

## Abstracts

### **Climate Change and the Mediterranean Agriculture: Expected Impacts, Possible Solutions and the Way Forward**

Mladen Todorovic (*CIHEAM-Bari*)

Climate and agriculture have been inherently linked since the early beginnings of our civilization. The area around the Mediterranean sea presents a transition zone between the temperate and rainy climate of continental Europe and the arid and hyper-arid climate of North Africa. This incites the interactions between the mid-latitude westerlies and tropical processes originated on the South which, associated with the limited availability of land and water resources, contribute to characterize the region as highly vulnerable to climate change. Therefore, the impact of climate change on the Mediterranean agricultural systems and the mitigation and adaption policies and measures are of great importance to the region in order to preserve limited natural resources and assure sustainable ecosystems functioning and resilient rural development.

### **Climate Change and Food Security: Risks and Responses**

Alexandre Meybeck (*Centre international de recherché sur l'environnement et le développement, CIRED*)

Vincent Gitz (*Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO*)

Climate change threatens to reverse the progress made so far in the fight against hunger and malnutrition. As highlighted by the latest assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate change (IPCC), climate change augments and intensifies risks to food security for the most vulnerable countries and populations. The earliest and the more impacted are the most vulnerable countries and populations, including in arid and semi-arid areas, landlocked countries and small island developing states. Climate change will also have broader impacts through effects on trade flows, food markets and price stability and could introduce new risks for human health. This paper provides an overview of the cascading impacts of climate change on food security and nutrition, from physical impacts on agro-ecosystems to livelihoods and food security. It describes how the cascade of impacts acts on a series of vulnerabilities. It presents ways to adapt and build resilience to climate change to ensure food security and nutrition.

### **Climate Change and Mediterranean Soils Management**

Pandi Zdruli (*CIHEAM Bari*)

Soils are both sinks and sources of carbon (C). Soil organic matter contains more organic carbon than global vegetation and the atmosphere combined. Overall the C stocks could reach as much as five times that of the atmosphere. The annual flux of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) between soil and the atmosphere globally is estimated at seven times that derived from fossil fuels. The large amount of C stored into the soil is equivalent of about 300 times the amount released annually from burning fossil fuels. Emissions from land use change are estimated to make up between 20 to 25 per cent of atmospheric CO<sub>2</sub> through loss of biomass and soil organic matter (SOM). Agricultural activities contribute, both directly and indirectly, about 30 per cent of the total anthropogenic emissions. The significant effects of land use intensification on soil ecosystems may help to improve predictions regarding their response to climate change. This makes GHG emissions from soils a key topic in global change issues, in climate research, and for agricultural and forestry management.

### **Assurer le secteur agricole face aux changements climatiques**

Alice Pauthier (Consultante indépendante, France)

Face aux changements climatiques, les récoltes tout comme les revenus des agriculteurs pourraient être plus aléatoires dans certaines régions du monde. Cela pourrait alors porter atteinte aux efforts menés dans le cadre des Objectifs du Développement Durable et notamment à celui d'éradiquer la pauvreté dans les milieux ruraux. Dans un contexte où les gouvernements ne sont pas en mesure d'assurer seuls la protection de la population, de nouveaux mécanismes d'assurance semblent pouvoir répondre aux besoins de cette frange de la population.

### **Adoption of the Mediterranean Strategy for Sustainable Development 2016-2025**

#### **Investing in Environmental Sustainability to Achieve Social and Economic Development**

Julien Le Tellier, Nelly Bourlion (*Mediterranean Action Plan, Blue Plan*)

Food and agriculture security is of primary importance in the Mediterranean since the region is deficient in agricultural production, with a strong imbalance between some Northern countries (exporter) and the Southern ones (importer). Food production patterns are unsustainable due to lack of land resources, water resources scarcity, and climate change impacts. Agriculture is suffering climate change effects and is the most dependent sector on climate. On the other hand, agriculture sector represents opportunities of adaptation and mitigation response to climate change, for instance regarding carbon sequestration of crops. In addition, it is recognized that less food and agriculture security means more risk of social and politic instability. Food and agriculture security and rural development are at the core of the new United Nations (UN) Agenda 2030 for sustainable development adopted by United Nations in September 2015, New York. Investing in the agricultural sector can address not only hunger and malnutrition but also other challenges including poverty, water and energy use, climate change, and unsustainable production and consumption patterns. The revised Mediterranean Strategy for Sustainable Development (MSSD 2016-2025) is a declination of the global sustainable development agenda at the Mediterranean scale. Due to the overwhelming relevance of sustainable agriculture as well as food security and nutrition for sustainable development and poverty reduction, these issues have been given high priority in several MSSD objectives and strategic directions.

### **L'oléiculture face aux changements climatiques en Méditerranée**

Francesco Serafini (*Conseil oléicole international, COI*)

La culture de l'olivier est l'un des principaux signes distinctifs de l'identité agricole du bassin méditerranéen. Il est en effet considéré comme étant le premier arbre à avoir été cultivé il y a environ six mille ans au Proche-Orient d'où il s'est diffusé dans l'ensemble de la Méditerranée. Toujours cultivé en régime pluvial et associé à d'autres cultures, cette espèce n'a cessée d'être sélectionnée et clonée par les agriculteurs dans le but de développer ses rendements et de la rendre plus résistante aux facteurs biotiques et abiotiques. Au fil des années l'olivier s'est adapté aux différentes conditions climatiques et certaines variétés ont ainsi développé des caractéristiques spécifiques adaptées à leur environnement. Or, le changement climatique est un phénomène qui évolue si rapidement qu'il est impossible pour l'olivier de s'adapter rapidement à un changement si soudain. Bien que les avis sur l'impact possible de ce phénomène sur l'oléiculture diffèrent, le changement climatique aura un impact important sur les aires de culture actuelles.

### **Understanding and Reducing Yield Gap Under Mediterranean Climate - Searching for Adapted Wheat Varieties**

Ana Sofia Almeida, Benvindo Maçãs, José Coutinho, Rita Costa, Nuno Pinheiro, Conceição Gomes, João Coco, Armindo Costa, Ana Bagulho (*National Institute for Agrarian and Veterinarian Research, Portugal*)

Stéphane Jézequel (*Arvalis – Institut du Végétal, France*)

The Portuguese Institute of Agrarian and Veterinarian Research (INIAV), a research institute under the umbrella of the Ministry of Agriculture, the Portuguese farmer's association for cereals and pulses (ANPOC) and ARVALIS – Institut du Végétal, an agricultural applied research French organization financed and managed by producers, established since 2011, a research Program aiming to study and evaluate the performance and response of French and Portuguese bread and durum wheat varieties and advance lines (obtained by INIAV breeding program), in both countries. This research Program aims to: understand and reduce the yield gap in bread and durum wheat in the Mediterranean part of southern Europe; to increase yield efficiency, by defining best fit traits of a wheat ideotype enabling agricultural systems adaptation to climate change scenarios, that are expected to occur in the near future and to adjust inputs management (nitrogen, water, pesticides) fitting on-going crop season potential - climatic potential.

### **Contribution des micro-algues au développement durable dans la région méditerranéenne**

Jean-Louis Rastoin, Kelly Robin (*Institut de prospective économique du monde méditerranéen, IPEMED*)

Le secteur des microalgues est actuellement conditionné par des modèles économiques à ce jour non compétitifs dans leur univers concurrentiel, principalement du fait que nous ne sommes pas encore sortis de la « civilisation » du carbone fossile et de l'industrie lourde. A contrario, notre entrée progressive dans l'âge du développement durable devrait permettre aux microalgues de connaître une forte croissance, car elles sont souvent en phase avec les exigences de la bioéconomie: économie circulaire, décarbonée, décentralisée et donc territorialisée, en réseaux participatifs.

En effet, les algues, et en particulier le plancton microalgal situé dans les mers, les lagunes et les eaux douces, riche de sa diversité et de son fonctionnement physiologique représentent la moitié du gisement mondial en biomasse, avec un effet « puits de carbone » correspondant. Les microalgues présentent de nombreux autres avantages pour l'agriculture méditerranéenne.

### **Agriculture and Water Management Strategies over a Range of Mediterranean Climate Conditions**

Paulo Brito da Luz (*National Institute of Agrarian and Veterinary Research, INIAV, Portugal*)

In most regions influenced by the Mediterranean climate type, the changes and uncertainties regarding the water cycle variables (e.g. rainfall, evapotranspiration) are increasing and contributing to water supply and food shortage crisis. With particular focus on agriculture issues, actions to mitigate actual/potential physical and economic water scarcity phenomena are being developed. This study aims, as a main objective, to present and discuss possible scenarios for agriculture systems, using the Aridity Index (UNESCO, 1979) to classify four different conditions of Mediterranean climate, which may be found in Southern Portugal. This approach shall be helpful in implementing viable measures to further improve the effectiveness of services, structures and projects related to water management (e.g. catchment, storage, treatment, distribution and application). Consistently, agro-environmental strategies (at local and regional scale), related to water availability, supply and demand, particularly when droughts and water shortage periods are expected to increase imbalances, represent a challenge to authorities, technicians, stakeholders and farmers of countries around the Mediterranean Basin.

## **Impact du changement climatique sur les territoires ruraux au Sud et à l'Est de la Méditerranée**

Hervé Maurice Léвите (*Center for Mediterranean Integration, World Bank*)

Avec respectivement de 5 à 15 % du PIB, et de 30 à 40 % des emplois, l'agriculture reste un secteur essentiel des économies des pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée. Mais les territoires ruraux sont souvent fragilisés : sols dégradés par une agriculture de plus en plus intensive en réponse à une demande alimentaire croissante, empiètement urbain sur les terres agricoles, tensions sur l'eau, les forêts et les espaces pastoraux, aménagement et pollution du littoral et des zones côtières, surexploitation des ressources halieutiques, et plus récemment pressions induites par des afflux de réfugiés dans les pays voisins de la Syrie et également en Afrique du Nord. Nul ne conteste aujourd'hui que les changements climatiques vont considérablement renforcer l'ensemble de ces contraintes sur les systèmes de production agricoles, forestiers et halieutiques. Dans le cadre des discussions sur le climat qui auront lieu à la COP22 de Marrakech en novembre prochain, il nous semble opportun de nous interroger sur l'état de l'engagement politique en matière d'action dans le domaine de l'agriculture et du développement rural. Ces engagements, qui concernent principalement l'adaptation se sont exprimés en particulier dans les CPND déposées avant la COP21. Quelles ont été les intentions exprimées par les pays pour adapter leur secteur agricole si vulnérable aux changements climatiques ? Sont-elles en phase avec les messages des bailleurs de fonds et notamment de la Banque mondiale ? Et comment maintenant faciliter la transformation de ces intentions en programmes bancables ?

## **Climate Change: Impacts & Responses for Sustainable Agriculture in Egypt**

Mahmoud Medany (*Climate Change Information Center and Renewable Energy, CCICRE, Egypt*)

Climate change poses a major challenge to Egyptian agriculture because of the complex role agriculture plays in rural and national social and economic systems. Climate change has the potential to both positively and negatively affect the location, timing, and productivity of crop, livestock, and fishery systems at local, national, and global scales. It will also alter the stability of food supplies and create new food security challenges by 2050. Agriculture exists as part of the national economy and agricultural exports have outpaced imports as part of the overall balance of trade. However, climate change will affect the quantity of produce available for export and import as well as prices (El-Ramady et al. 2013). There is a possibility of significant decline in Nile streamflow under climate change. Nile water availability is likely to be increasingly stressed due to higher water demands and evaporative losses resulting from higher temperatures in the semi-arid region, which are projected consistently across various climate models. Coastal zone and water resource impacts also have serious implications for agriculture: sea level rise will adversely impact agriculture: sea water intrusion and increased demand by crops in warmer climate. Extreme weather events are increasingly threatening the farmers as heavy rains hit the delta last October 2015 causing serious damages to more than a million acres, mainly was devoted for wheat cultivation. Concerted efforts for adaptation to climate change must be undertaken at all levels to increase the resilience of Egyptian societies and economies to the many extra challenges. Major efforts are made in in the field short duration crop varieties in order to save 30% of irrigation water. The anticipated crops are: rice, wheat corn and barley.

## **Comment gérer les épisodes de sécheresse au Maroc ? Quelques enseignements de l'expérience 2016**

Mohammed Sadiki (*Ministère de l'Agriculture et de la pêche maritime, Maroc*)

Le Plan Maroc Vert (PMV), stratégie de déclinaison de la politique agricole du Maroc, a été lancé en 2008 pour impulser une mise à niveau du secteur et devenir l'un des moteurs de la croissance de l'économie nationale, ainsi qu'un pourvoyeur d'emplois, tant en milieu rural que dans les villes. En faisant le choix d'une agriculture territorialement diversifiée, sociologiquement plurielle et durable, cette stratégie inscrit l'agriculture marocaine dans la trilogie du développement durable conjuguant l'efficacité économique, l'équité sociale et la préservation des ressources naturelles à travers une meilleure compréhension des dynamiques géographiques, spatiales et économiques propres à chaque espace agricole national. Il est intéressant d'examiner ces dynamiques à l'heure où le Royaume vient de connaître une sécheresse historique, qui nous rappelle l'intimité du lien entre agriculture et climat. Cet article présente l'action des pouvoirs publics conduite pour gérer à court comme à moyen-terme ce défi majeur des aléas météorologiques dans un pays au climat capricieux.

### **Agriculture and Climate Change in Turkey**

Inci Tekeli (*Climate Change and Watershed Research Group Coordinator Soil and Water Resources Department, Turkey*)

The Mediterranean Basin is shown among the regions which will be affected maximally from global warming and climate change and therefore it is identified by the Fourth Evaluation Report of IPCC as one of the most vulnerable region to future climate change. Future predictions have showed that the largest precipitation decrease caused by less storm track activity over the eastern Mediterranean, would occur over southwestern Turkey in 2095. Different regions of Turkey have already been affected by climate change at different ways and levels. This article is dedicated to the Turkey's agriculture facing climate change and the adaptations measures developed by the country.

### **Les produits de la finance agricole pour le développement durable : expérience du Groupe Crédit Agricole du Maroc**

Leïla Akhmisse, Mariem Dkhil (*Groupe Crédit Agricole du Maroc pour le Développement Durable*)

En accueillant du 7 au 18 novembre 2016 à Marrakech la 22ème Conférence des Parties à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (COP22), le Maroc voit son action pour le développement durable et la lutte contre les changements climatiques, engagée depuis plusieurs années, reconnue et saluée à l'échelle internationale. En effet, après avoir adopté à l'issue d'un dialogue avec toutes les composantes de la société marocaine une Charte Nationale de l'Environnement et du Développement Durable, le Maroc a élaboré une Stratégie Nationale pour le Développement Durable couvrant tous les secteurs et favorisant l'équilibre entre les dimensions environnementales, économiques et sociales avec pour objectifs l'amélioration du cadre de vie des citoyens, la gestion durable des ressources naturelles et la promotion des activités économiques respectueuses de l'environnement. En concordance avec les aspirations nationales, le Groupe Crédit Agricole du Maroc (GCAM), qui s'est distingué par son engagement depuis plus de cinquante ans en faveur du développement de l'agriculture et du monde rural, a également élaboré dès 2010 une stratégie de développement durable.

### **L'initiative 4 pour 1000: les sols pour la sécurité alimentaire et le climat**

Murielle Trouillet (*Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, France*)

Hervé Saint-Macary (*Centre de coopération international en Recherche agronomique pour le développement, CIRAD*)

Un taux de croissance annuelle du stock mondial de carbone des sols de « 4 pour mille » permettrait d'absorber et de stocker l'équivalent des émissions anthropiques annuelles de CO<sub>2</sub> soit 75 % des émissions de gaz à effet de serre. Accroître la teneur en carbone des sols agricoles permet également d'améliorer la sécurité alimentaire, de s'adapter aux dérèglements climatiques et de développer la biodiversité des sols. En s'appuyant sur la recherche scientifique et des actions concrètes sur le terrain, l'initiative «4 pour 1000» vise à montrer que sécurité alimentaire et lutte contre le changement climatique sont complémentaires et à faire en sorte que l'agriculture apporte des solutions.

## **From Climate Perception to Action: Strategic Adaptation for Small Island Farming Communities – a Focus on Malta**

Charles Galdies (*University of Malta*)

The Maltese Islands are experiencing increasing temperatures, adversely impacting agriculture (e. g. by facilitating pests; inhibiting crop development). Adaptation reduces these impacts (Nicholas 2012) but requires public commitment. Understanding the perceptions of local farmers allow response measures to be strategic. Farmers' perceptions and responses to climate change are confined and context specific, and are strongly linked to the farmers' typology identified in a previous study (Galdies et al., 2016). Farmers who perceive higher risks are less likely to be subject to wishful thinking, fatalism or denials of climate change risk. Moreover, the higher their perception of climate change risks is, the stronger their adaptive intentions. Farmers are less likely to adapt when they deny climate change and/or are fatalistic. A link exists between the will to adapt and profitability, especially among local livestock farmers. There is a need for an incremental type of adaptation, selected on the choice of actions highlighted by the farmers. The current extended farm services favour this line of action, however, farmers expressed that this could be more focused. The Gozitan farming sector requires a top-down strategy with a mix of 'autonomous' (farm level) and 'conscious' (government level) measures (Bryant et al., 2000; Galdies et al., 2016). Based on these findings, this article proposes a novel adaptation strategy for the local farming community that is based on coherent processes and horizontal engagement among all relevant stakeholders.

### **« Beef Carbon », un plan carbone européen pour la viande bovine**

Josselin Andurand, M. Jean-Baptiste Dollé (*Institut de l'élevage, France*) et Caroline Guinot (*Association nationale inter-professionnelle du bétail et des viandes, INTERBEV, France*)

The Life Beef Carbon and Life Carbon Dairy projects, aim to better measure GHG emissions and carbon storage, identify, demonstrate and disseminate innovative good practices on farm to significantly reduce greenhouse gas (GHG) emissions and the milk and beef carbon footprint by 15% to 20% from now to 2025. Life Beef Carbon takes also place Ireland, Italy and Spain.

### **Relever le triple défi « adaptation, atténuation et sécurité alimentaire » en Méditerranée et en Afrique de l'Ouest**

Guillaume Benoit (*Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des forêts, France*)

En Afrique de l'Ouest comme dans le Sud méditerranéen, la variabilité climatique, dans ses évolutions récentes, est déjà vécue comme une véritable malédiction. Même de petits incréments de risques, sous la forme de pluies retardées ou diluviennes, de sécheresses prolongées ou de températures plus élevées, sont devenus une source majeure de pauvreté et d'insécurité pour les ruraux vulnérables. La vulnérabilité au dérèglement climatique est à la fois « socio-économique » et « environnementale ». Or le dérèglement climatique a pour effet de réduire encore la disponibilité en eau, de changer défavorablement la géographie agricole, de renforcer le processus de minéralisation aux dépens de l'humification ainsi que de réduire les rendements. Le risque est donc celui d'une désertification généralisée, d'une paupérisation accrue et d'une forte croissance de la dépendance alimentaire. La science et nos sociétés se retrouvent donc face à une situation totalement inconnue avec de graves risques de crises à la clef, surtout au Sahel. Ces risques, il va bien falloir les gérer, d'abord en les anticipant pour en réduire la portée. Nous sommes donc en face d'« un grand sujet de géopolitique » car la question agricole et alimentaire, autrefois déclencheur des révolutions européenne, a, de même, contribué au déclenchement des révolutions du monde arabe et pèsera encore bien davantage dans ces prochaines décennies.

### **Climatic Changes : Scenarios and Strategies for the Livestock Sector in Portugal**

Olga Conde Moreira, Nuno Carolino, Carlos Belo (*Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, INIAV, Portugal*)

The scenarios of climatic evolution for Portugal point to unfavorable conditions for agricultural and forestry activities by the end of the 21st century, resulting from the reduction of precipitation and temperature increase towards an increased susceptibility to desertification, which already affects large areas of the country. Over the last century and with higher incidence after 1970, disturbing climate changes were already observed. Regarding the temperature, increases in annual average, decreased temperature range by rising of the minimum temperature and increases in very hot days and heat waves, were registered. The total annual rainfall decreased, with extension of the dry season, smaller amounts of rain in the spring and more frequent and intense droughts. Farms production conditions throughout the interior of the country are conditioned by the nature of the soil, mainly by the low levels of organic matter, tending to a rapid decline due to the continuous high temperatures during the summer. Erosion and leaching of soil nutrients are a problem in some regions. The area of permanent pasture is currently about 50% of the utilized agricultural area (UAA), most of it under oaks, especially cork and holm oaks that currently reach around 700 and 400 thousands ha respectively, supporting an increasing number of ruminants, particularly cattle and sheep. This group participated in the elaboration of the Portuguese document on the Agriculture and Forestry Adaptation Strategies to Climate Change (ENAAS, 2013) considering that, for the livestock production systems, the adaptation measures to climatic changes should be foreseen at three levels: breeding and selection, productive efficiency and manure management and valorization.

### **Valorisation de l'eau d'irrigation dans le Bassin du Système aquifère du Sahara septentrional**

Maxime Thibon (*Observatoire du Sahara et du Sahel, OSS, Tunisie*)

Le Système Aquifère du Sahara Septentrional est partagée par l'Algérie, la Lybie et la Tunisie. Il est la ressource en eaux principale pour l'eau potable et l'agriculture des territoires, ce qui lui confère une forte importance socio-économique. Les dernières études menées sur la zone du SASS ont mis en avant la faisabilité et l'acceptabilité d'innovations techniques et sociales sur des zones pilotes des trois pays permettant de traiter les principales problématiques de l'agriculture saharienne (pénurie d'eau, hydromorphie, salinisation des eaux et des sols, inefficience de l'irrigation) et donc une meilleure valorisation des eaux souterraines. Le succès des solutions proposées laisse envisager une réplification de ces approches sur des zones de production à plus grande échelle, en intégrant l'ensemble des dimensions biophysiques, biotechniques et sociales pour confirmer ces résultats et les porter à un niveau politique.

### **Climatic Changes and their Impact on Crop Water Productivity Under Limited Water Resources in Egypt**

Samia El Marsafawy (*Soil, Water and Environment Research Institute, SWERI; Agricultural Research Center, ARC, Egypt*)

Egypt's per capita water resources have dropped significantly in the last seven decades and could reach levels of absolute water scarcity by 2025. In 2012, the International Fund for Agricultural Development (IFAD) warned Egypt could face large-scale drought by the end of the century if it fails to make efficient use of its water. In addition, temperature fluctuations could prompt a 20 percent drop in rainfall. The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) listed the Nile Delta as one of the areas most vulnerable to climate change globally. Climate change will affect Egypt mainly in three ways: temperature rise, sea level rise and decreased water availability. These impacts will have an adverse effect on existing environmental and natural-resource stresses faced by Egypt, namely pressures on irrigable land for food production and for human habitation along the Nile Delta. Climate change could decrease national production of many crops and increase in irrigation requirements. Yield of cotton would be increased in comparison with current climate conditions. As a result of reduced crop production and increased water needs the crop water productivity will decline accordingly. the average reduction in crop water productivity will reach about 21%.

Soil water balance has response to climate change and evaluation of soil water change is one of the most important items of climate change impact assessment. To mitigate the adverse impact of climate change on crop water productivity and the optimization of the water unit, in addition, the preservation of natural resources under current and future conditions, many good agricultural practices were suggested.

### **Effects of Climate on Mediterranean Fisheries: the Balearic Islands, Spain, as a case study**

Pere Oliver, Antoni Quetglas, Enric Massutí (*Instituto Español de Oceanografía, Centre Oceanogràfic de les Balears, Spain*)

Now a days nobody doubts that environmental fluctuations must be taken into account when analyzing fishing impacts on marine resources and ecosystems. In fact, the first trials to relate fluctuations of fishing catches with climate come from the 1950s, even earlier, but the successes were very limited. In any case, it is clear that fluctuations in landings cannot be exclusively explained by the fishing exploitation itself. Based on this premise, the Spanish Institute of Oceanography started a systematic sampling of landings from the Balearic Islands (western Mediterranean) during the late 1970s. A fluctuation with a pronounced periodicity in the historical time series of hake (*Merluccius merluccius*) and red mullets (*Mullus spp.*) landings of the bottom trawl fleet from the Balearic Islands (western Mediterranean) was observed during the period 1980-1991 (Oliver, 1993). Posterior analyses of the population dynamics of these species revealed that such fluctuations might be related to underlying environmental factors because the reproductive success of marine organisms is highly dependent on oceanographic conditions.

### **Nature et agriculture : l'Algérie fait de son mieux**

Samira Bourbia (*Journaliste, Algérie*)

C'est une ambition algérienne : bénéficier d'un équilibre alimentaire et sanitaire tout en préservant ses ressources naturelles. Pour exaucer ce souhait et parvenir à concilier environnement protégé et sécurité alimentaire, il est nécessaire de trouver des solutions afin de lutter contre la désertification et le stress hydrique menaçant le pays depuis plusieurs années. Il est temps pour notre société de prendre des mesures adéquates pour protéger l'environnement au risque de voir apparaître des dégradations irréversibles pour les générations futures qui en subiront les conséquences. Au risque de demeurer au stade des intentions, les déclarations et promesses faites par le gouvernement algérien au cours des dernières années, notamment lors de la COP 21, devront se traduire en actions. La sonnette d'alarme est déjà tirée depuis des années, concernant les risques de désertification, de déboisement et de la détérioration des rendements agricoles.

### **Spain and the Climate Change Issue**

Ines Minguez Tudela (*Research Centre for the Management of Agricultural and Environmental Risks, Spain*)

The Iberian Peninsula is almost an island that lies between temperate and subtropical zones and has complex orography. In Spain, where average altitude is 600 m above sea level (asl) cropping and pasture areas receive annual rainfall between 300 to 1200 mm/year against a reference evapotranspiration (ET<sub>o</sub>) from 500 mm to 1200 mm. Climate varies from the humid, Atlantic climate of the North-North West that is much affected by the Northern Atlantic Oscillation to the arid areas of the South East on the Mediterranean coast and adjacent inland territory. Maximum temperatures in summer are above 30°C in most cropped areas but may exceed 35°C in the south and centre during periodic heat waves that mostly penetrate north from the African Sahel. This implies that climate change will affect the agricultural regions differently and that given the large evaporative demand that water supply is and will remain the main issue to add to current high and extreme temperature events.



### **Une nouvelle politique agricole tunisienne pour relever les défis de la durabilité**

Leïth Ben Becher (*Syndicat des Agriculteurs de Tunisie, SYNAGRI*)

L'agriculture joue encore dans notre pays un rôle économique important et constitue une composante majeure du tissu social. Elle intervient par ailleurs, dans les équilibres territoriaux, environnementaux, voire politiques. Cependant, en dépit de ce rôle stratégique proclamé, elle semble aujourd'hui en panne, car les modèles de développement agricole adoptés jusque-là, ont montré leurs limites. En effet, nous devons plus que jamais résoudre une difficile équation : produire mieux pour assurer la sécurité alimentaire du pays tout en préservant nos ressources naturelles et en garantissant un revenu à nos agriculteurs. Ainsi, il apparaît urgent de définir un nouveau modèle de développement pour notre agriculture et notre monde rural, répondant aux attentes non seulement des producteurs, mais aussi de l'ensemble des citoyens. Il conviendra donc ici, d'apporter des éléments de réponse à la question suivante : quelle nouvelle politique agricole et quelle(s) agriculture(s) voulons nous pour la Tunisie de demain ?

### **Supporting the Adaptation of the Portuguese Agriculture to Climate Change**

Rui Rosario (*Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, INIAV, Portugal*)

The Portuguese National Institute for Agriculture and Veterinary Research (INIAV) is setting up an innovative multidisciplinary research program on the adaptation of the Portuguese agriculture to the new farming conditions. A broad number of science disciplines and research structures have been working together with farmers and the industry developing sustainable technologies and promoting the knowledge transfer to the private sector. This article provides an overview of the research undertaken in recent years by INIAV in this domain and on the new research organization that is now being put in place.

### **Etude de l'impact de la réduction des pesticides sur le rendement du blé en France**

Nicolas Urruty (*PhD Student Institut national de recherche agronomique, INRA, France*)

Au cours des XIX et XX siècles, les systèmes agricoles ont profondément changé en France, passant de la polyculture-élevage à des systèmes beaucoup plus spécialisés et ayant un recours intensif aux intrants achetés à l'étranger. Du fait de la forte croissance démographique observée depuis la seconde moitié du XXème siècle, cette modernisation de l'agriculture s'est accélérée. Elle s'est plus particulièrement déroulée dans le paradigme du contrôle, c'est-à-dire à travers des systèmes agricoles qui cherchent à maximiser l'expression du potentiel génétique des espèces végétales et animales domestiques en s'affranchissant, ou du moins en se détachant, des facteurs biophysiques du milieu. Ce paradigme, fondé sur l'idée de stabilité et l'hypothèse de simplicité, a permis d'augmenter très fortement la productivité agricole, notamment en ciblant les progrès génétiques sur un petit nombre de variétés et de races animales. Mais ce paradigme a également eu pour corollaire une homogénéisation des ressources, une dégradation des différents compartiments de notre environnement (sol, air, eau, biodiversité) et une diminution de la diversité des variétés, des pratiques agricoles, des exploitations et des paysages.

### **L'agriculture tunisienne face aux changements climatiques**

Raoudha Gafrej (*Minsitère de l'Enseignement supérieur, Tunisie*)

La Tunisie est caractérisée par la variabilité et l'irrégularité de la pluviométrie annuelle qui lui offre un apport d'eau moyen annuel de 36 Milliards de m<sup>3</sup> variant de 11 Milliards de m<sup>3</sup> en année sèche et environ 90 Milliards de m<sup>3</sup> en année pluvieuse. La répartition spatio-temporelle de la pluie et la configuration spatiale de l'occupation du sol fait ressortir une forte aridité à laquelle s'ajoute la pression humaine sur les ressources naturelles. Cette configuration des habitats présente une menace pour la durabilité des services environnementaux que les écosystèmes rendent à l'économie Tunisienne. Face aux défis économiques, sociaux et environnementaux, l'agriculture tunisienne est aujourd'hui amenée à entamer des réformes afin de développer un secteur durable, capable de nourrir la population tunisienne et de représenter un réservoir d'emplois pour les jeunes générations.