



Royaume du Maroc
ACADEMIE HASSAN II DES SCIENCES ET TECHNIQUES

Session plénière solennelle 2017 sous le thème :

Océan et Climat - Cas du Maroc

Présentation des Conférenciers et Résumés

21 - 23 février 2017



Royaume du Maroc
ACADEMIE HASSAN II DES SCIENCES ET TECHNIQUES

Session plénière solennelle 2017 sous le thème :

Océan et Climat - Cas du Maroc

Présentation des Conférenciers et Résumés

21 - 23 février 2017

Réalisation : **AGRI-BYS S.A.R.L.**

Achévé d'imprimer : Février 2017

Imprimerie Lawne : 11, rue Dakar, Océan, 10040-Rabat, Maroc



**Sa Majesté le Roi Mohammed VI - que Dieu Le garde -
Protecteur de l'Académie Hassan II
des Sciences et Techniques**

**Programme de la session plénière solennelle
de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques
21-23 Février 2017**

Sous le thème

Océan et Climat - Cas du Maroc

Mardi 21 Février 2017

Session interne de l'Académie	
14:00-16:00	Réunion des collèges scientifiques: Bilan 2016 et plan d'action pour l'année 2017
16:00-16:30	Accueil des participants
16:30-17:00	Cérémonie d'ouverture
	Election du Directeur des séances
	Ouverture
17:00-17:30	Omar Fassi-Fehri (Secrétaire Perpétuel de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques) Allocution de bienvenue et présentation du thème général de la session
17:30-18:15	Conférence Inaugurale
	Carlos M. Duarte (Université Le Roi Abdullah des Sciences et de Technologie, Arabie Saoudite) Le rôle des océans et des mers dans la régulation du climat et réponse des écosystèmes marins au changement climatique
20:30	Diner officiel

Mercredi 22 Février 2017

Session I : Modélisation des interactions océan climat	
09:00-09:40	Valérie Masson-Delmotte (Université Paris Saclay, France, Co-présidente de l'Intergouvernemental Panel des Nations Unies sur le Changement Climatique (IPCC/GIEC), Genève, Suisse) L'importance des océans pour le changement climatique, du passé au futur
09:40-10:20	Abdalah Mokssit (Membre correspondant de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, Secrétaire Général de (IPCC/GIEC), Genève, Suisse) Modélisation du rôle des océans sur le changement climatique: état de nos connaissances, défis, le cas du Maroc
10:20-10:50	Karim Hilmi (Institut National de Recherches Halieutiques, Casablanca, Maroc) Réchauffement climatique et acidification des océans de la région nord-ouest Africaine
10:50-11:10	Discussion

11:10-11:30	Pause
-------------	--------------

Séance II : Niveaux des mers et événements climatiques extrêmes	
11:30-12:10	Anny Cazenave (Académie des Sciences, France) changement climatique, réchauffement des océans, fonte de la glace terrestre et élévation des niveaux des mers
12:10-12:40	Fatima Driouech (Direction de la Météorologie Nationale, Casablanca, Maroc) Changement climatique et sécheresses récurrentes
12:40-13:00	Discussion

13:00-14:00	Déjeuner
-------------	-----------------

Mercredi 22 Février 2017

Séance III : Thermodynamique et chimie des océans et impacts sur les ressources	
14:00-14:40	Laurent Bopp (Institut Pierre-Simon Laplace, IPSL, Paris, France) L'océan comme réservoir de carbone, aujourd'hui et demain: ce que nous savons et ce que nous ne savons pas
14:40-15:20	David Osborn (Directeur, Laboratoires de l'environnement de l'AIEA, Principauté de Monaco) Changement de la chimie et de la température des océans et leurs impacts sur la biodiversité marine
15:20-16:00	Abdelmalek Faraj (Directeur Général, Institut National de Recherches Halieutiques, Casablanca, Maroc) L'océan comme fournisseur de ressources
16:00-16:30	Discussion

16:30-16:50	Pause
--------------------	--------------

Séance IV : Les implications économiques	
16:50-17:30	Daniel Nahon (Professeur émérite, Université Aix Marseille, France) Les implications économiques du changement climatique
17:30-18:10	Omar Assobhei (Membre résident de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, Président de l'Université Sidi Mohammed Ben Abdallah de Fès) Baisse de la pêche de poissons dans les mers et rôle de l'aquaculture
18:10-18:40	Discussion

Jeudi, 23 Février 2017

09:30-10:30	Séance V Débat général
10:30-11:00	Pause
11:00-13:00	Séance VI PANEL : Les perspectives de recherche au Maroc Modérateur: Albert Sasson (Membre résident de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques) Rapporteur: Omar Assobhei (Membre résident de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques) Participants <ul style="list-style-type: none">- Karim Hilmi (Institut National de Recherches Halieutiques, Casablanca)- Majida Maarouf (Agence Nationale pour le Développement de l'Aquaculture, ANDA)- Abdalah Mokssit (Académie Hassan II des Sciences et Techniques, IPCC/GIEC)- Noureddine El Aoufi (Membre résident de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques)
13:00-14:30	Déjeuner
14:30-16:30	Session interne de l'Académie Rapport Annuel Omar Fassi-Fehri (Secrétaire Perpétuel de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques) Discussion
16:30-17:00	<i>Adoption d'un message de loyauté, de gratitude et de déférence adressé à Sa Majesté le Roi Mohammed VI que Dieu Le protège</i>

Le rôle des océans et des mers dans la régulation du climat et réponse des écosystèmes marins au changement climatique

Carlos M. DUARTE

*Université Le Roi Abdullah des Sciences et de Technologie,
Arabie Saoudite*

Professor Carlos M. Duarte holds the Tarek Ahmed Juffali Chair in Marine Biology with the Red Sea Research Center (RSRC) at the King Abdullah University of Science and Technology, which he joined on January 18, 2015. He is also affiliated, with a 10% appointment, with the Arctic Research Centre, Department of Bioscience, Aarhus University, in Denmark



Formerly he was Research Professor with the Spanish National Research Council (CSIC), Director of the Oceans Institute at The University of Western Australia and Distinguished Adjunct Professor with the Faculty of Marine Sciences at King Abdulaziz University.

Duarte received his Ph.D. from McGill University, Canada, in 1987. Duarte's research focuses on understanding the effects of global change, including climate change as well as other global-scale impacts of human activity, in aquatic ecosystems, both marine and freshwater, with a particular emphasis on the functioning of coastal ecosystems, which he has studied across the world.

Realizing the global significance of mangroves, seagrass meadows, macroalgal beds and salt marshes as sites of intense carbon sequestration and accumulation in a number of seminal papers, Professor Duarte working together with several UN Agencies developed the concept of "Blue Carbon" as a strategy to mitigate and adapt to climate change through the conservation and restoration of coastal vegetated habitats in the management of their strong carbon sink capacity. Duarte has led the National Blue Carbon project in Australia, advises the Ministry of Environment of Japan on their national Blue Carbon project and has reports on this topic to the UN Climate Change Convention. In joining KAUST, Duarte will develop a research program on this topic in Saudi Arabia.

*Duarte led the Malaspina 2010 Expedition, a Spanish circumnavigation expedition that sailed the world's oceans to examine the impacts of global change on ocean ecosystems and explore their biodiversity (see <http://www.expedicionmalaspina.es>). Professor Duarte served as President of the American Society of Limnology and Oceanography between 2007 and 2010. In 2009, was appointed member of the Scientific Council of the European Research Council (ERC), the highest-level scientific committee at the European Level, where he served until 2013. He has published more than 630 scientific papers and two books, is Editor in Chief of *Frontiers in Marine Science*, and was editor-in-chief of *Estuaries and Coasts*, as well as associate editor for a number of journals. He has been named "Highly Cited Scientist", recognizing him as one of the most influential scientists in the world by Thompson Reuters, in all three assessments thus far (2005, 2014 and 2015). He has received many honors for his work including the G. Evelyn Hutchinson Award from the American Society of Limnology and Oceanography in 2001, the National Science Award of Spain (2007) and the King James I Award for Research on Environmental Protection (2009). In 2009, he received the Silver Medal Cross of Merit from the Guardia Civil, Spain, for his service to environmental protection. In 2011, he also received the Prix d'Excellence, the highest honour awarded by the International Council for the Exploration of the Seas (ICES), and the Vladimir Ivanovich Vernadsky Medal for Excellence in Biogeosciences of the European Geosciences Union (2016). He has received honorary doctorates from the Université de Québec à Montréal (Canada) in 2010 and Utrecht University (The Netherlands) in 2012.*

Abstract :

The Oceans, with its vast capacity to store heat and green house gases is a major motor of climate regulation in the planet, buffering change but also generating variability through couple atmosphere-ocean oscillations. About 1/3 of the green house gasses releases by human activity are stored in the ocean, as well as most of the excess heat resulting from the green house effect these gases exert on the atmosphere. However, the resulting warming of the seas and increased storage of CO₂ have themselves profound consequences on marine biota, which may compromise the delivery of key resources to society. In this keynote I will elaborate on the nature of these aspects and the scope for adaptation of marine biota, as well as that of society. I will do using examples from the rich and diverse marine waters around the Kingdom of Morocco.

L'importance des océans pour le changement climatique, du passé au futur

Valérie MASSON-DELMOTTE

*Co-présidente du groupe de travail I du GIEC
(Bases physiques du changement climatique)
LSCE (CEA-CNRS-UVSQ/IPSL), Université Paris Saclay, France
Co-chair of IPCC WGI*

Valérie MASSON-DELMOTTE est une paléoclimatologue française. Elle est Docteure diplômée en 1996 de l'École Centrale Paris en physique des fluides et des transferts. Sa thèse de doctorat porte sur la «Simulation du climat de l'holocène moyen à l'aide de modèles de circulation générale de l'atmosphère; impacts des paramétrisations». Depuis 1997, elle est chercheuse au Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA), et plus précisément au Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement.



Elle fait partie de nombreux projets nationaux et internationaux dont le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC). Le 7 octobre 2015, elle est élue co-présidente du groupe de travail no1 du GIEC, qui travaille sur les bases physiques du climat. Elle obtient le prix Irène-Joliot-Curie dédié à la femme scientifique de l'année 2013. Elle est l'auteur de plus de 90 publications et effectue de nombreuses conférences.

Résumé :

Les océans jouent un rôle déterminant dans le fonctionnement du système climatique : bilan d'énergie, cycle du carbone, cycle de l'eau, modes de variabilité du climat...

L'intensité et la structure spatiale de la température de surface des océans affecte la circulation atmosphérique et les événements météorologiques. Les vents mettent en mouvement les eaux de surface et constituent le moteur des phénomènes de remontée des eaux profondes, froides, riches en nutriment vers la surface, par exemple sur la côte atlantique marocaine. Dans l'Océan Atlantique, la circulation méridienne de retournement est pilotée par les gradients de densité de l'eau de mer, liés à sa température et sa salinité.

Grâce à l'étude des archives du climat, comme les sédiments marins, la paléoclimatologie a mis en évidence des réorganisations majeures de la circulation de l'Océan Atlantique Nord, en particulier lors des périodes glaciaires, associées à des instabilités abruptes du climat des régions voisines. Aujourd'hui, l'influence humaine sur le climat est clairement établie; les rejets de gaz à effet de serre affectent l'état physico-chimique des océans. Comprendre et représenter le rôle des océans dans le système climatique est essentiel pour évaluer les risques associés à l'évolution future du climat. Dans cette présentation, je présenterai les points clés issus du 5^{ème} rapport du GIEC (Groupe I) qui concernent les océans et le climat, et les principales limites des connaissances identifiées en 2013.

J'illustrerai quelques aspects des progrès des connaissances depuis 2013, et décrirai l'état des lieux vis-à-vis de la préparation des prochains rapports du GIEC, en particulier pour les aspects liés aux océans, de l'échelle globale à l'échelle régionale.

Modélisation du rôle des océans sur le changement climatique : état de nos connaissances, défis, le cas du Maroc

Abdalah MOKSSIT

*Membre correspondant de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques,
Secrétaire Général de (IPCC/GIEC) Genève, Suisse*

- Directeur de la Météorologie Nationale du Maroc.
- Secrétaire Général du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) depuis le 13 avril 2016.
- Membre correspondant de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques



Résumé :

Les océans représentent 70% de la planète bleue, créent la moitié de l'oxygène de la planète, fournissent 20% des protéines animales qui sont consommé par +5 billion d'humain, sont le refuge de divers espèces offrant une biodiversité riche et fournissent des produits pour les médicaments innovant. Les océans assurent 90% du transport des marchandises. Sur le plan climatique Les océans ont un rôle de régulation du climat à l'échelle globale, absorbent plus de 90% de la chaleur cumulée dans l'atmosphère, absorbe 25% du CO₂ crée par l'homme.

Le risque le plus apparent pour les océans à cause des changements climatiques est l'élévation du niveau de la mer la majeur partie des modelés projettent 45-82 cm à l'horizon 2100 selon le scénario pessimiste avec absence d'efforts de réduction (RCP8.5). Ces élévations sont prévue avoir un caractère d'extrêmes surtout pour les Etats insulaires et les plats pays. La fonte des neiges et la réduction des glaciers est également une préoccupation déjà observée et prévue.

Comme impact signalé dans le 5^{ème} rapport du GIEC, il a été observé des migrations d'espèces marines à cause des changements climatiques. Les projections nous informent qu'à cause du réchauffement prévu vers 2051-2060 les stocks des poissons et invertébrés connaîtra des réductions et des migrations. L'acidification qui a connu une diminution remarquable des années 1850 jusqu'à nos jours (selon les observations) continuera à baisser légèrement pour se stabiliser selon le scénario RCP2.6 (optimiste ou des actions concrètes seront prises) mais continuera à baisser de façon significative pour le scénario RCP 8.5 (pessimiste ou aucun effort ne sera déployé «Business as usual»).

Ces manifestations seront accompagnées de perte d'oxygène et de déformation des récifs coraux. Pour minimiser la réduction des récifs coraux le recours à la Mitigation est incontournable: Pour protéger au moins 50% des récifs coraux, le changement dans la moyenne globale de température devrait ne pas dépasser 1,2° C (1,1 – 1,4° C).

Pour le Maroc, si l'amplitude des impacts diffère par rapport aux pôles arctique et antarctique, aux Etats insulaires et grands sommets, il reste vulnérable avec plus de 3000 km de côtes qui sont et seront concernées en premier lieu des effets du changement climatique car l'océan Atlantique et la mer Méditerranée constituent une source de revenus substantielles des populations et contribuent en grande partie à sa sécurité alimentaire. Les propriétés physico-chimiques des océans changent, ce qui a des conséquences sur les propriétés et la dynamique de l'océan, sur ses échanges avec l'atmosphère et sur les écosystèmes marins et leurs habitats.

Réchauffement climatique et l'acidification des océans de la région Nord Ouest Africaine

Dr Karim HILMI

*Institut National de Recherche Halieutique
Casablanca, Morocco
hilmi@inrh.ma*

Dr Karim Hilmi, chef du département d'océanographie et directeur de recherche à l'Institut National de Recherche Halieutique, est océanographe spécialisé en océanographie physique. Ses champs de compétence couvrent les domaines liés à l'océanographie physique (courants, marées, ondes de tempêtes), la modélisation hydrodynamique, le fonctionnement des écosystèmes marins côtiers et littoraux, le changement climatique et son impact sur les écosystèmes marins, l'interaction climat-milieu-ressources halieutiques et les sites potentiels en aquaculture. Il est l'auteur et co-auteur de diverses publications nationales et internationales, auteur contributeur et auteur principal de plusieurs rapports d'évaluation du GIEC/IPCC (AR3/AR4 et AR5), membre du Comité Scientifique de la COP22, membre du Comité Interministériel National de la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique et représentant du Maroc au Conseil Exécutif de la Commission Océanographique Internationale de l'UNESCO (COI/UNESCO).



Résumé :

Le travail présenté lors de cette session porte essentiellement sur les conclusions de l'atelier organisé par l'INRH en été 2016 sur le réchauffement climatique et l'acidification des océans de la région Nord Ouest Africaine, en mettant l'accent sur l'état de nos connaissances actuelles en la matière et sur les impacts du changement climatique et les scénarios relatifs à la zone du Courant des Canaries (CCLME) et de la mer d'Alboran comme cas concrets. Les principales investigations des récents travaux du Cinquième Rapport d'Evaluation (AR5) du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC/IPCC) sur les océans, les facteurs et les causes du changement climatique ainsi que les impacts sur les océans sont aussi présentés au niveaux global et régional, selon les différents scénarios préconisés par le GIEC/IPCC aux horizons 2030, 2050 et 2100.

Mots clés: changement climatique- acidification des océans- région Nord Ouest Africaine- Impacts du changement climatique sur les océans- projections du GIEC/IPCC.

Climate change, ocean warming, land ice melt and sea level rise

Anny CAZENAVE

*Une scientifique française
Spécialisée en géodésie et océanographie spatiale*

Anny Cazenave. Senior scientist at the 'Laboratoire d'Etudes en Géophysique et Océanographie Spatiale', Toulouse. Director for Earth sciences at the International Space Science Institute (ISSI, Bern, Switzerland).

Research interests: space research applied to Earth sciences (geodesy, geophysics, sea level and climate, global water cycle).

Lead author of the IPCC Working Group I (4th and 5th assessments reports, sea level chapters). Member of the Joint Science Committee of the 'World Climate Research Program'.

Member of the French Academy of Sciences.



Abstract :

Among the consequences of current climate change, increase of the ocean heat content, melting of glaciers, ice mass loss from the Greenland and Antarctica ice sheets and sea level rise are the most visible.

In this presentation, we summarize the most up-to-date knowledge about ocean warming, land ice melt and sea level rise. We discuss how different global observing systems, available since 1-2 decades, in particular from space, inform us about these evolving processes.

We also present sea level projections for the 21st century under different warming scenarios, highlighting the regional variability that superimposes the global mean rise.

Changement climatique et les sécheresses récurrentes

Fatima DRIOUECH

*Direction de la météorologie Nationale,
Casablanca, Maroc*

Dr. Fatima DRIOUECH est ingénieur en chef, diplômée de l'Ecole Nationale de la Météorologie de Toulouse, et titulaire d'un doctorat en sciences de l'univers, environnement et surfaces continentales de l'Institut Polytechnique de Toulouse. Elle est actuellement le Chef du Centre National du Climat à la Direction de Météorologie Nationale (Maroc) et a été auparavant à la tête de son Centre de Recherches Météorologiques.



Dr. Fatima DRIOUECH est Vice-présidente du Groupe I du GIEC et elle a été auteur principal du 5ème rapport du GIEC. Elle est aussi Co-Présidente de la Commission de Climatologie de l'Organisation Mondiale de la Météorologie (Open Panel of experts on Climate monitoring and assessment).

Elle participe également à différentes activités régionales comme le comité de gestion du Forum Méditerranéen de prévision saisonnière (MedCOF). Dr. DRIOUECH participe à la formation en tant qu'enseignante vacataire dans différentes institutions d'enseignement marocaines en matière de climatologie et changements climatiques.

Elle a dirigé, réalisé et participé à plusieurs travaux sur les changements climatiques, notamment sur le Maroc et l'Afrique du Nord et elle a plusieurs publications dans ce domaine.

Résumé :

La présentation donne un aperçu sur l'évolution du climat au Maroc et en Afrique du Nord, à la fois en termes de changements observés et prévus selon différents scénarios, avec un focus particulier sur l'aspect sécheresse en tant qu'évènement extrême.

Partant des rapports du GIEC et des résultats des études menées par les services météorologiques du Maroc et d'autres pays de la région d'Afrique du Nord, la lumière sera mise sur le réchauffement généralisé à toute la région et qui se manifeste à la fois sous forme d'aspects moyens et extrêmes, en plus des évolutions et changements constatés et prévus au niveau du cycle pluviométrique.

La présentation fera aussi un état des lieux des tendances et évolutions observées en termes d'indices de sécheresse ainsi que les changements futurs et les impacts potentiels.

L'océan comme réservoir de carbone, aujourd'hui et demain : ce que nous savons et ce que nous ne savons pas

Laurent BOPP

*Laboratoire de Météorologie Dynamique
Institut Pierre Simon Laplace
Ecole Normale Supérieure
Paris, France*

Laurent Bopp is Senior Scientist at the Institut Pierre-Simon Laplace, and Professor at the Ecole Normale Supérieure in Paris, France. He received his PhD from the University of Paris in 2001. His research focuses on the links between climate, climate change and marine biogeochemistry. In particular, he has been among the first to use global climate models to explore how anthropogenic climate change might affect marine productivity & ocean air-sea fluxes. He has been involved in the last IPCC report as a lead author for the chapter on Biogeochemical Cycles. He has received the Medaille de la Societe d'Océanographie de France in 2011, and the AGU Ocean Section Voyager Award in 2016.



Abstract :

The ocean is currently absorbing one quarter of all anthropogenic carbon emissions due to fossil fuel combustion and deforestation, thus significantly limiting the pace of increasing atmospheric CO₂ and anthropogenic climate change. The more recent estimate of the ocean carbon sink amounts to 2.6 (+/- 0.5) GtC/y for the last decade available (2006-2015), and is obtained through a combination of atmospheric and oceanic observations as well as ocean models.

For the next decades, ocean models indicate that ocean carbon uptake will continue under all representative concentration pathways through to 2100 (very high confidence, IPCC, 2013). There is also high agreement between models that climate change, through ocean warming and circulation changes, will partially offset this increase of the sink caused by rising atmospheric CO₂.

Yet, there are still some severe inconsistencies between model simulations and carbon cycle observations over the last decades, very large regional differences in future projections performed with ocean carbon cycle models, and important processes that are still missing in the models used for the last IPCC assessment. In this presentation, I review some of these shortcomings and present some on-going work aiming at resolving these issues.

Changement de la chimie et de la température des océans et leurs impacts sur la biodiversité marine

David OSBORN

*Directeur, Laboratoires de l'environnement de l'AIEA,
Principauté de Monaco*

- 1991-1995 Seaman Officer, Royal Australian Navy
- 1996-2001 Senior Policy Officer, Australian Government's Department of Environment and Heritage
- 2001-2005 Programme Officer, UN Environment Programme
- 2005-2007 Director, Coastal Policy and Water Quality, Australian Government's Department of Environment and Heritage
- 2007-2008 Director, Community Partnerships, Great Barrier Reef Marine Park Authority
- 2008-2012 Coordinator, UNEP Global Programme of Action for the Protection of the Marine Environment from Land-based Activities
- 2013-present Director, Environment Laboratories, International Atomic Energy Agency



Mr David Osborn joined the International Atomic Energy Agency as Director, Environment Laboratories, in Monaco in January 2013. Formerly with the United Nations Environment Programme (UNEP) in Nairobi and The Hague, he was Coordinator of the 1995 Global Programme of Action for the Protection of the Marine Environment from Land-Based Activities and Coordinator of UNEP's Ecosystem Management Programme. A national of Australia with qualifications in both environmental science and environmental law, his interests and career have focussed extensively on the link between robust science and good governance. He has held director posts at the Great Barrier Reef Marine Park Authority and the Australian Government's Department of the Environment and Water Resources, and has served as an Advisor to the Australian Government Minister for the Environment. He was formerly an officer in the Royal Australian Navy.

Abstract :

The impacts on coastal and marine ecosystems stemming from increased atmospheric concentrations of carbon dioxide go well beyond higher temperatures and rising sea levels. Stratification, the expansion of oxygen minimum zones, coastal eutrophication and ocean acidification all combine with rising temperatures to threaten the biodiversity of complex ecosystems and the services they provide. Coastal upwelling systems, such as the system off the coast of Mauritania and the Southern Province of Morocco, are hot spots for these cumulative pressures.

The International Atomic Energy Agency, through its Environment Laboratories in Monaco, uses nuclear applications for targeted observations and is leading global efforts to improve our understanding of how marine species respond to changes in temperature and ocean acidification – the other CO₂ problem.

Despite the large body of scientific information about ocean acidification rapidly generated in recent years, there are still many knowledge gaps. These include the potential modulating role of evolution and ecological interactions as well as the interaction between multiple global and local stressors. Understanding the effect of ocean acidification on marine ecosystems requires the combination of different approaches and disciplines, including observational, experimental, palaeo and modelling studies – linking interactions that are physico-chemical, physiological/behavioural, genetic, ecological, biogeochemical and socio-economic. Importantly, if we are to truly understand this problem, and accurately predict its impacts, the scientific community must increasingly move from research focused on single species, single drivers and short time frames, to ecosystem scale research looking at multiple drivers over longer time frames.

Ocean As Provider of Food: building a global approach for sustainable fisheries and aquaculture in the context of the climate change, the Blue Belt Initiative

Abdelmalek FARAJ

*Directeur Général, Institut National de Recherches Halieutiques,
Casablanca, Maroc*

Abdelmalek FARAJ, Directeur Général de l'Institut National de Recherche Halieutique depuis 2013 est Docteur de l'École des Mines de Paris en géostatistique et aménagement des pêcheries. Il a également occupé le poste de chef du département des ressources halieutiques à l'INRH. Ingénieur agronome de Montpellier (ENSAM), il intègre l'INRH en 1998 pour travailler sur les évaluations directes des ressources démersales et en particulier sur le suivi direct du poulpe au moyen de méthodes géostatistiques, ainsi que sur les prospections des grands fonds marins.



Directeur du Projet FAO croissance Bleue au Maroc, il assure actuellement la coordination de l'initiative de la Ceinture Bleue portée par le Maroc dans le cadre de la COP22, dédiée à la résilience des océans face aux changements climatiques.

Abstract :

The ocean covers two thirds of our planet and provides many ecosystem services to humans (Oxygen, Food, Drugs, Transport, Energy etc.). Among these services, fisheries and aquaculture sector is crucial to preserve for the world food security: more than 3.5 billion people depend on the ocean for their primary source of food. In 20 years, this number could double to 7 billion.

However, the combined effects of climate change (acidification, rising temperatures etc.) and polluting and/or extractive activities are increasingly affecting the ocean health that the deterioration accelerates for many decades. We have seen a 26% rise in ocean acidification since the beginning of the industrial revolution.

Despite its key role in the global climate machinery and its sensitivity to the impacts of climate change, the ocean had until recently very little attention in global climate change

policy and has been relatively absent from discussions on climate change. During the CoP21 in Paris, a real awareness has emerged on the fate of the climate could not be discussed without the ocean and in particular on the importance of protecting the oceans for climate resilience. In other words, the fight against climate change makes no sense without the oceans, knowing that climate change is a major driver of ocean change. The common urgent need of an action for climate and oceans, have led Morocco with many other partners as UN's Food and Agriculture Organization (FAO), to propose during the CoP22 in Marrakech, the Blue Belt Initiative (BBI), where fisheries and aquaculture can become a factor of sustainability based on the models of the green economy and the Blue economy. The BBI is stemmed from the Blue Growth concept, launched by the FAO in 2013 that aim at building the resilience of coastal communities and promoting sustainable fisheries and aquaculture in keeping with Sustainable Development Goal number 14 (SDG14) expectations.

The BBI target the Coastal areas and exclusive economic zones where concentrate the bulk of the fishery and aquaculture activities and are responsible for more than 85% of world catches and as one of the most sensitive ocean areas to climate change.

The BBI is built on priority solutions for adaptation in the fisheries and aquaculture sectors, which could contribute to mitigating climate change, as part of a global roadmap for the fight against the climate change and more specifically for the resilience of the oceans. To promote research and scientific knowledge, it will support the emergence of integrated coastal observing systems and their integration at the World level. In the current context of the degradation of fish stocks, the goal is to produce more by fishing less while protecting more. It will therefore be to encourage initiatives to promote sustainable fishing and for the enhancement of the ecosystem to consumer. And finally, knowing the many interactions between aquaculture, ecosystem and fisheries, to continue the growth of sustainable aquaculture, it will foster the emergence of sustainable aquaculture and seaweed farming in particular.

A collaborative platform is proposed for better integration of these fisheries sector smart climate actions in the priorities of the National Determined Contributions (NDCs) but also to support the implementation of solutions based on the necessary link and integration of all the components: research, innovation, expertise, state institutions, financial institutions and execution agencies.

The Blue Belt Initiative is meant to support other initiatives launched across Africa and the world to bolster the fisheries sector as a driver for growth, while enhancing resilience to climate change through collective effort. In this presentation, we will focus on presenting the initiative main objectives and we will discuss the potential implementation scenarios.

Key words: Blue Belt Initiative, Coastal, Fisheries, Aquaculture, Sustainable Development, Climate Change, Resilience, Blue Growth Initiative, Integrated Observing System, Monitoring, Algoculture.

Les implications économiques du changement climatique

Daniel Bernard NAHON

Professeur émérite, Université Aix Marseille, France

Docteur de 3^o cycle de Géologie appliquée au Génie civil 1968.

Docteur ès-sciences de l'Université d'Aix-Marseille 1976.

Domaines de recherche : Géochimie et pétrologie des sols et altérations des pays chauds et notamment tropicaux (les latérites).

Fonctions actuelles : Professeur émérite, Aix-Marseille Université, Président du directoire de la recherche Aix-Marseille Université, Professeur à l'Institut d'Etudes politiques d'Aix-en-Provence, Professeur honoraire de l'Institut Universitaire de France, chaire de Science du sol, Conseiller scientifique de l'Europôle de l'Arbois, Membre de l'Académie des Sciences du Brésil.

Auteur d'environ 200 publications scientifiques, et 8 livres, 50 Conférences invitées dans congrès internationaux, Jury de 70 thèses et mémoires.



Résumé :

Le progrès scientifique et technologique a permis de mettre en évidence l'exacerbation anthropique du réchauffement climatique par l'utilisation de gaz à effet de serre et au delà une prise de conscience des dégâts faits sur l'environnement. La nécessité d'un changement de paradigme économique prend corps progressivement. Un exemple est pris : celui de l'agriculture que le changement climatique va affecter en premier. Comment faire face à l'érosion des sols arables, à la chute des rendements, au besoin d'irrigation grandissant, à l'urbanisation, quelle énergie utiliser? Plusieurs regards se tournent vers une nouvelle agriculture qui préserverait au mieux la terre nourricière, vers une économie verte. Mais est-ce suffisant pour s'assurer d'un développement durable et du bien être d'une population en pleine croissance et demandeuse d'un partage des décisions?

Baisse de la pêche de poissons dans les mers et rôle de l'aquaculture

Omar ASSOBBHEI

Membre résident de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques

Président de l'université Sidi Mohammed ben Abdallah de Fès

Omar Assobhei est Docteur d'Etat en Microbiologie Appliquée et Biotechnologie de l'Université Chouaib Doukkali. Depuis 1999, Professeur à l'Université Chouaib Doukkali, El Jadida. Il est Directeur et fondateur (1990) du Laboratoire de Biotechnologies Marine et de l'Environnement.



Omar Assobhei est Coordonnateur National du pôle de compétence REMER (Réseau National des Sciences et Techniques de la Mer), Point Focal National de la Commission Mixte d'Océanographie et de Météorologie (COI/UNESCO). Il est membre du comité d'experts marocains en charge du suivi de l'évaluation de la recherche scientifique et technique au Maroc dans le domaine de l'océanographie et l'aquaculture. Il est membre de plusieurs associations (AML, BioDev, GREPEN, UOF...).

Les travaux de recherche du Pr. Assobhei ont concerné principalement les domaines de: microbiologie marine (écologie, qualité des eaux); biotechnologie environnementale (procédées de traitement des eaux usées innovants et adaptés, modèles prédictifs de survie des bactéries allochtones en eaux marines, bio-indicateurs microbiens, phytoplancton toxique) et biotechnologie marine (valorisation des produits de pêche; marqueurs génétiques pour la gestion des ressources halieutiques, substances naturelles marines).

Depuis août 2013, il est Président de l'université Sidi Mohammed ben Abdallah de Fès.

Il est auteur ou co-auteur de plusieurs papiers dans des conférences et journaux nationaux et internationaux.

Résumé :

La pêche et l'aquaculture sont des secteurs stratégiques à l'échelle planétaire au regard de leurs impacts considérables sur l'économie, les sociétés, l'emploi et l'environnement, entre autres. Elles sont prometteuses de la sécurité alimentaire et de nombreux équilibres économiques. Cependant, elles font l'objet de mutations radicales, en raison du changement climatique, de la surexploitation et de pressions anthropiques croissantes.

D'après la FAO (2016), la production mondiale de la pêche de capture s'élevait à 93,4 millions de tonnes en 2014. La consommation mondiale de poissons par habitant dépasse les 20 kilos par an. Près de 57 millions de personnes travaillaient dans le secteur primaire de la production de poisson, dont un tiers dans l'aquaculture. La production globale de l'aquaculture a atteint les 73,8 millions de tonnes en 2014, dont un tiers de mollusques, crustacés et autres animaux hormis les poissons.

Actuellement, la surpêche prend des dimensions alarmantes et menace de nombreuses espèces de disparition. En 2013, quelque 31,4 pour cent des stocks de poissons commerciaux, régulièrement surveillés par la FAO, étaient surexploités. Les écosystèmes marins souffrent de menaces grandissantes qui posent de réelles problématiques de durabilité des ressources.

Le Maroc n'est pas écarté de ces tendances. Avec une zone économique exclusive de plus d'un million de Km² et un littoral de 3500 Km, il dispose d'importantes ressources halieutiques qu'il faut valoriser, sauvegarder et exploiter raisonnablement. Le Maroc a accordé, dans le cadre de ses politiques publiques et depuis longtemps une attention particulière au secteur de la pêche et a récemment créé une Agence Nationale de Développement de l'Aquaculture.

L'approche adoptée dans cette présentation consiste à analyser l'état des lieux en matière de ressources halieutiques aussi bien dans le Monde qu'au Maroc. Quelques réflexions sur les alternatives et perspectives de l'action pour développer le secteur ainsi que les opportunités de l'aquaculture seront mises en exergue. L'accent doit être mis sur la conservation des ressources marine et des activités de pêche responsable. Un travail international concerté doit être investi pour gérer les ressources transfrontières et les aires marines protégées sont à déterminer et convenablement traitées.

Au Maroc, les objectifs annoncés par la loi de finances et les programmes de développement en cours pour le secteur (Plan Halieutis par exemple) seront discutés, en mettant l'accent sur les défis, les orientations de durabilité qui s'imposent et le rôle de la recherche scientifique et technique pour la valorisation des ressources halieutiques et de l'aquaculture, en respect des équilibres en place et des exigences du marché en termes de qualité, de sécurité et de compétitivité des produits. Il est donc prioritaire de renforcer le potentiel de recherche en sciences marines (structurations, axes prioritaires, financement), et mettre en oeuvre des visions stratégiques viables dans ce secteur à court et à moyen terme.

