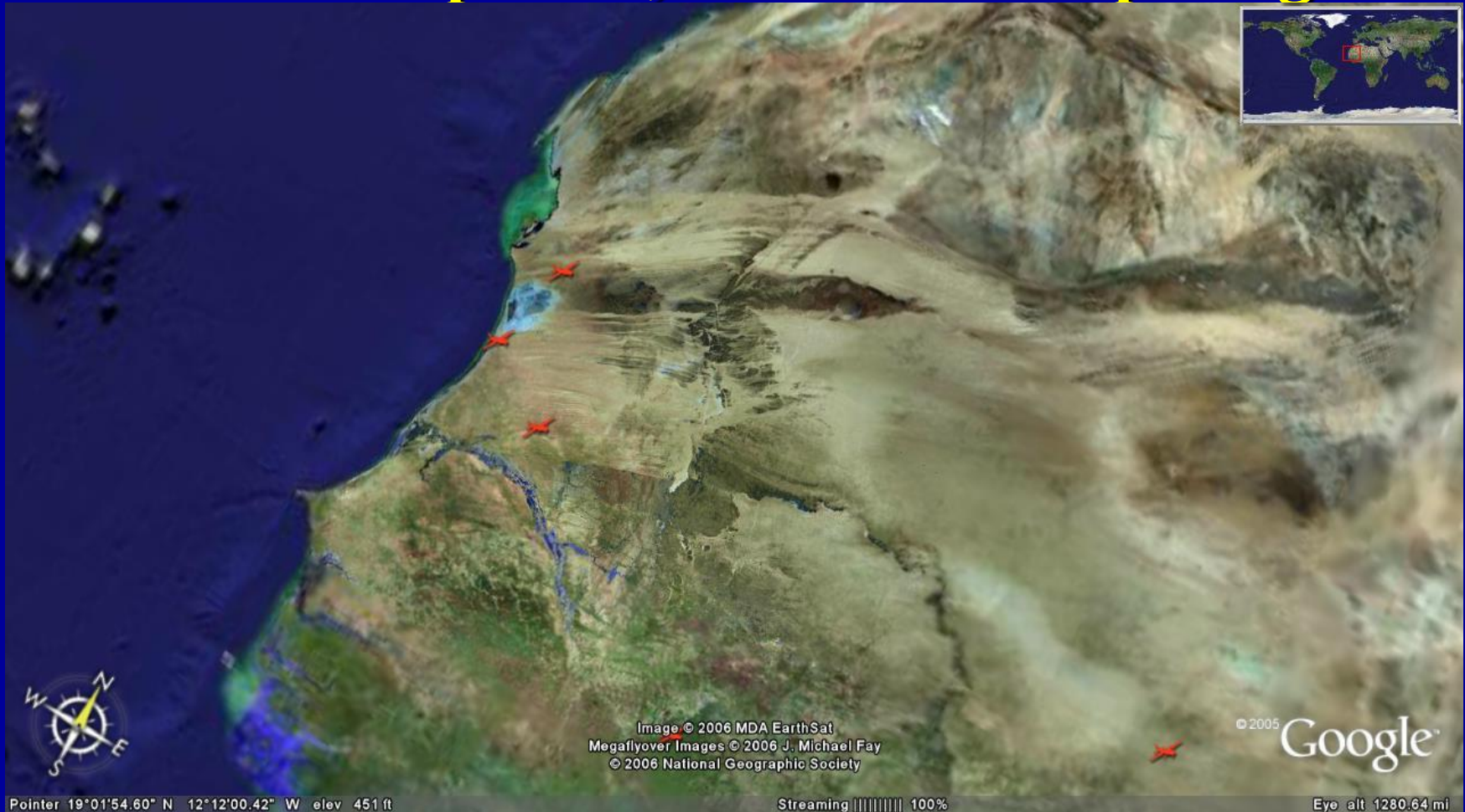


Videomonitoring des récifs coralliens, comptage de poissons



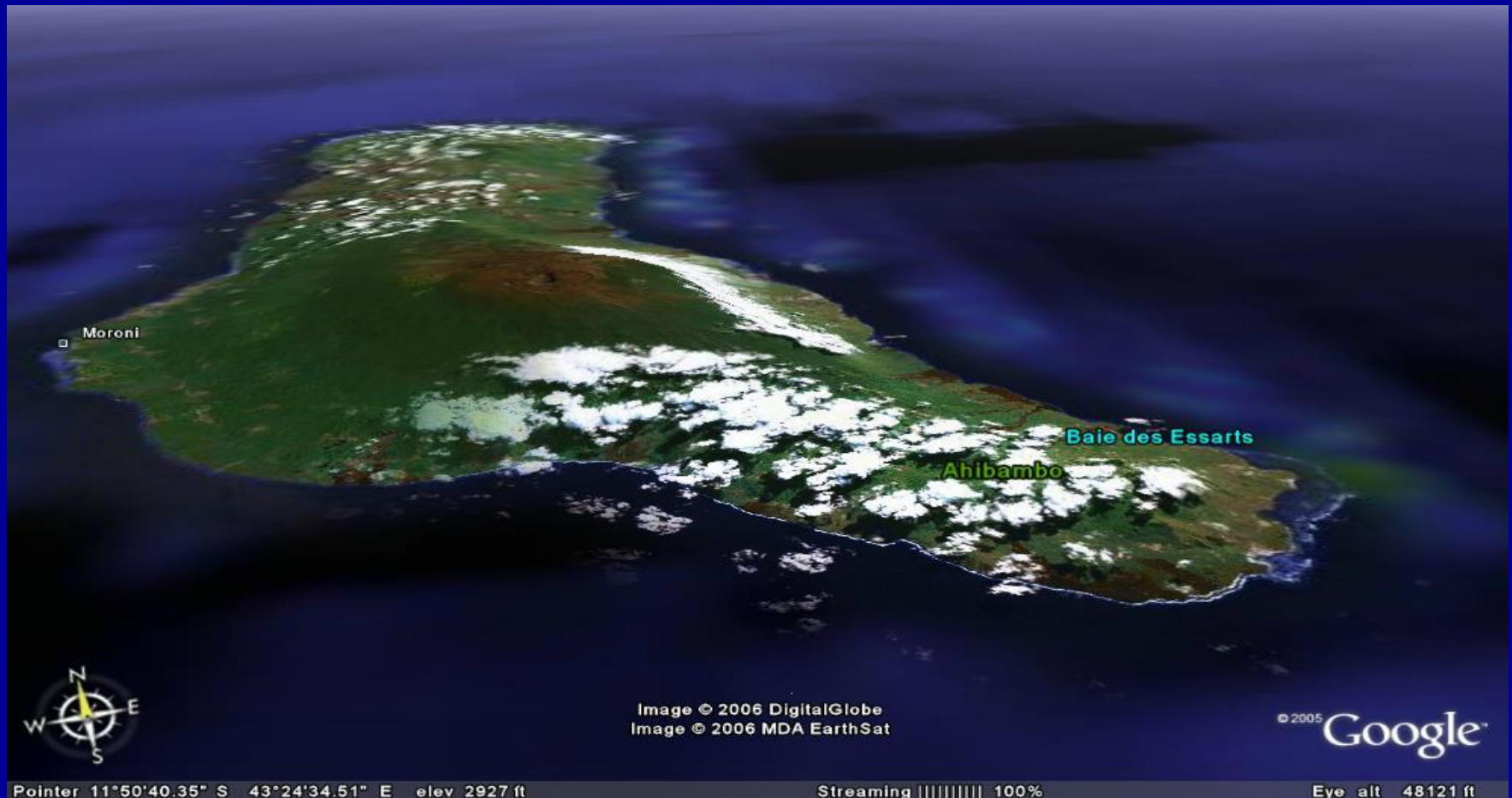
Zone d'upwelling d'Afrique de l'Ouest le banc d'Arguin

Gestion des pêches, aires marines protégées



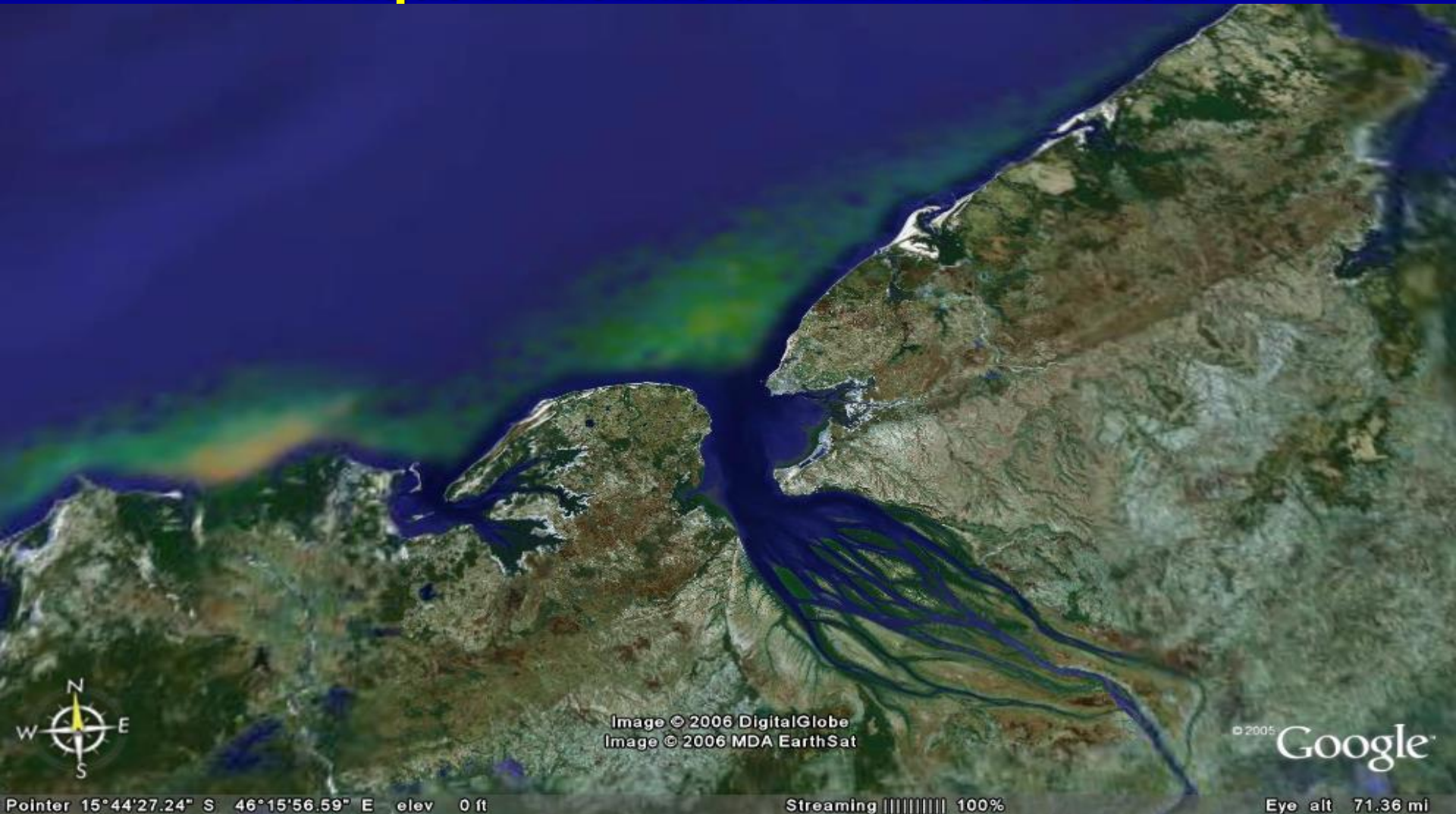
RFI des Comores

Surveillance des récifs coralliens, des espèces emblématiques (tortues, dugongs) et les interactions avec la pêche artisanale et l'écotourisme permettant de développer la Politique Nationale de l'Environnement



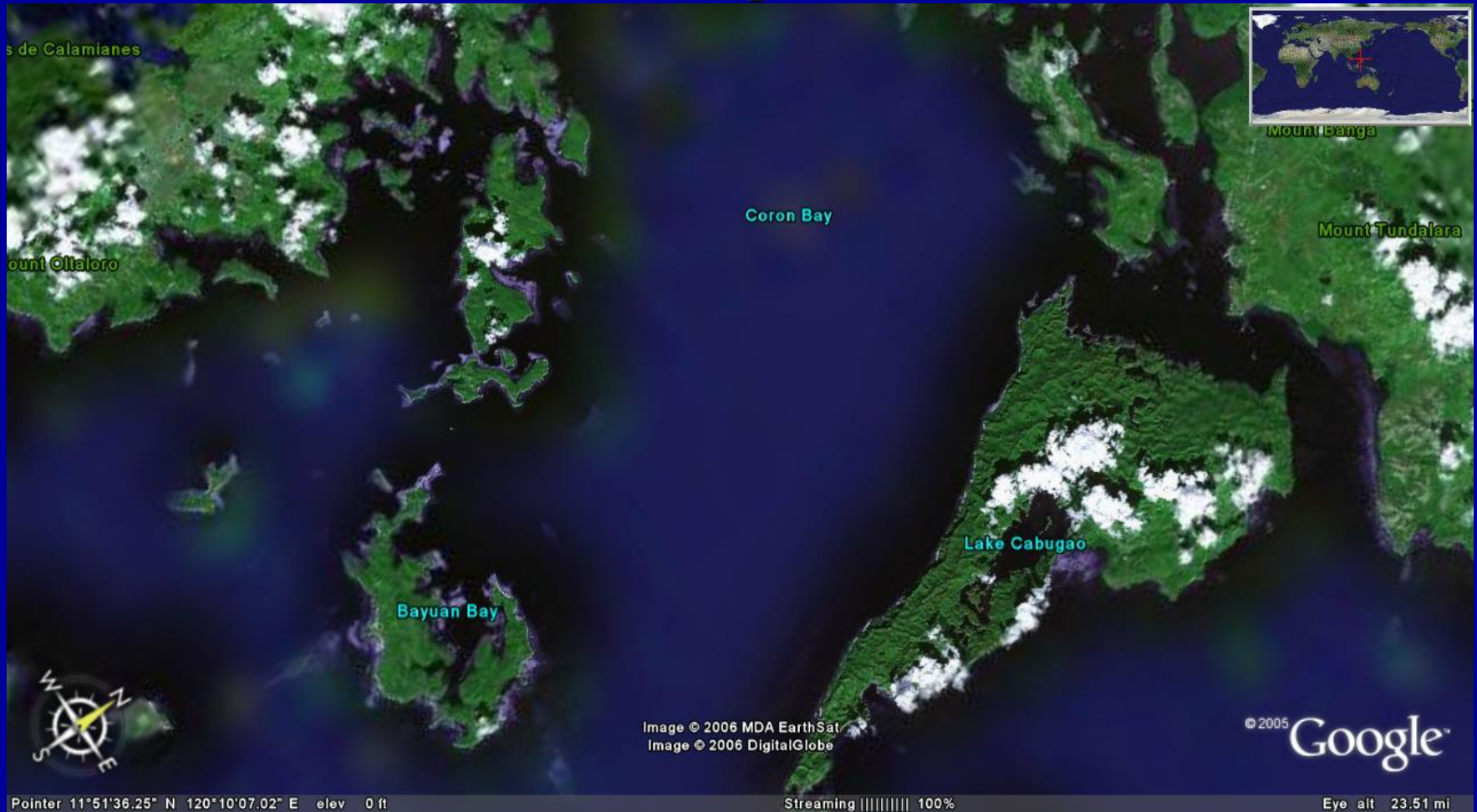
Madagascar

Surveillance des récifs coralliens et Politique Nationale de l'Environnement



Philippines, Calamianes

Inventaire et évaluation des récifs coralliens et les interactions avec la pêche artisanale et les fermes d'huitres perlières



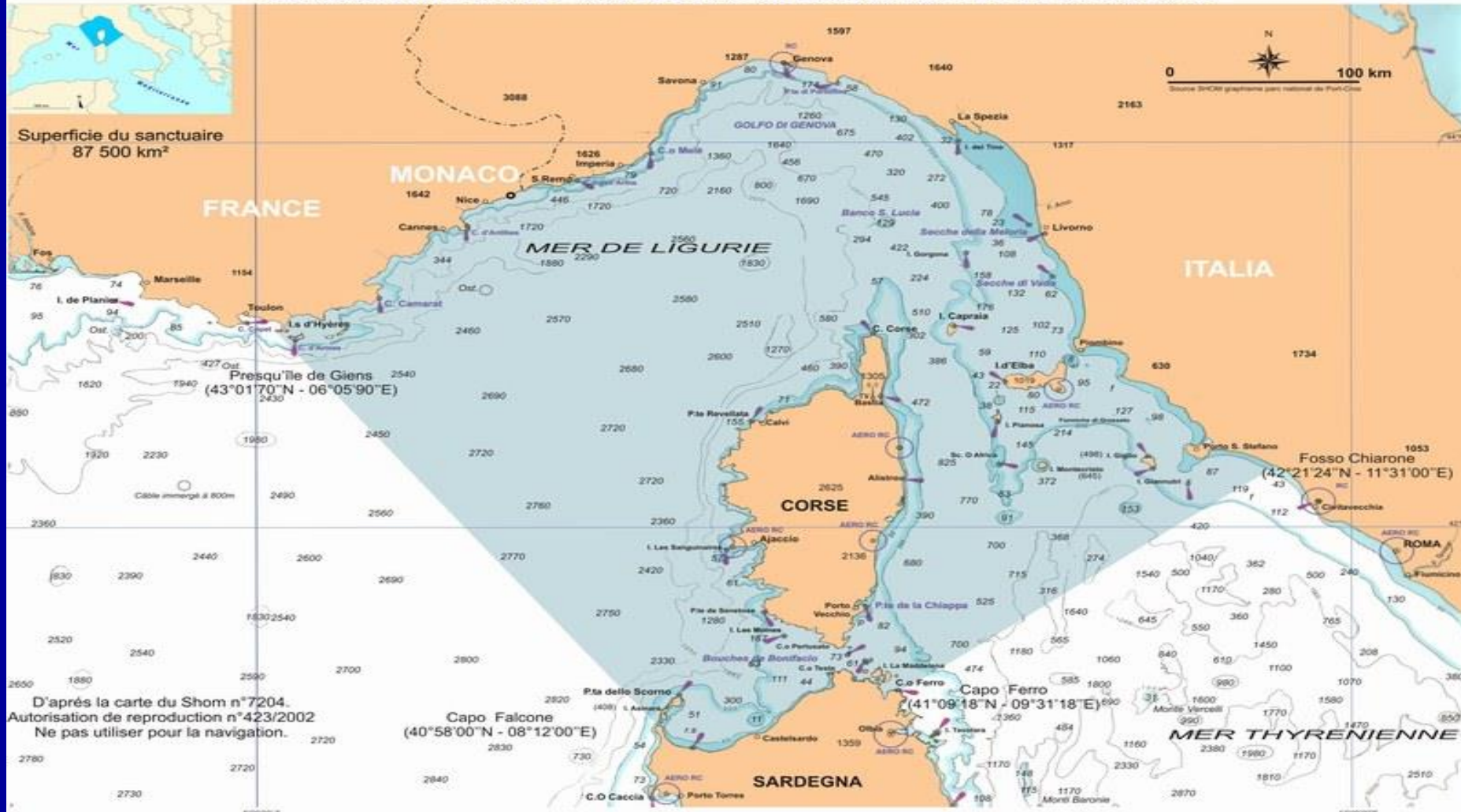
Socotra

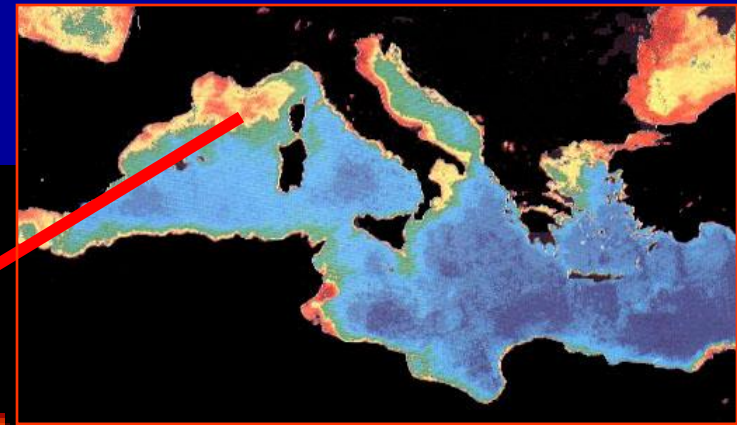
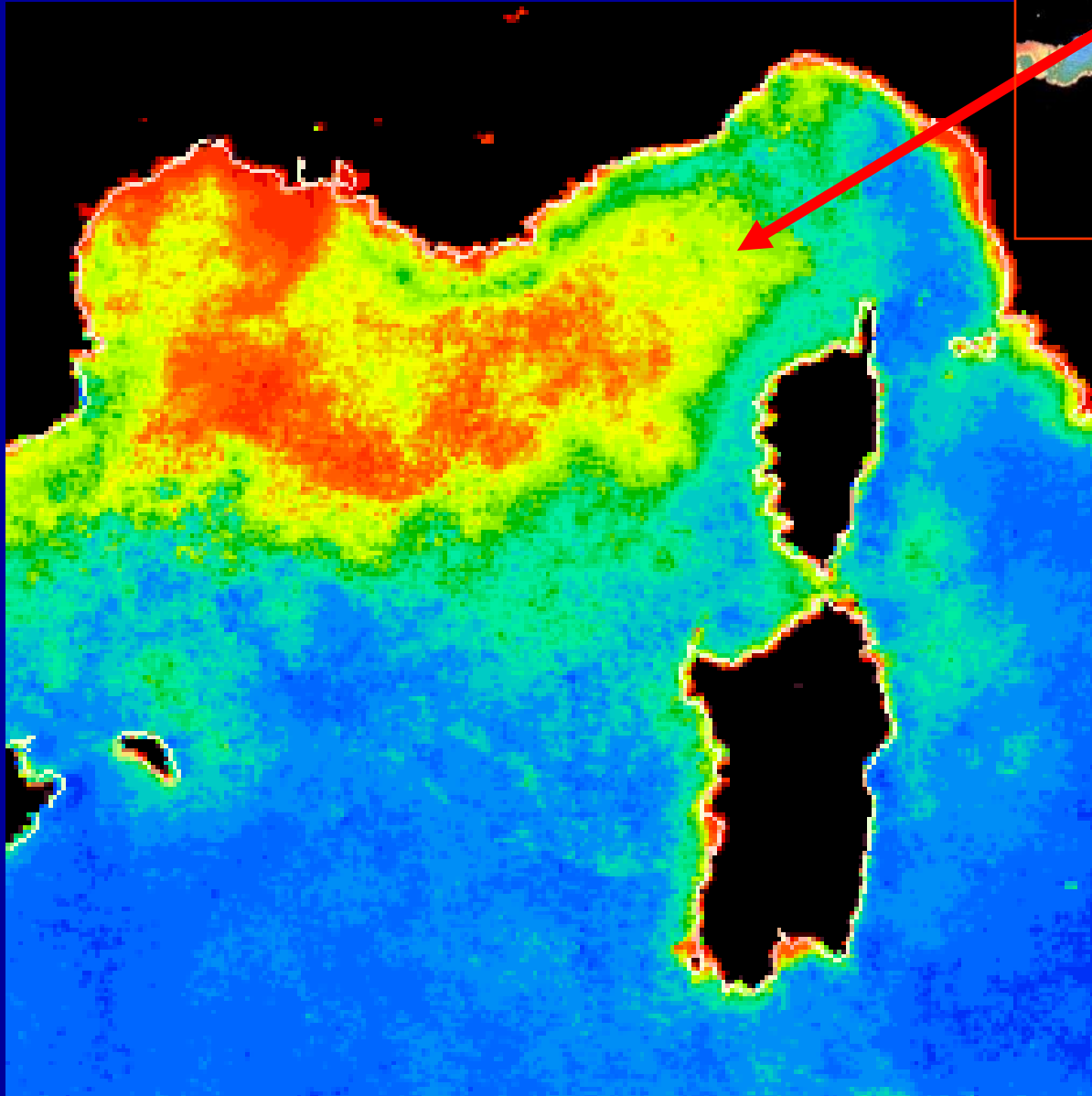
Inventaire de la faune et de la flore marine et déclaration d'une aire marine protégée



Aire marine protégée de haute mer

PELAGOS, SANCTUAIRE POUR LES MAMMIFERES MARINS EN MEDITERRANEE





Les nutriments
apportés à la
surface par
“l’upwelling”
permet une
production
primaire accrue
en contraste
avec des eaux
pélagiques
oligotrophes en
Méditerranée



Fin whale

20 m, 50 t

Genetically distinct population in the Mediterranean

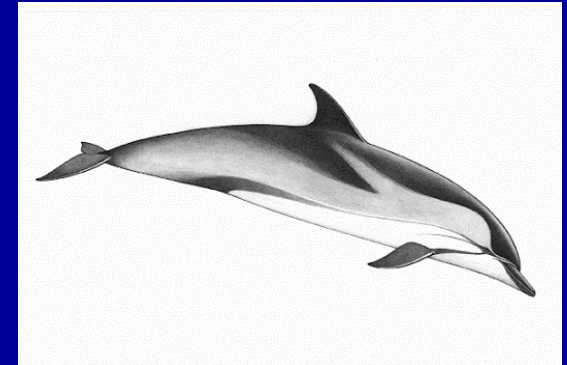
About 3,500 individuals are found in the sanctuary and adjacent waters

Striped dolphin

2 m, 100 kg

Genetically distinct population in the Mediterranean

About 25.000 individuals found in the sanctuary area



Other regular species:

Sperm whale

Cuvier's beaked whale

Long-finned pilot whale

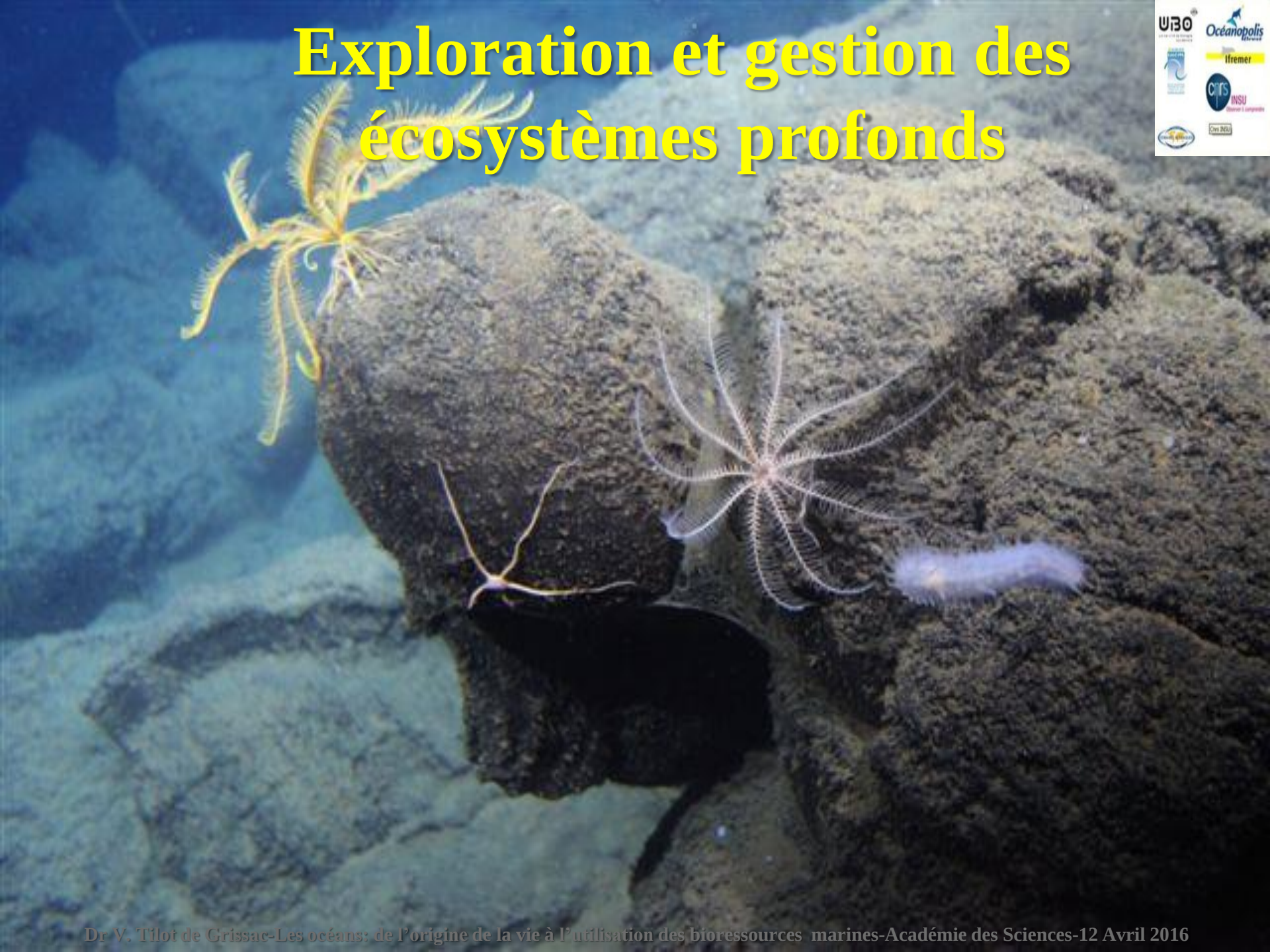
Risso's dolphin

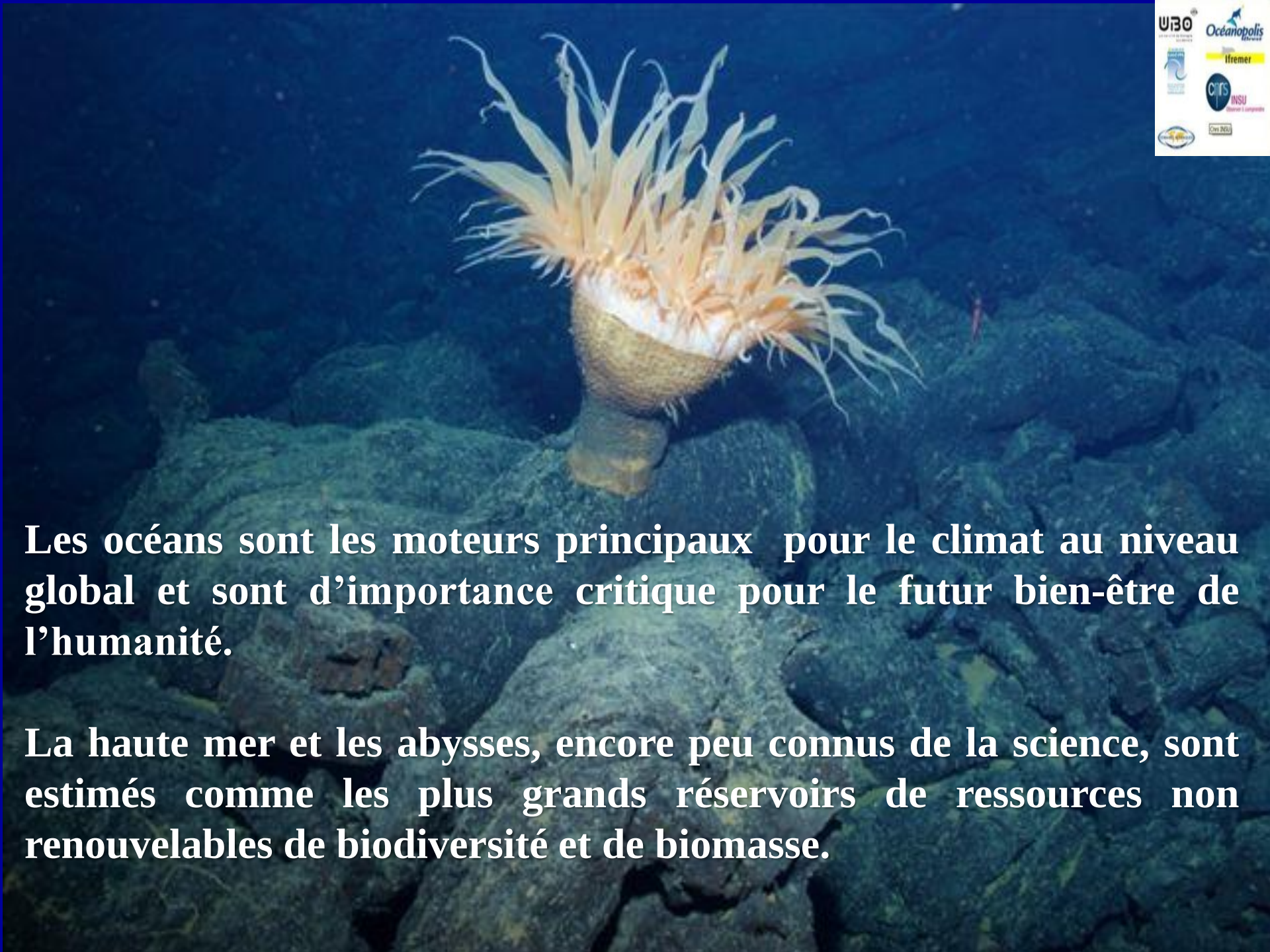
Bottlenose dolphin

Short-beaked common dolphin



Exploration et gestion des écosystèmes profonds

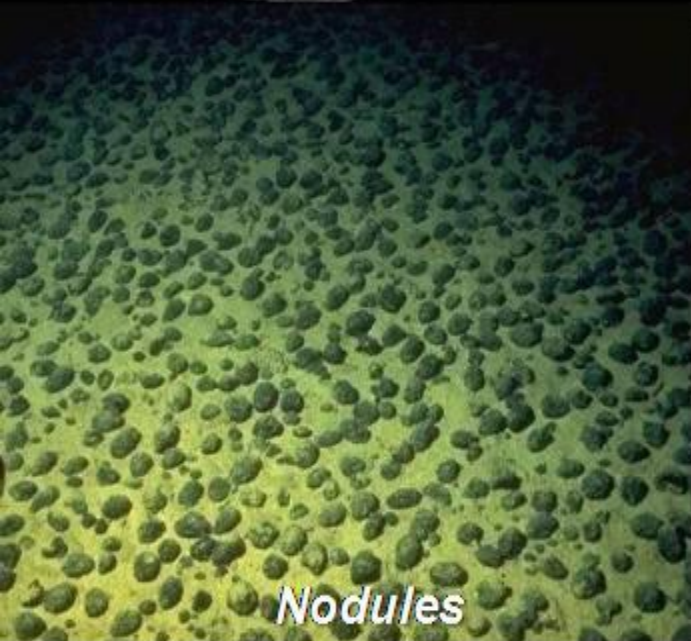




Les océans sont les moteurs principaux pour le climat au niveau global et sont d'importance critique pour le futur bien-être de l'humanité.

La haute mer et les abysses, encore peu connus de la science, sont estimés comme les plus grands réservoirs de ressources non renouvelables de biodiversité et de biomasse.

Types de minéralisations dans les grands fonds



Nodules

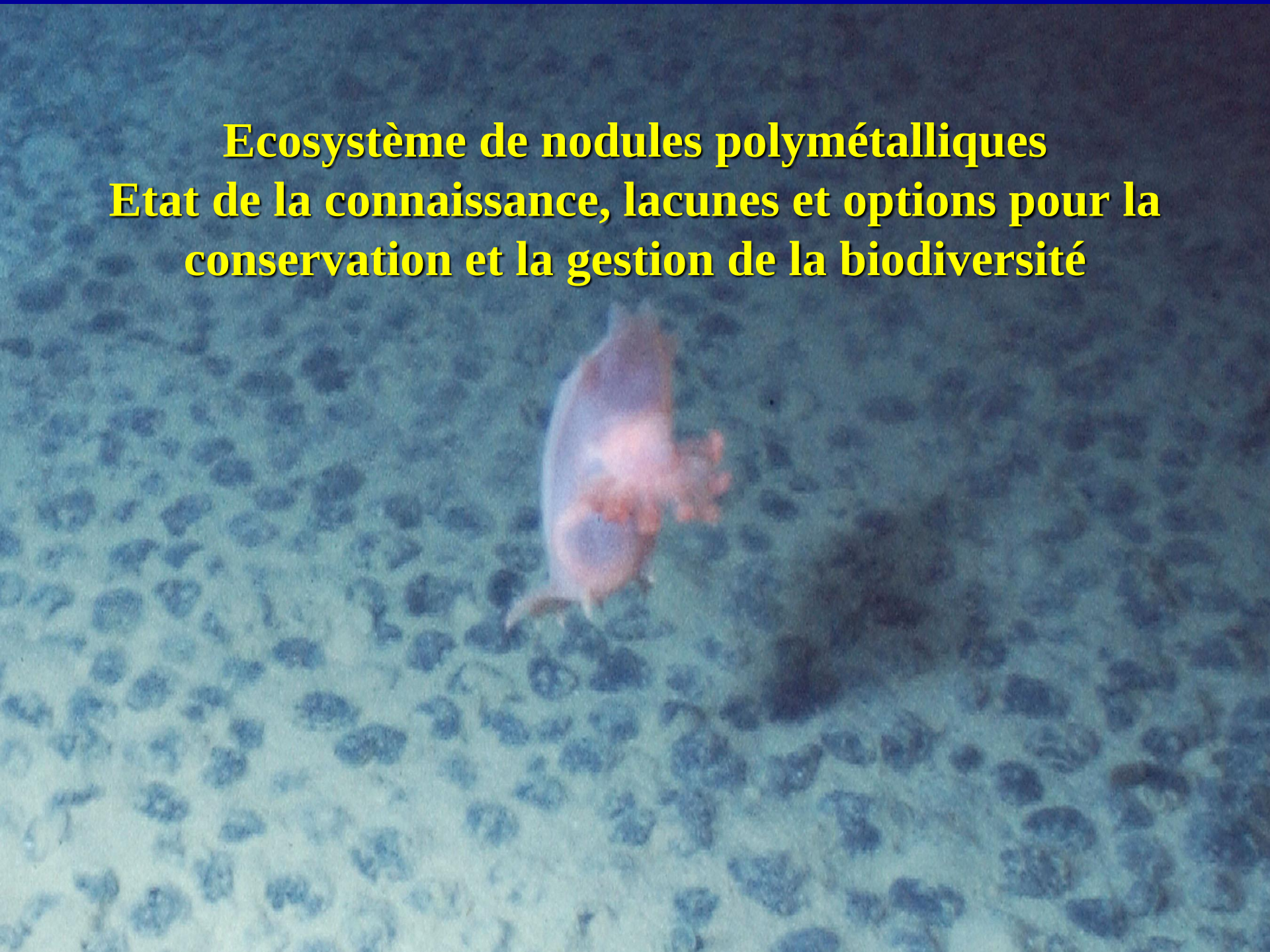


Encroûtements

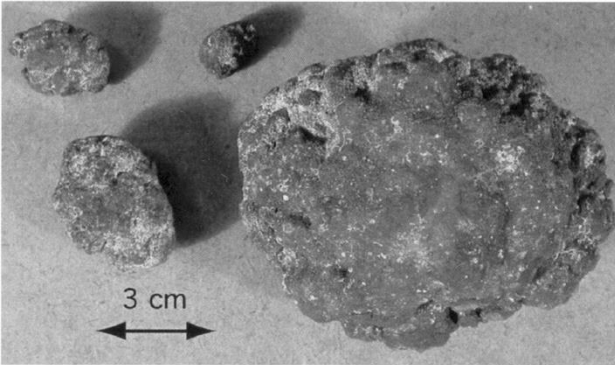


Sulfures Hydrothermaux

**Ecosystème de nodules polymétalliques
Etat de la connaissance, lacunes et options pour la
conservation et la gestion de la biodiversité**

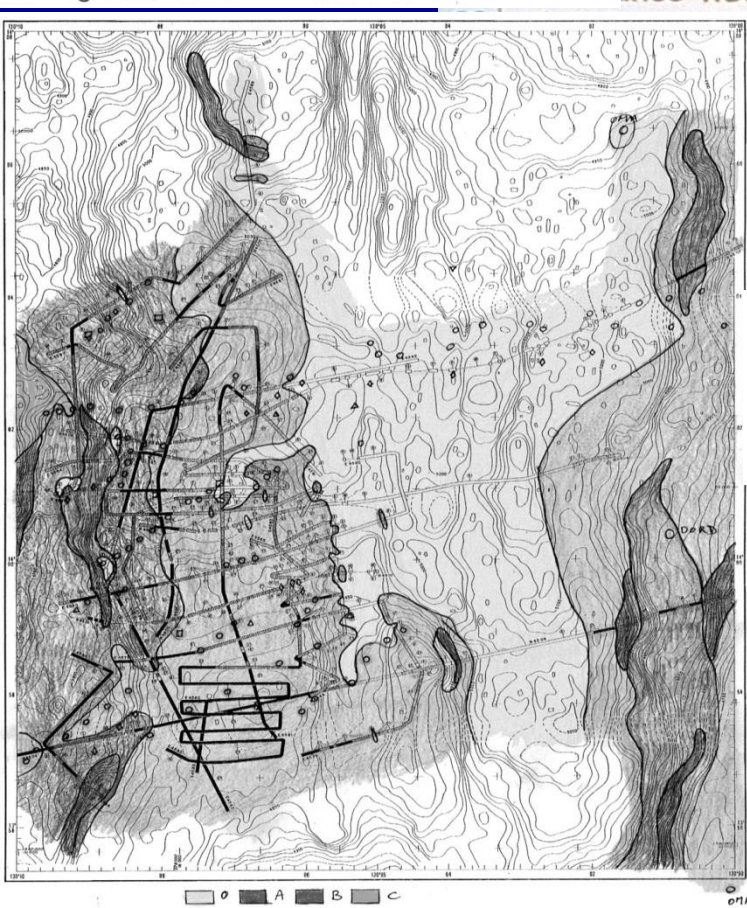
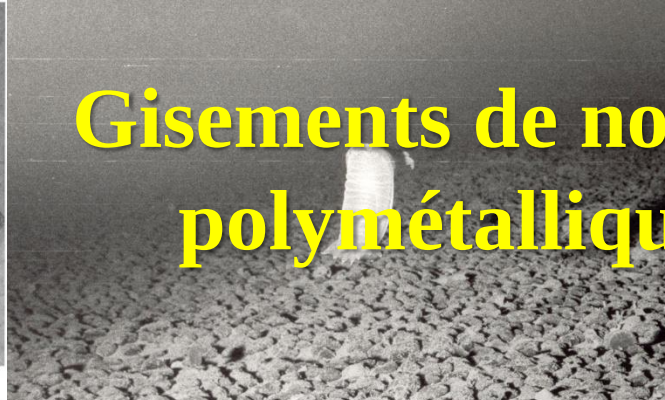


Gisements de nodules polymétalliques

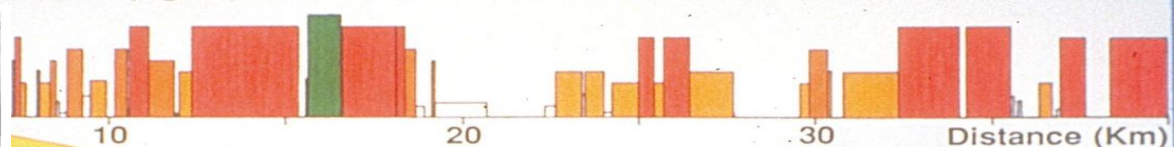


Nodules C (petit) grenus

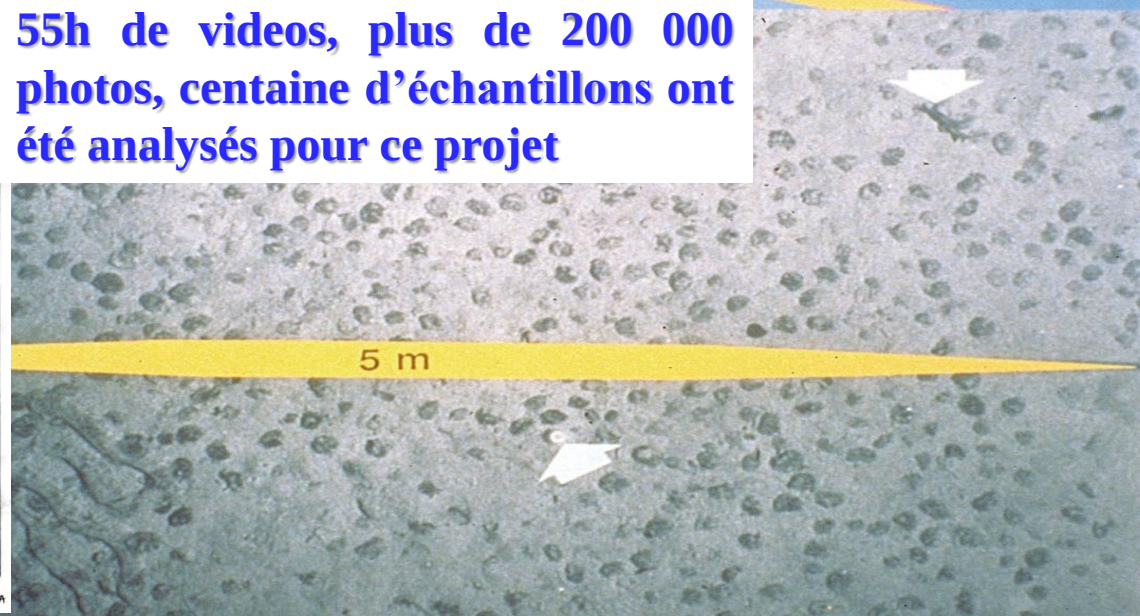
Nodule C (gros) mamelonné lisse dessus

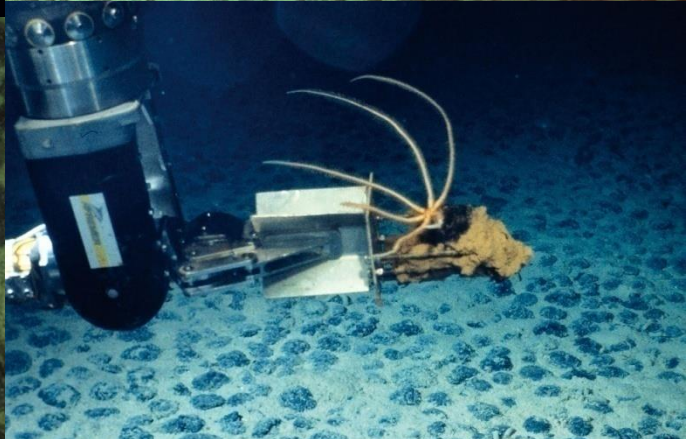
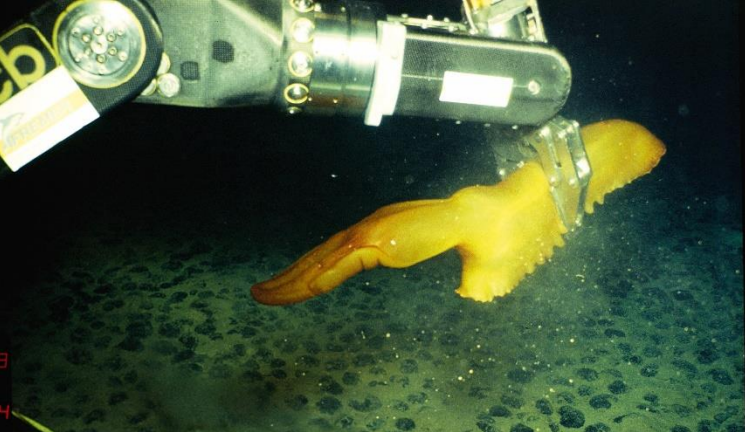


Densité nodules (Kg/m²)



55h de videos, plus de 200 000 photos, centaine d'échantillons ont été analysés pour ce projet

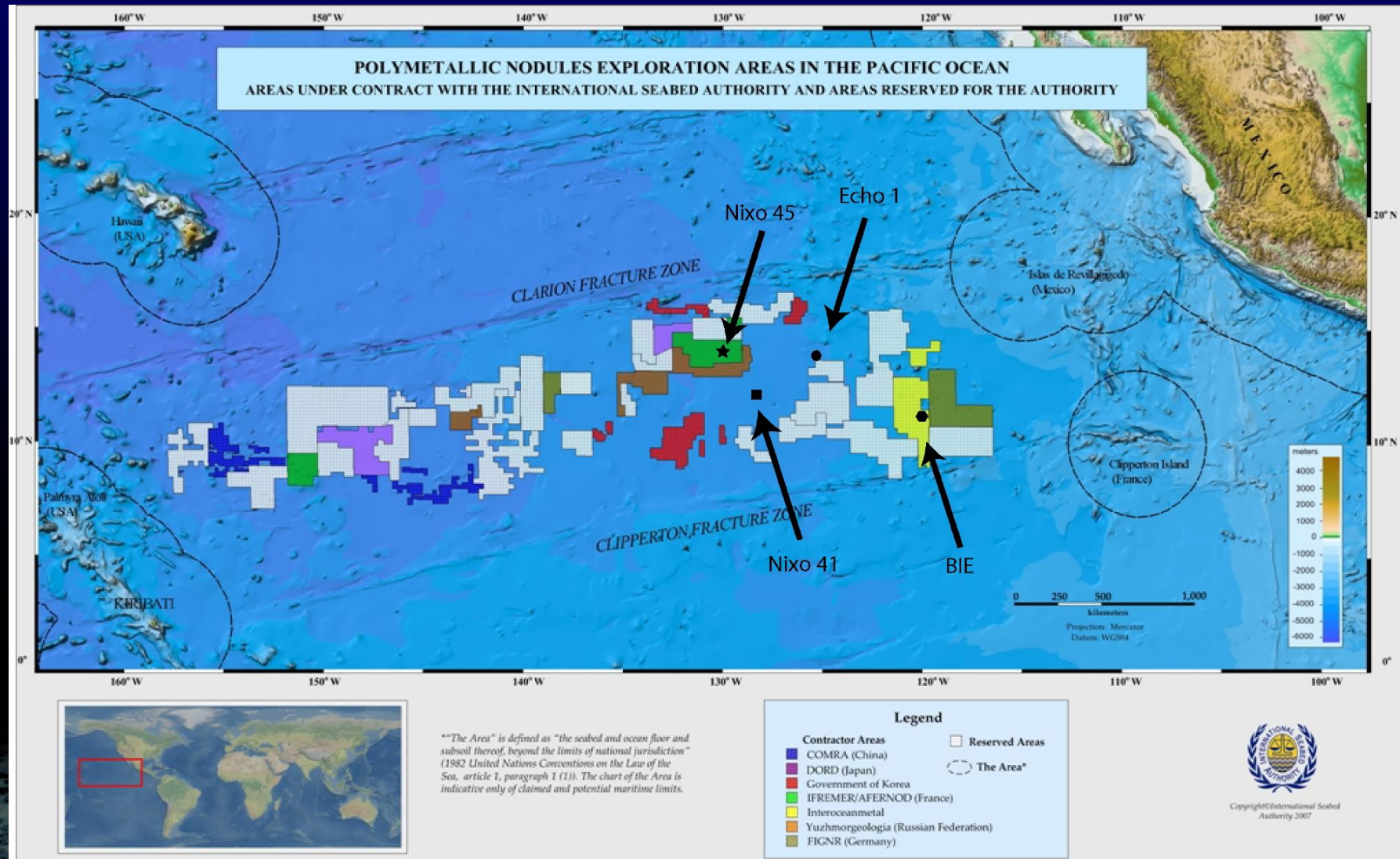




Mégafaune
épibenthique
abyssale



Localisation de la “Zone” et des “zones des contracteurs miniers” incluant les 4 sites d’études du projet COI-UNESCO

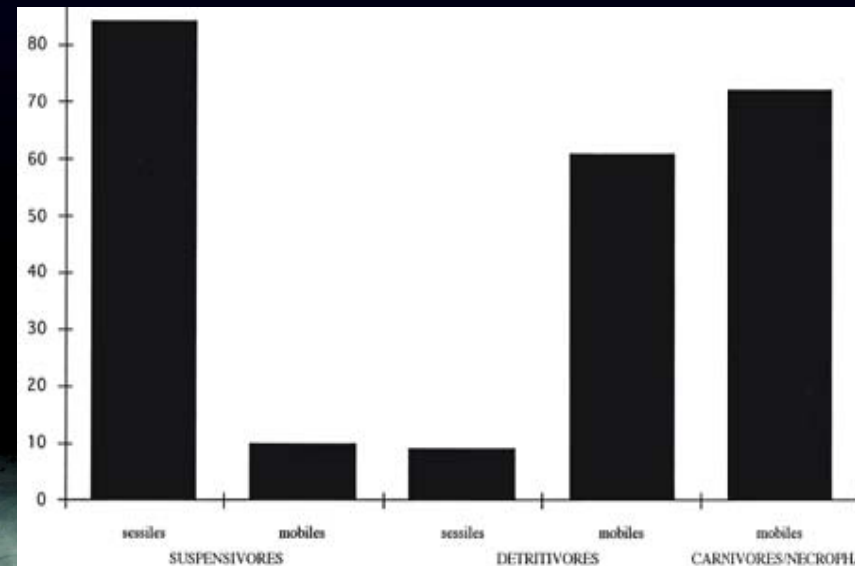
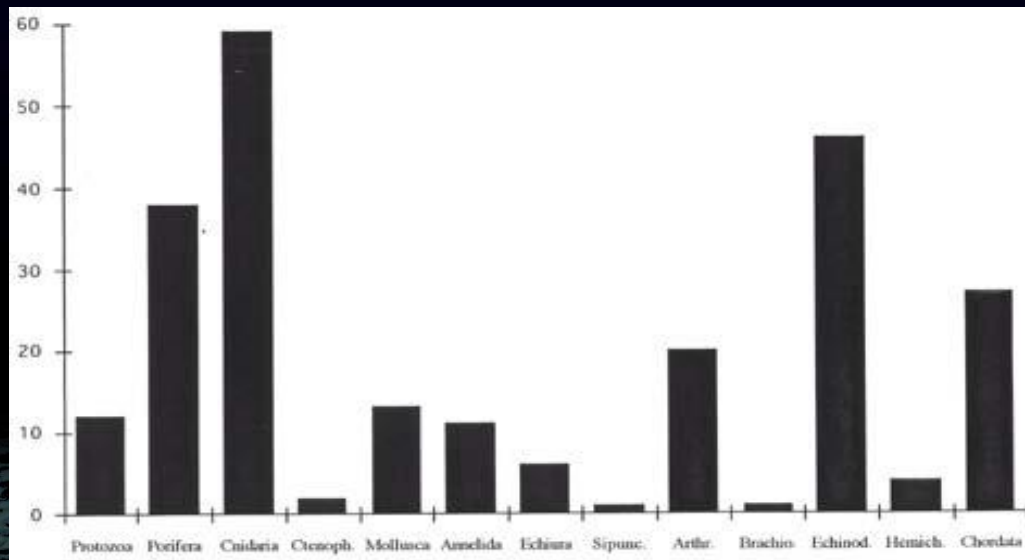


Caractéristiques de la mégafaune épibenthique de la zone abyssale de Clarion-Clipperton

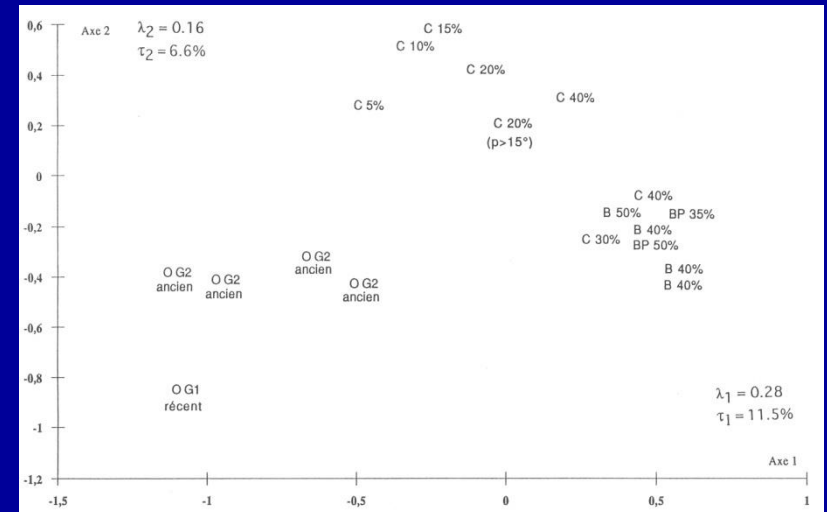
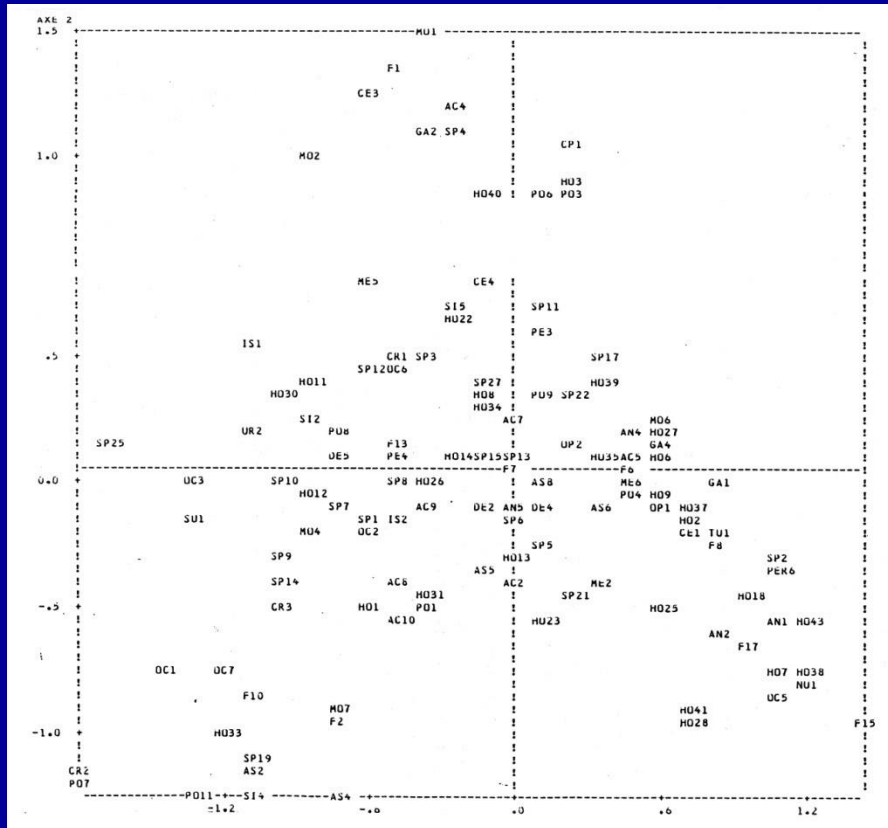
Un total de 159 taxa distincts au sein de 13 phyla sur les sites français , américains, russes, polonais, allemands

Les Cnidares (59 taxa) et les échinodermes (46 taxa)

Plus de suspensivores sessiles que de carnivores, des nécrophages et des détritivores mobiles. Les suspensivores sont principalement représentés par les Cnidares et les Spongiaires, les détritivores par les holothuries



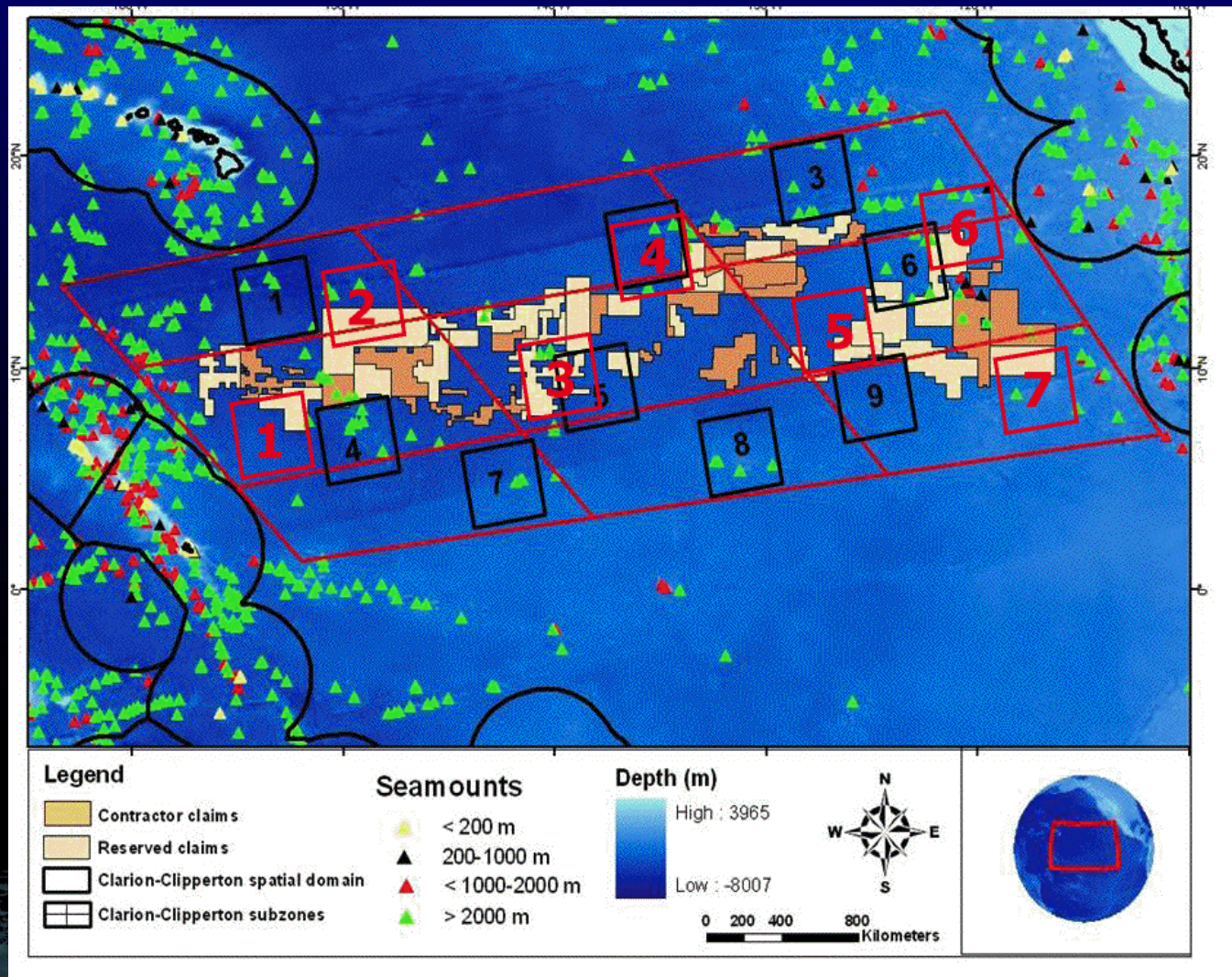
Analyse factorielle des correspondances entre les taxons et les différentes conditions environnementales sur le site pilote NIXO 45



Degré de similarité des taxa, des habitats:

- Le Degré de couverture de nodules est le facteur principal de l'ordonnance
- Ordonnance des taxa selon les habitats préférentiels

Localisation des “Aires de Reference de Préservation” de l’Autorité Internationale des Fonds Marins (noir) et celles proposées par l’Unesco/COI (rouge) sur la zone de Fracture de Clarion Clipperton



Conservation et Gestion durable

Dans le cadre d'une étude d'impact

L'exploitation minière des fonds de nodules polymétalliques n'est pas une activité durable, car la reconstitution de l'état initial ou d'un état alternatif, devrait prendre au minimum 1 million d'années.

L'impact prévisible, direct et indirect, d'une exploitation minière devrait concerner une zone de plus de 3 millions km² des fonds océaniques avec des répercussions importantes sur la colonne d'eau et la surface des océans.

Limitation de nos connaissances dans tous les domaines (biologiques, physiques, géochimiques, géologiques ainsi que sur les méthodes d'exploitation).

Difficulté de sélection des sites de référence de conservation

Nécessité de développer des outils de gestion adaptés (monitoring, indicateurs, indices de gestion..) en utilisant notamment les modèles 3D éco-hydrodynamiques.

Publications du projet



Intergovernmental Oceanographic Commission
Technical Series 69

Biodiversity and **distribution** of the **megafauna**

Vol.1 The polymetallic nodule ecosystem
of the Eastern Equatorial Pacific Ocean



Intergovernmental Oceanographic Commission
Technical Series 69

Biodiversity and **distribution** of the **megafauna**

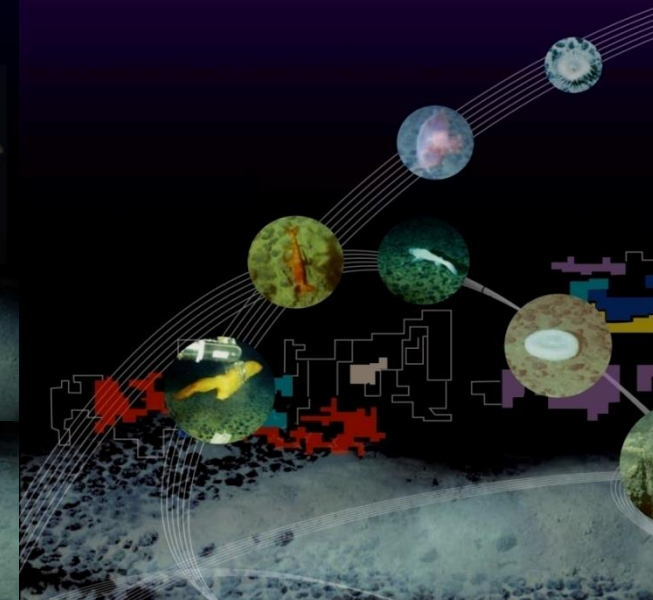
Vol.2 Annotated photographic Atlas of the echinoderms
of the Clarion-Clipperton fracture zone



Intergovernmental Oceanographic Commission
Technical Series 69

Biodiversity and **distribution** of **faunal assemblages**

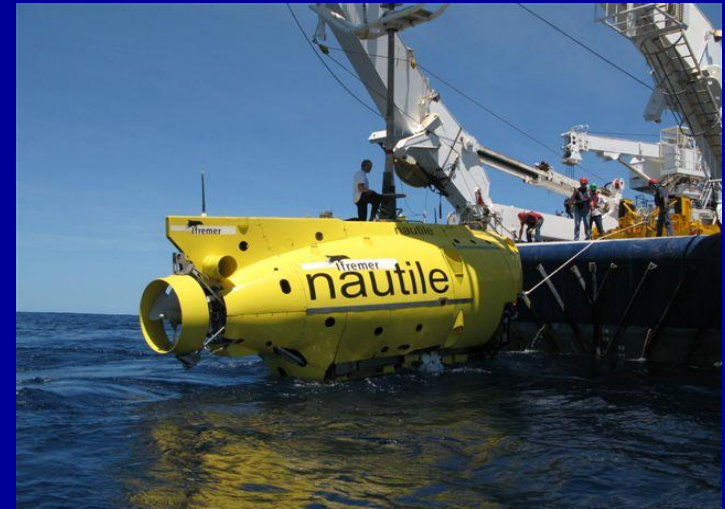
Vol.3 Options for management and conservation of the nodule
ecosystem in Clarion Clipperton Fracture Zone

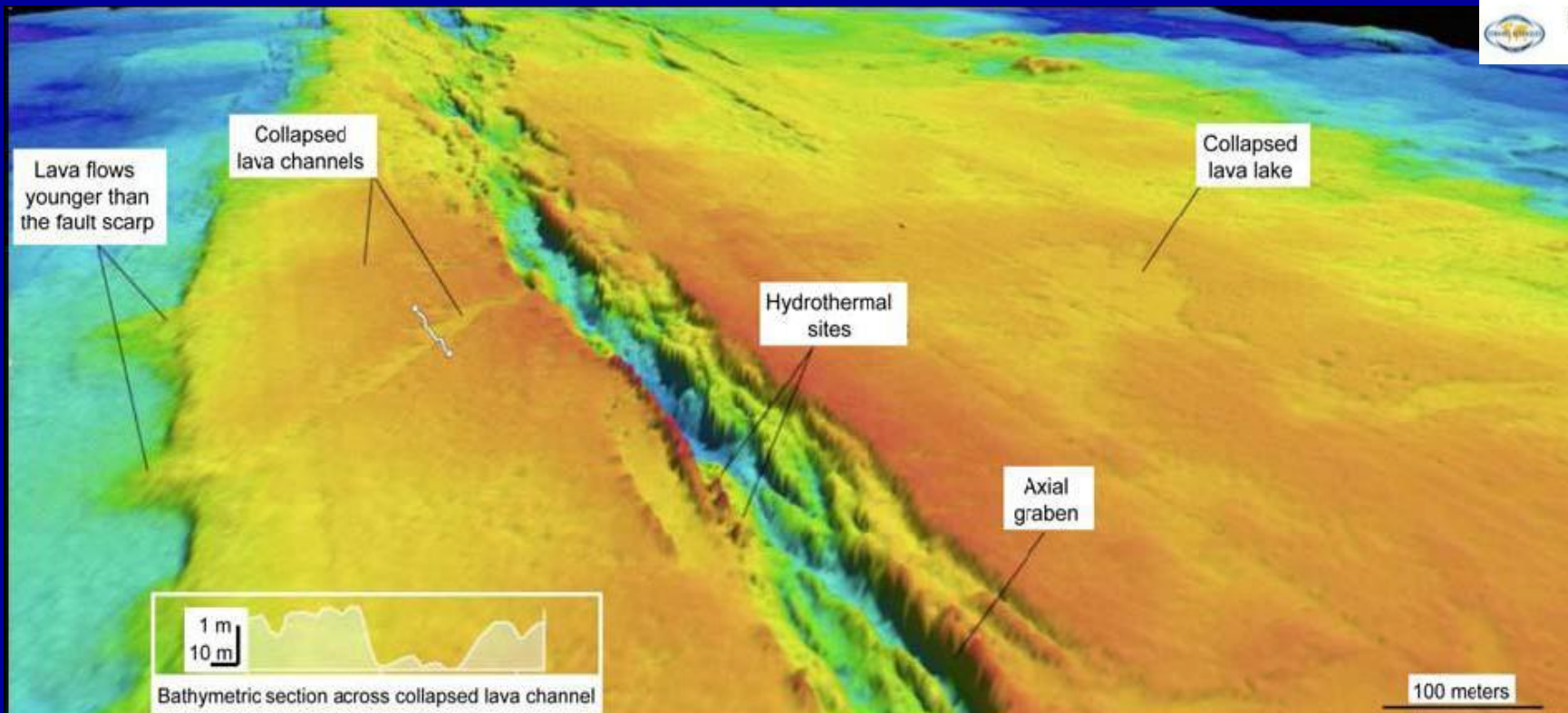


Découverte de sites hydrothermaux sur la dorsale Est Pacifique à 16°N



La mission PARISUB a utilisé pour la première fois une stratégie d'exploration combinant différents engins et instruments de haute technologie : le sous-marin "Nautil" et le prototype AUV ASTER X avec une série de différents de capteurs installés pour collecter des données in situ





Vue en perspective d'une bathymétrie à haute résolution de la dorsale Est Pacifique tirée à partir des données collectées par l'AUV Aster-X.
Identification de nouveaux sites hydrothermaux.





11/04/2010 12:28



Table ronde

10 Novembre 2010

l'Académie des Sciences d'Outre-Mer

**Commission Océanographique Intergouvernementale
(COI-UNESCO)**

Options de conservation et de gestion de la biodiversité

Pour trois écosystèmes profonds

- Nodules polymétalliques,**
- Encroûtements de ferro-manganèse-cobalt**
- Sulfures polymétalliques hydrothermaux**

Recommande

D'approfondir les connaissances et faire mieux connaître ces écosystèmes océaniques profonds comme des éléments essentiels de la biodiversité des fonds océaniques.

De faire prendre conscience du fait qu'outre la valeur économique des minerais inclus, ces écosystèmes océaniques profonds présentent une grande valeur par leur patrimoine génétique souvent unique et valorisable en termes de biotechnologie

De promouvoir l'amélioration de la gouvernance des grands fonds marins au-delà des juridictions nationales dans le cadre des Conventions sur la Diversité Biologique et sur le Droit de la Mer (UNCLOS).

De préparer une stratégie pour l'étude, la conservation et la gestion des fonds marins afin d'avoir une approche intégrée des impacts naturels et anthropiques et d'appliquer le principe de précaution dans le cadre d'une décision d'exploitation minière.

Recommande en particulier :

De considérer, lors des études d'impact, ces écosystèmes océaniques profonds et l'exploitation de leurs ressources minérales dans le cadre d'une approche écosystémique intégrée prenant en compte le sol, le sous-sol des fonds marins, la colonne d'eau, la surface et la partie aérienne.

De faciliter, la mise en place de groupes de travail sur la gouvernance de la haute mer avec une approche de gestion intégrée en considérant l'ensemble des activités (exploitation minière, trafic maritime, pêche, ...).

-De considérer la création, de gestion et d'application de la réglementation pour les aires marines protégées en haute mer, et la mise en place d'une institution internationale dûment mandatée à cet effet.

-De soutenir les recherches multidisciplinaires sur ces écosystèmes océaniques profonds afin d'améliorer les connaissances et la prise en compte de leur sensibilité aux perturbations et aux impacts.

*Merci
pour votre
attention*