

# BioDivMeX workshop

## Abstracts

**Joseph A Borg (University of Malta)**

### **Research on marine biodiversity of the Maltese Islands**

The Department of Biology at the University of Malta has a long tradition of research on marine biodiversity, which goes back to the 1960s when Micallef & Evans published their checklist of marine faunal species titled 'The Marine Fauna of Malta'. During the 1970s and early 1980s, most studies carried out by departmental researchers focussed on species diversity; studies carried out during then included ones on organisms fouling oyster cultures (1977), and surveys of major faunal groups, including echinoderms and molluscs (1973 – 1974).

During the last decade, research on marine biodiversity has been mainly focussed on assessing diversity at the genetic, species and habitat levels. At the genetic level, studies include ones on the population genetics of several invertebrate and vertebrate species, including molluscs, decapods, echinoderms, and fish. Frequently, such studies have been undertaken within the perspective of the conservation status of the species under study. At the species level, studies include comprehensive surveys and compilation of inventories of major groups, including echinoderms and fish. For example, a recent inventory of the local echinoderm fauna yielded a total of 65 species, which comprise 2 crinoids, 16 asteroids, 20 echinoids, 15 ophiuroids, 12 holothurians; altogether these comprise 45% of the Mediterranean echinoderm fauna (153 spp.). Studies of species diversity also include assessments of the impact of alien species on native fauna; being at the centre of the Mediterranean Sea, the Maltese Archipelago accommodates a fair share of introduced aliens, the occurrence of which is also of great interest from the biogeographical point of view, given the islands' geographical location. At the habitat level, studies of marine biodiversity include extensive mapping surveys involving in situ (SCUBA diving) and remote (ROV and aerial imagery) techniques; such surveys cover the shallow water infralittoral down to the lower limit of the circalittoral zone. An important and useful outcome of these surveys is a classification scheme of marine benthic habitats for local use, which was produced from the data collected, modelled on the RAC-SPA system. The scheme is being used by the Malta Environment and Planning Authority as a 'standard', which should be used in benthic habitat studies made as part of environment impacts assessments and monitoring studies. Semi-obscure and obscure cave habitats have not yet been mapped and studied in detail but there is a current joint effort with the CNRS to undertake studies in this area. Research on marine biodiversity at the habitat level also involves establishing the occurrence, distribution and characteristics of benthic habitats that are important for fisheries, such as foraging areas, nursery grounds, and spawning areas. Considerable research effort is also directed at assessing the influence of natural and anthropogenic disturbance on important habitats, including algal forests, *Posidonia oceanica* beds and soft sediment bottoms. For example, in the case of *P. oceanica* habitat, effort is focussed on assessing the effects of bed fragmentation on the diversity of associated fauna and flora. Similar studies are planned for algal forest habitats.

In conclusion, research on marine biodiversity of the Maltese Islands has generated crucial information, which is being used for coastal planning and management. Several of the research projects have been supported by EU funding and other grants, including ones made available by local authorities. Researchers at the Department of Biology are continuing their efforts to fill in the many gaps in knowledge. In the process, these workers are also benefitting from experience gained through collaboration with foreign scientists, while the results of their studies are an important contribution to knowledge of Mediterranean marine biodiversity, which are essential for the implementation of management and conservation measures.

**Sandro Lanfranco (Department of Biology, University of Malta); [sandro.lanfranco@um.edu.mt](mailto:sandro.lanfranco@um.edu.mt)**

### **Research on terrestrial biodiversity of the Maltese Islands**

Although research into the terrestrial biodiversity of the Maltese islands has a long history, it is only in the past century, and particularly, since the mid-1960s that a relatively large volume of published research has been

generated. Up to that time, the principal works concerning terrestrial biodiversity were the floras of Sommier and Caruana-Gatto (1915) and Borg (1927) and a review of the fauna by Gulia (1914). Heightened public awareness of the natural environment in the 1960s was one of the stimuli for an increasing volume of research in these fields, leading to the publication of a new flora (Haslam, Sell and Wolseley, 1977) and further reviews of faunal diversity by Schembri (1993, 2003). Much of the research associated with terrestrial biota of the Maltese Islands has been carried out by a relatively small number of 'core' workers alongside a much larger number of 'occasional workers', generally students or associates of the former.

Research into the terrestrial biodiversity of the Maltese Islands represents approximately 27% of the research effort of the Department of Biology at the University of Malta during the period 1990-2011. One-third of this research effort has been concerned with the compilation of species inventories in particular habitats or reviews of specific taxonomic groups whilst approximately half of this research has investigated species in their ecological context.

Extensive work on the diversity and systematics of mammals, reptiles, amphibians, birds, molluscs and several arthropod groups (including crustacea, chelicerata, lepidoptera, diptera, coleoptera) has been carried out. Nonetheless, other potentially-species-rich groups, such as nematodes, have not yet been subjected to intensive study. As far as plants are concerned, much of the published work has been concerned with description or revision of taxa and with the compilation of records of occurrence of species. Other groups, including mosses and liverworts, have received far less attention. No comprehensive studies of local fungi exist and knowledge of these taxa is restricted to compilation of species lists and publication of sporadic discoveries. Ongoing and projected research is concerned with modeling of the population dynamics of various plants in order to predict the possible effects of atmospheric warming as a consequence of the enhanced greenhouse effect.

Much of the research into the terrestrial biodiversity of the Maltese Islands has important implications for conservation of habitats and species. In many cases, the research carried out provides a baseline against which the effects of ongoing environmental changes may be compared. More recent lines of research have investigated the potential for ex-situ conservation of plant species of conservation concern as well as the overall conservation significance of entire habitats.

#### **Panayotis Dimopoulos (University of Ioannina)**

##### **An overview of plant and vegetation (habitats) diversity research in Greece: current research and literature review (Dimopoulos P. & A. Kallimanis)**

#### **Christos Arvanitidis (HCMR, Crete)**

##### **Biodiversity pattern interrelations in ecosystem components: a synthesis from the databases assembled during the MarBEF NoE.**

*Arvanitidis C, Faulwetter S, Appeltans W, Vasileiadou A, Chatzigeorgiou G, Vandepitte L, Vanden Berghe E, Adão H, Aleffi F, Antoniadou C, Austen M, Bachelet G, Bartsch I, Beker B, Benedetti-Cecchi L, Bonne W, Boucher G, Bryne K, Campinas Bezerra T, Christou E, Cochrane S, Cooper C, Costello M, Craeymeersch J, Dahle S, Danovaro R, Dounas C, Drgas A, Emblow C, Fabri M-C, Ferrero T, Fleischer D, Franco M, Fraschetti S, Frost M, Galil B, Gambi MC, Gheskiere T, Grego M, Gremare A, Heip C, Herrmann M, Hummel H, Huys R, Janas U, Karakassis I, Kedra M, Kendall M, Kotwicki L, Kraberg A, Lambshead J, Lampadariou N, Martens P, MacKenzie B, McEvoy A, Mieszowska N, Mudrak S, Munda I, Nevrova E, Ochipinti A, Orfanidis S, Orlando-Bonaca M, Pancucci-Papadopoulou A, Petrov A, Raes M, Reichert K, Reizopoulou S, Revkov N, Ruhmor H, Rose A, Sarda R, Simboura N, Schiedek D, Schratzberger M, Soetaert K, Sousa-Pinto I, Smol N, Steyaert M, Terlizzi A, Urban-Malinga B, Vanaverbeke J, Van Gaever S, Vanhove S, Vanreusel A, Veit-Köhler G, Vincx M, Wasmund N, Weslawski J-M, Whomersley P, Wiltshire K, Wittoeck J, Wlodarska-Kowalczyk M, Zettler M*

The study compares biodiversity patterns of the main ecosystem components (phyto-, zooplankton, meiofauna, macrofauna and macroflora) species distributions over the Longhurst's biogeographic provinces, based on the databases assembled in the course of the MarBEF NoE. The approach follows two fundamental criteria: (a) proximity, referring to the expected closer faunal resemblance of adjacent provinces in relation to that of the most distant ones, and (b) randomness, as a measure of the degree to which inventories of the provinces are random samples of the European ones. All of the inventories can be considered as random samples of the European ones with

the exception of the phytoplankton. Interrelations of the multivariate patterns between the ecosystem components show no particular pattern. However, these trends come from components which differ in many aspects of their origin and life cycle and the corresponding datasets differ in the degree they represent each of the provinces. Therefore, the degree to which a bias is involved in these patterns is also explored.

**Gabriele Casazza (University of Genoa, Italy)**

**Terrestrial biodiversity knowledge's in Italy: the state of art''**

The presentation aims to describe the current state of terrestrial biodiversity knowledge in Italy. Regarding to the census of biodiversity, Italy currently disposes a flora check list constituted by 7634 taxa and a fauna check list formed by about 58000 taxa. Despite the large amount of biodiversity few are the inventories in which flora and fauna are scheduled. Regard botany there are only two books on the Italian flora: the first is the re-edition of the "Flora d'Italia" by S. Pignatti issued in 1982, that is still in press; the second is the "Flora critica d'Italia" that will be formed by 20 volumes edited by the Società Botanica Italiana, but the project started five years ago is still in progress and no volume have been already published. In addition, the inventory of the exotic flora of Italy and the Italian bioclimatic and vegetational map are also available. About Fauna recently the Ckmap project led to the establishment of a electronic database on the distribution of Italian fauna. The Database currently contains data of about 10000 taxa. Quite different is the reality in electronic information on plants. In Italy there is not a single database on the distribution of the Italian flora but many local administrative entities have their own database. For example, it is not possible to display the distribution map of a species in two neighbours administrative regions but it necessary to ask for data to each single Institution. Few are the attempt in sharing data in neighbour territory: a good example is the platform available on the WEB from which it is possible to connect the French SILENE database and Regione Liguria database and to display the distribution data of common species. This product derives from a specific ALCOTRA European project.

Another important reality in biodiversity conservation in Italy is the network of the Italian seed banks named RIBES. The network was founded in 2004 by 20 institutions working on the nature conservation (Universities, Parks, etc.) widespread in all the Italian peninsula. RIBES's members mainly work on seed characterization, germination and conservation.

More recent realities in biodiversity conservation are those few institutions working on DNA barcoding both on agricultural and natural plants.

In the last five-year period the Italian Government funded 8 research projects (PRIN) on biodiversity per a total amount of 514,975 €. During the same period the publications of Italian researchers about terrestrial biodiversity in the Mediterranean area were focused mainly on 3 subject areas: environmental sciences, biodiversity conservation and plant sciences.

**Stefano Schiaparelli (University of Genoa, Italy); [stefano.schiaparelli@unige.it](mailto:stefano.schiaparelli@unige.it)**

**Dip.Te.Ris. University of Genoa**

**Corso Europa 26, I-16132, Genoa (Italy)**

**The study of Marine Biodiversity in Italy: state-of-art, gaps and future directions**

The geographic position of Italy, in the centre of the Mediterranean Sea, has always given to this country the status of 'natural laboratory' for the study of marine biology. Given the considerable latitudinal gradient embraced by the Italian peninsula, the related changes in the associated physical parameters, coupled with the differentiated geomorphology of Italian coasts and the presence of rather different trophic conditions (ranging from the highly productive Adriatic Sea to the oligotrophic South Tyrrhenian), a great variety of habitats has always been made available sustaining, in turn, a high richness of marine species.

Since the establishment of the first permanent marine biological field station, the Stazione Zoologica Anton Dohrn, in Naples in 1872, thousands of papers have been published describing the species living along the Italian coasts, their ecologies and natural histories. To date, the Italian marine biodiversity can be therefore considered fairly well known and updated check-lists for all marine species, from protozoans to vertebrates, were published in 2008 censusing a total of 10,313 species. However, although these check-lists are now available, detailed and referenced

distributional records are still lacking, even for well known, charismatic or flag species. Considering the general absence of baselines, it is often impossible to evaluate the effects of phenomena as mass mortalities or the introduction of alien species. Given the rapidity of these changes, there is an urgent demand of a coordinated effort in the realization of 'living databases' where updated distributional and diversity data could be easily retrieved.

**Luis Villar (CSIC, Spain)**

**Instituto Pirenaico de Ecología, IPE-CSIC**

**Apartado 64**

**E-22700 Jaca (Huesca)**

**La biodiversité végétale en Espagne ce 30 dernières années avec une attention spéciale au Projet “Flora iberica”**

À titre introductif, je commencerai par rappeler la situation biogéographique de la Péninsule Ibérique et les Îles Baléares entre deux régions, sa grande diversité géologique et édaphique (calcaires, siliceux, gypses, dunes), son relief accidenté (montagnes, dépressions et plateaux), ses climats contrastés (des océaniques aux méditerranéens et semi-arides), ses systèmes fluvio-lacustres. Aussi je ferai mention des traits historiques fondamentaux (réfuges et culs de sac, migrations et barrières, “moteurs évolutifs”) qui conditionnent les gradients environnementaux, les paysages actuels en mosaïque et la présence de nombre d’espèces endémiques et communautés relictuelles. Puis je présenterai la grande richesse dans le domaine terrestre suivant la carte de végétation d’Espagne récemment actualisée.

Concernant la diversité biologique, je montrerai quelques chiffres des différents groupes taxonomiques végétaux et animaux et les principaux “hotspots” qui ont été identifiés à l’échelle régionale et européenne.

Concernant les études conduites pour mieux connaître ce patrimoine faunistique et floristique terrestre et aquatique, des projets à longue haleine sur l’Espagne, Portugal et Baléares ont débuté il y a 30 ans au sein du CSIC, organisme qui a bénéficié assez tôt de l’appui des ministères, des Universités –un nombre important de facultés de Biologie et herbiers nouveaux ont été fondés dans les années 1970-80- et d’autres institutions et collègues étrangers.

Dans le domaine des plantes vasculaires, je parlerai de notre Projet international “Flora iberica”, qui a démarré il y a plus de 30 ans (1980) et qui a abouti à la publication de 16 volumes sur les 21 prévus, soit la description de plus de 5100 taxons appartenant à 867 genres et 164 familles botaniques des 189 recensées. Les deux familles les plus riches en espèces - *Compositae* et *Gramineae*- commencent à être abordées et rien ne nous empêche d’arriver à dépasser largement 7000 taxons, dans les 6 ans à venir. Aujourd’hui, sous la coordination du Jardin Botanique de Madrid, des équipes de Barcelona, Córdoba, Sevilla, Salamanca et Coimbra arrivent à réunir plus de 230 auteurs, éditeurs et conseillers, eux-aussi renforcés par des sous équipes locales. Une douzaine d’”Herbiers Basiques” offrent leurs matériaux à ces auteurs pour la rédaction des synthèses génériques. Avec cette ouvrage de référence qui a obtenu différents prix comme la médaille d’OPTIMA, la description de nouveaux taxons n’a fait qu’augmenter (41 taxa environ par an les derniers 15 ans, en incluant la flore macaronésienne).

Les projets parallèles tels “Flora mycologica iberica”, “Flora bryologica iberica” “Flora lyquenologica iberica” sont en cours et témoignent de nouvelles générations de botanistes taxonomistes spécialisés et très actifs. Ainsi, de nouvelles flores régionales ont également vu le jour (par exemple Catalogne-Valence et Baléares, Andalousie) et quelques projets débordent les limites péninsulaires que ce soit côté Pyrénées ou côté flore béthico-rifaine.

Également les banques de données mises à la disposition de la société par Internet ont beaucoup augmenté; je ne mentionnerai que les Programmes Anthos et Phyteia développés par le Jardin Botanique de Madrid et la Fondation Biodiversidad, le projet Sivim (inventaires et flore), les cartes de répartition (projet ORCA, quelques Atlas floristiques comme celui d’Aragon) et les projets internationaux GBIF et Aluka.

Après le productivisme des années 1960, les efforts de conservation de la biodiversité ont commencés dans les années 1970 et se sont intensifié à partir des années 1980. Par conséquence, le réseau des espaces protégés nationaux ou régionaux s’est élargi, depuis les parcs nationaux aux micro-réserves en passant par les parcs naturels, les sites protégés, etc. Les ouvrages dédiés à la flore rare, endémique et menacée –livres rouges, par exemple- ont émergé au cours des trois dernières decades, d’abord en rapport avec le souci des régions autonomes, puis en rapport avec la mise en place de la Directive Habitats de 1992 ou le réseau Natura 2000 de l’Union Européenne, finalement au fil de

l'*Atlas et Libro Rojo* publié par le Ministère de l'Environnement en 2003 avec actualisations en 2006 et 2008. Suivant cet essor, les 17 communautés autonomes ont publié leurs listes rouges respectives ...

Précisément, à partir du Sommet de Río 1992 la biodiversité a gagné beaucoup d'adeptes en dehors des cercles scientifiques et universitaires et les administrations ont intensifié leurs efforts pour réduire l'impact des activités humaines sur les espèces et les espaces. C'est ainsi que notre société devient de plus en plus consciente de sa grande responsabilité pour arriver à conserver un patrimoine naturel des plus riches de l'Europe aux trois échelles, génétique, écologique et culturelle.

Même si la grande tâche de continuer à découvrir cette biodiversité que nous entoure s'est élargie et approfondie, il faut aussi rappeler les problèmes qui se posent pour sa conservation. Parmi celles-ci, la contamination des eaux, les changements liés à l'abandon rural, les risques d'incendies catastrophiques, la pression touristique sur le littoral et les grandes villes –plus de 50 millions de visiteurs par an, face à 46 millions d'habitants-, la priorisation de certains lotissements, travaux publics ou projets industriels même s'ils sont contraires à la réglementation environnementale...

Pour finir, quelques paroles d'optimisme: certaines régions ont déjà adopté des programmes pour renforcer les espèces à risque (animaux et végétaux) dites "planes de recuperación", pour la restauration des écosystèmes très altérés ou pour la gestion intégrée de la biodiversité. Un Arrêté royal de notre gouvernement concernant un "Plan Estratégico del patrimonio natural y la biodiversidad" vient d'être publié...

Enfin le grand nombre de biologistes et écologistes, d'associations ou sociétés savantes, et surtout la grande quantité d'information scientifique de base (biodiversité culturelle en quelque sorte) pourrait sans doute arriver à freiner -voire inverser- les processus de dégradation ou impacts négatifs actuels et futures. Ce serait une bonne carte de présentation au Sommet Río+20 que s'annonce pour 2012.

#### **Oscar V Ocaña (Fundación Museo del Mar, Spain)**

#### **CHALLENGES ON MARINE BIODIVERSITY IN SPAIN:**

Abstract. Spain keeps most of the marine habitat and species diversity in the European context. Several threatened marine species present the highest population in the Spanish seashores. Due to the lack of specific marine funds for the species, habitats and the marine system as a whole, (90-95% of the national funds are going to land biodiversity and its habitats) it cannot be expected that the research situation will be very favourable in the next future.

Nevertheless, thanks to some local and autonomic governments, the biodiversity and habitats inventory are still in course, although it will take a lot of time to complete such goal. Certainly, the scientific knowledge is being increased on the local and regional scale, but the marine biological exploration (ecological geography, inventories on habitats and species, shores oceanographic parameters, detection of invaders, deep sea ecosystem, etc) should be still impelled in Spain, in order to monitor the specific biodiversity and its habitats vulnerable to anthropogenic and climate pressure.

#### **Samir Grimes (ENSSMAL, Algérie)**

**Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral (ESSMAL) Equipe Interaction Milieu –BP, 19, Campus Universitaire de Dely Brahim, Bois des Cars, Alger, Algérie.**

#### **Un siècle de recherches sur la biodiversité marine en Algérie : Etat des lieux, enjeux et perspectives**

La recherche relative à la diversité biologique marine en Algérie a connu quatre phases majeures : (i) De 1850 à 1900 caractérisée par quelques notes naturalistes décrivant des mollusques ou des échinodermes : Weinkauff (1862, 1866) ; Dautzenberg, 1895 ; Locard, 1898 ; Pallary (1898). (ii) De 1900 à 1960, les travaux se sont orientés sur les aspects taxonomiques, notamment des crustacés : Chevreux (1909-1937), Forest (1957), des mollusques : Pallary (1900), Dieuzeïde (1934, 1951); des échinodermes : Seurat (1932), Pallary (1935), Devries (1957). Durant cette phase de nombreux travaux ont été menés sur les invertébrés des fonds chaluotables, en particulier les travaux de Le Danois (1925), Dieuzeïde (1940-1955) et de rares études très localisées sur les fonds d'herbiers : Dieuzeïde et Goëau-Brissonnière (1951) et Molinier et Picard (1953). Cette phase a vu également quelques travaux consacré au zooplancton Rose (1925-27) Bernard (1955-1958). (iii) De 1960 à 2000, les travaux se sont diversifiés et ont touché

les plus importants groupes taxonomiques marins avec de plus en plus d'inventaires et de données quantitatives : Mulot (1967), Vaissière et Fredj (1963), Pincemin (1963 -1964), Tellai (1964), Le Gall (1969), Falconetti (1970), Petit (1972), Semroud (1983, 1993) et Boumaza (1995), Bakalem (1979), Mouëza (1971,1975), Louis (1980), Illoul (1991). La recherche universitaire a permis durant cette phase de produire de nombreux résultats relatifs aux inventaires et à la distribution des peuplements benthiques, zooplanctoniques et phytoplanctoniques sur de plus larges segments de la côte algérienne Bakalem (1981-1999), Grimes (1991-2000), Hemida (1997-2000), Khelifi-Touhami (1998), Kherfouf (1997), Lalami (1971), Rebzani (1991-1996), Semroud (1993), Seridi (1990), Seridji (1971-1995), Ounissi (1997-1999). Cette période a été marquée par un intérêt accru aux espèces halieutiques. (iv) Dès l'année 2000, la recherche sur la diversité biologique marine a été restructurée avec des thématiques plus adaptées, notamment sur la préservation et la protection des habitats et des espèces sensibles ainsi que la surveillance de la qualité du milieu.

Cette phase a connu la création de plusieurs départements au niveau des universités algériennes ainsi qu'une diversification des sources de financement et des moyens de recherche et cela a eu pour effet de permettre la publication plusieurs thèses de doctorat : Rebazani (2003), Nouar (2003), Hemida (.....), Bakalem (2008), Haferssas (.....), Bouderbala (2007), Mezali (.....), Moufok (2008), Mezali-Soualili (....), Bouaziz (....), Harchouche (....), Derbal (.....), Draredja (2007), Seridi (2007), Brahim Tazi (2009), Bensahla (....), Grimes (2010), Refes (2011) et de plus de 50 thèses de magister toutes consacrés à la diversité biologique marine de l'Algérie avec diverses approches, en particulier, taxonomique, statistique, exploitation, gestion et conservation, biologie moléculaire.

L'analyse de l'information relative à la biodiversité marine en Algérie révèle quelques insuffisance qui peuvent constituer autant d'axes prioritaires : (i) L'information demeure dans une large mesure fragmentaire, disparate, localisée, non géo référencée et peu organisée. (ii) Un déficit d'activités en réseau et le peu de collaboration entre les équipes de recherche. (iii) L'absence d'un référentiel national. (iv) Le peu d'intégration des risques émergents dans les problématiques de recherches, en particulier les effets des changements climatiques, l'impact des eaux de ballastes, la cartographie des espèces invasives, envahissantes et/ou toxiques.

**Mots clés** : Algérie, biodiversité marine, recherches, connaissances.

**Estelle Masseret (Ecosym, Université Montpellier 2, France)**

**Diversité des microalgues invasives du complexe *Alexandrium tamarense* (Dinophyceae) en Méditerranée (partenariat France, Tunisie, Algérie, Espagne, Italie)**

Les proliférations du dinoflagellé *Alexandrium* sont un problème circumméditerranéen et mondial. En Méditerranée, il répond à l'ensemble des critères définissant une espèce invasive : cosmopolitisme, population nouvelle, discontinuité géographique et large spectre écologique. Cette étude vise à élucider l'origine et la diversité des espèces nuisibles appartenant au complexe *Alexandrium tamarense* qui colonisent le pourtour méditerranéen en France, Afrique du Nord (Algérie et Tunisie), en Espagne et Italie. Elle permettra de comprendre la dynamique et les processus de colonisation en Méditerranée de ce complexe d'espèces invasives.

**Frédéric Médail (CNRS, France) ; f.medail@univ-cezanne.fr**

**IMEP, UMR CNRS-IRD 6116, Aix-Marseille Université (Université Paul Cézanne), Technopôle de l'environnement Arbois-Méditerranée, BP 80, F 13545 Aix-en-Provence cedex 04, France.**

**Vers une prise en compte des diverses facettes de la biodiversité méditerranéenne**

La forte originalité biologique de la région méditerranéenne s'explique par l'interaction entre une histoire biogéographique complexe et des situations environnementales très hétérogènes qui déterminent des assemblages et processus écologiques uniques. Mais si cette région fait partie des 34 points-chauds (*hotspots*) de richesse spécifique au monde, cette écorégion constitue aussi un point-chaud majeur de densité de population humaine, ce qui soulève de sérieux problèmes de conservation. Bien plus que dans toute autre région du monde, les paysages méditerranéens sont l'héritage d'une longue histoire de cohabitation entre la nature et l'homme, avec des effets contrastés sur la biodiversité, dans l'espace et dans le temps.

Actuellement, la biodiversité de la région méditerranéenne est soumise à des changements globaux, rapides et nouveaux qui ont des répercussions importantes sur la structure et le fonctionnement des écosystèmes. Ceci induit de profondes déplétions des populations végétales et animales accompagnées de changements dans la magnitude des interactions biotiques. On peut donc s'attendre à un déclin significatif de la biodiversité future ("crise de biome") en Méditerranée, avec l'accroissement de la population résidente qui a augmentée de 213 millions d'habitants en 1950 à 427 millions en 2000, là encore sur la frange littorale surtout.

Les dix hotspots régionaux de biodiversité végétale de Méditerranée sont menacés par ces changements globaux. La rapidité de ces changements implique de lancer des programmes ambitieux de *conservation biogéographique*. Cette approche intégrée consiste à prendre en compte la conservation évolutive des espèces et leurs capacités potentielles d'adaptation aux modifications environnementales, mais aussi la conservation fonctionnelle qui s'attache à maintenir l'intégrité des services écologiques fournis par les écosystèmes. La biogéographie peut fournir les outils nécessaires à l'identification de ces zones déterminantes que sont les point-chauds évolutifs ou fonctionnels et de confronter les niveaux de congruence entre les trois composantes majeures de la biodiversité (taxonomique, évolutive, fonctionnelle). La biogéographie historique, combinée à la paléoécologie, permet aussi l'identification des zones refuges, territoires privilégiés de persistance des espèces lors d'épisodes climatiques très défavorables du passé (notamment les glaciations du Pleistocène). La préservation de ces zones refuges constitue une étape importante dans l'optique d'une conservation évolutive englobant la diversité génétique et l'endémisme des végétaux méditerranéens. Ces approches émergentes devraient faciliter une conservation multi-facette et plus proactive de la biodiversité, et l'établissement de nouvelles aires protégées qui intégreraient une planification raisonnée des usages de l'homme *via* l'écologie globale.

**Daniel Faget (TELEMME, France)**

**Sabellaria Alveolata colonies (Linné 1767) in Marseilles at the end of the XIXth century. »**

In a paper published in 1883, the oceanographer Paul Gouret mentioned huge Sabellaria Alveolata reefs on the shores of Marseilles. Three factors may account for their disappearance after the 1880's. The rapid growth of pleasure boating and amateur fishing increased the exploitation of these reefs as large stocks of baits. The expansion of shellfish breeding affected hydrodynamic forces as well as the sedimentation of superficial infralitoral zones. Toxic waste also affected the water quality along the shores of Marseilles. As a branch of maritime history, writing a history of the mediterranean marine environment entails an interdisciplinary approach. The study of the evolution of Sabellaria Alveolata colonies is thus approached by mixing remarks on the species' biology to an explanation of the anthropogenic changes which have affected the environment.

**Audrey Marco (ENSPV, France)**

**Panorama des recherches sur la biodiversité urbaine et des paysages en méditerranée**

La région méditerranéenne est le lieu ces dernières décennies d'un développement urbain sans précédent qui la classe actuellement parmi les zones les plus touchées par l'urbanisation au monde. Cette urbanisation progresse majoritairement, et ce de manière exponentielle, au niveau des zones littorales : en 2025, on estime que 72% de la population du bassin méditerranéen vivra en ville et 94% de la croissance urbaine aura lieu dans les pays de la rive sud du bassin méditerranéen.

La connaissance de la biodiversité dans ces territoires reste encore très parcellaire alors qu'elle mérite une attention toute particulière. En effet, la biodiversité urbaine renferme une large palette d'espèces domestiques, exotiques, cosmopolites et invasives dont les rôles sur l'évolution de la biodiversité à long terme sont encore mal connus. Avec l'émergence des notions de « développement et de ville durable » et l'engouement des citoyens pour la nature en ville, développer un aménagement urbain associant le maintien de la biodiversité constitue un des enjeux majeurs des politiques d'urbanisme actuelles. Ainsi, à partir d'une analyse bibliographique des travaux conduits ces quinze dernières années sur la biodiversité urbaine en Méditerranée, nous mettrons en exergue les thématiques de recherche abordées jusqu'à aujourd'hui et les orientations futures à privilégier. Un inventaire des laboratoires français conduisant des travaux sur la biodiversité urbaine, ainsi que les dispositifs de leur mise en réseau, sera

également présenté, afin de montrer quelles formes peuvent prendre la mutualisation des données disponibles et les échanges sur cette thématique.

**Jean Vacelet (CNRS, France) ; [jean.vacelet@univmed.fr](mailto:jean.vacelet@univmed.fr)**

**Aix-Marseille Univ, Centre d'Océanologie de Marseille, 13007, Marseille, France**

**CNRS, DIMAR, UMR 6540, 13007, Marseille, France**

**Centre d'Océanologie de Marseille, Aix-Marseille Université, CNRS UMR 6540 DIMAR, Station Marine d'Endoume, rue Batterie des Lions, 13007 Marseille, France**

**Biodiversité marine en Méditerranée : le cas des grottes sous-marines**

La faune et l'écologie des grottes sous-marines ont été explorées en premier lieu en Méditerranée. Les zones semi-obscurées, situées près des ouvertures (grottes semi-obscurées) ainsi que les zones obscures (grottes obscures), où la lumière est très atténuée ou absente, présentent une remarquable biodiversité, surtout en invertébrés sessiles. Particulièrement intéressant est le fait que les grottes obscures partagent certaines caractéristiques écologiques avec la zone bathyale, à des profondeurs accessibles à la plongée en scaphandre autonome. Ces analogies dans les conditions de lumière, de disponibilités alimentaires, d'hydrodynamisme, et parfois de température, résultent dans la présence de quelques espèces normalement bathyales. Quelques exemples de la diversité faunistique de grottes méditerranéennes seront illustrés, en particulier par le cas des éponges. Ainsi, il a été découvert que le genre *Asbestopluma*, le plus profond chez les éponges avec un record à 8900 m, était représenté par une espèce habituellement bathyale dans une grotte près de Marseille. Son accessibilité a permis de découvrir que ces éponges profondes étaient carnivores.

Après les premières études conduites en Méditerranée, ces particularités ont été retrouvées dans les grottes sous-marines d'autres régions de l'océan mondial. Toutefois, la Méditerranée apparaît particulièrement riche en grottes, en particulier d'origine karstique, à forte biodiversité. Leur faune est assez bien connue sur le littoral méditerranéen de France, d'Italie, d'Espagne et de Croatie, avec toutefois des inventaires certainement encore très incomplets. Il serait très souhaitable qu'un effort communautaire soit réalisé dans les autres régions de cette mer, en particulier en Méditerranée orientale ou sur les côtes africaines, où les grottes sont nombreuses, mais encore très peu étudiées.

**Gérard Bellan & Denis Bellan Santini (CNRS, France)**

**Équipe DIMAR**

**Centre d'Océanologie de Marseille**

**Biodiversité dans deux groupes zoologiques majeurs, Polychètes et Amphipodes. Importances des études de Systématique en parallèle à celles d'Ecologie**

Les Polychètes et les Amphipodes constituent des groupes majeurs de la Biodiversité marine, par le nombre des espèces, leur présence dans tous les milieux, leur sensibilité aux facteurs écologiques et leur importance dans les réseaux trophiques.

La systématique classique de ces deux groupes, présente en Méditerranée des développements très différents. Les Amphipodes ont fait l'objet depuis 40 ans, d'études constantes, approfondies, aboutissant à la rédaction d'une faune quasi exhaustive, propice à leur utilisation optimale dans les travaux d'écologie et suscitant un renouveau des travaux de physiologie et de multiples approches en biologie moléculaire. *A contrario*, les Polychètes étudiés depuis plus d'un siècle et demi, n'ont fait l'objet au cours des toutes dernières décennies, à l'exception de quelques familles, que de révisions partielles et souvent incomplètes. Bien que réputés pour leur intérêt primordial en tant qu'indicateurs de la qualité des milieux, il en résulte toujours des obstacles pour obtenir des réponses les plus pertinentes aux problèmes posés lesquels sont de plus en plus précis. La remise en chantier, à l'échelle de la Méditerranée, d'une faune, naguère « mise entre parenthèse », devient un impératif absolu. Les apports les plus récents (I.P.C., Lecce, 2011) vont dans ce sens. Le programme MISTRALS sur la Biodiversité apparaît aux auteurs un moyen à privilégier



pour progresser en ce sens. En ce qui concerne les Amphipodes il importe de soutenir l'effort en maintenant à jour les acquis sous peine de n'avoir bientôt qu'un outil obsolète alors que les besoins sont de plus en plus pressants

### **Primarily for colleagues working on the Mediterranean polychaetes**

As part of an EU Biodivmex Program , it will be held in Marseilles on November 8 and 9 a workshop on Mediterranean biodiversity. This aims to prepare a "Livre Blanc" providing an update on biodiversity researches conducted in and around the Mediterranean, in continental and marine environments. It also aims to participate in the structuring of the international community and to consider collaborative research priorities in the field.

For now, I feel that the "land" community is more involved than the "marine" community.

This will be an overview by country of forces in different countries or in different institutions, their potential, their strengths, their needs and their particular programs conducted in cooperation with other non-Mediterranean countries.

I will attend this workshop. I hope to have the opportunity to develop a "state of the art" of researches on Annelida Polychaeta including taxonomy, genetics, biogeography, ecology and so on, of the Polychaetes in the Mediterranean. Of course, I still believe what you do in this area, but I would like a certain completeness about what I'll say or to my written text that I will present. I would especially not to make too many mistakes or oversights.

I would ask you to let me know, at least briefly your present research and those of your students and colleagues that I might forget.

I will endeavor to promptly deliver a report of the meeting.

Biodiversité dans deux groupes zoologiques majeurs, Polychètes et Amphipodes. Importances des études de Systématique en parallèle à celles d'Ecologie.

### **Thierry Mateille (IRD, France)**

#### **Response of plant-parasitic nematode communities to land-use changes in the moroccan argana forest**

The argana (*Argana spinosa* L.) forest is a 870 Kha relictual forest (5<sup>th</sup> extinction) localized in the South-West of Morocco (Souss-Massa region), between the Atlantic Ocean (West side), the High Atlas (North side) and the Anti-Atlas (South-East side). This forest is disturbed by human activities (6<sup>th</sup> extinction), especially by increased grazing and cropping practices. Today, the assessed erosion of the argana forest is about 600 ha per year. The most important crops are grain and vegetable crops. The high spread of the vegetable crops in the low lands is due to a warm climate propitious to winter production for Europe. These high input cropping systems, especially under greenhouses, induce the development of parasitic constraints. Among them, soil microscopic invertebrates such as plant-parasitic nematodes (PPN) are harmful to plants by feeding on roots and enabling secondary fungus infections.

Considering that plant production is directly linked to the structure of the PPN communities and not only to emblematic species, the management of these bioaggressors commands more knowledge on the assemblage mechanisms in communities, first in « source » ecosystems (the argana forest) and then during the land-use changes from forest to crops. In the case of the argana forest, anthropization is considered as the main structuring force.

A survey conducted in spring 2011 revealed that the PPN communities analysed in the natural argana forest are structured according *i*) to a longitudinal gradient depending on climate (temperature) and on soil texture (sands in the West and silty-clay soils in the East) and *ii*) to the phylogeographical typology of *A. spinosa*.

The PPN belonging to *Meloidogyne* and *Pratylenchus* genera, which are the main parasites on vegetable and fruit crops in Souss-Massa low-lands, are present in the natural argana forest, as much in the High Atlas and in the Anti-Atlas. The land-use changes have significant structuring on PPN communities, dealing them to high amounts of the most damaging species on crops.

We can hypothesize that these PPN species occurred in the argana forest before anthropic disturbances and that the land-use changes induced new community structures with high pathogenicity.

Summary: Response of plant-parasitic nematode communities to land-use changes in the Moroccan argana forest

The argana (*Argana spinosa* L.) forest is a 870 Kha relictual forest (5<sup>th</sup> extinction) localized in the South-West of Morocco (Souss-Massa region), between the Atlantic Ocean (West side), the High Atlas (North side) and the Anti-Atlas (South-East side). This forest is disturbed by human activities (6<sup>th</sup> extinction), especially by increased grazing and cropping practices. Today, the assessed erosion of the argana forest is about 600 ha per year. The most important crops are grain and vegetable crops. The high spread of the vegetable crops in the low lands is due to a warm climate propitious to winter production for Europe. These high input cropping systems, especially under greenhouses, induce the development of parasitic constraints. Among them, soil microscopic invertebrates such as plant-parasitic nematodes (PPN) are harmful to plants by feeding on roots and enabling secondary fungus infections.

Considering that plant production is directly linked to the structure of the PPN communities and not only to emblematic species, the management of these bioaggressors commands more knowledge on the assemblage mechanisms in communities, first in « source » ecosystems (the argana forest) and then during the land-use changes from forest to crops. In the case of the argana forest, anthropization is considered as the main structuring force.

A survey conducted in spring 2011 revealed that the PPN communities analysed in the natural argana forest are structured according *i*) to a longitudinal gradient depending on climate (temperature) and on soil texture (sands in the West and silty-clay soils in the East) and *ii*) to the phylogeographical typology of *A. spinosa*.

The PPN belonging to *Meloidogyne* and *Pratylenchus* genera, which are the main parasites on vegetable and fruit crops in Souss-Massa low-lands, are present in the natural argana forest, as much in the High Atlas and in the Anti-Atlas. The land-use changes have significant structuring on PPN communities, dealing them to high amounts of the most damaging species on crops.

We can hypothesize that these PPN species occurred in the argana forest before anthropic disturbances and that the land-use changes induced new community structures with high pathogenicity.

**Sonia Yakovlev (CNRS, France)**

#### **Towards a genome size database of Mediterranean flora**

Nuclear DNA content or genome size is an important character in evaluation of biodiversity and a useful trait in systematic and evolution. Flow cytometry permits the rapid and precise screening of genome size and ploidy level, hybrid identification and detection of small differences in DNA content. Rapid screening of large panels can reveal interesting aspects such as intraspecific, interspecific, interpopulation and, most rarely, intrapopulation variation of DNA C-values. Most frequently these reflect different ploidy levels, aneuploidy or presence of B chromosomes. Mediterranean flora has been well studied at the morphological, phylogeographical and taxonomic levels, but has barely been investigated for genome size. Given this paucity of information, we have measured the DNA content of numerous taxa mainly from Balkans (Bosnia and Herzegovina, Croatia, FYR Macedonia, Greece, Monte-Negro and Serbia), Lebanon, Algeria, Spain, France and Italy. Our observations underline the necessity of multiple sampling, notably to handle the very real possibility of different ploidy levels in the same population. Investigation of several populations for one species is also very useful, leading to the discovery of different ploidy levels between populations. In our wide project "*Towards a genome size and chromosome number database of Balkan flora*" numerous genera were studied. During this study the genome size assessment permitted to point out, in several species complexes, the existence of different ploidy levels, hybridisation processes, dysploidy phenomenon or presence of B chromosomes. Some key studies will be presented.

**Robin Duponnois (IRD, Maroc)**

**Des stratégies durables de gestion des ressources microbiennes des sols pour optimiser les performances des opérations de reboisement en milieu méditerranéen**

**DUPONNOIS R.<sup>1,3</sup>, L. MICHE<sup>2</sup>, E. BAUDOIN<sup>1</sup>, A. OUHAMMOU<sup>3</sup>, J. THIOULOUSE<sup>4</sup>, M. HAFIDI<sup>3</sup>, A. GALIANA<sup>1</sup>, H. SANGUIN<sup>1</sup>, M. LEBRUN<sup>1</sup> & Y. PRIN<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Laboratoire des Symbioses Tropicales & Méditerranéennes (LSTM). Unité Mixte de Recherche (113) CIRAD, IRD, Université Montpellier 2, SupAgro, USC INRA. Campus International de Baillarguet. TA-A82/J - 34398 Montpellier cedex 5, France. [Robin.Duponnois@ird.fr](mailto:Robin.Duponnois@ird.fr)*

<sup>2</sup> *Université de Provence, Equipe Diversité fonctionnelle des Communautés végétales, Département Processus Fonctionnels et Valorisation de la Biodiversité, IMEP UMR CNRS-IRD 6116, Université de Provence, 3, place Victor Hugo, 13331 Marseille Cedex 03. [lucie.miche@univ-provence.fr](mailto:lucie.miche@univ-provence.fr)*

<sup>3</sup> *Laboratoire d'Ecologie et Environnement (Unité associée au CNRST - URAC 32), Herbier Régional MARK, Département de Biologie, Faculté des Sciences, Semlalia, Avenue Prince My Abdellah, BP. 2390, Marrakech, 40 001, Maroc, [ouhammou@ucam.ac.ma](mailto:ouhammou@ucam.ac.ma), [hafidi.ucam@gmail.com](mailto:hafidi.ucam@gmail.com)*

<sup>4</sup> *Université de Lyon, F-69000, Lyon, Université Lyon 1, CNRS, UMR5558, Laboratoire de Biométrie et Biologie Evolutive, F-69622, Villeurbanne, France, [Jean.Thioulouse@univ-lyon1.fr](mailto:Jean.Thioulouse@univ-lyon1.fr)*

Au niveau du pourtour méditerranéen, la pression anthropique exercée sur les formations forestières fragilise les sols en favorisant les processus d'érosion hydrique et éolienne aboutissant à une altération de la fertilité des sols, une instabilité des versants, aggravant ainsi les dysfonctionnements des processus biologiques régissant l'évolution spatio-temporelle de l'écosystème. A la diminution des teneurs en éléments chimiques (N et P en particulier) s'ajoutent de graves perturbations au niveau de la structure (abondance et diversité) et des propriétés fonctionnelles des communautés microbiennes du sol. Les champignons mycorhiziens sont considérés comme des éléments clés du continuum sol / plante et sont particulièrement affectés par cette fragilisation des sols. Ces symbiotes fongiques sont associés à plus de 80% des espèces végétales terrestres et améliorent la croissance des plantes en facilitant leur nutrition minérale et en leur assurant une protection contre les différents microorganismes phytoparasites telluriques. Ils interagissent également avec d'autres composantes microbiennes du sol afin d'optimiser les processus biologiques liés au fonctionnement des cycles biogéochimiques du sol (P, N et C). Enfin, il est maintenant parfaitement admis qu'ils jouent un rôle majeur dans les mécanismes assurant la co-existence des plantes et dans la stabilité des écosystèmes terrestres et plus particulièrement dans leur capacité de résilience vis à vis d'agressions externes. La maîtrise de la symbiose mycorhizienne et son introduction dans les itinéraires sylvicoles apparaît donc comme une pratique prometteuse susceptible de conserver et valoriser durablement des essences forestières méditerranéennes particulièrement sensibles à la pression anthropique enregistrée dans ces écosystèmes méditerranéens (Ex : chêne liège, Arganier, Genévrier, etc).

L'objectif de cette présentation est de synthétiser les connaissances sur le statut mycorhizien de certaines espèces forestières emblématiques des formations forestières méditerranéennes (Ex : chêne liège, cyprès, etc) et de proposer des modes d'intervention visant à valoriser la composante mycorhizienne des sols et leur microflore associée pour optimiser les performances des opérations de reboisement en milieu méditerranéen (mycorhization contrôlée, utilisation de plantes nurses).

**Mots clés :** Symbiose mycorhizienne, dégradation des sols, régénération naturelle, plantes nurses