



Actes de la deuxième édition du congrès international :
"Biotechnologie microbienne au service du développement"

*/ Proceeding of the second edition of the international congress :
"Microbial Biotechnology for Development"*

(MICROBIOD 2)

Marrakech, MAROC

02-04 Octobre 2012

"Ce travail est publié avec le soutien du Ministère de l'Education Nationale, de l'Enseignement Supérieur,
de la Formation des Cadres et de la Recherche Scientifique et du CNRST".

MICROBIONA Edition

www.uca.ma/microbiona

Mot du Comité d'organisation

Cher(e) Participant(e),

L'Association MICROBIONA et la Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, organisent à Marrakech du 02 au 04 Octobre 2012, en collaboration avec l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), la Société Française de Microbiologie (SFM) et l'Association Marocaine de Biosécurité (MOBSA), la 2^{ème} édition du congrès international "Biotechnologie microbienne au service du développement" 'Microbial Biotechnology for Development' (MICROBIOD 2).

La présente manifestation fait suite à la réussite de la 1^{ère} édition du congrès (MICROBIOD 1) qui a eu lieu à Marrakech du 02 au 05 Novembre 2009. Durant cette 2^{ème} édition sont invités des conférenciers de renommée internationale, qui présenteront leurs expériences dans les domaines de biotechnologies microbiennes : 'Interactions plantes-microorganismes', 'Biotechnologies microbiennes et Agro-industries', 'Biotechnologies microbiennes et Santé humaine', 'Biotechnologies microbiennes et Environnement'.

Le congrès MICROBIOD 2 est une opportunité pour les chercheurs marocains et étrangers de mettre en relief l'importance socio-économique et environnementale de la valorisation et l'application de nouvelles techniques de biotechnologie microbienne dans divers domaines appliqués au développement et la gestion durable des ressources, à savoir l'agriculture, l'alimentation, l'environnement, la santé, l'industrie agro-alimentaire et le traitement et recyclage des eaux et des déchets par voie microbienne.

Ce congrès sera également l'occasion pour les étudiants-chercheurs marocains de présenter leurs travaux de recherche et d'actualiser leurs connaissances dans le domaine des biotechnologies microbiennes. Le congrès MICROBIOD 2 permettra aussi à certains de nos collaborateurs étrangers de contribuer de près à la formation de nos étudiants en biotechnologie microbienne et ceci par la discussion des protocoles de travail, des méthodes d'analyse et des résultats obtenus.

Plusieurs chercheurs marocains résidents à l'étranger participeront aussi à ce congrès et tisseront des relations de collaboration et de partenariat avec leurs collègues exerçant leurs recherches au Maroc.

Durant cette manifestation scientifique, un atelier sur la biosécurité sera organisé le 04 Octobre 2012 en collaboration avec l'Association Marocaine de Biosécurité (MOBSA).

Je remercie vivement mes collègues et les étudiants-chercheurs membres du comité d'organisation pour tous les efforts et les sacrifices qu'ils ont déployés pour la réussite de cette manifestation scientifique.

Mes sincères remerciements sont adressés aux conférenciers ainsi que les membres du comité scientifique qui ont bien répondu présent à notre appel et qui ont évalué la qualité scientifique des communications soumises.

Au nom du comité d'organisation, j'adresse mes vifs remerciements à la Présidence de l'Université Cadi Ayyad et au Décanat de la Faculté des Sciences Semlalia pour tout leur support apporté afin de réussir cette manifestation scientifique.

J'adresse mes remerciements aux différents partenaires et sponsors qui nous ont soutenus pour la réussite du congrès.

Le comité d'organisation tient à remercier également toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réussite de cette manifestation scientifique.

Le comité d'organisation souhaite la bienvenue aux participants à la ville impériale Marrakech.

Pr. Khalid OUFDOU

Président du comité d'organisation

Présentation du congrès MICROBIOD 2

/ Presentation of MICROBIOD 2 congress

Le congrès MICROBIOD 2 est une manifestation scientifique spécialisée qui permettra la rencontre de chercheurs de renommée internationale dans le domaine des biotechnologies microbiennes.

The MICROBIOD 2 Congress is a scientific event organized by "the Moroccan association of Microbial Biotechnology and Protection of Natural Resources" (MICROBIONA) and the Faculty of Sciences Semlalia, Cadi Ayyad University, Marrakech, MOROCCO.

OBJECTIFS DU CONGRES

- Faire le point sur l'état d'avancement de la recherche scientifique dans le domaine des biotechnologies microbiennes et leurs différentes applications.
- Promouvoir l'échange d'expériences et de savoir-faire entre les chercheurs nationaux et internationaux dans le domaine des biotechnologies microbiennes.
- Sensibiliser les décideurs et les industriels sur l'importance de la valorisation des biotechnologies microbiennes dans le développement de secteurs vitaux en particulier l'agriculture, l'agro-industrie, la santé humaine et la sauvegarde de l'environnement.

OBJECTIVES OF THE CONGRESS

- *To overview and update the scientific research progress in the field of microbial biotechnologies and their applications.*
- *To promote the exchange of experiences and knowledge between national and international scientists and practitioners in the field of microbial biotechnologies.*
- *To inform and disseminate recommendations to the stakeholders, decision makers and private sector companies on the importance of microbial biotechnologies in the development of vital sectors especially the agro-industry, agriculture, human health and the protection of the environment.*

THEMES DU CONGRES

- * **Thème I** : Interactions Plantes-Microorganismes: Amélioration des cultures, Interactions symbiotiques, Interactions pathogènes, Biopesticides, Lutte biologique.
- * **Thème II** : Biotechnologies microbiennes et Agro-industries: Fermentations, Agro-alimentaires, Sécurité alimentaire, Production animale.
- * **Thème III** : Biotechnologies microbiennes et Santé humaine : Substances bioactives, Biothérapie médicale, Thérapie innovatrice.
- * **Thème IV** : Biotechnologies microbiennes et Environnement : Bioremédiation, Elimination des pathogènes, Microorganismes et Energies renouvelables, Microorganismes et Procédés de traitement des déchets liquides et solides.

MAIN THEMES

- * **Theme I** : *Plant-Microorganisms Interactions: Crop improvement, Symbiotic interactions, Pathogenic interactions, Biological control, Biopesticides.*
- * **Theme II** : *Microbial Biotechnologies applied to Agro-industries: Fermentation, Food and agro-industries, Food security, Animal production.*
- * **Theme III** : *Microbial Biotechnologies for human Health : Bioactive products, Medical therapy, Innovative therapies.*
- * **Theme IV** : *Microbial Biotechnologies and Environment : Bioremediation, pathogen population elimination, Microorganisms and renewable energy, Microorganisms and treatment process of liquid and solid waste.*

COMITE D'HONNEUR / HONOURABLE COMMITTEE

Minister of Higher Education, Executive Training and Scientific Research, MOROCCO
Minister of Agriculture and Marine fisheries, MOROCCO
Minister of Energy, Mines, Water and Environment, MOROCCO
Minister of Health, MOROCCO
Permanent Secretary of the Academy Hassan II of Science and Technology, Rabat, MOROCCO
Director of the National Centre of Scientific and Technical Research, Rabat, MAROC
President of Cadi Ayyad University, Marrakech, MOROCCO
Dean of the Faculty of Sciences-Semlalia, Cadi Ayyad University, Marrakech, MOROCCO

COMITE D'ORGANISATION / ORGANIZING COMMITTEE

OUFDOU Khalid, Cadi Ayyad University, Marrakech (UCAM), MOROCCO, Chairman.
IMZILN Boujamâa, UCAM, Co-Chairman.
AL FEDDY Mohamed Najib, INRA Marrakech, MOROCCO
ASEHRAOU Abdeslam, Univ. Mohammed Premier, Oujda, MOROCCO
BARAKATE Mustapha, UCAM, MOROCCO
BOUARAB Lahcen, UCAM, MOROCCO
de LAJUDIE Philippe, IRD, LSTM, UMR 113, Montpellier, FRANCE
DUPONNOIS Robin, IRD, Montpellier, FRANCE
ENNAJI Moulay Mustapha, Univ. Hassan II, Mohammedia, MOROCCO
HAFIDI Mohamed, UCAM, MOROCCO
HANINE Hafida, Univ. Sultan Moulay Slimane, Béni Mellal, MOROCCO
HASSANI Lahcen, UCAM, MOROCCO
KHALLA Tarik, UCAM, MOROCCO
LATRACHE Hassan, Univ. Sultan Moulay Slimane, Béni Mellal, MOROCCO
MEZRIOUI Nour-eddine, UCAM, MOROCCO
OUATMANE Aaziz, Univ. Sultan Moulay Sliman, Béni Mellal, MOROCCO
OUAZZANI Naaila, UCAM, MOROCCO
OUDRA Brahim, UCAM, MOROCCO
OUHDOUCH Yedir, UCAM, MOROCCO
OUHSSINE Mohammed, Univ. Ibn Tofaïl, Kénitra, MOROCCO
RAFOUK Leila, UCAM, MOROCCO
RIFFI TEMSAMANI Khalid, University Abdelmalek Essâadi, Tétouan, MAROC. President of the Moroccan Biosafety Association (MOBSA)

COORDINATION & CONTACT

Faculty of Sciences-Semlalia, Cadi Ayyad University, Marrakech, MOROCCO

☎ : +212 (0) 524 43 46 49

☎ : +212 (0) 524 43 74 12 / +212 (0) 524 43 67 69

✉ : microbiod2@uca.ma

Web site of the congress: www.uca.ma/microbiona ou/or www.ucam.ac.ma/microbiona

COMITE SCIENTIFIQUE / SCIENTIFIC COMMITTEE

ACHOUAK Wafa, LEMiRE, Institut de Biologie Environnementale et Biotechnologie, CNRS-CEA-Aix-Marseille Université, Cadarache FRANCE
ASEHRAOU Abdeslam, University Mohammed Premier, Oujda, MOROCCO
ASSOBHEI Omar, Chaïb Doukkali University, El Jadida, MAROC
BARAKATE Mustapha, Cadi Ayyad University, Marrakech (UCAM), MOROCCO
BEAULIEU Carole, University of Sherbrooke, CANADA
BEKKI Abdelkader, University of Oran, ALGERIA
BOUARAB Kamal, University of Sherbrooke, CANADA
DAOUI Khalid, INRA Meknès, MOROCCO

DARY Mohammed, ResBioAgro, Sevilla, SPAIN
 de LAJUDIE Philippe, IRD, LSTM, UMR 113, Montpellier, FRANCE
 DUPONNOIS Robin, IRD, Montpellier, FRANCE
 ENNAJI Moulay Mustapha, Univ. Hassan II, Mohammedia, MOROCCO
 GALIANA Antoine, CIRAD/IRD/AGRO-M/INRA, Montpellier, FRANCE
 GONZÁLEZ-CABRERA Joel, Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, Valencia, SPAIN
 GÖTTFERT Michael, Institut für Genetik, Technische Universität Dresden, GERMANY
 HAFIDI Mohamed, UCAM, MOROCCO
 HASSANI Lahcen, UCAM, MOROCCO
 HEULIN Thierry, Institut de Biologie Environnementale et Biotechnologie, CNRS-CEA Aix-Marseille Université, Cadarache FRANCE
 IMZILN Boujamâa, UCAM, MOROCCO
 LATRACHE Hassan, University of Sultan Moulay Slimane, Beni Mellal, MOROCCO
 LEBRIHI Ahmed, President of the University Moulay Ismail, Meknes, MOROCCO
 MEZRIOUI Nour-eddine, UCAM, MOROCCO
 NDOYE Ibrahima, IRD/ISRA/UCAD, Dakar, SENEGAL
 OUATMANE Aaziz, University of Sultan Moulay Slimane, Beni Mellal, MOROCCO
 OUDRA Brahim, UCAM, MOROCCO
 OUFDOU Khalid, UCAM, MOROCCO
 OUHDOUCH Yedir, UCAM, MOROCCO
 PAJUELO DOMINGUEZ Eloisa, University of Sevilla, SPAIN
 PEIX GELDART Alvaro, Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología IRNASA-CSIC, Salamanca, SPAIN
 SCHRÖDER Peter, Department of Microbe–Plant Interactions, German Research Center for Environmental Health, München, GERMANY
 SWINGS Jean, University of Gand, BELGIUM, Member of the Academy Hassan II of Science and Technology, MOROCCO
 THOLOZAN Jean-Luc, President of the French Society of Microbiology (SFM), University of Provence, Mediterranean University, IRD Marseille, FRANCE
 TOUNSI Slim, Centre of Biotechnology of Sfax, TUNISIA

PARTENAIRES & SPONSORS

Le comité d'organisation du congrès international MICROBIOD 2 remercie vivement les partenaires ainsi que les sponsors, pour leur soutien :

- le Ministère de l'Education Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Formation des Cadres et de la Recherche Scientifique, Centre National de Recherche Scientifique et Techniques (CNRST), Rabat, Maroc
- l'Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc
- la Faculté des Sciences-Semlalia, Marrakech, Maroc
- l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), France
- l'Agence Inter-établissement de Recherche pour le Développement (AIRD), France
- l'Association Marocaine de Biosécurité (MOBSA/AMABIOS), Maroc
- la Société Française de Microbiologie
- l'association R & D Maroc, Casablanca, Maroc
- l'Ambassade de France au Maroc
- l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF)
- l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, Maroc
- la Société Impériale Thé et Infusions (SITI), Marrakech, Maroc
- Imprimerie Papetrie EL WATANYA

SOMMAIRE

Programme / Program	07
Résumés des Conférences & Atelier / <i>Abstract Conferences & Worksshop</i>	47
Communications orales / <i>Oral communications</i>	56
Thème I / <i>Theme I</i>	57
Thème II / <i>Theme II</i>	81
Thème III / <i>Theme III</i>	89
Thème IV / <i>Theme IV</i>	100
Communications affichées / <i>Poster communications</i>	115
Thème I / <i>Theme I</i>	116
Thème II / <i>Theme II</i>	157
Thème III / <i>Theme III</i>	199
Thème IV / <i>Theme IV</i>	221

Programme / *Program*



Deuxième Edition du Congrès international :
"Biotechnologie microbienne au service du développement"
The Second Edition of the International Congress :
"Microbial Biotechnology for Development"
(MICROBIOD 2)
02-04 October 2012, Marrakech – MAROC

Programme définitif / Final Program

Lieu du congrès : HOTEL SEMIRAMIS
 (Situé près de la Faculté des Sciences-Semlalia, Marrakech, MAROC)

/ Congress venue : SEMIRAMIS HOTEL
 (Situating near the Faculty of Sciences-Semlalia, Marrakech, MOROCCO)

Jour / Day	Salle 1 / Room 1 (CONFERENCES & COMMUNICATIONS)	Salle 2 / Room 2 (CONFERENCES & COMMUNICATIONS)
Lundi / Monday 01 Oct 2012	15:00 - 19:00 : Accueil et Enregistrement / Welcome and registration Préparation et affichage des Posters / Preparation of Posters	
Mardi / Tuesday 02 Oct 2012	08:00 - 09:00 : Enregistrement des participants (Suite) / REGISTRATION (continued) 09:10 - 10:00 : Cérémonie officielle d'ouverture / Official opening ceremony 10:10 - 10:35 : Cocktail de Bienvenue / Welcome reception Session de Poster (Thèmes I et II) / Poster session (Topics I et II) 10:40 - 12:00 : Conférences inaugurales : / Opening Conferences : Conférences 1 et 2 - Discussion / Conferences 1 and 2 - Discussion 12:10 - 13:45 : Déjeuner / Lunch 14:00 - 14:30 : Topic I : Conférence 3-Discussion / Conference 3-Discussion 14:30 - 16:00 : COMMUNICATIONS (Thème I / Topic I) 16:00 - 16:25 : Pause-café / Coffee Break Session de Poster (Thèmes I et II) / Poster session (Topics I et II)	14:00 - 14:30 : Topic II : Conférence 4-Discussion / Conference 4-Discussion 14:30 - 16:00 : COMMUNICATIONS (Thème II / Topic II) 16:00 - 16:25 : Pause-café / Coffee Break Session de Poster (Thèmes I et II) / Poster session (Topics I and II)

	16:30 - 18:15 : COMMUNICATIONS (Thème I / Topic I)	16:30 - 18:15 : COMMUNICATIONS (Thème II / Topic II)
Mercredi / Wednesday 03 Oct 2012	08:30 - 09:00 : Topic I : Conférence 5-Discussion / conference 5-Discussion 09:10 - 10:25 : COMMUNICATIONS (Thème I / Topic I) 10:25 - 10:45 : Pause-café / Coffee Break Session de Poster (Thème I et II) / Poster session (Topic I and II) 10:45 - 12:00 : COMMUNICATIONS (Thème I / Topic I) 12:10 - 13:45 : Déjeuner / Lunch : Photo souvenir officielle des participants (juste après le déjeuner) / Official photo of the participants (just after lunch) 14:00 - 15:45 : COMMUNICATIONS (Thème I / Topic I) 15:45 - 16:15 : Pause-café / Coffee Break Session de Poster (Thème III et IV) / Poster session (Topic III and IV) 16:15 - 17:45 : COMMUNICATIONS (Thème I / Topic I) 20h00 : Diner Gala* / Gala dinner*	08:30 - 09:00 : Topic III : Conférence 6-Discussion / Conference 6-Discussion 09:10 - 10:25 : COMMUNICATIONS (Thème III / Topic III) 10:25 - 10:45 : Pause-café / Coffee Break Session de Poster (Thème I et II) / Poster session (Topic I and II) 10:45 - 12:00 : COMMUNICATIONS (Thème III / Topic III) 12:10 - 13:45 : Déjeuner / Lunch 14:00 - 15:45 : COMMUNICATIONS (Thème III / Topic III) 15:45 - 16:15 : Pause-café / Coffee Break Session de Poster (Thème III et IV) / Poster session (Topic III and IV) 16:15 - 17:45 : COMMUNICATIONS (Thème I / Topic I)
Jeudi / Thursday, 04 Oct 2012	08:30 - 09:00 : Topic I : Conférence 5-Discussion / conference 5-Discussion 09:10 - 10:25 : COMMUNICATIONS (Thème IV / Topic IV) 10:25 - 10:45 : Pause-café / Coffee Break Session de Poster (Thèmes III et IV) / Poster session (Topics III and IV) 10:45 - 12:00 : COMMUNICATIONS (Thème IV / Topic IV) 12:10 - 13:45 : Déjeuner / Lunch 14:00 - 16:00 : ATELIER / WORKSHOP 16:00 - 16:30 : Pause-café / Coffee Break Session de Poster (Thèmes III et IV) / Poster session (Topics III and IV) 16:30 - 17:30 : Synthèse et Recommandations du congrès / Synthesis and Recommendations of the congress 17:30 : Cérémonie de clôture / Ceremony closing	09:10 - 10:25 : COMMUNICATIONS (Thème IV / Topic IV) 10:25 - 10:45 : Pause-café / Coffee Break Session de Poster (Thèmes III et IV) / Poster session (Topics III and IV) 10:45 - 12:00 : COMMUNICATIONS (Thème IV / Topic IV) 12:10 - 13:45 : Déjeuner / Lunch
Vendredi / Friday, 05 Oct 2012	Excursion Post-Congrès* : Vallée de l'Ourika / Post-Congress Excursion* : Ourika Valley	

* Le Diner Gala et l'Excursion Post-congrès sont organisés par l'agence DIFA TOURS (veuillez consulter le site web du congrès pour plus de détails : www.uca.ma/microbiona).
/ * The Gala dinner and the Post-Congress Excursion are organized by DIFA Tours agency (For more details, please see the congress web site: www.uca.ma/microbiona).

Programme détaillé / Detailed Program

Lundi 01 Octobre 2012 / Monday, October 01st 2012

15h00-19h00 Accueil des participants et Enregistrement
/ Welcome and registration of the participants
Préparation et affichage des Posters
/ Preparation of Posters

Mardi 02 Octobre 2012 / Tuesday, October 02nd 2012

08h00-09h00 Enregistrement des participants (Suite) / Registration (Continued)

09h10-10h00 Cérémonie officielle d'ouverture / Official opening ceremony
et Hommage à l'honneur de / and Tribute to honour of :

- Pr. Albert SASSON
- Pr. Mohammed SAGHI

Salle 1 / Room 1 :

10h10-10h35 Cocktail de Bienvenue / Welcome reception
et Session Poster (Thèmes I et II)
/ and Poster Session (Topics I and II)

Conférences inaugurales / Opening conferences

Modérateurs / Moderators : de Lajudie P. & Göttfert M.

10h40-11h20 Conférence 1-Discussion / Conference 1-Discussion
**"Biological functions of xenobiotic exudates from plants – a novel
role for glutathione conjugates in the rhizosphere"**

Schröder P., Oufdou K., Harpaintner R. & Diekmann F.:
Department of Microbe-Plant Interactions, German Research Center for
Environmental Health, München, GERMANY

11h20-12h00 Conférence 2-Discussion / Conference 2-Discussion
"Plant bacteria cooperation in the rhizosphere"

Achouak W. & Heulin T. :
Institut de Biologie Environnementale et Biotechnologie, CNRS-CEA-
Aix-Marseille II, FRANCE

12h10-13h45

Déjeuner / Lunch

Salle 1 / Room 1 :

Thème I : Interactions Plantes-Microorganismes

Topic I : Plant-Microorganisms Interactions

Modérateurs / Moderators : Heulin T. & Achouak W.

14h00-14h30

Conférence 3-Discussion / Conference 3-Discussion

“Communication between rhizobia and legumes”

Göttfert M.

Institute of Genetics, Dresden University of Technology, Germany

14h30-16h00: Session I-1: Communications / Discussion

- **COI-1: Diversity and genetic structure of nitrogen fixing symbiotic bacteria isolated from a traditional legume cultivated in the Rif region, *Vicia ervilia***

Regragui A., Sbabou L., Ater M., Filali-Maltouf A., Béna G.

Faculté des Sciences, Université Mohammed V- Agdal, Rabat, Maroc & Laboratoire des Symbioses Tropicales et Méditerranéennes (LSTM), Montpellier, France

- **COI-2: La diversité génétique des populations de *Rhizobium* nodulant le pois et la lentille cultivés dans deux zones éco-climatiques subhumide et semi-aride en Algérie**

Riah N., Djekoun A., Heulin K., Laguerre G.

Université Mentouri Constantine, Algérie & CIRAD, UMR 113 Symbioses Tropicales et Méditerranéennes, Montpellier, France

- **COI-3: Phenotypic and genetic diversity of rhizobia isolated from nodules of the legume genera *Hedysarum coronarium* in North West region of Morocco**

Ezzakkioui F., Barrijal S., Chahboune R., El Mourabit N.

Faculty of Sciences and Techniques. University Abdelmalek Essaadi, Tangier, Morocco

- **COI-4: - Phenotypic diversity of rhizobia nodulating chickpea in Morocco**

Benjelloun I., Thami Alami I., El Khadir M., Udupa S.M., Douira A.

Faculté des Sciences de Kénitra, Université Ibn Tofayl, Kénitra, Morocco

- **COI-5: Isolation and molecular characterization of a symbiotic bacterium from desert sand dunes**

Sakrouhi I., Béna G., Filali-Maltouf A., Sbabou L., Le Quéré A.

Faculté des Sciences, Université Mohammed V- Agdal, Rabat, Maroc & Laboratoire des Symbioses Tropicales et Méditerranéennes, Montpellier, France

- **COI-6: *Bradyrhizobium cytisi* sp. nov. isolated from effective nodules of *Cytisus villosus* in Morocco**

Chahboune R., Carro L., Peix A., Velázquez E., Bedmar E.J., Barrijal S.

Faculty of Sciences and Techniques. University Abdelmalek Essaadi, Tangier, Morocco

- Discussion

16h00-16h25 Pause café / Coffee break
et Session de Poster (Thèmes I et II)
/ and Poster session (Topics I and II)

Salle 1 / Room 1 :

Thème I (Suite) / Topic I (Continued)

Modérateurs / Moderators : Bekki A. & Filali Maltouf K.

16h30-18h15: Session I-2: Communications / Discussion

- **COI-7: Inoculation of legumes with rhizobia: agronomic benefits and implications on soil bacterial communities**

Trabelsi D., Mengoni A., Ben Ammar H. & Mhamdi R.
Centre of Biotechnology of Borj-Cedria, Hammam-Lif, Tunisia

- **COI-8: Enzymatic antioxidant responses of *Vicia faba* L.-rhizobia symbiosis exposed to salinity stress**

Benidire L., Oufdou K., Lyubenova L., Daoui K., Fatemi Z.A., Al Feddy M.N., Bouizgarène A., Achouak W., Schröder P.
Faculty of Sciences Semlalia, Cadi Ayyad University, Marrakech, Morocco

- **COI-9: L'osmoprotection naturelle : une solution pour la restauration de la croissance de bactéries face à un stress salin ou hydrique**

Ghoul M.
Faculté des Sciences de la Vie et de la Nature, Université Ferhat ABBAS, Sétif, Algérie

- **COI-10: Effect of salinity on symbiotic interaction alfalfa-rhizobia and selection of salt tolerant combinations**

Farissi M., Bouizgaren A., Ghoulam C.
Faculty of Sciences and Techniques, Cadi Ayyad University, Marrakech, Morocco

- **COI-11: Assessment of agrophysiological responses in Chickpea (*Cicer arietinum*)-rhizobia symbiosis to water deficit**

Benlaouane R., Faghire M., Farissi M., Ghoulam C.
Faculty of Sciences and Techniques, Cadi Ayyad University, Marrakech, Morocco

- Discussion

Salle 2 / Room 2 :

Thème II : Biotechnologies microbiennes et Agro-industries

Topic II : Microbial Biotechnologies applied to Agro-industries

Modérateurs / Moderators : Asehraou A. & Zinedine A.

14h00-14h30

Conférence 4-Discussion / Conference 4-Discussion

"Les Biofilms formés sur les matériaux couramment utilisés en Productions Alimentaires: Mécanismes de formations et stratégies de prévention".

Latrache H.

Université Sultan Moulay Slimane, Béni Mellal, MAROC

14h30-16h00: Session II-1: Communications / Discussion

- COII-1: Production de terpènes par des isolats d'*Aspergillus niger aggregate* (*A. niger* et *A. tubingensis*) isolés à partir de raisin marocain

Ojidaa S., Selouane A., El Hazzat N., Bouya D., A. Bouseta

Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, B.P. 1796 Atlas Fès, Morocco

- COII-2: Determination of the Deoxynivalenol mycotoxin and its associated fungi in durum wheat from Morocco

Ennouari A., Sanchis V., Crespo A., Rahouti M., Zinedine A.

National Institute of Hygiene (INH), Rabat, Morocco & Faculty of Sciences, Mohamed V Agdal University, Rabat, Morocco

- COII-3: Natural occurrence of ochratoxin A and fungi in cereals and oilseeds from Republic of Niger

Toffa D., Mahnine N., Ouaffak L., El Abidi A., El Alaoui Faris F.Z., Zinedine A.

National Institute of Hygiene (INH), Rabat, Morocco & Faculty of Sciences, Mohamed V Agdal University, Rabat, Morocco

- COII-4: A study of aflatoxin M1 contamination in raw milk produced in Morocco

El Marnissi B., Belkhou R., Morgavi D.P., Bennani L., Boudra H.

Université Sidi Mohamed Ben Abdallah, Ecole Supérieure de Technologie Fès, Maroc

- COII-5: Prevalence and risk factors of anisakiasis in the north of Morocco

Abattouy N., Valero A., Lozano J., Martín Sánchez J.

University Abdel Malek Essaadi, Faculty of Pharmacy, Tetouan, Morocco

- COII-6: Effect of nitrogen source on tomatoes and citrus by products utilization by ruminal microbiote

Aggoun A., Haddi M.L., Squartini A.

Université de Constantine, Algérie

- Discussion

16h00-16h25

Pause café / Coffee break

et Session de Poster (Thèmes I et II)

/ and Poster session (Topics I and II)

Salle 2 / Room 2 :

Thème II (Suite) / Topic II (Continued)

Modérateurs / Moderators : Saghi M. & Ouhssine M.

16h30-18h15: Session II-2: Communications / Discussion

- COII-7: Development and validation of a novel SYBR Green real-time RT-PCR assay and comparison of conventional RT-PCR for the detection of infectious bronchitis virus in chickens factory farms in Morocco

Fellahi S., El Harrak M., Sebbar G., Touil N., Chafai N., Loutfi C., El Houadfi M., Ennaji M.M.
Agronomic and Veterinary Institute Hassan II, Rabat, Morocco & University Hassan II-Mohammedia-
Faculty of Sciences and Techniques, Mohammedia, Maroc

- COII-8: In-vitro biodegradation of oleuropein by *Lactobacillus plantarum* FSO175 in different stress conditions

Ghabbour N., Rokni Y., Lamzira Z., Thonart P., Chihib N.E., Markaoui M., Asehraou A.
Faculté des Sciences, Université Mohammed Premier, Oujda, Morocco

- COII-9: Sélection de souches de *Lactobacillus* isolées du lait cru et fermenté de chèvre d'Algérie à potentiel probiotique: antibiorésistance, production de bactériocine et modulation de sécrétion d'interleukine par TNF- α

Marroki A., Bousmaha L., Bauerl C., Martinez G.P.
Faculté des Sciences, Université d'Oran, Algérie

- COII-10: Lactic acid fermentation of a diluted molasses medium by two strains of *Lactococcus lactis* ssp. immobilized on different supports

Meziane M., Dilmi Bouras A., El Hameur H.
Faculté des Sciences Agronomiques et des Sciences Biologiques, Université Hassiba Benbouali de
Chlef, Algérie

- COII-11: Evolution des composés odorants clés au cours de la maturation de l'olive et du procédé de fermentation

El Hazzat N., Iraqi R., Bouya D., Bouseta A.
Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Fès, Maroc

- Discussion

Mercredi 03 Octobre 2012 / Wednesday, October 03rd 2012

Salle 1 / Room 1 :

Thème I : Interactions Plantes-Microorganismes (Suite)
Topic I : Plant-Microorganisms Interactions (Continued)

Modérateurs / Moderators : Pajuelo Dominguez E. & Schröder P.

08h30-09h00 Conférence 5-Discussion / Conference 5-Discussion
 “Nematostatic N₂-fixing *Crotalaria juncea* for sustainable greenhouse vegetable production”
Galiana A., Prin Y., Baudoin E., Le Roux C., Ducouso M., Duponnois R., de Lajudie P.
 IRD Montpellier, FRANCE

09h10-10h25: Session I-3: Communications / Discussion

- **COI-12: To what extent glucosinolates impact the microbial diversity in the rhizosphere of *Arabidopsis thaliana*?**

Bressan M., Berge O., Heulin T., Achouak W.
Institute of Environmental Biology and Biotechnology, CEA Cadarache, France

- **COI-13: Root nodule bacteria and PGPR strains selection to improve inoculant performance and increase plant productivity in stressful soil**

Hosam E.A.F. Bayoumi Hamuda, István Patkó
Óbuda University, Rejtő Sándor Faculty of Light Industry and Environmental Protection Engineering, Environmental Protection Engineering Institute, Budapest, Hungary

- **COI-14: Comparative studies of plant growth-promotion and IAA secretion with *Pseudomonas fluorescens* and *Pseudomonas putida***

Meliani A., Bensoltane A., Nasri F., Morsli H., Belaouni H.A.
Faculty of Science, University Mascara, Mascara, Algeria

- **COI-15: Characterization of plant growth promoting endophytic bacteria for lentil and chickpea plants**

Oualkadi L., Berraho E., Aurag J.
Faculty of Science, University Mohammed V-Agdal, Rabat, Morocco

- **COI-16: Effect of PGPR on the growth and arbuscular mycorrhization of peanut (*Arachis hypogea* L.)**

Bouhraoua D., Laglaoui A., Bakkali M., Arakrak A.
Faculté des Sciences et Techniques, Université de Abdelmalek Essaadi, Tanger, Maroc

- Discussion

10h25-10h45 Pause café / Coffee break

 et Session de Poster (Thèmes I et II)
 / and Poster session (Topics I and II)

Salle 1 / Room 1 :

Thème I (Suite) / Topic I (Continued)

Modérateurs / Moderators : Ndoye I. & Daoui K.

10h45- 12h00: Session I-4: Communications / Discussion

- **COI-17: Etude de l'adhésion de *Streptomyces youssoufiensis* sur la roche phosphatée**

Berrada H., Ouhdouch Y.; Zahir H., Hamdali H., Latrache H.

Faculté des Sciences et Techniques de Béni Mellal, Maroc

- **COI-18: Response of *Bituminaria bituminosa* to the effect of phosphorus fertilization combined with Phosphate-Solubilizing Bacteria (PSB) inoculation**

Ben Messaoud B., Aboumerieme I., Lahrach Z., Ismaili M., Ibjijsen J., Nassiri L.

Faculty of Sciences, Moulay Ismail University, Meknes, Maroc

- **COI-19: Effect of the phosphorus deficiency on the growth and antioxidant responses among Moroccan genotypes of *Vicia faba* L. inoculated with native rhizobia strains**

Maghraoui T., El Khalloufi F., Lahrouni M., Bellout S., Daoui K., Fatemi Z.A., Domergue O., Galiana A., de Lajudie P., Oufdou K.

Faculty of Sciences Semlalia, Cadi Ayyad University, Marrakech, Morocco

- **COI-20: Nodule gaz permeability and ¹⁵N discrimination during N₂ fixation in contrasting *Phaseolus vulgaris* L. lines exposed to P deficiency**

Lazali M., Ounane S.M., Bargaz A., Carlsson G., Pernot C., Drevon J.J.

Ecole Nationale Supérieure Agronomique (ENSA) Alger, Algérie & INRA-IRD-SupAgro, Montpellier, France

- **COI-21: Valorisation des symbiotes rhizosphériques de deux agro-écosystèmes algériens pour une inoculation raisonnée**

Benadis C., Lazali M., Drevon J.J., Bekki A.

Faculté des Sciences, Es-Senia, Oran, Algérie

- Discussion

Salle 2 / Room 2 :

Thème III : Biotechnologies microbiennes et Santé humaine

Topic III : Microbial Biotechnologies for human Health

Modérateurs / Moderators : Hassani L. & Rafouk L.

08h30-09h00

Conférence 6-Discussion / Conference 6-Discussion

"Actinobacteria in biotechnology : Some Examples for Human Health"

Ouhdouch Y.

Université Cadi Ayyad, Marrakech, MAROC

09h10-10h25: Session III-1: Communications / Discussion

- **COIII-1: Biodiversité des actinobactéries productrices de substances antimicrobiennes isolées à partir d'écosystèmes de l'Algérie**

Belyagoubi L., Zirah S., Li Y., Abdelouahid D.E., Rebuffat S.
Université Abou Bekr Belkaïd, Tlemcen, Algérie

- **COIII-2: Volatile oil composition and anticandidal activity of *Thymus maroccanus* at different phenological stages: an endemic medicinal plant in Morocco**

Alaoui Jamali C., Kasrati A., El Bouzidi L., Bekkouche K., Hassani L., Wohlmuth H., Leach D., Abbad A.
Faculté des Sciences, Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc

- **COIII-3: Exploitation de l'activité antibactérienne du bois de Thuya face à l'état d'antibiorésistance**

Akbli M., Rhallabi N., Akssira M., El Hakmaoui A., Mellouki F.
Université Hassan II-Mohammedia-Faculté des Sciences et Techniques, Mohammedia, Maroc

- **COIII-4: Emerging cultivation of medicinal species: Chemical composition and biological activities of wild and cultivated endemic Moroccan species essential oils, *Thymus maroccanus* Ball.**

El Bouzidi L., Alaoui Jamali C., Bekkouche K., Markouk M., Hassani L., Leach D., Wohlmuth H., Abbad A.
Cadi Ayyad University, Faculty of Science Semlalia, Marrakech, Morocco

- **COIII-5: Bacteriological investigation of one humped camel (*Camelus dromedarius*) urine, feces and milk**

Khedid K., Al Askari G., Mennane Z., Hafidi H.
National Institute of Health (INH), Rabat, Morocco

- Discussion

10h25-10h45

Pause café / Coffee break

et Session de Poster (Thèmes I et II)
/ and Poster session (Topics I and II)

Salle 2 / Room 2 :

Thème III (Suite) / Topic III (Continued)

Modérateurs / Moderators : Mezrioui N. & Latrache H.

10h45-12h00 : Session III-2 : Communications / Discussion

- **COIII-6: How *Thymus maroccanus* and *Thymus broussonetii* essential oils can contribute to enhance the efficacy of conventional antibiotics against resistant Gram-negative bacteria?**

Fadli M., Saad A., Chevalier J., Mezrioui N., Pages J.M., Hassani L.
Cadi Ayyad University, Faculty of Science Semlalia, Marrakech, Morocco

- **COIII-7: Antimicrobial activity of some Moroccan aromatic plant extract and essential oil *Streptococcus pneumoniae meningitis* case isolates**

Khedid K., Charof R., Ijoub R., Lakhili A.
National Institute of Health (INH), Rabat, Morocco

- **COIII-8: La résistance phénotypique aux carbapénèmes chez les entérobactéries : état actuel à l'Hôpital Ibn Tofail, CHU – Marrakech**

Zahlane K., Mezrioui N., Sora N., Chabaa L.

CHU Mohamed VI - Faculté de Médecine et de Pharmacie, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc

- **COIII-9: Antibiorésistance des souches et des sérotypes de *Streptococcus pneumoniae* isolés en portage chez des enfants dans la région de Marrakech (Maroc)**

Warda K., Oufdou K., Zahlane K., Bouskraoui M.

Faculté de Médecine et de Pharmacie, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc

- **COIII-10: Antibiotic resistance of commensal *Escherichia coli* in broiler intestine in Eastern Morocco**

El-Youbi M., Belbachir C., Jaber H., Asehrou A., Saalaoui E.

Faculty of Sciences, Oujda, Morocco

- Discussion

12h10-13h45

Déjeuner / Lunch

Photo souvenir officielle des participants (juste après le déjeuner)

/ Official photo of the participants (just after lunch)

Salle 1 / Room 1 :

Thème I (Suite) / Topic I (Continued)

Modérateurs / Moderators : Berraho E. & Mhamdi R.

14h00-15h45 : Session I-5 : Communications / Discussion

- **COI-22: L'effet des champignons mycorhiziens à arbuscules des plantes pionnières d'*Acacia tortillis sub sp raddiana* sur la solubilisation du phosphate naturel**

Chafii K., Hafidi M., Ouhammou A., Duponnois R.

Université Cadi Ayyad, Faculté des Sciences Semlalia, Marrakech, Maroc

- **COI-23: Etude de l'effet de la rotation et du travail du sol sur la densité spécifique des champignons mycorhiziens arbusculaires**

Hamim A., Essahat A., El Othmani S., Douiek A., Mrabet R., Duponnois R., Hafidi M.

Institut National de la Recherche Agronomique, Maroc

- **COI-24: Mycorhization contrôlée et le Caroubier : Effets sur le développement des plants en pépinière et en milieu naturel**

Manaut N., Ouahmane L., Ouhammou A., Duponnois R., Hafidi M.

Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad. Marrakech, Maroc

- **COI-25: Impact des cultures et des rotations culturales sur la diversité et le fonctionnement des champignons mycorrhiziens arbusculaires dans le sud bassin arachidier du Sénégal**

Kane A., Mbaye M.S., Diouf D., Bassene C., Noba K.

Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal

- **COI-26: Effect of the mycorrhizal-like fungus *Piriformospora indica* and phosphorus fertilization on rock phosphate solubilization and growth of tomato**

Fouad M.O., Cruz C., Qaddoury A.

Faculty of Sciences and Techniques, Cadi Ayyad University, Marrakech, Maroc

- Discussion

15h45-16h15 Pause café / Coffee break

et Session de Poster (Thèmes III et IV)

/ and Poster session (Topics III and IV)

Salle 1 / Room 1 :

Thème I (Suite) / Topic I (Continued)

Modérateurs / Moderators : Bouarab L. & Béna G.

16h15-17h45: Session I-6 : Communications / Discussion

- **COI-27: Impacts of a funding agency (ANR) in microbial research applied to plants, animals and food**

Virlon B., Mia J., Yven C., Guichard E., Feldmann P.

Agence Nationale de la Recherche (ANR), Paris, France

- **COI-28: Rôle de la microflore tellurique dans les mécanismes régissant la co-existence des essences ligneuses dans une formation Pin/Cyprès du Haut-Atlas Marocain**

Kchakech H., Hafidi M., Thioulouse J., Baudoin E., Sanguin H., Ouhammou A., Galiana A., Prin Y., Duponnois R.

Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad. Marrakech, Maroc & Laboratoire des Symbioses Tropicales et Méditerranéennes, Montpellier, France

- **COI-29: Contribution à l'étude de l'évolution spatio-temporelle des communautés de champignons ectomycorhiziens du chêne liège de la Maâmora**

Maghnia F.Z., Duponnois R., Verdinilli M., Lancellotti E., Abbas Y., Kerdouh B., El Ghachtouli N., Bakkali Yakhlef S.E.

Faculté des Sciences et Techniques, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Fès, Maroc.

- **COI-30: Evaluation de l'activité inhibitrice et anti-adhésive d'extraits aqueux des algues marines: *Padina pavonica*, *Ulva linza* et *Sargassum* sur les moisissures des agrumes: *Penicillium italicum* et *Penicillium digitatum***

Chbani A., Mawlawi H., Mansour R.

Azm centre for research in biotechnology and its application. Lebanese University. El Miten street, Tripoli, Lebanon

- **COI-31: Agronomical evaluation of two Moroccan coast algae: *Ulva rigida* and *Fucus spiralis***

Latique S., Mansouri M., Mandri B., Neamallah L., Chernane H., El Kaoaoua M.

- Discussion

Salle 2 / Room 2 :

Thème I (Suite) / Topic I (Continued)

Modérateurs / Moderators: Barakate M. & Aurag J.

14h00-15h45: Session I-7 : Communications / Discussion

- **COI-32: Impact de la plante invasive *Psidium cattleianum* sur la structure et le fonctionnement microbien de sol de la forêt naturelle d'Ianjomara, Madagascar**

Rajaonarimamy E., Gilles B., Baohanta R.H., Ramanankierana H., Andrianarisoa B., Duponnois R.
Faculté des Sciences Université d'Antananarivo, Madagascar & Centre National de Recherches sur l'Environnement (CNRE), Antananarivo, Madagascar

- **COI-33: Detection of tomato PepMV using monoclonal antibodies**

Souiri A., Ennaji M.M., Laatiris H., Amzazi S., Zemzami M.
University Hassan II-Mohammedia-Faculty of Sciences and Techniques, Mohammedia, Maroc

- **COI-34: Identification and phylogenetic analysis of *Pectobacterium carotovorum* by 16S rDNA sequence analysis**

Terta M., Kettani Halabi M., Amdan M., Faqihi H., Melloul M., EL Fafime E., Ait M'hand R., Achbani E.H., Barakate M., Bouteau F., Ennaji M.M.

- **COI-35: Etude du potentiel d'actinomycètes endophytes en lutte biologique contre la fonte du semis de la tomate en pépinière causée par *Rhizoctonia solani***

Goudjal Y., Toumatia O., Barakate M., Sabaou N., Zitouni A.
Ecole Normale Supérieure de Kouba (ENS), Alger, Algérie

- **COI-36: Moroccan Actinobacteria isolates as potential agents against *Ceratitis capitata* (Wiedemann)**

Samri S.E., Baz M., Jamjari A., Azmani A., Meziane A., Barakate M.
Faculty of Sciences Semlalia, Cadi Ayyad University, Marrakech

- Discussion

15h45-16h15 Pause café / Coffee break

et Session de Poster (Thèmes III et IV)
/ and Poster session (Topics III and IV)

Salle 2 / Room 2 :

Thème III : Biotechnologies microbiennes et Santé humaine (Suite)
Topic III : Microbial Biotechnologies for human Health (Continued)

Modérateurs / Moderators : Ennaji M.M. & Hassani L.

16h15-17h45 : Session III-3 : Communications / Discussion

- **COIII-11: Bacteriological Studies on Histamine Formation in Fish and its Relationship with Bacteriological Water Pollution**

El-Zanfaly H.T., El-Zayat A., Tantawi H.M., El-Baz M.A.
National Research Center, Dokki, Cairo, Egypt

- **COIII-12: Etude de quelques caractères probiotiques de la souche *Bifidobacterium infantis***

Hamma S., Sadoun D.

Université A. Mira de Béjaia, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Algérie

- **COIII-13: Molecular analysis of Hepatitis C Virus in Moroccan population**

Brahim I., Akil A., Mtairag E., Pouillot R., El Malki A., Nadir S., Alaoui R., Njouom R., Pineau P., Ezzikouri S., Benjelloun S.

Institut Pasteur du Maroc, Casablanca, Maroc & Faculté des Sciences Ain Chock, Université Hassan II, Casablanca, Maroc

- **COIII-14: Phylogenetic and molecular characterization of equine H3N8 influenza viruses from Morocco (1997 and 2004)**

Boukharta M., Elharrak M., Ennaji M.M.

Université Hassan II-Mohammedia-Faculté des Sciences et Techniques, Mohammedia, Maroc

- **COIII-15: L'efficacité comparée de la qPCR et la PCR conventionnelle dans la détection du virus de la clavelée dans différents types d'échantillons cliniques**

Zro K., Karim N., Seghrouchni K., Ennaji M.M.

Université Hassan II Mohammedia-Casablanca, Faculté des Sciences et Techniques Mohammedia, Morocco

- Discussion

20h00-22h30 DINER GALA / GALA DINNER
(organisé par l'agence DIFA TOURS / organized by DIFA Tours agency)

Jeudi 04 Octobre 2012 / Thursday, October 04th 2012

Salle 1 / Room 1 :

Thème IV : Biotechnologies microbiennes et Environnement

Topic IV : Microbial Biotechnologies and Environment

Modérateurs / Moderators : Duponnois R. & Le Quéré A.

8h30-09h00 Conférence 7-Discussion / Conference 7-Discussion

“Self-bioremediation of wastewaters”

Pajuelo Dominguez E.

University of Sevilla, SPAIN

09h10- 10h25: Session IV-1: Communications / Discussion

- **COIV-1: Genetic engineering the *Medicago* rhizosphere for phytoremediation of copper polluted soils**

Lafuente Pérez A., Delgadillo-Martínez J., Caviedes M.A., Pajuelo-Domínguez E., Rodríguez-Llorente I.D.

Faculty of Pharmacy, University of Seville, Spain

- **COIV-2: Copper caused antioxidation and organic acid excretion pathways in *Typha latifolia***

Lyubenova L., Kuhn A., Höltkemeier A., Bipuah H., Belford E., Schröder P.

Helmholtz Zentrum München, German Research Center for Environmental Health, Neuherberg, Germany

- **COIV-3: Effet de la mycorhization sur la croissance en sols miniers chez *Cana indica* L.**

El Faiz A., Meddich A., Ouhammou A., Duponnois R. & Hafidi M.

Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc

- **COIV-4: Physiological and biochemical changes in *Vicia faba* L.-rhizobia symbiosis exposed to cyanotoxins crude extract, chronic exposure**

Lahrouni M., Oufdou K., El Khalloufi F., Baz M., Pajuelo Dominguez E., Lafuente Pérez A., Dary M., Oudra B.

Faculty of Sciences Semlalia, Cadi Ayyad University, Marrakech, Morocco

- **COIV-5: Physiological and antioxidant responses of *Medicago sativa*–rhizobia symbiosis to cyanobacterial toxins (Microcystins) exposure**

El Khalloufi F., Oufdou K., Lahrouni M., Faghire M., Peix A., Ramírez-Bahena M.H., Oudra B.

Faculty of Sciences Semlalia, Cadi Ayyad University, Marrakech, Morocco

- Discussion

10h25-10h45

Pause café / Coffee break

et Session de Poster (Thèmes III et IV)

/ and Poster session (Topics III and IV)

Salle 1 / Room 1 :

Thème IV (Suite) / Topic IV (Continued)

Modérateurs / Moderators : Imzilh B. & Barakate M.

10h45- 12h00: Session IV-2: Communications / Discussion

- **COIV-6: Potential of enhancing oil recovery in Omani oil field via microbial enhanced oil recovery technology**

Al-Bahry S., Al-Wahaibi Y., Elshafie A., Al-Bemani A., Joshi S., Al-Sulaimani H.
Sultan Qaboos University, Oman

- **COIV-7: The effect of metals of the soil of the iron mine site of Ait Ammar on the dehydrogenase activity of *Arthrobacter globiformis***

Elrasafi T., Haddioui A., Hällér A., Gonçalves F., Sousa J.P., Ksibi M., Pereira R., Römbke J.
Faculty of Science and Techniques, University of Sultan Moulay Slimane, Beni-Mellal, Maroc

- **COIV-8: Caractérisation phylogénétique de souches Actinobacteria résistantes à l'herbicide Granstar®**

Rachedi K., Zermane F., Karma S., Lauga B., Duran R., Boulahrouf A.
Université Larbi ben mhidi, Oum El Bouaghi, Algérie, Université Mentouri, Constantine, Algérie & Université de Pau et des Pays de l'Adour, France

- **COIV-9: Dual functions, accumulation of heavy metals and production of siderophores by some microorganisms isolated from contaminated area in Marrakesh regions**

El Baz S., Baz M., Barakate M., El Gharmali A., Imzilh B.
University Cadi Ayyad, Faculty of Sciences Semlalia, Marrakech, Morocco

- **COIV-10: *Desulfocurvus vexinensis* gen. nov., sp. nov., a sulfate-reducing bacterium isolated from a deep subsurface aquifer**

Klouche N., Basso O., Lacourrèges J.F., Cayol J.L., Thomas P., Fauque G., Fardeau M.L., Magot M.
Université de Tlemcen, Algérie

- Discussion

Salle 2 / Room 2 :

Thème IV : Biotechnologies microbiennes et Environnement

Topic IV : Microbial Biotechnologies applied and Environment

Modérateurs / Moderators : Hafidi M. & Haddioui A.

09h10- 10h25: Session IV-3: Communications / Discussion

- **COIV-11: Study of lipid patterns and microbial activity during the treatment of a lignocellulose substrate by composting**

El Ouaqoudi F.Z., Amir S., Lemée L., Amblès A., Winterton P., Hafidi M.
Faculty of Sciences Semlalia, Cadi Ayyad University, Marrakech, Morocco

- **COIV-12: Comparison of biochemical properties of recombinant and native *Phanerochaete flavido-alba* laccase**

Benghazi L., Gomez -Vidal J., Martinez J., de la Rubia T
University Abdel Malek Esaadi, Faculty of Sciences, Tetouan, Morocco

- **COIV-13: Production of bio-ethanol from cheese whey using *Saccharomyces cerevisiae***

Boudjema K., Fazouane-Naimi F., Hellal A.

M'Hamed Bougara University, Algérie

- **COIV-14: Valorisation énergétique des fientes de volaille par la fermentation méthanique**

Elasri O., Afilal M.E.

Université Mohamed 1^{er}, Oujda, Maroc

- **COIV-15: Comparative study on biodegradability of bifenthrin pesticide by isolated bacteria and fungi**

Hellal A., Moussaoui O.

Ecole Nationale Polytechnique, Alger, Algérie

- **COIV-16: *Streptomyces* activity against bacterial biofilm production**

Bensultana A., Mezrioui N., Hassani L., Rafouk L.

Faculty of Sciences Semlalia, Cadi Ayyad University, Marrakech, Morocco

- Discussion

10h25-10h45

Pause café / Coffee break

et Session de Poster (Thèmes III et IV)

/ and Poster session (Topics III and IV)

Salle 2 / Room 2 :

Thème IV (Suite) / Topic IV (Continued)

Modérateurs / Moderators : Ouhdouch Y. & Al Feddy M.N.

10h45- 12h00: Session IV-4: : Communications / Discussion

- **COIV-17: Rock phosphate bio solubilization process by a thermophilic anaerobic bacteria**

Hassimi M., Ouhdouch Y., Hamdali H., Pinelli E., George M., Revel J-C., Hafidi M.

Faculty of Sciences Semlalia, Cadi Ayyad University, Marrakech, Morocco

- **COIV-18: Organic acid production and phosphate solubilization by bacteria isolated from a Moroccan Mineral Phosphate Deposit**

Mardad I., Serrano A., Soukri A.

University Hassan II, Faculty of Sciences Ain Chock, Casablanca, Morocco & Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis (CSIC-Universidad de Sevilla), Spain

- **COIV-19: Occurrence des résidus d'antibiotiques dans les boues compostées en mélange avec les déchets verts**

Khadra A., El Hajjouji H., Hamdi H., Merlina G., Pinelli E., Hafidi M.

Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc

- **COIV-20: Investigation of *Legionella* spp in different aquatic environment of Marrakesh Morocco**

El Moussouli H., El Baz S., Imzilin B.

Faculty of Sciences Semlalia, Cadi Ayyad University, Marrakech, Morocco

- **COIV-21: Recherche des *Legionella* dans les eaux thermo minérales utilisées à des fins thérapeutiques dans les eaux de Moulay Yacoub, Ain Allah et Sidi Harazem cas de la ville de Fès (Maroc)**

Salame B., Bahhou J., Bennani B., Ettaybi M., Bennani L.

Faculté des Sciences Dhar El Mehraz. Fès & Laboratoire régional de diagnostic épidémiologique et d'hygiène du milieu, Fès, Maroc

- Discussion

12h10-13h45

Déjeuner / Lunch

Salle 1 / Room 1

14h00-16h00

ATELIER sur la biosécurité / WORKSHOP on the biosecurity

En collaboration avec AMABIOS / In collaboration with AMABIOS

14h-14h 20: State of the art of Biosafety and Biosecurity & Guidelines for work in laboratories and Building

Tamsemami K.¹, President of MOBSA

14h20-14h40: Biosecurity and Biosafety on Biological Sciences

Ennaji M.M.², Vice-president of MOBSA

14h40-15h: Microbial Biotechnology and Biosecurity & Biosafety

Serrar D.³ and Ayachi M.³, MOBSA board

15h-15h20: Laboratory guidance of Biosecurity & Biosafety

Senousi S.⁴, Alla A.⁴, Ennaji M.M.², Tamsamani K.¹, MOBSA board

15h20-16h00: General discussion & Concluding remarks

Tamsamani K.¹, Ennaji M.M.², Serrar D.³, Ayachi M.³, Senousi S.⁴ Alla A.⁴ MOBSA board

Lecturers Affiliations :

1. Laboratory of Chemistry. Faculty of Sciences. University Abdelmalek Assadi, Tetouan

2. Laboratory of Virology, Hygiene & Microbiology, Faculty of Sciences and Techniques, Mohammedia. University Hassan II Mohammedia, Casablanca

3. Laboratory of Microbiology, Faculty of Science, University Abdelmalek Assadi, Tetouan

4. Institut National d'Hygiene of Rabat

16h00-16h30

Pause café / Coffee break

et Session de Poster (Thèmes III et IV)

/ and Poster session (Topics III and IV)

16h30-17h30

**SYNTHESE ET RECOMMANDATIONS DU CONGRES /
SYNTHESIS AND RECOMMENDATIONS OF THE CONGRESS :**

17h30

Cérémonie de clôture du congrès
/ Ceremony closing

Communications affichées / Poster communications

Thème I : Interactions Plantes-Microorganismes

Topic I : Plant-Microorganisms Interactions

Rapporteurs: Achouak W., Bekki A., Bouarab L., Daoui K., de Lajudie P., Fatemi Z.A., Ndoye L., Pajuelo Dominguez E.

- **CAI-1: Réduction par une bactérie PGPR (*Pseudomonas putida*) du stress oxydatif induit par un herbicide le norflurazon sur des plantules de blé**

Bourahla M., Abrous-Belbachir O.

Faculté des Sciences Biologiques, Université des sciences et Technologie Houari Boumediene, Alger, Algérie

- **CAI-2: Test of in vitro antagonism of some strains of *Paenibacillus polymyxa* towards strain of *Fusarium graminearum* agent of the fusarirose of the durum wheat**

Athmani-Guemouri S.

Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, Faculté des Sciences Biologiques, Algiers, Algeria

- **CAI-3: Les exométabolomes de *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis*, agent causal du bayoud**

Azouaoui-Ait Kettout T., Rahmania F.

Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, Faculté des Sciences Biologiques, Alger, Algérie

- **CAI-4: Use of Bio-inoculants: approach of improving plant salt tolerance of lucerne (*Medicago sativa* L.) grown under salt stress**

Baha N., Bekki A.

Faculté des sciences biologiques, Université des sciences et de la technologie Houari Boumediene, Alger, Algérie

- **CAI-5: Characterization of *Pseudomonas* and *Bacillus* strains isolated from tomato rhizosphere as Plant Growth Promoters**

Bouznad A., Bellahcene M.

Université Ibn Badis, Mostaganem, Algérie

- **CAI-6: Genetic variability and population structure of *Mycosphaerella pinodes* in western algeria using AFLP fingerprinting**

Bencheikh M., Setti B., Henni D.E., Neema C.

Centre universitaire de Khemis Meliana, Algérie

- **CAI-7: Essais de lutte chimique et biologique contre le *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* agent causal du bayoud**

Bencheikh M., Ghomari F., Karkachi N.E., Abdellaoui A., Henni J.E., Kihal M.

Centre Universitaire de Khemis Miliana, Algérie

- **CAI-8: Determination of *Medicago arborea*'s morphological parameters in response to microbial inoculation**

Ben Messaoud B., Aboumerieme I., Ismaili M., Ibjibjen J., Nassiri L.

Faculty of Sciences, Moulay Ismail University, Meknes, Morocco

- **CAI-9: Phenotypic and molecular characterization of indigenous rhizobia isolated from nodules of *H. coronarium* in Algeria**
Bezini E., Laouar M., Abdelguerfi A.
National Institute of Agronomic Research of Algeria
- **CAI-10: Influence des métabolites secondaires du genre *Prunus* sur la dynamique des populations de *Capnodis tenebrionis* (coleoptera : buprestidae)**
Brahimi L., Djazouli Z.
Université Saad Dahleb de Blida, Faculté d'Agro-Vétérinaire et Biologie, Algérie
- **CAI-11: Valorisation du potentiel des associations symbiotiques "Légumineuses-rhizobia" pour la réhabilitation des carrières en Algérie**
Brahimi S., Merabet C., Tisseyre P., de Lajudie P., Benguesmia Chadly R., Bouchiba Z., Boukhatem F., Galiana A., Domergue O., Le Roux C., Bekki A.
Université d'Oran, Es-Senia, Algérie
- **CAI-12: Impacts de l'association culturale riz-haricot sur la dynamique des communautés de champignons mycorhiziens du sol et le développement des plants de riz**
Razakatiana A.T.E., Thierry B., Baohanta R.H., Ramanankierana H., Raherimandimby M., Duponnois R.
Faculté des Sciences Université d'Antananarivo, Madagascar & Centre National de Recherches sur l'Environnement (CNRE), Antananarivo, Madagascar
- **CAI-13: Effect of the seasonal production by a biopesticide on the parameters individual and structural of *Aphis fabae***
Chaïchi W., Djazouli Z., Baba-aïssa K., Moussaoui K., Ziouche S., Tchaker F.
Université de Saad Dahleb de Blida, Algérie
- **CAI-14: Effects of salt stress on growth, nodulation and nitrogen fixation in faba bean (*Vicia faba L. minor*)**
Chaker-Haddadj A., Nabi F., Sadjji H., Ounane S.M.
Faculté des Sciences Biologiques, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, Alger, Algérie
- **CAI-15: Direct and residual effects of the Entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* on the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)**
Chakour S., Bouhali M., Lagziri M. & Elamrani A.
Faculty of Sciences and Technics, Tangier, Morocco
- **CAI-16: Solubilization of phosphate by the *Bacillus* under salt stress and in the presence of osmoprotectant compounds**
Cherif Silini H., Silini A., Arif F., Baïche K.
Faculty of Biology, University of Sétif, Algeria
- **CAI-17: The protective role of Exopolysaccharides (EPS) for rhizobial tolerance to salt stress and to improve *Medicago* sp. productivity**
Daas M.S., Belaoui H.A., Bendaha M.E., Benbayer Z.
The National Institute of Agricultural Research of Algeria (INRAA)
- **CAI-18: Location of the outbreaks of *Verticillium dahliae* the causal agent of *Verticillium* wilts of olives in the olive-growing regions of Morocco**
Darai S., Diouri M., Elguilli M., Amiri S., Chourfi A.
Moulay Ismail University, Faculty of Sciences of Meknes
- **CAI-19: Diversity of rhizobia nodulating chickpea (*Cicer arietinum* L.) in eastern Algeria**

Dekkiche S., Benguedouar A., Filali-Maltouf A., Béna G.
Université Mentouri, Ain Elbey, Constantine, Algérie & Laboratoire des Symbioses Tropicales et Méditerranéennes (LSTM), Montpellier, France

- **CAI-20: Diversity of rhizobia associated to *Loteae* of Algeria**

Djouadi S., Bouherama A., Nouredine N.-E., et Amrani S.
Laboratoire de Biologie et de Physiologie des Organismes, Équipe de biologie du Sol
Faculté des Sciences Biologique, USTHB BP 32 El Alia - Bab Ezzouar, 16111 Alger, Algérie

- **CAI-21: Etude de la diversité et du comportement des *Bradyrhizobiums* de niébé, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., dans différents types de sols du Sénégal**

do REGO F., Krasova-Wade T., Aboubacry K., Neyra M., Producteurs, CAR des CLCOP de Darou Mousty et Ouarkhokh, Ndoye I.
IRD, Laboratoire Commun de Microbiologie IRD/ISRA/UCAD, Centre de Recherche de Bel-Air, Dakar, Sénégal

- **CAI-22: Compatibility of spinosad with predacious mites (Acari: *Phytoseiidae*) in strawberries of Loukkos area (Morocco)**

Elamrani A., Bouhali M., Lagziri M., Elhaddad A., Benicha M., Mrabet R.
Faculty of Sciences and Technics, Tangier, Morocco

- **CAI-23: Identification at the species and symbiovar levels of strains nodulating *Phaseolus vulgaris* in saline soils of the Marrakech region (Morocco) and analysis of the *otsA* gene putatively involved in osmotolerance**

Faghire M., Mandri B., Oufdou K., Bargaz A., Ghoulam C., Ramírez Bahena M.H., Velázquez E., Peix A.
Cadi Ayyad University & Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología, IRNASA-CSIC, Salamanca, Spain

- **CAI-24: Effect of biofertilizer application on growth and oil yield in fennel (*Foeniculum Vulgare* Mill.) under field conditions**

Fares C.N., Mostafa M.I.
Soil, Water and Environment Res. Inst., Agric. Res. Center (ARC), Giza, Egypt

- **CAI-25: Screening of rhizobial strains nodulating *Medicago sativa* for their tolerance to some environmental stresses**

Latrach L., Farissi M., Makoudi B., Bouizgaren A., Mandri B., Ghoulam C.
Faculty of Sciences and Techniques, Cadi Ayyad University, Marrakech, Morocco

- **CAI-26: Effect of mycorrhizal fungi on the acclimatization and post hardening growth of olive plantlets resulting from rooted semi-hardwood cuttings**

Fouad M.O., Essahibi A., Qaddoury A.
Faculty of Sciences and Techniques, Cadi Ayyad University, Marrakech, Morocco

- **CAI-27: Does Faba bean (*Vicia faba*)-rhizobia symbiosis improve barley yield in intercropping system?**

Mouradi M., Makoudi B., Faghire M., Bargaz A., Farissi M., Bouizgaren A., Ghoulam C.
Faculty of Sciences and Techniques, Cadi Ayyad University, Marrakech, Morocco

- **CAI-28: Biocontrôle de *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. sur des akènes de Fraisier (*Fragaria ananassa* Duch.) par des antagonistes bactériens**

Hamdache A., Ezziyyani M., Aleu Casatejada J., Gonzalez Collado I., Lamarti A.
Faculté des Sciences de Tétouan. Maroc

- **CAI-29: Utilisation de marqueurs VNTRs dans la caractérisation génétique entre les isolats Marocains d'*Ewinia amylovora* du Moyen Atlas et les souches**
Hannou N., Llop P., López M.M., Barny M.A, Faure D., Moumni M.
Université Moulay Ismail, Faculté des Sciences, Meknes, Maroc

- **CAI-30: Essai de lutte contre le verticilliose de l'olivier (*Olea europeae*) par l'utilisation des souches d'actinomycètes**
Harir M., Belahcen M., Fortas Z.
Faculté de Sciences, Université d'Es Senia Oran, Algérie

- **CAI-31: Integration of molecular markers and doubled haploid techniques for genetic improvement of wheat for rust resistance**
Henkrar F., Elhaddoury J., Bendaou N., Udupa S.M.
Biotechnology Unit, Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Rabat, Morocco

- **CAI-32: Physiological and biochemical responses of nine chickpea genotypes (*Cicer arietinum*) to water deficit under greenhouse conditions**
Houasli C., Elboughmadi K., Nsarellah N., Imtiaz M., Udupa S.M., Said M.
Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Settat, Morocco

- **CAI-33: Etude comparative *in vitro* et *in vivo* du potentiel pathogénique de *Phytophthora capsici*, *Fusarium oxysporum* et *Rhizoctonia solani*, sur les plantules du piment (*Capsicum annuum*) et du tomate (*Lycopersicon esculentum*)**
Ezziyyani M., Hamdache A., Jebbari C., Lamarti A., Requena A.M., Requena M.E., Egea-Gilabert C., Candela Castillo M.E.
Université Hassan Premier de Settat, Faculté Polydisciplinaire de Khouribga, Maroc

- **CAI-34: Partenariat chercheurs – agriculteurs pour la diffusion de la technologie de l'inoculation des plantes avec des micro-organismes symbiotiques en milieu rural**
Krasova-Wade T., Ndoye I., Thiouye Y.I., Neyra M.
Laboratoire Commun de Microbiologie IRD/ISRA/UCAD (LCM), Dakar, Sénégal

- **CAI-35: Potential of sexual reproduction in *Ascochyta rabiei* of chickpea in Morocco based on distribution of mating types alleles**
Krimi Bencheqroun S., Hamwieh A., Imtiaz M., Kemal S.A., Lhaloui S., Boufirass M., Udupa S.M.
Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Settat, Morocco

- **CAI-36: Screening of Moroccan faba bean landraces for resistance to *Botrytis fabae***
Krimi Bencheqroun S., Ouabbou H., Fatemi Z., Udupa S.M.
Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Settat, Morocco

- **CAI-37: Influence of previous use of abamectin, a microbial-based miticide, on predatory mites susceptibility**
Lagziri M., Elamrani A.
Faculty of Sciences and Techniques, Tangier, Morocco

- **CAI-38: Diversité des rhizobia associées en pépinières à *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit en Algérie**
Lebbida F., Tarek H., Ouled-Amrane S., Zoullim K., Noureddine N.E., Amrani S.
Faculté des Sciences Biologiques, USTHB, Alger, Algérie

- **CAI-39: Diversity of rhizobia nodulating *Arachis hypogaea* L. and *Vigna unguiculata* L. walp in Algeria**
Djebara Lehamei M., Krasova-Wade T., Tiliouine W., Ounane S.M., Ndoye I.
FSB, USTHB, Algeria

- **CAI-40: Involvement of polyamines in salt stress tolerance in root nodules of legumes**
López-Gómez M., Hidalgo-Castellanos J., Carmen Iribarne C. and Lluch C.
Dpto. Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, Spain
- **CAI-41: Effect of phosphorus deficiency on Faba bean (*Vicia faba*)-rhizobia symbiosis**
Makoudi B., Mouradi M., Latrach L., Faghire M., Bargaz A., Mandri B., Farissi M., Ghoulam C.
Faculty of Sciences and Techniques, Cadi Ayyad University, Marrakech, Morocco
- **CAI-42: Etude de l'impact de la déficience en phosphore sur la symbiose *Phaseolus vulgaris*-rhizobia sous conditions semi-contrôlées**
Mandri B., Oufdou K., Faghire M., Drevon J.J., Ghoulam C.
Cadi Ayyad University, Marrakech, Maroc
- **CAI-43: Influence of temperature and pH on the production of tabtoxin produced by *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci***
Messaadia N., Harzallah D.
Faculty of sciences, El Hadj Lakhdar University, Batna, Algérie
- **CAI-44: Nodule-endophytic agrobacteria may affect nodule functioning of *Phaseolus vulgaris***
Chihaoui S., Mhadhbi H., Mhamdi R.
Centre of Biotechnology of Borj-Cédria, Hammam-Lif, Tunisia
- **CAI-45: Funding research for the development of the Mediterranean Basin: which strategy and the way forward**
Mia J., Virlon B., Ait-Amar S., Feldmann P., Griffon M., Heral M.
ANR, French National Research Agency, Environment & Biological Resources Department, Paris, France
- **CAI-46: La fixation symbiotique de l'azote chez la fève (*Vicia faba* L.) et la luzerne (*Medicago sativa* L.) dans la région de Biskra**
Mouffok A., BELHAMRA M.
Université de Biskra, Algérie
- **CAI-47: Biodiversité des rhizobia associées à *Acacia saligna* et leur suivi au champ**
Moussa Sassi-Krim D., Boukhatem Z.F., Bekki A.
Université d'Oran Es-Senia, Algérie
- **CAI-48: ctivité antifongique de l'extrait pur de la pulpe et de l'écorce de la coloquinte d'Algérie**
Nahal Boudierba N., Moussaoui A., Meddah B., Kadi H., Moghtet S.
Université de Béchar, Algérie
- **CAI-49: Perspectives de l'inoculation du niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp) avec des microorganismes symbiotiques au Sénégal**
Krasova-Wade T., Neyra M., Jankowski F., Diouf D., Kane A., Ndao Samba L., producteurs et CAR des CLCOP de Darou Mousty et Ouarkhokh, Ndoye I.
Laboratoire Commun de Microbiologie IRD/ISRA/UCAD (LCM), Dakar, Sénégal
- **CAI-50: Rôle de la symbiose mycorhizienne dans la tolérance aux stress abiotiques**
Nehila A., Bekki A., Ighil-Hariz Z
Université d'Oran-Es-Sénia, Algérie
- **CAI-51: Diversité des souches de rhizobia associées à *Acacia tortilis* subsp. *raddiana* en Algérie**
Noureddine N.E., Lebbida F., Tarek H., Ouled-Amrane S., Bouhrama A., Amrani S.
FSB, USTHB, Alger, Algérie

- **CAI-52: Effet d'une culture de blé sur les variations des microorganismes d'un sol sous conditions semi-arides**
Oulbachir K.
Faculté des sciences de la nature et de la vie, Université Ibn khaldoun, Tiaret, Algérie
- **CAI-53: Agromorphological and physiological responses of five ecotypes of *Arachis hypogaea* L. to Tri-calcium phosphate: Effect of a native *Bradyrhizobium* sp. (strain BR01)**
Kraïmat M., Lehamel M., Ounane G., Krasova-Wade T., Ndoïe I., Ounane S.M.
ENSA, El-Harrach, Algeria & FSB USTHB, Algeria
- **CAI-54: Peach and plum drought tolerance: potential improvements through arbuscular mycorrhizal symbiosis**
Razouk R., Ibjibjen J., Kajji A., Daoui K., Bouichou E.
National Institute of Agronomic Research, Meknès, Morocco
- **CAI-55: Biocontrol of grey mould disease on apple fruits by using epiphytic yeasts**
Kheïreddine A., Essghaïer B., Rebib H., Boudabous A., Sadfi-Zouaoui N.
Faculty Sciences of Tunis, University of Tunis El Manar, Tunisia
- **CAI-56: Aerobic and anaerobic microorganisms in hypersaline systems of Tunisia**
Hedi A., Fardeau M.L., Ollivier B., Sadfi-Zouaoui N.
Faculty Sciences of Tunis, University of Tunis El Manar, Tunisia
- **CAI-57: Study of the in vitro antagonistic activity of *Bacillus* spp. against the dermatophyte *Microsporum canis***
Dhieb C., Essghaïer B., El Euch D., Boudabous A., Sadfi-Zouaoui N.
Faculty Sciences of Tunis, University of Tunis El Manar, Tunisia
- **CAI-58: Efficacité de la symbiose *Rhizobium*-légumineuses pour une meilleure production agricole**
Sadji H., Fetih S., Haddadj A., Aid F.
Faculté des Sciences Biologiques, Université des Sciences et de Technologie Houari Boumediene, Alger, Algérie
- **CAI-59: Characterization of rhizobacteria for their many activities improving the plant growth**
Silini A., Cherif Silini H., Arif F.
Faculty of Biology, University of Sétif, Algeria
- **CAI-60: Symbioses racinaires chez *Limoniastrum feei* (de Gir.) Batt. de la population de Oued Aghlal (Béchar – Algérie)**
Smail-Saadoun N., Sehib C., Belkebir-Boukais A., Kissoum-Hamdini K.
Université Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou, Algérie
- **CAI-61: Les *Pseudomonas* de la rhizosphère du blé dur et la production de polysaccharides**
Taguett F., Kaci Y.
FSB, USTHB, Alger, Algérie
- **CAI-62: Genetic transformation of Moroccan bread wheat by biolistic using plasmid pBY520 containing barley HVA1 gene**
Tinak Ekom D.C., Udupa S.M., Benchekroun M.N., Ennaji M.M., Iraqi D.
Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Rabat, Morocco
- **CAI-63: Optimising Subsidiary Crop Applications in Rotations (OSCAR): A Perspective for the North Africa Region**

Udupa S.M., Elhaddoury J., Krimi Bencheqroun S., Thami-Alami I., Henkrar F., Baresel J.P., Finckh M.R.

International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Rabat, Morocco

- **CAI-64: Rôle des protéines et des enzymes antioxydants dans la résistance des jeunes plantules de cyprès de l'Atlas (*Cupressus atlantica* G.) au stress hydrique**

Zarik L., Khoulassa S., Ouhammou A., Hafidi M., Ouahmane L., Boumezzough A., Duponnois R.

Université Cadi Ayyad, Faculté des Sciences Semlalia, Marrakech, Maroc

- **CAI-65: Effect of phytosanitary protection on the biochemical responses of soil fauna in a cultivated soil**

Ziouche S., Baba Aissa-Moussaoui K., Chaichi W., Tchaker F.Z., Moussaoui K., Allal-Benfekih L., Djazouli Z.E.

Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, Direction de la Protection des Végétaux et Contrôle Technique, Alger, Algérie

Thème II : Biotechnologies microbiennes et Agro-industries
Topic II : Microbial Biotechnologies applied to Agro-industries

Rapporteurs : Asehraou A., Ennaji M.M., Ouhssine M., Zinedine A.

- **CAII-1: Genetic study of *Anisakis simplex* s. l populations using isozyme analysis by the technique of isoelectric focusing**

Abattouy N., Pesson B., Valero A., Lozano J., Martín Sánchez J.

University Abdel Malek Essaadi, Faculty of Sciences, Tetouan, Morocco

- **CAII-2: Effect of administrating fermented milk containing *Bifidobacterium lactis* on the intestinal microbiota diversity**

Abdelmalek A., Dali Yahia R., Ammor M.S., Bensoltane A.

Universite d'Oran, Algérie

- **CAII-3: Detection of biofilm formation by lactic acid bacteria isolated from a raw cow's milk**

Ait Meddour A., Bendali F., Sadoun D.

Faculty of Natural Sciences and Life, University A. Mira of Bejaia, Algeria

- **CAII-4: Étude du pouvoir mycotoxinogène des *Aspergillus* isolés à partir de différentes denrées alimentaires**

Ait Mimoune N., Riba A., Sabaou N.

Université M'hamed BOUGARA Boumèrdes, Algérie

- **CAII-5: Identification and antibacterial activity of lactic acid bacteria isolated from dried fruits**

Al Askari G., Kahouadji A., Khedid K., Charof R., Mennane Z.

Faculté des Sciences, Rabat, Maroc

- **CAII-6: Contribution to the study of the microbiological quality of foods marketed at the city of Tetouan**

Amajoud N., Skali Senhaji N., Ida O.M., Abrini J.

Faculté des Sciences, Université Abd El Malek Essaadi, Tétouan, Maroc

- **CAII-7: The potential biotechnological applications of the exopolysaccharide produced by the halophilic bacterium *Halomonas almeriensis***

Amjres H., Llamas I., Mata J.A., Quesada E., Béjar V.

Faculty of Pharmacy, University of Granada, Spain

- **CAII-8: Correlation between total polyphenol content and fungal infestation of wheat grain durum**

Barkat M., Zouaoui N., Djabali S.

INATAA. University of Mentouri, Constantine, Algérie

- **CAII-9: Study of the antifungal activity of essential oil extracted from peels of *Citrus limon* for its use as food conservative**

Barkat M., Himed L., Bouguerra A.

INATAA, University of Mentouri, Constantine, Algérie

- **CAII-10: Aspects physico microbiologique et biochimique du blé dur fermenté dans le MATMOR**

Bekhouche F., Merabti R., Bailly J.D.

Université Mentouri Constantine, Algérie

- **CAII-11: Contribution à l'étude de la qualité sanitaire et microbiologique du lait cru de brebis de la région ouest d'Algérie**
Beldjilali A.F., Aggad H., Guessas B., Kihal M.
 Faculté des Sciences, Université d'Oran, Algérie

- **CAII-12: Isolement, screening et évaluation de l'activité antagoniste de *Leuconostoc mesenteroides* isolé à partir de lait cru de chamelle contre *Listeria* spp.**
Bellil Y., Benmechernene Z.
 Faculté des Sciences, Université Es-senia d'Oran, Algérie

- **CAII-13: Obtention et caractérisation d'une enzyme coagulant le lait à partir du chardon Marie « *Silybum marianum* » isolé du sol de Sidi-Bel-Abbès**
Benchaachoua A., Bessam H., Saidi I.
 Faculté des Sciences, Université Djilali Liabès, Algérie

- **CAII-14: Positive biofilms Formation by a strain of *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* and its anti-adhesion effect against pathogens**
Bendali F., Sadoun D.
 Life and Nature Sciences Faculty, A. Mira University, Bejaia, Algeria

- **CAII-15: Sécurité alimentaire : Recherche des substances produites par une bactérie lactique (S91) inhibitrice des bactéries indésirables**
Bendimerad N., Mebrouk K.
 Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen. Algérie

- **CAII-16: Utilisation des matériaux hydrophobes dans l'industrie laitière : application à contrôler**
Benredjem L., Djeribi R.
 Institut des Sciences de la Nature et de la Vie, Centre Universitaire Laghrour Abbas, Khenchela, Algérie

- **CAII-17: Caractérisation de souches du microbiote digestif de volaille comme futurs probiotiques en production avicole**
Bensalah F., Larouci S., Kouadri Boudjelthia N.
 Université es-Sénia Oran, Algérie

- **CAII-18: Etude de la qualité organoleptique de l'extrait de datte « Robb » et élaboration d'un mélange Yaourt –Robb à vocation diététique**
Benyagoub E., Boulenouar N., Cheriti A.
 Bechar University, Bechar, Algeria

- **CAII-19: Evaluation of various fungicides and physicochemical factors on the growth and ochratoxin A production of *Aspergillus carbonarius* and *A. niger* aggregate isolated from Moroccan grapes**
Zouhair S., Selouane A., Qjidaa S., Bouya D., Bouseta A.
 Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Fès, Maroc

- **CAII-20: Contrôle de qualité physico-chimique et microbiologique de datte variété commune de la région d'Adrar et sa valorisation par élaboration de sirop de datte**
 Laouar A., Benyagoub E., Benbelkheir A., Baida W., Ruissat L.
 Faculté des Sciences et Technologie, Université de Bechar, Bechar-Algérie

- **CAII-21: Effet du sel sur la croissance de trois souches de *Lactobacillus* isolées de lait de chamelle et osmoprotection**

Boublenza F., Baghdad Belhadj-Semar F.Z., Zadi-Karam H., Karam N.E.
Université d'Oran es-senia Algérie

- **CAII-22: Evolution quantitative de la microflore totale et lactique au cours de l'ensilage du sorgho (*Sorghum bicolor*) et détection des groupes physiologiques actifs**

Chahrour W., Kihal M.

Faculté des Sciences, Université d'Oran Es-Senia, Algérie

- **CAII-23: Effet protecteur de *Streptococcus thermophilus* et *Bifidobacterium bifidum* sur l'intestin de souris BALB/c sensibilisée au lait de vache**

Chekroun A., Belalia S., Missouri M., Bensoltane A., Saidi D., Kheroua O.

Faculté des Sciences, Université d'Oran, Algérie

- **CAII-24: Caractères biotechnologiques de *Lactobacillus* isolés du Tilapia du nil *Oreochromis niloticus***

Chemlal-kherraz D., Sahnouni F., Matallah- boutiba A., Boutiba Z.

Faculté des Sciences, Université d'Oran, Algérie

- **CAII-25: Caractérisation des souches *Leuconostoc mesenteroides* isolées à partir du lait cru de chamelle d'Algérie productrices de bactériocines**

Chentouf H.F., Benmechernene Z.

Université d'Es Sénia, Oran, Algérie

- **CAII-26: Potentiel technologique de quelques souches lactiques isolées à partir du lait de chèvre Algérien**

Cheriguene A., Chougrani F.

Faculté des Sciences Exactes et Naturelles, Université de Mostaganem, Algérie

- **CAII-27: Goat "Cecina" production technology improvement: study of lipolytical changes**

Cherroud S., Lagloui A., Carballo J., Zantar S., Arakrak A., Inmaculada F.

Facultad de Ciencias de Orense, Universidad de Vigo, Orense, Spain & Université AbdelMalek Essaâdi, Tanger, Maroc

- **CAII-28: Utilisation de souches lactiques isolées à partir du lait de brebis dans la préparation d'un lait fermenté type « yaourt »**

Chougrani F., Cheriguene A.

Faculté des Sciences Exactes et Naturelles, Université de Mostaganem, Algérie

- **CAII-29: Study of antifungal activity of polyphenols extracted from two varieties of dry bean presenting white and red color**

Djabali S., Barkat M.

Institute of the Nutrition of the Food and Agro alimentary Technologies (INATAA), Constantine, Algeria

- **CAII-30: Microbial profile of "Lakh vazla" a popular beef bone base flavour enhancer from mafa people in northern cameroon**

Djoule Darman R.

The Higher Institute of Sahel, University of Maroua, Maroua Cameroon

- **CAII-31: Etude de la stabilité technologique de bactéries lactiques utilisées pour la préparation de Lben**

El Amraoui A., Hammi I., El Bekkali N., Hammoumi A., Belkhou R.

Université Sidi Mohamed Ben Abdallah, Ecole Supérieure de Technologie Fès, Maroc

- **CAII-32: Detection and risk analysis of *Listeria monocytogenes* in raw milk and traditional dairy products in the Northern Center of Morocco**

El Marnissi B., Bennani L., El Ouali Lalami A., Belkhou R.

Université Sidi Mohamed Ben Abdallah, Ecole Supérieure de Technologie Fès, Maroc

- **CAII-33: Screening of lactic acid bacteria for their ability to bind and biotransform aflatoxin M1 in an *in vitro* model**

El Marnissi B., Belkhou R., Morgavi D.P., Bennani L., Boudra H.

Université Sidi Mohamed Ben Abdallah, Ecole Supérieure de Technologie Fès, Maroc

- **CAII-34: HACCP and microbiological quality of Food. Application to a dairy in Algeria**

Ghellai L., Moussaboudjema B., Khadir M., Boussouar N.

Université de Tlemcen, Algérie

- **CAII-35: Identification of mycobiota and mycotoxins Aflatoxins and OchratoxinA type on some spices in Morocco**

Houmairi H., Hicham S., Moustaid K., Nasser B.

Université Hassan Premier, Settat FST, Maroc

- **CAII-36: Prebiotics enhance the growth of an *in vitro* pure cultures of probiotic**

Keddari S., Riazi A.

Abdelhamid Ibn Badis University, Mostaganem, Algeria

- **CAII-37: Etude de l'activité antifongique de l'huile essentielle de *Cistus libanotis* L sur les différentes étapes du développement des moisissures**

Khalidi A., Meddah B., Moussaoui A., Akermi M.M.

Université de Bechar, Algérie

- **CAII-38: Characterization of halophilic archaea producing extracellular hydrolytic activities isolated from Ezzemoul sabkha, Algeria**

Kharroub K., Monteoliva-Sanchez M.

Institut de la Nutrition de l'Alimentation et des Technologies Agro-Alimentaires, Université Mentouri Constantine, Algérie

- **CAII-39: Application de la souche bactériocinogène *Enterococcus durans* E204 dans le contrôle de *Listeria monocytogenes* CECT 4032 dans le jben de chèvre**

Khay E., Idaomar M., Senhaji Skali N., Abrini J.

Faculté des Sciences, Tétouan 93002, Maroc

- **CAII-40: Comportement de *Staphylococcus aureus* dans un fromage élaboré par des bactéries lactiques locales**

Koïche M., Dilmi Bouras A., Bouchakour H., Drahmoune L.

Université Hassiba Benbouali, Chlef, Algérie

- **CAII-41: Purification and biochemical proprieties of a highly thermostable beta (1-4) endo xylanase from a newly *Actinomadura* sp. strain Cpt20 isolated from poultry compost (East Algeria)**

Ladjama A., Zina T., Saoudi B., Boudelaa M., Trigui H., Belghith H., Gargouri A.

Faculté des Sciences, Université Badji Mokhtar de Annaba, Algeria

- **CAII-42: Hygienic quality and phenotypic identification of lactic acid bacteria isolated from yoghurt produced in the west of Algeria**

Loumani A., Menad N., Belarbi F., Maghnia D., Bensoltane A.

Faculty of Sciences, University Es-Sénia Oran, Algeria

- **CAII-43: Technological properties of indigenous lactic acid bacteria isolated from artisanal cheese and butter produced in Oran (West Algeria)**

Maghnia D., Loumani A., Belarbi F., Bensoltane A.
Faculty of Sciences, University Es-Sénia Oran, Algeria

- **CAII-44: Contribution to study the bacterial flora thermoresistant in processed cheese**

Megherbi H., Benamara R., Sahnouni F.
Université of Mascara, Algeria

- **CAII-45: Séquençage des bactéries lactiques à intérêt biotechnologique isolées du lait de chèvre d'Algérie**

Mekhici-Talhi M., Vander Wauven C., Cornu B., Dib W., Kacem M.
Université Mohamed Boudiaf (USTO), Oran-Algérie

- **CAII-46: Valorisation de certains produits alimentaires de terroirs (cas de Klila et dérivés dattiers)**

Mennane Z., Hadia N., Hite H., Berny E., Khedid K., Quasmaoui A., Ouhssine M.
Institut National d'Hygiène, Rabat & Faculté des Sciences Kenitra

- **CAII-47: Qualité sanitaire et nutritionnelle du blé fermenté destiné à la fabrication du couscous Lemzeïet**

Merabti R., Bekhouche F., Bailly S., Bailly J.D.
Université Mentouri Constantine, Algérie

- **CAII-48: Plasmid localization of the bacteriocin-like lactococin GHB15 and cefotaxime resistance encoding genes of *L. lactis* subsp. *diacetylactis* GHB15**

Merzoug M., Dalache F., Zadi-Karam H., Karam N.E.
Oran University, Algeria

- **CAII-49: La qualité physico-chimique et microbiologique du lait cru de chamelle du sud Algérien**

Merzouk Y., Zergui A., Kihal M.
Faculté des sciences, Université d'Oran, Algérie

- **CAII-50: Effet antifongique de *Salsola vermiculata* sur les moisissures isolées à partir du blé tendre français commercialisé en Algérie (cas Mostaganem)**

Moghtet S., Nahal Boudierba N., Kadi H., Moussaoui A.
Université de Bechar, Algérie

- **CAII-51: Isolement et identification des microorganismes de surface de fromage affiné à effet anti *Listeria monocytogenes***

Nmili Bouhali M., Lairini S., Belkhou R.
Ecole Supérieure de Technologie, Fès, Maroc

- **CAII-52: Valorisation de la transformation artisanale de Tichtar et Lekhlia prélevés à partir de la zone du PNBA de Mauritanie : Evaluation microbiologique et physico-chimique**

Ould Abeid A., Rabah I.O., Aliyoun N., Mennane Z., Ouhssine M.
Faculté des Sciences Kenitra, Maroc & Institut Supérieure d'Enseignement Technologique Rosso, Mauritanie

- **CAII-53: Effet de quatre fongicides sur la croissance d'isolats d'*Aspergillus niger* aggregate provenant du raisin marocain**

Qjidaa S., Zouhair S., Selouane A., Bouya D., Bouseta A.
Laboratoire d'Agroalimentaire et Sécurité Sanitaire des Aliments, Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, B.P. 1796 Atlas Fès, Morocco

- **CAII-54: Isolation and characterization of wild yeasts with potential applications in the production of natural flavours and fragrances**

Rezki M.A., Benbadis L., de Billerbeck G.M., François J.M.
Université de Toulouse; INSA, UPS, INP; LISBP, Toulouse, France

- **CAII-55: L'aptitude à l'acidification, à la protéolyse et à l'autolyse de lactobacilles isolés de lait de chamelle**

Roudj S., Belkheir K., Djellouli M., Messaoui H., Zadi-Karam H., Karam N.E.
Université d'Oran, Algérie

- **CAII-56: Phenotypic identification and technological properties of lactic acid bacteria isolated from intestinal microbiota of marine fish in the Oran Algeria coast**

Sahnouni F., Chemlal D., Matallah-Boutiba A., Boutiba Z.
Faculty of Sciences, University of Oran, Algeria

- **CAII-57: Effect of water activity and temperature on growth and ochratoxin A production by *Aspergillus tubingensis* and *Aspergillus niger* isolated from Moroccan grapes**

Selouane A., Zouhair S., Qjidaa S., Bouya D., Bouseta A.
Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Fès, Morocco

- **CAII-58: First report on the presence of Ochratoxin A in poultry feed from Rabat-Salé area**

Sifou A., Mahnine N., El Abidi A., El Azzouzi M., Zinedine A.
National Institute of Health (INH), Rabat, Morocco

- **CAII-59: Etude mycologique et mycotoxicologique du café commercialisé dans la ville de Bechar (Détection des molécules toxiques Aflatoxines et Ochratoxine A)**

Slimani A., Moussaoui A.
Université de Bechar, Algérie

- **CAII-60: The antagonistic activity of the lactic acid bacteria (*Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium bifidum* and *Lactobacillus bulgaricus*) against *Helicobacter pylori* responsible for the gastroduodenals diseases**

Tabak S., Maghnia D., Medouakh L., Bensoltane A.
Faculty of Sciences, University of Tيارت, Algeria

- **CAII-61: Improvement of the traditional treatments of conservation of dates by the method of planning experience**

Taouda H., Arrab L., Chabir R., Errachidi F.
Faculté de Médecine et de Pharmacie, Fès, Maroc

- **CAII-62: Screening of antibiotic residues in Chicken meat by microbiological methods (Premi® Test and four plat method associated with STAR method). Quantification with High performance liquid Chromatography (HPLC)**

Tassist A., Ami D., Tadjine N., Hezil N., Guétarni D.
Faculty of Sciences and Technology, Yahia Farès University, Medea, Algeria.

- **CAII-63: Caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques du lait cru de chamelle isolé du sud Algérien. Etude comparative avec le lait de vache**

Zergui A., Merzouk A., Saidi N., Kihal M.
Faculté des sciences, Université d'Oran, Algérie

- **CAII-64: Sensitivity of apparent heat resistance of *Bacillus cereus* to overall effect of pH**

Ziane M., Moussa-Boudjemaa B.
Université de Laghouat, Algérie

- **CAII-65: Effect of biofilm maturity on cleaning and chemical disinfection of *Bacillus cereus* biofilm formed on dairy equipments: Evaluation by TM and TCP methods**

Ziouani S., Malek F., Bellahsene CH., Zenati F., Azzaoui H.

Université de Tlemcen, Algérie

- **CAII-66: Proteolytic activity of *Streptococcus thermophilus* and *Bifidobacterium longum* taken individually or in combination in three fermented milk**

Zouaoui S.F., Chekroun A., Kheroua O., Saidi D.

Faculty of Sciences, University of Oran-Es-Sénia, Oran, Algeria

Thème III : Biotechnologie microbienne et Santé humaine
Topic III : Microbial Biotechnology for human Health

Rapporteurs : Hassani L., Latrache H., Mezrioui N., Ouhdouch Y., Rafouk L.

- CAIII-1: Antibacterial activity of two red algae harvested from the Atlantic coast north west of Morocco

Abdellaoui D., Ghech S., Bengueddour R.

Faculty of Sciences, Ibn Tofail University, Kenitra, Morocco

- CAIII-2: *In vitro* anticandidal activity and chemical composition of wild Moroccan *Thymus leptobotrys* essential oil

Alaoui Jamali C., Kasrati A., El Bouzidi L., Bekkouche K., Hassani L., Wohlmuth H., Leach D., Abbad A.

Faculté des Sciences, Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc

- CAIII-3: *In vitro* antibacterial and antioxidant activities of hydroalcoholic extract of *Pituranthos scoparius*

Beddou F., Bekhechi C., Beghdad M. C., Atik Bekkara F.

Faculty of Science, University Aboubekr BELKAID, Tlemcen, Algeria

- CAIII-4: Etude du pouvoir antimicrobien de l'huile fixe des racines d'*Anacyclus pyrethrum* L. de la région de Tlemcen

Beghdad M.C., Bensalah F., Benammar C. et Belarbi M.

Université Abou-Bekr Belkaid de Tlemcen, Algérie

- CAIII-5: Antibacterial activity of lactic acid bacteria isolated from raw goat's milk in West of Algeria

Belarbi F., Maghnia D., Loumani A., Menad N., Medouakh L., Slimane N., Sam Bouafia S., Bensoltane A.

Université Es Senia d'Oran, Algérie

- CAIII-6: Detection de la formation de biofilm de *Klebsiella pneumoniae* isolée à partir des sondes urinaires au niveau de chu de Tlemcen

Bellifa S., Hassaine H., M'hamedi I., Kara Terki I., Lachachi M.

LAMAABE, Tlemcen, Algérie

- CAIII-7: Hepatoprotective effect of *Hyparrhenia hirta* leaves methanolic extract against sodium nitrate-induced oxidative stress in wistar rats

Bouaziz H., Ben Salah H., Badaouia O.R., Mahjoubi A., Chaaben R., Jamoussi K., Zeghal N.

Faculty of Sciences, University of Sfax, Sfax, Tunisia

- CAIII-8: Les activités antioxydantes et antimicrobiennes des extraits du fruit de *Crataegus azarolus* L.

Abdessemed H., Hambaba L., Boudiaf K., Abdeddaim M., Ayachi A., Aberkane M.C.

Faculté des Sciences, Université de Batna, Algérie

- CAIII-9: Antioxidant and antimicrobial activities of some Moroccan's Plants

Boudkhili M., Greche H., Bouhdid S., Zerargui F., Aarab L.

Faculté des Sciences et Techniques de Fès, Maroc

- CAIII-10: La grippe équine au Maroc : Situation et stratégie de prévention

Boukharta M., Elharrak M., Ennaji M.M.

Université Hassan II Mohammedia-Casablanca, Faculté des Sciences et Techniques, Mohammedia, Maroc

- **CAIII-11: Pouvoir antimicrobien des huiles essentielles de Cistaceae et Lamiaceae à l'encontre de souches nosocomiales bactériennes et fongiques multi-résistantes de structures hospitalières du Nord-Ouest Algérien**

Bousmaha L., Marroki A., Boti J.B., Tomi F., Casanova J.
Université Djilali Liabès, Faculté des Sciences, Sidi-Bèl-Abbès, Algérie

- **CAIII-12: Etude de l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle de *Thymus pallescens* extraite par un procédé assisté par micro-ondes**

Belkheir M.B., Bertouche S., Sahraoui N., Hellal A., Boutekedjiret C.
Ecole Nationale Polytechnique, El Harrach, Alger, Algérie

- **CAIII-13: Teneurs en polyphénols et activité antimicrobienne de deux variétés de dattes algériennes**

Daas Amieur S., Alloui O., Hambaba L.
Université Hadj Lakhdar de Batna, Algérie

- **CAIII-14: Activité Antibactérienne de l'huile de sésame (*Sesamun indicum* L)**

El Harfi M., Hanine H., Nabloussi A.
FST Béni Mellal, Université Sultan Moulay Slimane, Beni Mellal, Maroc

- **CAIII-15: Antimicrobial activities of the extracts of marine algae: *Osmundea pinatifida* and *Gigartina acicularis***

EL Hassouni H., Yaala H., Bengueddour R.
Faculty of Sciences, Ibn Tofail University, Kenitra, Morocco

- **CAIII-16: Identification and characterization of *Staphylococcus* isolates in Fes-Meknes region in Morocco**

El Malki F., El lekhli Z., Barrijal S.
Institut Pasteur du Maroc of Tangier, Morocco

- **CAIII-17: Plasmid-mediated quinolone resistance in ESBL-*Enterobacteriaceae* isolated in Morocco**

El Malki F., El Bouraissi M., Barrijal S.
Institut Pasteur du Maroc of Tangier, Morocco

- **CAIII-18: Eradication of *Legionella pneumophila* from hospital water by heat, chlorine, ozone and ultraviolet**

El-Zanfaly H.T., Mansour F.A., Auf F.A., El-Morsy N.M.A.
National Research Center, Dokki, Cairo, Egypt

- **CAIII-19: Investigation of gene coding to antifungal enzymes from antagonist halophilic bacteria isolated from Tunisian Sebkha**

Essghaier B., Jijakli H., Boudabous A., Sadfi Zouaoui N.
Faculté des Sciences de Tunis, Campus universitaire, Tunisie

- **CAIII-20: Activité anti-adhérence des bactéries pathogènes par des flavonoïdes extraits à partir des fruits des bois**

Ghouti A., Tirtouil Meddah A.
Université de Mascara, Algérie

- **CAIII-21: Evaluation *in-vitro* de l'activité antifongique de divers extraits végétaux de feuilles de la grenade «*Punica granatum*» vis-à-vis de quelques souches fongiques pathogènes**

Kanoun K., Abbouni B., Boudissa S., Bouhafis N.
Faculté des Sciences, Université Djilali Liabès de Sidi-Bel-Abbès, Algérie

- **CAIII-22: Chemical characterization and *in vitro* anticandidal activity of wild Moroccan *Thymus satureioides* Cosson essential oil**
Kasrati A., Alaoui Jamali C., Bekkouche K., Hassani L., Wohlmuth H., Leach D., Abbad A.
Faculté des Sciences, Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc
- **CAIII-23: Antimicrobial activity and Chemical composition of the essential oil of wild mint *timija* (*Mentha suaveolens* subsp. *timija* (Briq.) Harley)**
Kasrati A., Alaoui Jamali C., Bekkouche K., Hassani L., Markouk M., Wohlmuth H., Leach D., Abbad A.
Faculté des Sciences, Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Morocco
- **CAIII-24: Study of the antibacterial activity of essential oil and organic extracts of *Opuntia ficus indica* Mill.**
Khedid H., El Aissami A., El Alaoui-Faris F.E., Mennane Z., Khedid K.
Faculty of Sciences, Mohammed V-Agdal University, Rabat, Morocco
- **CAIII-25: Protective role of *Vitis vinifera* against liver oxidative stress induced by imidaclopride in adult rats**
Mahjoubi A., Arfaoui I., Bouaziz M., Bouaziz H., Chaaben R., Jamoussi K., Zeghal N.
Faculty of Sciences, University of Sfax, Sfax, Tunisia
- **CAIII-26: Étude de l'activité antibactérienne et antifongique des flavonoïdes extraits des feuilles de *Marrubium vulgare* L.**
Mehdadi Z., Bouterfas K.
Faculté des sciences, Université Djillali Liabès de Sidi Bel Abbès, Algérie
- **CAIII-27: Antagonism of probiotics strains against *Salmonella typhimurium* on mice Wistar**
Menad N., Bensoltane A., Loumani A., Cheriguene A.
Faculty of Sciences, University of Oran, Es-Senia Oran-31000, Algeria
- **CAIII-28: Evaluation of the potential of *Metarhizium anisopliae* as control agent against insect vectors of diseases**
Mihoubi I., Benserradj W.
Université Mentouri de Constantine, Algérie
- **CAIII-29: Antibacterial activity of honey alone and in combination with *Nigella sativa* seeds against *Pseudomonas aeruginosa* infection**
Moussa A., Djebli N., Aissat S., Meslem A.
Institute of Veterinary Sciences, University, Ibn-khaldoun Tiaret, Algeria
- **CAIII-30: Anti-candidal activity of eucalyptus honey influenced by thermal treatment**
Moussa A., Djebli N., Aissat S., Meslem A.
Institute of Veterinary Sciences, University, Ibn-khaldoun Tiaret, Algeria
- **CAIII-31: Comparative evaluation of phytochemical and biological activity between two plants from the Lamiaceae family: *Marrubium vulgare* (L.) and *Origanum majorana* (L.)**
Moussaid M., Elamrani A., Berhal C., Moussaid H., Bourhim N., Benaissa M.
Faculty of Sciences I, Aïn Chock, University Hassan II, Casablanca, Morocco
- **CAIII-32: Les antifongiques non polyéniques produits par des souches d'actinomycètes isolées a partir de sols algériens et essai de caractérisation de ces substances**
Tighidet S., Kecha M.
Université Abderrahmane Mira, Bejaia, Algérie
- **CAIII-33: Emergence of bla_{OXA-23} and bla_{OXA-58} carbapenemase encoding genes in multidrug resistant *Acinetobacter baumannii* isolates from University hospital of Annaba, Algeria**
Touati M., Diene S.M., Rachache A., Dekhil M., Djahoudi A., Rolain J.M.
Faculté de Médecine et de Pharmacie, Aix-Marseille-Université, Marseille, France

- **CAIII-34: Essential oils of *Lavandula coronopifolia* and antibiotic-resistant bacteria**
Ait Said L., Zahlane K., Saadouni A., Tali A., Romane A., El Messoussi S.
Faculté des Sciences, Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc

- **CAIII-35: Pouvoir antimicrobien des huiles essentielles de Cistaceae et Lamiacea à l'encontre de souches nosocomiales bactériennes et fongiques multi-résistantes de structures hospitalières du Nord-Ouest Algérien.**
Bousmaha L., Marroki A., Boti J.B., Tomi F., Casanova J.
Université Djilali Liabès, Faculté des Sciences, Sidi-Bel-Abbès, Algérie.

Thème IV : Biotechnologie microbienne et Environnement
Topic IV : Microbial Biotechnology and Environment

Rapporteurs : Barakate M., Duponnois R., Haddioui A., Hafidi M., Imzilen B., Le Quéré A.

- **CAIV-1: Use of a microbial biosurfactant produced by *Pseudomonas fluorescens* to enhance the aqueous solubility of polyaromatic hydrocarbons**
Abouseoud M., Yataghene A., Amrane A., Maachi R.
Faculté des Sciences et de la Technologie-Ain Dahab, Université Yahia Fares de Médéa, Médéa, Algeria

- **CAIV-2: Impact des variables environnementales sur la dynamique et la toxicité phytoplanctonique dans un lac de barrage récemment mis en eau**
Ait Hammou H., Samoudi S., Sabart M., Mouhri K., Latour D., Loudiki M.
Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc

- **CAIV-3: Efficacité d'utilisation d'un biocatalyseur dans le traitement des eaux contaminées par les hydrocarbures**
Ali O., Namane A., Hellal A.
École Nationale Polytechnique d'Alger, Algérie

- **CAIV-4: Wettability Alteration: Is it a primary mechanism of improving oil recovery by *Bacillus subtilis* biosurfactant?**
Al-Wahaibi Y., Al-Bahry S., Elshafie A., Al-Bemani A., Al-Sulaimani H., Joshi S.
Sultan Qaboos University, Oman

- **CAIV-5: Petroleum oil biodegradation of the industrial rejection of the refinery of Arzew-Algeria by local isolates**
Aouad L., Abbouni B.
Faculty of Medicine, Djillali Liabes University, Sidi Bel Abbes, Algeria

- **CAIV-6: Phosphorus removal kinetics by bacteria isolated from a sludge system**
Benammar L., Benounis M., Ayachi A.
Department of Natural Sciences and Life, University of Abbés Laghrour, Khenchela, Algeria

- **CAIV-7: Expression and purification of recombinant laccase from *Phanerochaete flavidobalva* in *Aspergillus niger* and its use for the decolorization of anthraquinone dye**
Benghazi L., Suarez A., Record E., Martínez J., de la Rubia T.
University Abdel Malek Essadi, Faculty of Sciences, Tetuan, Morocco

- **CAIV-8: Chemical and spectroscopic changes of organic matter during composting of solid wastes generated by traditional tanneries: assessment of compost maturity**

Benlboukht F., Amir S., Winterton P., Lemee L., Amblès A., Hafidi M.

Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Morocco

- **CAIV-9: Etude de la bioaccumulation du cadmium par *Chryseobacterium solincola* souche 1YB-R12T**

Benmalek Y.

Faculté des sciences biologiques, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, Alger, Algérie

- **CAIV-10: Isolation and identification of micromycetes in the sand of beaches on the west coast of Algeria**

Benmessaoud N., Matallah-Boutiba A., Benmansour Z., Boutiba Z.

Faculté des Sciences, Université d'Oran, Algérie

- **CAIV-11: Installation des aménagements agronomiques et biologiques dans le bassin versant de l'Oued Kramis pour mieux garder la fertilité des sols (Région de Mostaganem, Algérie)**

Boualem A., Brahim A.

Faculté des Sciences Exactes et Sciences de la Nature et de la Vie, Algérie

- **CAIV-12: The mycorrhizal symbiosis and their importance in the rehabilitation of degraded soils**

Bouazza Marouf K., Ighil-Hariz Z., Bekki A., Duponnois R.

Université d'Oran-Es-Sénia, Faculté des Sciences, Oran, Algérie

- **CAIV-13: Isolement et caractérisation des bactéries dégradant des hydrocarbures; essais de bioremédiation: application au centre d'enfouissement technique de AIN TEMOUCHENT**

Chadli A., Baba H.B.

Faculté des Sciences, Université d'Oran, Algérie

- **CAIV-14: Traitement de boues issues des bassins d'évaporation des rejets d'huileries d'olives par le procédé de compostage**

Chakib E., El Fels L., Ouhdouch Y., Hafidi M.

Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc

- **CAIV-15: Utilisation de biomolécule à base de plastique pour l'élimination des nitrates dans les eaux potables**

Cheikh A., Yala A., Abdi N., Grib H., Lounici H., Mameri N.

Ecole Nationale Polytechnique d'Alger, Algérie

- **CAIV-16: How production of biosurfactant affects the resistance of bacteria to heavy metals?**

El Baz S., Mnif S., Sayadi S., Hassani L., El Gharmali A., Imziln B.

Faculty of Sciences Semlalia, University Cadi Ayyad, Marrakech, Morocco

- **CAIV-17: Characterization of organic compounds by pyrolysis and assessment of maturity of compost sludge of step**

El Fels L., Ouhdouch Y., Lemee L., Amblese A., Hafidi M.

Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc

- **CAIV-18: Traitement des eaux usées dans la ville de Figuig pour des fins de réutilisation**

El Hachemi O., El Halouani H., Torrens A., Salgot M.

Université Mohammed Premier, Faculté des Sciences, Oujda, Maroc

- **CAIV-19: Evaluation de quelques propriétés microbiologiques de certains sols urbains de Marrakech**

El Khalil H., Shwartz C., Morel J.L., Boularbah A.

Université Cadi-Ayyad, Faculté des Sciences et Techniques Marrakech, Morocco

- **CAIV-20: Contribution à l'étude de bactéries impliquées dans la dépollution des hydrocarbures**

Guermouche M.A., Bensalah F., Duran R.

Département de Biotechnologie, IGMO, Université d'Oran, Algérie

- **CAIV-21: Antagonistic activity of *Bacillus* sp. from an Algerian oil field and chemical biocide THPS against Sulfate-Reducing Bacteria consortium inducing corrosion in the oil industry**

Kebbouche-Gana S., Gana M.L.

University M'HAMED BOUGARA, Boumerdes, Algeria

- **CAIV-22: Taxonomic characterization of microbial communities in periphytic biofilm in an intermittent river by pyrosequencing: Albarine (France)**

Khayi S., Moumni M., Volatier L., Geremia R., Bonneville J.M.

Université Moulay Ismail, Meknès, Maroc

- **CAIV-23: Amélioration de culture de maïs (Cicilia) par les déchets d'abattoirs traités par voie biotechnologique**

Labioui H., Elmoualdi L., Benzakour A., Ouhsine M.

Faculté des Sciences, Kenitra, Maroc

- **CAIV-24: Influence of previous use of abamectin, a microbial-based miticide, on predatory mites susceptibility**

Lagziri M., Elamrani A.

Faculty of Sciences and Techniques, Tangier, Morocco

- **CAIV-25: Evolution du biofilm dans un processus industriel "eau de distribution" de la ville de Sidi Bel Abbès (Algérie)**

Mahdjoub Bessam H., Azzi I.

Faculté des Sciences, Université Djillali LIABÈS, Algérie

- **CAIV-26: Microbiological quality of sandy beaches in western Algeria**

Matallah-Boutiba A., Benmessaoud N., Messaoui N., Benmansour Z., Boutiba Z.

Faculté des Sciences, Université d'Oran, Algérie

- **CAIV-27: Optimisation de la production de la phénoxazinone sur des effluents d'huileries d'olive par la méthode des plans d'expériences**

Mdaghri Alaoui S., Merzouki M., Benlemlih M., Penninckx M.J.

Faculté des sciences, USMBA, Fès, Maroc

- **CAIV-28: Waste water treatment: microorganisms kill each other (*Bdellovibrio bacteriovorus*) and preserving our water resources (WWTP of the city of Khenchela, Algeria)**

Merradi M., Smail H., Bouali A.

Institut des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Abbès Laghrour, Khenchela, Algérie

- **CAIV-29: Influence de la lumière et de la température sur le taux de croissance de deux espèces d'algues d'eau douces *Chlorella* sp. et *Monoraphidium* sp.**

Mohsine H., Romane A., Bouarab L.

Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc

- **CAIV-30: Valorisation des eaux usées de la ville d'Oujda : Caractérisation physico-chimique et bactériologique des eaux usées épurées de la ville d'Oujda, Maroc**

Mokhtari O., Morghim K., El Halouani H., Lahrach A.

Faculté des Sciences, Université Mohammed Premier d'Oujda, Maroc

- **CAIV-31: Isolation and selection of potent yeasts for phenol removal**

Dermeche S., Moulti-Mati F.

Faculté des Sciences Biologiques et Agronomiques, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Algérie

- **CAIV-32: Application of DGGE fingerprinting for detection of shift in microbial community diversity in iron mining site**

Nouri M., Haddioui A., Gonçalves F., Sousa J.P., Römbke J., Ksibi M., Pereira R.

Faculty of Science and Techniques, University of Sultan Moulay Slimane, Beni-Mellal, Morocco

- **CAIV-33: Molecular study of archaeal diversity in hypersaline habitats located in Morocco**

Queriaghli N., Quesada E., Béjar V., Martínez-Checa F.

Faculty of Pharmacy, University of Granada, Spain

- **CAIV-34: Heavy metal phytoextraction by *Hedysarum flexuosum* from contaminated soils in the eastern region of Morocco**

Sbabou L., Moulin P., Le Quéré A., Aurag J., Maltouf A., Béna G.

Laboratoire Mixte International (LMBM-LMI), Faculté des Sciences, Université Mohammed V-Agdal, Rabat, MAROC

- **CAIV-35: Purification and characterization of carbofuran hydrolase from *Gliocladium* sp.**

Slaoui M., Berny E., Ouhssine M.

Ecole Supérieure de Technologie Salé & Faculté des Sciences Kenitra, Maroc

- **CAIV-36: Identification of quorum sensing signal molecules in species of *Vibrio* mollusc pathogens**

Torres M., Tahrioui A., Quesada E., Llamas I.

Faculty of Pharmacy, University of Granada, Granada, Spain

- **CAIV-37: Bacterial metabolic diversity in Algerian geothermal springs**

Yakhlef W., Darbouche A.

Institute of Biology, University Khenchela, Khenchela, Algeria

- **CAIV-38: Equilibrium and kinetic modelling of binary biosorption of Cr (III) and Bleu basic 41 onto dead *Streptomyces rimosus***

Yeddou Mezenner N., Bensaadi Z., Lagha H., Hamadi A., Bensmaili A.

Faculty of Mechanical and Chemical Engineering, University of Sciences and Technology Houari-Boumediene, Algiers, Algeria

- **CAIV-39: Differential repartition of Zinc in *Medicago sativa* plants depending on mineral nitrogen fertilisation or in symbiosis with *Sinorhizobium meliloti***

Zribi K., Nouairi I., Mhadhbi H.

Centre of Biotechnology of Borj Cedria, Hammam lif, Tunisia

**Résumés des conférences
plénières & Atelier**

*/ Abstracts of plenary conferences
& Workshop*

CONFERENCE I

Biological functions of xenobiotic exudates from plants – a novel role for glutathione conjugates

Schröder P.¹, Oufdou K.², Harpaintner R.¹
and Diekmann F.¹

¹*Department for Microbe-Plant-Interactions, GSF National Research Center for Environment and Health, Ingolstädter Landstrasse 1, D-85764 Neuherberg, Germany.*

²*Laboratory of Biology and Biotechnology of Microorganisms, Environmental Microbiology and Toxicology Unit, Faculty of Sciences Semlalia, Cadi Ayyad University, PO Box 2390, Marrakech, Morocco.*

Plants interact very closely with their environment. Besides taking up water and nutrients from the surrounding soil they excrete an array of substances into the rhizosphere. Root exudates stem from various chemical classes with seemingly different functions. Besides simple organic acids with nutritious value, some plants exudate substances to create an adverse environment in order to compete with other plants or to influence other organisms in the rhizosphere. A specific case is the exudation of xenobiotic compounds that the plants had previously been exposed to. Plants detoxify numerous xenobiotic classes by conjugation with biomolecules such as sugars or the tripeptide, glutathione. Both, sugars as well as the tripeptide alone, might be of nutritious value for rhizosphere bacteria, but the utilization of conjugates has scarcely been investigated.

Still, rhizosphere organisms may be influenced in growth and substrate utilization by xenobiotic conjugates. We are able to demonstrate that different soil bacteria can be inhibited in their growth on C-containing substrates after targeted

treatment with xenobiotic GSH conjugates, while other bacteria can be supported in their growth. Our experiments focused on different bacterial strains, amongst them *Burkholderia*, *Serratia* and rhizobia. Strongest effects were monitored with glutathione conjugates of the model xenobiotic 2,4-Dinitrobenzene, and its influence on the growth of *Serratia liquefaciens*.

Hence, deliberate application of suitable foreign compounds might be a possibility for a targeted promotion of bacteria with positive effects in the rooting zone, resp. inhibition of pathogens in the rhizosphere of useful plants.

Keywords: plant rhizosphere interaction, xenobiotic conjugates, glutathione, exudate quality.

CONFERENCE II

Plant bacteria cooperation in the rhizosphere

Wafa Achouak & Thierry Heulin

Laboratory of Microbial Ecology of the Rhizosphere and Extreme Environments (LEMIRE). UMR 7265 CNRS-CEA-Aix-Marseille University. Saint-Paul-Lez-Durance, France

Plants exert a major influence on microbial communities through the release of signalling molecules and a range of organic compounds, such as root exudates. Root exudates are thus a driving force for plant-microbe interactions in the rhizosphere. Plant-soil bacteria interactions may also have an impact on plant health and fitness. Indeed, certain microorganisms are important to plant functioning since they can influence their growth conditions, for example through the availability of mineral

nutrients to the roots, the production of phytohormones or degradation of phytotoxic compounds, and the suppression of soil-borne pathogens. The amount and composition of root exudates vary between plant species, and thus their influence on microbial community structure in the rhizosphere is also presumed to differ. Plants undeniably shape the microbial community structure in the vicinity of roots, and this impact is greatest within the root compartment. Up to 20% of the carbon capital fixed by plants through photosynthesis is invested belowground as root exudates. In return, plants benefit from the microbial turnover of root exudates, and other soil organic and inorganic matter, which releases nutrients and enhances soil structure. Therecently developed "omic technologies" enable investigations into the molecular basis sustaining the establishment of beneficial plant-microbial interactions in the rhizosphere. Further investigation into these "specific" interactions will benefit our knowledge and appreciation of this intriguingly wide diversity of plant-bacteria molecular dialogues.

CONFERENCE III

Communication between rhizobia and legumes

Kati Kunze¹, Bianca Kranzusch¹, Susann Albert¹, Markus Hoppe¹, Jana Schirrmeister¹, Olivia Walser², Susanne Zehner¹, Michael Göttfert¹ and Silvia Rossbach^{1,2}

¹Institute of Genetics, Dresden University of Technology, D-01069 Dresden, ²Department of Biological Sciences, Western Michigan University, Kalamazoo, MI 49008-5410, USA, michael.goettfert@tu-dresden.de

Background: The signaling pathways, which are involved in the establishment of a successful symbiosis between rhizobia and plants, are not fully understood. Our goals are to identify and analyse rhizobial efflux pumps and type three secreted effector proteins whose expression is induced by flavonoids from host plants.

Methods: Former microarray analyses revealed that in *Bradyrhizobium japonicum* and *Sinorhizobium meliloti* genes encoding efflux systems are induced by flavonoids. The regulation and function of these efflux systems was studied using reporter genes, electrophoretic mobility shift assays and plant tests. *B. japonicum* also encodes a genistein-inducible type III secretion system. One of the identified effector proteins was heterologously expressed in *Escherichia coli* and its in vitro activity was analysed.

Results: TetR-type proteins are likely to regulate the expression of genes encoding efflux systems. We studied the binding of purified regulatory proteins to putative operator regions, analysed the induction of the regulated genes by different flavonoids and found that symbiosis with a regulator mutant is impaired. For *B. japonicum*, we could demonstrate that one of the type III-secreted effector proteins (NopE1) influences symbiosis depending on the host plant. The purified NopE1 protein exhibits self-cleavage in the presence of calcium. The cleavage site is located in a domain of unknown function (DUF1521), which is present in a few proteins from non-related bacterial species.

Conclusion: Our studies shed further light on the intricacies of the molecular signal exchange between rhizobia and their legume host plants and indicate that efflux and type

III secretion systems serve an important still not fully understood function in symbiosis.

Keywords: efflux system, flavonoid, TetR-type regulator, type III secretion, *Bradyrhizobium japonicum*, *Sinorhizobium meliloti*.

CONFERENCE IV

Les Biofilms formés sur les matériaux couramment utilisés en productions alimentaires : mécanismes de formation et stratégies de prévention

Hassan Latrache

Laboratoire de Valorisation et Sécurité des produits Agroalimentaires, FST Beni Mellal Université Sultan Moulay Slimane. latracheh@yahoo.fr

Les toxi-infections alimentaires représentent un problème majeur pour la santé publique. La garantie de la sécurité des produits alimentaires passe par la maîtrise de leur contamination par les microorganismes au cours de leur transformation. La législation nationale et internationale et les référentiels de la qualité telle que HACCP ou ISO22000 exigent clairement l'application de procédures de nettoyage et désinfections efficaces pour lutter contre les biofilms formés sur les matériaux. Ces procédures sont toujours systématiques, mais leur application n'est encore pas scientifiquement rationnelle : On n'a encore aucune idée précise du moment opportun pour appliquer ces procédures et le choix d'une procédure particulière (ex choix du désinfectant) n'est que rarement justifiée scientifiquement. Ainsi, toute combinaison microbe - matériau - environnement-désinfectant devrait être justifiée scientifiquement pour garantir une lutte

optimale contre les biofilms en production alimentaire et des mécanismes impliqués dans la résistance de ces biofilms aux procédures de nettoyage et désinfection.

Cette conférence aura donc pour objectif de montrer les mécanismes d'adhésion des bactéries durant les phases de production alimentaire et discuter les paramètres pouvant influencer leur décrochement pendant les phases de nettoyage qui constituent un réel enjeu industriel et sanitaire.

CONFERENCE V

Nematostatic *N₂-fixing Crotalaria juncea* for sustainable greenhouse vegetable production

Le Roux C., Kulagina N., Carlet F., Jourand P., De Belder E., Caillère J., Bourrillon J., Ducouso M., Baudoin E., Prin Y., Tisseyre P., Boursot M., Duponnois R., Galiana A., de Lajudie P.

CIRAD-IRD-SupAgro-U.Montpellier II, UMR Symbioses Tropicales et Méditerranéennes, Campus de Baillarguet TA-82 /J, Montpellier Cédex 5, France. www.mpl.ird.fr/lstm, Deleuze F., Picon J., Société Delbon, 62 rue Michelet, 13990 Fontvieille – France, <http://www.delbon.com>

We implemented complete randomised block designs over a 3-year rotation in two farm sites of southern France to test the non-crop legume *Crotalaria juncea* for biological control of phytoparasitic root-knot nematode populations and green manure effect in greenhouse tunnel vegetable production (lettuce) suffering from recurrent and severe nematode infestation problems. *Crotalaria* intercrop cultivation was introduced as an alternative cover plant to *Sorghum*. *Crotalaria* plants were inoculated at sowing with a cocktail of

rhizobium strains, grown for 60-65 days, cut and the residues incorporated into soil; lettuces were then planted and harvested after 75-day growth.

Several parameters were measured: *Crotalaria* plant growth, root nodulation, ¹⁵N natural abundance, N concentration and percentage of N₂ fixed in *C. juncea*; subsequent lettuce crop yield and nematode infestation (galls); microbiological impact of *Crotalaria* in soil and roots. Soil samples were analysed for C_{org}-N-P contents, DNA extraction to monitor bacterial diversity, estimation of microbial catabolic potentialities (substrate induced respiration) and trap cultures of mycorrhizas.

Statistical analyses show that *C. juncea* (1) grows rapidly in Mediterranean conditions producing a significant biomass (2) has a very positive green manure effect on lettuce production in both sites and within two successive campaigns (3) significantly reduce on lettuce gall scores. Mycorrhization index and rate of *C. juncea* are significantly higher than that of Ray-grass used as a reference mycorrhizogenous plant. Bacterial strains recovered from nodules show a larger diversity than that of the inoculated strains. One of the inoculated *Bradyrhizobium* sp. strain was still present in soil one year after inoculation. Measurements of natural abundance in ¹⁵N show that the proportion of nitrogen fixed is quite low over the whole plot (Ndfa=15%) although it varies a lot between blocks (from 3 to 30%). Nevertheless, this corresponds to about 50 Kg of fixed nitrogen per ha in 3 months. No transfer of fixed N₂ from *C. juncea* necromass to lettuce could be detected during this 1st year of experiment. Possible remnant effect of *Crotalaria* rotation will be further examined in the 2nd and 3rd year of experiment. A third site of

experimentation is being settled in Murcia (Spain) in 2012 (tomato production).

This work is financed by EC FP7-KBBE-2009-single-stage Collaborative Project « Legume Futures », <http://www.legumefutures.eu/>

CONFERENCE VI

Actinobacteria in Biotechnology: Some Examples for Human Health

Pr. Yedir Ouhdouch

*Laboratoire de Biologie et Biotechnologie des Microorganismes, Département de Biologie Faculté des Sciences Semlalia, Cadi Ayyad University- B.P.: 2390, Marrakech 40000 Maroc.
E-mail: ouhdouch@uca.ma*

Actinomycetes are Gram-positive bacteria with DNA rich in guanine plus cytosine. They form a distinct group on the basis of nucleic acid sequencing and pairing studies and generally exhibit branched filaments. Despite this, actinomycetes are often regarded as prokaryotic equivalent of fungi. The attention given to the actinobacteria in biotechnological applications is a natural result of the great metabolic diversity of these filamentous bacteria and their long association with the environment and needs of humans. Actinobacteria have an unrivalled capacity to synthesise commercially important metabolites. Despite the importance of these source organisms to the biotechnology industry, information on the ecology of actinomycetes, as well as on the isolation of new genera, are scarce. Soil-based actinomycetes produce over 70 percent of naturally occurring antibiotics. It is a group that are generally considered to be terrestrial but several recent

studies have shown a great diversity of new ones in marine environments.

The actinomycetes exist in various habitats in nature. The terrestrial ones from the soil have been extensively used for the production of secondary metabolites useful to human. However the exotic counterparts have reminded relatively unknown and unexploited. For examples, the soil from several endemic ecosystems and habitats of Morocco reveal a number of novel genera and species.

In this presentation we examine the importance of the actinobacteria in microbial biotechnology.

CONFERENCE VII

Self-Bioremediation of industrial wastewaters

E. Pajuelo, I. del Castillo, A. Lafuente, P. Hernández, I.D. Rodríguez-Llorente and M.A. Caviedes.

Department of Microbiology and Parasitology, Faculty of Pharmacy, University of Seville, Spain

Background: Cork manufacturing is a traditional industry in Southern Europe, particularly in Portugal and Spain. Cork is a natural product mainly utilised in the production of wine stoppers and insulation. Cork processing generates great volumes of dark wastewaters, with elevated concentrations of chlorophenols, which must be depurated by costly physicochemical techniques. Bioremediation is an alternative to these treatments, having the additional advantage of being applied *in situ*.

Methods: The bacterial population present in cork-processing wastewaters was analysed by DGGE. Aerobic cultivable bacteria were isolated. The most tolerant

strains were identified by sequencing 16S rDNA. (Chloro)-Phenol tolerance and degradation was tested on agar medium and in liquid cultures. Enzyme activities of the phenol-degradation pathway were determined. The adhesion of phenol-degrading bacteria onto residual cork particles was evaluated by acridine staining followed by epifluorescence microscopy and by scanning electron microscopy (SEM).

Results: Analysis of the bacterial population by DGGE showed low bacterial biodiversity, with gram negative (*Stenotrophomonas*, *Acinetobacter*, *Ralstonia*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Cupriavidus*) and gram positive (*Bacillus*, *Arthrobacter*) bacteria. Tolerance towards phenol ranged from 2.5 to 15 mM and tolerance against 2 chlorophenols between 0.5 and 2 mM. Determination of enzyme activities of the phenol-degrading pathway showed that the degradation took place mainly by the meta ring cleavage. Some bacteria like *Acinetobacter* sp. SPE-9A combined a high phenol tolerance and degradation and good adhesion to cork particles.

Conclusion: This work proposes a low-cost bioremediation system, i.e., the use of phenol-degrading indigenous bacteria, isolated from cork-boiling wastewaters and immobilised onto residual cork particles (a by-product of the industry) for the bioremediation of the same effluent (self-bioremediation). The remediated water allows alfalfa seeds germination.

Keywords: Cork, wastewaters, chlorophenols, immobilisation, phenol degradation, meta cleavage.

Atelier / Workshop

A1 :

Sécurité Biologique: Bâtiments de laboratoire et Equipement

Khalid R. Tamsamani

Président de la MOBSA, Laboratoire de Chimie, Faculté des Sciences, Université Abdelmalek Essaadi, Tétouan, MAROC

Cette conférence est basée principalement sur une introduction au confinement d'agents et de toxines microbiologiques au laboratoire comme étant une mesure indispensable pour prévenir des flambées de maladies émergentes et réémergences dues à des accidents, négligences ou actes intentionnels et criminels. La cinquante-huitième assemblée mondiale de la santé avait adopté en Mai 2005 une résolution importante sur le renforcement de la sécurité biologique en laboratoire. Cette résolution appelée WHA 58.29, est une approche intégrée de la sécurité biologique en laboratoire (bâtiments, Equipement y compris du confinement des agents et des toxines microbiologiques). La WHA 58.29 favorise ainsi la santé publique mondiale.

Par la suite nous abordons un autre accord multilatéral à savoir le Règlement Sanitaire International (RSI). A cet effet, nous discutons le cadre de suivi de la mise en place des huit (8) principales capacités du RSI dont celle relative à la Biosureté et la Biosécurité dans les laboratoires. La chronologie du monitoring de la mise en application du RSI pour les 8 capacités principales, est aussi abordée.

Le volet lié aux mesures de biosécurité et de biosureté dans les bâtiments de laboratoires s'articule autour des points suivants :

- La description de l'impact de l'aménagement et des installations sur l'efficacité et la sécurité du personnel de laboratoire.
- La description des pratiques prévenant ou réduisant les risques.
- La liste des équipements personnels de

protection (EPP) qui devraient être utilisés en routine par le personnel de laboratoire.

- L'explication des exigences de sécurité au laboratoire.

- La description des actions à entreprendre en réponse à des cas d'urgence tels que le renversement de produits biologiques ou chimiques, ou lors d'incendie au laboratoire.

Pour finir, nous insistons sur la sécurité comme étant dépendante d'un superviseur responsable; d'un **manuel de sécurité** et des SOP's; d'un personnel formé; de l'évaluation des risques; de l'aménagement du laboratoire et d'une administration et institution responsable.

Négliger la sécurité au laboratoire coûte cher. Cela met en danger la vie et la santé des manipulateurs et des personnes travaillant au voisinage, compromet la réputation du laboratoire, et expose les équipements et les bâtiments.

A2 :

Biosécurité et Biosureté en Sciences biologiques

Moulay Mustapha ENNAJI,
M. Sc, Ph. D, RSM (CCM)

Laboratoire de Virologie et Hygiène & Microbiologie, Faculté des Sciences et Techniques - Université Hassan II Mohammedia Casablanca, MAROC

Cette conférence sur *la Biosécurité et Biosureté en Sciences biologiques* a pour objectif de fournir un aperçu général permettant d'éclaircir les attentes, les fonctions et la performance des barrières primaires cruciales notamment la conception, le choix, les fonctions et l'utilisation des enceintes de sécurité biologique qui sont la méthode de confinement primaire pour travailler sans danger sur des microorganismes infectieux ou d'agent pathogène qui sont soit des bactéries, virus, rickettsie, parasite, champignon ou un autre agent tel que des

particules protéiques infectieuses (prions) susceptibles de produire une maladie chez l'Homme ou l'animal. En effet ont été discutées et traitées, les descriptions succinctes des niveaux de risques biologiques 1 à 4, des niveaux de confinements 1 à 4 et l'installation des systèmes intégrés d'ingénierie pour les recherches microbiologiques qui fait appel à de bonnes pratiques microbiologiques, à l'utilisation des équipements de confinement primaire et à des installations dotées des éléments de confinement nécessaires, conçues pour fournir une protection à l'individu, à l'environnement et au produit quand les pratiques et les modes opératoires appropriés sont suivis.

Le volet lié aux mesures relatif aux dangers au laboratoire et l'évaluation du risque ont été également abordés. Le confinement primaire est une stratégie importante qui permet de minimiser l'exposition aux nombreux dangers chimiques, radiologiques et biologiques que l'on rencontre au laboratoire. L'évaluation du risque pour que le potentiel d'accidents doit être évalué pour éliminer ou réduire dans la mesure du possible l'exposition du personnel de laboratoire aux organismes infectieux et éliminer leur libération dans l'environnement.

De nombreux modes opératoires effectués peuvent produire des éclaboussures ou des aérosols. D'où la nécessité d'adopter des bonnes pratiques microbiologiques en travaillant dans un laboratoire. Les méthodes utilisées pour réduire le risque d'éclaboussures ou de génération d'aérosols permettront aussi de réduire le risque d'exposition du personnel au matériel infectieux manipulé dans l'enceinte de l'hôte.

Des descriptions des pratiques ont été aussi recommandées pour :

- ✓ identifier la meilleure façon de décontaminer le matériel pathogène retiré du laboratoire.
- ✓ Décrire le système d'évacuation à passage unique spécialisé.

✓ Renseigner sur le transport de substances infectieuses qui est un matériel connu pour contenir ou raisonnablement soupçonné de contenir un agent pathogène.

✓ Eclairer sur les démarches de transfert d'agent biologiques. La réglementation régissant le transfert d'agents biologiques a été conçue pour vérifier que la possession de ces agents est dans le meilleur intérêt du public en respectant les règles internationales en vigueur.

Pour finir, il est important de garder en mémoire que chacun est responsable de sa sécurité et celle de son environnement.

Mots clefs: Biosécurité, Biosureté, niveau de risques biologiques, niveaux de confinement, danger, évaluation de risques.

A3 :

Microbial Biotechnology and Biosecurity & Biosafety

Serrar D. and Ayachi M.

Laboratory of Microbiology, Faculty of Sciences, University Abdelmalek Essaadi, Tetouan, MOROCCO

Au cours de cette présentation, nous avons traité les aspects de Gestion des Risques Microbiologiques (GRM) dont les principes généraux sont:

- La protection de la santé humaine et qui prend en considération l'ensemble de la filière alimentaire,
- Le processus de la GRM devrait être transparent, uniforme et pleinement documenté,
- Les gestionnaires des risques devraient veiller à consulter les parties intéressées, interagir efficacement avec les évaluateurs, tenir compte des risques découlant des différences régionales en ce qui concerne les dangers des risques disponibles,
- Et enfin les décisions en matière de GRM devraient faire l'objet d'une surveillance et revue et; si nécessaire, de révisions.

A4 :
**Laboratory guidance of Biosecurity
& Biosafety**

**Conférence sur le Guide de
Biosécurité et Biosureté dans les
laboratoires**

Senousi S¹., Alla A.¹ , Ennaji M.M.² et
Temsamani K.³:

¹*Institut National d'Hygiène de Rabat, MAROC*

²*Laboratoire de Virologie et Hygiène & Microbiologie, FSTM. -Université Hassan II Mohammedia, MAROC*

³*Laboratoire de Chimie, Faculté des Sciences, Université Abdelmalek Essaadi, Tétouan, MAROC*

Cette conférence est basée principalement sur la présentation d'un projet de rédaction d'un guide de biosécurité et biosureté dans les laboratoires en vue de faire connaître les bonnes pratiques de laboratoire, de permettre la sensibilisation et la familiarisation des participants sur les problèmes liés à la biosécurité et la biosureté au sein des locaux de laboratoire. Elle a dressé les mesures pour agir et prévenir les accidents dus à des négligences lors de la manipulation de produits à risque chimique ou biologique. En effet, négliger la sécurité au laboratoire peut coûter très cher à la structure sur plusieurs plans tant Humain que matériel. Cela met en danger la vie et la santé des manipulateurs et des personnes travaillant dans l'environnement.

Les mesures de biosécurité et biosureté dans un laboratoire ont été également discutées. Elles s'articulent en particulier autour des points suivants :

- l'aménagement de laboratoires afin que les locaux répondent aux normes internationales de sécurité du personnel de laboratoire.
- les équipements personnels de protection utilisés par le personnel de laboratoire.
- les exigences de sécurité et biosureté au laboratoire.

- les mesures à entreprendre pour prévenir les éventuels accidents au laboratoire.
- les mesures de réponse à des cas d'urgence tels que le renversement de produits biologiques ou chimiques, ou lors d'incendie au laboratoire.
- la formation continue pour une meilleure qualification du personnel de laboratoire en matière de biosécurité et biosureté et l'évaluation de risques biologiques et chimiques.
- la responsabilisation dans un laboratoire en matière de biosécurité et biosureté.

Ont été également discutés les quatre niveaux de risque biologiques et les quatre niveaux de confinement pour travailler sans danger sur des microorganismes infectieux ou agents pathogènes (bactéries, virus, rickettsie, parasite, champignon ou un autre agent tel que des particules protéiques infectieuses: prions, ...) susceptibles de produire une maladie chez l'Homme ou l'animal.

Une fois finalisé ce guide sera présenté à la communauté scientifique pour validation en vue de sa soumission aux autorités compétentes pour une éventuelle législation.

Mots clefs: Guide de laboratoire, Biosécurité, Biosureté, Risques de laboratoire.

Communications orales
/ Oral communications

Communications orales : Thème I
/ Oral communications : Topic I

Thème I : Interactions Plantes-Microorganismes
/ Topic I: Plant-Microorganisms Interactions

COI-1

Diversity and genetic structure of nitrogen fixing symbiotic bacteria isolated from a traditional legume cultivated in the Rif region, *Vicia ervilia*

Assmaa Regragui¹, Laïla Sbabou¹,
Mohammed² Ater, Abdelkarim Filali-
Maltouf¹ and Gilles Béné^{1,3}

1- Laboratoire de Microbiologie et de Biologie Moléculaire, Laboratoire Mixte International (LMBM-LMI), Faculté des Sciences, Université Mohammed V- Agdal, Rabat, MAROC

2- Laboratoire Diversité et Conservation des Systèmes Biologiques, Faculté des Sciences, Université Abdelmalek Essaâdi Tétouan, MAROC

3- Laboratoire des Symbioses Tropicales et Méditerranéennes (LSTM), Montpellier, FRANCE

Correspondance : gilles.bena@ird.fr

Background: *Vicia ervilia* is a leguminous annual species that is spontaneously growing all around the Mediterranean basin. It is traditionally cultivated in northern Morocco, in the Rif region, where seeds are used for cattle feeding. As most cultivated legumes, *V. ervilia* is associated in a symbiotic relationship with soil bacteria, referred as rhizobia. In this association, the bacteria, that can fix atmospheric nitrogen, provide ammonium to the plant, and receive in reward photosynthetic component and protection in a specific structure formed on roots, named nodule.

Methods: *V. ervilia* populations have been locally selected by farmers, seeds being re-used for sowing next year, resulting in a possible genetic differentiation among populations sampled from various farms. We sampled both seeds and soils from 11 sites and trapped symbiotic bacteria from these soils, using each time seeds and soils from the same field. Bacteria were isolated and sequenced for 5 loci located both on chromosome (*recA*, *glnII*, *betA*) or plasmide (*prl11*, *nodC* on symbiotic plasmid). Phylogenetic reconstructions, reticulograms and population genetic parameters estimates were obtained.

Results: In all populations but one, classical *Rhizobium leguminosarum* bv *viciae* strains were recovered. In one population, *Burkholderia* sp. strains were isolated. The genetic typing

showed a very high level of multiloci diversity, with evidence of recombination among plasmids. The level of nucleotidic diversity is variable among loci, showing variable selection pressures regarding the loci and the replicon. Populations differentiation is observed, but not at the same level among all sites.

Conclusion: Rif region harbored an extremely high diversity of *Rhizobium leguminosarum* isolates. Such diversity, magnified by recombination, might be related to local selection of seeds that maintain symbiotic specificity diversity. These hypotheses will be discussed.

Keywords: *Vicia ervilia*, *Rhizobium leguminosarum*, N₂ fixation, symbiosis, population genetic, evolution.

COI-2

La diversité génétique des populations de *Rhizobium nodulant* le pois et la lentille cultivés dans deux zones éco-climatiques subhumide et semi-aride en Algérie

Riah Nassira^{1,2}, Djekoun Abdelhamid¹,
Heulin Karine², Laguerre Gisèle²

¹Laboratoire de Génétique, Biochimie et Biotechnologies Végétales. Université Mentouri Constantine, Algérie.

²CIRAD, UMR 113 Symbioses Tropicales et Méditerranéennes, F-34398 Montpellier, France
E-mail: riahnassira@gmail.com

Contexte: Les variations environnementales peuvent avoir un impact sur les structurations des rhizobiums du sol. Notre principal objectif est de déterminer si les facteurs climatiques influencent la diversité génétique des populations naturelles de *Rhizobium nodulant* le pois et la lentille cultivés dans deux zones éco-climatiques, subhumide et semi-aride, de l'est algérien.

Méthodes: Un total de 237 souches ont été isolées à partir des nodules racinaires. La diversité des génotypes de *Rhizobium* a été caractérisée par PCR-RFLP de deux marqueurs moléculaires: la région intergénique 16S-23S de l'ADNr comme marqueur chromosomique, et la région symbiotique *nodD-F*. Séquençage de l'ADNr 16S.

Résultats: L'analyse phylogénétique des séquences de l'ADNr 16S confirme l'appartenance des isolats à l'espèce *Rhizobium leguminosarum*. Les isolats ont été groupés en 26 génotypes IGS/*nod* distincts. La diversité des génotypes IGS/*nod* s'explique en grande partie par la diversité des types IGS. Cependant la diversité des types *nod* est globalement faible. La distribution des types IGS est fortement dépendante de la zone éco-climatique et varie significativement entre sites d'une même zone. Une forte différenciation entre les populations originaires des deux zones a été trouvée. Ce résultat s'explique par des différences marquées dans les fréquences de génotypes prédominants. L'effet de la plante-hôte d'origine sur la structure des populations est globalement moins important que l'effet géographique.

Conclusion: La caractérisation génétique des isolats a indiqué que l'origine géographique a affecté la distribution et la diversité des rhizobiums. Cette structuration géographique est probablement liée aux contraintes climatiques.

Mots clés: *Rhizobium leguminosarum* biovar *viciae*; *Pisum stivum*; *Lens culinaris*; PCR-RFLP; Diversité génétique.

COI-3

Phenotypic and genetic diversity of rhizobia isolated from nodules of the legume genera *Hedysarum coronarium* in North West region of Morocco

EZZAKKIOUI Fatima¹, BARRIJAL Said¹,
CHAHBOUNE Rajaa¹,
EL MOURABIT Nourdin²

¹ Laboratoire de valorisation biotechnologique des microorganismes génomique et bioinformatique, FSTT

² Chercheur CRRA, Tanger, Maroc

E-mails: ezzakkioouifatima@gmail.com,
barrijal@yahoo.fr, enourdin3@gmail.com

Background: The species *Hedysarum coronarium* L. (tribe *Hedysareae*, family *Leguminosae*), known by the Italian name of *sulla* or Spanish sainfoin, ranges within the Mediterranean basin from northern Africa to southern Spain and in Italy from centrally to

southern. In Morocco these phylogenetic resources are currently damaged by severe genetic erosion due to overgrazing, irregular rainfall and reduction of rangeland.

Methods: Phenotypic and genetic diversity of 60 strains, isolated from root nodules of *Hedysarum coronarium* in North West region of Morocco, were studied using both phenotypic and genetic techniques.

Results: The phenotypic tests (growth rate, tolerance to salinity, pH, temperature, resistance to antibiotics and metals ...), revealed that most of strains are belonging to rhizobia and genetic tests clustered all strains into 26 different profiles. Results of 16S rRNA sequencing revealed that *Hedysarum* rhizobia were phylogenetically related to *Rhizobium sllae* strain IS 123T in 14 groups.

Conclusion: In this study, we revealed that a large diversity among the 60 strains studied.

Key words: *Hedysarum coronarium*, *sulla*, rhizobia, phenotypic tests, genotypic tests, diversity.

COI-4

Phenotypic diversity of rhizobia nodulating chickpea in Morocco

BENJELLOUN^{1,2}, I. THAMI ALAMI²; M. EL KHADIR², S.M. UDUPA³, A. DOUIRA¹

¹Laboratoire de Botanique, Biotechnologie et de Protection des Plantes, Département de Biologie, Faculté des Sciences de Kenitra, Université Ibn Tofayl, BP 242, Kénitra, Morocco

²Institut Nationale de la Recherche Agronomique (INRA), B.P.415, Rabat, Morocco

³ICARDA-INRA Cooperative Research Project, International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), B.P. 6299, Rabat, Morocco
E-mail: i.benjelloun@hotmail.fr

Background: Chickpea (*Cicer arietinum* L.) in Morocco is frequently affected by drought, extreme temperatures and soil pH, soil salinity and heavy metals, which affect biological nitrogen fixing ability and crop productivity. Here, we examine the phenotypic diversity of rhizobia nodulating chickpea for the above-mentioned stresses and identify tolerant rhizobia for inoculation purposes.

Methods: 123 chickpea rhizobia were sampled from different regions in Morocco. These

rhizobia were examined for resistance to heavy metals and antibiotics, tolerance to high temperatures, salinity, water stress and extreme pHs, for growth and symbiotic traits.

Results: The phenotypic characterization of 123 rhizobia nodulating chickpea for tolerance to environmental stresses revealed a wide variability for tolerance to temperature (28°C - 44°C), salinity (171mM-1040mM) and water stress (0MPa-1,25MPa). 60% of the isolates grew at 44°C and 10% on 1040mM of NaCl. Most of the isolates showed tolerance to heavy metals (HgCl₂, MnCl₂, CdCl₂ and ZnCl₂) and variable responses to antibiotics (chloramphenicol, spectinomycin, tetracycline and streptomycin).

Conclusion: A high degree of useful phenotypic diversity is present in rhizobia of chickpea in Morocco. This variability can be harnessed for selecting tolerant strains suitable for chickpea inoculation, adaptation to climate change and biological nitrogen fixation improvement.

Keywords: Rhizobia, *Cicer arietenum*, phenotypic diversity, environmental stresses.

COI-5

Isolation and molecular characterization of a symbiotic bacterium from desert sand dunes

Ilham Sakrouhi¹, Gilles Béna^{1,2}, Abdelkarim Filali-Maltouf¹, Laïla Sbabou¹ and Antoine Le Quéré^{1,2}

¹ Laboratoire de Microbiologie et de Biologie Moléculaire, Laboratoire Mixte International (LMBM-LMI), Faculté des Sciences, Université Mohammed V- Agdal, Rabat, MAROC

² Laboratoire des Symbioses Tropicales et Méditerranéennes (LSTM), Montpellier, France
Correspondance: antoine.le-quere@ird.fr

Background: Deserts cover almost one third of the earth surface. They are characterized by low water and organic matter availability which severely limit the possibility for most organisms to develop or survive. However, recent studies have showed that, despite the very harsh conditions encountered in such ecosystems, various microorganisms could be found. Part of our research consists in the isolation and molecular characterization of symbiotic nitrogen

fixing bacteria (rhizobia) from desert sand that could nodulate *Acacia* species of interest (an endemic species *A. gummifera* and *A. radiana*).

Methods: Several sites in dunes of the Merzouga desert (eastern Morocco) have been sampled and used to trap rhizobia with the two *Acacia* species. After taxonomical and physiological characterization of one isolate, a comparative transcriptomic approach was used to identify its gene pool responding to Salt or PEG8000 induced osmotic stresses.

Results: Using stringent trapping systems, only a minor fraction of the plants developed nodules. So far, among bacteria isolated, only one symbiotic bacterium could re-nodulate both legume species. The taxonomical positioning of this rhizobium indicates that it belongs to a new species in the *Ensifer- Sinorhizobium* group. Like other representative of this group, it is a fast growing bacterium which tolerates high salt concentrations and temperatures. The list of genes responding to both permeating (salt) and non-permeating (PEG8000) solutes was identified.

Conclusion: Using high throughput sequencing techniques, we rapidly obtained the coding genome of a non model organism which may harbor interesting molecular mechanisms (genes/ functions) associated with the osmotic stress response which we can now functionally analyze.

Keywords: *Rhizobium*, *Acacia*, osmotic stress, comparative transcriptomics.

COI-6

Bradyrhizobium cytisi sp. nov. isolated from effective nodules of *Cytisus villosus* in Morocco

Rajaa Chahboune¹, Lorena Carro², Alvaro Peix³, Encarna Velázquez², Eulogio J. Bedmar⁴, Said Barrijal¹

1: Department of Biology. Faculty of Sciences and Techniques. University Abdelmalek Essaadi. Tangier, Morocco.

2: Departamento de Microbiología y Genética. Universidad de Salamanca. Salamanca. Spain

3: Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. (IRNASA-CSIC). Salamanca. Spain.

4: *Departamento de Microbiología del Suelo y Sistemas Simbióticos. Estación Experimental del Zaidín. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (EEZ-CSIC). Granada. Spain.*
E-mail: barrijal@yahoo.fr

Background: Hairybroom (*Cytisus villosus* Pourr., syn. *Cytisus triflorus* L'Hérit) is a perennial shrub of the *Fabaceae* family within the tribe *Genisteeae*. This legume has potential for use in revegetation programs due to its ability to establish N₂-fixing symbiosis with *Bradyrhizobium* members.

Methods: Several strains isolated from *Cytisus villosus* nodules were characterized by several genetic, phenotypic and symbiotic approaches.

Results: According to their 16S rRNA genes they formed a group closely related to *Bradyrhizobium canariense* BTA-1T with 99.4% identity. The analysis of three housekeeping genes *recA*, *atpD* and *glnII*, confirmed that the *C. villosus* strains represented a new *Bradyrhizobium* species with *B. canariense* BTA-1T as closest relative with 94.2 to, 96.7 and 94.5% identity, respectively. All these differences were congruent with DNA-DNA hybridization results which revealed 31% relatedness between the strain CTAW11T isolated from *C. villosus* nodules and *B. canariense* BTA-1T. Phenotypic differences among the strains isolated from *C. villosus* and *B. canariense* were based on assimilation of carbon and nitrogen sources. The *nodC* and *nifH* genes of the strain CTAW11T are phylogenetically related to biovar *genistearum* strains, divergent from biovar *glycinearum* and, accordingly, they do not nodulate soybean.

Conclusion: Based on the genotypic and phenotypic data obtained in this study, the new strains should be classified into a new species for which the name *Bradyrhizobium cytisi* sp. nov. is proposed (type strain CTAW11T = LMG 25866T = CECT 7749T).

Key words: *Cytisus villosus*, *Bradyrhizobium*, *recA*, *atpD* and *glnII*.

COI-7

Inoculation of legumes with rhizobia: agronomic benefits and implications on soil bacterial communities

Darine Trabelsi^a, Alessio Mengoni^b, Haroun Ben Ammar^c & Ridha Mhamdi^{a*}

(a) *Laboratory of Legumes, Centre of Biotechnology of Borj-Cedria, BP 901, Hammam-Lif 2050, Tunisia;*

(b) *Department of Evolutionary Biology, University of Firenze, via Romana 17, I-50125 Firenze, Italy;*

(c) *Technical Centre of Potatoes, Saida, 2031, Tunisia*

E-mail: ridha.mhamdi@cbbc.rnrt.tn

Background: Inoculation of legumes has been widely used to improve legume productivity in fields. However, its potential ecological risk on microbial diversity was usually neglected. In this study, the impact of inoculation of *Phaseolus vulgaris* with two indigenous rhizobial strains towards plant growth promotion, richness and structure of the *Rhizobiaceae* and total bacterial communities in the bulk soil was assessed.

Methods: On-field inoculation experiments of common bean were conducted using two selected rhizobial strains. The agronomic benefits of inoculation were assessed on common bean and on the next rotation crop. The effect on soil bacterial communities was assessed using the T-RFLP technique.

Results: Both strains used induced a significant increase in nodulation and grain yield. T-RFLP profiling demonstrated that inoculation significantly increased the phylotype richness of the bacterial communities. No significant difference in richness between both strains used and no additive effect of co-inoculation were observed. However, differences between both inoculants and a clear additive effect of co-inoculation on heterogeneity were found. Both α and γ proteobacteria, together with *Firmicutes* and *Actinobacteria*, were enhanced by inoculation, while no evidence of TRF inhibition was found. The effect of this inoculation was also significant on the next year crop-rotation of potatoes. Biological control of the wireworms was also enhanced (infection decreased by 56%).

Conclusion: Inoculation induced significant effects on the first crop, on the second crop, on wireworm biocontrol and on soil bacterial communities. However, these effects varied according to inoculants.

Keywords: Biocontrol, Common bean, Inoculation, Potatoes, Rhizobia, soil communities.

COI-8

Enzymatic antioxidant responses of *Vicia faba* L.-rhizobia symbiosis exposed to salinity stress

Benidire L.¹, Oufdou K.¹, Lyubenova L.²,
Daoui K.³, Fatemi Z.A.³, Al Feddy M.N.⁴,
Bouzigaren A.⁴, Achouak W.⁵, Schröder P.²

¹Laboratory of Biology and Biotechnology of Microorganisms, Faculty of Sciences Semlalia, Cadi Ayyad University, Marrakesh, MOROCCO. ²Helmholtz Zentrum München, German Research Center for Environmental Health, Research unit Microbe-Plant Interactions, Neuherberg, GERMANY. ³Centre Régional de la Recherche Agronomique de Meknès, INRA, MOROCCO. ⁴Centre Régional de la Recherche Agronomique de Marrakech, INRA, MOROCCO. ⁵CEA/Cadarache, DSV-DEVM, Laboratoire d'Ecologie Microbienne de la Rhizosphère (LEMIRE), UMR 163 CNRS-CEA, FRANCE. Corresponding author : oufdou@uca.ma

Background: During their growth, legume plants are usually exposed to different environmental stresses, such as salinity, which limit their growth and productivity. This work aims to study the effects of salinity on the germination, the growth and the antioxidant response of *Vicia faba* L. during its symbiosis with rhizobial strains.

Methods: We evaluate and compare the germinative behaviour of six varieties of faba bean (*Vicia faba* L.), in salt stress conditions. The experiments of the effects of salt stress on the growth, nodulation and metabolizing enzymes of the glutathione-ascorbate cycle were carried out under greenhouse conditions in semi-hydroponic cultures, in leaves and roots of faba bean plants inoculated by the rhizobia strains RhOF4 or RhOF6 isolated from nodules of faba bean cultures from the Marrakech region. The saline treatment began at the 18th day after sowing.

Results: The increase of NaCl concentration inhibited progressively *Vicia faba* seed germination of the studied varieties. A significant depressive effect of NaCl was noted at 150 mM and 200 mM, reflected by a decrease of germination rates and obstruction of seed reserve mobilization. The varieties Aguadulce, Reina Mora and Alfia 5, showed the best germination rates under NaCl concentrations up to 150 mM in comparison to the behavior of

Defes, Luz Otno and VITA varieties. As for the effect of NaCl on the growth of faba bean plants in semi-hydroponic conditions, we noted that the total weight, length of shoots and nodulation of faba bean plants were significantly decreased under NaCl stress, especially at 150mM of NaCl. The effect of NaCl treatment on the enzyme activities was more expressed in roots inoculated by RhOF6. The effect of salinity depends on the rhizobia strain used for inoculation of the plants. The glutathione S-transferases (GST) specific activity is generally increased in roots inoculated with RhOF6 and exposed to salt stress as compared to untreated controls (0mM). Contrary to this, the specific activities of Glutathione peroxidase (GPOX), Superoxide dismutase (SOD), Ascorbate peroxidase (APOX) and Monodehydroascorbate reductase (MDHAR), were found to be reduced in roots inoculated with RhOF6 exposed to saline treatment as compared to controls.

Conclusion: Salinity has generally two different effects on the germination: the first is the reversible osmotic effect and the second is the irreversible toxic effect. The importance of several enzymes of the ascorbate-glutathione cycle and reduced glutathione (GSH), in root defense and adaptation against salt stress conditions is critically discussed.

Key words: *Vicia faba* L., rhizobia, salt stress, germination, symbiosis, reduced glutathione, ascorbate, glutathione S-transferase, glutathione reductase, glutathione peroxidase.

Acknowledgments: This work is financially supported by the Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD) and the project PRAD 11-01-Egide N° 24186QM.

COI-9

L'osmoprotection naturelle : une solution pour la restauration de la croissance de bactéries face à un stress salin ou hydrique.

GHOUL Mostefa

Université Ferhat ABBAS- Sétif / Algérie / Faculté
des Sciences de la Vie et de la Nature/ Laboratoire de
Microbiologie Appliquée.

E.mail : ghoulmostefa@yahoo.fr

Background: L'osmoprotection bactérienne est une stratégie mise en œuvre par les cellules face à un stress osmotique induit par une salinité élevée ou la sécheresse. Ces deux facteurs abiotiques provoquent la déshydratation cellulaire et constituent des inhibiteurs de la croissance. La majorité des bactéries et plantes à intérêt agronomique sont seulement halotolérantes et sont donc inhibées par les écosystèmes à salinité ou aridité élevées.

Methods: Certaines molécules compatibles permettent aux bactéries de résister à des teneurs moyennes ou élevées de sel et leur évitent la déshydratation. Ces molécules, ou osmoprotecteurs, ne présentent aucune toxicité cellulaire, sont très solubles dans l'eau et agissent à de très faibles doses (1mM). En outre, ils sont fortement accumulés par les cellules confrontées à un stress osmotique. Ils sont aussi impliqués dans des stress de diverses natures (froid, chaleur, conservation de souches bactériennes, par exemple). Ils appartiennent aux ammoniums quaternaires et aux sulfoniums tertiaires. Les chefs de file sont la glycine bêtaïne et le diméthylsulfoniopropionate. Ils sont ubiquitaires, rencontrés chez de nombreux organismes (plantes, macroalgues marines, vertébrés, invertébrés....) et microorganismes (bactéries et champignons...) confrontés à un stress salin.

Results: Les halophytes et les macroalgues marines sont riches en de telles molécules. L'un des aspects pratiques est de les apporter sous forme « d'engrais » à des sols salés ou arides afin de restaurer la croissance bactérienne et végétale. Un sol aride amendé par des macroalgues, par exemple, pourra aussi être irrigué par des eaux saumâtres ou salines.

Evidemment, il est très judicieux de s'intéresser plus particulièrement aux bactéries PGPR du sol et aux plantes à intérêt agronomique (blé, légumineuses...).

Conclusion: Les activités des organismes vivants des sols salés ou arides (relations plante-microbes, réimplantation microbienne, restauration de la croissance végétale) peuvent être améliorées par apport d'osmoprotecteurs naturels (halophytes et macroalgues marines). L'objectif est évidemment la fertilisation des sols, la récupération par leur valorisation de grandes superficies de sols, l'augmentation des rendements agricoles, de la biodiversité...).

Mots-clés : Osmoprotection naturelle, stress osmotique, bactéries PGPR, plantes, halophytes, algues.

COI-10

Effect of salinity on symbiotic interaction alfalfa-rhizobia and selection of salt tolerant combinations

*FARISSI M.^{1,2}, BOUIZGAREN A.²,
GHOULAM C.¹.

¹*Unit of Plant Biotechnology and Agro-physiology of Symbiosis, Faculty of Sciences and Techniques, P.O. Box 549, Gueliz, Marrakech, Morocco.*

²*Unit of Plant Breeding, National Institute for Agronomic Research (INRA), Marrakech, Morocco. P.O. Box 533, Gueliz, Marrakech, Morocco.*

*E-mail: farissimohamed@gmail.com

Background: Water and soil salinity recorded in many Moroccan regions is the major environmental factor limiting the symbiosis legumes-rhizobia. To solve this problem many symbiotic combinations tolerating to saline conditions must be selected. In this context, the present study aims to characterize the effect of salt stress on symbiotic interaction alfalfa population-rhizobia and to select some symbiotic combinations for their tolerance to this environmental constraint.

Methods: Seed of two alfalfa populations were allowed to germinate in pots filled with sterile sand and peat at 1 and 1/10 ratio respectively. After emergence of the first true leaves, the plants were inoculated with five rhizobial strains isolated from five different Moroccan areas. Six day after inoculation, the culture was submitted to two NaCl concentrations (0g/l and 7 g/l). After 45 days of salt treatment, the plants were harvested, measured and subjected to some physiological and biochemical analysis related to salt tolerance.

Results: Results mentioned that the salt treatment significantly ($P < 0.01$) reduced the considered parameters of growth. In deed, the reductions in plants growth and nodulation parameters were noted compared to the corresponding controls (0 mM). Also, this constraint has affected all studied physiological and biochemical traits. The significant reductions in leaves relative water content,

nodule membrane permeability, nodule nitrate reductase activity and stomatal conductance were marked when the culture was submitted to salt stress. Results indicated also that the behaviors of considered symbiotic combinations were significantly different for all measured parameters.

Conclusion: Salt stress induced a depressive effect on symbiotic interaction of alfalfa population-rhizobia. However, among the considered symbiotic combinations, some of them mentioned an important level of salt tolerance.

Keywords: salinity, symbiotic interaction, membrane permeability, nitrate reductase, stomatal conductance.

COI-11

Assessment of agrophysiological responses in Chickpea (*Cicer arietinum*) –rhizobia symbiosis to water deficit

Benlaouane Raja, Faghire Mustapha, Farissi Mohamed and Ghoulam Cherki

Unit of Plant Biotechnology and Symbiosis Agrophysiology, Faculty of Sciences and Techniques, P.O. Box 549, Gueliz, Marrakech, Morocco.

*E-mail: ghoulam@fstg-marrakech.ac.ma

Background: At the southern side of Mediterranean basin, chickpea (*Cicer arietinum*) is grown mainly under rain fed conditions. In Morocco, the drought, caused by scarce rainfall or their inadequate distribution, affected negatively the production of this legume specie particularly when cultivated depending on symbiotic nitrogen fixation. The aim of this work was to assess the agrophysiological responses of chickpea–rhizobia symbiosis under water deficit.

Methods: Three Moroccan chickpea varieties, 34, Mazouzia and 46 were cross inoculated with three rhizobial strains, S4, S6 and S7 and grown under greenhouse and field conditions at the Faculty of Sciences and Techniques of Marrakesh. The water deficit was applied based on irrigation cycle period. At the flowering stage, growth and nodulation parameters were assessed under water deficit conditions.

Results: The results showed that water deficit significantly decreased plant growth and nodulation in both greenhouse and field conditions with difference between the tested chickpea-rhizobia symbiotic combinations. Particularly for the greenhouse conditions, the controls, showed higher nodule dry weight for the varieties 34 and 46 when inoculated with the strain 6. Under drought stress, the nitrate reductase activity was decreased under this constraint but electrolytes leakage was increased. Plants water parameters didn't show any significant variation under water deficit.

Conclusion: The water deficit treatment affected negatively the growth and nodulation parameters in chickpea-rhizobia symbiosis with variation between the tested symbiotic combinations. Hence this variation gives an opportunity to select more adapted symbiosis to this constraint.

Key words: *Cicer arietinum*, rhizobia, water deficit, nitrate reductase, electrolyte leakage.

COI-12

To what extent glucosinolates impact the microbial diversity in the rhizosphere of *Arabidopsis thaliana*?

BRESSAN M.^{ab}, BERGE O.^{ac}, HEULIN T.^a, ACHOUAK W.^a

^a *Laboratory of Microbial Ecology and extreme Environments (LEMIRE), UMR 7265 BVME, Institute of Environmental Biology and Biotechnology, CEA Cadarache, F-13108 Saint-Paul-lez-Durance, France*
^b *Present address : Agri'Terr, ESITPA, 3 rue du Tronquet CS 400118, F-76134 Mont-Saint-Aignan, France*

^c *Present address : INRA-PACA, UR 407, Pathologie Végétale, Allée des Chênes, BP94, F-84140 Montfavet, France*

Background: One of the specificity of *Brassicaceae* species is the production of sulphur secondary metabolites named glucosinolates, which can be hydrolysed into glucose and biocidal products. Among them, isothiocyanates are toxic to a wide range of microorganisms and particularly soil-borne pathogens. The aim of this study was to investigate the role of a new glucosinolate, and

its degradation products, as a potential factor of selection on rhizosphere microbial communities (Bressan et al., 2009).

Methods: To answer the question of the impact of glucosinolate on microbial diversity, a transgenic *Arabidopsis thaliana* line producing an exogenous glucosinolate was used. This transgenic line was compared to wild-type line. To focus on the active microbial populations using root exudates as carbon and energy source, we used an innovative DNA-stable isotope probing approach (DNA-SIP). The plant lines were grown in natural soil under an enriched ^{13}C atmosphere. ^{13}C -DNA extracted from the rhizospheric soil was separated from ^{12}C -DNA by density gradient centrifugation. The structure of bacterial, archaeal and fungal communities was then analyzed by DGGE fingerprints of amplified 16S and 18S rRNA gene sequences.

Results: Roots of the transgenic plant line presented an altered profile of glucosinolates as expected. These modifications significantly influenced microbial communities on roots and active populations in the rhizosphere. Specific populations were identified by sequencing DGGE fragments. *Alphaproteobacteria*, particularly *Rhizobiaceae*, and fungal communities were mainly impacted in the rhizosphere of the transgenic line.

Conclusion: These results showed that glucosinolates play an important role in the rhizosphere of *Brassicaceae* as a modification of the structure of the rhizosphere microbial communities was here evidenced.

Keywords: *Arabidopsis*, microbial communities, rhizosphere, root exudation, glucosinolates, isothiocyanates, DNA-SIP

Reference: Bressan M et al. *ISME J.* (2009): 3(11):1243-57.

COI-13

Root Nodule Bacteria and PGPR Strains Selection to Improve Inoculant Performance and Increase Plant Productivity in Stressful Soil

Hosam E.A.F. Bayoumi Hamuda and István Patkó

Óbuda University, Rejtő Sándor Faculty of Light Industry and Environmental Protection Engineering, Environmental Protection Engineering Institute, Budapest, Hungary, E-mail: hosameaf@gmail.com

Background: Beneficial plant-associated microbiomes can profoundly influence plant health by suppressing disease, enhancing nutrient uptake, fixing atmospheric N_2 , and promoting plant growth are referred to as plant-growth promoting rhizomicrobiota (PGPR). A biotechnological procedure in agriculture is based on the activity and biomass of rhizospheric microbiome for plant and soil productivity. Soil microorganisms are important active components inhabited in soil, participate in soil chemical transformation, biodegradation and play a vital role in soil fertility throughout elemental biogeochemical cycling. Selection of effective PGPR is the most critical aspect to have maximum benefits from this technology. Our approaches in recent ecophysiological studies were to identify, characterize and select *Rhizobium* and other PGPR strains for use in agriculture as biofertilizer.

Methods: The study was carried out *in vitro* for selection of *Rhizobium* and other PGPR tolerant strains to high temperature, dryness, acidity, heavy metals, pesticides, inorganic fertilizers, etc. using solid and liquid media, and then in a greenhouse pot experiments, a single or multiple co-inoculants introduces to faba bean of 9 days old seedlings grown in sterile and unsterile clay loam brown forest soil samples of 35% moisture content at 28°C of different agrochemicals and sewage sludge treatments and in pots contaminated by some phytopathogens. Biochemical and microbial activities in the plant rhizosphere and plant analysis were investigated after 9 weeks of plant growth.

Results: Investigations showed statistically significant differences between the tested soil properties and application of selected tolerant strains of *R. leguminosarum*, *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus subtilis*, *Saccharomyces cerevisiae* and *Trichoderma viride* to *in vitro* ecological parameters are able to control heavy metal mobilization, pesticide degradation and suppress pathogens in the rhizosphere of faba bean with adjusted mixing ratio. Also, results indicated that soil inoculation by effective *R. leguminosarum* strains in combination with *P. fluorescens*, *B. subtilis*, *S. cerevisiae* and *T. viride* as PGPR strains are required for

maximizing *Vicia faba* yield and protect plant disease and improve soil quality in the term of soil enzymes and plant nutrient content.

Conclusion: A key strategy to enhance the soil inoculant performance to increase plant growth and production is the selection of PGPR strains to improve N₂-fixation and to survive under stressful soil conditions and greater competitive ability in comparison with usage of agrochemicals (sewage sludge, pesticide, etc.). The paper discusses some challenges for strain selection and introduces some novel uses for agricultural biotechnology.

Keywords: *Rhizobium*, PGPR, strains selection, plant productivity, stressful soil.

COI-14

Comparative studies of plant growth-promotion and IAA secretion with *Pseudomonas fluorescens* and *Pseudomonas putida*

¹A. Meliani, ²A. Bensoltane, F. Nasri, H. Morsli, and H.A. ³Belaouni

¹Laboratory of Research of Biological Systems and Geomatic, Department of Biology, Faculty of Science, University Mascara, 29000, Mascara, Algeria. E-mail: ameliani2003@yahoo.fr

²Laboratory of Food and Industrial microbiology, Department of Biology, Faculty of Science, University Oran (Es-senia), 31000 Oran, Algeria.

³University of Ziane Achour, Djelfa, 17000, Algeria.

Background: The use of PGPR for reducing chemical inputs in agriculture is a potentially important issue. Plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) are a group of bacteria that actively colonize plant roots and increase plant growth and yield. The present study was undertaken to screen the PGPR strains and to investigate their effect on seed germination seedling growth of different plants.

Methods: In this study, two indole-producing *Pseudomonas* (*P. fluorescens* and *P. putida*) were screened and examined for their ability to promote the growth of *Lens culinaris*, *Hordeum Vulgar* and *Solanum lycopersicum* L. under gnotobiotic conditions and for tryptophan (Trp)-dependent IAA production.

Results: Auxin excretion rate, evaluated by TLC combined with Salkowski's reagent, indicated that *P. fluorescens* and *P. putida* produced and released indole-3-acetic acid (IAA) with levels of 89 µg/l and 116 µg/l respectively. High levels of IAA excreted by *P. putida* were most consistent in enhancing plant growth across the calculation of Vigor index.

Conclusion: The mixed inoculant consortia of these species showed that *P. fluorescens* and *P. putida* exhibited increased biocontrol ability in a *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici*-tomato system compared to single-strain inoculants, presumably by concomitant activation of ISR and production IAA.

Keys words: PGPR, Screen, *P. fluorescens*, *P. putida*, IAA, Consortia.

COI-15

Characterization of plant growth promoting endophytic bacteria for lentil and chickpea plants

Oualkadi L., E. Berraho, J. Aurag

Laboratory of Microbiology and Molecular Biology, Faculty of Science, University Mohammed V-Agdal, BP 1014, Rabat, Morocco (auragiamal@yahoo.fr)

Background: Endophytic bacteria are thought to play an important role in plant growth promotion and are designed to be used in plants biofertilisation. Many leguminous species have been found to harbor these bacteria in many organs including nodules. The principal objective of this study is to understand the role played by these bacteria in plants by characterizing some of their biological activities.

Methods: We have studied the biological activities of a collection of 104 endophytic strains isolated from nodules of chickpea and faba bean plants. Activities studied included phosphate solubilization (PS), siderophore production, indole-3-acetic acid production (IAA) and 1-aminocyclopropane-1-carboxylate (ACC) deaminase activity.

Results: Most of the strains tested had some PS activity in Pikovskaya agar medium. Contrariwise in liquid medium, only few strains produced high levels of soluble phosphate. The maximum amounts of soluble phosphate produced were 228mg/l, 99mg/l and 79mg/l

for natural, tricalcium or bicalcium phosphates respectively. These results may be explained by the ability of some strains to produce more powerful organic acids in the growth media. Several strains are also very promising for IAA production from tryptophan compared to the values reported in the literature, the highest strain produced 142.5 µg/ml. Most of the strains tested gave also positive reactions for siderophore production on an iron free medium (62%), while several strains showed a positive ACC deaminase activity, with a maximum of 0.22 mmol of α-ketobutyrate produced.

Conclusion: Some interesting bacteria have been identified in this study. Their PGPR effect is being tested under controlled conditions in inoculation experiments of chickpea and lentil.

Keywords: Endophytic bacteria, PGPR, characterization, biological activities, lentil, chickpea.

COI-16

EFFECT OF PGPR ON THE GROWTH AND ARBUSCULAR MYCORRHIZATION OF PEANUT (*Arachis hypogea* L.)

Driss BOUHRAOUA¹, Amin LAGLAOUI¹,
Mohammed BAKKALI¹,
Abdelhay ARAKRAK¹

1-Equipe de Recherche de Biotechnologies et Génie des Biomolécules (ERBGB), Faculté des Sciences et Techniques de Tanger.

E-mail : bouhraouadriss@hotmail.fr

Background: The permanent search for improving productivity of peanut in the northwest region of Morocco, by the exaggerated use of pesticides and chemical fertilizers on highly permeable sandy soils, have a very negative impact on quality of the environment. From this situation, inoculation of peanut plants by some PGPR which could have positive effects on arbuscular mycorrhization, offer a promising alternative to the traditional chemical fertilization.

Methods: The effect of some bacterial strains: GP70, PT66, ET76 and GT70 on the

development of AM fungi was assessed by measuring the parameters of mycorrhization, root and aerial dry biomass (RDB and ADB) of the peanut grown in a culture chamber.

Results: The frequency of mycorrhization ranged from 78 to 97% according to the PGPR inoculant, with a significant increase in the arbuscular and mycorrhization intensity for plants inoculated with GP70, ET70, and PT66. Inoculation with GP70 is accompanied by a significant increase in ADB, while inoculation with ET76 and PT66 has favored the arbuscular formations different compared to the other treatments, presenting a very small exchange surface, with a decrease in ADB. Inoculation of peanut plants by GT70 has caused the development of nematodes in the roots, accompanied by a significant increase of RDB and a significant reduction of ADB.

Conclusion: Rhizobacteria GP70, ET70, and PT66 were identified as Mycorrhiza Helper Bacteria (MHB). They could have a positive impact on the protection of peanut towards the pathogens, and a considerable improvement of mineral nutrition for GP70 inoculation, whereas GT70 had no nematicidal neither nemostatic action against the phytoparasitic nematodes.

Keywords: Peanut, AM fungi, growth PGPR, nematode.

COI-17

Etude de l'adhésion de *Streptomyces youssoufiensis* sur la roche phosphatée

H. Berrada¹; Y. Ouhdouch²; H. Zahir¹; H. Hamdali¹; H. Latrache¹

1 Laboratoire de valorisation et de sécurité alimentaire; FST Béni Mellal ; Maroc

*2 Laboratoire de Biotechnologie des microorganismes ; FSSM Marrakech ; Maroc
hananeiaa@gmail.com; ouhdouch@uca.ma;
hafzahir@yahoo.fr; hamdali_hanane@yahoo.fr;
latracheh@yahoo.fr*

Contexte: Dans le but de maîtriser et d'assurer une meilleure activité biologique de la bactérie *Streptomyces youssoufiensis*, on a étudié l'adhésion (première étape de formation de biofilm) sur la roche phosphatée marocaine et les facteurs influençant. L'étude de l'adhésion

passer par l'étude des interactions physico-chimiques l'hydrophobicité, en l'occurrence entre la bactérie et le support (roche phosphatée).

Méthodes: La bactérie *S. youssoufiensis* a fait l'objet d'une étude de l'évolution de l'hydrophobicité en fonction de l'âge par la méthode de MATH. La souche a été ensemencée dans la gélose nutritive et repiquée dans le milieu SMM liquide.

Résultats: L'hydrophobicité de la bactérie change au cours de la croissance. La bactérie débute très hydrophile et présente un pic le troisième jour pour diminuer par la suite. Cette augmentation ne dépasse guère le seuil de l'hydrophilicité (l'affinité à l'hexane <50%). Une étude parallèle du cycle de croissance montre que ce pic coïncide avec la phase exponentielle et le début de la phase stationnaire de la bactérie.

L'hydrophobicité est un facteur qui change avec l'âge. Cependant, il serait intéressant d'étudier les autres caractères physico-chimiques de la bactérie à savoir le caractère donneur-accepteur d'électron, le pH ainsi que les caractéristiques de la roche afin d'optimiser le processus de l'adhésion et la formation de biofilm.

Conclusion: Les retombées attendues sont la potentialisation de l'effet bio-contrôle et bio-engrais de la bactérie et éventuellement la mise au point d'un biofertilisant. Ceci reposera sur les résultats obtenus en exploitant cette bactérie en biofilm (l'état naturel de l'existence des bactéries).

Mots clés: actinomycètes, adhésion, biofilm, roche phosphatée, physico-chimie, biofertilisant.

COI-18

Response of *Bituminaria bituminosa* to the effect of phosphorus fertilization combined with Phosphate-Solubilizing Bacteria (PSB) inoculation

BEN MESSAOUD Btissam, Imane
ABOUMERIEME, LAHRACH Zakaria,
ISMALI Mohammed, IBIJBIJEN Jamal &
NASSIRI Laila

Microbiology of Soil & Environment Unit, Faculty of Sciences, Moulay Ismail University, Meknes, Maroc
(Btissam.benmessaoud@gmail.com)

Background: The Large-scale use of P fertilizer lead to the rapid depletion of global P reserves with current P reserves predicted to be halved by 2060. In many soils, particularly in agricultural areas, the replacement of deep-rooted native species by pasture species lead to rising water tables and dry land. In this work, we report the effect of phosphorus solubilizing bacteria (PSB) associated with the insoluble phosphorus supply on the growth of the leguminous plant *Bituminaria bituminosa*.

Methods: We have evaluated the effect of PSB associated with the insoluble phosphorus supply as a tricalcium phosphate [$Ca_3(PO_4)_2$] on the growth of *Bituminaria bituminosa*. Furthermore, the effect of PSB was tested on the *Bituminaria bituminosa* rhizobia symbiosis. Several parameters were evaluated: height of the plant, weight of aerial part and of the roots and the presence and numbers of nodules

Results: The exposure of *Bituminaria bituminosa* to the phosphorus supply associated to the PSB inoculums led to an increase on its growth. However none of PSB strains could nodulate the leguminous plant.

The inoculation alone showed a low beneficial effect on the height and the biomass production for the four PSB strains applied. While the effect of the inoculation combined to the supply of phosphorus fertilization is more important for the three PSB strains S1, S2 and S3 although the last strain shows the same results as those taken in the absence of the fertilization.

Conclusion: The application of phosphorus fertilisers combined to the most efficient PSB strains affect positively the growth of *Bituminaria bituminosa*.

Keywords: Phosphorus fertilization, phosphorus solubilising bacteria, inoculation, *Bituminaria bituminosa*, biomass.

COI-19

Effect of the phosphorus deficiency on the growth and antioxidant responses among Moroccan genotypes of *Vicia faba* L. inoculated with native rhizobia strains

Maghraoui T.^{1,3}, El Khalloufi F.¹, Lahrouni M.¹, Bellout S.¹, Daoui K.², Fatemi Z.A.², Domergue O.³, Galiana A.³, de Lajudie P.³, Oufdou K.¹

¹Laboratory of Biology and Biotechnology of Microorganisms, Faculty of Sciences Semlalia, Cadi Ayyad University, PO Box 2390, Marrakech, MOROCCO.

²Centre Régional de la Recherche Agronomique de Meknès, INRA, MOROCCO.

³Laboratoire des Symbioses Tropicales et Méditerranéennes-UMR 113, IRD-CIRAD Campus international de Baillarguet. TA A-82/J, 34398, Montpellier Cedex 5, FRANCE

Corresponding author: oufdou@uca.ma

Background: The improvement of *Vicia faba* L. production requires the selection of local plant and rhizobial genotypes, effective and adapted to nutrition limitations. The low soil phosphorus availability is one of the major constraint for crops particularly when they are depending on symbiotic nitrogen fixation. The aim of this work is to explore the local faba bean genotypes in symbiotic associations with native rhizobia strains and evaluate their behavior and their antioxidant responses under phosphorus deficiency.

Methods: We evaluated and compared the growth of four Moroccan genotypes of *Vicia faba* L. (Aguadulce, Defes, Alfia 5 and Alfia 21) under two phosphorus (P) treatments: P0: no mineral P added and P(+) with added P as super triple phosphate (45%) at the rate of 3g of fertilizer per pot. The faba bean plants were inoculated with the rhizobial strains: RhOF57 or RhOF65 isolated from nodules of faba bean plants collected from farmer's fields in the Marrakech region. The experiment was carried out in the greenhouse under ambient conditions of temperature and humidity. The sand, used as a neutral substrate, was previously washed with distilled water and sterilized at 200°C for 4 h in a muffle furnace. At the flowering stage, the *V.*

faba-rhizobia symbioses were investigated for plant responses through biomass production, photosynthetic pigment and antioxidant enzymes analysis including peroxidase (POD), polyphenoloxidase (PPO) and catalase (CAT).

Results: Phosphorus deficiency caused a significant reduction of shoot and root biomasses in some faba bean genotype-rhizobia combinations. Moreover, the growth of shoots and roots was significantly higher in the genotypes Aguadulce and Defes in comparison to Alfia 5 and Alfia 21 under P-deficiency conditions. The phosphorus deficiency also reduced the photosynthetic pigment contents (Chlorophyll a and b) in the leaves of faba bean plants. On the other hand, POD, PPO and CAT activities significantly increased in leaves, roots and nodules of *V. faba* genotypes under phosphorus deficiency.

Conclusion: The faba bean-rhizobia symbioses differed in their behavior towards phosphorus deficiency. This difference should be interesting for selecting the most adapted symbiosis to this environmental constraint. The present work also shows oxidative stress induction in *V. faba* during its symbiosis with rhizobia strain under phosphorus deficiency. The plant enzymes POD, PPO and CAT may contribute to adaptation of *V. faba*-rhizobia symbiosis to low phosphorus availability.

Keywords: phosphorus deficiency, rhizobia, *Vicia faba* L., genotypes, oxidative stress, symbiosis.

Acknowledgements: This study is financially supported by the project FABATROPIMED (Agropolis Fondation Project n° 1001-009).

COI-20

Nodule gaz permeability and ¹⁵N discrimination during N₂ fixation in contrasting *Phaseolus vulgaris* L. lines exposed to P deficiency

LAZALI Mohamed^{1,4}, OUNANE Sidi Mohamed¹, BARGAZ Adnane², CARLSSON Georg³, PERNOT Catherine⁴, DREVON Jean-Jacques⁴

¹Ecole Nationale Supérieure Agronomique (ENSA) Alger, 16200 Algérie.

²Equipe de Biotechnologie Végétale et Agrophysiologie des Symbioses, Faculté des Sciences et Techniques Guéliz, BP 549, 40000, Marrakech, Maroc.

³Department of Agricultural Research for Northern Sweden, Crop Science Section, Swedish University of Agricultural Sciences, Umea, Sweden.

⁴INRA-IRD-SupAgro, UMR 1222 Eco&Sols, Ecologie Fonctionnelle & Biogéochimie des Sols & Agroécosystèmes Bat. 12 Place Pierre Viala, 34060 Montpellier, France.
E-mail: m.lazali@yahoo.fr

Background: In order to investigate environmental and genotypic variability of common bean effects on discrimination against natural atmospheric ¹⁵N, six Recombinant Inbred Lines, namely RILs 147, 115, 104, 83, 70 and 34 of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) were inoculated with *Rhizobium tropici* CIAT 899, and grown in hydroaerobic culture under P sufficiency (250 μmol P plant⁻¹ week⁻¹) versus P deficiency (75 μmol P plant⁻¹ week⁻¹) conditions.

Methods: At the 15 and 42 days after transplanting, plants and nodules biomasses, P and ¹⁵N contents were determined after measuring O₂ uptake by nodulated roots and nodule conductance to O₂ diffusion.

Results: The analysis of natural abundance in ¹⁵N determined from different plant parts showed a depletion of the ¹⁵N/Nt ratio in the following order: shoots > roots > nodules. Additionally, ¹⁵N/Nt ratio was less when P was deficient, with differences between bean genotypes. Under P deficiency, ¹⁵N/Nt ratio decreased more in shoots (31%) than in nodules (8%). Furthermore, a significant decrease of ¹⁵N/Nt ratio was observed under P deficiency in nodules of the RILs 104 (26%) and 34 (18%) and in shoots of the RILs 147 (64%) and 104 (63%). These decreases were associated with significant variation in nodule O₂ conductance among bean genotypes and P level. Moreover, positive correlations were found between nodule ¹⁵N/Nt ratio and both N₂ fixed and P content in nodules (r = 0.98** and r = 0.53* respectively).

Conclusion: We concluded that the discrimination against ¹⁵N during N₂ fixation is affected under environmental constraint such as P deficiency and varied according genotypic variability.

Key words: N₂ fixation, ¹⁵N, *Phaseolus vulgaris*, Rhizobia, Symbiosis, Phosphorus.

COI-21

Valorisation des symbiotes rhizosphériques de deux agro-écosystèmes algériens pour une inoculation raisonnée

Chahinez Benadis*¹, Mohamed Lazali², Jean-Jacques Drevon², Abdelkader Bekki¹

¹ Laboratoire biotechnologie des Rhizobiums et améliorations des plantes, faculté des sciences Bât.16, Es-Senia, 31000, Oran, Algérie.

² Institut de recherche national de recherche agronomique, UMR1220 Rhizosphère et symbioses, 2 place pierre Viala, 34000 Montpellier, France.

*E-mail : chahi-sourire@hotmail.com

Contexte: Les légumineuses alimentaires sont d'un grand intérêt pour leur richesse nutritionnelle et rôle socio-économique surtout pour les pays du sud. En Algérie, leur culture est en baisse, en premier plan le haricot cause de l'incertitude des agriculteurs avec un rendement non satisfaisant dû aux facteurs biotiques et abiotiques. Leur particularité de fixation biologique d'azote établie après leur association symbiotique avec les rhizobia nous permettent d'interagir en valorisant ces symbiotes pour l'amélioration du rendement.

Méthodes: Durant ce travail 8 génotypes du haricot ont été semés en essais multilocaux dans 20 parcelles ciblées dans 2 agroécosystèmes algériens de référence. Après l'enquête nodulaire, les biomasses sèches et le rendement ont été analysés statistiquement. Les isolats obtenus *in natura* sont identifiés par PCR-RFLP, en dualité les tests de nodulation ont été réalisés pour la constitution d'un soucheur efficient.

Résultats: Les enquêtes nodulaires ont démontré que la constitution des sols, l'effet climat et la variabilité génotype du haricot ont un effet sur l'établissement des nodosités. L'étude par PCR-RFLP a démontré une grande diversité. Dans une collection de 37 isolats, 5 ont été identifiés comme *Rhizobium elti*, 3 *R. leguminosarum*, 11 *R. gallicum*, 1 *R. loti*, 1 *R. ciceri* et 6 *Agrobacterium*, les 10 restants devront être séquencés.

Conclusion: Sur une collection d'isolats rétrécie, une grande diversité a été remarquée cela nous encourage sur la continuité de l'étude de la diversité et la sélection des rhizobia natifs

efficacités des agro-écosystèmes algériens, cette stratégie nous amènera vers une inoculation raisonnée et une agriculture durable.

Mots clés: Fixation biologique d' N_2 , micros organismes rhizosphériques, haricot, inoculums.

COI-22

L'effet des champignons mycorhiziens à arbuscules des plantes pionnières d'*Acacia tortillis sub sp raddiana* sur la solubilisation du phosphate naturel

Chafii Kaoutar^{a*}, Hafidi Mohamed^a,
Ouhammou Ahmed^a et Duponnois Robin^{a,b}

^aLaboratoire d'Ecologie & Environnement (Unité associée au CNRST, URAC 32), Université Cadi Ayyad, Faculté des Sciences Semlalia, Marrakech, Maroc *Auteur correspondant : kaoutar.chafii@gmail.com

^bIRD, UMR 113 CIRAD/INRA/IRD/AGRO-M/UM2, Laboratoire des Symbioses Tropicales et Méditerranéennes (LSTM), France

Contexte: Dans la majeure partie des zones semi-arides et arides marocaines, les ressources naturelles ont été fortement exploitées au cours de ces dernières décennies aboutissant à une régression significative de la biodiversité végétale endémique. *Acacia tortillis sub sp raddiana* considérée comme la principale essence forestière de ces régions, constitue la base de l'alimentation des troupeaux, et une ressource économique pour les populations locales. Cet arbre a une valeur écologique importante assurant la stabilisation et la fertilité des sols, formant un rempart essentiel pour protéger les zones de pâturages contre la désertification. Le phosphore est l'un des éléments essentiels pour le développement des plantes. La majeure partie de cet élément est soit complexé par le calcium (sols alcalin), soit fixé par les oxydes libres et les hydroxydes d'aluminium et de fer (sols acides), ce qui le rend inaccessible pour les plantes. Certains microorganismes (champignons, bactéries) sont capables de solubiliser les phosphates insolubles tels que les phosphates naturels et ainsi

mobiliser du phosphore bio-disponible pour les plantes. Les plantes pionnières sont capables de développer des îlots de fertilité chimique et microbienne, en favorisant plus particulièrement la multiplication des champignons mycorhiziens à arbuscules qui sont impliqués dans le fonctionnement des principaux cycles biogéochimiques du sol (N, P et C).

Méthodes: Au cours de cette étude, nous avons déterminé l'effet de la mycorhization sur la solubilisation du phosphate naturel ainsi que sur le développement d'*A. raddiana* planté dans les différents sols influencés par les espèces pionnières collectées dans la région de Taznakht au sud Marocain, sous six espèces végétales, un sol hors-couvert et un substrat stérile.

Résultats: Le sol influencé par ces plantes pionnières héberge une communauté de symbiotes mycorhiziens présentant une diversité fonctionnelle élevée, capable de solubiliser le phosphate naturel. La croissance des plants d'*A. raddiana*, leurs biomasses racinaires et aériennes, ainsi que les taux de mycorhization et la nutrition phosphatée et minérale étaient significativement supérieurs dans les sols collectés sous les espèces pionnières par rapport au sol hors-couvert et au substrat stérile (perlite).

Conclusion: Les propriétés de cette symbiose fongique permettront d'améliorer l'introduction d'*A. raddiana* dans ses écosystèmes désertiques dégradés.

Mots clefs : *Acacia tortillis subsp raddiana*, phosphate naturel, mycorhize, désertification.

COI-23

Etude de l'effet de la rotation et du travail du sol sur la densité spécifique des champignons mycorhiziens arbusculaires

HAMIM A.¹, ESSAHAT A.¹, EL OTHMANI S.¹, DOUIEK A.¹, MRABET R.¹, DUPONNOIS R.^{2,3} & HAFIDI M.²

¹ Institut National de la Recherche Agronomique-Maroc

² Laboratoire Ecologie & Environnement (Unité associée au CNRST, URAC 32). Faculté des Sciences Semlalia. Université Cadi Ayyad. Marrakech. Maroc

³ Institut de Recherche pour le Développement (IRD). Laboratoire des symbioses tropicales & méditerranéennes (LSTM). UMR 113

IRD/CIRAD/AGRO-M/UM2 USC INRA 1242. Centre
International de Baillarguet. Montpellier. France.
E-mail: ahlam.hamim@gmail.com

Contexte: Les champignons mycorhiziens à arbusculaires (CMA) sont des composantes microbiennes du sol dont l'importance dans les pratiques de gestion durable des terres est indéniable. L'objectif de notre étude est la détermination de l'effet de la pratique de rotation et de travail du sol sur les CMA du sol.

Méthodes: Les échantillons de sol ont été prélevés à deux profondeurs : 0-5 et 5-10 cm et au niveau de parcelles portant trois types de rotations : pois chiche/ blé tendre, blé tendre continu et jachère/blé tendre/ poids chiche. Quatre systèmes de travail du sol ont été réalisés: S1: charrue à disques plus pulvérisateur à disques (cover-cropage) pour préparer les lits de semences, S2 : Chisel plus pulvérisateur à disques, S3 : plusieurs passages au cover crop, et S4 semis direct sans travail préalable du sol. Le pH, le carbone total (C), la matière organique (Mo), et l'azote (N) ont été déterminées ainsi que la densité des spores de CMA dans chaque point de prélèvement selon la méthode de Gerdeman et Nicolson (1963).

Résultats: Les résultats statistiques ont montré que la rotation jachère/blé tendre/ poids chiche était caractérisée par le nombre le plus élevé de spores avec (moy =2112.2) spores pour 100g de sol sec suivi du pois chiche/ blé tendre avec (moy =1912.2) pour 100 g de sol sec dans les sols étudiés. Concernant le facteur travail du sol, les analyses ont montré que le semis direct a enregistré le nombre des spores le plus levé, avec une moyenne de 2229.2 spores pour 100g de sol sec, suivi par S2 (moy = 2168.6), S1 (moy = 1744.4) et finalement le S3 (moy = 1716.9).

Conclusion: Ces résultats montrent que la gestion des sols affecte considérablement la diversité microbienne des sols en plus de leur qualité chimique et/ou physico-chimique. L'élimination du travail du sol (S4) ou sa simplification (S2) permet d'améliorer la richesse du sol en spores de CMA et cette amélioration est aussi fonction de la séquence agronomique ou rotation.

Mots-clés : mycorhiziens à arbusculaires, spores, travail du sol, rotation, semis directe.

COI-24

Mycorhization contrôlée et le Caroubier : Effets sur le développement des plants en pépinière et en milieu naturel

Manaut Najat⁽¹⁾, Ouahmane Lahcen⁽¹⁾,
Ouhammou Ahmed⁽¹⁾, Duponnois Robin^(1,2)
& Hafidi Mohamed⁽¹⁾

⁽¹⁾ Laboratoire Ecologie et Environnement (Unité associée au CNRST, URAC 32, Unité associée au CNER), Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad. Marrakech. Maroc. E-mail : manaut_najat@yahoo.fr

⁽²⁾ IRD. UMR 113 CIRAD/INRA/IRD/SUP-AGRO/UM2. Laboratoire des Symbioses Tropicales et Méditerranéennes (LSTM). TA10/J, Campus International de Baillarguet. Montpellier. France

Contexte: Une étude portant sur l'évaluation de l'impact de l'inoculation d'un complexe de champignons mycorhiziens à arbuscules sur le développement de *Ceratonia siliqua* a été conduite dans la station d'Outguente localisée dans le Haut Atlas de Marrakech, située à 10 km du village de tnine d'ourika.

Méthodes: L'étude a été réalisée suivant 2 traitements caractérisés par les modalités suivantes: un traitement témoin portant des plants de *Ceratonia siliqua* non inoculés par des symbiotes fongiques au cours de la phase d'élevage en pépinière; un traitement portant des plants de *Ceratonia siliqua* préalablement inoculés avec un complexe de champignons mycorhizien en pépinière. Les paramètres dendrométriques (hauteur, diamètre au collet des plants de *Ceratonia siliqua*), les caractéristiques chimiques des sols ainsi que la nutrition minérale des plantes ont été mesurés.

Résultats: Les résultats de cette étude montrent que le recours à la mycorhization contrôlée permet d'améliorer significativement le taux de survie (65 %) chez les plantes mycorhizes et la hauteur des plants et réduit le taux de mortalité (35 %) chez *Ceratonia siliqua* inoculé par rapport au Témoin (65 %). En outre, l'étude a permis de montrer le rôle déterminant de la mycorhization dans le recyclage des éléments nutritifs sous *Ceratonia siliqua* et corrélativement dans l'amélioration de la fertilité du sol en azote et en phosphore. Ces résultats démontrent également que l'introduction de

complexe mycorhizien engendre des modifications de la diversité microbienne fonctionnelle dans le sol.

Conclusion: La mycorhization contrôlée représente un outil biologique performant dans les pratiques culturales inscrites dans la gestion durable des terres.

Mots-clés: *Ceratonia Siliqua*, station d'Outguente, mycorhization contrôlée, écosystème méditerranéen.

COI-25

Impact des cultures et des rotations culturales sur la diversité et le fonctionnement des champignons mycorhiziens arbusculaires dans le sud bassin arachidier du Sénégal

KANE Aboubacry^{1,2}, MBAYE Mame Samba¹, DIOUF Diégane^{1,2}, BASSENE Cesar¹,
NOBA Kandioura¹

1. Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Faculté des Sciences et Techniques, Département de Biologie

2. Laboratoire commun de Microbiologie IRD-ISRA-UCAD, IRD Bel-Air Route des hydrocarbures BP 1386 Dakar Sénégal

E-mail : abou@refer.sn

Contexte: Le bassin arachidier du Sénégal, regroupe 2/3 des surfaces cultivées du pays. Les principales spéculations sont l'arachide (*Arachis hypogaea*) avec 53% de surfaces cultivées et les céréales notamment le mil (*Pennisetum typhoides*) et le sorgho (*Sorghum bicolor*) avec 41% des surfaces cultivées. L'objectif de ce travail était d'étudier la diversité des champignons mycorhiziens arbusculaire (CMA) dans cinq sites de la zone sud du bassin arachidier du Sénégal en fonction des cultures et des successions culturales.

Méthodes: Sur chaque site, l'étude a été effectuée aussi bien sur des parcelles d'arachide (*Arachis hypogaea* L.) que sur des parcelles de mil (*Pennisetum typhoides*). En outre, pour étudier l'effet des rotations culturales sur la diversité, la densité et le fonctionnement des champignons MA dans la zone d'étude, nous avons mis en place, dans la station de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles à Nioro du

Rip (Sud Bassin arachidier), un dispositif expérimental pluriannuel dans lequel diverses rotations culturales ont été appliquées avec trois cultures (arachide, mil, niébé).

Résultats: Au total, huit espèces de champignons mycorhiziens ont été caractérisées: trois de la famille de *Glomeraceae*, quatre de la famille des *Gigasporaceae* et une de la famille des *Acaulosporaceae*. Les effets de la plante (arachide, mil ou niébé) et des rotations culturales sur la mycorhization, la densité et la diversité des CMA et les corrélations entre ces paramètres et les rendements des cultures ont été étudiés.

Conclusion: Nos résultats ne montrent pas de différence dans la diversité des CMA pouvant être attribuée à la culture précédente (mil ou arachide). Dans les sols de l'étude, la famille des *Glomeraceae* est moins représentée que celle des *Gigasporaceae*, Aucune corrélation entre la densité des spores et le MPN n'a été notée. Cependant, l'ordre de succession des cultures peut exercer un effet significatif sur la mycorhization des plantes.

Mots clés : Champignons MA, diversité, cultures, rotations culturales.

COI-26

Effect of the mycorrhizal-like fungus *Piriformospora indica* and phosphorus fertilization on rock phosphate solubilization and growth of tomato

FOUAD Mohamed Oussouf⁽¹⁾, Cristina Cruz⁽²⁾ and Ahmed QADDOURY⁽¹⁾

⁽¹⁾ : Equipe biotechnologie végétale et agrophysiologie des symbioses, FST-Marrakech, Maroc. E-mail of corresponding author: qadahmed@gmail.com

⁽²⁾ : Laboratory of plant biology university of Lisbon, Portugal

Background: The *Piriformospora indica* is an endophytic fungus that was isolated in India. In contrast to the obligate biotrophic mycorrhizal fungi, *P. indica* can be cultivated easily on synthetic media. Earlier works established that *P. indica* increased biomass in several host plants belonging to a wide range of taxa. The

enhanced biomass results from improved nutrient status. In particular, *P. indica* mediate phosphorous supply. The objective of this study is to evaluate the role of *P. indica* in solubilizing rock phosphate and enhancing growth of tomato.

Methods: Young germinations of tomato (Campbell 33) were grown on inert substrate containing 5g of rock phosphate and inoculated or not with *P. indica*. Cultures were irrigated with Hoagland solution where phosphorus concentration was reduced to 0%, 25%, 50% or 100%.

Results: Results obtained showed that the ability of *P. indica* to colonize roots of tomato was negatively affected by soluble phosphorus concentration. The highest intensity of root colonization (45%) was observed with nutrient solution strongly P-deficient (25%). *P. indica* significantly increased (>40%) plant height, shoot and root fresh weight, leaf number and shoot and root dry weight. This positive effect was more spectacular under severe P-deficiency. Without any soluble phosphorus, P contents of leaves and roots were two times higher in inoculated plants. Moreover, the phosphorus use efficiency and the foliar content of K and Na were significantly higher in inoculated plants. Similarly, high acid phosphatase activity and high sugar and protein contents were observed in inoculated plantlets.

Conclusion: *P. indica* seems well suited for solubilizing phosphate and enhancing tomato plant growth and is more efficient under P-deficiency.

Keywords: Tomato, *Piriformospora indica*, phosphate solubilization, Growth, phosphatase.

COI-27

Impacts of a funding agency (ANR) in microbial research applied to plants, animals and food

Bérange VIRLON, Jannatul MIA, Claude YVEN, Elisabeth GUICHARD, Patricia LAURENS & Philippe FELDMANN

Agence Nationale de la Recherche (ANR), Paris, France- berangere.virlon@agencerecherche.fr

Background: Since its creation in 2005, the French National Research Agency (ANR) has supported numerous projects in microbial research and microbial biotechnologies applied to agronomy, nutrition, health or environmental-linked topics. The aim of this work is to provide an analytical overview of the ANR-funded projects in applied microbiology with a specific focus on genomics, biotechnologies, plants, animals and food.

Methods: Data available at ANR have been exploited to extract quantitative and qualitative information about "inputs" (financial and human resources) and "outputs" (publications and patents) of this supported research. The projects included in this study were classified in two fields: - microbial research/biotechnologies for agronomy (animals, plants), - microbial research/high throughput biotechnologies for food industries.

Results: More than 130 projects have been funded over the last 7 years, representing about 500 research teams. Our study yields statistics describing - the distribution of ANR budgets, - the type of partnership supported (public, private, industrial, international), - the distribution of human resources (including doctoral students), - the resulting scientific and technological production (publications and patents).

Conclusion: This study provides an overview of the microbial research supported by ANR since 2005. By gathering and integrating a large variety of variables, it provides first elements for analyzing the links between the "inputs" and the "outputs" of this research. It enables also to point out emerging research areas and recent innovations in microbial biotechnologies. Dissemination of this information can help stakeholders and decision makers in defining their orientations and research strategies, particularly in a development context.

Keywords: research funding, research impact, applied microbiology, genomics, biotechnology.

COI-28

Rôle de la microflore tellurique dans les mécanismes régissant la co-existence des essences ligneuses dans une formation Pin/Cyprès du Haut-Atlas Marocain

Kchakech, H. ⁽¹⁾, Hafidi, M. ⁽¹⁾, Thioulouse, J. ⁽²⁾, Baudoin, E. ⁽³⁾, Sanguin, H. ⁽⁴⁾, Ouhammou, A. ⁽¹⁾, Galiana, A. ⁽⁴⁾, Prin, Y. ⁽⁴⁾ & Duponnois, R. ^(1,3,*)

⁽¹⁾ *Laboratoire Ecologie & Environnement (Unité associée au CNRS, URAC 32), Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad. Marrakech, Maroc*

⁽²⁾ *Université de Lyon, F-69000, Lyon ; Université Lyon 1 ; CNRS, UMR5558, Laboratoire de Biométrie et Biologie Evolutive, F-69622, Villeurbanne, France.*

⁽³⁾ *IRD. Laboratoire des Symbioses Tropicales et Méditerranéennes-UMR 113, Campus CIRAD de Baillarguet, TA-A 82/J, 34398 Montpellier cedex 5, France*

⁽⁴⁾ *CIRAD. Laboratoire des Symbioses Tropicales et Méditerranéennes-UMR 113, Campus CIRAD de Baillarguet, TA-A 82/J, 34398 Montpellier cedex 5, France*

* Email : Robin.Duponnois@ird.fr

Contexte: L'influence de la microflore tellurique dans l'évolution spatio-temporelle des écosystèmes n'a été abordée que relativement récemment. Les résultats obtenus montrent que, en particulier, les champignons mycorhiziens ont un impact significatif dans la régénération naturelle et la productivité de l'écosystème forestier. Nos travaux réalisés dans une forêt mixte du Haut Atlas Marocain (Vallée de N'Fis) associant 2 essences forestières (*Cupressus atlantica* et *Pinus halepensis*) avaient pour objectifs (i) d'évaluer le degré de spécificité entre les caractéristiques de la microflore tellurique chaque espèce forestière et (ii) d'en déterminer les conséquences sur la croissance des jeunes régénérations.

Méthodes: Des transects d'échantillonnage ont été matérialisés en reliant des individus de chaque espèce. Dans chaque échantillon, la diversité génétique et fonctionnelle de la microflore a été analysée. Chaque échantillon de sol a ensuite été testé en serre pour son impact

sur la croissance juvénile des 2 espèces forestières étudiées.

Résultats: Les résultats montrent que chaque espèce forestière matérialise au niveau de son système racinaire respectif une microflore dont les caractéristiques lui sont spécifiques et qui présente un effet promoteur pour sa régénération naturelle.

Conclusion: Ces résultats confirment des liens étroits existant entre les compartiments épigé et hypogé de l'écosystème aboutissent à une organisation de la microflore du sol sous forme d'une mosaïque dont chaque unité présente des caractéristiques biologiques favorables à l'essence forestière qui l'héberge. Il convient ainsi de pérenniser ces unités *via* des itinéraires forestiers adéquats pour optimiser durablement la gestion des systèmes forestiers méditerranéens et tropicaux.

Mots clés : Microflore, symbiose mycorhizienne, diversité, forêts.

COI-29

Contribution à l'étude de l'évolution spatio-temporelle des communautés de champignons ectomycorhiziens du chêne liège de la Maâmora

MAGHNIA Fatima-Zahra¹, DUPONNOIS Robin², Marcello Verdinelli³, Enrico Lancellotti³, ABBAS Younes⁴, KERDOUH Benissa⁴, EL GHACHTOULI Naima¹ et BAKKALI YAKHLEF Salah Eddine*⁴.

1. *Laboratoire de Biotechnologie Microbienne, Faculté des Sciences et Techniques, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Fès, Maroc.*

2. *UMR 113 LSTM (CIRAD/INRA/IRD.Sup Agro/UM2), Montpellier, France.*

3. *Institut pour les Etudes des Ecosystèmes, Sassari, Italie.*

4. *Centre de la Recherche Forestière, Rabat, Maroc. Corresponding author: bakkali.yse@gmail.com*

Background: L'anthropisation et la succession des saisons peuvent être des facteurs importants dans la structure et la biodiversité des communautés des champignons ectomycorhiziens (CEM). Au niveau de la subéraie de la Maamora, l'effet de ces deux

processus, combiné aux conditions climatiques, sur la biodiversité microbienne tellurique a été étudié. L'objectif de ce travail est la sélection d'isolats de champignons mycorrhizogènes d'intérêt biotechnologique conférant au chêne-liège une meilleure résilience face à des conditions environnementales contraignantes.

Methods: Nous avons évalué, par une caractérisation macroscopique suivie d'une identification par PCR/RFLP et séquençage de l'espaceur interne transcrit (ITS) de l'ADN ribosomique, la diversité des partenaires fongiques du chêne-liège au niveau de deux sites contrastés de la Maamora.

Results: L'analyse phénotypique des ectomycorhizes isolées a révélé dix morphotypes (MT) distincts. Le séquençage de l'ITS des différents MTs a permis l'identification des CEM du genre *Cenococcum*, *Peziza*, *Russula*, *Tomentella* et *Scleroderma*. L'analyse multivariée CAPSCALE a permis d'évaluer l'effet des différents facteurs (état du site, saison de prélèvement) sur la diversité spatio-temporelle des CEM identifiés.

Conclusion: L'abondance relative et la richesse des MTs sont fortement dépendantes de la saison et de l'état du site. Dans cette étude, *C. geophilum*, *Tomentella* sp. et *Scleroderma* sp. sont les espèces qui résistent le mieux aux conditions hostiles du milieu. Ces MT pourraient être utilisés comme des bio-indicateurs de la qualité des écosystèmes forestiers.

Keywords: Chêne-liège, ectomycorhizes, anthropisation, saison, PCR-RFLP, rDNA, ITS.

COI-30

Evaluation de l'activité inhibitrice et anti-adhésive d'extraits aqueux des algues marines: *Padina pavonica*, *Ulva linza* et *Sargassum* sur les moisissures des agrumes: *Penicillium italicum* et *Penicillium digitatum*

Asma Chbani, Hiba Mawlawi, Rosette Mansour

Doctoral school for sciences and technology. Azm centre for research in biotechnology and its application. Lebanese University. El Miten street, Tripoli, Lebanon. E-mail: Asma_sh@hotmail.com

Background: Depuis un siècle, le contrôle des maladies s'est principalement effectué par l'utilisation massive des pesticides qui s'avèrent toxiques non seulement pour les pathogènes, les plantes mais aussi pour les consommateurs. D'où la nécessité de développement de nouvelles méthodes de luttés alternatives comme l'utilisation de composés naturels. Ces derniers peuvent soit inhiber la croissance des phytopathogènes, soit agir sur les tissus végétaux comme éliciteur du mécanisme de défense de la plante. La lutte biologique utilisant des extraits aqueux d'algues marines pour contrôler les moisissures est une alternative aux fongicides chimiques et peut être appliquée après récolte.

Methods: Le criblage de l'activité antifongique in vitro des extraits de 2 algues brunes *Padina pavonica* et *Sargassum*, et d'une algue verte *Ulva lactuca* récoltées sur les côtes méditerranéennes d'El Mina, Tripoli, Liban, a été effectué sur *Penicillium italicum* et *Penicillium digitatum*. L'activité antimicrobienne a été évaluée par la méthode de diffusion sur des disques de cellulose. Un test d'inhibition de l'adhésivité des spores des champignons sur les cellules de la peau des agrumes est réalisé en utilisant les extraits aqueux d'algue en pulvérisation.

Results: Une zone d'inhibition significative a été remarquée avec l'extrait aqueux des 2 algues brunes *Padina pavonica* et *Sargassum* sur les 2 champignons *Penicillium digitatum* et *Penicillium italicum* alors qu'aucune action n'a été observée avec l'extrait aqueux de l'algue verte *Ulva lactuca*. Les résultats du test de l'adhésivité ont montré une baisse de l'indice d'adhésivité dans le cas de la pulvérisation de *Padina pavonica* sur *Penicillium digitatum*.

Conclusion: Ces recherches sont essentielles car l'agrumiculture demeure le secteur agricole exportateur le plus important du Liban et joue un rôle primordial dans le développement économique national.

Keywords: Algues marines, biopesticide, moisissures des agrumes, *Penicillium*, anti-adhésivité.

COI- 31

Agronomical evaluation of two Moroccan coast algae: *Ulva rigida* and *Fucus spiralis*

Salma LATIQUE¹, Mounir MANSOURI³,
Btissam MANDRI⁶, Lamyia
NEAMALLAH⁴, Halima CHERNANE⁵ and
Mimoun EL KAOAUA²

Université Cadi Ayyad, Faculté des Sciences et Techniques

1,2,3,4 : Département de Biologie, Laboratoire de Biotechnologie de la Valorisation et Protection des Agro-Ressources. 5 : Faculté des Sciences et Techniques. 6 : Equipe Biotechnologie Végétale et Agrophysiologie des Symbioses

B.P. 549 Marrakech, MOROCCO

Tel : (212) 05 24 43 31 63, Fax : 05 24 43 31 70,

*E-mails: l.salma86@gmail.com¹;
elkaoua@gmail.com*

Background: Seaweed liquid extract cause many beneficial effects on plant growth as they contain the height amount on mineral and biochemical constituents. The application of marine bio-resources is one of the approaches to biological agriculture in order to meet the requirements of sustainable development and environmental protection.

Methods: Given the growing interest in the valuation of algal extracts, we have undertaken this research as a primary objective to evaluate the effectiveness of two species of marine algae *Ulva rigida* and *Fucus spiralis*. Liquid extracts obtained from seaweeds are used as foliar spray at different concentration (0%, 12.5%, 25% and 50%). The development and growth of two economic interest plants species, Durum wheat (*Triticum durum* Desf.v. Karim) and Bean (*Phaseolus vulgaris* L.v. Paolista) were investigated under or not extract foliar spray.

Results: The effect of foliar spraying seaweed extract showed that 25% *Fucus* and 50% *Ulva* concentration significantly increased the growth parameters (length of stem and root) of Plant studied. Hence, bean stem length increased by 81.59% and 78.96% respectively compared to the control after application of 25% *Fucus spiralis* and 50% *Ulva rigida*. While root increased by, 73.49% and 68.4%, compared to control plants. The same effect on root development was showed in wheat plants. Hence, application of 25% *Fucus spiralis* and

50% *Ulva rigida* extracts offered respectively 31.34% and 21.74% of root length augmentation.

Conclusion: The favorable effect of seaweed extract on plant development can be correlated to biochemical and physiological parameters stimulation. So, seaweed extract effect must be explained by the study of nitrogen assimilation, photosynthetic activity and hormone synthesis.

Keywords: *Fucus spiralis*, Growth, Moroccan coast, *Phaseolus vulgaris*, Seaweed extracts, *Triticum durum*, *Ulva rigida*.

COI- 32

Impact de la plante invasive *Psidium cattleianum* sur la structure et le fonctionnement microbien de sol de la forêt naturelle d'Ianjomara, Madagascar

^{1,2}RAJAONARIMAMY Elinarindra,
⁴GILLES Béna, ^{1,2}BAOHANTA Rondo
Harinisainana,
^{2,*}RAMANANKIERANA Heriniaina,
¹ANDRIANARISOA Blandine,
³DUPONNOIS Robin

¹*Laboratoire de Biotechnologie et de Microbiologie, Faculté des Sciences Université d'Antananarivo-Madagascar*

²*Laboratoire de Microbiologie de l'Environnement (LME), Centre National de Recherches sur l'Environnement (CNRE), BP1739 Antananarivo 101, Madagascar*

³*Laboratoire d'Ecologie & Environnement – Marrakech, Maroc. LSTM UMR 113 IRD/CIRAD/AGRO-M/UM2 USC INRA 1242*

⁴*Laboratoire Mixte International: LMBM – LSTM, Faculté des Sciences, Université Mohammed V - Agdal - Rabat – MAROC*

**nierani@yahoo.fr*

Contexte: *Psidium cattleianum* (Myrtaceae) ou le goyavier de Chine est classé parmi les 100 espèces exotiques envahissantes les plus néfastes au monde. Sa propagation au sein des forêts naturelles de la partie orientale de Madagascar a été observée depuis quelques années, ce qui nous a induits à évaluer ses impacts sur le fonctionnement microbien et les caractéristiques du sol dans l'écosystème forestier d'Ianjomara, Tamatave.

Méthodes: Pour cela, 5 échantillons de sol ont été prélevés dans des cercles de 10 m de rayon établies pour quatre types de situations 1) forêt naturelle exempte de *P. cattleianum*, 2) végétation mixte associant *P. cattleianum* et espèces autochtones, 3) formation homogène de *P. cattleianum*, et 4) prairie. Le statut symbiotique de toutes les espèces inventoriées a été décrit. Puis, les propriétés chimiques et microbiologiques des échantillons des sols ont été analysées pour chaque parcelle d'étude.

Résultats: Les résultats obtenus ont montré que la propagation de *P. cattleianum* affecte négativement le taux d'endémicité au sein de la forêt naturelle d'Ianjomara. Une diminution significative du nombre des espèces natives a été enregistrée au niveau des zones où *P. cattleianum* prédomine. Le fonctionnement biologique des sols des différentes parcelles varie également de manière considérable. En effet, une baisse significative des activités microbiennes du sol a été observée pour les zones entièrement colonisées par *P. cattleianum* par rapport au sol forestier.

Conclusion: Ainsi, du fait de sa grande capacité d'adaptation, cet arbuste exotique perturbe les propriétés du sol forestier et menace l'équilibre biologique de cet écosystème étant donné qu'il risque de l'envahir complètement.

Mots clés : Invasion, *Psidium cattleianum*, Madagascar, autochtone, mycorhize

COI- 33

Detection of tomato PepMV using monoclonal antibodies

Souiri A.^{1,2,3}, Ennaji M.M.¹, Laatiris H.³,
Amzazi S.², Zemzami M.³

1. Laboratory of Virology and Hygiene & Microbiology - Faculty of Science and Technology - University Hassan II Mohammedia - Casablanca - Mohammedia

2. Laboratory of Biochemistry and Immunology, Faculty of Sciences, Agdal, University of Mohammed V- Rabat

3. Laboratory of sanitary control, control unit of plants, Domaines Agricoles Maâmora- Salé

* Corresponding author: m.ennaji@yahoo.fr

Background: Pepino Mosaic Virus (PepMV), monopartite RNA virus, belonging to Flexiviridae and potyvirus group is highly

infectious and easily transmissible. Its economic impact is major for the tomato producer's countries. Prevention, based on early virus detection is the only effective control measure. Monoclonal antibodies appeared to be very useful tool.

Methods: We used for the production of monoclonal antibodies hybridomas technique, by fusing spleen cells of immunized BALB/C mice to PepMV and SP2/O cancerous cells. The aim of this work is to produce in Morocco hybridomas producers of Mab that could be used for ELISA. In the same time, these efforts will serve to decrease expenses of producers concerning phytosanitary control.

Results: We obtained 16 hybridomas lines producers of Mab specific for PepMV. They were tested for efficiencies in ELISA and 2 lines were retained for production of Mab on large scale (1B11-G10 and 5A1- G5). Isotyping of these 2 lines showed that they are belonging to IgG1 class and easily purified by affinity chromatography in Agarose column by protein A. The conjugation of these two antibodies to alkaline phosphatase has been verified by DAS-ELISA.

Conclusion: These antibodies will enable to diagnose the disease from infected tomato plants, integrating several serological tests to control it and target the actions of struggles.

Keywords: Pepino Mosaic Virus, Monoclonal Antibody, hybridoma, ELISA, early detection

COI- 34

Identification and Phylogenetic Analysis of *Pectobacterium carotovorum* by 16S rDNA sequence analysis

Meriam Terta^{1*}, Kettani Halabi Mohamed¹,
Amdan Mohamed¹, Hind Faqih¹,
Marouane Melloul², Elmostafa EL Fafime²,
Rajaa Ait M'hand¹, El Hassan Achbani³,
Mustapha Barakate⁴, François Bouteau⁵,
Moulay Mustapha Ennaji¹

1. Laboratoire de Virologie et Hygiène & Microbiologie - FSTM Université Hassan II, Mohammedia - Maroc.

2. Centre National Recherche Scientifique
Technique/UATRS. Plateforme Génomique
Fonctionnelle

3. Laboratoire de Bactériologie Végétale et
Protection des Plantes –INRA Meknès- Maroc.

4. Laboratoire de Biologie et Biotechnologie des
Microorganismes – FSSM- Université Cadi Ayyad -
Maroc.

5. Laboratoire d'Electrophysiologie des Membranes,
EA3514 - Université Paris Diderot- Paris 7- France.

Background: *Pectobacterium carotovorum* is the causal agent of bacterial soft rot, a severe and devastating potato disease, little is known about the diversity of *P. carotovorum* strains in Morocco. This species *P. carotovorum* is a complex taxonomic unit in which strains are diverse at different levels (physiological, serological, genetical and host range). However, in this study we study diversity and phylogenetic position of the *P. carotovorum* strains

Methods: *P. carotovorum* strains were isolated from soft rot potatoes and were characterized using biochemical, pathogenicity and molecular tests. The molecular confirmation was conducted by DNA polymerase chain reaction by using Y1 and Y2 primers which are specific to amplify 434 bp open reading frames of pectate lyase *pely* genes. Each band of the PCR product was sequenced. The nucleotide sequences of the genes encoding 16S rRNA from these strains were determined and compared with sequences of the 16S rDNA genes of other in *P. carotovorum* in order to determine and confirmed its relative phylogenetic position.

Results: Biochemical differences and pathogenicity levels were observed among the strains. The BLAST results showed that each DNA band of all isolates presented high percentage of similarity with the periplasmic pectate lyase gene of *P. carotovorum* species placed in the GenBank. They had 99% similarity with periplasmic gene of *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* and presented (97%-99%) similarity with *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* WPP14, were affiliated with (98%-99%) similarity with periplasmic pectate lyase of *P. carotovorum* subsp. *brasiliense* PBR1692, the BLAST results of the amino acids sequences of *pely* gene showed the presence of a new mutation, at position 552. This mutation can be considered as a fingerprint of Moroccan strains.

Conclusion: This study is the first report on the occurrence of *P. carotovorum* subsp. *brasiliense* in Morocco.

Keywords: *Pectobacterium carotovorum*, *pely* gene, 16S rDNA genetic diversity.

COI- 35

Etude du potentiel d'actinomycètes endophytes en lutte biologique contre la fonte du semis de la tomate en pépinière causée par *Rhizoctonia solani*

Goudjal Yacine¹, Toumatia Omrane¹,
Barakate Mustapha², Sabaou Nasserline¹
et Zitouni Abdelghani¹

(1) Laboratoire de Biologie des Systèmes Microbiens (LBSM) - Ecole Normale Supérieure de Kouba (ENS) – Alger – Algérie (correspondance : goudjal_y@yahoo.fr).

(2) Laboratoire de Biologie et Biotechnologie des Microorganismes (LBBM) – Faculté des sciences – Université Cadi Ayyad – Marrakech - Maroc

Contexte: L'utilisation intensive de fongicides chimiques contre la fonte du semis de la tomate causée par *Rhizoctonia solani* induit une résistance aux fongicides et un déséquilibre des écosystèmes telluriques. Comme alternative, la recherche et la mise en évidence d'actinomycètes endophytes en lutte biologique contre *R. solani* s'inscrit dans notre travail.

Méthodes: L'activité d'antibiose des actinomycètes endophytes de plantes spontanées du Sahara Algérien vis-à-vis de *R. solani* a été étudiée. Leur potentiel en lutte biologique contre la fonte du semis de la tomate cv : Marmande a été évalué *in vitro* comparativement à un fongicide chimique (Thiram[®] 75wp) et un biopesticide (Serenade[®]). Des essais *in vivo* étaient effectués pour confirmer les résultats du laboratoire.

Résultats: Parmi tous les actinomycètes endophytes, onze souches avaient une activité contre le pathogène. Les essais de biocontrôle *in vitro* ont montré que les taux de protection obtenus avec les souches : CA13, PT2, AR1 et SN6 étaient supérieurs à ceux atteints par le Thiram[®] et par le Serenade[®]. Les meilleurs taux de plantules saines en culture *in vivo* ont été observés avec les souches CA13 (82%) et PT2

(80%). Ceux obtenus par le Thiram® et par le Serenade® n'étaient que de 77% et 74% respectivement. La taxonomie moléculaire a permis d'identifier la souche CA13 comme *Amycolatopsis regifaucium* GY080^T (99,69% de similarité) et la souche PT2 comme *Streptomyces rochei* NBRC12908^T (99,02% de similarité).

Conclusion: Les souches CA13 et PT2 prouvent une prometteuse utilisation en lutte biologique contre la fonte du semis de la tomate causée par *R. solani*.

Mots clés : lutte biologique, fonte du semis, tomate, *Rhizoctonia solani*, actinomycètes endophytes.

COI-36

Moroccan Actinobacteria isolates as potential agents against *Ceratitiscapitata*(Wiedemann)

Samri S.E.^{1,2}, Baz M.¹, Jamjari A.¹, Azmani A.¹, Meziane A.² & Barakate M.^{1*}

¹Laboratoire de Biologie et de Biotechnologie des Microorganismes, Faculté des Sciences Semlalia, B.P.2390, Université Cadi Ayyad, Marrakech, MAROC.

² Laboratoire de Biotechnologie de la Valorisation et la Production des Agro-ressources , Faculté des Sciences et Techniques B.P. 549, Université Cadi Ayyad, Marrakech, MAROC.

*E-mail : mbarakate@ucam.ac.ma

Background: With an ever-increasing human population, the demand placed upon the agriculture sector to supply more food is one of the greatest challenges. In order to meet this challenge, chemical insecticides have played a key role in the green revolution. The intensive use of chemical insecticides have led to several problems such as the pollution of the environment, an increase in human diseases such as cancer, and the selection of insect resistant populations. For these reasons, there is an increasing concern in society for lowering the use of chemical insecticides and moving to safer practices in crop protection, such as the development of new environmentally friendly microbial insecticides. Among bacteria, Actinobacteria are the most prolific source for

all types of bioactive metabolites, including bioinsecticides.

Methods: In the present work, Actinobacteria isolates were selected and tested for their capacity to produce insecticidal compounds. The isolates were subjected to a biological screening against *Ceratitiscapitata* (Wiedemann). The chemical screening was performed for the most promising isolates to detect acetylcholinesterase inhibitors.

Results: The bioassay result shows that four actinobacterial isolate caused significant mortality of *C. capitata* first-instar larvae compared with the negative controls after 7 days of exposure. The isolates 37, B89, AS1 and OS5 were the most toxic. On the other hand, no significant mortality was shown against adult and pupa. The chemical screening results indicate that the methanolic crude extract of the most promising isolate show an active spots on TLC plate except the isolate 37.

Conclusion: This work indicated that terrestrial Moroccan actinomycete could be an important source of cytotoxic compounds with insecticidal activity.

Keywords: Insecticide, Moroccan Actinobacteria, Biological Screening, *C. capitata*, Chemical Screening, acetylcholinesterase inhibitors.

Communications orales : Thème II

/ Oral communications : Topic II

Thème II : Biotechnologies microbiennes et Agro-industries

/Topic II : Microbial Biotechnologies applied to Agro-industries

COII-1

Production de terpènes par des isolats d'*Aspergillus niger aggregate* (*A. niger* et *A. tubingensis*) isolés à partir de raisin marocain

S. Qjidaa, A. Selouane, N. El Hazzat, D. Bouya and A. Bouseta

Laboratoire d'Agroalimentaire et Sécurité Sanitaire des Aliments, Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, B.P. 1796 Atlas Fès, Morocco.
E-mail : aminabouseta@hotmail.com

Background: Le métabolisme très polyvalent d'*A. niger aggregate* a fait de ces espèces les microorganismes les plus importants et les plus utilisés pour la production de métabolites secondaires. L'objectif de cette étude est d'explorer la production métabolites secondaires volatils à intérêt biotechnologique par des isolats d'*Aspergillus* isolés à partir du raisin marocain et qui ont été identifiés à la fois par les méthodes classiques et par les méthodes moléculaires.

Methods: Les isolats d'*A. niger aggregate* (6 *A. tubingensis* et 2 *A. niger*) ont été cultivés sur milieu CYA à 25°C pendant 7 jours. Les extraits au méthanol ont été analysés par GC-MS et par GC-FID-O.

Results: Plus de 150 composés ont été détectés et identifiés par GC-FID-O et/ou par GC-MS. Les métabolites microbiens appartiennent à différentes classes chimiques comme les terpènes, les hétérocycles oxygénés et les composés phénoliques. Certains composés volatils sont produits par tous les isolats quelle que soit l'espèce alors que d'autres sont spécifiques à certains isolats. L'analyse qualitative et quantitative de ces métabolites a montré qu'un isolat d'*A. tubingensis* est caractérisé par la production importante de terpénoïdes (plus de 93% de la fraction volatile). Parmi les terpènes identifiés, le linalool, le p-menth-1-en-8-ol, α -caryophyllène et le bornéol représentent respectivement 4,6, 6,4, 7,2 et 29,2% de la fraction volatile. L'impact de certains facteurs environnementaux sur la production des terpènes a également été étudié.

Conclusion: Les terpènes sont connus pour leurs effets antimicrobiens et leur utilisation comme agents de saveurs en agro-alimentaire. La production de terpènes par *A. tubingensis*

pourrait être exploitée industriellement pour leurs propriétés biologiques intéressantes.

Keywords: Terpènes, *A. niger*, *A. tubingensis*, GC-MS.

COII-2

Determination of the Deoxynivalenol mycotoxin and its associated fungi in durum wheat from Morocco.

A. Ennouari^{1,2}, V. Sanchis³, A. Crespo³, M. Rahouti², A. Zinedine^{1,*}

¹Laboratory of Food Toxicology. National Institute of Hygiene (INH), BP 769 Agdal, 27, Ivenue Ibn Batouta, Rabat, Morocco.

²Departement of Biology, Faculty of Sciences, Mohamed V Agdal University, Avenue Ibn Batouta, Rabat, Morocco.

³Food Technology, Department, Lleida University, CeRTA-UTPV, Rovira Roure 191, 25198 Lleida, Spain.

*: Corresponding author. E-mail address: zinedineab@yahoo.fr (A. Zinedine) Fax: 00212 5 37 77 20 67.

Background: The mycotoxin Deoxynivalenol (DON) is a vomitoxin produced by species of the genus *Fusarium* in foods. The objective of this study was to investigate the presence of DON in eighty one (81) samples of durum wheat collected from seven areas from Morocco (Rabat & Sale, Fes, Meknes, Skhirat & Temara, Settat, Khmiset and Benimellal).

Methods: Samples were first analyzed to study the biodiversity of the mycobiota in particular *Fusarium* species. Then, samples were analyzed with Liquid Chromatography (LC) after extraction and clean-up with immunoaffinity columns to determine the presence of the toxin DON. *Fusarium* species isolated were also analyzed with molecular techniques to complete their identification.

Results: Results showed that nine (9) samples out total samples were contaminated by the toxin DON. However, DON levels were below the European limits. Microbiological results indicated that among 980 *Fusarium* strains isolated, 25 strains were able to produce the mycotoxin DON.

Conclusion: It could be concluded that Morocco has a climate that is favorable to produce the mycotoxins deoxynivalenol. However, more research is needed on fungi species and environmental factors responsible for the production of DON.

Keywords: Mycotoxins, Trichothecenes, Deoxynivalenol, Durum wheat, *Fusarium*.

COII-3 Natural occurrence of ochratoxin A and fungi in cereals and oilseeds from Republic of Niger

D. Toffa^{1,2}, N. Mahnine¹, L. Ouaffak³, A.
El Abidi¹, F.Z. El Alaoui Faris², A.
Zinedine^{1,*}

¹ *Laboratory of Food Toxicology, National Institute of Hygiene (INH), BP 769 Agdal, 27, Avenue Ibn Batouta, Rabat, Morocco.*

² *Department of Biology Faculty of Sciences, Mohamed V Agdal University, Avenue Ibn Batouta, Rabat, Morocco.*

³ *Laboratory of Mycology, National Institute of Hygiene (INH), BP 769 Agdal, 27, Avenue Ibn Batouta, Rabat, Morocco.*

*Corresponding author: Email address:
zinedineab@yahoo.fr (A. Zinedine), fax:
+212537772067.*

Background: Ochratoxin A (OTA) has been recognized as one of important mycotoxins contaminant in the human food chain. In Republic of Niger, the amount of cereal consumed is very high; so peanut, rice; corns are the food most consumed by the population. This study was undertaken to obtain, for the first time, data about the presence of fungi and OTA in cereals and peanut commercialized in different local markets from Niamey city in the Republic of Niger.

Methods: Ground samples were extracted with methanol and analyzed using liquid chromatography coupled to fluorescence detection OTA.

Results: The frequencies of contamination of rice and peanut samples with OTA were 5, and 86%, respectively. The mean OTA Level in positive samples was 3.68µg/kg. Samples of maize, millet and sorghum were free of OTA. These foods were contaminated by a large number of fungi. The most important fungi

isolated were: *Aspergillus* 34%, *Fusarium* 12% and *Penicillium* 3%.

Conclusion: In this work, the occurrence of OTA in food consumed in Republic of Niger was reported; samples analyzed were found contaminated with OTA. More investigations on the production of this mycotoxin by isolated strains are needed to completely assess the situation.

Keywords: Ochratoxin, fungi, cereals, oilseeds, Republic of Niger.

COII-4 A study of aflatoxin M1 contamination in raw milk produced in Morocco

B. El Marnissi^{*a}, R. Belkhou^a, D. P.
Morgavi^c, L. Bennani^b and H. Boudra^{c*}

^a*Laboratoire Agroalimentaire et Sécurité Sanitaire des Aliments (LASSA), Université Sidi Mohamed Ben Abdallah, Ecole Supérieure de Technologie Fès, Route d'Imouzzer B.P : 2427 – Fès, Maroc.*

^b*Laboratoire Régional de Diagnostic Epidémiologique et d'Hygiène du Milieu, Direction Régionale de la Santé, 13, Unité Hôpital EL Ghassani-Fès, Maroc.*

^c*INRA, UR12 de recherches sur les Herbivores, Centre de Clermont-Theix, F-63122 Saint Genès-Champanelle, France. Corresponding author *: boujema74@hotmail.com*

Background: Milk and dairy products may be contaminated with aflatoxins, which even in small amounts can have adverse effects on human health. The aim of the study is to determine the level of aflatoxin M1 and its seasonal variations in raw milk produced in of Fez city situated in the northern center of Morocco throughout a year.

Methods: In this study Milk samples were collected from traditional dairies belonging to various sectors of Fez city. We randomly chose two dairies by sector, monthly sampled for a whole year. The sample volume of milk collected was 50 ml and was stored at -20 °C until analysis. The AFM1 assay was done with immunoaffinity columns cleanup and high performance liquid chromatography with fluorescence detection using the Official French Method.

Results: AFM1 was detected in most samples of milk tested with a seasonal variation of contamination and more prevalent in one of the sectors. The highest incidence and highest level of AFM1 contamination were observed in autumn. Within these positive samples, 30.7% were above the European legislation limit of 50 ng/kg.

Conclusion: The necessary precautions will have to be taken regarding the production, control and conservation of feed in order to minimize the AFM1 contamination of milk and milk products from Morocco. It is also important to highlight that a norm, concerning the AFM1 threshold limits for dairy products, is still lacking.

Keywords: Aflatoxin M₁, Raw milk, Moroccan traditional dairies.

COII-5 Prevalence and risk factors of anisakiasis in the north of Morocco

Naima Abattouy^{a,*}, Adela Valero^b, Josefa Lozano^b, Joaquina Martín Sánchez^b

^a *University Abdel Malek Essaadi, Faculty of Pharmacy, Tetouan, Morocco*

^b *University of Grenade, Faculty of Pharmacy, Spain. Corresponding author: nabattouy@ugr.es*

Background: Anisakiasis is an emerging disease with a high number of diagnosed cases worldwide, especially in Japan. The Moroccan population, which despite consuming large quantities of fish and having considerable fishing resources, shows little awareness of anisakiasis and underestimates its importance.

Methods: The parameters and the risk factors of *Anisakis* infection were studied in mackerel and horse mackerel from two areas of northern Morocco. The technique of PCR-RFLP of ITS1-5.8S-ITS2 fragment was used to identify type I *Anisakis* collected. The genetic diversity of *Anisakis* species identified was carried in both mitochondrial and nuclear genes. In order to investigate the sensitization against *Anisakis*, we studied human sera of patients from the north of Morocco, ImmunoCAP and immunoblotting techniques were used to determine total and specific IgE values.

Results: The fish caught in northern Moroccan waters revealed a high prevalence of parasitization by *A. simplex* s.l., (62.4%) in mackerel and (54.9%) in horse mackerel. *A. pegreffii* is the dominant species in northern Moroccan waters, both Mediterranean and Atlantic. Consuming chub mackerel of a lower weight appears to be a good prophylactic measure against anisakiasis. The risk of the presence of parasite in muscle is at its highest during the hottest season, summer, when it is five times higher than in any other season. The seroprevalence of *Anisakis* type I subclinical sensitization in the north of Morocco is 5.1%.

Conclusion: Although no case of human anisakiasis has been reported in Morocco to date, part of a randomly selected healthy population in Northern Morocco shows sensitization to *Anisakis* proteins.

Key words: *A. pegreffii*, North of Morocco, risk factors, genetic diversity, sensitization.

COII-6 Effect of nitrogen source on tomatoes and citrus by products utilization by ruminal microbiote

Asma AGGOUN¹, Mohamed Laid HADDI¹
and Andrea SQUARTINI²

¹*Université de Constantine, Département de Biochimie et Microbiologie, Route Ain El Bey, 25000, Algérie,* ²*Dept. of Agronomy, Food, Natural Resources, Animals and Environment, DAFNAE, Viale dell'Università 16, 35020 Legnaro, Padova, Italy.*

Corresponding author : m.l.haddi@gmail.com

Background: Nitrogen (N) and energy availability in a balanced ratio constitute a challenge for animal nutrition in developing countries which should optimize all available feeding resources. On one hand, ruminal microbiote synthesizes proteins from non protein sources. On the other hand, crop residues and agro-industrials by products are, in many cases, wasted in spite of their potential nutritional content.

Methods: In this study, four sources of N: Na glutamate (NaG), ammonium carbonate (AmC), potassium nitrate (KNO₃) and yeast extract (YE), were tested in vitro in two anaerobic

batches using citrus (CBP) and tomatoes byproduct (TBP) as sources of energy and strained cattle ruminal fluid as inoculum. Carbon, nitrogen and sulfur balances, ammonia and protein production were compared.

Results: Ammonia production was significantly higher with TBP in YE and significantly lower with CBP in KNO₃, 3.56 and 1.0 mg/100 mg OM, respectively. Protein production showed an opposite pattern: the largest loss of protein was observed with TPB in YE (-14.96 mg/100 mg OM) while KNO₃ gained 14.19. With NaG, AmC, KNO₃ as N sources, protein synthesis ranged from 0.81 to 4.39, and was not significantly different, whereas with YE protein loss was high (-10.34 mg/100 mg OM). Rumen microbiote produced more ammonia when proteins were available and synthesized proteins when only ammonia was available. In contrast with CBP, relatively high protein content of TBP resulted in a high ammonia production and high protein loss.

Conclusion: The limited protein content of CBP could be a stimulating aspect for microbial protein synthesis for rumen microbiote.

Key words: agro-industrial by products, nitrogen source, protein synthesis, in vitro degradation.

COII-7

Development and validation of a novel SYBR Green real-time RT-PCR assay and comparison of conventional RT-PCR for the detection of infectious bronchitis virus in chickens factory farms in Morocco

FELLAHI Siham¹, EL HARRAK Mehdi³,
SEBBAR Ghizlane³, TOUIL Nadia³,
CHAFAI Nadia³, LOUTFI Chafika³, EL
HOUADFI Mohammed^{1*} & ENNAJI My
Mustapha^{2*}

1 Department of Avian Pathology – Agronomic and Veterinary Institute Hassan II – Rabat – Morocco

2 Laboratory of Virology, Hygiene & Microbiology - University Hassan II Mohammedia – Morocco - FSTM

3 Laboratory of Molecular Biology – Society BIOPHARMA – Rabat - Morocco

* *corresponding Auteur: m.ennaji@yahoo.fr*

Background: Avian infectious bronchitis virus (IBV) is a gamma-coronavirus in the Coronavirus family (Coronaviridae) causes a highly contagious upper respiratory tract disease of domestic chickens characterized by coughing, sneezing and tracheal rales. IBV is an enveloped, positive-sense single-stranded RNA virus with a genome size of approximately 27 kb. The objective of the study is the development of a robust, ultrasensitive, and accurate quantitative assay for detection avian infectious bronchitis virus (IBV) with the Light Cycler SYBR Green-based real time reverse transcription-PCR (real-time LC RT-PCR) and comparison of RT-PCR.

Methods: 310 samples were obtained from different outbreaks in commercial avian breeders presenting clinical signs of IBV infections. Extraction of RNA from clinical samples was performed with the RNeasy Mini RNA Isolation Kit (Qiagen, Germany). The Nucleocapsid gene (N) of virus (group specific) was amplified by novel SYBR Green real-time RT-PCR using specific primers IBR/IBF. The selected IBV nucleocapsid sequence was detected successfully by RT-PCR simple direct electrophoresis of amplified material.

Results: The assay exhibited high specificity as all negative controls and other avian pathogens, such as Newcastle disease virus (NDV), infectious bursal disease virus (IBDV), avian influenza virus (AIV), and mycoplasma synovia (MS), failed to show any positive detection. A minimum of 39 copies/μl of IBV genomic RNA could be detected by the assay. By dilution analysis, the real-time LC RT-PCR developed in this study was more sensitive than the conventional RT-PCR for the detection of IBV. The vaccine and field isolates of IBV were detected by the real-time LC RT-PCR.

Conclusion: As a result of the high sensitivity and specificity of the assay with a relatively rapid and simple procedure, the real-time LC RT-PCR will be useful as a routine assay for the clinical diagnosis of IBV infection and this work is the first step in the manufacture of a vaccine strain from Morocco.

Keywords: Avian Bronchitis Infectious Virus; SYBR Green real-time RT-PCR; Polymerase chain reaction.

COII-8

***In-vitro* biodegradation of oleuropein by *Lactobacillus plantarum* FSO175 in different stress conditions**

N. Ghabbour¹, Y. Rokni¹, Z. Lamzira¹, P. Thonart², N. E. Chihib³, M. Markaoui⁴, A. Asehraou^{1*}

1. Laboratoire LBPM, Faculté des Sciences, Université Mohammed Premier, Oujda, Morocco.

2. CWBI, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques, Gembloux, Belgium.

3. Laboratoire ProBioGEM - Polytech - Lille Université Lille 1, Sciences et Technologies Avenue Paul Langevin 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex France

4. Laboratoire de Biochimie, Faculté des Sciences, Université Mohammed Premier, Oujda, Morocco.

*: Corresponding author: asehraou@yahoo.fr

Background: *Lactobacillus plantarum* FSO175, isolated from early-stage Moroccan Picholine green olive fermentation and selected as oleuropeinolytic strain, is characterized by its tolerance and growth in elevated concentrations of sodium chloride and in a low acid pH (results not shown). These characteristics allowed its selection to study its oleuropein-degradation capacity in presence of different stress conditions.

Methods: It was studied on modified MRS broth, containing oleuropein as sole carbon source, in presence of different stress factors; NaCl (5%), acid pH (4.5) and glucose (1%). The parameters including the bacterial growth, the pH, the free acidity, the soluble sugars and the oleuropein contents have been monitored during 8 days of incubation at 30°C. The oleuropein biodegradation was followed by dosage with HPLC-UV of oleuropein and its main hydrolysis product (hydroxytyrosol).

Results: The obtained results showed important bacterial growth, reduction of sugar contents, decrease of pH accompanied with increase of free acidity. The HPLC chromatograms obtained, confirming the biodegradation of oleuropein, showed a drastic reduction of oleuropein accompanied with a progressive increase of hydroxytyrosol in absence of stress condition. In presence of stress conditions, the

oleuropein-biodegradation rate is depending on the stress factors present in the medium.

Conclusion: These results are of great interest and open the possible use of this oleuropeinolytic strain, as starter culture to perform the biological debittering of Moroccan green table olives with desired sensorial and nutritional characteristics.

Key words: oleuropein, biodegradation, *Lactobacillus plantarum*, stress conditions, fermentation.

COII-9

Sélection de souches de *Lactobacillus* isolées du lait cru et fermenté de chèvre d'Algérie à potentiel probiotique: antibiorésistance, production de bactériocine et modulation de sécrétion d'interleukine par TNF- α

Ahmed MARROKI^{1*}; Leila BOUSMAHA²; Christine BAUERL³; & Gaspar Perez MARTINEZ³

¹-Département de Biotechnologie- Faculté des Sciences-Université d'ORAN-Algérie ;

²-Département de Biologie- Faculté des Sciences- Université de Djillali Liabès Sidi Bel Abbès-Algérie ;

³-Departement of Biotechnology, Instituto de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos (C.S.I.C.), Polígono de la Coma s/n, Burjassot (Valencia), Spain.

* E-mail : a_marroki@yahoo.fr

Contexte: L'objectif de ce travail est d'évaluer le potentiel probiotique de souches de lactobacilles isolées à partir du lait de chèvre d'Algérie.

Méthodes: Les isolats sont caractérisés phénotypiquement par l'utilisation de la galerie API 50 CHL et génotypiquement par le séquençage du 16S rDNA. Nous nous sommes limités à l'étude de certains caractères probiotiques comme la capacité de production des substances antibactériennes contre des souches indicatrices, la sensibilité des souches vis-à-vis d'agents antibactériens : les phénotypes de sensibilité et résistance des souches sont déterminés par la méthode de diffusion des disques en milieu gélosé en utilisant 18

antibiotiques, ainsi que la détermination des concentrations minimales inhibitrices (CMI) de 11 antibiotiques. Enfin, l'étude de la capacité des souches testées à moduler la sécrétion d'interleukine IL-8 et IP-10 par le TNF- α a été déterminée par l'utilisation du kit d'ELISA.

Résultats: Les isolats ont été identifiés comme des *Lactobacillus*, 13,5 % des souches présentent une activité à l'encontre de *L. monocytogenes*. Le résultat de l'antibiorésistance a montré une résistance à la vancomycine, et une variabilité de sensibilité vis-à-vis des autres antibiotiques. Les valeurs de CMI de souches représentatives sont $< 2 \mu\text{g/ml}$ et $> 256 \mu\text{g/ml}$ pour l'ampicilline et vancomycine respectivement. La sécrétion d'IL-8 et de l'IP-10 par le TNF- α a montré une modulation quasi absente de la sécrétion de l'IL-8 par les souches testées. Cependant certaines souches ont montré la capacité d'inhiber la sécrétion de l'IP-10.

Conclusion: Le résultat obtenu montre que certaines souches de *Lactobacillus* étudiées sont susceptibles d'avoir un intérêt pour une éventuelle application industrielle et probiotique.

Mots clefs: *Lactobacillus*, Caractérisation phénotypique et génotypique, Probiotique, Bactériocine, Antibiorésistance, Immunomodulation du TNF- α .

COII-10

Lactic acid fermentation of a diluted molasses medium by two strains of *Lactococcus lactis* ssp. immobilized on different supports

Meziane, M.*, Dilmi Bouras, A. and El Hameur, H.

Laboratoire de Bio-ressources Naturelles Locales, Faculté des Sciences Agronomiques et des Sciences Biologiques, Université Hassiba Benbouali de Chlef. BP. Chlef (02000) –Algérie.

*E-mail: mezianemalikachdz@yahoo.fr

Background: Molasses are the best raw materials to prepare growth media for the fermentative processes, and the commercial potential of the strains of *Lactococcus lactis* immobilized on supports are well adapted to sucrose-rich environments has not been researched. In this work, two (02) supports were

investigated under aseptic conditions so as to accelerate lactic acid fermentation by two strains of *Lactococcus lactis* without control of pH. The fermentation medium employed consisted of diluted sugar-cane molasses at 50% without and with supplementation at 25% of Whey.

Methods: Lactic acid-producing strains, *Lc. lactis subsp. lactis* isolated from Cow's Milk and *Lc. lactis subsp. lactis* isolated from Molasses were used in this study. Immobilized-cell batch with recycling system was compared with free-cell batch system which all Fermentations were carried out in 1l of substrates (molasses and Elliker broth individually) and The cell production was conducted on a 1.5 l jar fermenter with 1l working volume at uncontrolled pH, 30°C, and 100 rpm. Lactic acid, H₂O₂, O.D, pH, Assimilated sugar were determined.

Results: In the immobilized-cell batch with recycling fermentations and without any supplementation, the initial rate of lactic acid production increased roughly twice as much for inorganic support. A study showed a higher hydrogen peroxide production rate for inorganic support with supplementation and for organic support with and without supplementation during 120 h compared to free-cell batch.

Conclusion: the rate of production by cell immobilization is better compared to free-cell process.

Keywords: *Lactococcus lactis*, Lactic acid fermentation, immobilized-cell with recycling, Lactic acid, hydrogen peroxide, organic and inorganic supports.

COII-11

Evolution des composés odorants clés au cours de la maturation de l'olive et du procédé de fermentation

Najoi El Hazzat, Rafika Iraqi, Driss Bouya & Amina Bouseta

Laboratoire d'Agroalimentaire et Sécurité Sanitaire des Aliments, Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, B.P. 1796 Atlas Fès, Maroc.

E-mail: aminabouseta@hotmail.com

Background: Les olives vertes de table sont caractérisées par une saveur typique dû principalement aux composés formés lors de la maturation du fruit et au cours du procédé de fermentation. Nos précédentes études ont montré que le 3-(Z)-hexenal, le méthional et le phénylacétaldéhyde contribuent de manière significative à l'arôme de l'olive. Ce travail a pour but d'étudier l'impact de la fermentation lactique et du stade de maturation sur la composition aromatique de l'olive.

Methods: L'extraction des arômes des échantillons prélevés à différents temps de fermentation a été réalisée par une distillation-extraction simultanée. Les extraits ont été analysés par GC-MS et GC-FID-O. L'influence du stade de maturation et de l'origine géographique sur la variation de la fraction volatile a également été étudiée.

Results: Les concentrations de composés odorants ayant un impact sensoriel sur l'olive verte marocaine comme le cis-3-hexenal/hexanal et le méthional, augmentent aussi bien au cours de la maturation du fruit que pendant l'élaboration de l'olive de table. L'origine géographique influence aussi la fraction aromatique de ces olives. Le suivi de la composition au cours de l'élaboration de l'olive de table a montré que des composés volatils caractérisés par des notes florales et fruitées sont produits au cours de la fermentation, c'est le cas par exemple des produits de dégradation de la phénylalanine: β -phényléthanol, phénylacétaldéhyde et phényléthylacétate.

Conclusion: La comparaison de la fraction volatile des olives fraîches à différents stades de maturation avec ceux des olives de table ont montré que la fermentation lactique et la maturation du fruit ont un impact important sur la saveur de l'olive de table marocaine

Keywords: Olives, fermentation, arômes, GC-MS, GC-O.

Communications orales : Thème III

Oral communications : Topic III

***Thème III : Biotechnologies microbiennes et Santé
humaine***

***Topic III : Microbial Biotechnologies for human
Health***

COIII-1

Biodiversité des actinobactéries productrices de substances antimicrobiennes isolées à partir d'écosystèmes de l'Algérie

Larbi BELYAGOUBI^{1*}, Séverine ZIRAH²,
Yanyan LI², Djamel Eddine
ABDELOUAHID³,
Sylvie REBUFFAT²

¹Laboratoire des Produits Naturels, Université Abou Bekr Belkaïd, Tlemcen, Algérie. ²Unité Molécules de Communication et Adaptation des Microorganismes, UMR 7245 CNRS/MNHN, Paris, France. ³Laboratoire de Microbiologie Appliquée à l'Agro-alimentaire, au Biomédical et à l'Environnement, Université Abou Bekr Belkaïd, Tlemcen, Algérie. *belyagoubi_larbi@yahoo.fr

Contexte: Les peptides antimicrobiens sont des molécules clé dans la défense des organismes vivants face aux agressions extérieures et aux compétiteurs. Face au problème croissant de résistance des microorganismes aux antibiotiques conventionnels, ces peptides représentent de bons modèles pour développer de nouveaux agents antibiotiques à action ciblée et leur utilisation en conservation alimentaire s'est considérablement accrue. Les actinobactéries retiennent particulièrement notre attention et semblent être d'excellentes sources d'antibiotiques.

Méthodes: Trente huit souches d'actinomycètes ont été isolées à partir d'échantillons de sol prélevés de différents sites de Tlemcen et Laghouat (foret, oueds, oasis, montagnes et barrage). Après un criblage initial, le test d'activité antimicrobienne a été effectué sur les souches contre trois bactéries à coloration de Gram positive (deux *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus luteus*), deux bactéries à coloration de Gram négative (*Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*) et une levure (*Candida albicans*) par deux méthodes de diffusion sur un milieu test. La recherche par PCR des systèmes génétiques de biosynthèse des peptides lasso a été réalisée.

Résultats: Parmi les 38 isolats, 17 souches (44,7%) ont montré une activité contre au moins une bactérie-test étudiée et 10 souches (26,3 %) ont montré une activité antifongique. L'identification moléculaire basée sur le

séquençage du gène codant l'ARNr 16S des neuf souches les plus actives a permis de les rattacher au genre *Streptomyces*, le plus répandu dans l'environnement et la source la plus importante d'antibiotiques.

Conclusion: Les sols d'Algérie abritent des écosystèmes originaux qui peuvent être des sources d'actinomycètes producteurs de substances bioactives.

Mots clés: Sol, Actinomycètes, activité antimicrobienne, *Streptomyces*, PCR.

COIII-2

Volatile oil composition and antimicrobial activity of *Thymus maroccanus* at different phenological stages: an endemic medicinal plant in Morocco.

Chaima Alaoui Jamali^a, Ayoub Kasrati^a, Laila El Bouzidi^a, Khalid Bekkouche^a, Hassani Lahcen^b, Hans Wohlmuth^c, David Leach^c and Abdelaziz Abbad^a

^aLaboratoire de Biotechnologie, Protection et Valorisation des Ressources Végétales, Faculté des Sciences, Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc. Chaima.tw@gmail.com

^bLaboratoire de Biologie et Biotechnologie des Microorganismes, Faculté des Sciences, Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc.

^cSouthern Cross Plant Science, Southern Cross University, Lismore NSW 2480, Australia.

Background: Thyme species are among the medicinal plants largely used in the Mediterranean basin. *T. maroccanus* is one of the most important endemic *Thymus* species grown wild in Morocco. The aim of this research was to study the essential oil composition at different phenological stages and its coherence with antimicrobial activity, in order to specify the optimal harvesting time for this valuable medicinal plant.

Methods: The oils obtained from aerial part of wild *T. maroccanus* collected at different phenological stages (vegetative, flowering and post flowering) were extracted by hydrodistillation. The chemical composition was analyzed by GC/MS. The antimicrobial activity was also tested against seven Gram-positive and

Gram-negative bacteria and four yeasts, by disc diffusion method and the broth microdilution method.

Results: Concerning the chemical composition of essential oils obtained by hydrodistillation (yield 0.98-3.46%), the major components were carvacrol (14.1-78.7%), thymol (0.5-27.8%), p-cymene (3.5-7.9%), α -pinene (1.2-7.8%) and γ -terpinene (3.8-6.5). Monoterpenes both oxygenated (59.3-80.6%) and hydrocarbons (14.3-34.0%) were the principal sub-classes of compounds for all essential oils analyzed. The oils of various phenological stages showed high activity against all strains tested, of which *M. luteus* and *P. aeruginosa* were the most sensitive and resistant strains, respectively. The highest antimicrobial potency was noticed with oil extracted at flowering stage.

Conclusion: These findings raised the relative importance of *T. maroccanus*. Interestingly, these results prove that the flowering stages (leaf or flowers parts) are the most important parts for consumption of this thyme, which may be useful in daily life in foods and as preventive agents from various diseases.

Keywords: *T. maroccanus*, essential oil, chemical composition, phenological stages, antimicrobial activity.

COIII-3

Exploitation de l'activité antibactérienne du bois de Thuya face à l'état d'antibiorésistance

AKBLI M.^{1,2}, RHALLABI N.², AKSSIRA M.¹, EL HAKMAOUI A.¹, MELLOUKIF.¹

¹ Laboratoire de Chimie Bio organique et Analytique,
² Laboratoire d'Ecotoxicologie et Microbiologie pour l'Environnement, Université Hassan II-Mohammedia-Faculté des Sciences et Techniques (FSTM).BP 146 Mohammedia (20850)-Maroc. E-mail: (akbli_mouna@hotmail.fr)

Contexte: L'émergence des microorganismes pathogènes multirésistants due à l'usage abusif et inapproprié des antibiotiques pose un problème de santé publique.

Dans le cadre de la valorisation des substances naturelles bio actives d'origine végétale, nous nous sommes intéressés à l'étude de l'effet antimicrobien du bois de Thuya (*Tetraclinis*

articulata) contre six souches bactériennes cliniques multi résistantes (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*) issues du Laboratoire de Bactériologie de l'Hôpital Ibn Rochd (CHU).

Méthodes: La méthode d'étude choisie après criblage de l'activité antibactérienne de l'huile essentielle et de l'eau florale est la méthode des disques pour toutes les souches sauf pour *Pseudomonas aeruginosa* qui a montré une plus grande sensibilité avec la méthode des puits.

Résultats: Les résultats de l'activité antibactérienne de l'huile essentielle indiquent que :

- Toutes les souches ont été inhibées, même pour *Pseudomonas aeruginosa* qui a la réputation d'être résistante à la plupart des agents antibactériens.

- *Staphylococcus aureus* est la souche la plus sensible, elle présente une grande sensibilité même à une concentration de 0,25% v/v.

- Cette bioactivité est due principalement au profil chimique de cette essence riche en phénols terpéniques (Carvacrol 28,3%, p-methoxythymol 22,78%) qui inhibent la croissance bactérienne, avec une activité additionnelle ou possiblement synergique.

- L'étude de l'activité antimicrobienne de l'eau florale a donné des résultats intéressants surtout pour *Enterococcus faecalis* qui a été résistante à de grands volumes d'huile essentielle.

Conclusion: D'après nos résultats, on peut dire que l'huile essentielle du bois de Thuya mérite des études plus approfondies.

Mots clés : huile essentielle, Thuya (*Tetraclinis articulata*), activité antibactérienne, méthode des disques.

COIII-4

Emerging cultivation of medicinal species: Chemical composition and biological activities of wild and cultivated endemic Moroccan species essential oils, *Thymus maroccanus* Ball.

Laila El Bouzidi^a, Chaima Alaoui Jamali^a, Khalid Bekkouche^a, Mohammed Markouk^a,

Lahcen Hassani^b, David Leach^c, Hans Wohlmuth^c and Abdelaziz Abbad^a

^aLaboratory of Biotechnology, Protection and Valorisation of Plant Resources., Faculty of Science Semlalia, University Cadi Ayyad. B.P. 2390, 40000, Marrakech, Morocco.

^bLaboratory of Biology and Biotechnology of Microorganisms, Faculty of Science, University Cadi Ayyad, B.P.2390, 40000, Marrakech, Morocco.

^cSouthern Cross Plant Science, Southern Cross University, Lismore NSW 2480, Australia.

E-mail: laila_elbouzidi@yahoo.fr

Background: *Thymus maroccanus*, an endemic Moroccan species, is under intensive utilization because of its wide range medicinal and culinary potential. In an effort to preserve this over-exploited species, the effect of its cultivation on the oil chemical composition and the levels of antimicrobial activity were investigated.

Methods: The essential oils of wild and cultivated *Thymus maroccanus*, obtained by hydro-distillation, were analyzed by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) and screened for their possible antioxidant and antimicrobial activities. Antioxidant activity was evaluated by the DPPH free radical scavenging and reducing power methods. Antimicrobial activity tests were carried out against Gram-positive and Gram-negative bacteria and yeasts. The disc diffusion method was used to determine the sensitivity of the tested samples while the standard tube broth dilution method was used to determine the minimal inhibition concentrations (MIC).

Results: A total of 24 and 25 components from wild and cultivated plants, respectively, were identified, corresponding to an average of 99.2% of the total detected constituents. The studied oils, obtained from wild and cultivated *T. maroccanus*, showed a great similarity in their chemical compositions that were characterized by dominant levels of carvacrol (70.1-71.6%), followed by *p*-cymene (6.9-7.1%) and γ -terpinene (5.1-5.9%) The antioxidant and antimicrobial assays revealed that both oils tested from wild and cultivated studied thyme species showed strong activities.

Conclusion: Similarly to the chemical composition, our finding showed that the domestication did not significantly affect the biological activities of *Thymus maroccanus* and may constitute an alternative solution to *ex-situ*

conservation of this valuable and threatened medicinal species.

Keywords: *Thymus maroccanus*, Morocco, cultivation, essential oil, antioxidant activity, antimicrobial activity.

COIII-5

Bacteriological investigation of one humped camel (*Camelus dromedarius*) urine, feces and milk

Khadija Khedid, Galal Al Askari, Zakaria Mennane, Hicham Hafidi

Department of Bacteriology, National Institute of Health (INH), P.O. Box 769, Agdal, Rabat, Morocco.

Corresponding author's E-mail: kkhedid200605@yahoo.fr

Background: Studies on camel continue to attract more attention, but far the most attention is focused on its milk and meat. Thus, up to now no data have been published on its urine and feces. Therefore, samples from camel urine and feces have been investigated. Secondly antibacterial effects of camel urine and milk were studied. The selected LAB strains based on their probiotic properties were used as starter culture for natural yoghurt making.

Methods: Voided midstream urine and feces samples collected in sterile container from Goulmim region were used for bacteriological culture and others assays. MRS and M17 media are used for LAB investigation. The agar well diffusion method on Mueller Hinton medium was used for testing antimicrobial activity.

Results: In all investigated samples no pathogenic bacteria have been detected. Excellent growth and pure culture were observed with LAB isolated from camel urine. Both urine and milk have shown an antagonistic action on tested bacteria. 30 % of fecal LAB strains have shown antagonistic activity against pathogenic bacteria. Sensorial analyses revealed that the laboratory making yoghurt have a good cohesiveness and adhesiveness and appreciated by sensorial panel compared to commercial yoghurt.

Conclusion: Antibacterial substances produced by lactic strains originated from this new environment; confer several advantages for future applications. Therefore further studies are

required in order to determine their therapeutic effect in clinical trial such urinary tract infections, bacterial vaginosis, intestinal diseases especially peptic ulcer using yoghurt as preferred vehicle.

Key words: *Camelus dromedarius*; bacteriology; yoghurt; lactic acid bacteria; antibacterial activity, probiotic.

COIII-6

How *Thymus maroccanus* and *Thymus broussonetii* essential oils can contribute to enhance the efficacy of conventional antibiotics against resistant Gram-negative bacteria?

Mariam FADLI, Asmaa SAAD, Jacqueline CHEVALIER, Nour-Eddine MEZRIOUI, Jean-Marie PAGES, Lahcen HASSANI

- Laboratory of Biology and Biotechnology of Microorganisms Faculty of Science, University Cadi Ayyad, Marrakech, Morocco

- UMR-MD1, Facultés de Médecine et de Pharmacie, Université de la Méditerranée, IFR88, Marseille, France.

*fadlimariam@yahoo.fr

Background: With the increasing evidence demonstrating the role of natural products in enhancing antibiotics efficacy. The aim of this study was to evaluate different aspects of the synergistic effect between classical antibiotics and essential oils (EOs) of two endemic Moroccan thyme species, *Thymus maroccanus* and *Thymus broussonetii*, on resistant Gram-negative bacteria.

Methods: The potential effects of these natural products on resistant Gram-negative bacteria were investigated. We evaluated the ability of these essential oils to reduce chloramphenicol resistance by inhibiting efflux pump systems and we also elucidated their potential permeabilizing role on bacterial membrane.

Results: Results showed that the studied essential oils exhibit an interesting antibacterial activity, which is significantly enhanced in the presence of efflux pump inhibitor. In addition, essential oils of *Thymus maroccanus* and *Thymus broussonetii* were able to significantly

increase chloramphenicol susceptibility of several resistant isolates. These results demonstrated that these essential oils can block efflux pumps and restore the susceptibility to chloramphenicol by producing competitions to the drug expel. Furthermore, the effect on membranes integrity showed that *T. maroccanus* essential oil increased the permeability of studied bacteria membrane, and favoured the release of intracellular proteins in the external medium. The effect on the outer membrane was comparable to that of polymyxin B, it induces similar levels of β -lactamase release. In addition, it also promotes the release of the β -galactosidase. These results indicated a high membranotropic activity of *T. maroccanus* essential oil.

Conclusion: These results suggest these natural products as good candidates to develop new chemosensitizer and membranotropic drugs able to restore antibiotic activities on resistant bacteria.

Keywords: *Thymus maroccanus*; *T. broussonetii*; Synergistic effect; Efflux pumps inhibitors; Chemosensitizer; Membranotropic.

COIII-7

Antimicrobial activity of some Moroccan aromatic plant extract and essential oil *Streptococcus pneumoniae* meningitis case isolates

Khadija Khedid, Reda Charof, Rachid Ijoub, Lakhili Ahmed

Department of Bacteriology, National Institute of Health (INH), P.O. Box 769, Agdal, Rabat, Morocco.
Corresponding author's E-mail: kkhedid200605@yahoo.fr

Background: Pneumococcal meningitis is a major public health problem worldwide, because emergence of penicillin resistance and multidrug resistance have been gradually increasing among *Streptococcus pneumoniae*.

Methods: In this study, extracts and essential oil (EO) isolated by hydro-distillation from some plants (*Eugenia aromatica*, *Thymus vulgaris*, *Lavandula multifida* L., *Nigella sativa* and others species) were screened for their antimicrobial activity against *Streptococcus*

pneumoniae meningitis case isolates using the standard agar-well diffusion assay. The Minimum inhibitory concentration (MIC) was determined by the microtitration assay method. Antibiotic susceptibility testing was performed with disk diffusion method according to CLSI standards 2005, respectively. To determine minimal inhibitory concentrations or penicillin and cefotaxime, E-test methodology was used. Quality control was performed *Streptococcus pneumoniae* ATCC 49619.

Results: Both penicillin-susceptible and penicillin-resistant *Streptococcus pneumoniae* were sensitive to EO tested. Large prevailing effective zones of inhibition were observed for Thyme and Nigella, Eucalyptus and Cinnamon extracts (Maximum zones of inhibition observed were up to 44 ±0.0 mm, 36±0.0 mm, 38 ±0.0 mm and 26 ±0.0 mm, respectively). Our results demonstrated that essential oil and extract is more potent effective than antibiotic.

Conclusion: The results of this preliminary investigation support the use of these plants in the folk medicine, suggesting that this essential oil could be a valid candidate for anti-pneumococcal disease formulations.

Key Words: Antimicrobial activity; aromatic plant; essential oil; meningitis; *Streptococcus pneumoniae*.

COIII-8

La résistance phénotypique aux carbapénèmes chez les entérobactéries : état actuel à l'Hôpital Ibn Tofail, CHU – Marrakech

K. Zahlane¹, N. Mezrioui², N. Sora¹,
L. Chabaa¹

1- Laboratoire des Analyses Médicales, CHU Mohamed VI, Marrakech - Faculté de Médecine et de Pharmacie

2- Laboratoire de Biologie et Biotechnologie des Microorganismes- Département de Biologie- Faculté des Sciences Semlalia, Marrakech, MAROC : zahlanejawtar@yahoo.fr - mezrioui@uca.ma

Contexte: Cette étude vise la détermination de la fréquence d'isolement des souches

d'entérobactéries résistantes aux carbapénèmes au niveau de l'hôpital Ibn Tofail de Marrakech.

Méthodes: Cette étude est une enquête prospective effectuée sur une durée d'une année du 04/2011 au 05/2012. Chaque prélèvement adressé au laboratoire de microbiologie a fait l'objet d'un examen cytotactériologique de routine. L'identification des bactéries a été faite sur la base des caractères cultureux et biochimiques (galeries API 20^E). L'étude de la sensibilité aux antibiotiques a été réalisée par la technique de diffusion en milieu gélosé. L'interprétation des résultats a été faite selon les normes du Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie (CA-SFM).

Résultats: 29 souches d'entérobactéries étaient résistantes à l'ertapénème soit 7% des entérobactéries isolées durant cette période. *Klebsiella pneumoniae* représente 52% des souches isolées suivi d'*Enterobacter cloacae* (38%), *Enterobacter aérogènes* (7%) et *Klebsiella oxytoca* (3%). Ces souches ont été retrouvées essentiellement au niveau d'un service de réanimation polyvalente (35%), suivi des services de chirurgie (urologie 17%, traumatologie 10%, chirurgie cardiovasculaire 7%, neurochirurgie 3%) et les services de médecine (pneumologie 7%, néphrologie 7%, oncohématologie 7%). La répartition par nature de prélèvement montre que ces souches ont été retrouvées essentiellement dans les infections du tractus urinaire 34%, suivi des plaies postopératoires 27%, les prélèvements bronchiques 22%, puis les hémocultures 11%, le LCR 3% et le pus sur- infectant des brûlures 3%. Dans notre étude les CMI à l'imipénème variaient entre 0,25 à 16 mg/l. Le Hodge test était positif dans 80% des cas.

Conclusion: La résistance aux carbapénèmes doit nous inciter à renforcer les précautions pour la prévention de la transmission croisée et la réduction de la pression de sélection, par un usage rationnel des antibiotiques.

Mots clés: Antibiorésistance, bactéries, Entérobactéries, Carbapénèmes, infections nosocomiales.

COIII-9

Antibiorésistance des souches et des sérotypes de *Streptococcus pneumoniae* isolés en portage chez des enfants dans la région de Marrakech (Maroc)

K. Warda^{1,2}, K. Oufdou², K. Zahlane¹, M. Bouskraoui¹

¹ Laboratoire de Microbiologie-Virologie, Faculté de Médecine - Université Cadi Ayyad, B.P. 7010 Sidi Abbad Marrakech, Maroc.

² Laboratoire de Biologie et de Biotechnologie des Microorganismes, Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, Bd. Prince My Abdellah, B.P. 2390, 40000 Marrakech, Maroc.

E-mail : karimawarda@yahoo.fr

Contexte: La surveillance de la résistance de *Streptococcus pneumoniae* aux antibiotiques s'impose surtout que la proportion de souches résistantes aux bêta-lactamines et aux autres antibiotiques ne cesse de s'accroître. Ce présent travail a pour but d'évaluer le taux du portage sain et de l'antibiorésistance de *S. pneumoniae* chez les enfants de moins de deux ans dans la région de Marrakech.

Méthodes: Cette étude a été réalisée sur 660 enfants dans la région de Marrakech entre 2007 et 2009 en consultation de suivi de vaccination.

Résultats: 45.8% des enfants prélevés ont été porteurs de *S. pneumoniae*. Les sérotypes les plus isolés ont été le 19 (18.8%), le 6 (15.6%), le 23 (10%), le 14 (8.1%), le 18 (4.4%) et le 9 (3.1%). L'étude de la résistance aux antibiotiques a montré que 38.7% des souches isolés avaient une sensibilité diminuée à la pénicilline (PSDP) et appartenaient essentiellement au sérotype 14 (31.4%), 9 (25.7%), 8 (22.9%) et 4 (11.4%). La résistance à haut niveau à la pénicilline G a été de 12.1% dont 85.7% étaient de sérotype 19 et 14.3% ont été de sérotype 23. 48% des souches ont présenté une résistance à au moins une classe d'antibiotiques tandis que 43.33% ont été multirésistantes.

Conclusion: Cette étude nous a permis de connaître le niveau local du portage et de la multirésistance de *S. pneumoniae* dans le but d'inciter nos praticiens quant à l'importance de la surveillance, la prévention et l'utilisation rationnelle des antibiotiques.

Mots clés : *Streptococcus pneumoniae*, antibiorésistance, portage rhinopharyngé, sérotype.

COIII-10

Antibiotic resistance of commensal *Escherichia coli* in broiler intestine in Eastern Morocco

EL-YOUBI Mohammed¹⁻³; Belbachir Chaouki²; Jaber Hassna¹; Asehraou Abdeslam⁴; Saalaoui Ennouamane¹

1) Laboratory of Biochemistry, Faculty of Science, Oujda, Morocco

2) Regional Laboratory of Analysis and Research - ONSSA – Oujda, Morocco

3) Veterinary Service, Place d'Armes, Royal Armed Forces, Oujda, Morocco

4) Laboratory of Biology of Plants and Microorganisms, Faculty of Science, Oujda, Morocco

Corresponding author: elyoubimohammed@yahoo.fr

Background: *E. coli* is involved in many diseases. Its high sensitivity to its environment allows it to acquire powers very dangerous pathogens and effective antibiotic resistance mechanisms against the most powerful antibiotics. The aim of the present study was to investigate the prevalence of antimicrobial resistance of commensal *Escherichia coli* in broiler.

Methods: 50 samples representing the terminal part of the broiler intestine were collected at different Oujda killings over a period of three months. On each sample, a strain of *E. coli* was isolated and purified using Mac Conckey agar and identified by API20E. Strains susceptibility to thirteen antibiotics was tested on Mueller-Hinton agar using commercial antibiotic discs.

Results: Results showed varying levels of resistance with alarming rates for antibiotics used as a preventive treatment in poultry, namely the Tetracycline (94%), Doxycycline (78%), Sulfamethoxazole / TMP (58%) and Enrofloxacin (46%).

Conclusion: These prevalences explain, in large part, the therapeutic failures observed in human and veterinary medicine thus limiting the therapeutic choices to establish for several infections.

Keywords: Antibiotics, antibiotic resistance, *E. coli*, Broiler, Eastern Morocco.

COIII-11

Bacteriological Studies on Histamine Formation in Fish and its Relationship with Bacteriological Water Pollution

¹H. T. El-Zanfaly, ²A. El-Zayat, ³H. M. Tantawi and ³M. A. El-Baz

¹Water Pollution Control Dept., National Research Center, Dokki, Cairo, Egypt

²Food Science Dept., Faculty of Agriculture, ³Faculty of Science, Suez Canal University, Ismailia, Egypt.
zanfalywater@yahoo.com

Background: Histamine in food may be of physiological origin or it may result from bacterial decarboxylation for amino acids and where it occurs in large amounts, it becomes harmful. Histamine has been implicated as the causative agent of scombroid fish poisoning which is sometimes associated with consumption of spoiled fish. The study was planned to investigate the predominant bacterial species that related to family *Enterobacteriaceae* in different fish species and its responsibility on histamine formation. Finding the correlation between water pollution and histamine formation beside how to control were other approaches for the study.

Methods: Water samples Standard methods were used for bacteriological analysis and Bergey's Manual scheme was used for identification and HPLC was used for histamine determination. The bacteriological analysis of water and fish muscles collected from Ismailia Canal, Lake Tamsah and fish farms at Bahr El-Bakar was carried out. The level of histamine in the fish muscles was determined.

Results: Water from which fish were caught showed total viable bacterial counts, total coliforms and fecal streptococci ranges between $10^6 - 10^7$ cfu. ml⁻¹, $10^2 - 10^4$ MPN/100 ml and $< 10 - 10^3$ MPN/100 ml, respectively. Fish muscles showed total viable bacterial counts ranges of $10^2 - 10^4$ cfu.g⁻¹. The members of family *Enterobacteriaceae* were isolated from water and freshly caught fish. Isolates related to

genera *Enterobacter*, *Escherichia* and *Citrobacter* represented 37.09, 27.4 and 19.35% of the total identified isolates from isolates from water. In fresh fish, each of *Citrobacter* and *Enterobacter* were represented by 32.95% while *Escherichia* was 10.22 % of the total isolates.

Conclusion: Fresh fish tested were free from histamine. Keeping fish at room temperature (6-8 hr) caused gradual increase in histamine formation and reached 0,776, 0,670 and 0,113 mg/100 g in *Tilapia* from fish farm or Lake Tamsah, and *Kullet* from Lake Tamsah, respectively.

Key words: Microbiology of fish, fresh water fish, fish farms, histamine formation in fish.

COIII-12

Etude de quelques caractères probiotiques de la souche *Bifidobacterium infantis*

Samia Hamma * et Djamilia SADOUN

Laboratoire de Microbiologie Appliquée (LMA),
Département de Microbiologie, Faculté des Sciences
de la Nature et de la Vie, Université A. Mira de
Béjaia, Algérie *E.mail : hama-samia@yahoo.fr

Contexte: Dans cette étude les travaux porteront sur l'étude de l'effet antagoniste des Bifidobactéries vis-à-vis d'EPEC (germe responsable d'infections diarrhéiques) et en présence d'antibiotiques (traitement souvent associé aux diarrhées et autres maladies infantiles

Méthodes: Dans cette étude, nous avons déterminé le germe le plus fréquemment impliqué dans les diarrhées infantiles par l'analyse de selles de 120 nourrissons diarrhéiques. Six souches d'espèces différentes de Bifidobactéries isolées de selles de nourrissons sains ont été identifiées. Une confirmation du genre *Bifidobacterium* est faite en se basant sur la méthode de Mitsuoka (1984) dont une analyse par CPG. Une observation au microscope électronique est réalisée. La croissance, le pouvoir acidifiant et la résistance aux conditions simulées de pH gastro-intestinal sont étudiés. L'activité antimicrobienne est recherchée en utilisant le test de spots et celui des puits. Pour déterminer le mode d'action, la

spectroscopie d'absorption atomique (SAA) a été utilisée.

Résultats: Les résultats obtenus permettent de sélectionner la souche la plus acidifiante (*B. infantis* avec une production d'acides, une vitesse d'acidification plus élevée et une résistance aux conditions simulées de pH gastro-intestinale. L'analyse de selles a montré qu' *E.coli* avec 45% (80% étant EPEC O₁₁₁.B₄) des cas constitue la cause la plus fréquente de diarrhées infantiles. L'étude de l'effet inhibiteur a montré un taux d'inhibition de 51,10% avec une différence significative (fc (7.05)>Fth5(2.53)) entre les nombres d'EPEC dans les culture témoins et la culture mixte. Les résultats des tests spots et puits montrent un large spectre d'activité. *B. infantis* produit probablement une substance active de nature protéique (test aux protéases) et inactive à pH 8. la SAA indiquent que cette substance exerce un effet bactéricide à l'égard d'EPEC.

Conclusion: Les résultats obtenus dans cette étude permettent d'envisager la mise au point d'un alicament à *B. infantis* qui pourrait être associé à certains traitements antibiotiques *per os* ou en cas de contamination à EPEC chez le nourrisson.

Mots clés : diarrhée infantiles, EPEC, mode d'action, la spectroscopie d'absorption atomique (SAA).

COIII-13

Molecular analysis of Hepatitis C Virus in Moroccan population

Ikram Brahim^{1,2}, Abdelah Akil¹, El Mostafa Mtairag², Régis Pouillot³, Abdelouhad El Malki¹, Salwa Nadir⁴, Rhimou Alaoui⁴, Richard Njouom³, Pascal Pineau⁵, Sayeh Ezzikouri¹, Soumaya Benjelloun^{1*}

1. Laboratoire des hépatites virales, Institut Pasteur du Maroc, Casablanca, Maroc.

* ikrambrahim@gmail.com

2. Laboratoire de Physiologie et Génétique Moléculaire, Département de Biologie, Faculté des Sciences Ain Chock, Université Hassan II, Casablanca, Maroc.

3. Service de Virologie, Centre Pasteur du Cameroun, Yaounde, Cameroun.

4. Service de Médecine B, CHU Ibn Rochd, Casablanca, Maroc.

5. Unité Organisation Nucléaire et Oncogénèse, INSERM U993, Institut Pasteur, Paris, France.
E-mail: ikram3004@hotmail.com

Background: Hepatitis C virus (HCV) evolution is a highly dynamic process. There is little information about molecular epidemiology of HCV isolates in Morocco. The primary aim of this study was to determine the subgenotype distribution of HCV strains in Moroccan patients and an eventual association between HCV subgenotypes and liver cancer. The secondary aim was to estimate the prevalence of amino acid substitutions in the HCV core region in treatment-naïve patients from Morocco.

Methods: Serum samples from a total of 185 anti-HCV positive patients were included in this study. The identification of HCV genotype and subtype was respectively performed by sequencing of the 5'UTR and core regions and phylogenetic analysis of the NS5B region. HCV demographic history was inferred using a Bayesian Monte Carlo Markov Chain analysis.

Results: Of the 174 patients with detectable viremia, the core and the NS5B regions were amplified in 152 (87.4%) and 141 (81.0%) patients respectively. Phylogenetic analysis based on NS5B region revealed that most HCV strains were classified into subtypes 1b (75.2%) followed by subtypes 2i (19.1%). HCV subtype 1b had an even higher prevalence in liver cancer cases (P= 0.031). Using a Bayesian approach, the mean date of appearance of the most recent common ancestor was estimated to be 1910 for HCV-1b and 1854 for HCV-2i. Based on core region, mutations at R70Q or L91M were detected in more than one fourth of patients infected with HCV 1b.

Conclusion: Our findings underline again the strong epidemiological link between Morocco and Europe, especially for genotype 1b, the most frequent HCV genotype in Moroccan patients.

Keywords: Chronic hepatitis C, genotype, subtype 1b, amino acid, hepatocellular carcinoma, bayesian approach, Morocco.

COIII-14

Phylogenetic and molecular characterization of equine H3N8 influenza viruses from Morocco (1997 and 2004)

M. Boukharta¹, M. Elharrak², M. Ennaji^{1*},

1) *Laboratory of Virology & Hygiene and Microbiology Faculty of Science and Technology, University Hassan II Mohammedia, Casablanca, Mohammedia, BP146 (20650)-Morocco.*

*Corresponding author E-mail: m.ennaji@yahoo.fr

2) *Company of veterinary pharmaceutical and biological products (Biopharma)-Rabat, Morocco.*

Background: For first time in Morocco equine influenza virus infection was confirmed, by isolation and molecular analysis, as the cause of clinical respiratory disease among unvaccinated horses, donkeys and mules during 1997 and 2004 outbreaks.

Methods: The first strain A/Equine/Nador/1/97 was isolated in eggs (E4) from mule with acute respiratory disease in Nador outbreaks in 1997. Later, two strains A/Equine/Essaouira/2/2004 and A/Equine/Essaouira/3/2004 are isolated in Madin-Darby Canine Kidney Cells (MDCK) from two nasal swabs respectively in donkeys and horses with acute respiratory disease in Essaouira outbreaks in 2004. For all strains isolation was confirmed by haemagglutination assay and RT-PCR assay of the HA and NA gene.

Results: HA sequences of two strains A/Equine/Essaouira/2/2004 and A/Equine/Essaouira/3/2004 appeared to be more closely related to viruses isolated before 1990s in the world. These results suggest that viruses with fewer antigenic changes and having a high homology with the reference strain (A/Equine/Miami/1/1963) may continue to circulate in Morocco. On the other hand, analysis of HA sequences of A/Equine/Nador/1/97 were more closely related to viruses isolated in outbreaks in Europe in the recent years (after 1990s).

Conclusion: In conclusion, the present study is the first report of the successful isolation and genetic characterization of an H3N8 equine influenza virus that were causing respiratory disease in un-vaccinated horses in Morocco.

Strains isolated from outbreaks in 2004 were more closely related to older H3N8 subtype strains circulated before pre-divergence according to their HA sequences, indicating that older viruses may continue to circulate in unvaccinated horses. However, Phylogenetic analysis characterized the Nador isolate (1997) as a member of the Eurasian lineage by the haemagglutinin (HA) protein alignment.

Keywords: Equine influenza virus, H3N8, phylogenetic analysis, pre-divergence, eurasian lineage.

COIII-15

L'efficacité comparée de la qPCR et la PCR conventionnelle dans la détection du virus de la clavelée dans différents types d'échantillons cliniques

K. Zro^{1,2}, N. Karim¹, K. Seghrouchni² et M.M. Ennaji^{1*}

¹*Laboratoire de Virologie & Hygiène et Microbiologie, Université Hassan II Mohammedia-Casablanca, Faculté des Sciences et Techniques Mohammedia, BP 146, Mohammedia (20650) Morocco.*

²*Laboratoire Régional d'Analyses et de Recherches d'Oujda, Office National de Sécurité Sanitaire des Produits Alimentaires, BP 3136, Route d'Ahfir, 60000 Oujda, Morocco.*

Corresponding Author*: Pr. M.M. Ennaji, M.Sc., Ph.D, Email: m.ennaji@yahoo.fr

Contexte: La clavelée ou la variole ovine (*Poxviridae*) est une maladie virale à incidence économique importante au Maroc. La gestion efficace de cette pathologie nécessite impérativement un outil de diagnostic rapide et fiable. L'objectif de ce travail est de valider une qPCR sur différents types d'échantillons du terrain et comparer les résultats à ceux de la PCR conventionnelle.

Méthodes: La sensibilité analytique des deux types de PCR utilisé a été déterminée sur la base des dilutions décimales de l'ADN virale purifiée. La spécificité des deux types de PCR a été également testée. Les différents types de prélèvements (n=159) ont été récoltés sur des animaux cliniquement atteints durant la période 2009-2010 dans la région Orientale du Maroc.

Résultats: La qPCR utilisée permet de détecter 0.4 log DICT50/ml, alors que la PCR conventionnelle permet de détecter 2,4 log DICT/ml. Les deux types de PCR sont spécifiques pour détecter le virus de la clavelée. Les prélèvements de croûtes et nodules pulmonaires offre une meilleurs sensibilité (100%) aussi bien en qPCR qu'en PCR conventionnelle. Les écouvillons oculaire, nasal et rectal peuvent être utilisés pour le diagnostic de la clavelée avec une sensibilité de 97%, 93% et 92% respectivement.

Conclusion: Les deux tests sont adéquats pour la détection de virus de la clavelée sur les nodules pulmonaires, les croûtes et les différents types d'écouvillons (oculaire, nasal et rectal) avec une grande efficacité de diagnostic par la méthode qPCR et un degré de concordance élevée entre les résultats des deux tests PCR.

Mot clés: virus de la clavelée, diagnostic, PCR, écouvillons.

Communications orales : Thème IV

/ Oral communications : Topic IV

Thème IV: Biotechnologies microbiennes et Environnement

/ Topic IV: Microbial Biotechnologies and Environment

COIV-1

Genetic engineering the *Medicago* rhizosphere for phytoremediation of copper polluted soils

A. Lafuente, J. Delgadillo-Martínez, M.A. Caviedes, E. Pajuelo-Domínguez, I.D. Rodríguez-Llorente

Departament of Microbiology and Parasitology, Faculty of Pharmacy, University of Seville, Spain.

Background: Rhizoremediation, i.e., the use of plants and rhizosphere microorganisms, has emerged as a low-cost and environmentally-friendly *in situ* technology for the remediation of metal polluted soils. In particular, the symbiotic association legume-rhizobia has the advantage of nitrogen fixation. For this approach to be effective, symbiotically effective and metal resistant rhizobia must be selected, either autochthonous or genetically modified rhizobia (GMOs).

Methods: The strain *S. medicae* MA11, isolated from metal polluted soils after a mine spill, showed a high As resistance (up to 10 mM arsenite); however, copper tolerance was moderate (1.5 mM). The copper resistance genes *copAB* from *Pseudomonas fluorescens* Az13 (resistant to 4 mM Cu) have been transferred to *S. medicae* MA11 under the control of the promoter *pnifH*. Plants of two *Medicago* species (*M. sativa* and *M. truncatula*) have been grown in the presence of Cu and inoculated with MA11 or MA11 (*copAB*). Plant growth, nodulation, phytotoxicity and Cu accumulation have been determined.

Results: The symbiotic interaction *Medicago-Sinorhizobium* is a process highly sensitive to low Cu concentrations (10-30 ppm), compared to other physiological process like growth and photosynthesis (affected at 150-200 ppm). Inoculation with MA11 (*copAB*) alleviates copper stress, allowing plants to recover growth, photosynthesis, nodulation and nitrogen fixation parameters to values similar to those on non-polluted soils. Furthermore, copper accumulation seems to be concentrated in the infected tissue of the nodule (phytostabilisation).

Conclusion: The genetically modified strain *S. medicae* (expressing the genes *copAB*) is a powerful tool for copper phytostabilisation using the *Medicago-Sinorhizobium* symbiosis. The

plasmid containing these genes can be transferred to other rhizobia for a broader application using other host legumes.

Key words: heavy metals, rhizoremediation, GMOs, rhizobia, copper resistance genes, *copAB*, *Pseudomonas fluorescens*.

COIV-2

Copper caused antioxidation and organic acid excretion pathways in *Typha latifolia*

Lyudmila Lyubenova¹, Arnd Kuhn², Agnes Höltkemeier³, Hanif Bipuah⁴, Ebenezer Belford⁵ and Peter Schröder⁶

¹ Helmholtz Zentrum München, German Research Center for Environmental Health, Research unit Microbe-Plant Interactions, Ingolstädter Landstr. 1, 85764 Neuherberg, GERMANY, lyudmila.lyubenova@helmholtz-muenchen.de

² Forschungszentrum Jülich GmbH, Institute of Bio- and Geosciences (IBG-2: Plant Sciences), D-52425 Jülich, GERMANY

³ Forschungszentrum Jülich GmbH, Institute of Bio- and Geosciences (IBG-3: Agrosphere), D-52425 Jülich, GERMANY

⁴ Kwame Nkrumah University of Science and Technology, Faculty of Biosciences, Department of Theoretical and Applied Biology, Kumasi, GHANA

⁵ Kwame Nkrumah University of Science and Technology, Faculty of Biosciences, Department of Theoretical and Applied Biology, Kumasi, GHANA

⁶ Helmholtz Zentrum München, German Research Center for Environmental Health, Research unit Microbe-Plant Interactions, Ingolstädter Landstr. 1, 85764 Neuherberg, GERMANY

Background: Antioxidative enzymes and root exudate excretion were investigated after *Typha latifolia* exposure to copper sulphate and copper nitrate in concentrations of 10, 50 and 100 µM, respectively. The experiment reveals plant responses to different copper exposure and a time course of the excretion of organic acids during one week of copper exposure is established. Oxalic, malic, acetic and lactic acid were detected. Interestingly, not all organic acids are excreted from the roots in the first hours after copper addition.

Methods: Organic acids were analysed using capillary electrophoresis with a salicylate electrolyte. Antioxidative enzyme assays were performed spectrophotometrically.

Results: The highest oxalic acid concentration was determined after 50 μM CuSO_4 treatment on the 3rd day of exposure, all other CuNO_3 treatments lead to lower oxalic acid excretion. On the 4th day of exposure oxalic acid concentrations in the exudates of CuSO_4 treated plants were strongly reduced. Malic acid concentrations are dispersed compared with those measured on the 3rd day. 10 μM CuNO_3 lead to an increase of malic acid excretion whereas under the influence of 100 μM CuNO_3 , its exudation was decreased. On the last day of copper treatment, acetic acid excreted from *T. latifolia* roots was significantly lower in samples treated with CuNO_3 compared to CuSO_4 . Additional to exudate evaluation the antioxidative enzymes of *T. latifolia* were also investigated, to identify additional markers for plant performance after exposure to copper. Increasing copper sulphate concentrations in roots do not influence the ascorbate cycle. The glutathione S-transferases (GST) determined in *T. latifolia* after copper exposure present very different pictures in the different tissues.

Conclusion: The source of copper is decisive for the reactions of plants. Counter-ions might play a role in stress development and defense.

Keywords: antioxidative enzymes, copper nitrate, copper sulphate, organic acids, *Typha latifolia*

COIV-3

Effet de la mycorhization sur la croissance en sols miniers chez *Cana indica* L.

El Faiz A.⁽¹⁾, Meddich A.⁽¹⁾, Ouhammou A.⁽¹⁾, Duponnois R.⁽²⁾ & Hafidi M.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Laboratoire d'Ecologie et Environnement (Unité associée au CNRST, URAC 32, Unité associée au CNER)

Département de Biologie, Faculté des Sciences Semlalia

Université Cadi Ayyad, Marrakech-Maroc.

⁽²⁾ IRD. Laboratoire des symbioses Tropicales et Méditerranéennes (LSTM). France.
hafidi.ucam@gmail.com

Contexte: Les champignons mycorhiziens sont connus pour avoir un effet bénéfique sur les plantes qui se développent sur des sols pollués.

Notre travail a consisté à évaluer l'effet de ces champignons mycorhiziens (i) sur la croissance (ii) ainsi que leurs influences sur le pouvoir accumulateur des métaux lourds chez *Canna indica*.

Méthodes: Les essais ont été conduits sous serre sur des substrats miniers collectés dans la mine de Kettara (Région de Marrakech, Maroc). Les substrats miniers utilisés sont toxiques et se caractérisent par un pH acide ($\text{pH} \pm 3$), une faible fertilité et une forte pollution métallique (Zn^{2+} et Cu^{2+}). Ces substrats ont été amendés à des proportions variables avec du sol agricole et du compost et ensuite inoculés par des champignons mycorhiziens à arbuscules (IN1) et (IN2) d'origine différentes.

Résultats: Les résultats obtenus, après six mois de culture, montrent un effet hautement significatif de la toxicité du sol sur la croissance des plantes, mais l'apport d'amendements a significativement augmenté la croissance des plantes et a modifié le comportement et la biodisponibilité des éléments traces métalliques (ETM) dans le sol. Parallèlement la mycorhization contrôlée a significativement influencé la capacité d'absorption des ETM par *Canna indica*.

Conclusion: Cet effet est dépendant de l'origine des isolats fongiques. En effet, sur sols miniers, seuls les isolats natifs IN2 ont entraîné une diminution plus importante de la teneur aérienne des plantes en Zn^{2+} et en Cu^{2+} , par rapport aux plantes mycorhizées par IN1 et le traitement témoin (non inoculé).

Mots-clés: *Canna indica*, champignons mycorhiziens à arbuscules, sols pollués, phytotoxicité, Taux de mycorhization.

COIV-4

Physiological and biochemical changes in *Vicia faba* L.-rhizobia symbiosis exposed to cyanotoxins crude extract, chronic exposure

LAHROUNI M.^a, OUFDUO K.^a, EL KHALLOUFI F.^a, BAZ M.^a, PAJUELO DOMINGUEZ E.^{b*}, LAFUENTE PÉREZ A.^b, DARY M.^b, OUDRA B.^a

^a Laboratory of Biology and Biotechnology of Microorganisms, Environmental Microbiology and

Toxicology Unit, Faculty of Sciences Semlalia, Cadi Ayyad University, PO Box 2390, Marrakech, MOROCCO.

^b Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, SPAIN.

Corresponding author: Lah.majida@yahoo.com

Background: Plants used for agriculture may come into contact with cyanobacterial toxins via spray irrigation when surface water bodies containing cyanobacteria are used as the water source. Harmful bloom of cyanotoxins especially of microcystins occurs in Marrakesh Lalla Takerkoust lake. Among the important legume plants cultivated in Morocco and in Marrakesh region, *Vicia faba* is widely used for human and animal nutrition. This legume plant can develop nodules in symbiotic association with rhizobia where biological nitrogen fixation is carried out.

Methods: This work approached, the effect of cyanobacterial crude extract containing MC-LR at a concentration of 50 and 100 µg/l (environmentally relevant concentrations of MC-LR in irrigation water providing from Lalla Takerkoust lake) on *V. faba* growth, nitrogen fixation, mineral elements assimilation and oxidative defense mechanisms. The faba bean plants were inoculated by a rhizobia strain RhOF4.

Results: The work evidences that irrigation with lake water contaminated with cyanotoxins MC-LR results on an inhibitory effect on dry matter, photosynthetic activity, nodules number as well as nitrogen assimilation and can lead to an increase of oxidative stress. Peroxidase (POD), Catalase (CAT), Polyphenoloxidase (PPO) and Phenylalanine amonialyase (PAL) activities were significantly increased in leaves, roots and nodules of faba bean plants exposed to cyanotoxins especially at 100 µg/L of MCs.

Conclusion: The present work shows clearly oxidative stress induction in *V. faba* during its symbiosis with rhizobia strain exposed to cyanobacterial crude extract containing MC-LR. The cyanotoxins had also a negative effect on growth, nodulation process, nitrogen uptake and mineral elements assimilation by *V. faba*-rhizobia symbiosis.

Keywords: *Vicia faba*, cyanotoxins, microcystins-LR, oxidative stress, rhizobia, symbiosis, antioxidant defense.

Acknowledgements: This study is financially supported by the International Foundation for Sciences (ifs project No F/2826-3F). This work is also carried out within the framework of the Morocco-Spanish collaboration (AECID project n° A1/035873/11).

COIV-5

Physiological and antioxidant responses of *Medicago sativa*-rhizobia symbiosis to cyanobacterial toxins (Microcystins) exposure

El Khalloufi Fatima^{a*}, Oufdou Khalid^a, Lahrouni Majida^a, Faghire Mustapha^{a,b}, Peix Alvaro^b, Ramírez-Bahena Martha Helena^b, Oudra Brahim^a

^a Laboratory of Biology and Biotechnology of Microorganisms, Environmental Microbiology and Toxicology Unit, Faculty of Sciences Semlalia, Cadi Ayyad University, PO Box 2390, Marrakech, Morocco.

^b Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología, IRNASA-CSIC. Unidad Asociada Universidad de Salamanca-CSIC 'Interacción Planta-Microorganismo', c/Cordel de Merinas 40-52, 37008 Salamanca, Spain.

Corresponding author: elkhalloufifatima@yahoo.fr

Background: The presence of toxic cyanobacteria in freshwater ecosystems can induce potent harmful effects on development of plants watering with contaminated water, such is the case of legume crops Legumes are known to develop a symbiotic relationship with N₂-fixing bacteria collectively known as rhizobia, forming root nodules where biological N fixation is carried out The specific work aims to study the effect of cyanotoxins contamination stress on *Medicago sativa*-rhizobia symbiosis, through the evaluation of the physiological and antioxidant responses of alfalfa plants and the rhizobial contribution on the plant response cultured under cyanotoxins contamination stress.

Methods: The effect of cyanobacteria extract, containing cyanotoxins – type microcystins (MCs), on *Medicago sativa*-rhizobia symbiosis was investigated to explore the plants response through biomass production, photosynthetic pigment and antioxidant enzymes analysis: Peroxidase (POD), Polyphenoloxidase (PPO)

and Catalase (CAT), after inoculation with two endosymbiotic rhizobial strains: RhOL1 (MC tolerant strain) and RhOL3 (MC sensitive strain).

Results: The two rhizobial strains were identified as *Ensifer meliloti* by means of 16S rRNA and *atpD* genes sequencing. The chronic exposure to MC extract has shown a decrease in shoot, root and nodules dry weight, in both symbiosis cultures. The rate of decline was higher in plants inoculated with RhOL3 than with RhOL1 mainly at 20 µg. L⁻¹ of MC. Cyanotoxins also reduced photosynthetic pigment content (Chlorophyll a, b and Carotenoids). POD, PPO and CAT activities were significantly increased in leaves, roots and nodules of alfalfa plants exposed to MC. These enzyme activities were higher in plants inoculated with RhOL3 especially after exposure to 20 µg. L⁻¹ of MC.

Conclusion: Alfalfa exposure to cyanobacterial extract stimulated the antioxidative system consisting of an enzymes network in order to avoid the negative effects of the generated oxidative stress. The involvement of tolerant rhizobia strain on alfalfa symbiosis seemed to attenuate the MC toxic effects. Consequently, tolerant symbiotic associations (rhizobia-*M. sativa*) could be used and proposed, as a bioremediation procedure against the crops exposure to MC contaminated water irrigation.

Keywords: Cyanotoxins, irrigation, oxidative stress, *Medicago sativa*, rhizobia, symbiosis, bioremediation.

Acknowledgements: This study is financially supported by the International Foundation for Sciences (ifs project No F/2826-3F). This work is also carried out within the framework of the Morocco-Spanish collaboration (AECID projects n°A/018163/08 and n°A/025374/09; Pr. Khalid Oufdou / Pr. Alvaro Peix). MHRB is recipient of a JAE-Doc researcher contract from CSIC.

COIV-6

Potential of Enhancing Oil Recovery in Omani Oil Field via Microbial Enhanced Oil Recovery Technology

S. Al-Bahry, Y. Al-Wahaibi, A. Elshafie, A. Al-Bemani, S. Joshi, H. Al-Sulaimani

Sultan Qaboos University, Oman. E-mail: snbahry@squ.edu.om

Background: An extensive research has been carried out to experimentally investigate the potential of Microbial Enhanced Oil Recovery (MEOR) in some of the Omani oil fields. Both *in situ* and *ex situ* processes were investigated using indigenous microbes isolated from one of the Omani oil fields and exogenous microbes isolated from oil contaminated soil samples from different parts of the Sultanate.

Methods: Sampling techniques were standardized for anaerobic sampling from the field. Using Denaturation Gradient Gel electrophoresis (DGGE), PCR and DNA sequencing, the microbial community/consortia of one of the oilfields were identified.

Results: Some novel microorganisms were found that had great potential with useful bio-products for MEOR such as biogases and biomass.

For the *ex-situ* process, *Bacillus* strains isolated from oil contaminated soil samples were found to produce excessive biosurfactants that could reduce the interfacial tension against n-heptane from 46.6 mN/m to 3.28 mN/m in less than 24 hours. Yield of the biosurfactant product was 2.5 g/l and it showed high stability under wide range of temperature, pH and salinities.

The interaction of the biosurfactant product with porous media was tested. This was done by series of core flooding experiments where the biosurfactant was tested as a tertiary recovery stage. The results showed high potential of using this bioproduct during *ex-situ* process where a total of 23% of residual oil was recovered.

Conclusion: Interesting results were found when testing the potential of mixing the biosurfactant with commercial chemical surfactants at different concentrations where residual oil recovery increased up to 50% when applying a mixture of (25:75) and (50:50) of the (chemical surfactants: biosurfactants) respectively.

Key words: enhanced oil recovery; biosurfactant, indigenous microbes.

COIV-7

The effect of metals of the soil of the iron mine site of Ait Ammar on the dehydrogenase activity of *Arthrobacter globiformis*

¹ELRASAFI Taoufik, ¹HADDIOUI Abdelmajid ⁴HÄLLER Andreas, ²GONÇALVES Fernando, ³SOUSA José Paulo, ⁵KSIBI Mohamed, ²PEREIRA Ruth and ⁴RÖMBKE Jörg

¹ Laboratory of management and valorization of natural resources, Faculty of Science and Techniques, University of Sultan Moulay Slimane, P.O. 523, Beni-Mellal 23000, Morocco

² CESAM & Department of Biology, University of Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal ³ IMAR-CMA, Department of Life Sciences, University of Coimbra, 3004-517 Coimbra, Portugal ⁴ ECT Oekotoxikologie GmbH, Flörsheim, Germany

⁵ Laboratory Water, Energy and Environment, University of Sfax, Tunisia

Corresponding author: ahaddioui@yahoo.fr

Background: Bacteria play an important role in all nutrient cycles in the environment. Therefore, they are an indispensable part of any test battery for the ecotoxicological characterization of soils and wastes. The work described here aims to study the effect of metals of the soil of the iron mine site of Ait Amar on the dehydrogenase activity of *Arthrobacter globiformis* using resazurine as a substrate.

Methods: In this inter-laboratory comparison we have evaluated the effect of heavy metals on the DHA of *Arthrobacter globiformis* according to the draft guideline ISO 10871. Two tests were performed, measurement of the effect of heavy metals on a contaminated soil, and a range finding test using four metals (Cd, Pb, Fe and P) added to the reference soil in different concentrations 0.1; 1; 10; 100 and 1000 mg a.s./kg soil dw.

Results: The results obtained show that high inhibition of dehydrogenase activity in some soil samples. However, in the majority of soil samples there seems to be no correlation between their metal concentrations and enzyme activity. This result indicates that this activity is not only related to the concentration of metals in the soil but it is also linked to other soil

characteristics such as pH, organic matter content and soil texture. Finally, the status of the bacterium itself (e.g. whether freeze-dried cells or not have been used) may influence the outcome of the test.

Conclusion: This study demonstrated that heavy metal from the old mine of Ait Amar doesn't occur a great danger except the Pb that causes a high inhibition of DHA.

Keywords: mine soil, heavy metals, *Arthrobacter globiformis*, dehydrogenase.

COIV-8

Caractérisation phylogénétique de souches *Actinobacteria* résistantes à l'herbicide Granstar®

Kounouz RACHEDI^{1,2,3}, Ferial ZERMANE², Solange KARMA³, Béatrice LAUGA³, Robert DURAN³ et Abderrahmane BOULAHROUF²

1 : Université Larbi ben mhidi, Oum el bouaghi, Algérie.

2 : Laboratoire de Génie Microbiologique et Applications, Université Mentouri, Constantine, Algérie.

3 : Equipe Environnement et Microbiologie UMR IPREM5254, IBEAS, Université de Pau et des Pays de l'Adour, France. E-Mail : kounouz25@yahoo.fr

Contexte: Les produits phytosanitaires sont largement utilisés dans l'agriculture du fait qu'ils assurent une production agricole saine, dépourvue de toute contamination parasitaire (insectes, champignons ou encore mauvaises herbes). Malheureusement, l'emploi répété de ce genre de traitement conduit, avec le temps, à l'accumulation des molécules constitutives des pesticides, au niveau du sol, des eaux de surface et même des nappes phréatiques. La bioremédiation est la solution préconisée, notamment par le groupe bactérien des actinomycètes réputés pour leur capacité à sécréter une panoplie d'enzymes ayant la faculté de dégrader les molécules les plus récalcitrantes. Dans ce cadre s'inscrit notre travail, qui porte sur l'étude de la biodégradabilité du tribenuron méthyl (TBM), une molécule sulfonylée constituant le principe actif d'un herbicide très utilisé partout dans le monde le Granstar®, par les actinomycètes.

Méthodes: Un isolement de ces bactéries est effectué à partir de divers sols agricoles et forestiers traités et non traités par le Granstar[®], sur milieu sélectif pour les actinomycètes; la gélose Olson. La tolérance des souches isolées à différentes concentrations de l'herbicide, de la plus recommandée par le fabricant 0,004% jusqu'à la limite de nos souches 0,65%, est testée sur milieu Bennett. Les souches les plus tolérantes sont soumises à une caractérisation phylogénétique par le séquençage des gènes de l'ARNr 16S et cela après extraction des différents ADN, amplification des gènes de l'ARNr 16S et leur purification. Les séquences obtenues sont corrigées et comparées à celles des gènes de l'ARNr 16S des souches types, disponibles sur la banque de données Genbank (www.ncbi.nlm.nih.gov), par l'utilisation du BLAST. Un arbre représentant la phylogénie des souches est établi par le logiciel méga5.

Résultats : 59 souches actinomycètes ont été isolées des différents échantillons de sol. 18 d'entre elles, capables de croître sur des concentrations d'herbicide, assez élevées, allant de 0,3 à 0,6%, ont été retenues pour une identification phylogénétique, dont les résultats ont montré que toutes les souches étudiées appartiennent au genre des *Streptomyces*.

Conclusion : La croissance des souches isolées sur des concentrations aussi élevées de l'herbicide ouvre la voie à des tests de biodégradabilité du TBM, où la disparition de ce dernier sera dosée par HPLC-UV. Cela fournit de belles perspectives quant à la dépollution des zones contaminées par l'utilisation des souches étudiées.

Mots clés : Pollution, herbicides, Actinomycètes, tolérance, gènes ARNr 16S.

COIV-9

Dual functions, accumulation of heavy metals and production of siderophores by some microorganisms isolated from contaminated area in Marrakesh regions

El Baz Soraia^{1,2}, Baz Mohamed¹, Barakate Mustapha¹,
El Gharmali Abdelhay², Imzilin Boujamâa¹

¹ University Cadi Ayyad, Faculty of Sciences Semlalia Marrakech, Laboratory of Biology and Biotechnology for Microorganisms, Morocco

² University Cadi Ayyad, Faculty of Sciences Semlalia Marrakech, Laboratory of Hydrobiology, Ecotoxicology and Assainissement, Morocco
E-mail: soraiaelbaz@yahoo.ca

Background: Rejection of heavy metals into natural environments induces serious ecological and health problems. Suitable technologies to remove heavy metals from effluents and especially from industrial once are required. Several studies were focused on bioremediation technologies to resolve this problem. Some microorganisms were able to survive in environs with higher concentrations of metals, and in many cases, they can play a notable role in the bioremediation of these areas. Indeed, contaminated sites may be considered as potential sources of these kinds of microorganisms. In this work, we are interested to evaluate accumulation capacities of some heavy metals and siderophore producing by some microorganisms isolated from mining residues in Marrakech region of Morocco.

Methods: For accumulation experiments, isolates (fungi and actinobacteria) were left in contact with metal solution (0.5mg/ml) during 3 hours and the quantities of metal removed by isolate's biomass were calculated. Siderophore production was detected using the chrome azurol S medium (CAS)-agar plate assay. Siderophore production was determined by the Csaky test for hydroxamate and Arnow reaction for catechol.

Results: From obtained results, quantitative accumulation results depend on isolate types. The fungi isolates GT16, GT17, and GT23 (*Penicillium*) can accumulate 25.25; 9.74; and 42.87 mg Cu/g of biomass respectively; and the actinobacteria isolates GT38, BN12 and BN9 can accumulate 16.61; 78.85 and 33.18 mg Pb/g of biomass respectively. In our study, the majority of tested isolates (fungi and actinobacteria) produced the color-change reaction in the CAS agar (blue to orange) and the hydroxamate test showed a positive result for the isolates tested.

Conclusion: In conclusion, the present study demonstrates that tested isolates have several capacities. They possess the ability to accumulate heavy metals and to produce of

siderophore. Consequently, they can be used as potential candidates to remove toxic metals from contaminated wastewaters and polluted environments.

Keywords: Heavy metals, accumulation, siderophores, fungi, actinobacteria, mining residues.

COIV-10

***Desulfocurvus vexinensis* gen. nov., sp. nov., a sulfate-reducing bacterium isolated from a deep subsurface aquifer**

Klouche N*, Basso O, Lacourrèges JF, Cayol JL, Thomas P, Fauque G, Fardeau ML, Magot M.

* Laboratoire de microbiologie appliquée à l'agroalimentaire, au biomédical, et à l'environnement (LAMAABE), Université de Tlemcen, Algérie. Corresponding author: nklouche2000@gmail.com

Background: Deep subsurface environment is considered to be one of the most important sources of extremophiles bacteria which could have a role in several sectors (biotechnology, medicine...), so the present study is interested in the biodiversity of aquifer environments.

Methods: Water samples were retrieved from an artesian well approximately 830 m deep located in the north-west of the Paris Basin, France. This aquifer belongs to the Rauracian geological formation (approximately 150 million years old). The aquifer water is moderately saline, with a total mineral content of 10 g l⁻¹. Water samples were used to inoculate various culture media which were then incubated at 37°C, close to the temperature of the geological formation. Experiments were performed in an anaerobic glove box (La Calhène) under a gas phase composed of N₂/H₂iCO₂ (85: 10:5). One of these isolates, designated VNs36^T, was studied and characterized

The genomic DNA of VNs36^T was extracted using the Wizard Genomic DNA Purification kit, according to the manufacturer's protocol (Promega). The 1532 bp sequence was aligned manually with representatives of the class *Deltaproteobacteria* from the family *Desulfovibrionaceae* using the BIOEDIT

sequence alignment Editor. Reference sequences were obtained from the Ribosomal Database Project II.

The pairwise evolutionary distances based on 1384 unambiguous nucleotides were computed by the Jukes & Cantor (1969) method.

Results: The DNA G+C content of VNs36^T, determined by the Identification Service of the DSMZ was 67.2 mol%. The phylogenetic tree obtained by the neighbour-joining method (Fig. 1) showed that strain VNs36^T was included in the wide cluster of the genus *Desulfovibrio*. Its closest relatives were *Desulfovibrio senezii* DSM 8436^T with 91.5% similarity and '*Desulfovibrio ferrophilus*' strain IS5 with 93.9 % similarity.

Cells are anaerobic, motile rods or vibrios (3.0-5.0 x 0.5 µm), neutrophilic and slightly halotolerant. The temperature range for growth is 20-50°C (optimum 37 °C). The optimum pH is 6.9 (range 5.0-9.0). Lactate, formate and pyruvate are used as carbon and energy sources. Desulfoviridin is absent and c-type cytochromes are present.

Conclusion: These high phylogenetic distances indicate that VNs36^T (=DSM 17965^T=JCM 14038^T) represents a novel species of SRB (Sulfate-reducing bacteria) and suggest that it could be included in a new genus, for which the name *Desulfocurvus vexinensis* sp. nov. is proposed.

Keywords: anaerobic bacteria, deep saline aquifer, sulfate-reducing bacterium.

COIV-11

Study of lipid patterns and microbial activity during the treatment of a ligno-cellulose substrate by composting

El Ouaquodi F.Z.¹, Amir S.², Lemée L.³, Amblès A.³, Winterton P.⁴ and Hafidi M.¹

¹Laboratoire d' Ecologie et Environnement (URAC 32, Unité associée au CNRST), Dépt. de Biologie, Faculté des Sciences Semlalia, BP : 2390, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Morocco.

²Faculté Polydisciplinaire, Beni Mellal, Morocco,

³ Université de Poitiers, CNRS, UMR 6514, France.

⁴ Université de Toulouse III-Paul Sabatier, 118 route de Narbonne, 31062 Toulouse cedex, France.

Corresponding author: hafidi@ucam.ac.ma

Background: Studying the way in which organic matter changes during the treatment of various types of organic waste by composting has always been an essential step in assessing the maturity and the stability of the composts produced.

Methods: The lipid fraction was studied by following the variation in the levels of total lipids and of the different fatty acid esters identified during the 5-month composting of date palm waste alone (DP) or with couch grass clippings (DPCG).

Results: A decrease in the level of total lipids was noted for the two types of compost. This parameter can be considered as a criterion for the evaluation of compost maturity (Som, 2006). Analysis of the lipids extracted from both composts during the fermentation process using gas-phase chromatography coupled to a mass spectrometer (GC-MS) indicated the predominance of fatty acids (methyl esters) with an odd number of carbon atoms and fatty acids with branched chains for compost DPCG. For compost DP it was hydroxylated fatty acids and fungal fatty acids that accounted for the major fraction. Odd numbered fatty acids and branched fatty acids, characteristic of G^+ bacteria, were more abundant at the start of composting of DPCG but their levels fell off after two months of the process. This can be accounted for by the proliferation of these bacteria during the stabilization phase of composting (Brennan, 1988; Carpenter-Boggs-Boggs et al., 1998; Klamer and Bååth, 1998; Cahyani et al., 2002). For compost DP there was an increase in the fatty acids only after the third month of the process. Hydroxylated fatty acids and others related to the presence of G^- bacteria rose after two months of DPCG composting while they were high throughout the process for DP.

Conclusion: The activity of the G^- bacteria is linked to the lignocellulosic nature of the palm substrate which is hard to ferment. In these conditions, after the same period of time, compost DPCG appeared more stable than compost DP in which maturation had not been entirely reached.

Key words: date palm waste, composting, lipids, microbial activity.

COIV-12

Comparison of biochemical properties of recombinant and native *Phanerochaete flavido-alba* laccase

Benghazi L.¹, Gomez-Vidal J.², Martinez J.¹, de la Rubia T.¹

¹ University Abdel Malek Esaadi, Faculty of Sciences, Tetouan, Morocco

² Department of Organic Chemistry, University of Granada, Spain

E-mail: benghazi5@hotmail.com

Background: Laccase are blue copper oxidases (E.C.1.10.3.2 benzenediol: oxygen oxidoreductase) that catalyze the one-electron oxidation of phenolics, aromatic amines, and other electron-rich substrates with the concomitant reduction of O_2 to H_2O . This study aims of the improvement of the biochemical properties of recombinant laccase of *Phanerochaete flavido-alba* in relation to the native enzyme.

Methods: We determined the catalytic properties of recombinant and native enzymes (K_m and V_{max}) for substrates oxidation, such as dimethoxyphenol, ABTS and ferrous sulfate in sodium acetate buffer 10mM pH 3 for the oxidase and ferroxidase activity respectively. We also determined the effect of inhibitors such as sodium azide, EDTA, urea, SDS and manganese sulfate. The reaction mixture was prepared with 2 IU enzyme in 10 mM sodium acetate buffer pH 3 in a final volume of 200 μ l. The reaction was started after addition of enzyme and incubation at 30 ° C for 15 min. The effect of inducers (Hg^{2+} , Mn^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Cu^{2+} , K^+) on the oxidation of ABTS was determined in the same conditions as inhibitors.

Results: In this result, the recombinant enzyme showed higher affinity for all substrates tested than the native enzyme. It was also more stable to the inhibitors that the native enzyme. Inducers tested showed different effects on both enzymes.

Conclusion: We conclude that the native enzyme shows better characteristics such as increased affinity for substrates and stability than the native enzyme.

Keywords: Biochemical characterization, ABTS, Laccase inhibitors, Laccase inducers.

COIV-13

Production of bio-ethanol from cheese whey using *Saccharomyces cerevisiae*

Khaled BOUDJEMA^{(a)1}, Fethia FAZOUANE-NAIMI^(a), Amina HELLAL^(b)

^(a) Research laboratory of food technology, Department of biology, M'Hamed Bougara University, Algeria

^(b) Department of environmental engineering, National Polytechnic School, Algeria.

¹ Corresponding author: boudjemasidi@yahoo.fr

Background: Cheese whey is a highly polluting dairy industry waste characterized by high biological oxygen demand (BOD) of 55 g/l. The aim of the present work is to make use of this by-product to produce bio-ethanol, an important renewable energy resource, by using *Saccharomyces cerevisiae*.

Methods: Firstly, sweet cheese whey was biochemically characterized to determine its components. Secondly, we optimized the acid hydrolysis (1M HCl) of whey to obtain a better yield of lactose hydrolysis (major sugar). Lastly, the treated whey was sterilized and then inoculated with our strain of *Saccharomyces cerevisiae* yeast to produce bio-ethanol.

Results: The biochemical analyses showed that cheese whey is a nutrient-rich medium (lactose; 63 g/l, fats; 1.8g/l, proteins; 19g/l and minerals) which makes it suitable for the yeast strain. Before using the cheese whey as a fermentation substrate, the lactose was hydrolyzed by acid hydrolysis (1M HCl) to obtain fermentable sugars, mainly glucose and galactose. Optimization of the hydrolysis led to pH, temperature and duration being fixed at 100 °C, pH 1 and 4 h respectively. Under these operating conditions 70% of the lactose was hydrolysed.

Conclusion: Following the acid pretreatment, batch alcoholic fermentation using *Saccharomyces cerevisiae* at pH 5, temperature 30°C and in a rotary shaker at 150 rpm gave a maximum bio-ethanol concentration of 21.80 g/l (2.76 % v/v) after 96 h of incubation.

Keywords: cheese whey, alcoholic fermentation, *Saccharomyces cerevisiae*, bio-ethanol, acid hydrolysis.

COIV-14

Valorisation énergétique des fientes de volaille par la fermentation méthanique

ELASRI Ouahid, AFILAL M. E.¹

¹Laboratoire de Biologie des Plantes et Microorganismes, Université Mohamed I^{er}, 60000 Oujda, Maroc

http://sciences1.univ-oujda.ac.ma/Labos/Biologie_Plante.htm

m.afilal@fso.ump.ma

Tél. :212-661087309

Fax :212-536510432

Contexte: Au cours des trois dernières décennies, l'aviculture marocaine a connue une croissance moyenne de près de 8% en termes de production de viande de volaille et 6% en terme de production d'œufs de consommation. Aujourd'hui, la viande de volaille représente 52% de l'ensemble des viandes consommées au Maroc.

Le développement du secteur avicole s'est accompagné par une production importante de fumier de volaille qui crée des nuisances sur plusieurs plans aussi bien du point de vue gestion que de valorisation.

Méthodes: Après la caractérisation des fientes de volailles et détermination de la matière sèche (MS) et la matière organiques (MO), nous avons suivi la production du biogaz au cours de la fermentation méthanique des déchets biodégradables récoltés chez un détaillant de la ville d'Oujda. Grâce à un montage de laboratoire, nous avons déterminé la quantité de biogaz en m³/ kg de MS et le % de méthane déterminant le potentiel énergétique.

Résultats: Les résultats obtenus ont été utilisés pour une étude technique de dimensionnement d'un bioréacteur de 100 m³ à proposer pour les unités industrielles. Grâce à cette étude, nous concluons que le fumier de volaille présente un potentiel minimum de 7,2 m³ biogaz/tonne avec 61 % CH₄ donc l'équivalent de 44 KWh/ tonne, cette énergie est suffisante pour satisfaire 100% les besoins thermiques enregistrés au niveau d'une unité avicole de 3000 poulets.

Conclusion: L'installation d'un bioréacteur dans une ferme ou unité avicole, est très rentable de point de vue économique en plus des avantages d'ordre hygiéniques et agronomiques.

Mots clés: énergie de biomasse, biogaz, déchets organique, méthane, aviculture.

COIV-15

Comparative study on biodegradability of bifenthrin pesticide by isolated bacteria and fungi

Amina Hellal, Okba Moussaoui

Laboratoire des Sciences et techniques de l'environnement, Ecole Nationale Polytechnique, 10 Avenue HacenBadi, BP 182, El Harrach, Alger, Algérie; Email : hellami25@gmail.com

Background: Pesticides are widely used in agriculture to control a variety of pernicious organisms that spoil the crops. Nevertheless, low amounts of some residues may persist in the food supply, air, water and soil and could constitute a significant hazard pathway for humans. Bioremediation is a pollution control technology that uses biological systems to catalyze the degradation or transformation of various toxic chemicals. The present study involves isolation and use of bacterial and fungal cultures metabolizing bifenthrin pesticide from soil having previous exposure to the pesticide.

Methods: The biodegradation of bifenthrin insecticide was studied using indigenous isolated fungi (*Aspergillusniger* and *Rhizopusstolonifer*) and bacteria (*Aeromonassp* and *Pseudomonas aeruginosa*) grown in mineral broths containing the pesticide as the sole source of carbon.

Bifenthrin, widely used in agriculture, constitutes a major environmental problem, because of its high toxicity and its persistence in the environment. The biodegradability was evaluated by the manometricrespirometry test (OECD 301Fmethod).

Results: The results showed that the evolution of biomass, BOD and COD can highlight the biodegradation phenomenon. It can be concluded that biodegradation of bifenthrin depends mainly on the type of microorganism, the contact time, pH and the pesticide

concentration. Maximum degrading potential was revealed by the fungi strains.

The determined factorial design model described successfully the bifenthrin biodegradation phenomenon by the studied fungi.

Conclusion: The isolated fungal strains could be used efficiently in bioremediation of pesticide-polluted soils since they easily survive and proliferate as a consequence great potential metabolic diversity.

Keys words: Pesticides, biodegradation, bacteria, fungi.

COIV-16

Streptomyces activity against bacterial biofilm production

Bensultana A., Mezrioui N., Hassani L., Rafouk L.

Laboratory of Biology and Biotechnology of Microorganisms, Faculty of Sciences Semlalia, Cadi Ayyad University, PO Box 2390, Marrakech, MOROCCO.

Background: The treatment system utilizes the purifying of the soil, primarily related to the presence of a diverse microbial population. The development of the biofilm plays an important role in the elimination of pollutants in wastewater and is also involved in the phenomenon of clogging of the filter bed. The objective is to study the role of actinomycetes in the wastewater treatment thanks to their antagonistic activity against potentially pathogenic microorganisms in the infiltration-percolation and their involvement in biofilm formation.

Methods: Quantification of biofilm formation was performed using potentially pathogenic Gram-positive and Gram-negative bacteria grown in trypticase soy broth (Stepanovic et al. 2000). Aqueous actinomycetes extract (AAE) were isolated from the sand of infiltration percolation plant, and cultured in ISP-2 broth (HiMedia Laboratories, India). The cells were pelleted at 9,300g for 10 min and the culture supernatant was filtered through a 0.2 µm filter. Antibacterial Activity Test used the disc diffusion test against bacteria. Different concentrations of actinomycete supernatants were used during the biofilm formation. On the

other experiences, the mature biofilms were incubated with different dilutions of actinomycete supernatants, for 30 min at 37°C.

Results: The evaluation of biofilm formation on plastic surfaces revealed that all Gram+ strains are able to produce biofilm and only two Gram-strains produced biofilm in TSB medium. As regards the behavior sensitivity/resistance of bacteria showed that the lowest activity was exhibited against Gram-negative isolates. *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis* and *Micrococcus luteus* were the most susceptible strains; they were inhibited by all active strains. *Klebsiella pneumoniae* (Clinical strain) and *Enterobacter cloacae* (Clinical strain) exhibited resistance to all active actinomycetes strains; whereas *Staphylococcus aureus* (clinical strain) did not exhibit susceptibility to all tested actinomycetes strains. All the studied aqueous actinomycetes extract (AAE) reduced biofilm formation. The AAE efficiently disintegrated the mature biofilm of Gram+ and Gram- strains.

Conclusion: All the extracts reduce efficiently the biofilm of all tested bacteria, specially the extracts 15S3 and 40S2. They were significantly prevented biofilm formation and also destruct mature biofilm up to 50- 80% in addition to their antagonistic activity against bacteria and yeast.

Keywords: *Streptomyces*, wastewater, Infiltration percolation, antagonism, pathogen, biofilm.

COIV-17

Rock phosphate bio solubilization process by a thermophilic anaerobic bacteria

M. Hassimi^{1,2,4}, Y. Ouhdouch², H. Hamdali³,
E. Pinelli⁴, M. George⁴, J-C. Revel⁴,
M. Hafidi¹

¹ Laboratoire d'Ecologie et Environnement (L2E) (Unité Associée au CNRST, URAC32, Unité associée au CNRS), Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc.

² Laboratoire de Biologie et de Biotechnologie des Microorganismes, Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc.

³ Laboratoire: Microbiologie et Biochimie Appliquées à l'Agro-Alimentaire, l'Environnement et la Santé; Faculté des Sciences et Techniques Université Sultan Moulay Slimane, Beni Mellal, Maroc

⁴ Ecolab-UMR 5245 CNRS-UPS-INPT, Toulouse, France.

E-mail : moseyha@yahoo.fr

Background: Cellulose and hemi-cellulose are the most abundant plant cell wall components in the biosphere and the most voluminous waste produced by human society. Fortunately, they are non-toxic and biodegradable materials. In parallel, rock phosphate is the largest reservoir of phosphorus, but is inaccessible for direct use by plants due to its insolubility. Apatite rock phosphate is known to be acid soluble. This study presents two objectives; i) a solution of cellulosic waste, like grassland, biodegradation; ii) and a new way of rock phosphate biosolubilization.

Methods: The aim of this work was to investigate the process of biological dissolution of rock phosphate using cellulose and hemi-cellulose substrate (grassland) under anaerobic thermophilic condition.

Results: After 90 days incubation of water and the cellulosic substrate mixture at 45°C, the pH decreased from 6.5 to 4.8, dissolving from 23.4% to 27.6% of the phosphorus from the rock phosphate. Certain organic acids were identified qualitatively and quantitatively in the bioreactors: acetic, lactic, butyric, propionic acids. This biological dissolution of rock phosphate is due to the presence of a single heat-tolerant strain of bacteria (*Bacillus subtilis*) isolated by the NBRIP test from the reactors. Tests show that this strain is able to grow anaerobically and break down a cellulose substrate.

Conclusion: The dissolution of the rock phosphate during the thermo-anaerobic cellulose biodegradation process is a consequence of proton release from organic acids in the aqueous phase of the anaerobic digester.

Key words: rock phosphate, dissolution, anaerobic, thermophilic condition, bacteria, cellulose, organic acid, pH.

COIV-18

Organic acid production and phosphate solubilization by bacteria isolated from a Moroccan Mineral Phosphate Deposit

Ilham Mardad^{a,b}, Aurelio Serrano^b,
Abdelaziz Soukri^a

^a *Laboratory of Physiology and Molecular Genetic (LPGM), Department of Biology, University Hassan II, Faculty of Sciences Ain Chock, Km 8 route d'El Jadida, B.P. 5366 Maarif. Casablanca, Morocco*

^b *Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis (CSIC-Universidad de Sevilla), Centro de Investigaciones Científicas Isla de la Cartuja, Américo Vespucio 49, 41092-Sevilla, Spain*
E-mail: mardadilham@yahoo.fr, Phone number: +212660768709, Fax: +212522230674

Background: Microbial biodiversity in the soil plays a significant role in the metabolism of complex molecules, helps in plant nutrition, biochemical pathways, antibiotics and other metabolites, useful for agronomic productivity. Moroccan phosphate mines constitute an important ecological niche to shelter a population of microorganisms well equipped to solubilize insoluble phosphate, these microbes have attracted the attention of agriculturists for use as soil inoculums. The aim of this study was to isolate, identify and characterize phosphate-solubilizing bacteria (PSB) from this peculiar biotope and attempt to investigate their solubilization mechanism.

Methods: The phosphate solubilization index of the 3 efficient PSB strains, determined in NBRIP agar medium with tricalcium phosphate, ranged from 2.8 to 4.4. The pH dropped from 7.0 to 3.5 with continuous growth.

Results: The solubilized phosphate reached the concentration of 505mg/L by PSB6, which was identified as *Enterobacter hormaechei* subsp. *steigerwaltii* strain NM23-1 (99% sequence identity of the 16S rRNA gene). The PSB4 and PSB5 strains were identified as *Enterobacter* sp. TSSAS2-48 (100% sequence identity) and *Bacterium* DR172 (99% sequence identity). The capacity to solubilize inorganic phosphate by PSB can be attributed to the secretion of organic acids, a hypothesis that was verified by reverse phase HPLC analyses. Gluconic acid was the most abundantly produced, reaching

concentrations of 55.4mM by PSB6, 46.4mM by PSB5, and 44.9mM by PSB4. Besides, succinic, acetic, glutamic, oxaloacetic, piruvic, malic and fumaric acids were also detected. The third most abundant acid was α -ketoglutaric acid. To our knowledge, this is the first time that production of this acid is reported in PSB strains.

Conclusion: These biosolubilization performances may open new possibilities for agrobiotechnological applications.

Key words: biosolubilization; inorganic-phosphate solubilizing bacteria (PSB); *Enterobacter*; organic acids; gluconic acid; α -ketoglutaric acid.

COIV-19

Occurrence des résidus d'antibiotiques dans les boues compostées en mélange avec les déchets verts

KHADRA Ahmed^a, EL HAJJOUJI Houda^a,
HAMDHI Hassan^c, MERLINA George^b,
PINELLI Eric^b et HAFIDI Mohamed^{a*}

^a *Laboratoire Ecologie & Environnement (Unité associée au CNRST-URAC 32), Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech Maroc. *hafidi.ucam@gmail.com*

^b *UMR 5245 CNRS/INP/UPS ENSAT-INP, Auzeville-Tolosane, Castanet-Tolosan, 31326-F*

^c *Laboratoire de Mécanique des Fluides et Energétique (Unité associée au CNRST-URAC27), Faculté des Sciences Semlalia, Marrakech, Maroc*

Contexte: L'utilisation des boues de step comme amendement organique, pourrait constituer une source potentielle de contamination du système sol-plante, en raison la présence potentielle de molécules d'antibiotiques récalcitrantes à la biodégradation.

Méthodes: Dans la présente étude, des tests ont été menés pour l'évaluation de la toxicité des boues de step de la ville de Marrakech, après compostage. Dans ce sens, la génotoxicité des antibiotiques de la famille de quinolones (acide nalidixique) a été étudiée en utilisant le test des micronoyaux sur *Vicia faba*. Les tests sont effectués, après dilution des échantillons de compost à 70%, avec le sol standard de LUFA. La génotoxicité des quinolones est effectuée sur

quatre concentrations de quinolone : 0.01, 0.1, 1 et 10 mg/Kg de sol de LUFA.

Résultats: Les résultats montrent une diminution significative de 50 % de la fréquence des micronoyaux dans les cellules de racines de *Vicia faba*, après traitement par compostage. En revanche on assiste à une augmentation significative de nombre de micronoyaux dans les cellules de racines de *Vicia faba*, avec l'augmentation de la concentration de l'antibiotique de 0.1 à 10 mg/Kg de sol.

Conclusion : En guise de conclusion, la mise en évidence de la génotoxicité de quinolones testés à très faibles concentrations montre le risque potentiel que présenteraient les antibiotiques contenus dans les boues de step. Afin de palier à ces risques, il est recommandé de préconiser un traitement préalable des boues de step par compostage avant tout épandage agricole.

Mots clés: boues résiduelles, compostage, antibiotiques, génotoxicité.

COIV-20

Investigation of *Legionella* *spp* in different aquatic environment of Marrakesh Morocco

El Moussouli Hind, El Baz Soraia and
Imzilin Boujamâa

University Cadi Ayyad, Faculty of Sciences Semlalia
Marrakech, Laboratory of Biology and
Biotechnology for Microorganisms. E-mail:
Hind.elmoussouli@gmail.com

Background: *Legionellae* are Gram-negative bacteria ubiquitously present in freshwater environments. It has been recognized as causative agent of Legionnaires disease (legionellosis) a severe form of pneumonia, *Legionella pneumophila* has been detected worldwide as a relatively common pulmonary pathogen. Infections by *Legionella* occur mainly by inhalation of aerosols generated from water sources containing *Legionella* such as water distribution systems, communal baths, and cooling towers. This work aims to isolate *Legionella* strains from different natural and artificial Moroccan aquatic environment in order to assess the risk of this bacterium on human health and to understand the allelopathic

relationship between this bacterium and its ecosystems. To reach our objective eighty samples were collected from twenty aquatic sites located around Marrakesh region (dams, wells, steam, waste water, fountains, lakes and basin). The physicochemical and microbiological characterizations of these samples were carried out. *Legionella* strains were isolated and purified using the GVPC medium.

Methods: To understand the evolution of *Legionella's* behavior towards protozoa and to determine the potential role of amoebae in the transmission of *Legionella*, a count of protozoa was done in all studied stations.

Results: Six from the twenty studied sites revealed the presence of *Legionella*. From eighty tested water samples coming from these sites, *Legionella* was found in fifty three water samples which had been collected from wells. Regarding microbiological characterization, the contaminated sites revealed the absence of both fecal coliforms and streptococci and the presence of *Aeromonas* and *Pseudomonas*. For physicochemical properties this sites exhibit a medium rate of oxygen, a temperature ranging from 20 to 35 °C and a pH ranging from 7 to 8. Determination of protozoa abundance showed that the stations harboring *Legionella* are characterized by a high concentration of protozoa. Thus the presence of *Legionella* decreases while the concentration of amoeba decreases; this can be explained by the protective role that represents amoebae for *Legionella*.

Conclusion: As a whole, this study demonstrates presence of *Legionella* in Marrakesh water and the importance of assessing water quality when evaluating environmental risk factors and in selecting the most appropriate prevention and control measures public water systems. This is important because contamination within these settings has been clearly linked to outbreaks of Legionnaires' disease.

Keywords: *Legionella*, isolation, Marrakesh, Aquatic environment.

COIV-21

Recherche des *Legionella* dans les eaux thermo minérales utilisées à des fins thérapeutiques dans les eaux de Moulay Yacoub, Ain Allah et Sidi Harazem cas de la ville de Fès (Maroc)

SALAME Bouchra^{1,2}, Jamila BAHHOU¹,
Bahia BENNANI³, Mohamed ETTAYBI¹,
& Laila BENNANI²

1: *laboratoire d'Analyse et de Modélisation des Écosystèmes Continentaux, Faculté des Sciences Dhar El Mehraz, Fès (LAMEC), Maroc.*

2: *laboratoire régional de diagnostic épidémiologique et d'hygiène du milieu à la préfecture régionale de la wilaya de Fès (LRDEHM), Maroc.*

3: *Laboratoire de Microbiologie, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Fès, Maroc.*

* Email : salame.bouchra@gmail.com

Contexte: Dans cette perspective, notre étude a pour objectif essentiel la recherche de *Legionella* dans les eaux thermo minérales utilisées à des fins thérapeutiques dans les établissements thermaux de la ville de Fès, les résultats d'analyses de 80 échantillons d'eaux ont montré une absence totale de cette bactérie dans ces eaux. La légionellose est une infection respiratoire humaine grave d'émergence récente, causée par une bactérie hydro tellurique du genre *Legionella* qui prolifère dans les milieux hydriques naturels (eau douce, lac, etc), artificiels (réseaux d'eaux chaudes sanitaires, tours aéro-réfrigérants...) et eaux thermales. L'infection par *Legionella pneumophila* est une cause importante de pneumopathie communautaire qui se présente sous forme sporadique et/ ou épidémique qui peut être impliqué dans les infections nosocomiales, qui prennent actuellement une place croissante dans les préoccupations de la santé publique. La transmission humaine se fait exclusivement par inhalation d'aérosols contaminés par *Legionella pneumophila*.

Méthodes: Le présent travail porte sur la recherche des legionelles dans les eaux thermo minérales utilisées à des fins thérapeutiques et/ou à l'alimentation humaine dans la région de Fès (Moulay Yacoub, Ain Allah et Sidi Harazem). Pour réaliser cette étude, 80

échantillons d'eaux thermales ont été prélevées à partir de ces trois établissements thermo minéraux, pour un suivi mensuel durant une année entre Juin 2009 et Juin 2010. Ces échantillons ont été soumis à la recherche et la numération de *legionelles* sur milieu de culture spécifique (GVPC) selon la norme marocaine 03.7.035.

Résultats: Les résultats de la recherche de *Legionella* ont montré une absence de cette bactérie dans la totalité des échantillons étudiés.

Conclusion: Ces résultats montrent donc que les eaux de ces trois établissements thermaux de Moulay Yacoub, Ain Allah et Sidi Harazem sont exemptés de toutes contaminations par les legionelles.

Mots clés: eaux thermo minérales, légionellose, *Legionella*, Moulay Yacoub, Sidi Harazem, Ain Allah.

Communications affichées
/ Poster communications

Communications affichées : Thème I
/ Poster communications : Topic I

Thème I : Interactions Plantes-Microorganismes
/ Topic I: Plant-Microorganisms Interactions

CAI-1

Réduction par une bactérie PGPR (*Pseudomonas putida*) du stress oxydatif induit par un herbicide le norflurazon sur des plantules de blé

Bourahla M¹. et Abrous-Belbachir O.¹

¹ *Equipe de physiologie végétale, Laboratoire de Biologie et Physiologie des Organismes, Faculté des sciences Biologiques, Université des sciences et Technologie Houari Boumediene BP 32, El Alia 16111 Bab Ezzouar Alger Algérie. Corresponding author : E-mail: oabrous@yahoo.fr*

Contexte: L'utilisation des herbicides représente un facteur de rentabilité de la production agricole. Un point important reste cependant à souligner : celui de leur impact sur la plante cultivée. Celui ci peut être influencé par les bactéries promotrices de la croissance des plantes ou PGPR par des effets phytoprotecteurs notamment. Ce travail vise à comprendre l'impact d'une bactérie PGPR sur les dommages causés par un herbicide inhibiteur de la biosynthèse des caroténoïdes et engendrant un stress oxydatif par la formation de molécules actives d'oxygène susceptibles de détruire les composants cellulaires. Les plantes peuvent tolérer le stress oxydatif via leurs systèmes antioxydants.

Méthodes: Les semences de blé dur sont cultivées de façon aseptique dans des tubes contenant une solution nutritive (milieu Knop) additionnée de norflurazon à des concentrations de 1 µM ou 100 µM en présence ou en absence de l'inoculum bactérien.

La teneur en malondialdéhyde (MDA), la fuite relative des électrolytes et l'activité catalase sont mesurés ainsi que le niveau d'auxine secrétée par les bactéries.

Résultats: Le norflurazon à 1 µM est non toxique pour les plantules de blé. La forte dose entraîne par contre une augmentation du MDA et la fuite des électrolytes, signe de l'installation d'un stress oxydatif.

La bactérie utilisée semble aider les plantes traitées à faire face aux dommages liés au traitement herbicide : le niveau de MDA est moins important suite à l'augmentation de l'activité de la catalase ; la meilleure croissance des plantes pourrait être liée à une augmentation de la production de l'auxine dans le milieu.

Conclusion: La bactérie utilisée représenterait un partenaire valable dans l'agriculture future pouvant contribuer au maintien des systèmes de production agricole.

Mots clefs : herbicide, bactérie PGPR, stress oxydatif, intégrité membranaire, catalase.

CAI-2

Test of *in vitro* antagonism of some strains of *Paenibacillus polymyxa* towards strain of *Fusarium graminearum* agent of the fusarirose of the durum wheat

Souad Athmani-Guemouri

*Université des Sciences et de la Technologie Houari-Boumediene- El-Alia, Faculté des Sciences Biologiques, Bab Ezzouar, Algiers, Algeria, Laboratoire de Biologie et Physiologie des Organismes.
E-mail: sguemouri_dz66@yahoo.fr*

Background: The effect of *Paenibacillus polymyxa* (syn. *Bacillus polymyxa*) on control of *Fusarium graminearum* was investigated among the collection of 111 strains of *P. polymyxa*.

Methods: We selected with a criterion of diversity, twenty two strains for the test of antagonism. *P. polymyxa* strains were isolated from the rhizosphere of different soils cultivated with durum wheat by an immuno-enzymatic method (immuno-trapping). The strains had been identified and their diversity searched using the various methods API, RFLP and gene sequencing of ARNr16S. Each strain belongs to different ERIC group.

Results: The results of the test of *in vitro* confrontation to the darkness enabled us to conclude that the inhibition of the growth of this fungus by the bacteria tested on PDA medium and King B could be due to the conjunction of several molecules (antibiotics, hydrolytic enzymes and siderophores).

The strains presenting an inhibiting effect only on PDA medium would produce either the antibiotics or hydrolytic enzymes or both at the same time. The inhibiting effect observed only on the King B medium, could be a result of production of bacterial siderophores.

Alternatively, direct competition for food is a plausible scenario. We noted that the inhibition of *F. graminearum* could remain over time on the PDA media and King B. This result can be explained by the stability of the substances produced by *P. polymyxa*. Finally, it seemed to us interesting to underline the great reproducibility of the results.

Conclusion: These results open serious perspectives in the development biological control against this fungus. *P. polymyxa* studied in this work could be good candidates for tests *in vivo*.

Keywords: *Paenibacillus polymyxa*, *in vitro* antagonism, *Fusarium graminearum*, durum wheat, fusariose.

CAI-3

Les exométabolomes de *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis*, agent causal du bayoud

Tassadit Azouaoui-Ait Kettout et Fatma
Rahmania

Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, Faculté des Sciences Biologiques, Laboratoire de Recherche sur les Zones Arides. BP. n° 32, El-Alia, 16111- Bab-Ezzouar, Alger. E-mail: tazouaoui@usthb.dz

Contexte: L'objectif de ce travail vise à mieux connaître *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis*, agent de la fusariose vasculaire du palmier dattier ou bayoud, par l'étude des métabolites qu'il produit. L'effet des extraits éthyliques de ce pathogène se traduit par des nécroses et un flétrissement, sur les feuilles détachées et sur les plantules entières du cultivar sensible Deglet Nour.

Méthodes: L'analyse de ces extraits par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (CG-SM), a permis d'isoler et d'identifier plusieurs classes de métabolites volatiles soit, des acides carboxyliques, des alcanes, des alcools, des aldéhydes, des amides, des amines, des cétones, des esters, des furanes, des lactones, des phénols, des phtalates, des pyranes, des pyrimidines, des pyridines, des pyroles et des quinones.

Résultats: Les composés majoritairement présents sont: le 2-Butoxyethanol phosphate, le 1,3-Dihydroxy-2-propanone, l'acide fusarique, le Phenol, 2,2'-methylenebis [6-(1,1-dimethylethyl)-4-ethyl-. Il est intéressant de noter que certaines molécules identifiées sont connues pour leur pouvoir toxique, comme l'acide fusarique, l'acide phénylacétique (PPA), et le tétraméthyl p-benzoquinone, 4-hydroxy - Benzèneéthanol, le phtalate de dibutyl et l'hydroxytoluène butylée.

Conclusion: Ces différentes molécules sont, à l'exclusion de l'acide fusarique, identifiées pour la première fois chez *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis*, ce qui constitue une contribution à la caractérisation de ce parasite.

Mots clés: bayoud, palmier dattier, *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis*, chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse CG-SM, métabolites volatiles.

CAI-4

Use of Bio-inoculants: approach of improving plant salt tolerance of lucerne (*Medicago sativa* L.) grown under salt stress

Nassima Baha^a, Abdelkader Bekki^b

^a *Laboratoire de biologie et de physiologie des organismes, Faculté des sciences biologiques, Université des sciences et de la technologie Houari Boumediene, B.P.32, El Alia, Bab Ezzouar 16111, Alger, Algérie.*

^b *Laboratoire de biotechnologie des Rhizobia et amélioration des plantes, Faculté des sciences, Université d'Es-Senia, B.P.16, Oran, Algérie.*

Corresponding author (e-mail: bahanassima1@hotmail.fr)

Background: Soil salinity in the world is a serious environmental stress reducing drastically productivity of major crop of modern agricultural systems especially in arid and semi arid regions, where the salinization will be more critical. This study was carried out to investigate the effects of inoculation with PGPR *Sinorhizobium meliloti* and other rhizospheric bacteria on the salt tolerance of lucerne (*Medicago sativa* L.).

Methods: The effects of interaction of salt and inoculation were investigated in a greenhouse

pot experiment. Vegetative growth, photosynthetic pigments and mineral content were monitored after six weeks of culture. Also, leaf samples were analyzed for relative water content (RWC), organic osmolytes, soluble proteins and bacterial AIA production

Results: Bacterial inoculation positively affected growth parameters such as dry weight, leaf area, number and RWC of leaves. Increasing salinity reduced growth and chlorophyll content, however, it resulted in an increase in the organic osmolytes contents and mineral uptake. In inoculated plants, salinity also affected negatively growth parameters but remained better than without bacterial inoculation.

Sodium content was more reduced in leaves under co-inoculated conditions than after single inoculation or in the control which suppose that Na⁺ ions were confined by used bacteria. This study indicated clearly that under salt stress plants with higher leaf area, total proteins, chlorophyll contents were more tolerant as compared to the plants with lower values for these attributes.

Conclusion: These results indicate that all inoculation could alleviate the adverse effects of soil salinity on lucerne growth suggesting these PGPR species could be used as bio-inoculant for increasing productivity of Lucerne in arid and semi arid area.

Key words: Salinity, Lucerne, PGPR inoculation, solutes organic, mineral accumulation.

CAI-5 Characterization of *Pseudomonas* and *Bacillus* strains isolated from tomato rhizosphere as Plant Growth Promoters

Bouznad A.¹ & Bellahcene M.²

1. Laboratoire de microbiologie et biologie végétale, Université Ibn Badis, Mostaganem, Algérie. Bouznadahcene@yahoo.fr 2. Département de biologie, Université Ibn Badis, Mostaganem, Algérie.

Background: Plant growth promoting rhizobacteria are known to influence plant growth by various mechanisms. To prepare them as inoculants, they must have a range of

characters such as Indole Acetic Acid (IAA) production and inorganic phosphate solubilization. In addition, they must also have various characters that act as biocontrol agents such as siderophore, lytic enzymes and anti-fungal compounds.

Methods: Rhizobacteria species have been isolated from tomato root rhizoplane and rhizosphere. They have been subjected to various tests such as IAA production, phosphate solubilization. Test of siderophore, hydrolytic enzymes, as well as anti anti-fungal compounds productions (antibiotics and HCN), against *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici*, were also used as a biocontrol traits.

Results: A total of 105 bacterial isolates have been isolated. Among them 58 isolates have showed an antifungal activity against F.O.L; OF which 6 strains are capable of producing HCN, 27 are proteolytic, 26 and 22 are lipase and gelatinase producers respectively. Production of IAA was detected in 90% of strains tested. The phosphate solubilizing activity was observed with 28 strains, the efficiency of solubilization was determined by measuring the index of solubilization, the strain RSMK43 recorded the highest value after 14 days incubation on the Pikovskaya medium. All strains tested showed a capacity to produce ammonia (NH₃), whereas only 11 strains are only producing siderophore.

Conclusion: Based on various tests 6 strains were selected for inoculation in planta, the different strains showed positive improvements in all parameters studied (root length and stem dry weight of stem and root).

Key words: PGPR, IAA, HCN, phosphate solubilization, F.O.L.

CAI-6 Genetic variability and population structure of *Mycosphaerella pinodes* in western Algeria using aflp fingerprinting

Mohamed Bencheikh¹, Benali Setti², Djamel Eddine Henni³ and Claire Neema⁴

¹Centre universitaire de Khemis Meliana, Algérie, email: bencheikdz@yahoo.fr

²Institut des sciences agronomiques, BP151, 02000-Algérie, email: setiben@yahoo.fr

³ Institut des Sciences, Université d'Es Senia, Algérie,
email: hennijamel@hotmail.fr

⁴UMR de Pathologie Végétale, INRA/INA-
PG/Université Paris VI, 16 rue Claude Bernard,
75231., Claire.Neema@agroparistech.fr

Background: *Mycosphaerella* blight caused by *Mycosphaerella pinodes* is the most important constraint to pea production worldwide and often results in high yield losses. The objective of the current study was to generate a picture of the genetic variation of *M. pinodes* across major pea growing regions in Algeria.

Methods: We applied amplified fragment length polymorphism (AFLP) markers to assess genetic variation among 75 isolates representatives of the different climatic regions.

Five AFLP primers combinations were applied. Genetic similarities were calculated according to Jaccard's similarity index and used to construct a dendrogram based on the weighted pair group method using arithmetic averages (UPGMA).

Results: A total of 340 characters were scored with the five primer combinations tested, 176 were polymorphic. The H_T value across all population groups was relatively high (0.467). The AMOVA analysis of the AFLP pattern revealed that 58% ($P < 0.001$) of the total genetic variance was partitioned among individuals within populations.

Conclusion: The AFLP used in this study revealed a high degree of genetic variability in the four population groups. This variation is illustrated by the high number of distinct haplotypes. These sources of variation within total population could be responsible for marked changes in pathogenicity and gives an indication of the level of the fitness of the pathogens and consequently its adaptability to the environment. Moreover, these variations are considered to pose a great risk for overcoming control measures such as fungicides application and cultivars resistance genes.

Key words: Genetic variability, *Mycosphaerella pinodes*, AFLP, Algeria, PCR.

CAI-7

Essais de lutte chimique et biologique contre le *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* agent causal du bayoud

Mohamed BENCHEIK⁽¹⁾, Faïza GHOMARI⁽²⁾, Nour Eddine KARKACHI⁽³⁾, Amina ABDELLAOUI⁽⁴⁾, Jamal Eddine HENNI⁽⁵⁾ et Mebrouk KIHAL⁽⁶⁾.

⁽¹⁾ Centre Universitaire de Khemis Miliana, Route de Theniet El had B.P. 44225, Algérie (bencheikdz@yahoo.fr).

⁽²⁾ Laboratoire de Microbiologie Appliquée, Département de Biologie, Faculté des Sciences; Université d'Oran Es sénia, B.P 1524 El M'Naouer-Oran- Algérie (bio_86_nawel@hotmail.com).

⁽³⁾, ⁽⁵⁾ et ⁽⁶⁾ Laboratoire de Microbiologie Appliquée, Département de Biologie, Faculté des Sciences; Université d'Oran Es-sénia, B.P 1524 El M'Naouer-Oran- Algérie.

⁽⁴⁾ Laboratoire de Microbiologie Appliquée, Département de Biologie, Faculté des Sciences; Université d'Oran Es sénia, B.P 1524 El M'Naouer-Oran- Algérie (a.micromimi@gmail.com).

Contexte: Le Bayoud est une fusariose vasculaire spécifique du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.), due à un champignon tellurique, le *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis*. Les échantillons du sol rhizosphérique et des rachis de palmes infectés (Sahara Algérien), ont fait l'objet de l'isolement de 20 souches appartenant au genre *Fusarium*. Après la purification et la caractérisation macro et microscopique, 06 souches de *Fusarium oxysporum* ont été identifiées et le test du pouvoir pathogène, confirme la forme spéciale *albedinis*.

Méthodes: Des molécules chimiques de synthèse appartenant à la famille des Triazoles sont évaluées pour leur pouvoir antifongique *in vitro* contre le *Foa*, par l'incorporation directe dans le milieu après dilution. Sur les huit molécules testées, seules trois exercent un effet inhibiteur sur la croissance de *Foa* à la concentration 400 ppm, avec un pourcentage de 68%, 48% et 50% respectivement par les molécules ZS54- ZS60 et ZS65.

Résultats: D'autre part, trois souches de *Trichoderma harzianum* sont utilisées dans l'évaluation de la lutte biologique *in vitro* contre le *Foa*. Cette activité est évaluée par la confrontation directe et par l'action des filtrats

de culture de l'agent antagoniste contre l'agent pathogène. On enregistre un taux d'inhibition de 54% et 47% de la souche T₁ et T₂ respectivement contre l'isolat F₄ en confrontation directe et de 53% et 70% de la souche T₂ et T_m contre les isolats F₄ et F₁ respectivement sous l'action des filtrats de culture.

Conclusion: La lutte chimique contre les pathogènes a toujours été le pôle dominant des différentes stratégies de lutte avec l'utilisation de très nombreuses molécules de synthèse, mais, une autre alternative est nécessaire et mérite d'être exploitée, c'est la lutte biologique par la sélection et l'utilisation de différents agents antagonistes.

Mots clés: *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis*, palmier dattier, antagonisme, Triazoles, *Trichoderma harzianum*.

CAI-8

Determination of *Medicago arborea*'s morphological parameters in response to microbial inoculation

BEN MESSAOUD Btissam, Imane
ABOUMERIEME, ISMAILI Mohammed,
IBIJIJEN Jamal & NASSIRI Laila

Microbiology of Soil & Environment Unit, Faculty of Sciences, Moulay Ismail University, Meknes, Morocco
(Btissam.benmessaoud@gmail.com)

Background: The environmental balance is essential to protect biodiversity often sought despite the various constraints. Further to environmental degradation, the establishment of a rehabilitation process is required. This process involves the application of methods able to improve the soil quality and the ability of species planted, both, to overcome environmental constraints and specially to provide fodder for ruminant. *Medicago arborea* is one of the most potentially valuable fodder shrubs in a Mediterranean environment because of its high preference by small ruminants and its nutritive value. Edible biomass production is affected by agronomic and environmental

factors. So, we report, in this work, the response of *M. arborea* to the microbial inoculation.

Methods: We have evaluated the effectiveness of the strains, isolated from diverse soils of Meknes Tafilalet region, applied as inoculums and their effects on the growth of *M. arborea*. In addition, the infectiousness effect of strains was tested on the *M. arborea* rhizobia symbiosis. Several parameters were evaluated: height of the plant, weight of aerial part and of the roots, number of leaves and the numbers of nodules.

Results: The inoculation of *M. arborea* with different strains as inoculums led to an increase on its growth. At the same time as five of the applied strains nodulated *M. arborea* the other ten strains couldn't nodulate it.

Therefore the inoculation with the five strains showed an important effect, on the height and the biomass production, than that taken with the other ten strains (don't nodulate MA).

Conclusion: The inoculation of *M. arborea* showed a positive effect on its growth mostly when the strains nodulate the plant. Following these results we will achieve field test in order to assess the adaptability of *M. arborea* to diverse sites from where the nodulating strains were isolated.

Keywords: environmental preservation, microbial inoculation, selection, *Medicago arborea*, symbiotic relationship.

CAI-9

Phenotypic and molecular characterization of indigenous rhizobia isolated from nodules of *H. coronarium* in Algeria

BEZINI Elhadi¹, LAOUAR Meriem¹,
ABDELGUERFI Aissa²

¹National Institute of Agronomic Research of Algeria; E.bezini@yahoo.fr; ²National School of Agronomic Sciences, Algiers, Algeria

Background: Like all other Leguminous, *Hedysarum* species have the enormous advantage over other plants to fix atmospheric nitrogen through their ability to establish a symbiosis with specific soil bacteria that are collectively known as rhizobia. This symbiosis synonymous with biological nitrogen fixation is

the second most important agricultural process on Earth. Its importance is now amplified by the ongoing of a sustainable and environmentally friendly agriculture. In Algeria, this genus is well represented since nine species among Mediterranean group species, are reported to exist, three of them are endemic ones. It is called, thus, to play a fundamental role in promoting forage production and reclamation of degraded rangelands. This article is a contribution to the study of rhizobia spontaneously associated with the forage species: *Hedysarum coronarium* in Algerian soils.

Methods: After isolation and as a first step, nodulation test was done. All the isolates were able to induce nodules when reinoculated in sterile conditions, which confirms their belonging to the genus *Rhizobium*. Phenotypic and molecular approaches have been adopted to investigate the natural diversity of studied strains. Results of the phenotypic characterization demonstrated that all isolates were fast growers, and the majority of them exhibited a great tolerance to a multitude of abiotic stresses including salinity, osmotic stress and pH variations. However, a relatively low tolerance of strains to extreme temperature (40°C) was recorded. Genetic diversity was assessed using Repetitive Extragenic Palindromic- Polymerase Chain Reaction (Rep-PCR) method.

Results: Analysis of genetic profiles data by MVSP program via the Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Average (UPGMA) method and Jaccard's similarity coefficient has revealed high degree of molecular polymorphism between analysed strains. No correlation was found between ecological characteristics of geographical origin of strains and their physiological features and/or obtained molecular profiles.

Conclusion: Our paper has showed the presence of native fast-growing rhizobia can nodulate *H. coronarium* in different regions of Algeria. Important genetic diversity and great tolerance to abiotic stresses have been demonstrated in these organisms even among isolates of the same nodule (intranodular variability). Such properties can be profitably exploited for selection of candidate strains for their integration in any breeding strategy to ensure an effective symbiosis and thus good agricultural productivity.

Keywords: *Hedysarum coronarium*, rhizobium, molecular characterization, physiological characterization, Algeria.

CAI-10

Influence des métabolites secondaires du genre *Prunus* sur la dynamique des populations de *Capnodis tenebrionis* (coleoptera : buprestidae)

BRAHIMI Latifa⁽¹⁾, DJAZOULI Zahr-eddine⁽²⁾

Université Saad Dahleb de Blida, Faculté : Agro-Vétérinaire et Biologie- Département d'Agronomie, Laboratoire Biotechnologie des productions végétales, Algérie. bellabed.lati_brahimi@yahoo.fr, zahror2002@yahoo.fr

Contexte: Le capnode figure parmi les déprédateurs les plus dangereux et les plus mystérieux de l'arboriculture à noyaux, suite à sa résistance face aux traitements phytosanitaires, ainsi qu'à son cycle biologique instable. C'est ainsi que l'objet de notre étude tend à élucider la relation sémiocchimique existante entre « Plantes hôtes _ insectes ravageurs » afin de mieux comprendre les besoins alimentaire de l'insecte et la réaction défensive de la plante permettant ainsi une meilleure stratégie de lutte intégrée.

Méthodes: notre investigations c'est concentré sur l'extraction et dosage des composés secondaires (protéine soluble et hydrosoluble, tanins) des deux espèces hôte (*prunus mahaleb* et *prunus domestica*), en plus d'un recensement de la population capnode (larve, adulte). Permettant ainsi d'évaluer la distribution et la croissance relatif de ce dernier en fonction des fluctuations sémiocchimique des deux plantes hôte et des conditions du milieu.

Résultats: l'examen comparatif entre les deux espèces de *prunus* sus cité, démontre un succès évolutif du *C. tenebrionis* plus important sur prunier que sur cerisier. Le succès du prunier se montre également pour les concentrations en protéine cytoplasmique, ajouté aux fluctuations saisonnier des tanins qui semble évoluer inversement que celle des protéines.

Conclusion: l'évolution du capnodis dépend de la réponse métabolique de la plante hôte, qui est

en relation directe avec des conditions pédoclimatique environnante.

Mots clés: métabolites secondaire, *prunus mahaleb* et *prunus domestica*, *Capnodis tenebrionis*, conditions environnante.

CAI-11

Valorisation du potentiel des associations symbiotiques «Légumineuses- rhizobia» pour la réhabilitation des carrières en Algérie

Brahimi S.^{1*}, Merabet C.¹, Tisseyre P.², de Lajudie P.², Benguesmia chadly R.¹, Bouchiba Z.¹, Boukhatem F.¹, Galiana A.², Domergue O.², Le Roux C.², Bekki A.¹

⁽¹⁾Laboratoire de Biotechnologie des Rhizobiums et Amélioration des Plantes, Université d'Oran, Es-Senia, Algérie.

⁽²⁾IRD/CIRAD-INRA, UMR 113 Laboratoire des Symbioses Tropicales et Méditerranéennes F-34398 Montpellier, France.

^(*)Email: biosamira79@yahoo.fr

Contexte: L'exploitation des matériaux à partir des carrières est à la base d'un enjeu socio économique, mais la non réhabilitation de ces dernières constitue aujourd'hui une menace pour le paysage et pour l'environnement. Dans ce contexte, un programme de réhabilitation de sites de carrières est développé par le Laboratoire de Biotechnologie des Rhizobiums et Amélioration des Plantes (Université d'Oran, Algérie) en collaboration avec les exploitants de carrières et l'IRD de Montpellier. Ce projet vise l'objectif d'expérimentation d'une stratégie de revégétalisation, basée sur la valorisation des propriétés biologiques des associations symbiotiques « légumineuses-rhizobia ». Celles-ci sont connus pour être l'une des plus importantes voie contribuant à faire entrer l'azote atmosphérique sous forme organique dans les écosystèmes, ce qui permet d'initier la régénération d'un sol et de promouvoir par la suite une dynamique d'établissement d'un écosystème plus stable.

Méthodes: L'approche scientifique adoptée repose sur (1) La prospection et la sélection des légumineuses spontanées pionnières des milieux

dégradés, (2) L'isolement et l'évaluation de la diversité des partenaires bactérien associés, (3) La sélection des couples symbiotiques les plus performants et les mieux adaptés ainsi que la mise en place sur site.

Résultats: Pour illustrer notre programme de recherche, nous présentons dans cette communication les principaux travaux réalisés tout en précisant les espèces de légumineuses sélectionnées ainsi que les résultats relatifs à la diversité taxonomique des rhizobia qui leurs sont associés.

Conclusion: Notre stratégie s'inscrit dans le cadre de l'ingénierie écologique. Nous espérons valoriser et promouvoir cette recherche pour contribuer aux projets de restauration d'écosystèmes et du développement durable du pays.

Mot clés: Carrières, réhabilitation, Légumineuse, Rhizobia, Symbiose, Diversité.

CAI-12

Impacts de l'association culturale riz-haricot sur la dynamique des communautés de champignons mycorhiziens du sol et le développement des plants de riz

^{1,2}RAZAKATIANA Adamson Tsoushima Ernest, ^{4*}THIERRY Becquer,^{1,2} BAOHANTA Rondro Harinisainana, ²RAMANANKIERANA Heriniaina, ¹RAHERIMANDIMBY Marson, ³DUPONNOIS Robin

¹Laboratoire de Biotechnologie et de Microbiologie, Faculté des Sciences Université d'Antananarivo, Madagascar

²Laboratoire de Microbiologie de l'Environnement (LME), Centre National de Recherches sur l'Environnement (CNRE), BP1739 Antananarivo 101, Madagascar

³Laboratoire d'Ecologie & Environnement – Marrakech, Maroc. LSTM UMR 113 IRD/CIRAD/AGRO-M/UM2 USC INRA 1242

⁴Laboratoire des Radioisotopes LRI-Agronomie, Université d'Antananarivo – Madagascar
* thierry.becquer@ird.fr

Contexte: La pratique de la culture intercalaire dans les écosystèmes culturels de Madagascar reste encore fragmentaire. Le manque de connaissances relatives au bon fonctionnement du sol constitue pour les agriculteurs un frein pour pouvoir gérer au mieux les surfaces cultivées et maximiser le rendement de culture. L'objectif principal de cette étude est de décrire les impacts du système d'association riz-haricot sous différents types d'amendements organiques et minéraux sur la dynamique de la communauté microbienne du sol et sur la biodisponibilité du phosphore pour les plantes.

Méthodes: Une expérimentation au champ a été mise en place dans une zone rurale en périphérie d'Antananarivo. La culture intercalaire de riz (*Oriza sativa*, variété locale) et de haricot (*Phaseolus vulgaris*, variété Ranjonomy) y a été pratiquée. Le traitement consiste à mélanger respectivement deux types de fertilisants organiques (fumier ou résidus de stylosanthès) avec un fertilisant minéral (le TSP ou triple superphosphate dont la proportion varie : 0,20 et 50 kg.ha⁻¹

Résultats: Le rendement de production (riz et haricot) a été maximal avec le traitement TSP20 + fumier à 20 kg.ha⁻¹. Par rapport aux témoins non fertilisés, l'utilisation de matériaux organiques, en complément des fertilisants minéraux à dose modérée, favorise le développement des plantes (aussi bien le riz que le haricot) et a des impacts positifs sur le fonctionnement microbien au sein du sol de culture.

Conclusion: Cette pratique culturale représente donc une alternative intéressante. En effet, elle permet non seulement de réduire la teneur en fertilisant minéral utilisé mais aussi d'améliorer le rendement de culture et les propriétés microbiologiques des sols de culture.

Mots clés : *Oriza sativa*, *Phaseolus vulgaris*, mycorhizes à arbuscules et à vésicules, fertilisant organique, biodisponibilité du phosphore

CAI-13

Effect of the seasonal production by a biopesticide on the parameters individual and structural of *Aphis fabae*

Chaïchi Wissem, Djazouli Zahr-eddine,
Baba-aïssa Karima, Moussaoui Kamel,
Ziouche Sihem, Tchaker Fama-zohra

Laboratoire de biotechnologie des productions végétales, Université de SAAD DAHLEB de BLIDA – ALGERIE. Email: Wissagr@hotmail.fr

Background: The importance of the damage caused by *Aphis fabae* makes essential the implementation of a whole of processes of fight which consist in eliminating the sources from infestation and can reduce its propagation.

Methods: To obtain a lombricompost, we used a system of rack which one superimposes one on the other and by putting inside the spared lombrics and waste and of the ground has fine that it draws to degrade its waste in a biological manure and as collecting a water contained in waste (approximately 80 % of their mass) charged with the mineral nutrients and trace elements assimilated during the flow in the lombricompost.

Results: The results of this study show that the effect of the seasonal production with different concentrations D5, D10, and pure by the lombricompost can affect the individual parameters of *Aphis fabae*, while exploiting its performance of installation as well as the structural changes which can occur of share the nutritional changes on the level of the plant.

Conclusion: The effect of the dilution of the lombricompost on the density of *Aphis fabae*, due to a reproductif potential which corresponds to a variation of the content of essential elements and of composed of defense.

Key words: *Aphis fabae*, individual parameters, structural changes, lombricompost, reproductif potential.

CAI-14

Effects of salt stress on growth, nodulation and nitrogen fixation in faba bean (*Vicia faba* L. *minor*)

A. CHAKER-HADDADJ¹, F. NABI, H. SADJI et S.M. OUNANE².

¹Laboratoire de biologie et de physiologie des organismes, équipe de biologie du sol, Faculté des Sciences Biologiques, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, BP 32 El Alia-Bab Ezzouar 16111-Alger-Algérie.

²Département de phytotechnie, Ecole Nationale Sciences Agronomiques El-Harrach 16200 Alger.
E-mail: assiachaker@yahoo.fr

Background: Salt stress is one of the many environmental constraints that limit legume production in arid and semi-arid regions. Salt excess in the soil reduce the formation of nodules, affects nitrogen fixation, delays growth and development of plants which result lower yield.

In this work, we studied the effects of salinity on the development of symbiosis between the leguminous plant faba bean and rhizobia strains.

Methods: The effect of different concentrations of NaCl (0, 50, 75 and 100 mM) on *Rhizobium*-plant association was studied by using two cultivars of faba bean (*Vicia faba* L. *minor*) inoculated with strain of *Rhizobium leguminosarum* by *viciae*. Several parameters were evaluated: plant growth parameters, nodulation, nitrogenase activity and the tissues organic solutes.

Results: Parameters of growth were affected under salt stress; plant dry weight decreased by about 58% in Espresso; and in Maya about 83% with the highest salt dosage (100 mM NaCl).

Nodular biomass in plants of Espresso was less affected by salinity in comparison with plants of Maya. Nitrogenase activity decreased by about 60% in Espresso and more than 90% in Maya with 100 mM NaCl.

The highest proline levels and the sugar soluble in leaf were observed in Espresso cultivar especially at concentrations 75mM and 100 mM NaCl.

Conclusion: Our results suggest that the higher NaCl tolerance of the Espresso cultivar is due to less N₂ fixation inhibition, higher level of proline, sugar and dry matter production.

Key words: *Vicia faba* L.; NaCl; symbiosis; nutrient concentration; salinity stress.

CAI-15

Direct and residual effects of the Entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* on the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)

CHAKOUR S., BOUHALI M., LAGZIRI M. & ELAMRANI A.

Laboratory of Agro-ecology and Plant Protection, Department of Biology, Faculty of Sciences and Technics, B.P. 416, Tangier, Morocco. Email: soad.chakour@gmail.com

Background: The two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch, infests a large variety of economic plants worldwide. Spider mite control in the past few decades has relied upon a number of acaricides. This reliance on chemicals has generally caused mite resistance and public concerns on their high residues in products. Some acaricides, have thus been prohibited from mite control on vegetables, making it necessary to search for alternative control measures. Fungal pathogens of mites are considered to be potential for the purpose.

Entomopathogenic hyphomycetes, such as *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, are well-known fungal biocontrol agents and have been formulated for wide application to insect control. They are also potential mite pathogens despite rare prevalence in the field.

The main goal of the current study was to determine the acaricidal direct activity of the mycoinsecticide Naturalis-L (*B. bassiana* conidial formulation) on *T. urticae* life stages and to evaluate its residual activity when applied in laboratory bioassays. *T. urticae* population used for the bioassays was collected from strawberry plants in the north of Morocco.

Methods: *B. bassiana* conidia (2.3x10⁹ conidia/mL) were prepared for testing by suspending them in sterile water. Pesticide applications (Naturalis-L with distilled water) were made using a hand sprayer. Each bioassay consisted of five replicates per concentration and controls were treated with distilled water alone.

Each replicate consisted of 10 eggs, larvae or adults on a green bean leaf disk. The effect of *B. bassiana* formulation residues against *T. urticae* was evaluated at 0, 7, 14 and 21 days after treatment.

Results: Our results showed that *B. bassiana* was the most effective on *T. urticae* eggs as ovicidal mortality exceeded 77%. Lowest mortality rate was observed in larvae (67%) and adults (58%). The residual activity of miticide residues against mites was also evaluated. Results indicated that *B. bassiana* residues degrade quickly in the field: *B. bassiana* had little residual toxicity at 7 days post-application.

Conclusion: Conclusively, the formulated conidia of *B. bassiana* could be a possible candidate to be included in integrated pest management programs of *T. urticae*.

Key words: *Tetranychus urticae*, *Beauveria bassiana*, direct activity, residual activity, entomopathogenic fungus.

CAI-16 Solubilization of phosphate by the *Bacillus* under salt stress and in the presence of osmoprotectant compounds

Hafsa Cherif Silini, Allaoua Silini, Fouzia Arif and Karim Baiche

Laboratory of Applied Microbiology - Department of Microbiology - Faculty of Biology - University of Sétif 19000 – Algeria. E-mail: cherifhafsa@yahoo.fr

Background: The *Bacillus* by their intrinsic properties has several mechanisms having beneficial effects to plants. One of the main activities enhancing the growth of plants is the mineral feed phosphate. They are among the most successful bacterial communities in the solubilization of phosphates.

Methods: Ten *Bacillus* strains are isolated from the rhizosphere of wheat and barley of three soils in different regions. These strains are tested for their ability of solubilization of phosphates on liquid and solid media: LB (Luria-Bertani), NBRIP (National Botanical Research Institute Phosphate) and PVK (Pikovskaya) added of $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (5 g/l).

Results: The best levels of soluble phosphates are obtained on PVK and NBRIP liquid (177.68 $\mu\text{g/ml}$ and 173.28 $\mu\text{g/ml}$ respectively). Phosphates solubilization is always associated with a decrease in the pH of the medium. A negative significant correlation ($r = -0.4224$) exist between the levels of soluble phosphate and pH of the medium. To select strains the more active halotolerant under salt stress, concentrations of NaCl (0, 2, 4, 6 and 8%) are added to the NBRIP environment. The solubilization capacity is negatively affected by the increase in salinity. However, the response of the *Bacillus* salt dependent strain.

Conclusion: Strains D1 and D13 producing the best rate of solubilization up to 2% NaCl were used to study the effect of the osmoprotectants (glycine-betaine, proline) for the improvement of the production of soluble phosphate to high salt concentrations. However, these strains do not seem to accumulate this type of osmoprotectants compounds.

Keywords: *Bacillus*, PVK, NBRIP, salt stress, osmoprotectants.

CAI-17 The protective role of Exopolysaccharides (EPS) for rhizobial tolerance to salt stress and to improve *Medicago* sp. productivity

DAAS Mohamed Séghir(1), BELAOUNI Hadj Ahmed(2), BENDAHA Mohamed El-amine(2), BENBAYER Zoubida(3).

(1): The National Institute of Agricultural Research of Algeria (INRAA). E-mail: mohamed.daas@yahoo.fr

(2): Djillali Liabes University of Sidi Bel-Abbes, Algeria

(3): University of Es-Senia, Oran, Algeria

Background: Salinity is one of the major constraints limiting plant productivity dramatically by 40% of the land surface, particularly in Mediterranean regions.

Methods: In order to demonstrate the protective role of Exopolysaccharides (EPS) in rhizobial tolerance to salt stress, we recorded EPS production of 10 rhizobial strains (*Rhizobium*,

Sinorhizobium and *Agrobacterium*), isolated from the root system *Medicago* (alfalfa) from saline soils from Algeria. Growth kinetics and optimization of EPS production were conducted. Thus, the impact of salinity on growth and EPS production was evaluated. As a first step the production of EPS was qualitatively detected. Subsequently, the effect of several physicochemical parameters on the growth of strains was assessed.

Results: The ten strains varied in their EPS production rate. Among the various energy and C source tested starch was best for EPS production optimization. Production of EPS varied depending on the strain and the concentration of NaCl, with strain STM3468 considered as the most sensitive one (sensitive from 200 mM).

Conclusion: The *in vitro* assay to improve the tolerance of non-halophilic rhizobia to salinity in combination with EPS fractions of the most efficient strain, produced in the optimal conditions of culture, has proved the osmoprotectant role of EPS against salt stress.

Keywords: Exopolysaccharides, Rhizobia, Salinity, Optimization, Adaptation.

CAI-18

Location of the outbreaks of *Verticillium dahliae* the causal agent of verticillium wilts of olives in the olive-growing regions of Morocco

DARAI Soumia¹, DIOURI Mohammed²,
Elguilli Mohamed³, AMIRI Said⁴,
CHOURFI Abdelali⁵

^{1,5} Moulay Ismail University, Faculty of Sciences of Meknes.

² Department of Biology, Faculty of Sciences of Meknes.

³ Early Regional Agricultural Research Kenitra, Research Unit on Plant Protection.

⁴ Department of Plant Protection and Environment, Laboratory of Plant Pathology, National School of Agriculture of Meknes

Email : soumiadarai1985@gmail.com

Background: Economic losses due to *Verticillium dahliae* in olive crops in olive-growing regions are important. To better control this disease must be located, the home of this

fungus in Morocco. The objective of our work is to explore the different regions Moroccan olive and reveal the presence or absence of this pathogen.

Methods: In our study we followed a survey program, conducted in different Moroccan olive-growing regions during the months of April, May, June and July of 2010 and 2011.

In most surveys the remaining regions are studied following the soil samples brought by farmers to plant pathology laboratory of the ENA from Meknes. To isolate the fungus was used selective medium (Ausher et al, 1996). Molecular characterization is based on conventional PCR using the universal primer pair P19/P22.

Results: Surveys and analyzes of samples allowed the localization of 35 households with the characteristic symptoms of verticillium wilt. Preliminary results of isolation on selective medium (Ausher et al, 1996) from the infested branches show *V. dahliae* 20 isolates. These results were confirmed by PCR analysis using the universal primer pair P19/P22. A band of 580pb was obtained for 20 isolates, confirming their identity.

Conclusion: According to surveys carried out during this study we found that this disease is spreading more and more in Morocco. This requires a rapid and urgent to protect the oil-producing regions still intact.

Keywords: outbreaks, *Verticillium dahliae*, P19/P22, molecular characterization, isolates.

CAI-19

Diversity of rhizobia nodulating chickpea (*Cicer arietinum L.*) in eastern Algeria

Samia Dekkiche¹, Ammar Benguedouar¹,
Abdelkarim Filali-Maltouf², Gilles Béna^{2,3}

¹-Laboratoire d'Ecologie Microbienne, Département de Biochimie et Microbiologie, Université Mentouri, Ain Elbey, Constantine, Algérie

²-Laboratoire de Microbiologie et de Biologie Moléculaire, Laboratoire Mixte International (LMBM-LMI), Faculté des Sciences, Université Mohammed V- Agdal, Rabat, MAROC

³-Laboratoire des Symbioses Tropicales et Méditerranéennes (LSTM), Montpellier, FRANCE
Correspondance: dekkiche.samia@yahoo.fr

Background: Chickpea (*Cicer arietinum L.*) is a legume well acclimated to Mediterranean climates. In Algeria, chickpea winter varieties are considered, economically, as an interesting crop because of their low cost in agricultural systems. Chickpeas, as many legumes, are able to use atmospheric nitrogen derived from symbiotic relationship formed with root nodule bacteria called rhizobia. Knowledge on taxonomical characteristics and ecology of the indigenous rhizobia populations is however necessary for the selection of inoculants strains.

Methods: Three chickpea winter varieties adapted to various bio climatic conditions of Algeria were used. Nodules were collected both directly and after trapping in greenhouse, from soils of nine geographical sites covering different bioclimatic areas of eastern Algeria. Bacteria were isolated and sequenced for three loci: 16S-rDNA, *recA* and intergenic 16S-23S spacer (IGS).

Results: Sequencing revealed a high degree of taxonomic diversity among strains. Rhizobia isolated are related to *Ensifer* (*Sinorhizobium*), *Rhizobium*, *Mesorhizobium*, *Agrobacterium* and *Burkholderia* genera. The sequences analysis of the 16S rDNA, IGS and *recA* genes showed that the dominant species in these soils was *Ensifer meliloti* which is present in all sites. Sequencing also revealed the existence of several non rhizobial bacteria.

Conclusion: The diversity of rhizobia nodulating chickpea is linked to climatic conditions, being higher in moist regions (Jijel). The *Mesorhizobium* genus seem to be present only in these moist areas and few semi arid regions, while *Ensifer* was found in all the different surveyed sites, probably related to its greater tolerance for drought. The isolation of non rhizobial bacteria in nodules of chickpea should be clarified to distinguish between endophyte and true nodulating bacteria. These tests are in progress.

Keywords: Chickpea, rhizobia, N₂ fixation, symbiosis.

CAI-20

Diversity of rhizobia associated to *Loteae* of Algeria

Djouadi S., Bouherama A., Noureddine N.-E., et Amrani S.

Laboratoire de Biologie et de Physiologie des Organismes, Équipe de biologie du Sol Faculté des Sciences Biologique, USTHB BP 32 El Alia - Bab Ezzouar, 16111 Alger, Algérie
sdjouadi1@yahoo.fr \ sdjouadi@usthb.dz

Background: In Algeria, The tribe *Loteae* are represented by at least 75 taxa in 12 genera (Quezel and Santa, 1962; ILDIS, 2002) making them one of the most substantial of the *Leguminosae* family in Algeria. Because of their ability to fix atmospheric nitrogen and abundance in natural environments, the *Loteae* has an important role for the growth and / or maintaining the fertility level of soil nitrogen and they are of great agropastoral interest (Abdelguerfi and Abdelguerfi-laouar, 2004).

Methods: This study focused on prevalence of symbiosis and diversity of the Rhizobia associated in the leguminous tribe of *Loteae* in Algeria. Observation done on 101 plants representing 44 taxons and 8 genera, collected from different locations indicate that Rhizobia symbiosis is widespread within these legumes (hoste range),

Results: Analysis of 93 associated strains by mean of symbiotic (hoste range) phenotypic and genotypic (PCR-RFLP and sequencing of the 16S RNA gene) characters indicate that *Loteae* from Algeria are nodulated by at least 8 bacterial genera representing 5 lineage of the legumes nodulating bacteria LNB. Within the LNB associated to the *Loteae* in Algeria, we found a strain of *Burkholderia* known to nodulate Mimosoids in Central America.

Conclusion: The *Loteae* of Algeria show a great diversity of rhizobia associated, that makes it a group of legumes highly interesting for various research areas.

Key words: Symbiosis, *Loteae* of Algeria, associated rhizobia, phenotypic and genotypic (PCR-RFLP) characters, *Burkholderia*.

CAI-21

Etude de la diversité et du comportement des *Bradyrhizobiums* de niébé, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., dans différents types de sols du Sénégal

Francis do REGO^{1*}, Krasova Tatiana Wade¹, Kane Aboubacry^{1,5}, Neyra Marc², Producteurs⁶ et CAR⁷ des CLCOP de Darou Mousty et Ouarkhokh et Ibrahima Ndoye^{1,4}

¹IRD, Laboratoire Commun de Microbiologie IRD/ISRA/UCAD, Centre de Recherche de Bel-Air, Dakar, Sénégal

²IRD, UMR 113 IRD/CIRAD/AGRO-M/UM2, USC INRA 1242, Laboratoire des Symbioses Tropicales et Méditerranéennes (LSTM), Campus de Baillarguet, France

³Centre Norbert Elias, UMR 8562, Equipe «Communication, Culture et Société»-15, parvis René Descartes, Lyon, France

⁴Département de Biologie Végétale, Université Cheikh Anta Diop, F.S.T., Dakar, Sénégal

⁵CSE, Centre de Suivi Ecologique, Dakar

⁶CLCOP, Cadre Local de Concertation des Organisations de Producteurs de Ouarkhokh et Darou Mousty, Sénégal

⁷ANCAR, Agence Nationale de Conseil Agricole et Rural, Bureau régional de Louga, Sénégal

*francis.dorego@ird.fr / doregocis@yahoo.fr

Contexte : Le niébé (*Vigna unguiculata* [L.] Walp.) est une des légumineuses les plus importantes pour l'alimentation humaine et animale en Afrique de l'Ouest, première région mondiale à cultiver cette légumineuse. Il est cultivé au Sénégal pendant la saison des pluies (août à novembre) dans différentes régions. La production de niébé reste cependant insuffisante. L'inoculation (apport en masse au niveau de la plante) de micro-organismes symbiotiques sélectionnés (*Bradyrhizobiums*) pourrait permettre l'augmentation des rendements des cultures et des niveaux de production. L'objectif de cette étude est de déterminer l'influence des types de sols sur la diversité et le comportement des *Bradyrhizobiums* nodulant le niébé.

Méthodes: Pour réaliser cette étude, des échantillons de sols et de nodules ont été prélevés à Dya, Darou Mousty et Ouarkhokh. Les sites de l'étude se situent sur un gradient pluviométrique Nord (300 mm à Ouarkhokh) –

Sud (560 mm à Dya) et présentent chacun deux types de sols : *Aérosol*, sol sableux appelé Dior et *Fluvisol*, sol argileux appelé Dek. Les souches de bradyrhizobiums présentes dans les échantillons de sols et de nodules ont été caractérisées par la technique PCR-RFLP de la zone IGS 16S-23S. Une évaluation de l'impact de ces bradyrhizobiums sur le rendement du niébé a ensuite été effectuée.

Résultats: Les résultats préliminaires obtenus confirmeraient les travaux obtenus par Krasova et al., 2001-2009, à savoir une répartition des types génétiques en fonction des sols. Certains types sont dominants tandis que d'autres apparaissent commun à tous les types de sols.

Conclusion: Cette étude permettra de mettre en place une collection de souches bactériennes sélectionnées en fonction des types de sols et pouvant être utilisées comme inoculum pour augmenter la production du niébé au Sénégal.

Mots clés: niébé, *Bradyrhizobium*, PCR-RFLP, inoculation, sols, production.

CAI-22

Compatibility of spinosad with predacious mites (Acari: Phytoseiidae) in strawberries of Loukkos area (Morocco).

ELAMRANI A.¹, BOUHALI M.¹,
LAGZIRI M.¹, ELHADDAD A.²,
BENICHA M.³ & MRABET R.³

¹Laboratory of Agro-ecology and Plant Protection, Department of Biology, Faculty of Sciences and Technics, B.P. 416, Tangier, Morocco. ²Sanitary and food safety National Office (ONSSA), Rabat, Morocco, ³Center of Tangier, INRA, Morocco. Email: amalelamrani@yahoo.fr

Background: Spinosad is a reduced-risk insecticide that was registered in the United States in 1997 (Zhao et al. 2002). It is a mixture of spinosyns A and D, two of the most active secondary metabolites from the aerobic fermentation of the soil actinomycete *Saccharopolyspora spinosa*. It affects the nervous system on the sites of activation of the nicotinic acetylcholine receptors and also affects the GABA receptor function. Effects of reduced-risk insecticides on several natural enemies in

agricultural systems have been reported (eg. James 2003), but little is known regarding their effect on beneficial predacious mites. Phytoseiid species can be effective predators of phytophagous mites in strawberry orchards. *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) is widely distributed throughout the Loukkos area (Morocco). This predatory mite preys on the two spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), an important phytophagous species occurring on strawberry crops.

The objective of this study is to examine the impact of spinosad on natural enemies *P. persimilis* and to determine the degree to which spinosad-based products are likely to be compatible with agrosystems that employ integrated pest management strategies.

Methods: Laboratory tests were conducted to determine the effect of spinosad at several doses in geometric progression. Five rates of spinosad (30, 60, 120, 240 and 480 ppm) and a water control were used for tests with adult *P. persimilis*. Each treatment was replicated five times, and mite mortality was recorded at 24, 48 and 72 h. We examined the available information on the impact of spinosad on the natural enemies *P. persimilis* and classified mortality responses to spinosad using the IOBC laboratory scales that run from 1 (harmless) to 4 (harmful).

Results: Our results revealed that the quantity of spinosad recommended for pest control (121ppm) causes only 27% of mortality in *P. persimilis*. We conclude that spinosad did not influence negatively the predatory mites.

Conclusion: Its implementation in the control technology will reduce environmental pollution and will affect less the biodiversity of entomophagous species.

Key words: Spinosad, reduced-risk insecticide, *Phytoseiulus persimilis*, toxicity, integrated pest management.

CAI-23

Identification at the species and symbiovar levels of strains nodulating *Phaseolus vulgaris* in saline soils of the Marrakech region (Morocco) and analysis of the *otsA* gene putatively involved in osmotolerance

M. Faghire^{a,b,c,*}, B. Mandri^{a,b}, K. Oufdou^a,
A. Bargaz^{a,b}, C. Ghoulam^b, M.H. Ramírez Bahena^{c,d}, E. Velázquez^{d,e}, A. Peix^{c,d,e}

^aLaboratory of Biology and Biotechnology of Microorganisms, Faculty of Sciences-Semlalia, Cadi Ayyad University, P.O. Box 2390, Marrakesh, Morocco.

^bUnit of Plant Biotechnology and Symbiosis Agrophysiology, Faculty of Sciences and Techniques, P.O. Box 549, Gueliz, Marrakesh, Morocco.

^cInstituto de Recursos Naturales y Agrobiología, IRNASA-CSIC, c/Cordel de Merinas 40-52, 37008 Salamanca, Spain.

^dUnidad Asociada Universidad de Salamanca-IRNASA (CSIC), Salamanca, Spain

^eDepartamento de Microbiología y Genética, Lab. 209, Universidad de Salamanca, Edificio Departamental de Biología, Campus M. Unamuno, Salamanca, Spain

Corresponding author: mustaphafaghire@yahoo.fr & alvaro.peix@csic.es

Background: Salinity is an increasing problem in Africa affecting rhizobia-legume symbioses. In Morocco, *Phaseolus vulgaris* is cultivated in saline soils and its symbiosis with rhizobia could depend on the presence of effective osmotolerant strains in these soils. Therefore, the objective of this study was to identify, at the species and symbiovar levels, the rhizobial strains nodulating common bean growing in saline soils of the Haouz region in Morocco and to analyse the *otsA* gene encoding a trehalose-6-phosphate synthase.

Methods: The genetic diversity of these strains was assessed by PCR-RAPD fingerprinting. Identification at the species level was based on the analysis of core genes *rrs*, *atpD* and *recA*, and symbiovar identification was based, on the analysis of the symbiotic gene *nodC*. The *otsA* gene involved in the accumulation of trehalose and putatively in osmotolerance was also analysed.

Results: The analysis of RAPD patterns showed a great genetic diversity among the isolated strains. The analysis of core genes showed the presence of 3 rhizobial species previously detected in Moroccan soils: *Rhizobium etli*, *R. gallicum* and *R. tropici*. By contrast, the analysis of *nodC* gene showed three different symbiovars detected: these most abundant strains were closely related to *Rhizobium etli*-*R. phaseoli* symbiovar phaseoli, a second group was identified as *R. gallicum* sv gallicum, and a third symbiovar not described up to date, corresponding to the remaining strains, identified as *R. tropici*, whose *nodC* genes clustered within *R. tropici* CIAT 899^T *nodC* group. Furthermore, the phylogenetic analysis of the *otsA* gene showed that it was closely related in strains from the same species, independently of their osmotolerance.

Conclusion: The strains in this study were classified in three species of genus *Rhizobium*, showing a great intraspecific genetic diversity, and an unnamed symbiovar was detected in a group of strains. *otsA* gene can be a good marker for phylogenetic studies in this genus.

Keywords: Rhizobia, Salt stress, *Phaseolus vulgaris*, Phylogeny, *otsA*.

Acknowledgments: This work is supported by the AECID Spanish-Moroccan projects n°A/018163/08 and A/025374/09 (Pr. Khalid Oufdou / Pr. Alvaro Peix). MF was supported by an AECID fellowship from the Spanish Ministry of External Affairs and Cooperation (MAEC). MHRB was the recipient of a JAE-Doc researcher contract from CSIC.

CAI-24 Effect of biofertilizer application on growth and oil yield in fennel (*Foeniculum Vulgare Mill.*) under field conditions

Fares, Clair N.¹ and M.I. Mostafa²

1. Soil, Water and Environment Res. Inst., Agric. Res. Center (ARC), Giza, Egypt.

2. Faculty of Agric., Ain Shams Univ., Egypt.
Email: dr_farescln@yahoo.com

Background: Fennel is one of the medicinal and aromatic plants belonging to the Egypt's most important export commodities. It is mainly used in beverages and for pharmaceutical purposes and volatile oils are used to colic pain. The present work aimed to evaluate the application of biofertilizers combined with rockphosphate and/or superphosphate fertilizers to improve plant growth, oil yield and to reduce environmental pollution caused by excessive use of mineral fertilizers.

Methods: We tested the effect of different biofertilizers, composed of arbuscular mycorrhizal fungi alone or with *Pseudomonas fluorescens* and/or mixed cultures of N₂ - fixing bacteria (*Azospirillum brasiliense* and *Azotobacter chroococcum*) combined with full dose of NPK (containing 22.5% P₂O₅), on vegetative growth, fresh and dry weight of plant, fruit yield, carbohydrates percentage, nutrient uptake, oil yield and mycorrhizal colonization, compared with full dose of NPK without inoculation. This experiment was studied under field conditions.

Results: Inoculation of fennel plants with arbuscular mycorrhizal (AM) fungi and full dose of rockphosphate (in NPK) improves plant growth and fruit yield compared with uninoculated control plants. The dual inoculation with AM fungi and *P. fluorescens* under the same condition enhanced phosphorus uptake (26.6 mg P₂O₅ plant⁻¹) and AM spore numbers recorded 1150 spores/Kg soil. Nitrogen uptake (126.4 mg N plant⁻¹), carbohydrate percentage (25.14%) and rate of AM infection (84%) were found in the plants treated with a mixture of AM fungi and N₂ - fixing bacteria. The highest oil yield (49.6 L ha⁻¹) was obtained with a mixture of biofertilizers and full dose of rock phosphate.

Conclusion: Multi-inoculation with AM fungi and bacterial cultures significantly increased the efficiency of rockphosphate fertilizer utilization and improved vegetative growth parameters and volatile oil yield. Such treatments reduce the costs of phosphorus fertilization and avoid the hazard of environmental pollution.

Key words: Fennel – arbuscular mycorrhizal (AM) fungi – N₂-fixing bacteria – *Pseudomonas fluorescens* – P-fertilizers.

CAI-25

Screening of rhizobial strains nodulating *Medicago sativa* for their tolerance to some environmental stresses

LATRACH L.^{1,2}, FARISSI M.^{1,2},
MAKOUDI B.¹, BOUIZGAREN A.²,
MANDRI B.¹, and GHOULAM C.¹

¹Unit of Plant Biotechnology and Agro-physiology of Symbiosis, Faculty of Sciences and Techniques, P.O. Box 549, Gueliz, Marrakech, Morocco.

²Unit of Plant Breeding, National Institute for Agronomic Research (INRA), Marrakech, Morocco. P.O. Box 533, Gueliz, Marrakech, Morocco.

*E-mail: ghoulam@fstg-marrakech.ac.ma

Background: The legume-rhizobia symbiosis provides the necessary nitrogen for the plants growth and contributes to the improvement of soil nitrogen level. However, environmental constraints recorded in many Moroccan regions constitute the limiting factors for this symbiotic interaction. For this reason, the present work aims to select some rhizobial strains nodulating Lucerne (*Medicago sativa* L.) for their performance under environmental stresses.

Methods: Rhizobial strains nodulating Lucerne were isolated from the soils of Tafilalet region (Arfoud 1, Arfoud 4, Aoufous and Rich) and purified in YMA medium containing Congo red. After nodulation test, 20 strains were able to induce the nodulation in Lucerne when reinoculated in sterile conditions and they were tested for their tolerance to some environmental constraints as, salinity (NaCl), water deficit (PEG-6000), acidity (pH) and temperature stresses. These strains were also evaluated for their inorganic phosphorus solubilization using PVK medium. After 48h of incubation at 28°C, the growth of strains was assessed.

Results: Results indicated that the studied strains developed different behaviors for all considered environmental stresses. The positive correlations between strain behavior and strain origin were noted. In general, the strains of Arfoud1 and Arfoud 4 were the most tolerant to salt stress and can grow under acid and alkaline pH (4 to 10). Whereas, the strains isolated from Rich were the most tolerant to PEG. The low and high temperatures (4°C and more than 37°C) caused a significant reduction

in strain growth. Results recorded in PVK medium mentioned that some strains (Arf 1 RL1, RY RL 9 and Arf 4 RL 16) showed a high potential of inorganic phosphorus solubilization. **Conclusion:** Some isolated strains developed a high level for tolerance to considered environmental constraints and developed a high potential of inorganic phosphorus solubilization.

Keywords: rhizobia, *Medicago sativa*, growth, osmotic stress, pH, temperature.

CAI-26

Effect of mycorrhizal fungi on the acclimatization and post hardening growth of olive plantlets resulting from rooted semi-hardwood cuttings

FOUAD Mohamed Oussouf,
ESSAHIBI Abdellatif and QADDOURY
Ahmed

Equipe de biotechnologie végétale et Agro-physiologie des symbioses, Faculté des Sciences et Techniques-Gueliz, BP.549 Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc. E-mail: fouadmohamedoussouf@gmail.com

Background: Improper hardening leads to high mortality and poor growth of plantlets issue from cuttings rooted under mist system which pose a major hurdle in utilization of semi hardwood cuttings for olive propagation. This work attempts to evaluate the effect of three native arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) on the survival and development of semi-hardwood cuttings of olive rooted under mist system.

Methods: Rooted cuttings of olive (*Moroccan Picholine*) obtained under mist system were inoculated or not with 15g of three native AMF strain *Glomus manihotis*, *G. fasciculatum* and *G. aggregatum* inoculums deposited directly in contact of roots during their transplantation into individual pots filled with sterile substrate and transferred in hardening greenhouse.

Results: Results obtained after ten weeks of acclimatization showed that AMF inoculation significantly increased (from 71 to 93 %) the number of surviving plants after ex mist system transfer. Plantlets inoculated with *G. manihotis* showed highest survival rate (93.3 %) and root

colonization intensity (42 %). The positive effect of this strain was more spectacular on increased plant height (from 17 to 36.5 cm) and root length (from 9 to 13.6 cm). *G. manihotis* gave also high leaf number (41.7), leaf area (6.2 cm²) and branching rate (4.7) and was also found more effective in improving biomass production (4.3 g and 1.3 g for shoot and root respectively), percent accretion (158 %) and mycorrhizal dependency (61%).

Conclusion: Indigenous arbuscular mycorrhizal fungi have improved survival to transplantation and ex mist system transfer shock and have enhanced growth of rooted cuttings of olive during the hardening phase.

Keywords: olive propagation; semi-hardwood cuttings; acclimatization; arbuscular mycorrhizal fungi; hardening.

CAI-27

Does Faba bean (*Vicia faba*)-rhizobia symbiosis improve barley yield in intercropping system?

Mouradi M., Makoudi B., Faghire M., Bargaz A., Farissi M., Bouizgaren A. and Ghoulam C.*

Unit of Plant Biotechnology and Symbiosis Agro-physiology, Faculty of Sciences and Techniques, P.O. Box 549, Gueliz, Marrakech, Morocco.

*E-mail: ghoulam@fstg-marrakech.ac.ma

Background: Legumes are among the most widely cultivated plants, especially in the Mediterranean region. Their importance is due to their ability to fix nitrogen via symbiotic relations with rhizobia which enhances the soil nitrogen balance in favor of the legume and the other associated plants. This study aims first, to assess the symbiosis Faba bean (*Vicia faba*)-rhizobia behaviors under field conditions in the Haouz area and second, to investigate the impact of this symbiosis on growth of barley plants in a mixed culture.

Methods: The study was carried out on two varieties of Faba bean and one barley variety cultivated in some farmers' fields in the Haouz region of Morocco using intercropping system. The studied fields present different levels of soil phosphorus. Different samples were collected at flowering stage. Plant and nodule biomasses,

acid phosphatase and phytase activities were assessed in plant parts and in the rhizospheric soils for both intercropped species.

Results: The results showed that plant growth and nodulation was positively correlated to high level of soil phosphorus, whereas the phosphatase and phytase enzymatic activities decreased with the gain of the soil in phosphorus. Besides, the yield of barley in biomasses significantly increased in a mixed culture with Faba bean compared to the corresponding controls harvested in monocropping plots.

Conclusion: We conclude that Faba bean-rhizobia symbiosis engender a beneficial effect on the yield of barley when grown in intercropping system. This symbiosis is depressed by phosphorus deficiency in field conditions.

Keywords: *Vicia faba*, rhizobia, barley, intercropping, acid phosphatase, phytase.

CAI-28

Biocontrôle de *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. sur des akènes de Fraisier (*Fragaria ananassa* Duch.) par des antagonistes bactériens

¹HAMDACHE Ahlem, ²EZZIYYANI Mohammed, ³ALEU CASATEJADA Josefina, ³GONZALEZ COLLADO Isidro, and ¹LAMARTI Ahmed

¹*Equipe de Biotechnologie Végétale, Département de Biologie de la Faculté des Sciences de Tétouan. BP. 2121, M'hannech II. 93002 Tétouan, Maroc. E-mail: hamdach_ahlem@yahoo.fr*

²*Université Hassan Premier Settat, Faculté Polydisciplinaire de Khouribga, Département de Biologie, Chimie et Géologie (BCG). Hay Ezzaitoune, BP.: 145. (OCP). Khouribga principale, 25000 (Maroc).*

³*Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz, Apdo. 40, 11510 Puerto Real, Cádiz, Spain.*

Contexte: La recherche d'alternatives aux pesticides chimiques et l'intérêt croissant pour les méthodes de production biologique ont stimulé le développement scientifique des agents de biocontrôle. Actuellement, les agents de contrôle biologique (ACB) utilisés dans le

traitement des semences sont activement commercialisés dans différents pays. Ces produits peuvent constituer une bonne solution pour les agriculteurs qui visent une culture de statut biologique.

Méthodes: Deux isolats bactériens (B3 et B24) ont été isolés à partir du sol rhizosphérique de Fraisiers cultivés dans la région de Loukkos au nord du Maroc, et identifiés au CECT (Colección Española de Cultivos Tipo, Valence ; Espagne) sous la demande du laboratoire de chimie organique de la faculté des sciences de Cadix (Espagne). Les akènes du fraisier collectés et scarifiés ont été traités par une suspension bactérienne de l'isolat antagoniste seul, une suspension de spores de l'isolat pathogène (*Botrytis cinerea* Bt7) seul et aussi par un mélange des deux suspensions.

Résultats: Les deux isolats bactériens ont été identifiés comme des *Bacillus amyloliquefaciens* (Bc5 et Bc7). Le pourcentage de germination des semences traitées avec *Bacillus amyloliquefaciens* B3 et B24 (ou Bc5 et Bc7) s'approche de celui des semences témoins et il a été largement supérieur à celui des semences traitées par les conidies de l'agent pathogène (*Botrytis cinerea* Bt7) seul.

Conclusion: Les deux antagonistes ne sont pas pathogènes pour les akènes de fraisier et ils réduisent la pourriture causée par *Botrytis cinerea*.

Mots clés: *Botrytis cinerea*, *Bacillus amyloliquefaciens*, biocontrôle, akène, Fraisier.

CAI-29

Utilisation de marqueurs VNTRs dans la caractérisation génétique entre les isolats Marocains d'*Erwinia amylovora* du moyen Atlas et les souches

Najat Hannou⁽¹⁾, Pablo Llop⁽²⁾, María M. López⁽²⁾, Marie-Anne Barny⁽³⁾, Denis Faure⁽⁴⁾, and Mohieddine Moumni^{(1)*}

(1) Université Moulay Ismail, Faculté des Sciences, Département de Biologie, BP 11201 Zitoune Meknes, Maroc.

(2) Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, Carretera Moncada-Náquera, Km. 4,5, 46113 Moncada, Valencia, Spain.

(3) Laboratoire des Interactions Plantes-Pathogènes, AgroParisTech, 75231 Paris, France,

(4) Institut des sciences du Végétal, Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Avenue de la Terrasse 91 198 Gif-sur-Yvette, France.

* Corresponding author, Tel.: +212661254146. E-mail address: mmoumni02@yahoo.fr

Contexte: Le feu bactérien, causé par l'entérobactérie phytopathogène *Erwinia amylovora*, est une maladie dévastatrice des rosacées à pépin comme le poirier et le pommier, qui s'est déclarée au Maroc en 2006.

Méthodes: Pour étudier la diversité génétique et estimer l'origine de l'épidémiologie des souches d'*E. amylovora* au Maroc, quarante souches sauvages isolées à partir de matériels végétal infectés dans la région de Moyen Atlas ont été étudié par de nouveaux marqueurs chromosomiques (VNTRs) Variable Number of Tandem Repeats qui permettent une discrimination plus élevée au niveau des souches. Ces séquences avec un nombre variable de répétitions en tandem ont été identifiées à partir du génome d'*Erwinia amylovora*. Les séquences qui peuvent être répétées plus ou moins largement dans les différentes souches constituent un emplacement dans le génome où une courte séquence nucléotidique est organisée comme une répétition en tandem. Les VNTRs sélectionnés ont été utilisés pour un typage de souches de localisation géographique différent en utilisant la méthode des empreintes génétiques issues de l'amplification par PCR. Les profils de VNTRs des isolats marocains ont été comparés avec ceux des souches de référence de l'Espagne, de la France et de l'Angleterre.

Résultats: L'espèce *E. amylovora* est très homogène. La majorité des souches sont agressives sur l'ensemble des plantes de la gamme d'hôte. Cependant, une évaluation du niveau de la biodiversité par les marqueurs VNTRs a été faite sur les 40 souches marocaines par rapport aux souches de référence. Des groupes ont été identifiés grâce à une étude de séquences avec un nombre variable répétées en tandem. Nos résultats ont également montré que l'infection par *Erwinia amylovora* a probablement été introduite au Maroc par une souche européenne.

Conclusion: La méthodologie développée a démontré son utilité pour être appliquée dans les études épidémiologiques.

Keywords : Feu bactérien, *Erwinia amylovora*, VNTRs, épidémiologie.

CAI-30

Essai de lutte contre le verticilliose de l'olivier (*Olea europeae*) par l'utilisation des souches d'actinomycètes

Harir Mohamed, Belahcen Miloud, Fortas Zohra

Laboratoire de biologie des microorganismes et de biotechnologie ; Faculté de Sciences, Département de Biotechnologie, Université d'Es Senia Oran, Algérie. Email: Mohamedharir57@yahoo.fr

Background: Phytopathogens are responsible for the enormous economic losses, of which 70% are caused by fungus. To limit the damage caused by these diseases, the researchers employed various means of fight. Among these means, the chemical fight was the most used method. However, the exaggerated use of the chemicals leads to harmful side effects as much for the plant that for its environment. Thus the biological fight proved to be the means of the most respectful fight for the environment.

Methods: From the grounds rhizospheric of the orchards of olive-tree of the Algerian west and arid sols of the Algerian south we isolated 188 stocks from actinomycetes showing different morphological characteristics. The tests of antagonistic activity of the isolates of actinomycetes by various methods enabled us to select 05 isolates, named A48, B14, ST1, T4 and T6, presenting considerable antagonist activity with respect to *V. dahliae*. A traditional taxonomic study was first of all undertaken on the basis of morphological characters.

Results: This study made it possible to show that 04 isolate on the other hand produce chains characteristic of the *Streptomyces* genus the characteristics of A48 isolate made it possible to classify it with the *Nocardia* genus. The selected isolates were the subject of kinetics of growth and of production of antibiotics in two test and culture media were then carried out on *V. dahliae*. The results of this test showed an activity much more important of A48 isolate compared to the other isolates, with the

maximum ones of production of antibiotics to the 8 and the 15th day of incubation.

The best solvent of extraction is the ethyl acetate or N-butanol. The CCM of the rough extract of filtrate of culture of A48 isolate on liquid ISP2 showed the presence of one 05 bands. We supposed that these antibiotics can be attached to the group of aromatic glycosyles.

Conclusion: The application *in vivo* as of these isolate showed an important degree of protection of the tomato screw plants - with - verticilliose, of which the percentages vary between (42.16% and 61.44%).

Key words: Actinomycetes, Rhizosphere, *V. dahliae*, antagonism, Tomato.

CAI-31

Integration of molecular markers and doubled haploid techniques for genetic improvement of wheat for rust resistance

F. Henkrar^{1,2,3}, J. Elhaddoury², N. Bendaou³, S.M. Udupa⁴

¹*Biotechnology Unit, Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), B.P. 415, Rabat, Morocco;* ²*Biotechnology Laboratory, Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), B.P. 589, Serrat, Morocco;* ³*Biology Department, Faculty of Sciences, Mohammed V University, Agdal, Rabat, Morocco;* ⁴*International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Rabat, Morocco.*

E-mails: fatimarocaine86@live.fr; elhaddoury24@yahoo.fr; s.udupa@cgiar.org

Background: Rust diseases are among the most destructive diseases of wheat. In Morocco, leaf rust (caused by *Puccinia triticina*) is endemic, where as yellow rust (caused by *P. striiformis* f. sp. *tritici*) occurs in some years. In 2009 and 2010, new strains of yellow rust pathogen caused epidemics in Morocco, resulting in severe decrease in wheat production. One of the reasons for the epidemics was breakdown of a key resistance gene *Yr27*. It has been reported that slow rusting resistance genes offer durable resistance in wheat cultivars. There is a need to develop wheat cultivars with durable resistance to rusts rapidly, to cope with the problem of rust diseases.

Methods: Here, we present a combination of molecular markers and double haploid techniques in backcross and pedigree breeding program to improve bread wheat by introgression of a high-temperature adult plant yellow rust resistance locus (a partial rust resistance gene *Yr36*), and *Lr34/Yr18/Pm38* locus (confers partial and durable resistance against leaf rust, stripe rust, and powdery mildew) to insure the durability and race no specificity of the resistance.

Results: The populations derived from double-cross and BC₁F₁ produced from the crosses between the recurrent parents (well adapted Moroccan varieties) and the exotic donor parents carrying the desired rust-resistance genes were screened using molecular markers for the presence of *Yr36* and *Lr34/Yr18/Pm38* loci. The haploid plants were regenerated from the anthers of selected BC₁F₁ and double-cross hybrid plants. The haploids will also be screened for presence of *Yr36* and *Lr34/Yr18/Pm38* loci. The selected plants were diploidized using colchicine.

Conclusion: The integration of marker-assisted selection doubled haploid techniques facilitated faster improvement of bread wheat.

Keywords: *Puccinia striiformis*, *P. triticina*, rust resistance, Marker-Assisted Selection, doubled haploids, wheat.

CAI-32

Physiological and biochemical responses of nine chickpea genotypes (*Cicer arietinum*) to water deficit under greenhouse conditions

C. Houasli¹, K. Elbouhmedi², N. Nsarellah¹, M. Imtiaz³, S.M. Udupa⁴, M. Said²

¹Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), P.O. Box 589, Settat, Morocco (houaslichafika@gmail.com)

²University Hassan II, Morocco

³International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), P.O. Box 5466, Aleppo, Syria

⁴International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), B.P. 6299, Rabat, Morocco

Background: Chickpea (*Cicer arietinum* L.) is an important food legume in Morocco and worldwide. Drought is a major constraint to chickpea production. Losses attributed to drought are estimated at 1.2 billion dollars worldwide. Improved yields would be brought by the use of water stress tolerant cultivars. The objective of this work is to study some physiological and biochemical responses in this crop species to drought stress and to assess the contribution of the genetic factor in improving chickpea tolerance to drought.

Methods: Nine chickpea genotypes were subjected, in three replications, to two watering regimes. The experiment was conducted in a greenhouse with controlled environment. Several physiological and biochemical criteria were studied (membrane stability, relative water content (RWC), chlorophyll (a, b and total), free proline, total soluble carbohydrates and total amino acids contents).

Results: The results showed that water stress induced changes in concentrations of several of the compounds studied. The genotype factor showed significant effect on certain characteristics (RWC and Chlorophylls). The interaction between water regime and genotypes showed no significant effect.

Conclusion: This study shows that certain physiological and biochemical factors involved in drought tolerance are controlled by genetic factors. Therefore, genetic improvement for these traits can be achieved through breeding.

Keywords: Chickpea, water stress, biochemical, physiological, tolerance.

CAI-33

Etude comparative *in vitro* et *in vivo* du potentiel pathogénique de *Phytophthora capsici*, *Fusarium oxysporum* et *Rhizoctonia solani*, sur les plantules du piment (*Capsicum annum*) et du tomate (*Lycopersum esculentum*)

¹EZZIYYANI Mohammed, ²HAMDACHE Ahlem, ²JEBBARI Chakir, ²LAMARTI Ahmed, ³REQUENA Ana María, ³REQUENA María Emilia, ⁴EGEA-

GILABERT Catalina,³CANDELA
CASTILLO Maria Emilia

¹Université Hassan Premier de Settat, Faculté Polydisciplinaire de Khouribga, Département de Biologie, Chimie et Géologie (BCG). Hay Ezzaitoune, BP: 145. (OCP). Khouribga principale, 25000. Maroc. E-mail: m.ezziyyani@yahoo.fr

²Université Abdelmalek Essaâdi, Faculté des Sciences, Département de Biologie, Laboratoire de Biotechnologie et amélioration des Plantes, M'hannech II, BP 2121, 93002, Tétouan, Maroc. E-mail : chakir-jbr@hotmail.com

³Departamento de Biología Vegetal (Fisiología Vegetal), Facultad de Biología, Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. 30100 Espinardo, Murcia-España.

⁴Departamento de Ciencia y Tecnología Agraria, ETSIA, Universidad Politécnica de Cartagena, Paseo Alfonso XIII, 48; 30203. Cartagena. España.

Contexte: Actuellement l'étude des mécanismes d'actions du contrôle biologique, s'est basée principalement sur le postulat qui met en rapport: pathogène-antagoniste, pathogène-plante, antagoniste-plante, mais jamais pathogène-pathogène. Le but de notre présent travail est de démontrer si c'est vrai ou faux, une hypothèse décrite par plusieurs auteurs, qui suggèrent que: «*Phytophthora* et *Fusarium* sont la cause principale de l'infection et le développement de la maladie et *Rhizoctonia* n'est qu'un champignon opportuniste qui s'alimente des tissus morts».

Méthodes: A ces fins on a comparé la pathogénicité et la virulence *in vitro* et *in vivo* des agents pathogènes *Phytophthora capsici*, *Fusarium oxysporum* et *Rhizoctonia solani*.

Résultats: Dans toutes les confrontations duelles sur le milieu PDA, des phytopathogènes aux différentes températures testées (15, 20, 25, 30 et 35°C) et aux pHs (5, 5.5 et 6), *P. capsici* a montré un mycoparasitisme et une grande compétition pour les nutriments et l'espace face à *F. oxysporum* et *R. solani*. Uniquement à des températures qui oscillent entre 25 et 28°C, *F. oxysporum* a exercé un effet inhibiteur sur *P. capsici*. Reste à signaler que *R. solani*, a montré une croissance presque nulle au-delà de 28°C. Dans les tests *in vivo* réalisés sur des plantules de tomates et des piments décapitées et inoculées par un mélange des trois pathogènes, l'incubation dans un milieu PDA des fragments de tiges issus de la zone nécrotique a montré l'existence uniquement de *P. capsici*.

Conclusion: Ces résultats montrent que les facteurs abiotiques sont des facteurs limitants et déterminants sur le développement de la maladie et chaque pathogène a ses caractéristiques biotiques et abiotiques pour se développer.

Mots clés : Pathogénicité, *Capsicum annum*, *Lycopersicon esculentum*, *Phytophthora capsici*, *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani*.

CAI-34

Partenariat chercheurs – agriculteurs pour la diffusion de la technologie de l'inoculation des plantes avec des micro-organismes symbiotiques en milieu rural

T. Krasova-Wade¹, I. Ndoye¹, Y. I. Thioye²
et M. Neyra³

¹UR040 IRD, Laboratoire Commun de Microbiologie IRD/ISRA/UCAD (LCM), CP 18524, BP 1386, Dakar, Sénégal. E-mail : tania.wade@ird.fr

²Conseil National de Concertation et de Coopération de Ruraux, Dakar, Sénégal

³Présente adresse : MAEP, IRSTEA Centre de Lyon, CP 220, Lyon Cedex 09

Contexte : L'inoculation des cultures végétales avec des micro-organismes symbiotiques est potentiellement adaptée à l'agriculture familiale vivrière du fait de son faible coût et de sa facilité d'emploi. Pourtant, elle n'est pas pratiquée en zone sahélienne, due à un manque de diffusion auprès des utilisateurs potentiels. Un partenariat entre les organisations de producteurs, le Laboratoire Commun de Microbiologie et la structure encadrement pour son transfert en milieu rural a été mis au Sénégal et inspiré en Afrique de l'Ouest.

Au stade actuel, l'objectif est d'assurer la diffusion de la technique d'inoculation et d'amplifier le partenariat à d'autres disciplines de recherche et acteurs de la société civile.

Méthodes: Le partenariat s'appuie sur des outils existants ou en cours de développement :

Sites de Recherche et de Démonstration, des ateliers annuels de restitution et de planification délocalisés, une charte de partenariat, le Master International de Biotechnologies Tropicales MIBioT, un site Web et des listes de diffusion.

Résultats: Du point de vue social, l'inoculation est devenue une technologie socialement acceptée par les utilisateurs et les structures d'encadrement qui demandent désormais une mise à disposition de l'inoculum. En outre, développé initialement pour le transfert de la technologie de l'inoculation, ce partenariat évolue vers un partage des questions de recherche entre chercheurs, paysans et conseillers agricoles.

Conclusion: Le partenariat chercheurs - agriculteurs pour l'inoculation représente un modèle réussi de transfert de technologies et prend une nouvelle dimension de co-construction de la valorisation de la recherche avec des structures de la société civile, ce qui permet de développer une vision politique de la recherche pour le développement.

Mots clés: inoculation, partenariat chercheurs-agriculteurs, valorisation de la recherche, développement durable

CAI-35

Potential of sexual reproduction in *Ascochyta rabiei* of chickpea in Morocco based on distribution of mating types alleles

S. Krimi Bencheqroun¹, A. Hamwih², M. Imtiaz², S. A. Kemal², S. Lhaloui¹, M. Boutfirass¹ and S.M. Udupa²

¹Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), P.O. Box 589, Settat, Morocco (krimisanae@gmail.com)

²International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), P.O. Box 5466, Aleppo, Syria

Background: *Ascochyta rabiei* (teleomorph: *Didymella rabiei*) is a heterothallic fungus with bipolar mating system. The fungus causes *Ascochyta* blight of chickpea which is one of the most serious diseases of this crop worldwide. It is assumed that *D. rabiei* ascospores are issued from sexual recombination that could contribute to increased genotypic diversity in *A. rabiei* populations and evolve into increased virulence that can overcome resistant cultivar or develop resistance to fungicides. Development of *D. rabiei* is dependent upon the presence of both mating types (MAT1-1 and MAT1-2) in close

physical proximity. The objective of this study is to assess, for the first time in Morocco, the risk of sexual reproduction of *A. rabiei* in four major chickpea- growing regions.

Methods: The identification and the distribution of mating types of *A. rabiei* were determined using a *MAT*-specific PCR assay.

Results: Among a population of isolates tested, both groups (*MAT1-1* and *MAT1-2*) were present in all the surveyed regions in Gharb, Doukkala, Chaouia and Middle Atlas. In the latter two regions, the mating ratios of *MAT1-1* and *MAT1-2* were not significantly depart from (1:1) ratio, based on chi-squared tests ($p < 0.05$). Therefore, random mating could occur under natural conditions and produce ascospores that can serve as primary inoculum to initiate disease epidemics. Nevertheless, it does not appear that regular recombination is occurring in the overall Moroccan population of *A. rabiei*, and there is a competitive advantage associated with *MAT1-1*.

Conclusion: It was concluded that the eventual occurrence of sexual reproduction of the pathogen has to be taken into account while designing suitable disease management strategies, including the deployment of resistant germplasm.

Keywords: *Ascochyta rabiei*, Chickpea, Morocco, Mating type, *Didymella rabiei*, PCR.

CAI-36

Screening of Moroccan faba bean landraces for resistance to *Botrytis fabae*

S. Krimi Bencheqroun¹, H. Ouabbou¹, Z. Fatemi² and S.M. Udupa³

¹Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), P.O. Box 589, Settat, Morocco (krimisanae@gmail.com)

² Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Meknès, Morocco

³International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), B.P. 6299, Rabat, Morocco

Background: Faba bean is a major grain legume cultivated in Morocco. It is widely accepted that chocolate spot (*Botrytis fabae*) is one of the most important limiting factors for faba bean production, which causes high annual losses in Morocco if environmental conditions are

favorable to disease development. Screening of disease resistance is an important component to the development of integrated disease management strategies. The aim of this work was to find new sources of resistance to chocolate spot disease in faba bean.

Methods: In order to do so, a collection of 384 Moroccan landraces of faba bean was screened for resistance to *B. fabae* under field conditions in Sidi El Aidi. The susceptible variety Aguadulce was used as a control. Disease severity was scored visually according to the disease scale from 1 to 9, during different plant development stages.

Results: At flowering stage, the disease showed small lesions with little damages in all lines. The disease severity for 80% of genotypes was less than 5. However, after a continuous high humidity, the disease had developed rapidly and caused major damages at podding stage. Eight of these lines had shown a moderate resistance to chocolate spot while 358 lines were susceptible.

Conclusion: Based on these results, we conclude that the identified resistant landraces have a great potential for faba bean improvement in Morocco and can be used as donors in conventional and molecular breeding programs.

Keywords: *Vicia faba*, resistance, *Botrytis fabae*, Moroccan landraces.

CAI-37

Influence of previous use of abamectin, a microbial-based miticide, on predatory mites susceptibility

LAGZIRI M., ELAMRANI A.

Laboratory of Agro-ecology and Plant Protection, Department of Biology, Faculty of Sciences and Techniques, B.P. 416, Tangier, Morocco. Email: lagzirimariam@yahoo.fr

Background: The knowledge of the side effects of pesticides on beneficial organisms is important. In the strawberries of Loukkos area (Morocco), acaricides and insecticides are applied each year, which may affect native and/or introduced predators. The most used acaricide in this region is abamectin, a naturally derived substance produced by a soil bacterium

Streptomyces avermitilis. Besides, insecticides with a range of agricultural uses, as synthetic pyrethroids are also applied in Moroccan strawberries. The aim of our study was to assess the influence of previous pesticides uses on *P. persimilis* susceptibility.

Methods: Laboratory trials are performed with populations originating from different plots with various crop protection backgrounds. The first group of plots was repeatedly treated with pesticides during a two-year period, the second group was moderately treated, and the last one had never been treated with pesticides. In the treated plots, two pyrethroid insecticides (bifenthrin and lambda cyhalothrine) and abamectin were applied at recommended field application rates.

Results: Our results showed that pyrethroids toxicity was significantly more pronounced in *P. persimilis* populations which were not usually in contact with these insecticides. On the other hand, abamectin was harmless on *P. persimilis* originating from treated or not treated plots.

Conclusion: It can be concluded that if pyrethroids could be considered for integrated pest control programmes in plots where it has been used for a long time and where *P. persimilis* is present, its use should be minimised in plots where it has never or rarely been used. By contrast, abamectin, could be used in plots repeatedly sprayed or not with this microbial-based miticide.

Key words: Abamectin, pyrethroids, predatory mites, previous use, susceptibility.

CAI-38

Diversité des rhizobia associées en pépinières à *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit en Algérie

Lebbida F., Tarek H., Ouled-Amrane S., Zoullim K., Noureddine N.-E. et Amrani S.

Laboratoire de Biologie et de Physiologie des Organismes, équipe Biologie du Sol, Faculté des Sciences Biologiques, USTHB BP 32 El Alia - Bab Ezzouar, 16111 Alger – Algérie.

Auteur correspondant : flebbida@usthb.dz

Contexte: *Leucaena leucocephala*, une légumineuse ligneuse originaire du Mexique introduite en Algérie à la fin du 19^{ème} siècle

(1850) est aujourd'hui une composante importante de la flore arborée locale. Cet arbre qui est souvent qualifié « d'arbre miracle » en raison de ses nombreuses qualités parmi lesquelles sa croissance rapide, sa tolérance à la sécheresse et à la salinité, sa valeur fourragère et son statut d'espèce pionnière. Dans l'optique d'améliorer, au niveau des pépinières, le pouvoir fixateur d'azote de l'espèce, nous avons étudié la prévalence de la symbiose à rhizobia chez cette espèce et la nature des microsymbiotes qui lui sont associés.

Méthodes: Ce travail a porté sur 336 plants échantillonnés au niveau de 48 pépinières réparties sur le territoire national. Deux paramètres importants ont été étudiés, la prévalence de la symbiose (nodulation et fixation d'azote) et la caractérisation symbiotique et génotypique des souches associées par les tests d'inoculations croisées et l'analyse par PCR-RFLP du gène de l'ARNr 16S.

Résultats: les plants se sont montrés dans leur grande majorité nodulés et fixateurs d'azote, indiquant que l'espèce est capable de recruter à partir de la microflore rhizobienne autochtone des souches de rhizobia compétentes. L'analyse par PCR-RFLP du gène de l'ARNr 16S des souches associées à un plant de l'espèce provenant de chacune des 48 pépinières nous a permis d'établir que cette dernière est capable de s'associer avec un large panel d'espèces de rhizobia avec une prédominance du genre *Rhizobium* (27/48) représenté par au moins 5 espèces. En dehors du genre *Rhizobium*, *Leucaena leucocephala* est capable de s'associer également avec le genre *Sinorhizobium* et dans une moindre mesure avec le genre *Bradyrhizobium*.

Conclusion: *Leucaena leucocephala*, arbre multi-usages introduit dans un passé relativement récent en Algérie est aujourd'hui capable de s'associer avec de nombreux genres et espèces de rhizobia autochtones. Cette promiscuité symbiotique conférerait à l'espèce la possibilité de fixer l'azote sur de nombreux sols et de jouer pleinement son rôle d'espèce enrichissante.

Mots clés: *Leucaena leucocephala*, pépinières, rhizobia associés, caractérisation génotypique, PCR-RFLP, séquences du gène de l'ARN 16S.

CAI-39

Diversity of rhizobia nodulating *Arachis hypogaea* L. and *Vigna unguiculata* L. walp in Algeria

M. Djebara Lehamel^{1,3}, Tatiana. Krasova-Wade², W. Tiliouine³, SM. Ounane³ and I.Ndoye²

¹LBPO FSB USTHB, BP32 El Alia, Bab Ezzouar, Algeria; ²LCM IRD/ISRA/UCAD, BP 1386, Bel-Air, Dakar, Senegal; ³ENSA El Harrach Algeria
Email: mlehamel@yahoo.fr

Background: Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) is native whereas peanut (*Arachis hypogaea* L.) was introduced in Algeria. There is an adaptation of these two plants in Algerian soils at different environments which vary from wetlands and semi-arid regions to the oasis in southern Algeria. This suggests variability and genetic diversity of these plants and their associated rhizobia. Both plants are therefore two interesting models to compare in terms of ecology and diversity of their symbiotic microorganisms.

Methods: Peanut rhizobial strain suspensions and crushed nodules DNA of cowpea (Krasova-Wade and Neyra, 2007) were used as template for the Polymerase chain reaction of the 16S-23S r DNA intergenic spacer (IGS) region as described by Sarr et al. (2005). PCR products were digested with restriction endonucleases *HaeIII*, *HhaI* and *MspI* (GE Healthcare). Restriction profiles were compared in pairs for all combinations of isolates.

Results: Distinct 16S-23S IGS RFLP (named IGS type) were generated by combining data from the digestion of PCR product. Three IGS type: Ia, IIa, and IIIa correspond to slow growing rhizobia whereas IGS types IVa and Va correspond to fast grower acid producers. These data confirm that peanut is promiscuous and then belongs to the cowpea miscellany.

The most part of crushed nodules DNA of cowpea presents the IGS type 1. It was also found in the cowpea nodules in Senegal and is related to *Bradyrhizobium yuanmingense* species (Krasova-Wade et al., 2003).

Conclusion: Cowpea is nodulated by rhizobial strains related mostly to *B. yuanmingense*

whereas peanut rhizobia are more diverse and promiscuous.

Keywords: rhizobia-diversity-16S-23S IGS-PCR-RFLP-peanut- Cowpea.

CAI-40

Involvement of polyamines in salt stress tolerance in root nodules of legumes

Miguel López-Gómez, Javier Hidalgo-Castellanos, Carmen Iribarne and Carmen Lluch

Dpto. Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, Spain. E-mail: mlgomez@ugr.es

Background: Legumes have evolved the capability to interact with soil nitrogen fixing bacteria that provide a ready source of this nutrient to the plant. This natural process is known as Biological Nitrogen Fixation (BNF) and has a critical role in the achievement of environmentally benign, sustainable farming systems. In the BNF process, legumes develop a specialized organ, the nodule, where the bacteria reduce molecular dinitrogen to ammonia. BNF in legumes has proved to be extremely sensitive to environmental stresses, especially in semiarid conditions where salinity in the soil and irrigation water is an environmental problem and a major constraint for crop production. The aim of our work is to understand the mechanisms involved in the salt stress adaptation in legumes in symbiosis, and especially in root nodules. We are interested in the role of polyamines (PAs), small ubiquitous compounds implicated in the response to a variety of stress responses in plants.

Methods: Legumes, *Phaseolus vulgaris* and *Medicago sativa*, belonging to the grain legume and the forage legume groups and economically important crops, have been studied under salt stress conditions with special emphasis on the PAs metabolism. The effect of exogenous PAs treatments on the symbiosis performance has been evaluated in the response to salinity as well.

Results: PAs interacted with the antioxidant metabolism in both plant species as a mechanism of protection against salinity.

Interestingly, a specific PAs pattern was detected in nodules compared to roots and leaves.

Conclusion: PAs contributed to stress protection in symbiotic legumes through the activation of antioxidant enzymes. In addition, the presence of unique PAs in nodules related to other plant organs suggests a particular role of these compounds in the symbiotic interaction between the plant and the bacteria.

Keywords: legumes, symbiosis, salinity, polyamines, nitrogen fixation.

CAI-41

Effect of phosphorus deficiency on Faba bean (*Vicia faba*)-rhizobia symbiosis

Makoudi B., Mouradi M., Latrach L., Faghire M., Bargaz A., Mandri B., Farissi M., and Ghoulam C.*

*Unit of Plant Biotechnology and Symbiosis Agro-physiology, Faculty of Sciences and Techniques, P.O. Box 549, Gueliz, Marrakech, Morocco. *E-mail: ghoulam@fstg-marrakech.ac.ma*

Background: Legume-rhizobia symbiosis provides the necessary nitrogen for plant growth and contributes to the improvement of soil nitrogen balance. However, this symbiosis is limited by many environmental constraints as, soil mineral deficiency. In this context, this study aims to evaluate the impact of phosphorus deficiency on symbiotic interaction Faba bean-rhizobia.

Methods: Three varieties of faba bean, frequently cultivated in Morocco, were inoculated separately with two rhizobial strains (RhF16T and RhF5T) isolated from Haouz region of Morocco. The phosphorus solubilization capacity of these strains was beforehand assessed on solid and liquid media (YMA). The culture was carried out under greenhouse conditions in pots. The P deficiency was applied by adding low KH_2PO_4 concentration to nutrient solution. The plants were harvested at the flowering stage. Plant and nodule biomasses, acid phosphatase and phytase activities were assessed in plant parts and nodules.

Results: The results showed that phosphorus deficiency significantly decreased plant growth and nodulation. The behaviors of tested combinations were significantly different. The symbiotic combination performance was positively correlated to high ability of considered strains for phosphorus solubilization and to the increase of phosphatase and phytase enzymatic activities in nodules.

Conclusion: We conclude that phosphorus deficiency engendered a depressive effect on symbiotic interaction of Faba bean- rhizobia. However, among the considered symbiotic combinations, some of them showed an interesting performance.

Keywords: *Vicia faba*, rhizobia, growth, acid phosphatase, phytase.

CAI-42

Etude de l'impact de la déficience en phosphore sur la symbiose *Phaseolus vulgaris*-rhizobia sous conditions semi-contrôlées

Mandri B.^{1,2,3}, Oufdou K.³, Faghire M.^{1,3},
Drevon J.J.², Ghoulam C.¹,

¹Unité de Biotechnologie des plantes et Agrophysiologie des Symbioses, Faculté des Sciences et Techniques, P.O. Box 549, Guéliz, Marrakech, Maroc

²UMR Biogéochimie du sol et de la rhizosphère, INRA, Montpellier, France

³Laboratoire de Biologie et de Biotechnologie des Microorganismes, Faculté des Sciences-Semlalia, Université Cadi Ayyad, P.O. Box 2390, Marrakech, Maroc

E-mail : mandri_btissam@yahoo.fr

Contexte: La déficience en phosphore (P) est l'une des nombreuses contraintes environnementales qui limitent la production des légumineuses dans la région du Haouz. Ceci exige de chercher des souches de rhizobia qui pourraient, par l'association symbiotique, conférer aux plantes de haricot (*Phaseolus vulgaris*) une tolérance relative au déficit en P et améliorer sa production sous cette contrainte. L'objectif de ce travail c'est l'étude de l'effet de la déficience phosphatée sur les paramètres de croissance et de nodulation chez ces combinaisons symbiotiques ainsi que

l'évaluation des activités phosphatases et phytases au niveau des nodules, des racines et des feuilles des plantes de haricot inoculées par des souches de rhizobia et cultivées sous nutrition phosphatée limitante.

Méthodes: Dans cette optique, nous avons étudié la variation d'utilisation du phosphore chez le haricot sous des conditions semi-contrôlées. Ainsi, l'étude comparative des interactions symbiotiques a été effectuée entre les géotypes de *P. vulgaris*: Flamingo, Paulista, 115, 147 et les souches de rhizobia : la souche locale de *Rhizobium gallicum* et la souche de rhizobia CIAT899.

Résultats: Les résultats ont montré que l'inoculation par la souche locale *R. gallicum* a permis une amélioration relative, par rapport à l'inoculation par la souche CIAT899, des paramètres de croissance et de nodulation chez plusieurs combinaisons testées sous déficit en P. Nous avons également mis en évidence une augmentation des activités phosphatases acides et phytases sous déficit en P, qui a été plus marquée chez les plantes inoculées par *R. gallicum* sous déficit en P.

Conclusion: Les réactions adaptatives des symbioses rhizobia-haricot dans ces conditions de déficience en P pourraient améliorer la performance de *P. vulgaris* sous cette contrainte environnementale.

Mots clés: *Phaseolus vulgaris*, *Rhizobium gallicum*, CIAT899, Déficit en phosphore, phosphatases, phytases.

CAI-43

Influence of temperature and pH on the production of tabtoxin produced by *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*

Naoual Messaadia¹ and Daoud Harzallah²

¹Bioactive molecules and Cellular physiopathology biotechnology laboratory. Department of biological sciences, Faculty of sciences, El Hadj Lakhdar University, Batna, Algérie. ²Faculty of Biology, Ferhat Abbas University, Sétif, Algérie. E-mail: nmessaadia@hotmail.com

Background: *Pseudomonas syringae* pathovars produce a large variety of extracellular low molecular weight toxins causing severe

economic damages to crops worldwide. The non-specific tabtoxin produced by *P. syringae* pv. tabaci, causal agent of wildfire disease of tobacco (*Nicotiana tabacum*), is a monocyclic β -lactam antibiotic that irreversibly inhibits glutamine synthetase and leads to toxic accumulation of ammonia to cause chlorosis.

Methods: The influence of temperature and pH were investigated for the tabtoxin production of a wild *Pseudomonas syringae* pv. tabaci phytopathogenic strain, isolated from an east region of Algeria and were discussed in relation to the bacterium growth. The isolated organism was grown in batch culture on Woolley's medium (28°C, 200 rpm, during 5 days). The growth has been measured by the optical density (OD) at 620 nm and the tabtoxin production quantified by *Escherichia coli* (K-12) bioassay technique.

Results: The growth of the isolated *P. syringae* pv. tabaci and the tabtoxin production were measured for all tested temperatures; small amounts of tabtoxin was produced during log phase, when most was formed during the deceleration phase.

All pH tested have permeated the growth of the isolated *P. syringae* pv. tabaci with a best growth at a pH of 6.9; whereas tabtoxin was detected in more restricted pH interval.

Conclusion: The optimal temperatures and pH for tabtoxin production were more restricted than those allowing a better growth. Both studied factors were shown to have a secondary effect on tabtoxin production compared to nutritional sources effect studied in the same conditions.

Key words: Phytotoxin, tabtoxin, *Pseudomonas syringae*, β -lactam, temperature, pH, chlorosis, necrosis.

CAI-44

Nodule-endophytic agrobacteria may affect nodule functioning of *Phaseolus vulgaris*

Saif-Allah Chihaoui, Haythem Mhadhbi &
Ridha Mhamdi

Laboratory of Legumes, Centre of Biotechnology of Borj-Cédria, BP 901, Hammam-Lif 2050, Tunisia
E-mail: ridha.mhamdi@cbbc.rnrt.tn

Background: Non-pathogenic and non-symbiotic agrobacteria were previously isolated from root nodules of different legumes and were shown to be able to colonize nodules when co-inoculated with an infective rhizobial strain. However, their potential effect on nodule functioning was not documented. The aim of the present work is to investigate the effect of these agrobacteria on nodulation, plant growth, and nodule functioning of *Phaseolus vulgaris*.

Methods: *Agrobacterium* sp. 10C2 was used in co-inoculation experiments with two rhizobial strains differing in their sensitivity to the in vitro antibiosis of strain 10C2.

Results: *Agrobacterium* sp. 10C2 induced a significant decrease in the proportion of pink nodules in the case of the sensitive strain, probably by an antibiosis effect leading to the reduction of the number of bacteroids, and thereby a decrease in total soluble proteins, leghemoglobin content, photosynthesis and nitrogen fixation capacity. By contrast, in the case of the resistant strain, the proportion of pink nodules was increased, and thereby total soluble proteins, leghemoglobin content, biomass production and nitrogen fixation were enhanced.

Conclusion: When co-inoculated with the sensitive strain, the *Agrobacterium* behaved like a plant pathogen and the nodule reacted by increasing POX activity which is known to assure some physiological processes linked to pathogen control. However, in presence of the resistant strain, it is regarded as a plant growth-promoting rhizobacterium and the POX-pathogen reaction was not observed, a decrease in SOD activity was even observed, suggesting that it may be involved in retarding nodule senescence.

Keywords: *Agrobacterium*, Antioxidant activities, Nodule endophytes, Rhizobia.

CAI-45

Funding research for the development of the Mediterranean Basin: which strategy and the way forward

Jannatul MIA, Bérange VIRLON, Samy AIT-AMAR, Philippe FELDMANN, Michel GRIFFON, Maurice HERAL

Agence Nationale de la Recherche, 212 rue de Bercy,
75012 Paris, France.
E.mail: jannatul.mia@agencerecherche.fr

Background: Mediterranean Basin faces huge challenges resulting from global and societal changes. It is therefore necessary to promote regional transnational collaborative research on sustainable development in agricultural production, food security, health, energy, territories, soil and water, cultures and societies, and on management of natural resources.

Methods: Forward-thinking workshops (PARME, MEDMER, FUTOURAUMED) have allowed identifying major issues on research and innovation fields, on adaptation to global changes, and on research needs on tourism, culture and technology.

Results: Therefore, in collaboration with many north and south partners, ANR supports research strategy for Mediterranean area and is involved in different initiatives including ARIMNet and TRANSMED, that allowed launching two first dedicated joint calls for proposals.

Conclusion: These research issues need to be further addressed through a stronger scientific cooperation between all Mediterranean countries and with the European Union. The way forward is to reinforce coordination of public policies and programs through the ERA-NET scheme, and to propose an ambitious joint research program for the future.

Keywords: Mediterranean, research, funding, development, coordination

CAI-46

La fixation symbiotique de l'azote chez la fève (*Vicia faba* L.) et la luzerne (*Medicago sativa* L.) dans la région de Biskra

MOUFFOK Ahlem et BELHAMRA Mohamed.

Département d'Agronomie, Université de Biskra (Algérie). E-mail : mouafek.ahlem@yahoo.com

Contexte: Avec l'augmentation des prix des engrais azotés et au vu des problèmes de pollution par les nitrates, l'importance des légumineuses à forte capacité fixatrice d'azote

devient évidente. La fève et la luzerne constituent des cultures stratégiques sur le plan économique et alimentaire.

Méthodes: Nous avons utilisé des échantillons de sols recueillis à partir de 30 localités de la région de Biskra. Pour chaque localité, le sol est homogénéisé ; puis réparti dans les pots. Chaque pot est ensemencé avec 5 graines. A la levée de ces semis, nous avons réalisé un démariage; en laissant seulement 3 plants par pot. L'expérimentation a été effectuée en utilisant 3 répétitions pour chaque cultivar de la fève et de la luzerne. En pleine floraison, les plantes ont été récoltées et sur chaque plante la partie aérienne est séparée des racines, les nodules sont dénombrés. Puis; le poids sec des nodules et celui des parties aériennes sont mesurés après 48 h de séchage à l'étuve à 70 °C tandis que 100 mg de la plante ont été utilisés pour le dosage d'azote par la méthode Kjeldahl.

Une partie des échantillons de sol à été conservée; pour détermination de leurs propriétés physico-chimiques: pH, conductivité électrique, granulométrie, teneur en Na, Ca, Mg, K, Cl, SO₄, HCO₃, P₂O₅ et N. Nous avons utilisé trois logiciels pour l'analyse statistique des résultats: Minitab, Statistica (version 6) et « R ».

Résultats: Ce travail a permis de dégager plusieurs points d'intérêt écologique et agronomique. L'évaluation du potentiel symbiotique des sols de la région de Biskra; par la technique de piégeage; montre de grandes variations entre localités au niveau de la densité de leur microflore rhizobienne naturelle. La biomasse sèche aérienne et la quantité d'azote accumulée dans les parties aériennes des deux espèces de légumineuses testées; dépend essentiellement de leur taux de nodulation, et donc de l'efficacité de la symbiose rhizobienne, et ce, quelles que soient l'espèce et la localité considérées. La corrélation entre la fixation symbiotique de l'azote et certaines propriétés physico-chimiques des sols, montre que la fixation symbiotique chez les deux espèces de légumineuses est fortement liée aux conditions édaphiques du sol.

Conclusion: Ces résultats montrent l'intérêt de poursuivre la recherche des variétés et des populations capables d'exprimer une forte fixation en présence des facteurs limitants propres à chaque localité.

Mots clés: symbiose, rhizobia, *Vicia faba* L., *Medicago sativa* L.

CAI-47

BIODIVERSITE DES RHIZOBIA ASSOCIES A ACACIA SALIGNA ET LEUR SUIVI AU CHAMP

MOUSSA SASSI-KRIM D.*,
BOUKHATEM Z. F., BEKKI A.

*Laboratoire de Biotechnologie de Rhizobium et
Amélioration des Plantes (LBRAP), Université
d'Oran Es-Senia, Algérie.*

*Email: krimdalila@gmail.com

Background: Nous avons étudié la diversité des souches associées à *A. saligna* dans le site expérimental revégétalisé de Sidi Lakhdar (exploitation de sable localisée au Nord-Est de Mostaganem) et suivi la pérennité et la compétitivité des souches de Rhizobiums introduites; trente-cinq (35) isolats ont été obtenus à partir des nodules racinaires de *A. saligna*. Trois souches de rhizobium (ASB13, ASB7 et ASB5) ont été sélectionnées sur la base de leur efficacité en conditions contrôlées et de leur résistance en conditions extrêmes.

Méthodes : Nous avons caractérisé les souches obtenues au champ et celles qui ont été inoculées en 2007 phénotypiquement et génotypiquement (PCR/RFLP de l'ADNr 16S).

Résultats : L'étude phénotypique a montré que la majorité des isolats présentent des caractéristiques morphologiques typiques de ceux décrits pour les rhizobiums à croissance rapide. Trente (30) souches d'entre elles sont efficaces et efficaces sur leur plante hôte "*Acacia saligna*" (capables de former des nodules et de fixer l'azote atmosphérique). La PCR-RFLP du gène de l'ADNr 16S a révélé une grande diversité pour les trente (30) isolats nodulant l'*Acacia saligna* et la présence de la souche ASB13 2 ans après inoculation.

Conclusion : L'analyse des différents profils de restriction a permis de prouver la compétitivité et la pérennité de la souche ASB13 qui a été utilisée comme inoculum en 2007.

Mots clés: Rhizobiums, *Acacia saligna*, Biodiversité, Suivi, PCR-RFLP et ADNr 16S.

CAI-48

Activité antifongique de l'extrait pur de la pulpe et de l'écorce de la coloquinte d'Algérie

Nahal Boudierba Nora¹; Moussaoui
Abdellah¹; Meddah Boumedien; Kadi
Hamid¹; Moghtet Snouci

¹: *Laboratoire de valorisation des ressources
végétales et sécurité Alimentaire des zones semi-
arides du sud-ouest Algérien/ Département de
Biologie/ Université de Béchar/ Algérie.*

E-mail : norabechar@yahoo.fr

Contexte: L'objectif de notre travail vise à démontrer la richesse des fruits de *Citrullus colocynthis* du sud-ouest de l'Algérie en métabolites secondaires et à déterminer leurs propriétés antifongiques.

Méthodes: Un criblage phytochimique est réalisé par des techniques de colorations et de précipitations. L'activité antifongique de l'extrait pur de la pulpe et de l'écorce de la coloquinte est testée après la préparation d'une macérât de 24 heures. L'activité antifongique est testée par deux méthodes, l'évaluation de la croissance radiale du mycélium sur milieu solide et l'évaluation de la biomasse mycélienne sur milieu liquide.

Résultats: Le criblage phytochimique de la pulpe et l'écorce des fruits indique la présence des saponosides, alcaloïdes, flavonoïdes et stéroïdes. Les souches fongiques testées ont subi une nette diminution du diamètre de leurs colonies et de leurs biomasses fongiques en présence des extraits de *C. colocynthis*, notamment pour *Aspergillus flavus*, *Penicillium expansum* et *Fusarium oxysporum f.s albidinus* qui montraient des pourcentages d'inhibition de croissance de 84%, 82% et 59% respectivement par rapport aux témoins sans extrait.

Conclusion: L'extrait aqueux des fruits a une activité très importante vis-à-vis de toutes les souches fongiques testées.

Mots clés: *Citrullus colocynthis*, Criblage phytochimique, activité antifongique, extrait pur.

CAI-49

Perspectives de l'inoculation du niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp) avec des microorganismes symbiotiques au Sénégal

Krasova Tatiana Wade^{1*}, Neyra Marc², Jankowski Frédérique³, Diouf Diégane^{1,4}, Kane Aboubacry^{1,4}, Ndao Samba Laobé⁵, producteurs⁶ et CAR⁷ des CLCOP de Darou Mousty et Ouarkhokh et Ndoye Ibrahima^{1,4}

¹IRD, Laboratoire Commun de Microbiologie IRD/ISRA/UCAD, Centre de Recherche de Bel-Air, Dakar, Sénégal

²IRD, UMR 113 IRD/CIRAD/AGRO-M/UM2, USC INRA 1242, Laboratoire des Symbioses Tropicales et Méditerranéennes (LSTM), Campus de Baillarguet, France

³Centre Norbert Elias, UMR 8562, Equipe « Communication, Culture et Société »-15, parvis René Descartes, Lyon, France

⁴Département de Biologie Végétale, Université Cheikh Anta Diop, F.S.T., Dakar, Sénégal

⁵CSE, Centre de Suivi Ecologie, Dakar

⁶CLCOP, Cadre Locale de Concertation des Organisations de Producteurs de Ouarkhokh et Darou Mousty, Sénégal

⁷ANCAR, Agence Nationale de Conseil Agricole et Rural, Bureau régional de Louga, Sénégal

ibrahima.ndoye@ird.fr /

ibrahima1.ndoye@ucad.edu.sn

Contexte: L'inoculation de micro-organismes symbiotiques (rhizobiums et champignons mycorhiziens sélectionnés), respectueuse de l'environnement, fait partie des innovations technologiques qui pourraient permettre de contribuer à la sécurité alimentaire des populations rurales par l'augmentation des rendements des cultures et des niveaux de production. Le Niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp), légumineuse à graines alimentaire importante dans les systèmes de cultures à base de céréales-légumineuses du Sahel, est souvent considéré comme ne répondant pas à l'inoculation.

Notre objectif était de vérifier si la persistance de souches introduites dans les zones de prédilection spécifiques leur confère des performances symbiotiques (efficacité et compétitivité) dans différentes conditions climatiques et types de sols.

Méthodes: Des inoculations ont été effectuées dans la zone sylvo-pastorale et le Bassin arachidier au Sénégal, deux zones éco-géographiques et éco-climatiques différentes (trois champs dans chaque site). Le dispositif expérimental du type blocs aléatoires (16 m x 16 m) consistait en quatre traitements répétés quatre fois (non inoculé ; inoculé avec un mélange des deux souches de rhizobiums ORS 3257 et ORS 3409 ; inoculé avec un mélange de cinq souches de champignons mycorhiziens ; double inoculation avec les rhizobiums et les champignons mycorhiziens).

Résultats: Un effet positif de l'inoculation a été enregistré. Il serait lié au site géographique, au type de sol et à l'historique cultural avant l'inoculation.

Conclusion: Au Sénégal, il est possible de réussir l'inoculation du niébé avec des microorganismes symbiotiques sur certains sites. Cependant, il s'avère nécessaire d'établir des associations performantes variété - souche inoculée - zone d'inoculation - type de sol afin d'élaborer une carte des aptitudes à l'inoculation à l'échelle du pays.

Mots clés: rhizobiums, champignons mycorhiziens, niébé, inoculation, sécurité alimentaire.

CAI-50

Rôle de la symbiose mycorhizienne dans la tolérance aux stress abiotiques

*NEHILA A¹., BEKKI A¹., IGHIL-HARIZ Z²

Laboratoire de Biotechnologie des Rhizobiums et Amélioration des Plantes, Université d'Oran-Es-Sénia, 1 Département de biotechnologie, 2 Département de biologie, Faculté des Sciences, Oran, Algérie B.P. : 16 Es-Senia.

*E-mail : biotech.afafe@hotmail.fr

Contexte: L'Algérie fait partie des pays où la sécheresse a conduit à un processus de salinisation mais également à une désertification des régions. Pour contribuer à leur réhabilitation, l'utilisation de la symbiose Mycorhizes-légumineuses peut être une pratique prometteuse. Notre objectif est d'étudier le rôle de la symbiose mycorhizienne dans la tolérance

à la salinité et à la sécheresse de *Lotus creticus* et *Acacia saligna*.

Méthodes: Nous avons entrepris l'isolement et la sélection des microsymbiotes. Le sol est prélevé de 5 stations (2-salins sous des plantes natives, 3-non-salins sous *Lotus creticus* et *Acacia saligna*). Les spores MVA sont multipliées, puis récoltées et triées morphologiquement. Les isolats ont fait l'objet des cultures monosporales pour produire de l'inoculum. A fin de tester la tolérance des morphotypes, la croissance et la colonisation mycorrhizienne sont évaluées dans les plantes de sorgho inoculée par les morphotypes, après une exposition à la salinité suivie par sécheresse.

Résultats: Le nombre de spores MVA enregistrée dans les sites est de $41 \text{ à } \geq 300$ spores/100gss. Les sols salins sont plus riches en spores. La caractérisation morphologique indique que la population des spores se compose dans chaque site de 9 à 11 morphotypes. Ces spores sont regroupées dans les familles *Gigasporaceae*, *Glomaceae*, *Acaulosporaceae*. Les résultats de test de tolérance des morphotypes sont en cours.

Conclusion: Malgré leur pauvreté, les sols salins sont plus riches en MVA. Nos résultats mettent en évidence une diversité de *Glomales*. Les cultures monosporales nous ont permis de construire une collection des champignons endomycorhiziens. Parmi eux nous pourrions envisager la sélection des isolats tolérants, pour leur utilisation ultérieure dans l'inoculation de *Lotus creticus* et *Acacia saligna*.

Mots clés : *Acacia saligna*, *Lotus creticus*, Symbiose Mycorrhizienne, Salinité, Sécheresse

CAI-51

Diversité des souches de rhizobia associées à *Acacia tortilis* subsp. *raddiana* en Algérie

Noureddine N.-E., Lebbida F., Tarek H.,
Ouled-Amrane S., Bouhrama A.
et Amrani S.

Laboratoire de biologie du sol, FSB, USTHB BP32
El Alia – Bab Ezzouar, 16111 – Alger – Algérie
E-mail: nour_ziha@yahoo.fr

Contexte : *Acacia tortilis* subsp. *raddiana* (*A. raddiana*) est la légumineuse ligneuse la plus répandue dans les régions désertiques d'Algérie, en tant qu'espèce bien adaptée, elle constitue un potentiel pour le boisement et/ou le reboisement de ces régions. Sa capacité d'établir une symbiose fixatrice d'azote avec les rhizobia constitue un caractère important pour son développement et son adaptation aux conditions du milieu.

Méthodes: Cette étude a porté sur 101 plants provenant de 9 sites naturels et de 8 pépinières. Le paramètre le plus important qui a été abordé après la prévalence de la symbiose est la caractérisation symbiotique et génotypique des souches associées par les tests d'inoculations croisées et l'analyse par PCR-RFLP du gène de l'ARN 16S

Résultats : Cette étude nous a permis d'établir qu'*A. raddiana* est généralement nodulé et fixatrice d'azote malgré les conditions édaphiques défavorables qui prévalent en milieu naturel et dans les pépinières du sud du pays.

La caractérisation symbiotique de 51 souches de rhizobia associées indique qu'elles ne sont pas très spécifiques et qu'elles sont capables, pour la plupart, de noduler les autres acacias des régions désertiques d'Algérie. L'analyse par PCR-RFLP du gène de l'ARN 16S des souches de rhizobia associées a permis de mettre en évidence leur grande diversité, essentiellement dans *Ensifer* avec une prédominance de l'espèce *E. meliloti* et dans une moindre mesure dans *Mesorhizobium* et *Rhizobium*. En plus, nous avons isolé cinq souches identifiées comme des *Burkholderia phymatum*, une espèce fréquemment associée à des représentants du genre *Mimosa* en Amérique Centrale.

Conclusion:

La symbiose à rhizobia est un phénomène fréquent chez *Acacia raddiana* que ce soit en pépinière ou en milieu naturel au niveau desquels elle est capable de recruter à partir du pool de rhizobia des souches compétentes et constitue de ce fait un potentiel pour la gestion de la fertilité azotée des sols des régions désertiques.

Mots clés: *Acacia tortilis* subsp. *raddiana*, régions désertiques d'Algérie, pépinières, nodulation, fixation d'azote, rhizobia associés.

CAI-52

Effet d'une culture de blé sur les variations des microorganismes d'un sol sous conditions semi-arides

K. Oulbachir

Laboratoire de biotechnologie, Faculté des sciences de la nature et de la vie, Université Ibn Khaldoun Tيارت 14000. Algérie. E-mail: k.oulbachir@yahoo.fr

Contexte: La végétation exerce une influence importante sur le développement et l'activité des populations microbiennes et bénéficie en retour des substances excrétées par ces microorganismes. Il s'établit ainsi entre les plantes et les microorganismes un ensemble d'interactions assez complexe. Nous avons étudié un agrosystème sol-plante pour examiner la relation entre la présence de la culture et la densité microbienne du sol au cours des différents stades de croissance.

Méthodes: Nous avons procédé à l'évaluation des variations qualitatives et quantitatives de la biomasse microbienne du sol selon les différents stades végétatifs de blé à savoir : levée, tallage, épiaison et montaison, correspondant respectivement à T1=37, T2=76 et T3=133 jours après la date de semis du blé sachant que les trois échantillons du sol proviennent de différents précédents culturaux, pour ainsi montrer l'incidence de l'histoire du sol sur ses qualités microbiologiques et qui sont : Sol(1): précédent blé, Sol(2): précédent jachère et Sol (3): précédent légumineuse.

Résultats: L'évolution de la densité des microorganismes montre une hétérogénéité au temps T1, nous enregistrons une biomasse microbienne relative de: $6144,84 \cdot 10^6$ germes/gramme de sol 1, $12295,08 \cdot 10^6$ germes/gramme de sol2 et $1850,12 \cdot 10^6$ germes/gramme de sol3. Puis nous notons une baisse en T2 correspondant relativement à $3531,92 \cdot 10^6$ germes/gramme de sol 1, $4740,84 \cdot 10^6$ germes/gramme de sol2 et $3652 \cdot 10^6$ germes/gramme de sol3. Au temps T3, il est net à signaler que l'augmentation de la densité microbienne est maximale ($12550 \cdot 10^6$ germes/gramme de sol 1) coïncidant au stade tallage.

Conclusion: La présence de la culture de blé dans le sol à un effet stimulateur pour la biomasse microbienne du fait de l'exsudation ou

de la production racinaire qui fournit des composés facilement utilisables et à l'origine de la stimulation de la densité microbienne. Cette stimulation est particulièrement exprimée au stade tallage.

Mots clés : biomasse microbienne, blé, stade végétatif, rhizosphère.

CAI-53

Agromorphological and physiological responses of five ecotypes of *Arachis hypogaea* L. to Tri-calcium phosphate: Effect of a native *Bradyrhizobium* sp (strain BR01)

Kraïmat M.¹, M. Lehamel^{1,2}, G. Ounane¹, T. Krasova-Wade³, I. Ndoye³ and S.M. Ounane¹

¹ ENSA, El-Harrach, Algeria, ²LBPO FSB USTHB, BP32 El Alia, Bab Ezzouar, Algeria, ³LCM IRD/ISRA/UCAD, BP 1386, Bel-Air, Dakar, Senegal, Email: mlehamel@yahoo.fr

Background: Phosphorus is a mineral that limit crop production particularly in alkaline soils due to its immobilization by calcium carbonate. Indeed, about 80% of phosphate added to the soil is rapidly complexed to calcium to form di and tri-calcium phosphate and hydroxyapatite. Some plants especially legumes are able to adapt to these soil types through morphological and physiological root modifications that result in changes in the rhizospheric soil characteristics which increase the bioavailability of this element. Several studies have underlined the contribution of biological nitrogen fixation in the phenomenon. In this context, we propose to evaluate the capacity of five local peanut ecotypes (three northern and two Saharan ecotypes) to absorb and use Tri-calcium phosphate (TCP) in the presence and absence of a strain of *Bradyrhizobium* sp, in this case, the indigenous strain BR01.

Methods: Agro morphological and physiological responses to TCP were measured: height of stem, root and plant biomass, leaf area, chlorophyll relative content, sugar content and crop yield. The ability to absorb and use phosphorus is also determined.

Results: A positive effect of TCP on agromorphological parameters and on yield was revealed for all ecotypes. Phosphorus content increased both in root and in plant in response to the supply of TCP. All these parameters were enhanced by the symbiotic interaction with strain BR01.

Conclusion: Saharan ecotypes have a best behaviour in presence of insoluble phosphates compared to northern ecotypes. Strain BR01 contributes to this adaptation.

Keywords: Phosphorus deficiency-inoculation-BSP-rhizobia- *Arachis hypogaea* L.

CAI-54

Peach and plum drought tolerance: potential improvements through arbuscular mycorrhizal symbiosis

Razouk Rachid^{1,2*}, Ibjibijen Jamal², Kajji Abdellah¹, Daoui Khalid¹, Bouichou Elhoussaine¹

¹: National Institute of Agronomic Research –Meknes - Morocco

²: Faculty of sciences - Moulay Ismail University - Meknes - Morocco

*: razouk01@yahoo.fr. Centre Régional de la Recherche Agronomique, Km 10, Route Haj Kadour, BP : 578 INRA - Meknès- Maroc

Background: In Morocco, development of efficient techniques of water use is required with acuity. Among these techniques, regulated deficit irrigation offers promise, saving up to 50% of water irrigation during some phases of plant growth. However, to further improve the efficiency of this technique to most important levels should be to involve other techniques such as mycorrhizal symbiosis.

Methods: It is within this context that a study was carried out to quantify effects of mycorrhizal symbiosis on young trees of peach and plum submitted to water stress. For each species, the experiment is designed in order to identify up to what level the mycorrhizal symbiosis helps the young trees to resist to restriction of 50% of their water needs. The mycorrhizal strains used are from arbuscular type, *Glomus intraradices* and *Glomus mossae*.

Results: The assessment of the effects of mycorrhizal symbiosis is based on observation

of vegetative indicators of water stress (shoot growth, leaf area, trunk section growth) and physiological indicators (stomatal conductance, photosynthetic rate, water potential, chlorophyll content, proline accumulation in leaves and leaf temperature). Preliminary results show that the effect of water stress on shoots growth is compensated at 66% by mycorrhizal symbiosis. Also, stomatal conductance and chlorophyll content, two parameters that are indicators of water status and plant nutrition, improved respectively by 45% and 30%.

Conclusion: Based on preliminary results, it is concluded that arbuscular mycorrhizal offsets the effect of applied water stress on growth of young peach and plum trees. However, it remains essential to assess the economic efficiency of this technique and its sustainable effect on plant productivity.

Keywords: peach, plum, arbuscular mycorrhizal, water stress.

CAI-55

Biocontrol of grey mould disease on apple fruits by using epiphytic yeasts

Amina KHEIREDDINE, Badiâa ESSGHAIER, Hanene REBIB, Abdellatif BOUDABOUS,
Najla SADFI-ZOUAOU*

Laboratory of Microorganisms and Active Biomolecules, Faculty Sciences of Tunis, University of Tunis El Manar, 2092 Tunisia (zouaouinajla@yahoo.fr)

Background: Postharvest diseases cause considerable losses to harvested fruits and vegetables during transportation and storage. Synthetic fungicides are primarily used to control postharvest decay loss. However, the recent trend is shifting toward safer and more eco-friendly alternatives for the control of postharvest decays. Biological control using antagonistic agents has emerged as one of the most promising alternatives to chemicals.

The major objectives of the present work consisted in the isolation, selection and testing the ability of epiphytic microorganisms, isolated from the surface of apples and pear fruits, in

controlling *Botrytis cinerea* (agent of the gray mold) on apples.

Methods: A total of 35 bacteria and 10 yeasts were isolated. The combination of various tests (morphological, physiological and molecular) was undertaken to identify the antifungal isolates.

Results: These isolates, identified as *Aureobasidium pullulans* (L1, L5 and L7), *Cryptococcus flavescens* (L10), *Torulaspora* sp. (L2) reduced the lesion size on apples by more than 60%. L2 and L7 inhibited the disease by more than 90%. The development of the disease was significantly reduced, when the fruit was treated with the antagonists at concentrations of 10^7 to 10^8 cells/ml, 1 to 2h before the inoculation with the suspension of *B. cinerea* (10^5 conidies/ml). Moreover, the effectiveness of yeasts on apples varies according to their stage of growth. L2 and L10 significantly inhibited the development of the gray mold at 28 and 30h. L1 was more effective at 46.

Conclusion: The epiphytic yeasts could be used as an alternative to synthetic fungicides.

Key words: yeasts; gray mold; *Botrytis cinerea*; biological control; apple; postharvest diseases.

CAI-56

Aerobic and anaerobic microorganisms in hypersaline systems of Tunisia

*Abdeljabbar HEDI^{1,2}, Marie Laure FARDEAU², Bernard OLLIVIER²,
Najla SADFI-ZOUAOU¹

⁽¹⁾ Laboratoire Microorganismes et Biomolécules Actives, Département de Biologie, Faculté des Sciences Tunis, Campus Universitaire 2092, Tunisie.

*abdouhedi@gmail.com/zouaouinajla@yahoo.fr
⁽²⁾ Laboratoire de Microbiologie et de Biotechnologie des Environnements Chauds, UMR 180, IRD, IFR-BAIM, universités de Provence et de la Méditerranée

Background: The purpose of this research was to examine the Sehline Sebkhla microbial community with the aim to screen for metabolites of industrial interest.

Methods: Characterization of isolated microorganisms was performed by using both phenotypic and phylogenetic approaches. In this study, we also undertook a phenotypic,

genotypic and phylogenetic characterization of 1Sehel, an isolate of the new halophilic anaerobe that is representative of one of the dominant species in these fermented ovaries.

Results: The bacterial isolates belonged to genera *Salicola*, *Pontibacillus*, *Bacillus*, *Halomonas*, *Marinococcus*, *Yeomjeonicoccus*, *Gracilibacillus*, *Halovibrio*, *Pseudomonas* and *Halobacillus* were isolated. Results of this study were discussed with regard to the ecological significance of these microorganisms in the breakdown of organic matter in Lake Sehline together with the potential use of them in the industry. Glucose fermentation products of the anaerobic strain 1Sehel, were distinct from the described species in the genus *Haloanaerobiurn*. According to phenotypic characterization, 16S rRNA gene sequencing and DNA± DNA hybridization, this isolate should be placed in a new species of *Haloanaerobium* for which the name *Haloanaerobium lactolicum* sp. nov. is proposed. The biodiversity of fungi was studied and results showed that they are members of species: *Hypocrea lixii*, *Hypocrea koningii*, *Trichoderma longibrachiatum* and *Pichia guilliermondii*.

Conclusion: The results showed that the Sehline lake harbored novel prokaryotic diversity, never reported before for solar salterns. In addition, diversity measurement indicated an increase of bacterial diversity with rising salinity gradient, which is probably due to competition between bacteria and others species.

Keywords: Sebkhla; Bacteria; Fungi; Extremophiles; Diversity.

CAI-57

Study of the *in vitro* antagonistic activity of *Bacillus* spp. against the dermatophyte *Microsporum canis*

Cyrine DHIEB⁽¹⁾, Badiia ESSGHAIER⁽¹⁾,
Dalinda EL EUCH⁽²⁾,
Abdellatif BOUDABOUS⁽¹⁾, Najla SADFI-ZOUAOU⁽¹⁾

⁽¹⁾ Laboratoire de Microorganismes et Biomolécules Actives, Faculté des Sciences de Tunis, Campus universitaire, 2092 Tunisie. E-mail : zouaouinajla@yahoo.fr

⁽²⁾ Service de Dermatologie et de vénéréologie Hôpital La Rabta, 1007 Tunis, Tunisie.

Background: The search of new antibiotics has become very important because of the multiple phenomena of drug resistance and toxicity during prolonged treatment with multiple antifungals. *Microsporum canis* is the first agent responsible for tinea capitis in humans; the incidence of this disease is variable depending on the sample population and geographical location. Several strains of *Bacillus* have useful roles as producers of antibiotics (tyrothricin, polymyxins, bacitracin), some of which have antifungal activity. The objective of this study was to evaluate antifungal activity of 14 strains of *Bacillus* spp. against 10 isolates of *Microsporum canis*.

Methods: The *in vitro* selection was performed by the dual culture technique. Proteins were collected, after precipitation by ammonium sulfate supernatant from the culture of the strain M1-20 of *Bacillus subtilis* and the intracellular fraction was obtained after sonication. These fractions were tested against 10 isolates of *M. canis*.

Results: The results showed that 13 bacteria tested were able to reduce fungal growth of *M. canis* by forming an inhibition zone. *B. subtilis* M1-20 was the most effective bacterium. The proteins collected did not affect the growth of *M. canis*, however the intracellular fraction was able to reduce fungal growth. The volatile substances produced by the bacterium M1-20 of *B. subtilis* reduced by 30% the pathogen growth.

Conclusion: *B. subtilis* is an efficient antifungal agent of the dermatophytic fungus *M. canis*. Further studies are required to purify the antifungal biomolecule from this bacterium.

Keywords: *Microsporum canis*, tinea capitis, antagonism, *Bacillus subtilis*, antifungal substances.

CAI-58

Effacité de la symbiose *Rhizobium* – légumineuses pour une meilleure production agricole

SADJI H^a, FETIH S^b, HADDADJ A^d et
AID F^e.

^{a, d} *Laboratoire de Biologie et Physiologie des Organismes, Faculté des Sciences Biologiques, Université des sciences et de technologie Houari Boumediene, B P 32 El-Alia Bab Ezzouar 16111 Alger, Algérie.*

^b *Ferme de Démonstration et de Production de Semences (FDPS), Institut Technique des Grandes Cultures, Oued - Esmar, El Harrach, Alger Algérie.*

^c *Laboratoire de Biologie et Physiologie des Organismes, Faculté des Sciences Biologiques, Université des sciences et de technologie Houari Boumediene, B P 32 El-Alia Bab Ezzouar 16111 Alger, Algérie.*

E-mail : sadji_hamida@yahoo.fr

Contexte : L'aptitude des rhizobia à fixer l'azote atmosphérique en symbiose avec les plantes *Fabaceae*, fait de ces symbioses une alternative naturelle à l'utilisation des engrais azotés chimiques nuisibles à l'environnement. La fixation symbiotique d'azote atmosphérique contribue à l'amélioration de la nutrition azotée des espèces non légumineuses ce qui assure une meilleure croissance végétale et par conséquent, de meilleurs rendements agricoles. La synthèse des travaux menés sur le haricot et le pois chiche, indique que l'efficacité de la symbiose est conditionnée par les facteurs biotiques et abiotiques.

Méthodes: Des semences de *Phaseolus vulgaris* L. et de *Cicer arietinum* L. ont été mises à germer, puis cultivées dans des sols contrastés pour leur texture (sol argilo-limoneux, sol sableux), leur nature physico-chimique (salinité : 0 ; 50mM ; 100mM et 150mM de NaCl) et leur qualité biologique. Les paramètres évalués sur les plantes sont, la matière sèche des plantes et des nodules, leur nombre et leurs la taille ainsi que l'efficience des nodules.

Résultats: les résultats obtenus indiquent que la texture grossière et sableuse du sol a défavorisé la croissance végétative avec une absence totale de nodulation sur les racines des plantes. De même les plantes se sont montrées sensibles à la salinité à 150mM de NaCl. En effet, on note une réduction de plus de 50% du rendement végétatif et du pouvoir de nodulation et de l'efficience des nodules formés. La culture des plantes dans un sol pauvre en *Rhizobium* spécifique n'a révélé aucune formation de nodules efficaces.

Conclusion: Le rendement végétatif et l'efficacité de la symbiose à rhizobia sont sensibles aux conditions de culture. La

nodulation et l'efficacité des nodules sont fortement affectées par le stress biotique et abiotique avec une répercussion sur la qualité et la quantité de la biomasse.

Mots clés : *C. arietinum* L., *Phaseolus vulgaris* L., stress, croissance, symbiose, *Rhizobium*.

CAI-59

Characterization of rhizobacteria for their many activities improving the plant growth

Allaoua Silini, Cherif Silini Hafsa and Fouzia Arif

Laboratory of Applied Microbiology - Department of Microbiology - Faculty of Biology - University of Sétif 19000 – Algeria.

E-mail: siliniallaoua@gmail.com

Background: The use of microbial technology in agriculture extends currently relatively quickly with the identification of new more efficient bacterial strains in the growth of plants. Rhizobacteria that promote the growth of plants (PGPR, plant growth promoting rhizobacteria) can have a positive effect on the productivity of crops especially when subjected to salt stress. Indeed, the salinity considerably affects the crop yield. Inoculating PGPR can mitigate the effects of this type of stress by direct or indirect mechanisms

Methods: To select effective strains and having multiple activities, a total of 22 bacterial strains were isolated from different soils. These strains were characterized by their ability to fix nitrogen (nitrogen-free medium culture). They were also tested in vitro for their activities of improvement of plant growth such as the production of the indole acetic acid (IAA) of hydrogen cyanide (HCN), of the siderophore, ammonia (NH₃), of solubilization of phosphates and antifungal activity.

Results: More than 70% of the strains produce NH₃, 54% solubilized more 10µg/ml P₂O₅ and the same rate and has antifungal activity against ≥ to three fungal strains. However, 36% produce more 80µg/ml of IAA, 27% produce siderophores and only two strains produced of HCN. The production of IAA of eight (08) strains was evaluated in the presence of 100, 200 and 300 mM NaCl.

Conclusion: The remaining active strains with high concentration of NaCl would be the most effective and can be considered as candidates for biofertilizers formulation for improving plant growth in areas affected by salinity.

Keywords: PGPR, salinity, IAA, siderophores, phosphate solubilization.

CAI-60

Symbioses racinaires chez *Limoniastrum feei* (de Gir.) Batt. de la population de Oued Aghlal (Béchar – Algérie).

SMAIL-SAADOUN Noria*, SEHIB Chabha, BELKEBIR-BOUKAIS Amel & KISSOUM-HAMDINI Karima

Laboratoire Ressources Naturelles, Université Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou, Algérie
Saadoun_n2002@yahoo.fr

Contexte: *Limoniastrum feei* (de Gir.) Batt. est une Plombaginacée endémique du Sahara septentrional algérien et marocain. C'est un arbuste bas qui colonise les sols rocailleux du milieu désertique. Les conditions contraignantes de son milieu de vie montrent toute l'importance du système racinaire et ses capacités d'établir des symbioses avec les nombreux champignons du sol environnant.

Méthodes: Notre échantillonnage a été fait à oued Aghlal dans la wilaya de Béchar (sud-ouest algérien), en mars 2010, sur six individus choisis au hasard. Les racines dont le diamètre est inférieur à 1 mm sont prélevées avec leur sol. Elles sont colorées selon la méthode de Phillips et Hayman (1970). Les plus fines sont écrasées entre lames et lamelles. Les autres ont subi des coupes au microtome.

Résultats: A l'observation, plusieurs champignons semblent impliquer dans des symbioses. Tout d'abord, aucun poil absorbant n'est observé. Des filaments mycéliens sont présents autour de la racine. Les cellules des assises supérieures du parenchyme cortical apparaissent remplies de filaments mycéliens septés jaunâtres. Ces derniers pourraient correspondre aux endophytes foncés septés (DES). Entre les cellules, un réseau de Hartig est présent. Des arbuscules sont aussi présents au niveau des assises internes du parenchyme

cortical. Des filaments mycéliens apparaissent au niveau du cylindre central. Des filaments bleus se localisent autour des vaisseaux du xylème, des filaments jaunâtres se retrouvent dans le phloème.

Conclusion: Les symbioses racinaires semblent vitales à cette espèce endémique. Mycorhizes et endophytes semblent responsables de son bien être, vu leur aptitude à lui offrir les éléments nutritifs essentiels, même dans des conditions de déficit hydrique très important.

Mots clés : symbioses racinaires, *Limoniastrum feei*, désert, Algérie.

CAI-61

Les *Pseudomonas* de la rhizosphère du blé dur et la production de polysaccharides

Taguett F. et Kaci Y.

Equipe Biologie du sol, LBPO/FSB/USTHB, BP 132 El-Alia, 16111 Bab- Ezzouar, Alger.

E-mails : ftaguett@hotmail.fr/ftaguett@usthb.dz

Contexte: Dans le sol, les *Pseudomonas spp* représentent une proportion importante de la communauté microbienne. Ces bactéries rhizosphériques possèdent une capacité à coloniser les racines et y à maintenir une forte densité de population (Haas et Keel, 2003). Cette grande rhizocompétence vient sans doute de leur taux de croissance plus élevé que celui de la plupart des autres rhizobactéries, de leur capacité à métaboliser efficacement plusieurs composés des exsudats racinaires (Fenton et al., 1992) et de l'amélioration de l'agrégation du sol par la production de polysaccharides.

Méthodes: La stimulation de la production de polysaccharides testée chez les souches isolées de la rhizosphère du blé dur a montré que cette production est obtenue à la fin de la croissance des cellules entre le 3^{ème} et le 5^{ème} jour d'incubation.

Résultats: L'analyse des résultats obtenue montre que les souches de *Pseudomonas* provenant des régions sahariennes ont la capacité de produire des quantités importantes d'EPS par rapport à celles provenant des régions sub-humides. En effet, les souches de *Pseudomonas* isolées des régions arides

produisent des quantités équivalentes à 45 g de poids sec d'EPS par litre de milieu alors que celles isolées des régions sub-humides n'en produisent que 37 g par litre. Les rendements élevés en exopolysaccharides des *Pseudomonas* de la rhizosphère du blé dur que nous avons enregistrés, et cela quelque soit leur origine pédoclimatique, constituent probablement un caractère adaptatif de ces souches à leur environnement.

Conclusion: L'analyse structurale (HPLC et RMN) a permis d'identifier ces polymères comme appartenant à la famille des levanes.

Mots clés: *Pseudomonas* sp., Exopolysaccharide, levane, rhizosphère, blé dur.

CAI-62

Genetic transformation of Moroccan bread wheat by biolistic using plasmid pBY520 containing barley HVA1 gene

Danielle Christelle TINAK EKOM^{1,3},
Sripada M. UDUPA², Mohammed Nabil
BENCHEKROUN³, Moulay Mustapha
ENNAJI⁴, Driss IRAQI¹

¹*Biotechnology Research Unit, Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), BP 415, Avenue de la Victoire, Rabat, Morocco.* ²*ICARDA-INRA Cooperative Research Project, International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), B.P. 6299, Rabat, Morocco.* ³*Laboratory of Health and Environment Biotechnologies, Faculté des Sciences et Techniques Mohammedia, Université Hassan II Mohammedia-Casablanca, PO 146 Mohammedia 20650 Morocco.* ⁴*Laboratory of Virology and Hygiene & Microbiology, Faculté des Sciences et Techniques Mohammedia, Université Hassan II Mohammedia-Casablanca, PO 146 Mohammedia 20650 Morocco.* E-mail: danytinak@yahoo.fr

Background: Wheat is the most important cereal crop and a staple food in Morocco. The average annual per capita consumption of cereals in Morocco is estimated at over 200 kg per person. Drought is the most important environmental stress affecting the wheat crop, causing a severe decrease in performance.

Moreover, the transfer of resistance to abiotic stresses such as drought, using traditional approaches is limited because of the complexity of the characteristics of tolerance. However, genetic transformation can help in improving this trait, while overcoming the difficulties of classical improvement. Therefore, this study was formulated with the objectives of genetic transformation of Moroccan bread wheat variety ('Marchouch') with gene known to be involved in drought tolerance (barley HVA1 gene carried by plasmid pBY520).

Methods: Immature embryos as explants from Moroccan bread wheat variety ('Marchouch') were excised for callus induction. Plasmid pBY520 (carried by *E. coli* strain construct) containing HVA1 gene was extracted and we performed the genetic transformation by biolistic technique. After shooting, the transformed embryos were selected, multiplied and finally regenerated into plantlets. The confirmation of gene integration by molecular biology techniques was carried out using PCR techniques.

Results: The percentage of induction of embryogenic tissue calculated one week after the bombardment was 94%. After selection, 18% of callus survived. Thirteen plantlets were obtained from callus selected and were confirmed as transformed by the PCR using primers 35S and Bar highlighting the integration of the gene HVA1.

Conclusion: Transgenic plants obtained encouraged us to continue research using physiological analysis in order to assess the expression of this gene of drought tolerance integrated in bread wheat.

Keywords: Bread wheat; HVA1 gene; Drought tolerance; Genetic transformation; Plasmid pBY520.

CAI-63

Optimising Subsidiary Crop Applications in Rotations (OSCAR): A Perspective for the North Africa Region

S.M. Udupa¹, J. Elhaddoury², S. Krimi Bencheqroun², I. Thami-Alami³, F. Henkrar³, J.P. Baresel⁴, M.R. Finckh⁵

¹*International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), B.P. 6299, Rabat, Morocco (s.udupa@cgiar.org)* ²*Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), B.P. 589, Settat, Morocco*

³*Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), B.P.415, Rabat, Morocco* ⁴*Technische Universität München, Department Pflanzenwissenschaften, Lehrstuhl für Pflanzenernährung, Emil-Rahmann-Str. 2, 85354 Freising, Germany* ⁵*Ecological Plant Protection, Faculty of Organic Agricultural Sciences, University of Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, D-37213 Witzenhausen, Germany*

Background: For sustainable improvement of wheat-based farming systems in the North Africa, there is a need to improve plant health, soil health and fertility. One approach to achieve this is by integrating subsidiary crops (SC) as living or dead mulches or cover crops with the main crops in rotations, which will increase plant species and microbial diversity and reducing water demand in dry climates.

Methods: A collaborative research project funded by EU FP 7 (Project No. 289277) was initiated in April 2012, in partnership with European Union (public research organizations and private sector small and medium enterprises of Germany, Norway, Sweden, Denmark, the Netherlands, UK, Poland, Switzerland and Italy), Brazil and Morocco (INRA-Morocco and ICARDA), in order to enhance understanding and use of SC systems, develop suitable farm technologies, increase the range of SC species, and enhance understanding of impact of SC on soil ecology, biology and microbial diversity and crop pests and diseases.

Results: Based on two field experiments in Morocco (Sidi Al-Aidi and Sidi Allal-Tazi), the project will assess the economic and ecological impact including legume root health and soil health, fertility and microbial diversity and compare the results with other sites in Europe. Screening of new species and genotypes will result in identification of range of potentially useful plant species for SC for the North Africa and Europe. The identified SC species will be tested for their potential as forage and for extraction of useful biochemicals.

Conclusion: The results of the project as a whole will be of use for and improve sustainability in low-input, organic, and conventional farming systems in the North Africa, Latin America and Europe.

Keywords: Subsidiary crops, Plant health, Soil health, Microbial diversity.

CAI-64

Rôle des protéines et des enzymes antioxydants dans la résistance des jeunes plantules de cyprès de l'Atlas (*Cupressus atlantica* G.) au stress hydrique

ZARIK L.¹, KHOULASSA S.¹,
OUHAMMOU A.¹, HAFIDI M.¹,
OUAHMANE L.¹, BOUMEZZOUGH A.¹
& DUPONNOIS R.^{1,2}

1 Laboratoire d'Ecologie et Environnement, Unité associée CNRST-URAC32, Université Cadi Ayyad, Faculté des Sciences Semlalia, Marrakech, Maroc.

2 IRD, LSTM Montpellier, France

E-mail : lamia.zarik@gmail.com

Contexte: Le cyprès de l'Atlas (*Cupressus atlantica* G.), espèce endémique du Haut Atlas Occidental, est sans doute, l'une des espèces forestières du Maroc ayant la plus grande potentialité sylvicole alors que son aire naturelle serait limitée à environ 6000 ha. Le cyprès de l'Atlas présente dans toute son aire de répartition une absence presque totale de régénération naturelle à cause des sécheresses épisodiques connues dans ces régions et de la surexploitation humaine. La présente étude porte sur l'évaluation des effets d'une inoculation avec un complexe mycorhizien sur la résistance des jeunes plants de cyprès de l'Atlas à un stress hydrique.

Méthodes: Un régime hydrique a été appliqué aux plantules du cyprès de l'Atlas en conditions contrôlées pendant quatre mois, et le suivi de la croissance et de la réponse physiologique et biochimique des plantules ont été réalisés.

Résultats: Les résultats préliminaires ont montré que l'inoculation avec le complexe de champignons mycorhiziens a un effet significatif ($p < 0,05$) sur la croissance des jeunes plants de Cyprès de l'Atlas quel que soit le régime hydrique par rapport aux plants non mycorhizés stressés ou non. Les jeunes plants de Cyprès de l'Atlas ont montré un ajustement osmotique en réponse au stress hydrique. Les jeunes plants inoculés et non inoculés ont été comparés par

rapport à leur capacité à accumuler la proline, les sucres solubles totaux, PO, PPO, PAL et CAT dans leurs feuilles sous stress hydrique, les teneurs obtenues ayant indiqué la résistance des jeunes plants mycorhizés au stress hydrique par rapport à ceux non mycorhizés.

Conclusion: Il ressort aussi de cette étude que l'inoculation des jeunes plants par un complexe de champignons mycorhiziens en cas de stress hydrique, stimule la croissance, la nutrition minérale et la résistance au stress.

Mots clés: Champignons mycorhiziens, *Cupressus atlantica*, Proline, Stress hydrique.

CAI-65

Effect of phytosanitary protection on the biochemical responses of soil fauna in a cultivated soil

ZIOUCHE Sihem^{1,2}, BABA AISSA -
MOUSSAOUI Karima², CHAICHI
Wissem², TCHAKER Fatma Zohra²,
MOUSSAOUI Kamel², ALLAL-
BENFEKIH Leïla² et DJAZOULI Zahr-
Eddine²

1. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, Direction de la Protection des Végétaux et Contrôle Technique, 12, Avenue Colonel Amirouche. Alger, Email : sihem_ziouche@yahoo.fr

2. Université Saad Dahleb, Faculté des Sciences Agro-Vétérinaires, Département d'Agronomie, B.P. 270, route de Soumaa Blida, Algérie. Email: zahror2002@yahoo.fr

Background: The soil invertebrates are conventionally used in ecotoxicological studies on pesticides. The impact of anthropogenic stress on ecosystems, such as chemical pollution can be measured at different levels, which are changes in biochemical, physiological or behavioral organizations. Soil invertebrates are conventionally used in ecotoxicological studies on pesticides. This work is part of the study of the impact of pest control on wildlife bioindicator of soil fertility.

Methods: We evaluated the effect of pesticide residues and the impact of these disturbances on the abundance of Collembola populations through the redesign of their energy reserves. We apprehended using a chromatographic

analytical monitoring the concentrations of residues of three active ingredients in the soil studied. In addition, we studied the adaptive metabolic response in relation to these changes through monitoring the biomarkers of stress in this case the lipid and carbohydrate.

Results: Results revealed a significant physiological disturbance in springtails, when exposed to residues of metribuzin and metalaxyl. This disturbance seems to be more important for lipid content. These results may reflect the one hand, direct stimulation of reproduction, on the other hand, stimulation of growth to reach sexual maturity faster.

Conclusion: The use of the concept of biomarker or biological signature has allowed early identification of molecular mechanisms of toxic action for violations of the individual sub-order. Lipids as biomarkers are essential because they reflect the state of the individual and his ability to defend themselves.

Keywords: chemical stress, collembola, residual effects, coping strategies, biomarkers of energy.

Communications affichées : Thème II

/ Poster communications : Topic II

Thème II : Biotechnologies microbiennes et Agro-industries

/ Topic II : Microbial Biotechnologies applied to Agro-industries

CAII-1

Genetic study of *Anisakis simplex* s. l populations using isozyme analysis by the technique of isoelectric focusing

Naima Abattouy^{a,*}, Bernard Pesson^b, Adela Valero^c, Josefa Lozano^c, Joaquina Martín Sánchez

^a University Abdel Malek Essaadi, Faculty of Sciences, Tetouan, Morocco

^b University of Strasbourg, Faculty of Pharmacy, Strasbourg, France

^c University of Grenade, Faculty of Pharmacy, Spain.
Corresponding author: nabattouy@ugr.es

Background: Genetic markers, such as gene-enzyme systems, provide powerful tools for the molecular systematics of various nematode groups. They enable the specific identification of anisakid nematodes and genetic study population.

Methods: 282 type I *Anisakis* larva was collected from hake, mackerel, horse mackerel and blue whiting caught in the Mediterranean and Atlantic Spanish coasts. The identification of *Anisakis* species was carried out by PCR-RFLP of ITS1-5.8S-ITS2 fragment. Seventeen enzyme systems were tested by isozyme analysis. The allele frequencies and tests for deviation from Hardy Weinberg (HW) equilibrium were tested using BIOSYS-2. Nei's genetic distances (Nei 1972) were calculated.

Results: 64% of *Anisakis* larvae identified by PCR-RFLP were found to correspond to *A. simplex* s.s., 35% to *A. pegreffii* and 2% to *A. typica*. Isozyme electrophoresis was carried out in ultrathin agarose gels with the ampholyte at pH 4.0-6.5 and pH 3.0 -10.0, obtained in all cases the best results with the range 3-10. Four enzymes (PGM, MPI, 6PGD and EST) showed notable polymorphism and were used for studying the genetic structure of populations of the *A. simplex* s. l. complex and drawing up dendrograms. We found no allele acting as a specific marker of some species or populations but there are differences in allele frequencies. In the dendrogram based on Nei genetic distances,

the separation between *Anisakis simplex* s.s and *A. pegreffii* only occurs with sufficient robustness (bootstrap value of 73%) in Atlantic waters.

Conclusion: The results support the existence in areas such as the coasts of the Iberian Peninsula where *A. simplex* s.s. and *A. pegreffii* are sympatric- of hybridization between the two *Anisakis* species.

Keys words: isozymes, *A. simplex* s.s., *A. pegreffii*, allele frequencies, PCR-RFLP.

CAII-2

Effect of administrating fermented milk containing *Bifidobacterium lactis* on the intestinal microbiota diversity

ABDELMALEK A.^a, DALI YAHIA R.^b, AMMOR M.S.^c and BENSOLTANE A.^a

^a Laboratoire de Microbiologie alimentaire et industrielle, Université d'Oran Algérie

^b Laboratoire de Bactériologie entreprise hospitalo-universitaire, Oran, Algérie

^c Centrale laitière, Twin Center, Tour A, 20100 Casablanca, Maroc

Corresponding author:

asmaa.abdelmalek@gmail.com

Background: The human gastrointestinal tract is inhabited by 400 to 500 different bacterial species, with numbers ranging from 10^{12} to 10^{14} CFU/g of luminal content. The constituents of this microbiota influence several biochemical, physiological and immunological characteristics of their host. Bifidobacteria constitute up to 3% of the total intestinal microbiota and represent one of the most important health-promoting bacterial groups of the human intestinal microflora. The presence of *Bifidobacterium* in the human gastrointestinal tract has been directly related to several health-promoting activities.

Methods: The goal of this study was to investigate the effects of administrating *Bifidobacterium lactis* to ten healthy subjects on their intestinal microbiota diversity, as assayed in their faeces. *B. lactis* were administrated

through the consumption of 125 g of commercial fermented milk containing *Bifidobacterium* and yoghurt cultures over 15 days, Intestinal microbiota were enumerated onto selective and differential media. *Bifidobacterium* were isolated from MRS agar-raffinose plates and further identified by phenotypic and biochemical techniques.

Results: Obtained results showed that *Clostridium* constituted the largest bacterial populations with counts ranging from 10^4 to 10^7 cfu/g of faeces. Yeasts and moulds, staphylococci, coliforms and other *Enterobacteriaceae* were detected at a lower level (from 10^2 to 10^5 cfu/g). In post administration the number of *Bifidobacterium* increased while clostridia's counts decreased. The dominant microbial populations in the faeces of the ten persons were similar and stable during the sampling period. Large differences were found in the *Bifidobacterium* composition of each individual in pre-administration and post administration.

Conclusion: Our results emphasize a significant effect of *B. lactis* administration on the intestinal microbiota diversity and suggest the exertion of health-promoting activities associated to the increase of *B. lactis* population into the GIT.

Key words: administration, *Bifidobacterium*, fermented milk, gastrointestinal tract.

CAII-3

Detection of biofilm formation by lactic acid bacteria isolated from a raw cow's milk

Ait Meddour A., Bendali F., Sadoun D.

Laboratory of Applied Microbiology, Faculty of Natural Sciences and Life, University A. Mira of Bejaia, Algeria
E. mail : ait_meddour_amel@yahoo.fr

Background: The presence of biofilms pathogens and spoilage in the dairy and cheese industry can not only cause premature degradation of equipment and alteration of the organoleptic properties of products during manufacture, but also promote the development of poisoning food. Lactic acid bacteria can be used as flora to colonize surfaces in contact with

food and thus prevent the development of undesirable flora. In this work, we report the antibacterial effect of lactic acid bacteria against pathogenic strains and their ability to form biofilm.

Methods: Total of 54 strains of lactic acid bacteria are isolated from raw cow's milk from a dairy farm in the region of Bejaia, Algeria and were tested for antibacterial activity against two pathogenic strains of *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. Biofilm formation by bacteria isolated was determined by different methods: the Congo red agar (RCA), the tube method (TM) and the method of microplates (96 well).

Resultats: 24 strains of lactic acid bacteria (44.44%) are endowed with an antibacterial activity against the two pathogenic strains, 19 strains (79.16%) produced biofilms by the method tube (TM), 13 strains (68.42%) produced biofilms on polystyrene microplates and 24 strains showed a low production of slime on RCA.

Conclusion: Most lactic acid bacteria isolated can be used as part of the formation of a biofilm positive.

Keywords: biofilm, lactic acid bacteria, pathogenic bacteria, RCA, TM.

CAII-4

Étude du pouvoir mycotoxinogène des *Aspergillus* isolés à partir de différentes denrées alimentaires

Ait Mimoune N.^{1,2}, Riba A.^{1,2}, Sabaou N.²

¹Laboratoire de Recherche Biochimie-microbiologie, Université M'hamed BOUGARA Boumèdes, ALGERIE;

²Laboratoire de Recherche sur les Produits Bioactifs et la Valorisation de la Biomasse, Ecole Normale Supérieure Kouba, Algérie. E-mail : nouaratique@yahoo.fr

Contexte: Les mycotoxines sont des métabolites secondaires toxiques produites par certaines moisissures qui se développent sur les aliments. En raison de leurs effets toxiques, ces substances constituent un danger pour la santé. Dans ce travail on s'est intéressé à l'étude de la contamination fongique de 49 échantillons

d'oléagineux (amandes, pistaches, graines de sésame).

Méthodes: L'isolement des moisissures a été réalisé sur milieu DRBC. A partir de ces échantillons, 234 souches d'*Aspergillus* ont été isolées et testées pour leur habilité à produire l'aflatoxine (AF) et l'ochratoxine A (OTA). Le potentiel toxigène de ces souches a été caractérisé sur milieu CAM pour les *Aspergillus* section *Flavi* et sur milieu CYA pour les autres isolats. La détection de la production des mycotoxines a été réalisée par chromatographie sur couche mince.

Résultats: Le dénombrement et l'identification de la flore totale a montré une nette dominance du genre *Aspergillus* (84,69%). Cette analyse a également mis en évidence la présence de souches potentiellement toxigènes comme *Aspergillus flavus*; *Aspergillus parasiticus*; *Aspergillus ochraceus* et *Aspergillus carbonarius*. Les résultats obtenus montrent que 93,93% des *Aspergillus carbonarius* sont ochratoxinogènes et aucuns des isolats d'*Aspergillus niger* et d'*Aspergillus ochraceus* ne produit l'OTA. Sur les 91 souches d'*Aspergillus* section *Flavi* isolées, 88 étaient des *Aspergillus flavus* et 3 des *Aspergillus parasiticus*. Tous les *Aspergillus parasiticus* étaient hautement aflatoxinogènes et ont produit l'aflatoxine B1 et G1. 34,09% des *Aspergillus flavus* ont produit uniquement l'AFB1. La production de CPA (acide cyclopiazonique) et de sclérotés a été réalisée sur milieu CYA.

Conclusion: Toutes les souches aflatoxinogènes d'*Aspergillus flavus* ont produit le CPA et 29,2% ont produit des sclérotés (type L).

Mots clés: *Aspergillus*; Aflatoxine; ochratoxine; oléagineux.

CAII-5 IDENTIFICATION AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF LACTIC ACID BACTERIA ISOLATED FROM DRIED FRUITS

^{1,2}Galal Al Askari, ¹Azzeddine
Kahouadji, ²Khadija Khedid, ²Réda
Charof & ²Zakaria Mennane

¹Laboratoire de Botanique, Mycologie et Environnement, FSR, Rabat, Maroc

²Laboratoire de bactériologie médicale, INH, Rabat, Maroc

*Corresponding author: eco_galal@yahoo.com

Background: The objective of this study was enumeration, identification of lactic acid bacteria LAB from dried fruits and testing their antibacterial activity against different types of bacteria.

Methods: Dilution method and cultivation in selective media was used for enumeration LAB, the isolates were identified by their physiological and biochemical characteristics and their antibacterial activity was performed by the agar well diffusion method.

Results: The results showed that thirty-seven isolates of LAB were isolated from tested samples, The isolates belonged to *Lactococcus lactis* subsp *lactis* (8), *Lactococcus raffinolactis* (6), *Streptococcus thermophilus* (6), *Pediococcus acidilactici* (3), *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* (2), *Lactobacillus helveticus* (3), *Lactobacillus plantarum*(4), *Lactobacillus alimentarius* (1), *Lactobacillus brevis* (2) and *Lactobacillus fermentum*(2). The results of antibacterial activity showed that seven CFSs of LAB had antibacterial activity against at least four strains tested. *Lactobacillus fermentum* had the best activity, they inhibited eight strains from sixteen tested strains, such as *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus sanguinis*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus mirabilis*, *Hafnia alveie* and *Yersinia enterocolitica*.

Conclusion: In general, CFSs were active against the Gram positive more than Gram negative strains. MICs values were between 25 - 100 AU/ml.

Key words: Enumeration - Identification - Antibacterial Activity - Lactic Acid Bacteria - Dried Fruit.

CAII-6

Contribution to the study of the microbiological quality of foods marketed at the city of Tetouan

Amajoud Nadia, Skali Senhaji Nadia, Ida omar mohamed, Abrini Jamal.

Laboratoire de Biologie cellulaire et moléculaire, Faculté des sciences de Tétouan, Université Abd El Malek Essaadi, Maroc. E-mail: amajoud@yahoo.fr

Background: The city of Tetouan know cases of foodborne illness collective or individual, especially during the summer season, mainly related to consumption of products (contaminated) prepared with mayonnaise, canned fish and dairy products...These products are very rich in nutrients that promote the growth of pathogens. There are over 1,500 retail outlets for these products between dairies and restaurants, which increases the probability of poisoning cases, especially in summer, where climatic conditions accelerate the growth of pathogenic bacteria. Our study is to assess the hygienic quality of different foods sold at these outlets.

Methods: 617 samples were analyzed from 2009, showed a noncompliance rate of approximately 80%. This rate varies from one product to another, it is 62.5% for meat products, 50.68% for dairy products and derivatives, 14.64% for pastries, 23.08% for ready meals, 79.52% for mixed salads. However the percentage of non-compliance reaches 0% for some products (canned).

Results: We note that the positive staphylococci are responsible for non-compliance of meat products and ready meals. While for pastries and dairy products are the fecal coliforms, with a percentage of non-compliance of 94.74% for Lben (sour milk).

Conclusion: This work showed a failure in the hygienic quality of foods marketed in the city of Tetouan, since the overall percentage of non-compliance is 80%.

Mots clés: microbiological quality, food, Tetuan (Morocco).

CAII-7

The potential biotechnological applications of the exopolysaccharide produced by the halophilic bacterium *Halomonas almeriensis*

Hakima Amjres^{1,2}, Inmaculada Llamas, Juan Antonio Mata, Emilia Quesada and Victoria Béjar

¹*Microbial Exopolysaccharide Research Group, Department of Microbiology, Faculty of Pharmacy, Campus Universitario de Cartuja, University of Granada, 18071 Granada, Spain.*

²*Biotechnology and Applied Microbiology Research Group, Department of Biology, Faculty of Sciences, University Abdelmalek Essaadi, BP2121, 93002 Tetouan, Morocco. E-Mails: amjresha@yahoo.fr*

Background: We describe the exopolysaccharide produced by *Halomonas almeriensis*. We have studied the influence of cultural parameters on the polymer's production and characterized it both physically and chemically to identify the properties that might make it suitable for biotechnological applications.

Methods: We cultured *H. almeriensis* strain M8^T, isolated from a soil sample from Spain [1]. The culture medium used was MY complex medium [2] supplemented with 7.5% w/v sea-salts [3]. The optimum conditions for the growth were determined: sea-salts concentration, glucose concentration, incubation temperature, agitation. For determination chemical composition and molecular mass we made the following colorimetric analyses [4, 5, 6, 7 and 8]. Rheological behaviour test were studied by using a Bohlin CSR10 rheometer and emulsification assays were conducted according to Cooper and Goldenberg [9].

Results: EPS production was mainly growth-associated and under optimum environmental and nutritional conditions M8^T excreted about 1.7 g of EPS/l of culture medium. Analysis by anion-exchange chromatography and high-performance size-exclusion chromatography indicated that the EPS was composed of two fractions. The monosaccharide composition of the high-molecular-weight fraction was mannose and rhamnose. The low-molecular-weight fraction contained glucose and mannose. The

EPS has a substantial protein fraction and was capable of emulsifying several hydrophobic substrates. The EPS produced solutions of low viscosity with pseudoplastic behaviour. It contained considerable quantities of sulphates, an unusual feature in bacterial polysaccharides.

Conclusion: *H. almeriensis* M8^T synthesised significant quantities of EPS when cultivated under optimum growth conditions and this EPS has properties that render it suitable for application as a biological agent and emulsifier.

Keywords: halophilic bacteria; *Halomonas almeriensis*; exopolysaccharide.

References

- [1] Martínez-Checa *et al.* *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* **2005**, *55*, 2007-2011.
- [2] Moraine *et al.* *Biotech. Bioeng.* **1966**, *8*, 511-524.
- [3] Rodríguez-Valera *et al.* *Microbiol. Ecol.* **1981**, *7*, 235-243.
- [4] Dubois *et al.* *Anal. Chem.* **1956**, *28*, 350-356.
- [5] Bradford. *Anal. Biochem.* **1976**, *72*, 248-254.
- [6] McComb and McCready. *Anal. Chem.* **1957**, *29*, 819-821.
- [7] Sloneker and Orentas. *Nature* **1962**, *194*, 478.
- [8] Johnson. *Anal. Biochem.* **1971**, *44*, 628-635.
- [9] Cooper and Goldenberg. *Appl. Environ. Microbiol.* **1987**, *54*, 224-229.

CAII-8

Correlation between total polyphenol content and fungal infestation of wheat grain durum

BARKAT Malika, ZOUAOUI Nassim & DJABALI Saliha

Department of Food Biotechnology, INATAA. University of Mentouri, Constantine. Algérie.
E-mail : barkat.inataa@yahoo.fr

Background: The contamination by microorganisms represents a major cause of deterioration of stored grains of wheat, and their importance is too often underestimated. Storage molds, may lead to a series of changes, resulting in loss of technological, commercial, hygienic and nutritional. Research has shown that the ability from one plant species to resist the attack

of microorganisms is often correlated with phenolic content. In this context, this study aimed the identification of correlations between the total polyphenol content and the presence of mold in stored grain two varieties of durum wheat (CIRTA, SIMETO).

Methods: The extraction and determination of polyphenols have been made by the Folin-Ciocalteu proposed by Velioglu *et al.* (1998). The mycological analyzes were performed by direct plating grains on PDA medium, the results are expressed as a percentage of contamination.

Results: The total polyphenolic content was 1.781 ± 0.065 mg EAG/g for the SIMETO variety and 1.606 ± 0.085 mg EAG/g for the CIRTA variety. Purification and microscopic study of the isolated stocks allowed the identification of 6 moulds genera: *Alternaria* (49.09%), *Aspergillus* (15.09 %), *Fusarium* (1.26 %), *Aureobasidium* (4.40 %), *Penicillium* (0.63 %) and *Rhizopus* (28.30 %).

Conclusion: With the rise of this study, we can conclude that the high content of total polyphenols in wheat grains appears to reduce the fungal infestation.

Keywords: total polyphenols, durum wheat, fungal infestation, correlations.

CAII-9

Study of the antifungal activity of essential oil extracted from peels of *Citrus limon* for its use as food conservative

BARKAT Malika, HIMED Louiza & Ali BOUGUERRA

Department of Food Biotechnology, INATAA. University of Mentouri, Constantine. Algérie.
E-mail: barkat.inataa@yahoo.fr

Background: The objective of this study is to evaluate *in vitro* antifungal activity of peels' essential oil extracted from *Citrus limon*.

Methods: These essential oils were extracted by cold expression (HE₁) and by hydrodistillation (HE₂). The screening of the antifungal activity is carried out by the agar diffusion method and the method of the microaromatogram. The obtained results indicate that the essential oil has an inhibiting capacity of the mycelia growth of the

seven fungus strains tested. The method of dilution enabled us to evaluate the values of the minimum fungistatic concentration (MFSC) and the minimum fungicidal concentration (MFCC).

Results: The minimum fungistatic concentration (MFSC) and the minimum fungicidal concentration (MFCC) lie between 625 and 1250 $\mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$ respectively. The antifungal index (AI_{50}) was also estimated, *Alternaria* strain seems to be most sensitive with an AI_{50} close to $26.22 \pm 0.693 \mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$.

Conclusion: With the rise of this study, we can conclude that the peels' essential oil of *Citrus limon* could be regarded as a very promising preservative for food industry which is able to prevent the mycelia growth responsible for the deterioration of food.

Keywords: Essential oil, antifungal activity, *Citrus limon*, deterioration, food.

CAII-10

Aspects physico microbiologique et biochimique du blé dur fermenté dans le MATMOR

Farida Bekhouche¹; Ryma Merabti¹; Jean-Denis Bailly²

1 : Laboratoire de recherche Alimentation Nutrition et Santé (ALNUTS); Université Mentouri Constantine Algérie. 2 : Laboratoire de Mycotoxicologie ; Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse France
E-mail: faridabekhche@yahoo.fr

Contexte: En Algérie, le MATMOR est un silo souterrain fermé. Dans ce système de stockage le blé situé à la périphérie subit une fermentation caractérisée par des grains modifiés (couleur brune, odeur aigre et un goût acide). Le blé fermenté est utilisé pour la fabrication traditionnelle du Couscous appelé LEMZEIET. L'objectif de ce travail est de connaître l'influence de la fermentation traditionnelle sur la modification de la composante biochimique et maîtriser la qualité microbiologique du blé fermenté.

Méthodes: L'échantillon de blé dur fermenté provient d'un MATMOR situé à Sigus (wilaya Oum El Bouaghi). La composition biochimique (protéines, lipides totaux, glucides totaux,

Amidon, acidité grasse) est exprimée en pourcentage de matière sèche d'une moyenne de trois essais. Les bactéries, les levures et les moisissures sont quantifiées.

Résultats: Les protéines (10,23%) sont dans les normes. L'amidon (53,43%), les glucides totaux (72,07%) et les lipides totaux (1,73%) subissent une dégradation. Par contre, l'acidité grasse est élevée (0,42%) dans notre échantillon; ceci confère au blé son goût aigre.

Le nombre de microorganismes dénombré est de 58% (Bactéries), 25% (moisissures) et 17% (Levures). La flore dominante est représentée par les genres : *Pediococcus*, *Leuconostoc*, *Penicillium* et *Rhodotorula*.

Conclusion: Cette étude nous a permis de démontrer les modifications de la composition du blé fermenté liées à l'évolution de la flore microbienne.

Mots clés : blé dur fermenté, bactéries, levures, moisissures, modifications biochimiques.

CAII-11

Contribution à l'étude de la qualité sanitaire et microbiologique du lait cru de brebis de la région ouest d'Algérie

Beldjilali Asmaa Fatima, Aggad Hebib, Guessas Bettache, Kihal Mebrouk

Laboratoire de microbiologie Appliquée, Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université d'Oran, Algérie.
Beldjilali Asmaa Fatima,
E-mail: samia.mms@hotmail.com

Background: L'élevage des ovins joue un rôle socio-économique important dans la stabilité des habitants des régions montagneuses et dans les zones arides de l'ouest Algérien. Dans ces régions les brebis représentent une source de lait cru pour l'alimentation des habitants. L'excédent du lait cru est transformé par la flore autochtone naturelle en lait fermenté ; fromage ; beurre cru ; rance et d'autres produits laitiers. L'étude de la qualité sanitaire de ce lait permettra d'évaluer sa qualité hygiénique.

Methods: Les techniques microbiologiques et biochimiques ont été appliquées pour atteindre cet objectif. A partir de quatre fermes différentes

localisées dans l'ouest de l'Algérie (ORAN, MASCARA, MOSTAGHANEM et RELIZANE) 36 échantillons ont été prélevés. Le test de CMT et le dénombrement de la microflore aérobie totale mésophile, les coliformes totaux et fécaux, les streptocoques fécaux, les staphylocoques, les *Clostridium*, la flore lactique et la microflore pathogène et celles d'intérêt technologique ont été suivies au niveau des 4 fermes. En plus, la détection des résidus d'antibiotiques a été aussi réalisée par le Delvotest.

Results: Les valeurs obtenues de la majorité des essais se situent en dessous des normes indiquées par la réglementation algérienne. La prévalence des mammites a été observée dans 20% des échantillons analysés.

Conclusion: Les résultats des analyses microbiologiques ont montré une bonne qualité sanitaire des échantillons de lait étudiés.

Mots clés: ovins, lait de brebis, qualité microbiologique, sanitaire, mammites.

CAII-12

Isolement, screening et évaluation de l'activité antagoniste de *Leuconostoc mesenteroides* isolé à partir de lait cru de chamelle contre *Listeria spp.*

BELLIL Yahia¹ et
BENMECHERNENE Zineb²

^{1,2} Laboratoire de Microbiologie Appliquée. Département de biologie. Faculté des Sciences. Université Es-senia d'Oran, BP16 31000 ALGERIE. yahia_bellil@yahoo.fr et b_zineb@hotmail.com

Contexte: Les bactéries lactiques comme *Leuconostoc mesenteroides* produisent une large variété de substances avec une activité antimicrobienne qui peut être utilisée pour la préservation des aliments.

Méthodes: Dans la présente étude 60 isolats de bactéries lactiques isolées à partir du lait cru de chamelle ont été identifiées phénotypiquement et biochimiquement pour sélectionner les *Leuconostoc* des autres lactiques et qui révèle l'appartenance plus précisément de 22 souches au *Leuconostoc mesenteroides* avec ces deux sous espèces *Leuconostoc mesenteroides subsp*

mesenteroides et *Leuconostoc mesenteroides subsp dextranicum*, ces isolats sont testés dans le but d'obtenir des cultures bactériocinogéniques. Un screening d'activité antibactérienne putative en deux méthodes *in vitro* (confrontation directe « Spot Agar Test », et indirect « Well Diffusion Assay ») a été réalisé à l'encontre de 3 souches pathogènes ou altérantes : *E.coli* ATCC 8739, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Listeria innocua* ATCC 33090. Une description de la réponse d'un pathogène indicateur (*Listeria innocua* ATCC 33090) à la présence du produit extracellulaire (surnageant « Cell free supernatant ») des isolats sélectionnés a été réalisée par un suivie cinétique de la croissance de ce pathogène.

Résultats : Le screening initial a permis de sélectionner les candidats ayant un potentiel antagoniste meilleur, le screening secondaire a permis de retenir 5 *Leuconostoc* bactériocinogènes. La cinétique de croissance du *Listeria innocua* ATCC 33090 en présence de nos isolats *L_{y01}*, *L_{y02}*, *L_{y03}*, *L_{y04}*, *L_{y05}* révèle un taux de croissance spécifique maximum (μ_{max}) (série des « 1.5 ml de l'extrait brut ») de 0.532, 0.460, 0.545, 0.883 et 0.605 respectivement ce qui constitue une retardation de 23.89 %, 34.19 %, 22.03 % et 29.97% par rapport au contrôle. Alors que les mêmes cultures affichent (série des « 3 ml de l'extrait brut ») un μ_{max} de 0.399, 0.111, 0.080, 0.467 respectivement, ce qui signifie un recul de 42.92 %, 84.12 % et 88.55 % et 54.95% par rapport au contrôle.

Conclusion : La technologie des cultures bioprotectrices en bioconservation serait ainsi une solution de choix pour une amélioration exemplaire de la sécurité microbiologique en Algérie.

Mots clés : *Leuconostoc mesenteroides*, lait de chamelle, bioconservation, effet antimicrobien, évaluation, bactériocines, acide lactique.

CAII-13

Obtention et caractérisation d'une enzyme coagulant le lait à partir du chardon Marie « *Silybum marianum* » isolé du sol de Sidi-Bel-Abbès

¹A. BENCHAACHOUA, ²H. BESSAM & ³I. SAIDI

^{1, 2, 3} Laboratoire « Eco-développement des espaces »
FACULTÉ DES SCIENCES - Université Djilali
Liabès, Bp 89 22000 Sba-Algérie- TEL/FAX
048544344

¹Email : souhiabenmibio@yahoo.fr.

²Email : hassibabess22@yahoo.fr.

³Email : imene.saidi@yahoo.fr

Background: L'objectif de ce travail est la valorisation du chardon Marie par la récupération des fleurs et la détermination les conditions optimales d'extraction de l'extrait végétale en tant que succédané de présure.

Methods: Les échantillons de *Silybum marianum* sont recueillis sur les monts du « TESSALA » dans la région de Sidi-Bel-Abbès. Les fleurs de *Silybum marianum* (50g) sont broyées à l'aide d'un broyeur électrique en effectuant une macération du mélange homogénéisé dans à un volume identique (500 ml) des différents tampons.

L'activité coagulante de la protéase, ainsi que la concentration en protéines de chaque extrait sont déterminés.

Results: Le dosage des différentes parties du végétal, montrent que toute l'activité enzymatique est essentiellement localisée dans les fleurs. L'extrait coagulant a montré une activité optimale à pH 5.5 ce qui traduit une activité légèrement acide pour l'extrait enzymatique. La température optimale de coagulation se situe entre 65°C et 70°C à pH 6.4. L'activité optimale est obtenue entre une concentration de 0.025- 0.03 Moles de CaCl₂. L'extrait coagulant végétal a conservé environ 100% de son activité coagulante après 20, 40 et 60 min à 35 ° C respectivement, et inactivé après 20 min à 75 et 85 ° C. Comparé à l'extrait de départ, l'extrait coagulant après lyophilisation conserve 71.47 % de son activité coagulante initiale.

Conclusion: L'utilisation du chardon pose des problèmes causés par l'empirisme ainsi que le manque de contrôle de son activité non spécifique. Cependant des propositions d'optimisation de la production de la protéase à partir de cette plante sont à envisager en vue d'améliorer la force coagulante de l'extrait enzymatique.

Keywords : *Silybum marianum*, enzyme, protéases, présure, lait.

CAII-14

Positive biofilms Formation by a strain of *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* and its anti-adhesion effect against pathogens

Bendali F., Sadoun D.

Applied Microbiology Laboratory, Life and Nature Sciences Faculty, A. Mira University, Bejaia 06000, Algeria.

E-mail. kamelea03@hotmail.com

Background: The ability of microorganisms to attach to surfaces has long been known and it is in the 70's that we recognized the ubiquity of this phenomenon in natural environments. Since then, research has a strong interest in this form of bacterial life and has progressed a lot. However, the microbial colonization of surfaces has long been out of concerns of food industry despite the fact that these industries are very favorable environment for bacterial colonization and biofilm formation, including pathogenic species such as *L. monocytogenes*, due to the presence of water, sometimes high amounts of nutrients and surface areas of contact. Biofilms can be qualified as « positives » when formed by harmless bacteria alike Lactic Acid Bacteria (LAB) or as « negatives » when they are formed by pathogenic or spoilage bacteria. Since the cleaning and disinfection are not always sufficient to remove these biofilms even if they limit the development, one of the strategies against biofilm-negative is a favoring of the installation of biofilms that can exert a positive barrier, preventing any subsequent colonization of the area occupied.

Methods: The ability of bacterial biofilm formation can be determined by different

methods including crystal violet coloration (tubes and microplates), « Biofilm Ring Test », adhesion to inert surfaces tests with cells count as well as the red congo visualization and EPS quantification. These methods were applied for the characterization of a strain of *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* biofilm formation potential.

Results: The results revealed the capacity of the strain to form biofilms on different surfaces. Furthermore, this strain showed a strong inhibitory effect of the accession of *L. monocytogenes* to stainless steel (80% reduction).

Conclusion: This strain can be propagated in the industry, particularly in artisanal cheese making plants, to prevent contamination of cheese by pathogens.

Keywords: Bacterial biofilms, Antibacterial activity, *L. paracasei*, *L. monocytogenes*, pathogens.

CAII-15

Sécurité alimentaire : Recherche des substances produites par une bactérie lactique (S91) inhibitrice des bactéries indésirables

Bendimerad Nahida^{1,*} et Mebrouk Kihal²

1-Laboratoire LAMAABE, Département de Biologie, Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen. Algérie
2-Laboratoire de Microbiologie Appliquée, Département de Biologie, Université Sénia Oran. Algérie

*Corresponding author ;

Tél : 00213793961876 ;

E-mail : n.bendimerad@hotmail.fr

Contexte: Ce travail consiste à rechercher l'existence de l'effet inhibiteur de la souche lactique S91 appartenant à l'espèce *Lactococcus lactis* subsp *lactis* vis-à-vis des bactéries nuisibles. Le but de cette étude est donc de voir si cette bactérie peut être utilisée comme conservateur dans les industries agro-alimentaires.

Méthodes: L'effet inhibiteur peut être dû à la production par la bactérie lactique de métabolites qui ont une action antagoniste sur les bactéries indésirables. Parmi ces

métabolites : les bactériocines. Cinq bactéries pathogènes et d'altérations sont testées : *E.coli*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* et *Enterococcus faecalis*. La première étape de cette étude consiste à détecter l'action antagoniste de la souche lactique tout en utilisant la méthode de Fleming et al, (1975). La deuxième étape est la recherche des bactériocines en appliquant la technique de Barefoot, (1983). L'effet inhibiteur peut être bactéricide ou bactériostatique, sa nature est révélée par l'existence ou non de microorganismes à la surface d'une gélose ou dans un bouillon ensemencé par un fragment de gélose pris dans la zone d'inhibition.

Résultats: Les résultats obtenus révèlent que la souche S91 produit une substance de nature protéique, c'est une bactériocine. Cette substance agit sur toutes les bactéries nuisibles en formant des zones d'inhibitions de 5 à 9 mm de diamètre. L'effet inhibiteur de la bactérie lactique est de nature bactériostatique. La bactérie lactique possède aussi un effet antagoniste contre d'autres bactéries lactiques.

Conclusion: La souche S91 ou sa bactériocine peut donc être utilisée comme conservateur des aliments dans les industries agro-alimentaires.

Mots clés: Souche S91, bactérie lactique, bactéries nuisibles, aliments, antagonisme, bactériocines.

CAII-16

Utilisation des matériaux hydrophobes dans l'industrie laitière : application à contrôler

BENREDJEM Lamia⁽¹⁾ et DJERIBI Ryad⁽²⁾

(1) Institut des Sciences de la Nature et de la Vie, Centre

Universitaire Laghrour Abbas BP 1252 El Houria 40004 Khenchela. ALGERIE

(2) Laboratoire des biofilms et biocontamination des matériaux, Université Badji Mokhtar Annaba, ALGERIE

(1) lamia.benredjem@yahoo.fr

Contexte: Le polystyrène et le polyéthylène sont des matériaux hydrophobes largement utilisés dans l'industrie laitière pour l'emballage du lait et du yaourt. Ces derniers contiennent des ferments lactiques à effet bénéfique, d'où le nom

de probiotique. Le but de notre travail est d'étudier l'interaction entre ces microorganismes et les supports alimentaires hydrophobes ainsi que l'hydrophobicité bactérienne qui est considérée comme l'un des facteurs les plus importants qui influencent l'adhésion des cellules à divers supports (inertes ou biologique).

Méthodes: L'étude de l'hydrophobicité des bactéries lactiques, isolées à partir d'une série d'échantillons d'origines diverses, a été réalisée selon deux protocoles : la méthode BATH (Bacterial Adhesion To Hydrocarbon) et le test SAT (Salt Agglutination Test). La détermination de l'aptitude de ces bactéries à adhérer et à former des biofilms sur les matériaux d'emballage est basée sur l'incubation des cultures bactériennes en présence des supports et la révélation de leur adhésion par coloration au violet de gentiane avec observation à l'œil nu et au binoculaire.

Résultats: Les résultats obtenus montrent que les bactéries lactiques sont capables d'adapter leur hydrophobicité de surface non seulement en fonction de l'âge de la culture mais également en fonction des différents paramètres physico-chimiques du milieu environnant.

Pour le test d'adhésion, différentes intensités de coloration ont été observées, conséquence d'une adhésion bactérienne, avec une forte corrélation avec leur hydrophobicité de surface.

Conclusion: Par conséquent, l'utilisation d'emballages hydrophobes en industries laitières doit être techniquement contrôlée, adaptée et réglementée, notamment celles qui produisent des dérivés laitiers contenant des ferments lactiques, en tenant compte dorénavant de l'aptitude de ces bactéries à former des biofilms.

Mots clés : matériaux hydrophobes, polystyrène, polyéthylène, industries laitières, bactéries lactiques

CAII-17

Caractérisation de souches du microbiote digestif de volaille comme futurs probiotiques en production avicole

BENSALAH Farid, LAROUCI Saliha,
KOUADRI BOUDJELTHIA Nacima

Laboratoire de Génétique Microbienne, Université es-Sénia Oran, Algérie. E-mail: bensalahfarid@yahoo.fr

Contexte: Récemment, de nouvelles stratégies de prévention ont été proposées comme alternatives aux antibiotiques en alimentation animale pour réduire l'incidence des pathogènes entériques chez la volaille. Parmi ces stratégies, le recours aux probiotiques et prébiotiques semble offrir les résultats les plus prometteurs.

Méthodes: Ce travail s'est intéressé à l'identification moléculaire des souches intestinales de volaille productrices de substances inhibitrices actives contre des pathogènes entériques incluant *Pseudomonas aeruginosas*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* et *Salmonella typhi* et de les caractériser clairement à partir du microbiote digestif du coq de cheptel naturel pour une éventuelle utilisation comme souches à caractère probiotique pour le contrôle des microorganismes pathogènes en aviculture. Des couples d'amorces à ADN ont été utilisées dans la sélection de souches de lactobacilles et de streptocoques. Des milieux sélectifs pour production de prébiotiques ont été notamment élaborés ainsi que des travaux menés sur l'antagonisme dirigé contre des pathogènes ayant une incidence en aviculture ont été appréhendés.

Résultats: 15 souches dont des Lactobacilles, des entérocoques, des streptocoques, des levures et des pédiocoques ont été isolées en conditions d'aérobiose et anaérobiose à 45°C à partir des différentes parties du tube digestif (jabot, gésier, Jéjunum, Duodénum et le caecum). L'utilisation des amorces de l'ADNr 16S et le séquençage des fragments ADN amplifiés ainsi que le ciblage de locus spécifiques à l'espèce par la méthode PCR colonie ont permis d'identifier les isolats appartenant à la flore intestinale. Les tests d'interaction bactérienne de 10 souches sélectionnées ont présenté une activité antimicrobienne lors des protocoles d'inhibition contre les pathogènes par l'apparition d'un halot clair sur milieu solide montrant l'effet bactéricide de substance sécrété par les isolats à caractère probiotique.

Conclusion: Une meilleure caractérisation par les méthodes de biologie moléculaire permettrait d'élaborer une gamme de souches probiotiques ainsi que des tests démontrant des aptitudes zootechniques à l'avenir traduiraient

certainement une proposition de cette microflore comme additif en alimentation avicole.

Mots clés : ADN, PCR, probiotique, pathogène, flore intestinale, alimentation avicole.

CAII-18

Etude de la qualité organoleptique de l'extrait de datte « Robb » et élaboration d'un mélange Yaourt-Robb à vocation diététique

BENYAGOUB E¹, BOULENOUAR N. & CHERITI A.

Phytochemistry and Organic Synthesis Laboratory (POSL), Bechar University, Bechar 08000, Algeria.
E-mail¹: benyagoubelhassan@yahoo.fr

Contexte : La datte constitue un excellent aliment, de grande valeur nutritive et énergétique. Il représente une mesure de sécurité alimentaire. En effet, la valorisation de ces fruits devient impérative pour sauvegarder la biodiversité. Le but de notre travail consiste tout d'abord à étudier la qualité nutritionnelle et microbiologique de l'extrait de datte « Robb » variété *Hmira*, ensuite sa valorisation dans l'industrie laitière par élaboration d'un mélange Yaourt- Robb.

Méthodes : L'échantillonnage a été réalisé selon la méthode citée par GIRARD (1965) qui préconise le choix des palmiers homogène pour chaque cultivar, Etude de quelques caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques du Robb, extraite à partir de la variété *Hmira*, cependant, le Robb, et le mélange Yaourt-Robb subissent une évaluation de leur qualité organoleptique avec un panel constitué de 70 sujets. Les paramètres que nous avons jugés nécessaires pour cette analyse sont la couleur, flaveur et la consistance.

Résultats : Les résultats concernant l'analyse physico-chimique de l'extrait de datte montre que ce dernier se caractérise par un pH acide 4,69 ; 12,06% pour l'acidité titrable avec un taux de Brix de 70%. L'échantillon présente des taux élevés en sucres totaux 63% dont les sucres réducteurs tiennent 52%. Cependant la teneur en eau était de 39%, et pour les sels minéraux, la teneur en sodium et potassium étaient (29,8 mg/l ; 287,5 mg/l respectivement). L'analyse

microbiologique de l'extrait révèle une charge faible en germe totaux, ainsi en flore fongique à cause de son pH acide, les espèces fongiques isolées était principalement : *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*, *Cladosporium sp.* et *Geotrichum sp.*, avec absence de microorganismes contaminants et pathogènes.

Conclusion : L'extrait présente une qualité microbiologique satisfaisante, et pour l'analyse sensorielle, on a conclu que l'extrait le plus préféré comporte un aspect peu consistant, une odeur faible avec une saveur très sucré. L'évaluation sensorielle du mélange a permis de déterminer leur degré d'acceptabilité par les dégustateurs ainsi que la concentration de Robb préféré qui est de l'ordre de 9%.

Mots-clés: *Hmira*, Robb, Yaourt, Sécurité alimentaire, Qualité nutritionnel et organoleptique.

CAII-19

Evaluation of various fungicides and physicochemical factors on the growth and ochratoxin A production of *Aspergillus carbonarius* and *A. niger* aggregate isolated from Moroccan grapes

S. Zouhair, A. Selouane, S. Qjidaa, D. Bouya and A. Bouseta

Laboratoire d'Agroalimentaire et Sécurité Sanitaire des Aliments, Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, B.P. 1796 Atlas Fès, Morocco
aminabouseta@hotmail.com

Background: Fungal colonisation is a major cause of quality deterioration of grapes leading to economic losses and constituting a potential human health hazard. Fungal invasion depend on grape maturity and environmental conditions. Additional factors potentially affecting unwanted fungal development include fungicide rate. Production of mycotoxins, may be stimulated if certain environmental stress factors and low fungicide doses are maintained during growth of toxigenic fungi. The study of the efficacy of fungicides is necessary to develop a better chemical control strategy.

Methods: Fungitoxic effects of Benomyl, hexaconazole, thiabendazole, Scala and ortiva on growth and OTA production by *A. carbonarius* and *A. niger* aggregate were tested in CYA. OTA was extracted and analysed by HPLC-FLD. All analyses were done on triplicate.

Results: Analysis of variance showed that the effects of fungicides at different concentrations on growth and OTA production were highly significant. In general, there was a significant decrease in mycelial growth of the fungus with an increase in fungicidal concentration and all fungicides reduce the growth rate compared to the control. However, the efficacy of growth inhibition of the isolates depends on the nature of the fungicide and the concentration applied. For example thiabendazole caused 100.0% reduction in growth rate of the two isolates at all concentrations tested. Production of ochratoxin A also depends on fungicides and concentrations assayed. In fact, the addition of Scala or Benomyl showed a stimulation of OTA production.

Conclusion: This study confirms the effect of fungicides on growth and OTA production. Treatment with thiabendazole showed complete inhibition of growth of both isolates regardless of the concentration tested.

Keywords: *Aspergillus carbonarius*, *A. niger*, ochratoxin A, fungicides.

CAII-20

Contrôle de qualité physico-chimique et microbiologique de datte variété commune de la région d'Adrar et sa valorisation par élaboration de sirop de datte

A. Laouar¹, E. Benyagoub², A. Benbelkheir, W. Baida et L. Ruissat

Faculté des Sciences et Technologie, Département de Biologie, Université de Bechar (08000), Bechar-Algérie. ¹Email : monia.bio.ah@gmail.com, ²Email : benyagoubelhassan@yahoo.fr

Contexte: En Algérie, la production des dattes occupe une grande partie de la production agricole saharienne. La population de la région d'Adrar exploite les dattes de faible qualité marchande pour la préparation de divers

produits, à titre indicatif le sirop de dattes. Mais sa préparation est restée limitée et confinée au niveau individuel. Le but de notre travail consiste tout d'abord à contrôler la qualité hygiénique et nutritionnelle premièrement de la matière première qu'il s'agit de datte variété « *Hmira* », et enfin étudier la qualité organoleptique de Sirop de datte.

Méthodes: L'échantillonnage a été effectué conformément à la méthode citée par Girard (1965) qui préconise le choix des palmiers homogènes pour chaque cultivar, une analyse de quelques caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques de datte a été effectuée, cependant le produit fini « Sirop de datte » a subi une évaluation de sa qualité organoleptique à travers des analyses sensorielles.

Résultats: Les résultats des analyses physico-chimiques montrent que la variété étudiée présente un pH légèrement acide de 5,61; 1% pour l'acidité titrable, avec un taux de Brix entre 6 et 7%. L'échantillon présente des taux élevés en sucres totaux 56,79% dont les sucres réducteurs tiennent 59%. La teneur en eau était de 28,6 %, alors une faible teneur en cendre était révélé 0.60% où la teneur en sodium et potassium sont (8,4 mg/l, 450 mg/l respectivement). Les résultats des analyses microbiologiques montrent une charge peu importante en GAMT ; présence des microorganismes contaminants comme les coliformes, et pathogène comme Staphylocoques, avec absence des anaérobies *sulfite-réducteur* et Streptocoques du groupe D. La flore fongique isolée est principalement constituée de *Aspergillus sp*, *Penicillium sp*, *Cladosporium sp* et *Alternaria sp*.

Conclusion: La variété étudiée présente une qualité microbiologique acceptable comme matière première, sa valorisation est possible par sa transformation avec élaboration de sirop de datte. Son analyse sensorielle a montré qu'il a un aspect peu consistant avec une odeur faible et une saveur très sucrée.

Mots-clés : *Datte*, *Hmira*, Sirop de dattes, *Adrar*, Contrôle de Qualité hygiénique, nutritionnelle et sensorielle, valorisation.

CAII-21

Effet du sel sur la croissance de trois souches de *Lactobacillus* isolées de lait de chamelle et osmoprotection

BOUBLENZA F., F.Z. BAGHDAD BELHADJ-SEMAR, H.ZADI-KARAM et N.E KARAM

Laboratoire de Biologie des Microorganismes et de Biotechnologie, Université d'Oran es-senia Algérie.
E-mail : f.boublenza@yahoo.fr ou fati2biotech@yahoo.fr

Contexte: Nous avons étudié la croissance de trois souches de lactobacilles, CHTD27 isolée de lait de chamelle de Tindouf, CHM18 isolée de lait de chamelle de Mauritanie et BH14 isolée de lait de chamelle d'Illizi, en présence de concentrations croissantes de NaCl afin de déterminer la concentration minimale inhibitrice (CMI) de sel pour chaque souche.

Méthodes: Nous avons utilisé deux osmoprotecteurs, la proline ou la glycine-bétaine, pour lever l'inhibition causée par le sel.

Résultats: Les résultats ont montré que ces osmoprotecteurs ont un effet efficace qui diffère d'une souche à une autre. Une cinétique de croissance a permis de confirmer ces résultats et déterminer le temps de génération pour chaque souche. En vue de mettre en évidence l'accumulation de proline ou de glycine-bétaine à l'intérieur des cellules en condition de stress, nous avons analysé par chromatographie sur couche mince les contenus cellulaires des bactéries. Les résultats ont permis de confirmer l'accumulation de ces osmoprotecteurs dans la cellule.

Conclusion: L'analyse par électrophorèse SDS-PAGE des contenus protéiques des bactéries cultivées en absence ou en présence de NaCl, avec ou sans proline ou glycine-bétaine, révèle l'apparition de protéines liées au stress osmotique.

Mots clés : Lactobacilles – Croissance – NaCl – Proline – Glycine-bétaine - Chromatographie sur couche mince - Electrophorèse SDS-PAGE.

CAII-22

Evolution quantitative de la microflore totale et lactique au cours de l'ensilage du sorgho (*Sorghum bicolor*) et détection des groupes physiologiques actifs

Chahrour Wassila et Kihal Mebrouk

Laboratoire de microbiologie appliquée, département de biologie, Faculté des Sciences, Université d'Oran Es-senia. chahrourw@hotmail.fr

Contexte: La conservation du fourrage nécessite une action microbienne particulière des bactéries utiles permettant une bioconservation prolongée. Ce travail consiste à évaluer l'évaluation de la variation de la microflore au cours de l'ensilage de sorgho quantitativement et qualitativement.

Méthodes: Après la préparation de l'ensilage au laboratoire des méthodes biochimiques ont été utilisées pour les dosages des principaux paramètres de fermentation et d'autre part des méthodes microbiologiques sont employées pour détecter les germes actifs responsables de processus de l'ensilage. Le suivi de comportement de la microflore a été effectué durant 3 mois (septembre, octobre, novembre).

Résultats: Les résultats obtenus montrent une variation dans le nombre de la flore totale en fonction du temps, en 2 jours ($3 \cdot 10^6$), en 5 jours ($36 \cdot 10^6$), en 10 jours ($289 \cdot 10^7$), en 28 jours ($101 \cdot 10^6$) et en 90 jours ($3 \cdot 10^6$). Nous constatons que l'évolution de la microflore lactique se comporte différemment à celle de la flore totale. Elle augmente avec le temps de conservation. La variation du pH qui a diminué reflète la croissance des bactéries lactiques. L'analyse phénotypique et biochimique des isolats a révélé la présence de différentes espèces: *Lactobacille buchenuri* (3 isolats), *Lb fermentun* (2 isolats), *Lb brevis* (6 isolats), *Lb manihavorans* (2 isolats), *Pediococcus pentosaceus* (3 isolats) *Lactococcus raffinolactis* (2 isolats), *L. lactis subsp lactis* (4 isolats), *Weissella viridexens* (4 isolats), *W. cibaria* (2 isolats), *Leuconostoc mesenteroides subsp mesenteroides* (3 isolats). La flore de l'ensilage est pratiquement thermophile 87,87%, acidophile 23,07% et certaines souches sont productrices de dextrane 18,75% et elle regroupe

plusieurs genres et espèces des bactéries lactiques.

Conclusion: La flore lactique de sorgho est variée et représente un intérêt pour la bioconservation par la production de l'acide lactique qui agit sur différents germes indésirables qui affectent la stabilité anaérobie de l'ensilage.

Keywords: ensilage, flore lactique, thermophile, *Sorghum bicolor*, stabilité anaérobie.

CAII-23

Effet protecteur de *Streptococcus thermophilus* et *Bifidobacterium bifidum* sur l'intestin de souris BALB/c sensibilisée au lait de vache

¹Chekroun A., ¹Belalia S., ¹Missouri M., ²Bensoltane A., ¹Saidi D.,
¹Kheroua O.

¹Laboratoire de Physiologie de la Nutrition et de la Sécurité Alimentaire, ²Laboratoire de Microbiologie Alimentaire, Faculté des Sciences, Département de Biologie, Université d'Oran, Algérie. E-mail: chekrounabdallah@yahoo.fr

Contexte : Les premiers allergènes alimentaires administrés au nourrisson sont les protéines du lait de vache dont les plus incriminées sont la β -lactoglobuline (β -Lg) et l' α -lactalbumine (α -La). Le développement d'une allergie à ces protéines est plurifactoriel et fait intervenir des facteurs génétiques et environnementaux.

Méthodes: L'influence de la microflore sur l'induction de la tolérance orale à ces deux protéines a été étudiée chez des souris de souches BALB/c à différentes étapes de l'expérimentation. 3 laits de vache ont été fermentés à 45°C jusqu'à l'obtention d'un caillé : un lait LF₁ fermenté avec la culture mixte contenant 2.10^9 ufc/ml *Streptococcus thermophilus* (St) et 3.10^8 ufc/ml de *Bifidobacterium bifidum* ; les laits LF₂ et LF₃ fermentés avec des cultures pures contenant respectivement 15.10^8 ufc/ml de (St) et 14.10^8 ufc/ml de (B bif) pour LF₃.

Résultats: A la fin de la fermentation, le dénombrement bactérien pour les 3 laits, donne des valeurs de 14.10^{10} ufc/ml pour (St) et 10^{11} ufc/ml pour (B bif) dans LF₁, 17.10^7 ufc/ml

pour (St) dans LF₂ et 19.10^7 ufc/ml pour (B bif) dans LF₃.

L'électrophorèse des laits fermentés a montré des bandes claires identifiables aux protéines natives du lait, concluant que la protéolyse est partielle.

La présence de bactéries, utilisées pour la fermentation des laits, dans les muqueuses et dans les fèces fraîches, confirme leur colonisation de l'intestin des souris. Le dénombrement bactérien montre que, la meilleure survie des bactéries est observée chez les souris colonisées par la culture mixte; elle est de 5.10^4 ufc/g pour (St) et 2.10^6 ufc/g pour (B bif) dans la muqueuse et 17.10^8 ufc/g pour (St) et 16.10^6 ufc/g pour (B bif) dans les fèces.

Les titres en IgG sériques anti β -Lg ($1/21870^{\text{ème}}$), et anti α -Lac ($1/7290^{\text{ème}}$) sont significativement diminués chez les souris colonisées par LF₁ par rapport aux souris du lot témoin positif.

L'étude histologique de la muqueuse intestinale montre un effet protecteur à la β -Lg et à l' α -Lac évident chez les souris colonisées par LF₁ ; ceci est prouvé par des villosités intestinales longues ($52.7 \pm 0.98 \mu\text{m}$) avec un aspect fin et une infiltration des lymphocytes intra-épithéliaux peu marquée, comparée au groupe témoin positif, qui présente une atrophie partielle des villosités avec un décollement du chorion et une infiltration dense des lymphocytes intra-épithéliaux.

Conclusion: Nos résultats confirment que les bactéries testées colonisent l'intestin et prévoient l'allergie aux protéines du lait, en exerçant un effet protecteur sur la muqueuse intestinale malgré une sensibilisation par intubation au lait entier de vache.

Mots clés: Tolérance orale ; Probiotique ; β -lactoglobuline ; lait de vache ; fermentation ; colonisation bactérienne ; souris BALB/c.

CAII-24

Caractères biotechnologiques de *Lactobacillus* isolés du Tilapia du nil *Oreochromis niloticus*

D. Chemlal-kherraz*, F. Sahnouni*, A. Matallah-boutiba*, et Z. Boutiba*

* *Laboratoire Réseau de Surveillance Environnementale, Département de Biologie, Faculté des Sciences, BP.1524 ORAN EL M'Naouar (31000), Université d'Oran, Algérie*
kherraz_djazia@yahoo.fr

Contexte: Les bactéries lactiques regroupent un ensemble d'espèces hétérogènes dont le trait commun est la production d'acide lactique. Ces bactéries sont largement utilisées dans l'industrie agro-alimentaire en général et dans la fermentation laitière en particulier. La recherche de nouvelles souches sauvages est une nécessité pour diversifier les gammes des produits fermentés et d'exploiter leurs effets probiotiques.

Le tilapia se classe en seconde position des espèces de poissons les plus cultivés à travers le monde, l'introduction de certaines souches sélectionnées des bactéries lactiques dans l'alimentation piscicole permet d'améliorer les performances zootechniques.

Méthodes: 10 souches de *Lactobacillus* isolées à partir de l'intestin d'un poisson d'aquaculture le Tilapia du nil ont été testées pour leur pouvoir acidifiant, leur résistance à plusieurs antibiotiques qui a été déterminée par la méthode de diffusion des disques imprégnés d'antibiotiques et la mesure des diamètres d'inhibitions ainsi que l'étude de leur effet inhibiteur contre *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* et *Streptococcus sp.*

Résultats: Pour la production d'acide lactique les souches BLT3, BLT26, BLT27, BLT28 et BLT31 sont considérés comme rapides puisque $\Delta \text{pH} \geq 4\text{U}$ en moins de trois heures quand à la résistance aux antibiotiques les souches BLT21 et BLT31 sont totalement sensibles aux antibiotiques testés. Les souches BLT3 et BLT20, BLT21 et BLT23 ont un bon effet antagoniste contre les bactéries pathogènes qui causent le plus de dégâts en aquaculture.

Conclusion: Les différentes aptitudes technologiques étudiées montrent que les souches BLT3 et BLT31 ont un bon potentiel probiotiques.

Mots clés : acidité, antibiotiques, *Lactobacillus*, Tilapia du nil, inhibition, résistance.

CAII-25

Caractérisation des souches *Leuconostoc mesenteroides* isolées à partir du lait cru de chamelle d'Algérie productrices de bactériocines

Chentouf Hanane Fatma, Benmechernene Zineb

Laboratoire de Microbiologie appliquée, université d'Es Sénia, Oran, Algérie.

E-mail: hanene.hisy@hotmail.fr

Contexte: La conservation des aliments demeure un problème majeur à cause des problèmes de plusieurs pathogènes. Il a été démontré que les bactéries lactiques peuvent accroître la durée de la conservation par la production de composés antimicrobiens.

Les principaux objectifs sont :

1- La sélection des souches de *Leuconostoc* productrices de bactériocine et de qualité alimentaire.

2- L'application *in vivo* des bactériocines sur des produits alimentaires.

Méthodes: Des observations macro-scopiques et microscopiques ont été réalisées et les souches ont été examinées pour leurs caractères phénotypiques afin de les identifier. L'étude des interactions bactériennes par la méthode de double couche pour détecter le pouvoir inhibiteur contre *Lactobacillus plantarum*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* et *Listeria innocua*. La détermination de l'agent inhibiteur a été effectuée par la méthode des puits. La recherche de la nature protéique de la substance antimicrobienne en utilisant des enzymes protéolytiques.

Résultats: Selon des caractères morphologiques, culturels, physiologiques et biochimiques utilisés pour identifier les souches de *Leuconostoc* de six régions différentes ; à partir de neuf échantillons ; un total de 82 souches *Leuconostoc* ont été identifiées. D'après les tests biochimiques et des clés d'identifications, on a identifié les sous-espèces ; 65% des souches sont des *Leuconostoc mesenteroides susp. mesenteroides*, 32% sont des *Leuconostoc mesenteroides susp. dextranicum* et 3% sont des *Leuconostoc mesenteroides susp. cremoris* ; selon les méthodes des interactions bactériennes 20% des souches produisent des bactériocines.

Conclusion: Parmi plusieurs bactériocines, la nisine est la seule autorisée dans l'industrie agroalimentaire. Donc la recherche de nouveaux bactériocines est importante pour fournir à l'industrie une alternative.

Mots clés : lait cru de chamelle, substances antimicrobiennes, *Leuconostoc mesenteroides*, biopréservation, bactériocines.

CAII-26

Potentiel technologique de quelques souches lactiques isolées à partir du lait de chèvre Algérien

CHERIGUENE. A et CHOUGRANI. F

Laboratoire de Microbiologie et Biologie Végétale, Département de Biologie, Faculté des Sciences Exactes et Naturels, Université de Mostaganem, BP 227 Mostaganem 27000, ALGERIE

Contexte: Le présent travail s'inscrit dans le cadre d'une contribution à créer une banque de souches lactiques locales à partir du lait de chèvre algérien en vue d'une utilisation dans l'industrie laitière et plus particulièrement l'industrie fromagère.

Un total de 120 souches de bactéries lactiques ont été isolées à partir du lait cru de chèvre collecté de plusieurs régions de l'Ouest Algérien.

Méthodes: Les souches ont été identifiées d'abord sur la base de leurs critères morphologiques, biochimiques, physiologiques, ainsi que par l'utilisation de l'API système et la technique SDS-PAGE. Les souches identifiées ont été caractérisées sur la base de leurs propriétés technologiques.

Résultats: Les résultats ont révélé que nos souches sont faiblement acidifiantes; néanmoins, les lactococci ont montré une activité acidifiante meilleure comparativement aux lactobacilles. L'activité aminopeptidasique a été également faible chez la plupart des souches; par contre, elle était meilleure chez les lactobacilles par rapport aux lactococci. Par ailleurs, les souches ont présenté dans l'ensemble un taux d'autolyse important, plus particulièrement chez les lactobacilles. L'activité antimicrobienne a été détectée chez 50% des isolats, mais particulièrement chez les lactobacilles où 80%

des souches testées étaient capables d'inhiber la croissance d'autres souches. La production des exopolysaccharides sous forme de capsule a par ailleurs été mise en évidence chez deux souches, à savoir *E. faecium* 8M6 et *E. durans* 7S8.

L'évaluation sensorielle du fromage au cours de l'affinage montre que le fromage fabriqué et salé dans le lait a reçu les meilleurs scores par rapport au fromage salé après égouttage.

Pour ce qui est de la texture, les résultats ont révélé que les valeurs de la dureté, de l'intensité de la cohésion, de l'élasticité de la masticabilité TPA pour des aliments semi-solides (gumminess) et de la rigidité diminuent en fonction de la période d'affinage. Par ailleurs, il a été constaté que l'adhésivité et la force adhésive augmentent particulièrement dans le fromage salé dans le lait.

Conclusion: L'utilisation de nos souches comme ferments lactiques nécessite des études supplémentaires sur leurs propriétés technologiques, telles que la résistance aux bactériophages. En effet, il existe peu d'information à ce sujet surtout en ce qui concerne le type et la nature des phages présents dans les produits laitiers en Algérie, ainsi que leur incidence dans l'industrie laitière dans notre pays.

Mots clés : Bactéries lactiques; Propriétés technologiques; Acidification; Aminopeptidase (AP); Autolyse; Bactériocine; Exopolysaccharides (EPS); propriétés texturantes.

CAII-27

Goat "Cecina" production technology improvement: study of lipolytical changes

Sanaa Cherroud^{1,2}, Amin Lagloui², Javier Carballo¹, Zantar Said³, Arakrak Abdelhay², Inmaculada Franco¹

¹ *Area de Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ciencias de Orense, Universidad de Vigo, 32004 Orense, Spain*

² *Equipe de Recherche Biotechnologies et Génie des Biomolécules, Faculté des Sciences et Techniques de Tanger, L'Université AbdelMalek Essaâdi, 90000 Tanger, Maroc.*

³ *Centre Régional de la recherche Agronomique – INRA –Tanger.*

Background: The demand for goat meat is usually orientated to chevron, and the older goat valorization is significantly lower. This leads to important economical losses for the farmers. The aim of the present research work is the study of the lipolytic parameters and fatty acid profile in two time of salting in "Cecina" manufactured with older goat. This is a part of a wider study, focused on the improvement of fabrications conditions of goat "Cecina".

Methods: The study was carried out on 36 pieces of Cecina. Two times of salting were tested: first was 0.3 days per kg of meat and the second was 0.6 days per kg of meat. The effect of action of olive oil and paprika was also investigated. Identification and quantification of the total fatty acids was performed by gas chromatography according to the method described by Lorenzo et al. (2008).

Results: Total fatty acid profiles on the both salting treatments were similar, the main fatty acids being: C18:1n-9, C16:00, C18:00 and C18:2n-6. Percentages of saturated and polyunsaturated fatty acids (SFA and PUFA) found were significantly different ($P < 0.05$) between treatments. PUFA quantification was lower on the second salting treatment (0.6 days per kg of meat). Samples with olive oil and paprika had higher UFA values being significantly different ($P < 0.05$) from those without oil olive and paprika addition ($P < 0.05$).

Conclusion: The PUFA/SFA ratio of the samples in both batches is consistent with the ratios reported in meat products formulated with pork fat (Ayo et al., 2007).

Keywords: Goat, Cecina, salt, fatty, olive oil and paprika.

Acknowledgments: The authors gratefully acknowledge the financial assistance of the Project AECID A/030998/10. Cherroud Sanâa was supported by a doctoral fellowship from the AECID (Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo).

CAII-28

Utilisation de souches lactiques isolées à partir du lait de brebis dans la préparation d'un lait fermenté type « yaourt »

CHOUGRANI. F et CHERIGUENE. A

Laboratoire de Microbiologie et Biologie Végétale, Département de Biologie, Faculté des Sciences Exactes et Naturelles, Université de Mostaganem, BP 227 Mostaganem 27000, ALGERIE. chougranifadela@yahoo.fr

Contexte: Dans le present travail nous avons envisagé de preparer un lait fermenté type "yaourt" en utilisant des souches lactiques isolées du lait de brebis avec comparaison avec un ferment industriel.

Méthodes: Les espèces lactiques ont été identifiées sur la base des tests physiologiques, biochimiques et ainsi que sur la base de leurs profils fermentaires en utilisant le système API 20 Strep et API 50 CHL pour un nombre d'entre elles. Sur la base des caractéristiques technologiques, deux souches (*Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*) ont été sélectionnées à l'égard de leur bonne activité acidifiante et production d'arômes pour la préparation d'un yogourt nature. Des souches commerciales (CHR, Hansen, Denmark) ont été utilisées dans les mêmes conditions et une étude comparative a été menée.

Résultats: En ce qui concerne les propriétés technologiques des souches isolées, un pouvoir acidifiant ainsi qu'une activité protéolytique remarquables ont été mis en évidence chez certaines souches ce qui nous a permis de sélectionner les deux souches servant à la préparation du yaourt *Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*.

Les analyses sensorielles du yaourt préparé ont révélé que le produit fabriqué sur la base des souches isolées possède une cohésivité et adhésivité correspondant aux produits standards. Le pH et l'acidité sont également enregistrés dans les niveaux acceptés durant toute la période de conservation.

Conclusion: Les panélistes ont jugé le goût du yaourt préparé avec les souches commerciales en utilisant le lait de brebis inoculé à un taux de 1,5%, 2,5%, 3% et 3,5% comme meilleur par rapport au témoin (yaourt préparé avec la poudre du lait). Toutefois, le jury de dégustation décrit le goût du yaourt expérimental préparé à base des souches sauvages et préparé en utilisant du lait de brebis comme plus acceptable.

Key words: *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, yoghurt, propriétés technologiques, adhésivité, cohésivité, analyse sensorielle.

CAII-29

STUDY OF ANTIFUNGAL ACTIVITY OF POLYPHENOLS EXTRACTED FROM TWO VARIETIES OF DRY BEAN PRESENTING WHITE AND RED COLOR

DJABALI Saliha and BARKAT Malika

Institute of the Nutrition of the Food and Agro alimentary Technologies (INATAA), department of food biotechnology, 7th kilometer road of Setif, Constantine. 25 000. Algeria.
E-mail: salihabiotec@yahoo.fr

Background: Dry beans undertake significant losses during storage follows to development of moulds. Because of their undesirable effects on health, chemical fungicides are limited in several countries. So, the aim of this study is the determination of moisture for two varieties of dry bean, presenting white and red color, identification of moulds, evaluation of correlation enter moisture and rate of contamination and evaluation of antifungal activity of polyphenols extracted.

Methods: Determination of moisture was carried by drying. Identification of moulds genera was carried by microscopic study. Extraction of total polyphenols was carried by polar solvent and their quantification was based on the reaction of Folin Ciocalteu. The results obtained are treated by two analyses. The first analysis is the analysis of variance. The second analysis consists in highlighting the correlation between the moisture and rate of contamination. Furthermore, the antifungal activity was carried by methods of direct contact, dilution and antifungal index.

Results: Determination of moisture showed that these grains are favorable for moulds growth. The mycological analysis gives us the possibility of insulating 43 stocks. Microscopic study allowed the identification of 6 moulds genera: *Alternaria*, *Aspergillus*, *Moniliella*, *Fusarium*, *Penicillium* and *Rhizopus*. The total polyphenolic content was $0,40 \pm 0,005$ mg EAG/g for the red variety and $0,27 \pm 0,005$ mg EAG/g for the white variety. The antifungal activity

prove the antifungal capacity of polyphenols, most sensitive stocks are *Alternaria sp.*, *Moniliella sp.* and *Rhizopus sp.* Most active polyphenols are the red healthy bean polyphenols.

Conclusion: So, we can show that promising results obtained incite creation of varieties with high percentage of polyphenols "antifungal agent".

Keywords: Dried bean, Moulds, Identification Polyphenols, Antifungal activity.

CAII-30

MICROBIAL PROFILE OF "LAKH VAZLA" A POPULAR BEEF BONE BASE FLAVOUR ENHANCER FROM MAFA PEOPLE IN NORTHERN CAMEROON

Djoulde Darman Roger

The Higher Institute of Sahel, University of Maroua POBox: 46 Maroua Cameroon. E-mail: djoulde@gmail.com

Background: "Lakh vazla" is a beef bone based food flavor enhancer from mafa people in northern Cameroon. Unfortunately the microbial phenomenon occurring during this fermentation process is not well understood. This study aims at investigating the principal microbiological activities and biochemical modifications which occur during the processing of this food flavor enhancer.

Methods: About 1 Kg of fermented "Lakh vazla" was produced. At each stage of the process an aliquot of about 100g was sample and plated on Plate Count Agar Oxoid (PCA) and de Man Rogosa Sharpe (MRS) agar. Isolates were then subcultures in 10ml equivalent media broth then subjected to physiological and biochemical test. Identification method based mainly on microscopic and macroscopic examination, mobility and spores, catalase test, Gram stain, growth temperatures and DNA based identification method.

Results: Main results show that the process production consists firstly on chopping bones into small pieces and fermenting it for 5 days. The fermented bones are subsequently removed,

crushed into a paste and mixed with mutton fat. The mixture is rolled into balls then returned to the fermenting vat for a further one to two days. In regard with the microbial and biochemical phenomenon, it was found that the fermentation process starts by *Bacillus sp.* dominating at earlier stage followed by yeast and mold at the end of the first fermentation step. The second fermentation is dominated by lactobacillus sp. and some yeast. Some strains isolated during the fermentation process were found to originate interesting biochemical compounds, antimicrobial, and probiotic as well.

Conclusion: The use of molecular biology methods has allowed unambiguous and more reliable identification of microorganisms involved in these fermentations generating sufficient knowledge for the selection of potential starter cultures for controlled and better production procedures for "LAKH VAZLA".

Keywords: Fermentation, Microbial, profile, flavors, enhancer.

CAII-31

Etude de la stabilité technologique de bactéries lactiques utilisées pour la préparation de Lben

A. El Amraoui, I. Hammi, N. El Bekkali, A. Hammoumi et R. Belkhou*

Laboratoire Agroalimentaire et Sécurité Sanitaire des Aliments (LASSA), Université Sidi Mohamed Ben Abdallah, Ecole Supérieure de Technologie Fès, Route d'Imouzzer B.P : 2427 – Fès, Maroc
Corresponding author *: rbelkhou@yahoo.fr

Contexte : Le Lben est un produit laitier traditionnel, obtenu par fermentation spontanée du lait cru à température ambiante jusqu'à coagulation, suivi d'un mouillage puis d'un barattage afin de récupérer le beurre. Sa préparation peut se faire également au laboratoire, selon un procédé amélioré. L'objectif de notre travail vise d'une part à identifier des souches de bactéries lactiques sauvages isolées à partir de différents biotopes afin de les utiliser pour la fermentation contrôlée et à étudier la stabilité des souches après leur conservation par congélation.

Méthodes : Du lait fermenté avec les souches isolées a été comparé à du Lben traditionnel. Plusieurs paramètres technologiques ont été mesurés à des intervalles de temps réguliers : pH, acidité, viscosité, analyse sensorielle. Les mêmes paramètres ont été suivis après congélation et réactivation des souches.

Résultats : La fermentation du lait UHT a montré que les souches possèdent un pouvoir acidifiant important permettant une nette réduction de la durée de fermentation et l'obtention d'un produit de bonne qualité hygiénique et de caractéristiques organoleptiques semblables, et dans certains cas meilleures, au Lben traditionnel. Par ailleurs, la conservation ne semble pas, même sur une longue durée, affecter les capacités technologiques de nos souches.

Conclusion : Les résultats montrent que ces bactéries possèdent des capacités technologiques intéressantes et qu'elles pourraient être sélectionnées pour développer un ferment. Son utilisation dans certaines productions artisanales telles que les laiteries permettrait un meilleur contrôle des conditions de fermentation, une bonne régularité de la production et la mise sur le marché de produit sain répondant aux critères de qualité hygiénique et organoleptique.

Keyword : Lben, bactéries lactiques, capacité technologique, stabilité.

CAII-32

Detection and risk analysis of *Listeria monocytogenes* in raw milk and traditional dairy products in the Northern Center of Morocco

B. El Marnissi*^a, L. Bennani^b, A. El Ouali Lalami^b and R. Belkhou^a

^a*Laboratoire Agroalimentaire et Sécurité Sanitaire des Aliments (LASSA), Université Sidi Mohamed Ben Abdallah, Ecole Supérieure de Technologie Fès, Route d'Imouzzer B.P : 2427 – Fès, Maroc*

^b*Laboratoire Régional de Diagnostic Epidémiologique et d'Hygiène du Milieu, Direction Régionale de la Santé, Hôpital EL Ghassani-Fès, Maroc.*

Corresponding author *: boujemaa74@hotmail.com

Background: *Listeria monocytogenes* is a bacterial pathogen responsible for severe foodborne (listeriosis). The objective of this study was to determine the incidence of *Listeria monocytogenes* in raw milk and its two traditional drives, the "Lben" (traditionally fermented skimmed milk) and "Jben" (traditional soft white cheese) commercialized in Fez city situated in the center northern Morocco.

Methods: All samples of three dairy products were collected from dairies traditional belonging to various sectors of fez city throughout a year. Isolation and identification of *Listeria monocytogenes* were carried out according to Moroccan standards NM 08.0.110 (2004). Selected physicochemical parameters were also carried out in parallel.

Results: The overall incidence of *Listeria monocytogenes* contamination was 17.70%. It was present in the three dairy products. The results of this study revealed also a variation of contamination from one sector to another with a higher incidence of contamination in milk and dairy product samples collected in the autumn and winter, suggesting a link between management practices feed, poor hygienic conditions and *Listeria monocytogenes* contamination. The physicochemical results show an acidic pH in the "Lben" and "Jben" that in raw milk, indicating a significant lactic fermentation of these two products.

Conclusion: The levels of contamination found justify the control of the feeding cattle, milk pasteurization and enforced the general principles of food hygiene in order to reduce consumer's exposure to *Listeria monocytogenes*.

Key words: *Listeria monocytogenes*, traditional dairy Moroccan products, food safety.

CAII-33

Screening of lactic acid bacteria for their ability to bind and biotransform aflatoxin M1 in an *in vitro* model

B. El Marnissi^{*a}, R. Belkhou^a, D. P. Morgavi^c, L. Bennani^b and H. Boudra^{c*}

^aLaboratoire Agroalimentaire et Sécurité Sanitaire des Aliments (LASSA), Université Sidi Mohamed Ben

Abdallah, Ecole Supérieure de Technologie, Route d'Imouzer B.P : 2427 – Fès, Maroc

^bLaboratoire Régional de Diagnostic Epidémiologique et d'Hygiène du Milieu, Direction Régionale de la Santé, Hôpital EL Ghassani-Fès, Maroc.

^cINRA, UMR1213, Unité de recherches sur les Herbivores, Centre de Clermont-Theix, F-63122 Saint Genès-Champanelle, France.

Corresponding author *: boujema74@hotmail.com

Background: Milk and dairy products may be contaminated with aflatoxins, which even in small amounts, can have adverse effects on human health. Several microorganisms have been reported having an effect of degradation and/or sequestration of aflatoxins in foods. The aim of this study was to test whether wild lactic acid bacteria isolated from different Moroccan biotopes are able to eliminate or reduce levels of aflatoxin M1 (AFM1).

Methods: The selected strains included *Leuconostoc dextranicum*, *Lactococcus lactis*, *Lactococcus cremoris*. The effect of lactic bacteria on aflatoxin M1 was tested both in MRS medium and in milk. Milk and MRS medium were contaminated by adding a standard solution of aflatoxin M1 in order to have a very precise concentration. A tube is not contaminated and be a witness. Milk and MRS medium prepared were incubated at 30 ° C, and to monitor the concentration of aflatoxin M1 during different fermentations, samples are taken at regular time intervals. The AFM1 assay was done with immunoaffinity columns cleanup and high performance liquid chromatography with fluorescence detection.

Results: The performance of the method was 103% for the MRS medium by cons; it was only 70% for milk. The results show that the three bacteria only causes a low elimination of Aflatoxin M1 not exceeding 10% both in the MRS medium and in milk.

Conclusion: These results suggest the extension of the study on a wide range of lactic acid bacteria to be able to find strains with high destructive effect of aflatoxin M1.

Keyword: Lactic acid bacteria- Aflatoxin M₁-binding-biotransformation-Milk-MRS medium

CAII-34 HACCP and microbiological quality of Food. Application to a dairy in Algeria

Ghellai L.¹, Moussaboudjema B.², Khadir M.³,
Boussouar N.⁴

¹ Département de Biologie Moléculaire et Cellulaire
Université Abou Bekr Belkaid, Laboratoire de
Microbiologie Appliquée à l'Agroalimentaire, au
Biomédicale et à l'environnement (LAMAABE).
Tlemcen Algérie. (Email: racimbiolog@gmail.com)

² Département de BMC Université Abou Bekr
Belkaid, Laboratoire LAMAABE, Tlemcen Algérie.

³ Département de BMC Université Abou Bekr Belkaid
, Laboratoire (LAMAABE). Tlemcen Algérie.

⁴ Département de Biologie Université de
Bechar, Laboratoire de Microbiologie Algérie

Background: Like other developing countries, Algeria adopt a policy which converges to a market economy, implementation or provision of the principles of systems quality management, such as HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) is proved to be useful. It is within this context that this study was conducted at a dairy that produces UHT milk. The present study was a contribution to evaluate contaminant aerobic spore-forming bacteria in the manufacturing processes of UHT milk and to establish an approach of HACCP suitable to the industry in question.

Methods: The occurrence of the spore-forming bacteria in different segments of production lines (from reception to packaging sections, during a period of 75 days) of UHT (Ultra High Temperature) milk of a commercial plant and its transfer to the final product was studied. Samples were collected from a commercial plant producing about 220 000 l of milk per day.

Results: The results showed more than 1 000 CFU/ml in 50%, 25%, 37.5%, 62.5% and 37.5% of the analyzed samples of milk powder, pasteurized milk, UHT milk (before storage), UHT milk stored at 55°C for 7 days and UHT milk stored at 30°C for 14 days. In the UHT milk the mean count of spore-forming bacteria was considerably lower than the mean count in the other samples, while The higher proportion of spore-forming bacteria was noticed to be 32.58% and 30.90% in the milk stored at 55°C

and 30°C, respectively. As for the results gotten by the classic identification (gallery API), reflect the presence of especially *B. sphaericus*, the other species found were: *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus coagulans*, *Bacillus licheniformis* and *Bacillus stearothermophilus*.

Conclusion: implementation of principles of HACCP systems affects in this regard the final quality of milk concerning especially contaminant aerobic spore-forming bacteria.

Keywords: HACCP, Food Safety, sporulated germs, *Bacillus*, dairies, economy, developing countries.

CAII-35 Identification of mycobiota and mycotoxins Aflatoxins and OchratoxinA type on some spices in Morocco

H. HOUMAIRI¹, S. HICHAM², K.
MOUSTAID³, B. NASSER⁴

1 : Univ.Hassan Premier, Settat FST, Laboratory of
Food and Health.

2 : Official Laboratory of Chemical Analysis and
Research in Casablanca.

3 : Univ.Hassan Premier, Settat FST, Laboratory of
Biochemistry and Neuroscience.

4 : Univ.Hassan Premier, Settat FST, Laboratory of
Chemistry and Natural Substances
Email : hafsahoumairi@gmail.com

Background: Under favorable conditions of temperature and humidity moulds can grow on spices and contribute to the degradation of their organoleptic properties and their possible mycotoxin contamination. Mycotoxins are a real problem of food security and can be detected in various food substances that can leads to exposure of the population. Aflatoxins and Ochratoxins are the most dangerous to the human health because of their highly toxic carcinogenic, teratogenic, hepatotoxic and mutagenic characteristics. These mycotoxins are produced by mould species belonging to genus types *Aspergillus*, *Penicillium* and *Fusarium*.

Methods: This study aimed to assess contamination by moulds and mycotoxins (Aflatoxins and Ochratoxin A) in a sample of twenty spices including anise, cinnamon,

coriander, cumin, turmeric, ginger, bay leaves, paprika, chilli, pepper and black pepper purchased at the local retail market of the city of Settat. Enumeration and identification of moulds were made according to the usual method in microbiology. Mycotoxins contamination has been detected by HPLC-UV analysis.

Results: The results obtained show that the most dominant species belong to the genus *Aspergillus* (36%), *Rhizopus* (31%) and *Pecillium* (9%). *Aspergillus* species most frequently isolated are *A. ochraceus* (33%) and *A. flavus* (28%). Analysis by HPLC-fluorimetry showed an incidence of Aflatoxins and Ochratoxin A contamination by 77% and 100% respectively.

Total Aflatoxin concentration ranged from 0.43 µg/kg for the cinnamon to 21.63 µg/kg for black pepper. Except black pepper, all samples analysed contained Aflatoxins < 10 µg/kg. The highest concentration of Ochratoxin A found was 147.33 µg/kg detected in a sample of black pepper, followed by a sample of turmeric which contained 26 µg/kg. Moderate levels of Ochratoxin A were detected in most of spices analysed and ranged from 0.46 µg/kg to 4.37 µg/kg.

Conclusion: Based on these results, the health status of these spices is discussed in relation to international and national tolerable limits. The regular monitoring for Aflatoxins and Ochratoxins in retail spices is essential to safeguard consumer health.

Keywords: Spices, Moulds, Mycotoxins, Aflatoxins, Ochratoxin, *Aspergillus*.

CAII-36

SELECTED PREBIOTICS ENHANCE THE GROWTH OF AN *IN VITRO* PURE CULTURES OF PROBIOTIC

SOUMIA KEDDARI¹ and ALI RIAZI²

Laboratory of Beneficial Microbes, Functional Food and Health; Abdelhamid Ibn Badis University, Mostaganem 27000, Algeria. E-mail: biosoumia@yahoo.fr

Background: The aim of the present study was to find out suitable prebiotics able to enhance

the growth of representative probiotics such as *Lactobacilli* and *Bifidobacterium*.

Methods: For this purpose, five different types of commercially available carbohydrates and compounds (lactulose, pectin, wheat bran, oats bran and chicory) were added (2% W/V) to a pure probiotic cultures of *Lactobacillus acidophilus* (LbA- CECT 4529), *L. plantarum* (LbP-CECT 748), *L. rhamnosus* (LbRE-LSAS), *Bifidobacterium animalis subsps lactis* (Bb12) and *B. bifidum* (Bb 443). Growth of these strains was assessed by measuring optical density (OD) over a period of 48h.

Results: The obtained results have shown that there are only three prebiotics (i.e. lactulose, wheat bran and chicory) which can be metabolized by the all five probiotic strains tested. On the other hand, LbA-CECT 4529 was the only one strain able to metabolize all the five prebiotic substrates (levels OD max between 1.08 - 4.16). The highest growth increase of LBRE-LSAS and LbA-CECT 4529 strains was observed with lactulose (OD levels 4.32; 4.16, respectively) followed by wheat bran (OD levels: 4.12; 2.55) and chicory (OD levels being less than 2.0); while the high methylated pectin and oats did not significantly enhance the growth of all the strains.

Conclusion: The main conclusion of this experiment is that lactulose and wheat bran have a potential *in vitro* prebiotic effect in enhancing growth of *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* strains and should be tested *in vivo*.

Key words: Prebiotics; Probiotics; *Lactobacillus*; *Bifidobacterium*; Growth response.

CAII-37

Étude de l'activité antifongique de l'huile essentielle de *Cistus libanotis* L. sur les différentes étapes du développement des moisissures

KHALDI Achraf¹, MEDDAH Boumedienne^{1,2},
MOUSSAOUI Abdallah¹,
AKERMY Moulay m'hammed³

¹ Laboratoire de valorisation des ressources biologiques et sécurité alimentaire des aliments dans les zones semi arides du sud-ouest algérien, Université de Bechar, 08000 Bechar, Algérie

² Institut des Sciences de la Nature et de la Vie,
Université de Mascara, 029000 Mascara, Algérie

³ Département des Sciences, Université de Bechar,
08000 Bechar, Algérie

Correspondence : Khaldi achraf, E-mail:
achrafssystemdz@yahoo.fr

Background: Ce travail vise l'étude du pouvoir antifongique de l'huile essentielle d'une plante aromatique spontanée à vocation médicinale utilisée dans les traitements traditionnels dans la région Sud-ouest de l'Algérie : *Cistus libanotis* L.

Methods: la partie expérimentale a été consacré à l'étude de l'activité antifongique de l'essence végétale de cette plante vis-à-vis de sept souches fongiques à différentes concentrations à savoir : la croissance radiale sur milieu solide par la méthode de contact direct, la sporulation, la germination et l'évaluation de la biomasse sur milieu liquide.

Results: La plante locale testée donne un bon rendement en huile essentielle (2.73%). Les résultats de la méthode de contact directe montre que l'essence de cette plante est avérée très efficace sur la croissance mycélienne des moisissures, toutes les souches ont été inhibées à faible concentration de 1/880 (V/V). *Fusarium oxysporum f.sp. albedinis*, *Alternaria* et *Cladosporium* sont les plus sensibles, ils ont été inhibés à partir de 1/1660 (V/V). L'huile essentielle de la plante a montré, *in vitro*, une activité inhibitrice des spores plus au moins importante qui dépasse 50 % pour les deux autres stades de développement, la germination et la sporulation, vis-à-vis de la plupart des souches testées. Une concentration de 1/370 (V/V) était suffisante pour inhiber la sporulation de toutes les souches fongiques. *Cladosporium*, *Alternaria* et *Fusarium oxysporum f.sp. albedinis* se sont montrés plus sensibles que les autres souches et ont été inhibées à partir d'une faible concentration de l'ordre de 1/1500 (V/V). La méthode de l'évaluation de la biomasse sur milieu liquide des différentes souches fongiques, a montré une nette diminution de la biomasse formée. La sensibilité fongique de cette essence a été observée pour *A. flavu*, *Alternaria*, *A. ochraceus* et *A. niger* avec des pourcentages d'inhibitions de 95,99%, 96,23%, 97,20% et 97,81% respectivement, à une concentration de 1/100 V/V, vis-à-vis la croissance fongique des témoins.

Conclusion: L'effet inhibiteur de cette huile sur le développement fongique laisse entrevoir des perspectives d'application dans les domaines de l'industrie alimentaire, cosmétique et pharmaceutique.

Mots clés : Huile essentielle, *Cistus libanotis* L., moisissures, activité antifongique, Sud-ouest de l'Algérie.

CAII-38

Characterization of halophilic archaea producing extracellular hydrolytic activities isolated from Ezzemoul sabkha, Algeria

Karima Kharroub, Mercedes Monteoliva-Sanchez

Institut de la Nutrition de l'Alimentation et des Technologies Agro-Alimentaires, Université Mentouri Constantine (Algérie). E.mail : kkharroub@gmail.com

Departamento de Microbiología, Facultad de Farmacia, Campus Universitario de Cartuja s/n 18071, Granada, Spain

Background: Hypersaline environments are considered among the most extreme habitats for microbial life and are ubiquitous. Studies of such microorganisms are of great importance as they produce compounds of industrial interest, such as extracellular hydrolytic enzymes that have diverse potential usage in biomedical science and chemical industries. In the present study, we describe the screening for hydrolase-producing halophilic archaea, isolated from Ezzemoul sabkha located in the north-eastern of Algeria.

Methods: The taxonomy of strains was investigated in a polyphasic approach. The phenotypic tests of the isolates were performed according to the proposed minimal standard for the description of new taxa in the family of *Halobacteriaceae*. Genomic DNA was extracted according to Marmur. The 16S rRNA gene of isolates was amplified by PCR, the multiple sequence alignments were performed using Clustal W version 1.8 and phylogenetic trees were constructed on the basis of the neighbour-joining methods using Mega 4 program package. The production of extracellular hydrolases was performed.

Results: Screening archaea from brines of Ezzemoul sabkha led to the isolation and characterization of 22 strains. They were aerobic, neutrophic, mesothermic and extremely halophilic, the NaCl permeating their growth ranged between 10 and 30% (w/v). Phylogenetic analysis of 16S rRNA gene sequences revealed that the archaeal isolates belonged to the family *Halobacteriaceae* including members related to species of the genera *Halorubrum*, *Haloterrigena*, *Halobacterium*, *Haloferax*, *Halomicrobium* and *Haloarcula*.

Greater hydrolytic activity was observed among members of the genus *Haloarcula* and most of these isolates combined hydrolytic activities.

Conclusion: The current study describes the extracellular hydrolytic activities of halophilic archaea isolated from Ezzemoul sabkha. It's interesting that combined hydrolytic activities have been detected in extremely halophilic isolates. However, their biotechnological possibilities have not been extensively exploited. This study can be used as starting for more other attempts.

Keywords: Halophilic, Archaea, sabkha, hydrolytic activities.

CAII-39

Application de la souche bactériocinogène *Enterococcus durans* E204 dans le contrôle de *Listeria monocytogènes* CECT 4032 dans le *jben* au lait pasteurisé de chèvre

Khay El Ouardy, Idaomar Mohamed, Senhaji
Skali Nadia, Abrini Jamal

*Unité de Biotechnologies et de Microbiologie
Appliquée, Laboratoire de Biologie et Santé,
Département de Biologie, Faculté des Sciences, BP
2121, Tétouan 93002, Maroc. E-mail :
kelouardy@yahoo.fr*

Contexte: Le *jben* au lait de chèvre peut présenter un risque réel de contamination par *Listeria monocytogènes* origine d'intoxications alimentaires. L'application de la souche E204 isolée du lait de chamelle du Maroc et non productrice d'amines biogènes permet de maîtriser la qualité hygiénique du *jben*.

Méthodes: Le *jben* au lait pasteurisé de chèvre est fabriqué en double à l'échelle du laboratoire par addition de présure au lait inoculé ou non par la souche bactériocinogène *Enterococcus durans* E204 à 10⁶UFC/ml. Des portions ont été contaminées par *Listeria monocytogènes* 4032 CECT à 10⁶ et 10⁴UFC/ml juste avant l'emballage alors que d'autres servent de témoins. Au cours du stockage à 20±2°C, des échantillons sont prélevés et analysés chaque jour pendant deux semaines pour dénombrer les cellules viables en culture individuelle et mixte de la souche E204 et de *Listeria* dans le milieu Salanetz et Bartley Agar et Palcam Agar respectivement. L'activité antibactérienne (UA/ml) évaluée par la méthode de diffusion en puits et le suivi de l'évolution du pH ont été réalisés chaque jour.

Résultats: L'analyse de portions de *jben* fabriquées avec la souche E204 et contaminées par *Listeria* a montré une légère croissance de la souche pathogène dans les premiers jours suivie d'une diminution à partir du 4^{ème} jour. *Listeria* disparaît dès le 6^{ème} et le 8^{ème} jour dans les portions contaminées respectivement par 10⁴UFC/ml et 10⁶UFC/ml. L'évolution du pH est relativement lente due au pouvoir tampon du *jben*, le nombre de bactérie bactériocinogène est stable (≈10⁸UFC/ml) dans les portions témoins et contaminés par *Listeria* et la même similitude est constaté pour l'activité antibactérienne (≈240UA/ml). Les portions de *jben* contaminées par *Listeria* et non additionnées de la souche E204 sont détériorées à la première semaine de stockage.

Conclusion: L'utilisation de la souche bactériocinogène E204 dans la fabrication du *jben* de chèvre a causé une diminution progressive de *Listeria* jusqu'à la disparition totale au bout de huit jours de stockage à contamination peu élevée d'où l'importance technologique de l'utilisation de notre souche dans la fabrication du fromage au lait pasteurisé.

Mots clés : *Enterococcus durans* E204; bactériocine; présure; *jben*.

CAII-40

Comportement de *Staphylococcus aureus* dans un fromage élaboré par des bactéries lactiques locales

Koïche M., Dilmi Bouras A., Bouchakour H., Drahmoune L.

Laboratoire de bioressources naturelles locales ;
université Hassiba Benbouali – Chlef- Algérie
Koiche_malika@yahoo.fr,
dilmibourasa@hotmail.com tel:00213773430321

Contexte: *Staphylococcus aureus* est une bactérie pathogène qui contamine le lait et les produits laitiers dont le fromage, causant des toxi infections chez l'homme. L'objectif fixé est l'étude de la croissance et l'évolution de *S.aureus* dans un fromage fabriqué avec des ferments lactiques locaux isolées à partir des végétaux qui sont *Lactococcus lactis subsp cremoris* et *Lactococcus lactis subsp lactis biovar diacetylactis*.

Méthodes: Dans une première partie, le lait qui a servi à la fabrication du fromage a été contaminé par *Staphylococcus aureus*, l'activité antimicrobienne a été étudiée vis-à-vis de *S. aureus* et l'effet antagoniste de cette dernière contre ces souches lactiques. Dans une deuxième partie, nous avons effectué des dénombrements des lactocoques et aussi de *S.aureus* dans le fromage contaminé au cours des différentes étapes de la fabrication fromagère.

Résultats: A partir du lait contaminé en amant, Nous avons remarqué une diminution continue des ferments lactiques après le caillage et en parallèle nous avons assisté à une diminution du nombre de *S.aureus* durant les premières étapes de la fabrication pour augmenter de nouveau lors du salage. Pour les fromages contaminés après leurs fabrications les résultats ont montré une diminution significative des souches lactiques et de la souche pathogène dans les deux types de fromage après 24 h et 72 h de leurs contaminations

Conclusion: Les lactocoques n'ont pas une activité inhibitrice vis-à-vis de *S.aureus*, de même *S.aureus* n'a pas inhibé les souches lactiques utilisées dans la fabrication du fromage, donc ce dernier préserve sa

contamination et constitue un risque pour la santé humaine.

Mots clés: *Staphylococcus aureus*, Contamination, Fromage, bactéries lactiques locales.

CAII-41

Purification and biochemical properties of a highly thermostable beta (1-4) endo xylanase from a newly *Actinomadura* sp. strain Cpt20 isolated from poultry compost (East Algeria)

Ali Ladjama^a, Zina Taibi^a, Boudjemaa Saoudi^a, Mokhtar Boudelaa^a, Héla Trigui^b, Hafedh Belghith^b, Ali Gargouri^b.

^aLaboratoire de Biochimie et de Microbiologie Appliquées, Faculté des Sciences de Annaba, Université Badji Mokhtar de Annaba. B.P 12, 23000, Annaba, Algeria

^bLaboratoire de Valorisation de la Biomasse et Production des Protéines chez les Eucaryotes, Centre de Biotechnologie de Sfax, Université de Sfax, B.P 1177, Route de Sidi Mansour Km 6, 3018 Sfax, Tunisia

Background: Compost is known to be an excellent source of various thermophilic microorganisms, and the changes in the diversity of bacteria, fungi, and archaea. Various useful extracellular hydrolytic enzymes were study Sow, this research aims to find indigenous thermophilic microorganisms capable of producing thermostable xylanases which can be used in bio-industry.

Methods: The strain was isolated from poultry compost and identified by using 16S rRNA gene.ans analysis by program (BLAST).

Xylanase activity was determined by the DNS method Miller. Biochemical proprieties were study (Weight, Amino Acid Sequencing, Zymogram Analysis, pH Optimum, Stability Xylanase, and effect of Metallic Ions).

Results: The strain identified is an *Actinomadura keratinilytica* Cpt 20. The enzyme is a monomer with a molecular mass of 20,1KD. The 19 residue N-terminal sequence of the enzyme showed 84% homology with those of *Actinomycete* endoxylanases. The optimum pH

and temperature values for xylanase activity were pH 10 and 80 °C. This xylanase was stable within a pH range of 5–10 and up to a temperature of 90 °C. It showed high thermostability at 90 °C and 100 °C were 2 and 1 h, respectively, while the xylanase was activated by Mn²⁺, Ca²⁺.

Conclusion: In this study, we isolated and identified a newly strain as a *Actinomadura keratinolytica* Cpt20 able of producing a thermostable xylanase. The fermentation showed that the highest xylanase activity reached 75 U/ml (96 h of cultivation). The optimal pH and temperature were pH 10 and 80 °C, respectively.

Key words: Thermophilic, 16S rRNA, xylanases, *Actinomadura*, poultry compost.

CAII-42

Hygienic quality and phenotypic identification of lactic acid bacteria isolated from yoghurt produced in the west of Algeria

* Loumani Akil, Menad Nadjet, Belarbi Fatima, Maghnia Djamila and Bensoltane Ahmed

*Laboratory of Food and Industrial Microbiology, Department of Biology, Faculty of Sciences, University Es-Sénia Oran, Algeria.

Loumani A. corresponding author: akil076@live.fr

Background: The objective of our study was to characterize the microbiological qualities and selection of the *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus bulgaricus* strains isolated from yoghurt by phenotypic identification.

Methods: The microbiological qualities was studied using the OGA medium for moulds and yeasts, the Chapman medium for *Staphylococcus aureus*, SS medium for *Salomonella sp* desoxycholot for total coliforms and fecal coliforms. The enumeration and isolation of lactic acid bacteria was performed using the MRS medium for *Lactobacillus bulgaricus* and M17 medium for *Streptococcus thermophilus* for phenotypic identification using physiological and biochemical tests. The biotechnological characterization of *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* was studied using the kinetics of

acidification, proteolytic activity and the antagonist activity.

Results: The results showed that hygienic quality reveled the absence of the coliforms total (00 ufc/g), *Staphylococcus aureus* (0 ufc/g), *Salomonella sp* (absence/25g) for all samples and some colonies of moulds and yeasts, (3x10¹ cfu/g) for samples one, (6x 10¹ cfu/g) for samples two, (1x10² cfu/g) for samples three and (2x10² cfu/g) for samples fore but not affecting the quality of yoghurt. The enumeration of LAB determined The number of *Streptococcus* higher than 10⁷ ufc/ml and the number of *Lactobacillus* higher than 10⁶ ufc/ml, The phenotypic identification by the testes physiologic and biochemical testes were reveled two kinds morphologic of LAB the first was *Lactobacillus delbrueckii bulgaricus* (lb), and the second was *Streptococcus thermophils* (strp). the technological properties of the isolates as follows : strp4, lb1, lb3, lb4 had fast acidifying rate (more than 60°D) and other law acidifying rat (little than 55°D), the *Lactobacillus bulgaricus* had high photolytic capacity with diameter de zone clear (28mm) compared with *Streptococcus thermophilus* (26mm). The antagonist activity gave positives results by the appearance of inhibition (18mm and 15mm) respectively.

Conclusion: the yoghurt produced in the West Alegria has good quality hygienic and predominance of *Streptococcus thermophilus* compared with *Lactobacillus bulgaricus*, they had good proprieties technology.

Key words: lactic acid bacteria, yoghurt, technological characteristics, hygienic quality.

CAII-43

Technological properties of indigenous lactic acid bacteria isolated from artisanal cheese and butter produced in Oran (West Algeria)

Maghnia D*. Loumani Akil, Belarbi Fatima and Bensoltane Ahmed

Laboratory of Food and Industrial Microbiology, Department of Biology, Faculty of science, University of Oran, Es-Senia Oran-31000. Algeria. E-mail: maghnia_djamila@yahoo.fr

Background: We study the biodiversity of lactic acid bacteria (LAB) and evaluate their technological potential for use in the dairy industry, two homemade dairy products made from raw cow's milk (cheese and butter "Zebda") were studied. These two products come from a small farm in the eastern region of Oran (Tlilat) in Algeria.

Methods: Isolates were characterized in terms of their technological properties: the acidification, proteolytic, aromatic activity on skim milk, the antimicrobial activity against pathogenic strains and the production of exopolysaccharides.

Results: A total of 65 isolates (Gram positive and catalase negative) were isolated. Physiological and biochemical characterization of bacterial isolates revealed that they belong to four genera in two products: Zebda: *Lactobacillus* (40%), *Lactococcus* (23%), *Leuconostoc* (26%), *Enterococcus* (11%). And in cheese: *Lactobacillus* (50%), *Lactococcus* (17%), *Leuconostoc* (23%), *Enterococcus* (10%). The identification of strains to species level has been established by studying the fermentation profile using the gallery Api50 CH. *Lactobacillus delbrueckii*, *Lactococcus lactis subsp cremoris* and *Leuconostoc mesenteroides subsp dextranicum* are the dominant species among isolated strains. The Most strains of *Lactobacillus* and *Lactococcus* exhibited a high acidification activity, whereas strains of *Leuconostoc* showed low acidification ability, proteolytic activity were generally higher for the most of *Lactobacillus* strains compared to the other strains. In milk cultures many strains were able to produce pleasant flavours. the majority of strains studied showed an antimicrobial activity against *Staphylococcus aureus* and *E. coli*

Conclusion: Several strains were able to maintain a high activity of two or three technological characteristics together.

Key words: artisanal cheese, butter, LAB, dairy products, technological characterization, raw cow milk.

CAII-44 Contribution to study the bacterial flora thermoresistant in processed cheese

MEGHERBI¹.H., BENAMARA
².R., SAHNOUNI³.F.

¹Labo L.R.S.B.G., Université of Mascara BP 763, MASCARA-Algeria.

E mail hafidamegherbi@yahoo.fr

²Maitre assistant B. Universty of Mascara, Mascara, Algeria

³Maitre assistante B. Universty of Mascara, Mascara, Algeria

Background: The objective of our work is the search for heat-resistant bacteria that assesses the effectiveness of treatments applied to the cheese melted and the determination of intrinsic factors conducive to the development of these bacteria studied in processed cheese

Methods: The bacteriological quality of a product (processed cheese) is closely related to the physicochemical properties of the latter, that is to say the living conditions for bacteria (pH, aw, ... etc.), For this is conducted physicochemical analyzes (pH, dry matter and water content, the mineral, the lactose content by the Bertrand method, the protein content by the method of kjeldhal and determining the fat by the method of Van Gulik-butyrometric) and microbiological analyzes (search for spore-forming bacteria: *Bacillus* and *Clostridium*)

Results: The results of physicochemical analysis, the pH varies between 5.59 and 5.96. The fat content and dry matter content is low for the two brands: A and C. The ash content varied between 3.13 and 3.6 % and grades obtained are low in protein with traces of lactose for the five brands of cheese (A, B and C, D et E). According to the results of microbiological testing processed cheese is an environment favorable for the development of different species of *Bacillus* such as *Bacillus cereus*, *B. subtilis* and *B. panthothonicum*. *Clostridium perfringens*, which can cause serious impairment of cheese, was developed in cheese brand C (pH = 5.96).

Conclusion: In our experimental study, spore-forming bacteria found in five brands of cheese are represented primarily by studied: *Bacillus* and *Clostridium*. This presence should not be underestimated for the damage that can be

caused by this germ. Similarly, it would be useful to bring focus on the manufacturing conditions of processed cheese known for its wide use particularly by the child population and to think rationally to a solution in the manufacturing process (heat treatment, combination of different agents physical and chemical ...) in order to avoid any calamity.

Keywords: Processed Cheese, heat-resisting bacteria, bacterial spores, *Bacillus*, *Clostridium*.

CAII-45

Séquençage des bactéries lactiques à intérêt biotechnologique isolées du lait de chèvre d'Algérie

Malika Mekhici-Talhi*¹, Corinne Vander Wauven², Bertrand Cornu², Wafaa Dib³, Mourad Kacem⁴

1- Laboratoire de Génétique moléculaire, Département de Génétique Moléculaire Appliquée Université Mohamed Boudiaf (USTO) Oran-Algérie.BP1505.

2- Institut de recherches microbiologiques JM Wiame. Av. Emile Gryson 1, B-1070 Bruxelles, Belgique

3- Laboratoire de Physiologie de la Nutrition et Sécurité Alimentaire, Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université d'Oran Es Senia, 31000, Algérie.

4- Département de Biotechnologie, Faculté des Sciences, Université d'Oran BP.1524 ORAN EL M'Naouar (31000), ORAN.

* Auteur correspondant : GSM 0213-0554242773/Tel 021341430941. E-mail ; talhi.malika@yahoo.fr

Contexte: Les bactéries lactiques (BL) ont été utilisées pendant des siècles comme ferments ou de complément dans les fermentations laitières. La dégradation des protéines du lait (protéolyse) par les (BL) joue un rôle important dans la production des peptides et des acides aminés pour la croissance bactérienne et la formation de métabolites qui contribuent à la formation du goût des produits fermentés. Ces bactéries possèdent un système protéolytique complexe qui assure leur croissance dans des milieux à faibles concentrations en acides aminés libres et oligopeptides, comme le lait.

Méthodes: Dans cette optique nous avons testé l'activité protéolytique chez des souches lactiques par analyse électrophorétique sur gel de polyacrylamide. Les bactéries ont été isolées à partir du lait de chèvre provenant de différentes régions de l'ouest Algérien. Elles sont cultivées sur milieu MRS (Man-Rogosa-Sharpe) à 30 °C et pH=6,2. Pour l'identification des souches, deux méthodes, phénotypique et moléculaire, ont été utilisées : un premier tri des isolats a été réalisé sur base de leur empreinte par (GTG)5-PCR et l'amplification de la région intergénique 16S .

Résultats: Les 15 souches testées se sont révélées protéolytiques, une importante activité est remarquée chez la souche *Lactococcus* sp. Le degré d'hydrolyse est un caractère spécifique de chaque souche bactérienne.

Conclusion: Le lait de chèvre pourrait contenir des souches de bactéries lactiques intéressantes ayant une activité protéolytique comme la souche *Lactococcus* sp.

Mots clés : Bactéries lactique, intérêt biotechnologique, *Lactococcus*, protéolyse, (GTG)5, ADNr 16S.

CAII-46

Valorisation de certains produits alimentaires de terroirs (cas de Klila et dérivés dattiers)

Z. MENNANE*^{1,3}, N. HADIA³, H. HITE², E. Berny³, K. KHEDID¹, A. QUASMAOUI¹, M. OUHSSINE³

1*Institut National d'Hygiène Rabat 2* Faculté des Sciences et Techniques Béni Mellal ,3 Faculté des Sciences Kenitra

* Corresponding author: menzakaria@hotmail.com

Contexte: Différents préparations ont été reconnus depuis des siècles, mais grâce à la globalisation et le changement du mode de vie, certains de ces préparations ont été disparues et dans l'objectif de contribuer à sauver ce patrimoine alimentaire, des échantillons traditionnelles : le Klila (KT) (fromage frais), le Klila sec(KS), le Tahlouat TH (concentré du dattes) et le Dkass DK (pâte du dattes) ont été caractérisés.

Méthodes: caractérisation chimique (extrait sec (ES), acidité, matière azoté (MA), matière grasse

(MG), rendement R) et microbiologique (flore totale, les coliformes, les pathogènes, les lactiques et les champignons). Par la suite ces produits ont été préparés au laboratoire en ajoutant des ferments pour le klila et des différents ingrédients pour les dérivés dattiers et calculant certains paramètres pour assurer une bonne préparation.

Résultats: Une richesse en composés nutritionnelles (R (16.85% ; 20,31%) MG(9.23%), MA(14.24%) pour le Klila) mais leurs qualités hygiéniques nécessitent des corrections surtout pour le Dkass(FT : 2.110^7) MS($3,410^5$ UFC/ml) et 42% sont hors les normes et le Klila sec (présence de *Clostridium perfringens*(10^3 ufc/g) avec un taux de 35%), l'ensembles de ces produits ont été préparés par des petits producteurs et qui doivent bénéficier des formations sur les bonnes pratiques de préparation, d'hygiène et de conservation.

Au laboratoire les paramètres de la température, du temps, le taux des ingrédients et les matières premières ont été bien calculés, aussi les espèces lactique utilisés afin d'obtenir une bonne qualité de gustative et hygiénique (absences des pathogènes)

Conclusion: Ces résultats peuvent contribuer à améliorer la préparation semi industriel de ce au sein de certains coopératifs agricoles.

Mots clés: terroirs, Klila, tahlout, Dkass, microbiologie, chimie.

CAII-47

Qualité sanitaire et nutritionnelle du blé fermenté destiné à la fabrication du couscous Lemzeïet

Ryma Merabti¹ ; Farida Bekhouche¹ ;
Sylviane Bailly² ; Jean-Denis Bailly²

1 : Laboratoire de recherche Alimentation Nutrition et Santé (ALNUTS) ; Université Mentouri Constantine Algérie

2 : Laboratoire de Mycotoxicologie ; Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse France

E-mail : merabtiryma@yahoo.fr

Contexte : En Algérie, le blé dur est la matière première principale pour la fabrication de la semoule. Il peut être utilisé directement ou bien après un processus de fermentation. Le blé fermenté, est à l'origine du couscous appelé

LEMZEÏET qui se caractérise par une couleur brune et une variété de saveurs et d'arômes particuliers, appréciés des consommateurs.

Ce travail consiste à maîtriser la qualité microbiologique du produit et garantir la sécurité alimentaire du consommateur par la détermination de la flore microbienne (bactéries, levures, moisissures) du blé et son évolution au cours de la fermentation dans les fûts,

Méthodes: Une enquête préalable auprès de 43 artisans producteurs pendant la période de septembre jusqu'à novembre 2010, a permis de montrer qu'il existe deux méthodes couramment utilisées incluant ou non l'ajout d'acide acétique lors du démarrage de la fermentation. Ces deux procédés ont été reproduits au laboratoire dans des fûts de 10 litres. Les paramètres physico-chimiques et microbiologiques (flore totale, moisissures, levures et bactéries lactiques) ont été suivis tous les trois mois au cours de l'évolution de la fermentation pendant douze mois.

Résultats: Les résultats de l'enquête ont confirmés l'existence de la fermentation du blé dans les fûts selon deux procédés basés sur la présence ou l'absence de vinaigre dans le milieu. La caractérisation microbiologique partielle a permis la mise en évidence d'une flore lactique (48 isolats) à dominance *Lactococcus* et lévurienne (5 isolats) à l'origine des modifications apportées au blé. Le suivi de la flore fongique contaminant le blé a permis de montrer la disparition de cette dernière au cours du processus de fermentation.

Conclusion: Le suivi de la flore fongique initialement présente dans le blé a permis de montrer que le procédé fermentaire entraînait la disparition de cette dernière au cours du temps, permettant un assainissement du blé sur le plan fongique. Des essais sont en cours pour évaluer le potentiel détoxifiant du procédé vis à vis de certaines mycotoxines pouvant contaminer le blé.

Mots clés : blé fermenté- flore lactique- levures- flore fongique.

CAII-48

Plasmid localization of the bacteriocin-like lactococcin GHB15 and cefotaxime resistance encoding genes of *L. lactis* subsp. *diacetylactis* GHB15

Mohamed Merzoug¹, Fatiha Dalache², Halima Zadi-Karam¹ and Nour-Eddine Karam¹

¹ Laboratory of Microorganisms Biology and Biotechnology, Oran University. 31000. Algeria.

² Département de biologie, Faculty of SE&SNV, Mostaganem University. 27000. Algeria.

Mohamed Merzoug E-mail: midotech31@yahoo.fr

Background: The aim of this study was to localize the gene responsible for production of the bacteriocin-like lactococcin GHB15 a class II bacteriocin produced by the LAB strain *L. lactis* subsp. *diacetylactis* GHB15.

Methods: The genetic determinants of lactococcin GHB15 were located on plasmid by using an electrotransformation and plasmid curing experiments.

Results: Plasmid profile analysis of the strain *L. lactis* subsp. *diacetylactis* GHB15 showed the presence of a single 5.3 kbp plasmid which was named pGHB15. After recovery of this plasmid from agarose gel by electroelution, it was used to electrotransform the plasmid-free strain *Pa. spp.* MA1 which is sensitive to cefotaxime unlike the wild strain *L. lactis* subsp. *diacetylactis* GHB15 which was proven resistant to this antibiotic. Plasmid pGHB15 was successfully introduced into the host strain MA1; the screening of transformants was performed on MRS medium plate containing cefotaxime. To confirm our results, we carried out a plasmid curing experiment by the sodium dodecyl sulfate (SDS). We obtained a derivative having lost pGHB15 plasmid, incapable to produce lactococcin GHB15 and sensitive to cefotaxime and to lactococcin GHB15. The results of electrotransformation and plasmid curing experiments have been finally confirmed by plasmids isolation from the transformant and the cured derivative.

Conclusion: In the light of the results obtained we can conclude that the gene encoding cefotaxime resistance as well as the genes responsible for lactococcin GHB15 production and immunity are carried by the small 5.3 kbp

plasmid pGHB15. The plasmid-borne character of the lactococcin GHB15 is very important to facilitate genetic manipulation which may very useful to explain the bacteriocin production process in more details or merely for industrial purposes in the case of a large scale heterologous production of bacteriocins.

Keywords: bacteriocin, electrotransformation, *L. lactis* subsp. *diacetylactis*, plasmid DAN, plasmid curing.

CAII-49

La qualité physico-chimique et microbiologique du lait cru de chamelle du sud Algérien

MERZOUK Yamina, ZERGUI Amina, et KIHAL Mebrouk

Laboratoire de microbiologie appliquée, Département de biologie Faculté des sciences, Université d'Oran

E-mail: yamina.merzouk@gmail.com

Contexte: Le lait de chamelle (*Camelus dromaderius*) joue un rôle important dans l'alimentation des nomades et les populations du Sud Algérien. Sa composition chimique est significativement différente suivant les types de parcours camelines et la saison.

Méthodes: Durant le mois de septembre, dix échantillons du lait de chamelle ont été prélevés à partir de différents cheptels camelines et de deux régions Sahariennes différentes (Bechar et El-Bayad). En Février dix autres échantillons ont été prélevés à partir de la Wilaya de Naâma. Ces vingt échantillons collectés ont été analysés par les méthodes physicochimiques et microbiologiques.

Résultats: Les résultats d'analyses physico-chimiques obtenues de ces deux saisons chaudes et froides sont respectivement les suivants : T°C (35,84 et 33,95), pH (6,36 et 6,44), Acidité dornic (19 et 20°D), Matière sèche (91 et 144,8 g/l), Matière grasse (29 et 53 g/l) et les Cendres (7,46 et 8,86 g/l) respectivement.

L'analyse microbiologique de ces échantillons représente un nombre important de la microflore totale avec un taux de (5 10⁴ et 1.4 10⁴ ufc/ml). Nous avons décelé la présence avec un nombre réduit *Staphylococcus aureus* et les coliformes totaux. Les analyses ont montré l'absence totale

de *Clostridium* et de coliformes fécaux dans tous les échantillons. Le profil protéique obtenu par analyse électrophorétique (SDS-PAGE) montre que le lait de chamelle contient plusieurs types de protéines et certaines présentent un poids moléculaire identique aux protéines majeures du lait de vache.

Conclusion: L'analyse physico-chimique a montré que le lait camelin, présente globalement une composition très similaire à celle du lait bovine et les résultats d'analyse microbiologique présente un risque pour la santé du consommateur.

Mots clés : lait cru de chamelle, microflore, qualité sanitaire, physicochimique, indicateurs de contamination, électrophorèse.

CAII-50

Effet antifongique de *Salsola vermiculata* sur les moisissures isolées à partir du blé tendre français commercialisé en Algérie (cas Mostaganem)

S. Moghtet¹, N. Nahal Bouderra¹, .H. Kadi¹, A. Moussaoui¹

¹ Laboratoire des ressources végétales et sécurité alimentaire des zones semi-arides au Sud-Ouest Algérien – Université de Bechar BP 417 (08000), Algérie. E-mail contact : smoghtet@yahoo.com

Contexte: Les champignons toxigènes sont des contaminants naturels des céréales (blé tendre, maïs...), qui produisent des mycotoxines dangereuses pour la santé humaine et animale. Un total de 22 échantillons de blé tendre importé de France et commercialisé au nord et au sud-ouest algérien, ont été prélevés de différents navires accostés dans le port de la ville de Mostaganem (Algérie).

Méthodes: Dans ce travail, nous avons déterminé, dans un premier temps, le taux de contamination de ces échantillons par les moisissures utilisant deux méthodes dites directe et de dilution ; une CCM et une ELISA ont permis la détection des mycotoxines.

Résultats: Le taux de contamination des échantillons par les moisissures enregistré donne une valeur de 40.53% ; *Aspergillus* est le genre le plus dominant (15.72%). Parmi les

Aspergillus (*A. flavus* et *A. parasiticus*), nous avons trouvé que 88.88% des espèces identifiées sont potentiellement toxigènes. La détection des mycotoxines a révélé que 40.90% des échantillons sont contaminés. Puis, dans le cadre de la valorisation des substances naturelles des plantes médicinales et aromatiques et la lutte contre les moisissures de stockage, nous avons évalué, dans un deuxième temps, l'effet antifongique de la plante *Salsola vermiculata* de la région de Bechar-Kenadsa- sur les moisissures détectées. Les substances actives ont été extraites à partir des feuilles de la plante par l'appareil de Clevenger en utilisant deux solvants : L'eau et le méthanol.

Conclusion : Les extraits présentent une activité antifongique variable sur les moisissures (*Aspergillus flavus*, *Aspergillus ochraceus*, *Aspergillus niger* et *Penicillium sp.*).

Mots clés : *Salsola vermiculata*, moisissures, effet antifongique, méthanol, blé tendre, stockage.

CAII-51

Isolement et identification des microorganismes de surface de fromage affiné à effet anti *Listeria monocytogenes*

M. Nmili Bouhali, S. Lairini et R. Belkhou*

Laboratoire Agroalimentaire et Sécurité Sanitaire des Aliments (LASSA), Université Sidi Mohamed Ben Abdallah, Ecole Supérieure de Technologie Fès, Route d'Imouzzer B.P : 2427 – Fès, Maroc
Corresponding author *: rbelkhou@yahoo.fr

Contexte: Malgré l'utilisation de différentes techniques de préservation des aliments et de bonnes pratiques d'hygiène, la contamination des denrées alimentaires par des microorganismes pathogènes tels que *Listeria monocytogenes* reste très présente. L'objectif de cette étude est d'isoler et d'identifier des souches productrices de substances anti-listeria à partir de surface de fromage affiné.

Méthodes: Les microorganismes ont été isolés à partir de la croûte de plusieurs types de fromage affiné. Ils ont été testés pour leur capacité à produire des biomolécules en utilisant *Listeria monocytogenes* comme souche indicatrice. Les

courbes de croissances de ces bactéries ont été établies parallèlement à la cinétique de production des substances actives. Les microorganismes, présentant des activités biologiques intéressantes, ont été testés pour étudier l'effet de la température et du pH sur la production des substances antimicrobiennes.

Résultats: Au total, 54 souches ont été isolées. Parmi lesquelles, cinq bactéries, présentant des activités biologiques avec des spectres d'actions intéressants, ont été retenues. L'étude de l'effet de la température et du pH sur la production des substances actives est en cours.

Conclusion: L'extraction et la purification de biomolécules actives produites par des microorganismes isolées du fromage peut s'avérer un moyen efficace pour contrôler le développement des microorganismes pathogènes dans les aliments.

Mots clés: Fromage affiné, biomolécules actives, *Listeria monocytogenes*.

CAII-52

Valorisation de la transformation artisanale de Tichtar et Lekhlia prélevés à partir de la zone du PNBA de Mauritanie : Evaluation microbiologique et physico-chimique

Ahmed Ould Abeid^{1,2*}, Isselmou ould RABAH², Ndaw Aliyoun², Zakaria MENNANE³, Mohammed OUHSSINE¹

1 Faculté des Sciences Ibn Tofail Kenitra, MAROC

2 Institut Supérieure d'Enseignement Technologique Rosso, Mauritanie

3 Institut National d'Hygiène Rabat, MAROC

** Auteur correspondant :*

oahmed80@yahoo.fr

Contexte: Dans but de contribuer à l'amélioration de la qualité hygiénique, physico-chimique et la réduction de pertes économiques liées à la transformation artisanale des produits de la pêche (Mulet jaune) en Mauritanie, nous avons proposé de faire un suivi de la qualité de Tichtar et Lekhlia. Tichtar est la chair de poisson séchée sous le soleil à l'air libre tandis

que Lekhlia est un type de Tichtar broyé dans un mortier.

Méthodes: 48 échantillons ont été prélevés à partir de 5 villages du PNBA, pour faire l'objectif d'une évaluation de leur qualité physico-chimique (protéines, lipides, humidité et cendre) et microbiologique (FMAT, CF, CT, *E. coli*, *Salmonella*, levures et moisissures) par méthode de dénombrement.

Résultats: Les analyses ont montré que les produits sont riches en protéines de 70,5% en moyenne, avec un taux faible d'humidité de 9,1% en moyenne, de plus le taux des lipides est de 11,2% en moyenne et de 5,3 % en moyenne pour les cendres. Les mêmes résultats montrent que le séchage varie d'un village à un autre. D'autre part, les analyses microbiologiques révèlent la présence d'*E.coli*, (les échantillons prélevés du village de Tiwilit 8.10^1 ufc/gr) et l'absence des autres contaminants pathogènes.

Conclusion: Les échantillons présentent une bonne qualité physico-chimique du fait de leur acceptabilité selon les normes.

La présence d'*E.coli* peut être attribuée aux mauvaises conditions d'hygiène, de salubrité des locaux et du personnel sachant que ces produits sont réalisés dans des ateliers traditionnels (Tikitt).

Mots clés: Poisson séché, Transformation, Tichtar, Lekhlia, Qualité.

CAII-53

Effet de quatre fongicides sur la croissance d'isolats d'*Aspergillus niger* aggregate provenant du raisin marocain

Souad Qjidaa, Souad Zouhair, Atar Selouane, Driss Bouya and Amina Bouseta

Laboratoire d'Agroalimentaire et Sécurité Sanitaire des Aliments, Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, B.P. 1796 Atlas Fès, Morocco.

E-mail : aminabouseta@hotmail.com

Contexte: Depuis la première détection de l'ochratoxine A (OTA) dans les produits de la vigne 1996, de nombreuses études ont confirmé sa présence dans les raisins et dérivés. La croissance fongique et la production de l'OTA

sont fortement influencées par l'interaction complexe de facteurs environnementaux comme l'activité de l'eau et l'utilisation de fongicides. Cependant, l'application de certains fongicides stimule la production de mycotoxines. Notre étude a pour objet d'évaluer l'effet de quatre fongicides sur le contrôle de la croissance fongique.

Méthodes: L'effet d'Hexaconazole, de Sulfate de cuivre, d'Azoxystrobine et de Pyriméthanyl à différentes concentrations sur la croissance fongique de huit isolats d'*A. niger* aggregate a été réalisé sur milieu CYA à 25°C. Toutes les expériences ont été réalisées en triple.

Résultats: Les quatre fongicides réduisent la croissance fongique. L'inhibition de la croissance mycélienne varie de manière très significative selon la nature et la concentration du fongicide testées. L'hexaconazole provoque une inhibition totale de la croissance des quatre isolats ochratoxinogènes, quelque soit la concentration appliquée. Le même effet observé pour les isolats non ochratoxinogènes seulement à partir d'une concentration équivalente à 0.5x_{DH}. Quant au pyriméthanyl, l'inhibition totale de la croissance a été obtenue à partir d'une concentration équivalente à la dose homologuée. Cependant, une grande variation du taux d'inhibition allant de 2 à 100% (selon la concentration et l'isolat) a été obtenue pour le sulfate de cuivre et l'azoxystrobine.

Conclusion: La fongitoxicité de l'hexaconazole est plus importante même aux faibles concentrations appliquées. Pour un même taux d'inhibition, l'utilisation de faibles doses permettra de réduire l'accumulation de résidus chimiques dans les sols.

Keywords: Fongicides, *Aspergillus niger* aggregate, taux de croissance.

CAII-54

Isolation and characterization of wild yeasts with potential applications in the production of natural flavours and fragrances

Meriem Amina Rezeki^{1,2,3,5}, Laurent Benbadis^{1,2,3}, Gustavo M. de Billerbeck^{1,2,3,4} and Jean Marie François^{1,2,3}

¹ Université de Toulouse; INSA, UPS, INP; LISBP, 135 Avenue de Rangueil, F-31077 Toulouse, France

² INRA, UMR792 Ingénierie des Systèmes Biologiques et des Procédés, F-31400 Toulouse, France

³ CNRS, UMR5504, F-31400 Toulouse, France

⁴ INP-ENSAT, Avenue de l'Agrobiopole, F-31326 Castanet-Tolosan Cedex, France

⁵ Université d'Oran, BP 1524 ELM Naouer, 31000 Oran, Algérie
rezkimeriem@yahoo.fr

Background: The high cost of natural flavours and fragrances (F&F), associated in some cases with their low availability, led industrial companies to use mainly F&F molecules obtained by chemical synthesis. Consumers are increasingly attentive to the composition of the food, beverages, cosmetics, detergents and pharmaceutical products they consume and their preference for natural substances encourage research and promote the development in the biotechnological production of F&F.

Methods: The general aim of this work is to investigate the microbial biodiversity of natural resources looking for new biocatalysts and metabolic pathways with potential applications in natural F&F production research. With this objective, wild yeast strains were isolated from date fruits and camel milk collected from various Algerian biotopes. These products revealed a large biodiversity: *Clavispora lusitaniae*, *Hanseniaspora uvarum* and *Kodamaea ohmeri* yeast species were identified from date fruits and *Issatchenkia orientalis* and *Trichosporon ashii* members from camel milk. The accumulation of higher alcohols and esters by these wild yeast strains during liquid cultures was studied by gas chromatography in different mediums.

Results: Excepted from *T. ashii*, which did not accumulate any significant amount of such flavour molecules, all other strains accumulated the higher alcohols 2-Methylbutanol, 3-Methylbutanol (3MB) and 2-Phenylethanol (2PE) when cultivated in rich medium on glucose as carbon source (YPD medium). This phenotype was particularly marked for *I. orientalis* which produced significantly higher amounts of these alcohols. Acetate esters of 2-Methylpropanol, 3MB and 2PE were only detected in cultures of *I. orientalis* and *H. uvarum*, this latter strain showing somewhat higher ester synthesis.

Conclusion: Such exploration of the microbial biodiversity of natural resources is a promising strategy for the identification of new microbial biocatalysts, metabolic pathways and/or novel enzymes with potential applications in the biotechnological production of high added-value natural flavours and fragrances.

Keywords: yeast, biodiversity, natural flavours and fragrances production.

CAII-55

L'aptitude à l'acidification, à la protéolyse et à l'autolyse de lactobacilles isolés de lait de chamelle

Salima ROUDJ, Khadidja BELKHEIR,
Mustapha DJELLOULI, Hayet Messaoui,
Halima ZADI-KARAM et Nour Eddine
KARAM

*Laboratoire de Biologie des Microorganismes et de Biotechnologie. Université d'Oran, Algérie.
salimaroudj06@yahoo.fr*

Contexte: L'utilisation des bactéries lactiques pour une application industrielle donnée est déterminée par leurs propriétés fonctionnelles et technologiques telles que l'activité acidifiante, la production de métabolites d'intérêt et les activités enzymatiques comme l'autolyse et la protéolyse.

Méthodes: Ces deux activités ont été particulièrement étudiées chez le genre *Lactobacillus* car le pouvoir autolytique des souches et la libération des peptidases sont deux phénomènes très sollicités lors de la maturation fromagère. L'activité peptidasique est essentielle pour le développement des propriétés organoleptiques typiques des produits laitiers. Notre travail a consisté à rechercher le potentiel protéolytique et l'aptitude aux activités acidifiante et autolytique de dix souches de *Lactobacillus* isolés de lait de chamelle cru.

Résultats: Nous avons montré que les souches expriment une activité caséinolytique de surface et extracellulaire appréciable mais variable selon la souche. Toutes les souches sont hautement autolytiques en solution tamponnée et en présence de sel. Deux souches parmi les dix examinées ont exprimé l'activité leucyl-

aminopeptidasique et l'activité glycyloprolyl-aminopeptidasique. L'acidification du lait par les souches a été évaluée par la mesure de la quantité d'acide lactique produite. Dans ce cas, quatre souches se sont révélées très acidifiantes comparativement aux autres souches.

Conclusion: Les souches présentent des propriétés à caractère technologique qui pourraient être exploitées dans le domaine de l'industrie laitière locale (fabrications fromagères).

Mots clés: *Lactobacillus*, lait de chamelle, activité autolytique, activité caséinolytique, activité aminopeptidasique, activité dipeptidasique, acidification du lait.

CAII-56

Phenotypic identification and technological properties of lactic acid bacteria isolated from intestinal microbiota of marine fish in the Oran Algeria coast

SAHNOUNI F., CHEMLAL D.,
MATALLAH-BOUTIBA A & BOUTIBA Z.

*Environmental Monitoring Network, Faculty of Science, University of Oran, Algeria.
E-mail: sahnouni_fatima@yahoo.fr*

Background: Lactic acid bacteria (LAB) are not considered as belonging to aquatic environments, but certain species (*Carnobacterium*, *Vagococcus*, *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Lactococcus*) have been found in freshwater fish and their surrounding environment (González et al., 2000). The aim of this study was to isolate, characterize and identify new lactic strains from gastrointestinal tract of coastal fish as well as some technological properties such as enzymatic activities, antimicrobial properties, ability to produce biogenic amines and antibiotic resistance.

Methods: A total of 67 strains of LAB were isolated from gastrointestinal tract of coastal fish: sardine (*Sardina pilchardus*) and bug (*Boops boops*). 16 strains of them displayed antibacterial activities against pathogenic bacteria. Also an antifungal activity was detected against *Fusarium oxysporum* and

Aspergillus sp. Proteolytic activity was tested according to Thapa et al., (2006). Lipolytic activity against tributyrin was detected by a clear zone surrounding the culture in the turbid tributyrin agar (Leuschner et al., 1997) and Amylolytic activity was tested according to Bridget (2011). Safety characteristics included: The decarboxylase test for production of biogenic amines, susceptibility to antibiotics and Haemolytic test.

Results: The strains selected for their antimicrobial activity were identified on the basis of phenotypic characters including API system as: *Lactococcus lactis subsp. lactis*, *L. lactis subsp. diacetylactis*, *Leuconostoc sp.* and *Lactobacillus plantarum*. All strains were able to hydrolyze casein, majority showed amylyolytic activity and produces biogenic amines. However, they were non-hemolytic, showed no particular antibiotic resistance profile and none of them was found to possess lipolytic activity.

Conclusion: The results obtained in this study revealed that LAB strains derived from marine fish possess potentially important properties. Selected strains in this study, might be valuable for practical application as starter, adjunct and protective cultures or as source of bacteriocin, providing future scope for the biopreservation of seafood products.

Keywords: Marine fish, *Lactococcus*, *Enterococcus*, biogenic amines, antimicrobial activity.

CAII-57

Effect of water activity and temperature on growth and ochratoxin A production by *Aspergillus tubingensis* and *Aspergillus niger* isolated from Moroccan grapes

Atar Selouane, Souad Zouhair, Souad Qjidaa,
Driss Bouya and Amina Bouseta

Laboratoire d'Agroalimentaire et Sécurité Sanitaire
des Aliments, Faculté des Sciences Dhar El Mahraz,
Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, B.P. 1796
Atlas Fès, Morocco
E-mail: aminabouseta@hotmail.com

Background: Ochratoxin A (OTA) is a toxic fungal metabolite that can contaminate grape and its derivatives. Environmental conditions such as water activity (a_w) and temperature play an important role in the colonisation by *Aspergillus* section *Nigri* and the amount of OTA produced. The aim of this study was to elucidate the effects of a_w and temperature on growth and OTA production by Moroccan *A. niger* aggregate strains.

Methods: The effects of a_w , temperatures (10-37°C) and incubation time (5-20 days) on growth and OTA production by 8 isolates were studied in SNM medium. OTA was extracted and analysed by HPLC-FLD. All analyses were done on triplicate for growth and on duplicate for OTA production.

Results: Optimal conditions for the growth of most studied strains were shown to be at 25°C and 0.95 a_w . No growth was observed at 10°C regardless of the a_w and isolates. The optimal temperature for OTA production was in the range of 30-37°C. The optimal a_w for toxin production was 0.90-0.95. Mean OTA concentration produced by all the isolates at all sampling times shows that maximum amount of OTA was produced at 37°C and 0.90 a_w . Analysis of variance showed that the effects of all single factors (a_w , isolate, temperature and incubation time) and their interactions on growth and OTA production were highly significant.

Conclusion: The growth rates and the amounts of OTA produced by all isolates were low at temperatures below 25°C. The most efficient way to protect consumers against OTA health hazards is therefore to minimize grapes accumulation at high temperature levels and implement good agricultural and post harvest practices.

Keywords: *Aspergillus tubingensis*, *A. niger*, ochratoxin A, temperature, water activity.

CAII-58

First report on the presence of Ochratoxin A in poultry feed from Rabat-Salé area

A. Sifou^{1,2}, N. Mahnine¹, A. El Abidi¹, M. El Azzouzi², A. Zinedine^{1,*}

¹ *Laboratory of Food Toxicology, National Institute of Health (INH), BP 769 Agdal, 27, Avenue Ibn Batouta, Rabat, Morocco.*

² *Department of Chemistry, Faculty of Sciences, Mohamed V Agdal University, Avenue Ibn Batouta, Rabat, Morocco*

*: *Corresponding author. E-mail address: zinedineab@yahoo.fr (A. Zinedine) Fax: 00212 5 37 77 20 67.*

Background: Ochratoxin A (OTA) is a mycotoxin produced by several fungal species from *Aspergillus* and *Penicillium* genera. It is widespread in food and feed and its occurrence has been reported in cereals, cereal-derived products, dried fruits from Morocco. The purpose of this study is to investigate for the first time the presence of OTA in poultry feeds available in the area of Rabat-Salé.

Methods: Sixty eight samples of poultry feed were extracted with methanol. OTA were identified and quantified with liquid chromatography coupled to fluorescence detection.

Results: The presence of OTA in samples of poultry feeds from Salé, Rabat and Temara were 31.5, 29.1 and 24%, respectively. The averages for OTA in positive samples from Rabat, Salé and Temara were 11.27, 0.83 and 9.39 ng/g respectively. OTA levels varied between 0.24 and 26.8 ng/g. The highest frequency of positive samples (31.5%) and the high OTA level (26.8 ng/g) were found in samples from Rabat.

Conclusion: The contamination of poultry feeds by OTA is believed to be a risk for human health. More research on the presence of OTA in samples from other cities is needed to assess completely the situation in Morocco.

Keywords: Ochratoxin A, Occurrence, Poultry, feed, HPLC, Morocco.

CAII-59

Etude mycologique et mycotoxicologique du café commercialisé dans la ville de Bechar (Détection des molécules toxiques Aflatoxines et Ochratoxine A)

SLIMANI Alaa¹, MOUSSAOUI. Abdellah¹

¹ *Laboratoire de recherche Valorisation des*

ressources végétales et sécurité alimentaire des zones semi arides du sud-ouest Algérien de l'université de Bechar, Université de Bechar : BP 417 Route Kenadsa-Bechar Algérie 08000. alloua@live.com

Contexte: L'objectif de ce travail est de caractériser la flore fongique du café commercialisé dans la ville de Bechar en vue d'investiguer le potentiel toxigène des souches isolées réputées productrices d'aflatoxines et d'Ochratoxine A et éventuellement de faire une étude quantitative de ces molécules toxiques dans la matière première.

Méthodes: La partie expérimentale de notre travail se focalise sur : Une étude mycologique du café commercialisé dans la ville de Bechar, Identification des souches d'*Aspergillus* et de *Penicillium* par la méthode single spore, Etude mycotoxicologique des souches isolées (*A. flavus-parasiticus*, *A. ochraceus*) et enfin une détection des Aflatoxines et d'Ochratoxine A par une méthode chromatographique (CCM) et par une méthode immuno-enzymatique (ELISA).

Résultats: L'analyse physico-chimique a révélé un taux d'humidité qui s'est échelonné entre [2,88%-8,33%]. Par ailleurs, les valeurs prélevées du pH ont présenté entre [5,08-5,79]. L'investigation mycologique réalisée sur *Potatoes dextrose Agar* (PDAac) a révélé la dominance des espèces d'*Aspergillus* et de *Penicillium* sur la majorité de nos échantillons. L'examen du cortège fongique caractérisant nos échantillons témoigne d'un indice de répartition très élevé d'*A.flavus* 66,66%, *A. parasiticus* 70,58%. Ainsi la présence d'*Aspergillus ochraceus* 16,66% et *Aspergillus niger* 50%. Le test de productivité de l'OTA des isolats d'*Aspergillus ochraceus* sélectionnés a révélé que 80% des souches sont productrices d'OTA et que toutes les souches d'*Aspergillus flavus* sont productrices d'Aflatoxines. La présomption de toxicité des différents échantillons du café s'est révélée positive sur CCM. Les résultats de l'ELISA montrent que la majorité des taux d'OTA prélevés sur nos échantillons analysés sont dans la norme européenne (5ppb), ces taux se sont échelonnés entre [1,01-1,9] exception faite pour un échantillon de café moulu qui a présenté un taux très supérieur à la norme

préconisée par la réglementation (>100ppb) et l'échantillon de grains de café verts (non torréfiés) a eu un taux d'OTA inférieur au seuil de détection (1ppb). Les résultats de la présence d'Aflatoxines B se sont échelonnés entre [4,93ppb->40ppb]. Les résultats du dosage de l'AFT montrent que nos échantillons ont enregistré des taux inférieurs à la limite de quantification (<2ppb).

Conclusion: Notre travail a illustré que le café (grains verts, torréfiés, et café moulu) représente un milieu favorable à la production de ces molécules fongiques toxiques. Il faut établir une réglementation nationale relative aux valeurs limites tolérables des Aflatoxines et de l'OTA dans ce produit alimentaire.

Mots clés : Café, *Aspergillus*, Ochratoxine A, Aflatoxines, Bechar.

CAII-60

The antagonistic activity of the lactic acid bacteria (*Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium bifidum* and *Lactobacillus bulgaricus*) against *Helicobacter pylori* responsible for the gastroduodenals diseases

¹S. Tabak, ²D. Maghnia, L. Medouakh and ²A. Bensoltane

¹Laboratory of Biotechnology, Department of Biology, Faculty of Science, University of Tiaret 14000. Algeria. ²Laboratory of Food and Industrial Microbiology, Department of Biology, Faculty of Science, University of Oran 31100. Algeria.
E-mail: biologi4000@hotmail.fr

Background: Lactic acid bacteria involved in dairy industry and in many other fermentation food, contributing to the texture, flavor of the food and the production of aromatic compounds. They ferment carbohydrates to lactic acid resulting in a decrease of pH favorable to bio food preservation. Their power also results from antagonist production of H₂O₂ (hydrogen peroxide) and bacteriocins, limiting the growth of certain pathogens. For this, new products are developed, particularly in dairy sector it is shown that certain strains of lactic acid bacteria

can play a beneficial role in human health. *Helicobacter pylori* is a pathogen recently recognized for its implications in gastroduodenal diseases: duodenal ulcer, ulcer stomach, gastric MALT lymphoma and also gastric cancer. In order to demonstrate the inhibitory effect of these bacteria, we studied the antagonistic capacity of the two leavens of yoghurt (*Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus bulgaricus*) and *Bifidobacterium bifidum* against *Helicobacter pylori* by the disc diffusion method.

Methods: Based on these two criteria, we have achieved:

- Isolation and identification of *Helicobacter pylori*,
- A confirmation of the identity of lactic acid bacteria (*Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium bifidum* and *Lactobacillus bulgaricus*).
- A test of antagonism to study the inhibitory effect of lactic acid bacteria against *Helicobacter pylori*.

Results: Their interactions led to the emergence of large zones of inhibition. *Bifidobacterium bifidum* led greatest halo with a diameter of 08 mm by contribution to *Lactobacillus bulgaricus* (05mm) and *Streptococcus thermophilus* (03 mm). The additional tests were required to know the exact nature of the inhibitors. The results showed that the antibacterial peptides (bacteriocins) have a narrow spectrum of activity against the species pathogen compared to that caused by acidity.

Conclusion: Our study showed the inhibitory effect of our strain of *B. bifidum* against of *Helicobacter pylori*, and the search for inhibiting agent has revealed the presence of bacteriocin, the latter is responsible for this inhibition.

Keywords: Lactic bacteria, antibacterial substances, *H. pylori*.

CAII-61

Improvement of the traditional treatments of conservation of dates by the method of planning experience

TAOUDA Hasnae^{1,2*}, ARRAB lotfi²,
CHABIR rachida¹, ERRACHIDI Faouzi^{1,2}

1 - Laboratoire de physiologie, faculté de médecine et de pharmacie, Fès, Maroc.

2- Laboratoire de Biotechnologie Microbienne, Faculté des Sciences et Techniques Saïss, Fès, Maroc.

* : Auteur correspondant, GSM : +212 (0)6 69 41 06 36, E-mail: taouda_hasnae@hotmail.com

Background: The Moroccan population directly consumes great quantities of dry fruits or in the form of ingredients in traditional preparations realized during the festivities and the month of Ramadan, however few information, microbiological and biochemical on the quality of these foodstuffs, are available.

Methods: Initially, we considered it useful to carry out a socio-economic survey on the consumption of dried fruit in Fès, 120 people were selected in a way random and questioned, treatment results has been doing through the software Sphinx plus2, in order to identify and to evaluate the type of dry fruits the most consumed. The results of this study directed us towards the choice of the dry fruit most consumed to study its hygienic quality, and finally to adopt traditional techniques for its treatment by using the method of planning experience

Results: The survey results revealed that the dates will prevail in terms of consumption in the city of Fès, we sum based on this work in order to evaluate the hygienic quality of dates, the results showed that the load in total flora mésophile aerobic (FMAT) is of the order 10^4 UFC/g, 10^3 UFC/g is recorded for the anaerobe sulfite-reducers, the yeasts and moulds. The traditional treatment adopted to reduce this microbial load showed a reduction of the fungic contamination ranged from 50 to 90% by using the method of planning experience.

Conclusion: the application of this treatment, the monitoring of this type of food and the installation of processes of conditionings appropriate to close to the salesmen will be of capital importance to improve hygienic quality of dates and to save the consumers of this type of food of the serious medical risks.

Key words: Dates, hygienic Quality, treatment, Fès, Morocco.

CAII-62

Screening of antibiotic residues in Chicken meat by microbiological methods (Premi® Test and four plat method associated with STAR method). Quantification with High performance liquid Chromatography (HPLC)

Amina Tassist^{*(1)}, Djamila Ami⁽²⁾, Nacéra Tadjine⁽²⁾, Nadia Hezil⁽²⁾ and Djamel Guétarni⁽²⁾

(1) Faculty of sciences and technology, Yahia Farès University, Medea, 26000, Algeria.

(2) Laboratory of sanitary and hygienic quality of milk, Faculty of Biology, Saad Dahleb University, Blida, 9000, Algeria.

*Corresponding author. Tel.: (+213) 55 87 65 79; fax: (+213) 25 58 12 53 / (+213) 25 57 42 57.

E-mail address: aminatassist@yahoo.fr (A. Tassist).

Background: The white meat and giblets are the most consumed in arabian countries. They are little expensive in relation to the red meats, but also with a substantial food value. The antibiotics have an important place in white meats production; they are used for their preventive and therapeutic effects and as growth factors. Their economic utility is therefore incontestable. The consumers incur then risks because of the presence of residues of antibiotics in the food commodities of animal origin.

Methods: The aim of the present study is the research and quantification of antibiotic residues in the liver and the muscle of chickens, using two microbiological methods (Premi®Test and four plat method associated with STAR method) and quantification with HPLC.

Results: The results reveal that the rate of positive samples is of 35,50% for the liver and 29% for the muscle. Quinolones occupies the most elevated percentage of use (54,54%) consistent by β -lactams, tetracyclines and macrolides (36,36%) and in last sulphonamides and aminosides (18,18%). Antibiotics is used in association (72,72%), the association to two antibiotics is predominant (54,54%). After extraction, antibiotics residues are identified and quantified by HPLC. Rates superior to the maximal limits of the residues were found. These rates can go until 81,58 μ g of

amoxicillin/kg, 71,45 µg of ampicillin/kg, 91,30 µg of penicillin G/kg, 328,01 µg of oxacillin/kg, 921,50 µg of sulfosoxazole/kg, 185,95 µg of erythromycin/kg for liver and 381,95 µg of amoxicillin/kg, 912,14 µg of sulfosoxazole/kg, and 334,53 µg of erythromycin/kg for muscle.

Conclusion: Algerian consumers are exposed to a combination of residues. Reference methods can be validated for chicken liver.

Keywords: antibiotic residues, white meat, Premi®Test, four plat method, HPLC.

CAII-63

Caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques du lait cru de chamelle isolé du sud Algérien. Etude comparative avec le lait de vache

ZERGUI Amina, MERZOUK Amina, SAIDI Nouredine, KIHAL Mebrouk

Laboratoire de microbiologie appliquée, Département de biologie Faculté des Sciences. Université d'Oran
Courriel de Zergui Amina : solacola@live.com

Contexte: Le lait de chamelle (*Camelus dromaderius*) joue un rôle important dans l'alimentation des nomades et les populations du Sud Algérien. Sa composition chimique est significativement différente suivant les types de parcours camelines, la saison, les conditions environnementales et la période de lactation. Dans le but de déterminer la composition du lait de chamelle du sud Algérien, 22 échantillons de différentes régions (Béchar, Ghardaïa et Ouargla) a été comparé à celui bovin sur le plan des constantes physiques, composition chimique, composants minéraux et la teneur en vitamine C.

Méthodes: Les paramètres suivants ont été analysés; pH à 20°C, acidité titrable, densité à 20°C, matière sèche totale, matière grasse, matière protéique, caséines, la teneur en Ca, P, Na, K, Cl et la teneur en vitamine C.

Résultats: Les résultats des analyses révèlent une acidité importante du lait de chamelle, une richesse en vitamine C (42.624 mg/l ± 1.112) et une faible densité (1.025 °D ± 0.015).

Le lait de vache est par contre plus riche en matière protéique (29.17 g/l ± 1.196), en caséines (24.042 g/l ± 1.173) et en calcium (1.308 g/l ± 0.025). Les analyses microbiologiques ont révélé la présence des genres bactériens suivants : *Lacococcus*, *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Enterococcus*, *Streptococcus*, *Pediococcus*. Les laits collectés sont d'assez bonne qualité, vu le taux très réduit en coliformes fécaux et totaux, absence en germes nuisibles appartenant aux genres *Staphylococcus* et *Clostridium*.

Conclusion: Les résultats démontrent bien la spécificité du lait de chamelle par son aspect, sa composition et son comportement vis-à-vis aux changements des conditions du milieu.

Mots clés : Lait, chamelle, vache, composition, physicochimique, microbiologie.

CAII-64

Sensitivity of apparent heat resistance of *Bacillus cereus* to overall effect of pH

ZIANE Mohammed^{1,2}, LEGUERINEL Ivan³, MOUSSA-BOUDJEMAA B¹

¹ Laboratoire de microbiologie appliqué à l'agroalimentaire, au biomédical et à l'environnement, Tlemcen, Algérie ² Université de Laghouat, Algérie, ziane.mohammed@yahoo.fr
³ LUBEM-QUIMPER-France

Background: The context of this study is aimed to preserve nutritional and organoleptic food quality based on hurdle theory associated with heat treatment. In this context, overall effects of pH on apparent heat resistance of one strain of *Bacillus cereus* groups were determinate.

Methods: Effect of both pH of heating and recovery medium has been investigated. The pH effect of heating medium were determined on Phosphate-citrate laboratory buffer at 5, 5.4, 5.8, 6.2, 6.6 and 7 values of pH than recovered on nutritive agar at pH*=7 (optimal pH). Heat treatment of spores 'kept 60 days in 4°C' carried out following capillary methods as described by Couvert et al. (1999) at 95°C. The recovery medium effect were studied on nutrient agar at different values of pH* as 5.5, 6, 6.5 and 7 after treated in same buffer at 7 value of pH and 95 degree C. δ value (first decimal reduction time) and zT (temperature increase leading to a

10-fold reduction of δ) were determined using Weibull model. The global effect of pH on apparent resistance was evaluated using Mafart and Leguerinel (2002) models. Quality of fitting was evaluated from R^2 value.

Results: δ and δ' values were decreased when the media was acidified which ranging from 7·40 to 16·12min and 10·20 to 16·12min respectively. *Bacillus cereus* strains tested is most sensitive to treatment in heating medium with $z_{pH}=6.49$ than recovery medium ($z'_{pH} = 7.81$). Overall Z_{pH} (equal to 5) were evaluated using Mafart and Leguerinel (1998).

Conclusion: The better knowledge of spores heat resistance by determining overall effect of pH (real food condition including heating and recovery) will be useful for evaluating the efficiency of industrial thermal processes following sterilization value determination.

Keywords: pH, Heat resistance, recovery, *Bacillus cereus*, Mafart and Leguerinel model.

CAII-65

Effect of biofilm maturity on cleaning and chemical disinfection of *Bacillus cereus* biofilm formed on dairy equipments: Evaluation by TM and TCP methods

ZIOUANI S.¹, MALEK F.¹, BELLAHSENE CH.¹, ZENATI F.¹, AZZAOU H.¹

¹: Laboratoire De Microbiologie Appliquée A L'Agroalimentaire, Au Biomédical Et A L'environnement, (LAMAABE), Tlemcen, Algérie.
E-mail : sarah.nomz@yahoo.fr

Background: The purpose of this work was to investigate the effect of the cleaning process alone and in combination with disinfection by sodium hypochlorite (NaOCl) on two types of *Bacillus cereus* biofilms, young biofilms (6h and 24h) and mature biofilms (2d, 3d, 4d), and to assess the biofilm cells ability to reform new biofilms after cleaning and disinfection treatments.

Methods: Experimental biofilms of different ages were formed on stainless steel coupons of 2cm² (inox AISI N° 304 for food industry). These biofilms were subjected to the action of

cleaning detergents [NaOH (2%) and HNO₃ (1%)] and [NaOCl (2.5%)] for disinfection.

The ability of strains to form new biofilms after cleaning and disinfection treatments was assessed using the qualitative method TM (tube method) associated with the TCP method (Tissue Culture plate method) which allowed a semi-quantitative assessment of the two strains ability to the biofilm formation by measuring the optical density (OD) at 580nm.

Results: the rates of reduction after cleaning and disinfection did not exceed 13.4% for young biofilms and 9.95% for mature biofilms. In addition, treatment of cleaning without disinfection induced a reduction of 0.17 - 0.3 log CFU/cm² in the best cases. The OD values recorded for the TM and TCP methods were higher and varied from 0.21 to 0.58.

Conclusion: 1) Bacterial cells in mature biofilms were more resistant to cleaning and disinfection procedures for both strains BCL and BCR. In addition, treatment of cleaning without disinfection was less effective against cells in biofilm. 2) The semi-quantitative evaluation by measuring the OD after treatments showed that cells in biofilms acquire a high resistance to cleaning and disinfection treatments and can also reform new biofilms which resist to these treatments again.

Keywords: biofilm formation, *Bacillus cereus*, dairy equipments, cleaning and disinfection, TM, TCP.

CAII-66

Proteolytic activity of *Streptococcus thermophilus* and *Bifidobacterium longum* taken individually or in combination in three fermented milk

ZOUAOU S-F, CHEKROUN A .
KHEROUA O and SAIDI D.

Laboratory of physiology of nutrition and Food Safety, Department of Biology, Faculty of Science, University of Oran-Es-Sénia, Oran 31000, Algeria.
E-mail: zouaoui.saida7@gmail.com

Background: One of the most common allergy is the allergy to milk and dairy products, which affects mainly children, because the immune system of infants is weaker than the one of

adults. Different attempts have been made to reduce the allergenicity of dairy proteins, and various technological processes have been applied (heat treatment, enzymatic treatment with a variety of enzymes and bacterial fermentation). During microbial fermentations proteolytic enzymes can be produced and they can degrade milk protein allergens.

Methods: Cow's milk freshly collected is skimmed, and sterilized at 45°C until a curd by the action of bacteria taken individually or in combination.

Results: LF₁ fermented with mixed culture containing 5. 10⁹ cfu/ml *Streptococcus thermophilus* and 3.10⁵cfu/ml *Bifidobacterium longum*, the LF₂ and LF₃ milk fermented with pure cultures containing respectively 4. 10⁹ cfu/ml of *Streptococcus thermophilus* for LF₂ and 5. 10⁸ cfu/ml of *Bifidobacterium longum* for LF₃. At the end of fermentation, the bacterial counts at the three milks, gives values 20. 10⁹ cfu/ml for (St) and 8. 10⁹ cfu/ml for (B long) in LF₁, 17. 10⁹ cfu/ml for (St) in LF₂ and 10⁵cfu/ml for (B long) in LF₃. The proteolytic activity (total protein, α-NH₂) shows that the combination (LF₁: B long + St) which gives the best protein profile (68,7 ±12,66µg/mg, 49,78±0,85 µM/mg) compared to LS (375,06±3,83µg/mg, 7,24±0,57µM/mg) and other fermented milks (LF₂: St: 104,11 ±14,59µg/mg, 43,79 ±0,83 µM/mg; LF₃: B long: 136,08±1,89µg/mg, 36,12±0,97 µM/mg).

Conclusion: Protein electrophoresis of the 3 milks prepared showed clear bands identifiable fermented milks: finding a partial proteolysis.

Keywords: Cow's milk, lactic fermentation, bacteria growth, proteolysis, lactic bacteria.

Communications affichées : Thème III

/ Poster communications : Topic III

Thème III : Biotechnologies microbiennes et Santé humaine

/ Topic III : Microbial Biotechnologies for human Health

CAIII-1

Antibacterial activity of two red algae harvested from the Atlantic coast north west of Morocco

Abdellaoui Driss, Ghech Samah,
Bengueddour Rachid

Nutrition and health labotory, Biology Departement,
faculty of sciences, Ibn Tofail University, B.P 14000
Kenitra, Morocco.

E- Mail : abdellaoui_driss@yahoo.fr

Background: Marine organisms, mainly algae, have attracted the attention of researchers as a potential source of bioactive compounds with original molecular not found in the terrestrial environment. Morocco has an Atlantic coastline wealthy in bioresource. In order to increase the value of this resource, an evaluation of the antibacterial activity was carried out using extracts from two species of Rhodophyceae *Grateloupia doryphora* (Montage) Howe (1914) and *Gymnogongrus patens* (Agardh).

Methods: The inhibition action of the extract of these, two *Rhodophyceae* per seven bacterial strains (4 Gram- positive and 3 Gram- negative), was studied and the screening of the antibacterial activity of the extracts was performed by the disc diffusion technique in agar-plated petri dishes. All extracts were tested in three discs.

Results: The results obtained, were showed that the majority of extracts from *Gymnogongrus patens* (Agardh) and *Grateloupia doryphora* (Montage) Howe (1914) present a good antibacterial activity against all studied bacterial except *Pseudomonas aeruginosa*. However, Gram-positive bacteria were more sensitive especially *Staphylococcus aureus*.

Conclusion: In conclusion, these results showed that these algae extracts show significant antibacterial activity.

Keywords: Red algae, *Grateloupia doryphora*, *Gymnogongrus patens*, Antibacterial activity, Disc diffusion method.

CAIII-2

In vitro anticandidal activity and chemical composition of wild Moroccan *Thymus leptobotrys* essential oil

Chaima Alaoui Jamali^a, Ayoub Kasrati^a,
Laila El Bouzidi^a, Khalid Bekkouche^a,
Hassani Lahcen^b, Hans Wohlmuth^c, David
Leach^c and Abdelaziz Abbad^a

^aLaboratoire de Biotechnologie, Protection et Valorisation des Ressources Végétales, Faculté des Sciences, Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc. Chaima.tw@gmail.com

^bLaboratoire de Biologie et Biotechnologie des Microorganismes, Faculté des Sciences, Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc.

^cSouthern Cross Plant Science, Southern Cross University, Lismore NSW 2480, Australia.

Background: Thyme species are well known aromatic perennial herbs, used extensively throughout the Mediterranean basin against a variety of illness, as well as for aromatic, culinary and food preservative applications. Several studies have shown that they have strong antibacterial, antifungal and antiviral activities. For our knowledge, this study seems not to be reported before. In this work, we conducted an investigation of the chemical composition and anticandidal activity of Moroccan *T. leptobotrys* essential oil.

Methods: The essential oil was obtained by hydrodistillation from the aerial parts of *T. leptobotrys*. The chemical composition was analyzed by gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS). Anticandidal activity of essential oil was tested by disc diffusion, minimum inhibitory concentration and minimum candidicidal concentration procedures against *Candida albicans*, *Candida krusei*, *Candida glabrata* and *Candida parapsilosis*. Anticandidal properties were compared to synthetic antibiotics (Fluconazol).

Results: The results of chemical composition of essential oil obtained by hydrodistillation (yield 2.0%) showed that the major components were carvacrol (79.1%), *p*-cymene (4.7%) and γ -terpinene (3.2%). Monoterpenes both oxygenated (81.8%) and hydrocarbons (12.9%) were the principal sub-classes of compounds.

All *Candida* species tested found to be sensitive to the essential oil applied, with a minimum inhibition concentration (0.23 mg/ml).

Conclusion: It can be concluded that essential oil rich in carvacrol present an important anticandidal properties. The use of this species will minimize the side toxic effects of drugs and the high treatment cost.

Key Words: *Thymus leptobotrys*, essential oil, CG/MS, anticandidal activities, Morocco.

CAIII-3

In vitro* antibacterial and antioxidant activities of hydroalcoholic extract of *Pituranthos scoparius

BEDDOU F.^{1,2,*}, BEKHECHI C.¹,
BEGHDAD M.C.², ATIK BEKKARA F.²

¹Laboratory of Microbiology, Department of Biology, Faculty of Science, University Aboubekr BELKAID, BP 119, imama – Tlemcen (Algeria).

²Laboratory of Natural Products, Department of Biology, Faculty of Science, University Aboubekr BELKAID, BP 119, Imama – Tlemcen (Algeria).

*E-mail address : snv.laprona@gmail.com

Background: The aim of this work was to establish polyphenolic composition, antioxidant capacities and antibacterial properties of hydroalcoholic extract of an endemic Saharan species: *Pituranthos scoparius* (Coss. & Dur.) Schinz (= *Deverra scoparia* Coss. & Dur.), commonly known as "guezzah", used in traditional medicine for the treatment of asthma and rheumatism and in food as aroma for meal and bread.

Methods: Air-dried and powdered aerial parts of *Pituranthos scoparius* were macerated in an ethanolic solution (70%) for 72h under agitation (200 rpm) and then filtered and evaporated. Total phenolic contents, flavonoids and tanins were assessed using standard methods. The antibacterial test and MIC was determined by using agar well diffusion and dilution methods respectively against eight strains of bacteria. Antioxidant properties were determined as DPPH radical-scavenging ability (IC50) and ferric reducing/antioxidant power (FRAP).

Results: The obtained results indicate high antioxidant capacity of the studied materials in comparison to the other extracts of fruits, vegetables, cereals and medicinal plants. However, these latter showed a slight antimicrobial activity against human pathogen strains.

Conclusion: The results obtained in the present study clearly established the antioxidant potency of *Pituranthos scoparius*, which may account for some of the medical claims attributed to this plant.

Keywords: *Pituranthos scoparius*, Phenolic compounds, Antioxidant activity, Antimicrobial activity.

CAIII-4

Étude du pouvoir antimicrobien de l'huile fixe des racines d'*Anacyclus pyrethrum* L. de la région de Tlemcen

Beghdad M.C., Bensalah F., Benammar C. et Belarbi M.

Université Abou-Bekr Belkaid de Tlemcen, ALGERIE
cbeghdad@yahoo.fr, tema_microbio@yahoo.fr,
chabena62@yahoo.fr, me.belarbi@hotmail.fr

Contexte: De tous les temps, l'Homme s'est intéressé aux huiles pour diverses utilisations telles que l'agroalimentaire, la cosmétologie, la médecine, ... De nombreuses racines des végétaux sont considérées comme sources d'huiles et sont de plus en plus étudiées pour leurs propriétés nutritionnelles et thérapeutiques. Dans cette étude, nous nous intéressés aux racines d'*Anacyclus pyrethrum* L. appelée communément pyrethe d'Afrique. C'est une plante herbacée de la famille des *Asteraceae* qu'on peut trouver sur les monts de Tlemcen.

Méthodes: Dans ce travail, l'extraction de l'huile fixe des racines d'*Anacyclus pyrethrum* L. a été réalisée par l'appareil de Soxhlet constitué d'un ballon contenant de l'hexane (300 ml) et au dessus duquel est placée la chambre contenant l'échantillon (30 g). Ce montage est lié à un réfrigérant dans lequel les vapeurs de l'hexane se condensent, c'est une extraction solide-liquide. L'évaluation du pouvoir antimicrobien a été effectuée par la technique de Vincent (Aromatogramme) qui est identique à

celle de l'antibiogramme. Cette méthode repose sur le pouvoir migratoire des huiles dans une boîte de Pétri, dans un milieu nutritif solide. Les disques déposés à la surface du milieu gélosé sont chargés de 5 à 10 µl d'huile dissoute dans le DMSO.

Résultats: L'huile fixe d'*Anacyclus pyrethrum* L. est très aromatique, résineuse, de couleur brune et de forte odeur. Son rendement a été calculé en fonction de la matière sèche des rhizomes. Ces derniers sont relativement riches en huile (6.25%) comparé à ceux des autres plantes. Peu de travaux sont rapportés sur les activités antimicrobiennes de l'huile fixe de la pyrethe d'Afrique. Notre étude a montré que cette huile n'a pas d'effet antimicrobien sauf sur les souches de *Candida albicans* (zone d'inhibition = 15 mm) qui est connue pour être une levure très résistante aux différents antifongiques existant sur le marché.

Conclusion: Le taux d'huile des racines d'*Anacyclus pyrethrum* L. obtenu est de 6.25% avec un pouvoir antimicrobien seulement sur *Candida albicans* (zone d'inhibition = 15 mm).

Keywords : *Anacyclus pyrethrum* L., racines, huile fixe, pouvoir antimicrobien, région de Tlemcen.

CAIII-5

Antibacterial activity of lactic acid bacteria isolated from raw goat's milk in West of Algeria

Belarbi F., Maghnia D., Loumani A., Menad N.,
Medouakh L., Sam bouafia S.,
and Bensoltane A.

Laboratoire de Microbiologie Alimentaire,
Université Es Senia d'Oran, Algérie
Belarbi F. Corresponding author E-mail address:
belarbi.fatima@gmail.com

Background: The ability of lactic acid bacteria to produce antimicrobial substances has historically long established. The objectives of the present work were to isolate and identify lactic acid bacteria from the raw goat's milk of Western Algeria by the biochemical, physiological and phenotypic properties. We study some functional properties of the isolated strains, such as antimicrobial activities and

inhibitory spectrum against indicator pathogenic bacteria.

Methods: Twenty four strains of lactic acid bacteria (LAB) were isolated from raw goats' milk in West Algerian. All strains were tested for their antagonistic activity against pathogenic bacteria *Escherichia coli* (ATCC 25922) and *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923). Two methods were used agar spot test and agar well diffusion assay

Results: Results of the morphological, physiological and biochemical characteristics revealed several genera (*Leuconostoc* (45,83%), *Enterococcus* (45,83%) and *Lactococcus* (8,33%). The predominant species were found by the use of API 50 CHL system. *Leuconostoc mesenteroides* (11 isolates), *Enterococcus* ssp (11 isolates) and *Lactococcus lactis* (2 isolates). Results of 22 strains of LAB towards *E. coli* and *S. aureus* on agar spot test showed an inhibitory effect (20 mm and 18 mm with Ln5 and Ln10 respectively). However, in an agar well diffusion assay none of LAB strains showed an inhibitory effect towards the same pathogenic bacteria. The interactions study revealed that *Leuconostoc mesenteroides* subsp *mesenteroides* (Ln10) is able to inhibit *Staphylococcus aureus* in mixed culture (sterile skim milk) after 24 h.

Conclusion: Our results demonstrate that strains of *Leuconostoc mesenteroides* subsp *mesenteroides* showed antibacterial effects more pronounced than the other strains.

Key words: Lactic acid bacteria, Goat's milk, Antibacterial activity, Bacteriocin.

CAIII-6

DETECTION DE LA FORMATION DE BIOFILM DE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* ISOLEE A PARTIR DES SONDAS URINAIRES AU NIVEAU DE CHU DE TLEMCCEN

BELLIFA S¹, HASSAINE H¹,
M'HAMED I¹, KARA TERKI I¹,
LACHACHI M¹.

1- Laboratoire microbiologie appliquée à l'agroalimentaire au biomédical et à l'environnement (LAMAABE), Tlemcen, Algérie. [BELLIFA SAMIA](mailto:BELLIFA_SAMIA@samia.bellifa@yahoo.fr)
« samia.bellifa@yahoo.fr »

Contexte: La bactérie *Klebsiella pneumoniae* est placée au premier plan des pathogènes opportunistes qui profitent de l'affaiblissement des défenses de l'organisme pour induire ce type de pathologies infectieuses. Nombreuses souches de *K. pneumoniae* sont productrices de BLSE (bétalactamases à spectre élargie). Dans certaines situations (température, humidité), elle peut constituer des agrégats dénommés biofilms, notamment sur des surfaces inertes (sondes ou cathéters). Notre objectif consiste à détecter la formation de biofilm de *K. pneumoniae in vitro* par 3 techniques (TM, TCP, rouge Congo).

Méthodes: 100 prélèvements de sondes urinaires ont été effectués au niveau de différents services de CHU de Tlemcen, pour étudier l'état d'antibiorésistance de *K. pneumoniae*, connaître le mécanisme de résistance vis-à-vis une série des antibiotique et l'évaluation de la formation de biofilm par trois techniques : méthode en tube (TM), méthode en microplaque (TCP), et la méthode rouge Congo (RC).

Résultats: Les entérobactéries occupent la première place avec 40 souches de *K. pneumoniae*. Les résultats de l'antibiogramme montrent que la plupart des souches de *K. pneumoniae* présentent une résistance aux bétalactamines et 50% sont des *K. pneumoniae* productrices de bétalactamases à spectre étendu (*Kp* BLSE). Les 60 souches ont été testées pour leur capacité à former des biofilms par trois techniques (TM, TCP, rouge Congo).

Conclusion: La plupart des souches de *Kp* productrices de BLSE ont la capacité de former le biofilm.

Mots clés: β -lactamases à spectre étendu – Biofilm - *Klebsiella pneumoniae* - Résistance aux antibiotiques.

CAIII-7 Hepatoprotective effect of *Hyparrhenia hirta* leaves methanolic extract against sodium nitrate- induced oxidative stress in wistar rats

Hanen Bouaziz^{1*}, Hichem Ben Salah², Omar Rachid Badaouia¹, Amira Mahjoubi¹, Rim Chaaben³, Kamel Jamoussi³, Najiba Zeghal^{1*}

¹ Animal Physiology Laboratory, UR/11 ES70, Sfax Faculty of Sciences, University of Sfax, 3000 Sfax, Tunisia

² Laboratory of Chemistry, Sfax Faculty of Sciences, University of Sfax, BP1171, 3000 Sfax, Tunisia

³ Laboratory of Biochemistry, CHU Hedi Chaker, 3029 Sfax, Tunisia

* Corresponding Authors: Pr Najiba ZEGHAL, E-mail address: najiba.zeghal@tunet.tn
Hanen BOUAZIZ, E-mail address : hanenktata@yahoo.fr

Background: Nitrates can come from water, food, and drugs and can be dangerous when undergo chemical reactions in the organism, which can take place e.g. in the liver, during metabolic process. Recent investigations have proved the crucial role of natural antioxidants to prevent damage caused by toxic compounds. The aim of this study was to investigate the possible protective role of the methanolic extract of *Hyparrhenia hirta* against the hepatic toxicity induced by sodium nitrate (NaNO₃) given orally to adult rats.

Methods: Animals were divided into three groups. The first group of adult rats served as a control, while the second group was administered sodium nitrate (400 mg/kg bw/day) through intragastric tube. The third group received the methanolic extract of *hyparrhenia hirta* (200 mg/kg bw/day) in drinking water in addition to the sodium nitrate (400 mg/kg bw/day). After 50 days of treatment, all of the animals were decapitated.

Results: Sodium nitrate treatment significantly increased liver MDA level, an index of lipid peroxidation and biomarkers of liver toxicity such as aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT), alkaline phosphatase (ALP) and lactate dehydrogenase (LDH). While the activities of the antioxidant enzymes like superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT) and glutathione peroxidase (GPx) and reduced glutathione (GSH) level were decreased. These parameters were improved when rats were treated both with the methanolic extract of *Hyparrhenia hirta* and sodium nitrate.

Conclusion: According to the present results, it is concluded that *Hyparrhenia hirta* may play a role in the prevention of the hepatic cellular injury by its antioxidant capacity.

Keywords: sodium nitrate; rats; oxidative stress; liver; *Hyparrhenia hirta*; antioxidant activity.

CAIII-8

Les activités antioxydantes et antimicrobiennes des extraits du fruit de *Crataegus azarolus* L.

Abdessemed Hadjira^a, Hambaba Leila^a,
Boudiaf Kaouthar^a, Abdeddaim Mohamed^b,
Ayachi Amare^c, Aberkane M. Cherif^d

^a Laboratoire de biochimie des matériaux et des vivants, activité et réactivité, Département de biologie. Faculté des Sciences, Université de Batna; 05000. Algérie.

^b Laboratoire de toxicologie, Département d'Agronomie. Faculté des Sciences, Université de Batna; 05000. Algérie.

^c Laboratoire de Microbiologie, Département des Sciences Vétérinaires. Faculté des Sciences, Université de Batna; 05000. Algérie.

^d Laboratoire de Phytochimie, département de chimie. Faculté des sciences, université de Batna; 05000. Algérie.

E-mail : boudiafkaouthar@yahoo.fr

Contexte: Le développement de la résistance microbienne aux antibiotiques et la toxicité des antioxydants synthétiques, utilisés comme additifs alimentaires, conduit à la recherche des substances naturelles dotées d'activités antimicrobienne et antioxydante sans effets irritants ou toxiques. Le but principal de ce travail est d'étudier les activités antimicrobiennes et antioxydantes des extraits du fruit de *Crataegus azarolus* L.; un des fruits oubliés, très apprécié par la population algérienne et notamment les enfants.

Méthodes: L'activité antioxydante est testée par la méthode au DPPH (1,1-diphényl-2-picryl-hydrazyl). Pour l'activité antimicrobienne, la méthode de diffusion en milieu gélosé a été appliquée sur quatre souches bactériennes différentes.

Resultats: Quatre extraits du fruit de *Crataegus azarolus* L. ont été préparés et testés pour leurs activités antioxydantes et antimicrobiennes. L'extrait diclorométhanique est le plus actif comme antioxydant avec une IC₅₀ de 137,33 µg/ml et un pouvoir antiradicalaire (APR) de 0,212. En seconde position vient l'extrait méthanolique avec une IC₅₀ 202,75 µg/ml et un APR de 0,144. Par ailleurs, le test de l'activité antimicrobienne montre que tous les extraits ont

une activité généralement modeste envers toutes les souches utilisées. La plus grande zone d'inhibition est observée pour l'extrait diclorométhanique contre *Staphylococcus aureus*.

Conclusion: Dans tous les tests réalisés dans cette étude, l'extrait diclorométhanique s'est montré le plus actif. Cet extrait est riche en composés phénoliques (résultats non montrés), ce qui peut expliquer son activité accrue par rapport aux autres extraits.

La présente étude ne constitue que la première étape à d'éventuelles recherches visant à identifier et valoriser les composés actifs.

Keywords: *Crataegus azarolus* L., DPPH, activité antioxydante, activité antimicrobienne, *Staphylococcus aureus*.

CAIII-9

Antioxidant and antimicrobial activities of some Moroccan's Plants

M. Boudkhili, H. Greche, S. Bouhdid, F. Zerargui, and L. Aarab

Faculté des Sciences et Techniques de Fès, Maroc, E-mail : boudkhilimeryem@yahoo.fr

Background: In recent years, a growing interest in the use of antioxidant and antibacterial plants for scientific research as well as industrial (dietary, pharmaceutical and cosmetic) purposes. Antioxidants have been detected in a number of agricultural and food products including cereals, fruits, vegetables and oil seeds. This study represents an investigation of some plants collected from the north of Morocco for their antioxidant and antimicrobial activities.

Methods: Antioxidant and antibacterial activities of leaves extracts of *Coriaria myrtifolia*, *Populus alba*, *Teucrium fruticans* and *Dittrichia graveolens* were investigated. The antioxidant activity was evaluated using dpph radical scavenging, reducing power fer and beta-carotene-linoleic acid system. The antibacterial effect was assessed by disc diffusion technique against Gram-negative and Gram-positive bacteria.

Results: These plants exhibited a good antioxidant power. Indeed the leaves of *Coriaria myrtifolia* showed an important antioxidant

activity. Furthermore, this extract showed moderate activity, a large zone of inhibition was observed (16mm) against *Micrococcus luteus* inhibited by this extract, while no activity was observed for *D. graveolens* extract.

Conclusion: The studied plants showed to contain several functional compounds in antioxidant activities especially *C. myrtifolia* could be considered a natural herbal source that can be freely used in the food industries.

Keywords: Antioxidant, antibacterial, Moroccan plant extracts.

CAIII-10

La grippe équine au Maroc : Situation et stratégie de prévention

Mohamed BOUKHARTA¹, Mehdi ELHARRAK², My Mustapha ENNAJI^{1*},

1) *Laboratoire de Virologie & Hygiène et Microbiologie Faculté des Sciences et Techniques, Université Hassan II Mohammedia- Casablanca-BP146-Mohammedia (20650)-Maroc*

2) *Société de Produits biologiques et pharmaceutiques vétérinaires (Biopharma) –Rabat*

* auteur assurant la correspondance : Email: m.ennaji@yahoo.fr

Contexte: La forte prévalence de la grippe équine au Maroc (52%) et les contre-performances qu'elle occasionne, notamment parmi les chevaux sportifs, rend nécessaire l'installation d'un réseau d'épidémiologie-surveillance des pathologies équinaires (RESPE).

- Contribution à l'épidémiologie-surveillance du virus de la grippe équine à l'échelon national en suivant la marche épizootique et ainsi la diffusion des informations épidémiologiques (alerte des vétérinaires et ainsi tous les intervenants relevant des activités hippiques (éleveurs et entraîneurs ...)).

- Détermination des caractéristiques génétiques des virus grippaux et leur adéquation à la composition des vaccins servant à la prophylaxie vaccinale.

Méthodes: Le fonctionnement du réseau sur le terrain s'appuie principalement sur la participation des Vétérinaires Sentinelles (VS), répartis sur toutes les régions du Maroc notamment dans les zones de fortes densités équinaires. La contribution des VS est de remonter

vers le RESPE, les suspicions des cas de la grippe équine rencontrées sur le terrain.

Résultats: Les résultats des analyses parviennent au RESPE ainsi qu'aux Vétérinaires Sentinelles; en cas de positif, le RESPE est prévenu dans les meilleurs délais. Ce dernier diffuse alors une alerte, à l'anonymat, à l'ensemble de ses contacts pour informer, appeler à la vigilance et éventuellement proposer certaines mesures sanitaires.

Conclusion: Le lancement de tel projet au Maroc, s'avère très intéressant car il répond aux recommandations de l'organisation mondiale de la santé animale qui préconise le suivi du dynamisme génétique des virus d'influenza équinaires et ipso facto le renforcement du statut immunitaire par le développement de vaccins incluant des souches locales.

Mots clés : Grippe équine, dépistage, moyens de prévention, réseau d'épidémiologie-surveillance.

CAIII-11

Pouvoir antimicrobien des huiles essentielles de *Cistaceae* et *Lamiaceae* à l'encontre de souches nosocomiales bactériennes et fongiques multi-résistantes de structures hospitalières du Nord- Ouest Algérien

BOUSMAHA Leila¹, MARROKI Ahmed²,
BOTI Jean Brice³, TOMI Félix⁴
et CASANOVA Josef⁴

¹*Laboratoire de Biodiversité Végétale, Université Djilali Liabès, Faculté des Sciences BP 89 22 000 Sidi-Bel-Abbès. E-mail: nounou22leila@yahoo.com*

²*Département de Biotechnologie, Université d'Oran, Faculté des Sciences;* ³*Unla Matière et Université de Cocody –Abidjan, UFR-Sciences de Structures de technologie - Côte d'Ivoire ;* ⁴*Université de Corse-Equipe-CNRS, de Chimie et Biomasse, Route des Sanguinaires, 20000 Ajaccio, France.*

Contexte: En Algérie, une forte diffusion de souches microbiennes pathogènes opportunistes multi-résistantes dans le milieu hospitalier a été décrite ces dernières années. L'usage des huiles essentielles en milieu hospitalier pourrait être proposé.

Méthodes: L'activité antimicrobienne des huiles essentielles de *Thymus ciliatus*, *Lavandula dentata* et *Cistus ladaniferus* de la région de Tlemcen est testée vis-à-vis de microorganismes nosocomiaux multirésistants par la détermination de leurs CMI et QMI. Quatre vingt treize souches bactériennes et fongiques d'origine nosocomiales sont isolées de prélèvements effectués de plaies postopératoires, dans des structures hospitalières du Nord Ouest d'Algérie et identifiée par le système API. L'antibiorésistance des souches a été évaluée par la méthode de diffusion des disques en milieu gélosés.

Résultats: L'identification des souches nosocomiales a permis de les attribuer aux espèces *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Citrobacter frundii*, *Enterobacter cloacae* et *Candida albicans*. Toutes les souches bactériennes sont résistantes à un antibiotique au minimum, et les souches fongiques présentent une sensibilité aux antifongiques appartenant à la classe des polyènes. L'évaluation du pouvoir antimicrobien des phases liquide (CMI) et vapeur (QMI) de ces huiles nous a permis de mettre en évidence le fort potentiel antimicrobien de l'huile de *T. ciliatus*. Les huiles essentielles de *L. dentata* et *C. ladaniferus* possèdent une activité antifongique très intéressante. *S. aureus* est la souche la plus sensible à l'action de ces produits naturels qui restent, faiblement actifs voire inactifs sur *P. aeruginosa*.

Conclusion: Les résultats de cette étude ouvre la perspective de l'usage des huiles essentielles vis-à-vis de microorganismes nosocomiaux ainsi que leur usage en milieu hospitalier.

Mots clés: Pouvoir antimicrobien, huile essentielle, Souches nosocomiales multi-résistantes, *Cistus ladaniferus*, *Thymus ciliatus*, *Lavandula dentata*.

CAIII-12

Etude de l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle de *Thymus pallescens* extraite par un procédé assisté par micro-ondes

M. B. Belkheir, S. Bertouche, N. Sahraoui, A. Hellal, [C. Boutekedjiret](mailto:c.boutekedjiret@yahoo.fr)*

Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Environnement, Ecole Nationale Polytechnique, 10 Avenue Hacem Badi, BP 182, El Harrach, 16200 Alger, Algérie.

*E-mail: c.boutekedjiret@yahoo.fr

Contexte: Pendant longtemps, les remèdes naturels et les extraits de plantes médicinales furent le principal, voire l'unique recours du médecin. Parmi ces nombreuses plantes, nous nous sommes intéressés au thym (*Thymus pallescens*) provenant de l'Ouest algérien (Ain Defla) et plus particulièrement aux huiles essentielles.

Méthodes: L'étude a porté sur l'évaluation de l'activité antimicrobienne des huiles essentielles de cette plante obtenues par entraînement à la vapeur d'eau assisté ou non par micro-ondes. Cette étude a été réalisée sur des souches bactériennes et fongiques d'origines clinique et alimentaire. La réalisation du test de résistance par la méthode des puits, a permis de classer les microorganismes et de sélectionner les souches les plus sensibles en vue de la détermination des paramètres de l'activité antimicrobienne: la concentration minimale inhibitrice (CMI) et les concentrations minimales bactéricide (CMB) et fongicide (CMF).

Résultats: Les résultats ont permis de constater que l'huile essentielle de *Thymus pallescens* est active sur la totalité des souches testées avec une efficacité plus élevée sur les champignons par rapport aux bactéries. *Rhizopus stolonifer* est considéré comme le champignon le plus sensible. L'activité inhibitrice de ces huiles est plus accentuée sur les bactéries à Gram positif que sur celles à Gram négatif avec *Enterococcus faecalis* comme bactérie la plus sensible aux deux huiles.

L'huile essentielle obtenue par entraînement à la vapeur d'eau assisté par micro-ondes s'est avérée la plus efficace.

Conclusion: Cette étude a confirmé l'activité antimicrobienne de cette huile et a mis en évidence l'efficacité de l'huile essentielle extraite par une technique assistée par micro-ondes.

Mots clés: activité antimicrobienne, *Thymus pallescens*, procédé assisté par micro-ondes.

CAIII-13

Teneurs en polyphénols et activité antimicrobienne de deux variétés de dattes algériennes

DAAS AMIOUR Saliha¹, ALLOUI ourida²
et HAMBABA Leila¹

¹Laboratoire de Chimie des Matériaux et des Vivants : Activité et Réactivité –Université Hadj Lakhdar de Batna - Algérie

²Laboratoire des Sciences des Aliments –Université de Batna - Algérie
s.daasamiour@gmail.com

Contexte: Les composés phénoliques sont des métabolites secondaires de grande importance pharmacologique, vu leurs diverses activités biologiques confirmées dans nombre d'études. En effet, la datte possède des vertus thérapeutiques nécessitant des études plus approfondies.

Méthodes: l'objectif de notre travail était, d'une part, le dosage dans les extraits de deux variétés de dattes algériennes, de composés phénoliques totaux, de flavonoïdes et de tanins condensés par les méthodes de Folin-Ciocalteu, trichlorure d'aluminium et de la vanilline respectivement et, d'autre part, le test de la sensibilité des souches microbiennes (*Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae*, *Streptococcus agalactiae*, *Bacillus spp* et *Candida albicans*) vis-à-vis de nos extraits et cela par la méthode de diffusion en gélose. Une corrélation linéaire entre teneurs en polyphénols et activité antimicrobienne a été réalisée.

Résultats: Les teneurs en composés phénoliques totaux des extraits éthérés des deux variétés étudiées, Deglet Nour et Ghars, sont respectivement de 74.99±2.70 et 97.77±4.80mg d'équivalent d'acide gallique/100g d'extrait. Dans les extraits dichlorométhane, ces teneurs sont respectivement de 83.33±5.16 et 189.81±8.01, tandis que dans les extraits méthanoliques, elles sont respectivement de et 101.09±1.47 et 114.79±3.47. Les teneurs des extraits dichlorométhane en flavonoïdes sont de 2.54±0.10 et 3.61±0.13mg d'équivalent de quercétine/100g d'extrait. Elles sont de 1.79±0.12 et 2.06±0.27 dans les extraits méthanoliques. Les teneurs des extraits

méthanoliques en tanins condensés sont de 34.33±9.15 et 61.76±24.01mg d'équivalent de catéchine/100g d'extrait. Les diamètres des zones d'inhibition des souches ont révélé un maximum de 30±0.3mm.

Conclusion: Une corrélation très significative a été obtenue dans la majorité des cas témoignant d'une implication des polyphénols de la datte dans son activité antibactérienne.

Mots clés: *Phoenix dactylifera*, flavonoïdes, tanins, polyphénols, extraits organiques, activité antimicrobienne.

CAIII-14

Activité Antibactérienne de l'huile de sésame (*Sesamun indicum* L)

El Harfi M.¹, Hanine H.¹, Nabloussi A.²

¹Laboratoire de valorisation et de sécurité des produits agroalimentaires, FST Béni Mellal, Université Sultan Moulay Slimane, Beni Mellal, Maroc. E-mail: Elharfi.meriem@gmail.com

²Institut National de la Recherche agronomique(INRA) Meknès, Maroc.

Contexte: L'activité antibactérienne et antiadhésive de l'huile de sésame commerciale et l'huile de sésame extraite de deux types de graines collectées de la région de Tadla ont été étudiées. L'activité microbienne a été testée sur deux souches bactériennes, *Staphylococcus aureus* et *Escherichia coli*.

Méthodes: La détermination du pouvoir antibactérien est faite par la méthode de diffusion sur gélose. L'activité antiadhésive de cette huile sur le verre et l'email dentaire a été déterminée par la méthode de l'angle de contact. À partir d'une culture bactérienne de 20h, l'ensemencement de l'inoculum de 1 ml est réalisé en surface du milieu gélosé coulé dans des boîtes de Pétri. Après 15mn, des puits ont été découpés à l'aide de pipettes Pasteur. Le fond des puits est obturé par une goutte de gélose pour limiter la diffusion des huiles sous la gélose. Ensuite, 50µl de l'huile diluée à 50% est distribuée dans chaque puits. Après diffusion (20mn), les cultures sont incubées à 37°C pendant 24h. Les auréoles d'inhibition sont mesurées par un pied à coulisse.

Résultats: Les zones translucides entourant les disques ont été repiquées dans des tubes à essai contenant le milieu de culture. A partir des tubes incubés à 37°C pendant 24h un repiquage à l'aide d'une anse stérile est effectué sur milieu gélosé. Après 24h d'incubation à 37°C, l'absence de développement bactérien indique un effet bactéricide de l'huile de sésame en question, tandis que la présence de colonies bactériennes nous renseigne sur un effet bactériostatique.

Conclusion: L'étude montre l'effet antibactérien puissant de l'huile de sésame.

Mots clés: huile de sésame, activité antibactérienne.

CAIII-15

Antimicrobial Activities of the Extracts of Marine Algae: *Osmundea pinatifida* and *Gigartina acicularis*

H. EL Hassouni, H. Yaala., R. Bengueddour

Laboratoire de Nutrition et Santé, Biology department, Faculty of Sciences, Ibn Tofail University, Kenitra, Morocco. *Corresponding author: hayat.81pr@gmail.com

Background: The marine algae occupy an important place in pharmacology and medicine, therefore, are subject to an important industrial activity. Indeed, several seaweeds have shares vermifuge, hypoglycemic, hypotensive, anticoagulant, cardiogenic, anti-inflammatory, antifungal, antiviral and antibacterial.

The aims of this work are the screening of the antimicrobial activity of the marine algae harvested on the Moroccan Atlantic coast (beach of Rabat).

Methods: To extend existing work on the antibacterial activity of marine algae, we tried to get two seaweed extracts from species *Gigartina acicularis* and *Osmundea pinatifida* belonging to the class of Rhodophyceae. Methanol extracts of these seaweed species were tested in vitro for their antimicrobial activities against 2 Gram-positive bacterial strains (*Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*) and 4 Gram-

negative bacteria (*Escherichia coli* 1, *Escherichia coli* 2, *Klebsiella pneumoniae*, and *Pseudomonas aeruginosa*) with the disc diffusion method.

Results: An interesting antibacterial activity was observed in extracts of two algae for all bacterial strains studied; except for *Pseudomonas aeruginosa* was not observed inhibitory effect. A significant difference in antimicrobial activity was not observed between the extracts of each alga.

Conclusion: it was found that all test organisms were more sensitive to the extracts of two seaweeds except the bacterium *Pseudomonas aeruginosa*. Finally, we conclude that macroalgae from the beach of Rabat are potential sources of bioactive compounds and should be investigated for natural antibiotics.

Keywords: Marine algae; *Gigartina acicularis*; *Osmundea pinatifida*; Algal extract; Antimicrobial activity.

CAIII-16

Identification and characterization of *Staphylococcus* isolates in Fes- Meknes region in Morocco

El Malki Fatima¹, El Lekhlifi Zineb² and
Barrijal Said²

1: Institut Pasteur du Maroc of Tangier, Morocco

2: Faculty of Sciences and Techniques, Tangier, Morocco. E-mail: barrijal@yahoo.fr

Background: Staphylococci are among the most commonly recovered bacteria in the clinical microbiology laboratories. According to the coagulase test, staphylococci are categorized as *Staphylococcus aureus* and coagulase negative staphylococci (CoNS). Although *S. aureus* is more virulent, CoNS may also cause infections, some of which may be life-threatening. Raising staphylococci multi-drogue resistance has complicated therapeutic protocols especially for *S. aureus* resistant to meticillin (SARM).

Methods: In our study we characterized by phenotypic and molecular data a group of staphylococci collected from hospital bacteriological laboratories in Fes-Meknes region during a period of three months (1th July to 30th September 2010).

Results: Comparison between standard laboratories procedures in routine identification and molecular methods showed a good correlation of both. Multiplex-PCR revealed that all species specific 16S RNA positive were coagulase positive and identified to be *S. aureus*. Besides, all *mecA* positive isolates were cefoxitin resistant. The prevalence of SARM was found 11.76% while meticillin resistant coagulase negative *Staphylococcus* (MRCoNS) was 84.61%. Although the analyzed staphylococcal isolates sample is small, our study revealed a relatively low prevalence of SARM in this region of Morocco compared to others region of the world.

Conclusion: The very high prevalence of MRCoNS isolates is alarming and demonstrating that CoNS are becoming the main source for dissemination of *mecA* gene among staphylococci.

Key words: *S. aureus*, CoNS, SARM, multiplex-PCR, *mecA*.

CAIII-17

Plasmid-mediated quinolone resistance in ESBL- *Enterobacteriaceae* isolated in Morocco

El Malki Fatima¹, EL Bouraïssi Meriem²,
Barrijal Said²

1: Institut Pasteur du Maroc of Tangier, Morocco
2: Faculty of Sciences and Techniques, Tangier, Morocco. E-mail: barrijal@yahoo.fr

Background: Multidrug resistance (MDR) in *Enterobacteriaceae* including resistance to quinolones is rising worldwide. This study was conducted to assess the resistance level to antibiotics and to detect plasmid genes mediated quinolones resistance in extended-spectrum β -lactamase (ESBL)-producing *Enterobacteriaceae* collected from regional hospitals of Fes –Meknes in central Morocco.

Methods: ESBL phenotype was determined according to the combination disc method recommended by Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). The antimicrobial susceptibility patterns of isolates showed high resistance rate to most antibiotics. A sub-site of

27 isolates was screened for *qnr* genes by multiplex PCR.

Results: ESBL test revealed that 13 of 27 isolates were ESBL- producers (5 *E. coli*, 6 *K. pneumoniae*, 1 *K. oxytoca* and 1 *E. aerogenes*). 11 isolates presented resistance simultaneously to β -lactamines, quinolones and aminosides. Screening of *qnr* genes resulted in 8 positives cases all of them carried *qnrB-like* gene with the expected size (2 *E. coli*, 4 *K. pneumoniae*, 01 *E. aerogenes* and 01 *C. freundii*), while no *qnrA* neither *qnrS* could be detected. The rate of *qnr* carriage among *K. pneumoniae* was higher than in *E. coli*. To date, *qnr* genes have been widely detected worldwide. *aac(60)-Ib-cr* gene was detected in 15 strains, 13 of them were ESBL.

Conclusion: Our results are in agreement with the general rule that imipenem stays the drug of choice for the treatment of infections caused by ESBL producers. Moreover, the presence of *qnr* determinants is closely related to ESBL phenotype while *aac(60)-Ib-cr* gene could be detected in isolates with or without ESBL phenotype.

Key words: *Enterobacteriaceae*, ESBL, quinolone, multiplex-PCR, plasmid genes.

CAIII-18

Eradication of *Legionella pneumophila* from hospital water by heat, chlorine, ozone and ultraviolet

¹H.T. El-Zanfaly, ²F. A. Mansour, ³F. A. Auf and ²N. M. A. El-Morsy

¹Water Pollution Control Dept., National Research Center, Dokki, Cairo, Egypt, ²Botany Dept., Faculty of Sciences, Mansoura Univ., ³Clinical Pathology Dept., Faculty of Medicine, Mansoura University, Mansoura, Egypt
zanfalywater@yahoo.com

Background: *Legionella* infections have frequently been traced to contaminated aerosols, so inhalation of airborne droplets or droplet nuclei containing legionellae is thought to be the commonest mode of transmission. Aspiration following ingestion of contaminated water, ice, and food has also been implicated as the route of infection in some cases. Since nosocomial

Legionnaires disease can be acquired by exposure to the organism from the hospital water distribution system, the present study on the eradication of *Legionella pneumophila* was undertaken to compare the efficiency of heat, chlorine, ozone and UV radiation using a laboratory model for plumbing system.

Methods: A culture of hospital isolate of *L. pneumophila* was used to inoculate the model reservoir and allowed to circulate for 45 to 60 min before taking a sample to determine the initial count of the inoculum. Non-turbid tap water at 25° C, turbid tap water (4 to 5 mg/l SS) at 25° C, and non-turbid tap water at 43° C were used as vehicles. Chlorine was used as 4 – 6 mg/l of free residual using chlorine residual electrode for control. Ozone generator was used to maintain ozone concentration at 1 to 2 mg/l. A stainless reactor contains UV lamp (254 nm) ensure exposure to 30 mW.s cm⁻² was used for UV irradiation. During the experimental period, successive samples were withdrawn to determine the number of the resistant cells. On testing heat effect, water tank was set at 77° C and system temperature was monitored at the Plexiglas reservoir. Water samples were taken every 2 min after water temperature reached 45 – 60° C and then periodically at 60° C.

Results: Raising water temperature to 50° to 60° C completely eradicated *L. pneumophila* in less than 3 hr. Turbidity did not interact with thermal effect. Chlorination at 4 to 6 mg/l of free residual chlorine caused 5 to 6 log reduction of *L. pneumophila* over 6 hr. Water turbidity did not impair the chlorine effect. Water temperature to 43° C accelerated chlorine effect but with doubling the added dose of chlorine used at 25° C. Ozone at 1 to 2 mg/l caused 5 log units reduction in *Legionella* numbers after about 5 hr. Increasing water temp. to 43° C or water turbidity did not impair ozone activity. UV irradiation with 30 mW.s cm² resulted in 5 log reduction within 20 min., the survivors may still resistant for more than 6 hr. Both water turbidity and temperature have no effect on the efficiency of UV irradiation.

Conclusion: Although all the agents used are effective for *L. pneumophila* control in hospital water, it seemed that UV technology is the most effective.

Key words: *L. pneumophila* eradication, heat, chlorine, ozone, UV irradiation, plumbing system model.

CAIII-19

Investigation of gene coding to antifungal enzymes from antagonist halophilic bacteria isolated from Tunisian Sebkh

Essghaier B.¹, Jijakli H.², Sadfi Zouaoui N.¹ and Boudabous A.¹

1 Laboratoire Microorganismes et Biomolécules Actives, Faculté des Sciences de Tunis, Campus universitaire, 2092 Tunisie. E-mail : badiassghaier@gmail.com

2 Unité de Phytopathologie, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, Gembloux, Belgium

Background: Previously, we had shown that the halophilic bacteria were a good candidate as biological agents, and high producers of antifungal enzymes. In this study we aimed to investigate the gene coding to these antifungal enzyme by using molecular method.

Methods: the genomic DNA of bacteria were extracted and used to amplify the chitinase, glucanase or protease-encoding gene by PCR with a degenerate oligonucleotide primers designed on the basis of chitinase, glucanase and protease gene sequences deposited in the GenBank database (NCBI).

Results: The alignments, and the Neighbour-joining tree based on comparison of the chitinase sequence, from the moderately halophilic strain M3-23 of *Virgibacillus.marismortui*, the strain M2-26 of *Planococcus rifitoensis*, and two halotolerant *Bacillus subtilis* strain J9 and *Bacillus licheniformis* strain J24 with other chitinases from *Bacillus* species showed that all sequences seemed to belong to the chiA gene encoding a modular enzyme composed of a family 18 catalytic domain.. Furthermore, the novelty of chitinase M3-23 was probably confirmed (similarity 82%). Two sequences of protease gene have been identified from the moderately halophilic bacterium of *Halomonas elongata* strain L80 and the halo-tolerant *Bacillus pumilus* strain M3-16. The BLAST analysis showed that the strain L80 has a peptidase T similar to those of *Staphylococcus saprophyticus* subsp. *saprophyticus* ATCC 15305 with 84% homology so it was probably

novel. Unlike, the amino acid enzyme sequence obtained from strain M3-16, showed high similarity (94%) to ATP-dependent protease from *B. pumilus* strain ATCC 7061.

Conclusion: the analysis of sequence gene encoding to antifungal enzyme produced by halophilic bacteria showed that the halophilic bacteria were also a source of novel enzyme.

Key words: halophilic bacteria, chitinase, glucanase, protease encoding gene.

CAIII-20

Activité anti-adhérence des bactéries pathogènes par des flavonoïdes extraits à partir des fruits des bois

GHOUTI Amel¹ et TIRTOUIL MEDDAH Aicha¹

¹ Laboratoire de Recherche sur les Systèmes Biologiques et la Géomatique (LRSBG), Université de Mascara-29000, Algérie. amel_ghouti@yahoo.fr

Contexte: Actuellement, l'augmentation critique de la multi-résistance bactérienne, incite à trouver des nouvelles stratégies thérapeutiques et en ciblant bien sûr l'étape clé de la colonisation bactérienne ; qui est l'adhésion. Toute bactérie incapable de se fixer sur l'épithélium sera éliminée facilement par le péristaltisme intestinal, la miction, la déglutition ou simplement par les mouvements browniens. L'objectif de notre travail était d'évaluer *in vitro* l'effet des flavonoïdes extraits à partir des trois stades de maturité des fruits des bois sur l'adhésion de onze germes pathogènes.

Méthodes: Afin de contribuer à la compréhension du phénomène d'adhésion, nous avons dans un premier temps étudié l'hydrophobicité des surfaces des bactéries étudiées, puis tester l'effet des différents flavonoïdes sur l'adhésion par l'utilisation de la méthode d'adhésion microbienne au solvant (MATS); dont le solvant utilisé est le xylène. Tous les tests d'adhésion ont été effectués en duplicata.

Résultats: Nous avons démontré lors de cette étude *in vitro* que les trois extraits flavonoïdiques ont un effet inhibiteur d'adhésion importantes vis-à-vis les bactéries pathogènes étudiées et

Salmonella heidelberg semble le plus sensible aux effets des flavonoïdes du troisième stade de maturité (fruits mûre) sur l'adhésion où la diminution était passée de 75% à 11%.

Conclusion : Les flavonoïdes testés ont prouvé un effet inhibiteur d'adhésion des bactéries pathogènes étudiées et que même dans le premier stade de maturité des fruits les flavonoïdes ont pu exercer un effet inhibiteur important, donc ces molécules pourraient être utilisées pour prévenir la colonisation des bactéries pathogènes.

Mots-clefs: adhésion, bactéries, flavonoïdes, fruits des bois, pathogènes.

CAIII-21

Evaluation *in-vitro* de l'activité antifongique de divers extraits végétaux de feuilles de la grenade «*Punica granatum*» vis-à-vis de quelques souches fongiques pathogènes

Kanoun Khedoudja¹, Abbouni Bouziane²,
Boudissa Selma, Bouhafs Nadja

¹Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université Djillali Liabés de Sidi -Bel-Abbés BP N°89 Rue Larbi Benmhidi Sidi -Bel-Abbés 22000 Algérie. [khedi20022002@yahoo.fr](mailto:khed20022002@yahoo.fr)

²Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université Djillali Liabés de Sidi -Bel-Abbés BP N° 89 Rue Larbi Benmhidi Sidi -Bel-Abbés 22000 Algérie

Contexte: Les végétaux contiennent des extraits naturels possédant une variété de composés phénoliques à laquelle on attribue un pouvoir inhibiteur sur les microorganismes et une capacité antifongique ; parmi ces végétaux, la plante de la grenade (*Punica granatum*) est plus utilisée dans la pharmacopée méditerranéenne.

Méthodes: Dans cette étude, nous avons évalué les propriétés antifongiques de l'extrait méthanolique des feuilles de *Punica granatum* (Punicacée) sur quelques souches fongiques de levures responsables de plusieurs pathologies humaines (*Rhodotorula* sp. et *Candida albicans*). Cet extrait est testé *in-vitro* par la diffusion sur gélose pour la détermination des diamètres des zones d'inhibition et par la

méthode de dilution en milieu liquide pour la détermination de la concentration minimale fongicide (CMF) et la concentration minimale inhibitrice (CMI).

Résultats: Le test antifongique montre que cet extrait possède un effet inhibiteur assez important avec des diamètres des zones d'inhibition variant de 4,3 à 23,3 mm. *Rhodotorula sp* et *Candida albicans* sembleraient être les souches les plus sensibles aux différents extraits. Les CMI des extraits varient entre 90 et 390 µg/ml. Les effets antifongiques les plus importants ont donné des CMF variant entre 780 et 1560 µg/ml.

Conclusion: De cette étude, nous retiendrons que l'extrait méthanolique de feuilles de *Punica granatum* exercent un effet fongicide sur les souches étudiées et pourraient par conséquent être utilisés dans le traitement des différentes maladies causées par ces germes.

Mots Clés: Grenade (*Punica granatum*), Extrait méthanolique, Extrait aqueux, Concentrations Minimales Fongicides (CMF).

CAIII-22

Chemical characterization and in vitro anticandidal activity of wild Moroccan *Thymus satureioides* Cosson essential oil.

Ayoub Kasrati^a, Chaima Alaoui Jamali^a, Khalid Bekkouche^a, Hassani Lahcen^b, Hans Wohlmuth^c, David Leach^c and Abdelaziz Abbad^a

^aLaboratoire de Biotechnologie, Protection et Valorisation des Ressources Végétales, Faculté des Sciences, Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc. Ayoub.kasrati@gmail.com

^bLaboratoire de Biologie et Biotechnologie des Microorganismes, Faculté des Sciences, Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc.

^cSouthern Cross Plant Science, Southern Cross University, Lismore NSW 2480, Australia.

Background: Various *Thymus* species are aromatic plants of the Mediterranean flora, commonly used as spices and as traditional medicine remedies like an antimicrobial, carminative, digestive, and antispasmodic, anti-inflammatory, antitussive and for the treatment

of colds. This study was designed to investigate the chemical composition, anticandidal activity of essential oil isolated from the aerial parts of Moroccan *Thymus satureioides* Cosson.

Methods: The essential oil was obtained by hydrodistillation. The chemical composition was analyzed by gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS). Anticandidal ability of *T. satureioides* essential oil was tested by disc diffusion, minimum candidicidal concentration and minimum inhibitory concentration procedures against *Candida albicans*, *Candida krusei*, *Candida glabrata* and *Candida parapsilosis*. Anticandidal properties were compared to synthetic antibiotics.

Results: In totally, thirty compounds were identified representing more than 98% of the essential oil. The oil was dominated by Oxygenated monoterpenes (65.7%) and Monoterpene hydrocarbons (25.5%). The major components were carvacrol (45.32 %), p-cymene (8.89 %), Linalool (8.40%) and Borneol (7.52 %). The results indicate that the tested essential oil have an excellent anticandidal activity against all the microorganisms used.

Conclusion: Results presented here may suggest that the essential oil of *T. satureioides* possesses antimicrobial properties, and is therefore a potential source of antimicrobial ingredients for the food and pharmaceutical industry.

Keywords: *Thymus satureioides* cosson, essential oil, chemical composition, anticandidal activity, Morocco.

CAIII-23

Antimicrobial activity and Chemical composition of the essential oil of wild mint timija (*Mentha suaveolens* subsp. *timija* (Briq.) Harley)

Ayoub Kasrati^a, Chaima Alaoui Jamali^a, Khalid Bekkouche^a, Hassani Lahcen^b, Mohammed Markouk^a, Hans Wohlmuth^c, David Leach^c and Abdelaziz Abbad^a

^aLaboratoire de Biotechnologie, Protection et Valorisation des Ressources Végétales, Faculté des Sciences, Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Morocco. Ayoub.kasrati@gmail.com

^bLaboratoire de Biologie et Biotechnologie des Microorganismes, Faculté des Sciences, Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Morocco.

^cSouthern Cross Plant Science, Southern Cross University, Lismore NSW 2480, Australia.

Background: *Mentha suaveolens* subsp. *Timija* (Briq.) Harley, commonly known as mint timija or "timijja" in arabic, is a strict Moroccan perennial species very appreciated for its numerous therapeutic properties. The aerial parts of this plant have been used in folk medicine for their antispasmodic, anti bronchitis and as an excellent carminative. The objectives of this study were: the extraction of the essential oil of the aerial parts of this species and the identification, quantification of the principal components of the essential oil and the determination of its antimicrobial activity.

Methods: The essential oil obtained from aerial parts of this species was obtained by hydrodistillation and analyzed by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). The antimicrobial activity of the oil was evaluated by disc agar diffusion and minimum inhibitory concentration against both Gram positive (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*) and Gram negative (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*) bacteria and yeasts (*Candida albicans*, *Candida krusei*, *Candida glabrata* and *Candida parapsilosis*).

Results: Thirty seven components, representing 99.1% of the total oil, were identified. The oil was distinguished by its high content of oxygenated monoterpenes (86.7%) and was found to possess the following major components: Menthone (39.4%), pulegone (34.3%) and isomenthone (7.8%). Furthermore, the essential oil showed a broad spectrum of antimicrobial activity against all of the microbes tested, except for the gram negative bacteria, which showed resistance.

Conclusion: The results of this work provided for the first time the data on the chemical constituent of mint timija essential oil and its antimicrobial activity.

Keywords: *M. suaveolens* subsp. *Timija*, essential oil, chemical composition, antimicrobial activity, Morocco.

CAIII-24

Study of the antibacterial activity of essential oil and organic extracts of *Opuntia ficus indica* Mill.

H. Khedid⁽¹⁾, A. El Aissami,⁽¹⁾ F.E. El Alaoui-Faris⁽¹⁾, Z. Mennane⁽²⁾, K. Khedid⁽²⁾

(1) Laboratory of Botany, Mycology and Environment, Faculty of Science, Mohammed V – Agdal University. Avenue Ibn Battouta, B.P. 1014, Rabat, Morocco.

(2) National Institute of Health BP 769, Avenue Ibn Battouta, Rabat Agdal Morocco.

Email: elaissamia@gmail.com

Background: Serious infections caused by bacteria that have become resistant to commonly used antibiotics have become a major global healthcare problem in the 21st century. Thus, the objective of this study was to evaluate the antibacterial activity, against 16 strains, of *Opuntia ficus indica* Mill (OFI) extracts.

Methods: Essential oil was obtained by hydrodistillation of seeds of *Opuntia ficus indica*'s fruit collected from 3 different regions of Morocco. We also had evaluated this activity using methanolic and ethanolic extract of seeds, flowers, fruit "skin" (epicarp) and pads from Kelâa Sraghna, obtained by cold maceration and hot maceration with Soxhlet apparatus.

All extract were screened for their antibacterial activity using the standard agar-well diffusion assay according to CLSI standards in 2005. The Minimum inhibitory concentration (MIC) was determined by the microtitration assay method.

Results: The results have shown that all of essential oils of seeds from the 3 regions have given a good activity on all bacterial strains which some of them present multi antibiotic resistance. Maximum zones of inhibition observed were up to 55 ±0.0 mm, 24±0.0 mm, and 20 ±0.0 mm respectively for EO, ethanolic, and methanolic extract.

For the organic extracts, we have noted that all of oil extract from prickly pear "skin" have shown an exceptional antibacterial activity against all bacteria tested including antibiotic resistant one.

Conclusion: The present study showed the potential antimicrobial properties of the essential oil of OFI, indicating the possibilities of its

potential use in the formula of natural remedies for the topical treatment of infections.

Key words: *Opuntia ficus indica*, medicinal plants, antibiotic resistance, antibacterial activity, essential oil, organic extract, maceration, Soxhlet, Morocco.

CAIII-25

Protective role of *Vitis vinifera* against liver oxidative stress induced by imidaclopride in adult rats

Amira Mahjoubi^{1*}, Ikram Arfaoui,¹ Mohamed Bouaziz², Hanen Bouaziz¹, Rim Chaaben³, Kamel Jamoussi,³ Najiba Zeghal^{1*}

¹ Animal Physiology Laboratory, UR/11 ES70, Sfax Faculty of Sciences, University of Sfax, 3000 Sfax, Tunisia

²Laboratory of Chemistry, institute of Biotechnology, University of Sfax, BP261, 3000 Sfax, Tunisia

³Laboratory of Biochemistry, CHU Hedi Chaker, 3029 Sfax, Tunisia

* Corresponding Authors: Pr Najiba ZEGHAL, E-mail address: najiba.zeghal@tunet.tn.

Dr Amira MAHJOUBI: amiramahjoubi@yahoo.com

Background: Imidacloprid, 1[(6-chloro-3-pyridinyl) methyl]-N-nitro-2-imidazolidinimine, a chloronicotyl is an extensively used insecticide for crop protection in the world wide from the last decade. Recent findings indicated that toxic manifestations induced by imidaclopride may be associated with the enhanced production of reactive oxygen species (ROS).

Vitis vinifera L. (common grape) belong to Vitaceae family, which fruits have been used as a food and for beverage production. The grape leaves have been used to stop bleeding, to treat inflammatory disorder, pain, hepatitis and free radical related disease. The present study was planned to investigate the effect of imidaclopride, on oxidative stress biomarkers in the liver of male rats and to study the possible protective role of *Vitis vinifera* (red grape) in overcoming the oxidative damage.

Methods: Imidaclopride (50mg/kg bw) was administered daily to adult rats by gavage and ethanolic extract of *Vitis vinifera* leaves (200 mg/kg bw) was given by drinking water for a period of 50 days.

Results: Our results indicated that imidaclopride treatment caused an elevation in LPO level, a decrease in the activities of antioxidant enzymes including superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), glutathione peroxidase (GPx) and reduced glutathione (GSH) content in liver tissue. Biomarkers of liver toxicity were also evaluated like aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT), alkaline phosphatase (ALP) and lactate dehydrogenase (LDH) which were increased. Ethanolic extract of *Vitis vinifera* leaves might alleviate imidaclopride-induced oxidative damage.

Conclusion: In view of our data, it can be concluded that *Vitis vinifera* has hepatoprotective effects against liver toxicity induced by imidaclopride.

Keywords: imidaclopride; rats; oxidative stress; liver; *Vitis vinifera*.

CAIII-26

Étude de l'activité antibactérienne et antifongique des flavonoïdes extraits des feuilles de *Marrubium vulgare* L.

Mehdadi Zoheir et Bouterfas Karim

Laboratoire de biodiversité végétale: conservation et valorisation, Faculté des sciences, Université Djillali Liabès de Sidi Bel Abbès 22000, Algérie, courriel: mehdadiz@yahoo.fr

Contexte: Le mont de Tessala situé dans l'ouest algérien constitue un remarquable site de biodiversité végétale, caractérisé par des espèces médicinales utilisées par la population locale comme agents thérapeutiques et pour divers traitements classiques. Le Marrube blanc (*Marrubium vulgare* L.), objet de notre étude, est parmi les plantes peuplant ce mont ; c'est une herbacée vivace appartenant à la famille des lamiacées.

Méthodes: Dans le but de valoriser cette espèce, nous avons entrepris une étude microbiologique qui a pour but d'évaluer le pouvoir antibactérien et antifongique des extraits flavonoïques obtenus à partir de ses feuilles. Ces tests ont été réalisés sur quatre souches bactériennes (*Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27835, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Bacillus cereus* ATCC 1306 et *Staphylococcus aureus* ATCC 13565) et deux souches fongiques (*Penicillium*

digitatum ATCC 201167 et *Aspergillus niger* ATCC 16404) en utilisant la méthode de diffusion en milieu gélosé.

Résultats : Les extraits flavonoïques ont révélé des activités antibactériennes et antifongiques variables vis-à-vis des différentes souches microbiennes testées en fonction du type d'extrait flavonoïque et de ses concentrations, de la résistance ou la sensibilité des souches. L'activité inhibitrice la plus forte est enregistrée par l'extrait brut vis-à-vis de *Bacillus cereus* (CMI = 6,25 µg/ml). Une CMI de 12,5 µg/ml est enregistrée par l'extrait brut, l'extrait hexanique et l'extrait aqueux respectivement vis-à-vis de *Penicillium digitatum*, *Staphylococcus aureus* et *Bacillus cereus*. L'extrait brut et l'extrait hexanique ont comptabilisé une CMI de 25 µg/ml contre *Staphylococcus aureus* et *Bacillus cereus* respectivement.

Conclusion : D'une façon générale, les résultats positifs obtenus sur l'activité antibactérienne et à moindre degré sur l'activité antifongique des différents extraits flavonoïques du Marrube blanc, peuvent contribuer à la connaissance du potentiel antimicrobien de cette plante, prouvent son utilisation dans le domaine de la biotechnologie de la santé, en offrant à la médecine un potentiel phyto-génétique qui peut être valorisé dans le cadre d'une étude pharmacologique.

Mots clés : *Marrubium vulgare* L., mont de Tessala, flavonoïdes, effet antibactérien, effet antifongique, valorisation.

CAIII-27

Antagonism of probiotics strains against *Salmonella typhimurium* on mice Wistar

Najett MENAD^{2*}, Ahmed BENSOLTANE¹,
Akil LOUMANI¹, Abderrahim
CHERIGUENE²

1: Laboratory of Food and Industrial Microbiology, Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Oran, Es-Senia Oran-31000, Algeria.

2: Laboratory of Microbiology, Department of Biology, Faculty of Science of Life, University of Mostaganem, BP 227 Mostaganem 27000, Algeria.

*: Corresponding author: Doctorate degree, Microbiology.

E-mails: na_11011986@yahoo.fr or msn-nadjet-1@hotmail.fr

Background: Our study was conducted on mice Wistar in order to know the effect of probiotics, and suggest the different therapeutic possibilities of intestinal complications related to the presence of *Salmonella enterica serovar typhimurium*.

Methods: We have planned 6 Lots of 7 mice. The first part is the study of initial digestive flora. The second part deals with infected mice orally that are subjected to different orally treatments (therapeutic treatment (for 09 days), preventive treatment (for 14 days)) to track the implementation of probiotics (Reference strains, *Lactobacillus delbrueckii* subsp *bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus paracasei* in combination with *Bifidobacterium* sp) in organs and their contents and control their effects against *Salmonella enterica serovar typhimurium*. The mice in each Lot were subjected to a sacrifice for a histopathological study (Hematoxylin-Eosin).

Results: The number of *Salmonella enterica serovar typhimurium* decreases in intestine: 0.038x10⁴ UFC/g, 0.228x10⁴ UFC/g, 0.007x10⁴ UFC/g, 0.083x10⁴ UFC/g, and in the stomach: 0.015x10⁴ UFC/g, 0.104x10⁴ UFC/g, 0.078x10⁴ UFC/g, 0 UFC/g, and in the liver: 0.016x10⁴ UFC/g, 0.127x10⁴ UFC/g, 0 UFC/g, 0.020x10⁴ UFC/g for Lots 2, 3 (preventive treatment) and Lots 4, 5 (therapeutic treatment) respectively in comparison with Lot 1 where we recorded a high number: 0.228x10⁴ UFC/g, 0.104x10⁴ UFC/g, 0.127x10⁴ UFC/g in the intestine and stomach, liver respectively.

Conclusion: The bio-therapeutic treatment was finally confirmed by macroscopic and microscopic observations of different target organs before and after treatment for the experiment period.

Key words: *Bifidobacterium* sp, *Lactobacillus* sp, *Salmonella enterica serovar typhimurium*, probiotics, mice Wistar, histopathological.

CAIII-28

Evaluation of the potential of *Metarhizium anisopliae* as control agent against insect vectors of diseases

Mihoubi^a I. & Benserradj^b W.

^aUniversité Mentouri de Constantine, Algérie.
E-mail : mihoubii@yahoo.fr

Background: The vector-borne diseases are a major public health problem worldwide. There is a potential threat of spread of these diseases, both geographical and seasonal, due to climate change and ecological, human activities. Species of the genus *Culex* are among those that have adapted well to habitats created by human interference. The use of chemical insecticides is still the most important element in mosquito control programs. Certain entomopathogens, such as the fungus *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff), have great potential for use in the integrated control of mosquitoes. In this work we report the virulence of *Metarhizium anisopliae* strain against larvae of *Culex pipiens* found in Constantine (Eastern Algeria).

Methods: We have evaluated the virulence of *M. anisopliae* against *C. pipiens* larvae. The third-instar is an indicator of proper functioning of biotoxins in a coherent biological control. Mortalities are evaluated daily for 10 days, and expressed per percentage

Results: The percentage mortality of *C. pipiens* larvae treated with the different fungal concentrations varied from 10 to 100%. Indeed, for the concentration 10^6 conidia / ml the mortality rate of 50% was reached after 8 days of treatment, 10% and 100% respectively, at the fourth and the tenth day. At a concentration of 10^7 conidia/ml, the mortality rate was, 50%, 80% and 100%, respectively at the fifth, the seventh and the tenth day. The most virulent concentration tested here, 10^8 , caused the fastest mortality rate, with 50% of mortality within 4 days of exposure to the fungus.

Conclusion: The toxicity of *M. anisopliae* was demonstrated by its ability to induce mortality in larvae of *C. pipiens*.

Keywords: Biocontrol, *Metarhizium anisopliae*, Entomopathogenic fungus, *Culex*- Toxicity.

CAIII-29

Antibacterial activity of Honey alone and in combination with *Nigella sativa* seeds against *Pseudomonas aeruginosa* infection

Ahmed Moussa^{1*}, Djebli Nouredine²,
Aissat Saad¹, Meslem Abdelmalek¹

¹Institute of Veterinary Sciences University, Ibn-khaldoun Tiaret (14000), Algeria.

²Departments of Biology, Faculty of Sciences, Mostaganem University, Algeria.
E-mail: moussa7014@yahoo.fr

Background: The increase in consumer use of complementary medicines has prompted an increasing interest in traditional and non-conventional medical treatments. Combination antimicrobial therapy is recommended as empirical therapy for serious infections where *P. aeruginosa* is suspected. Therefore, in this study the *in vitro* activities of three honeys sample, and *nigella sativa* against *P. aeruginosa* alone and in combination are evaluated.

Methods: The antibacterial test and MIC were determined by using agar well diffusion and dilution methods, respectively against *P. aeruginosa*.

Results: The MIC for the three varieties of honey without *Nigella sativa* against *P. aeruginosa* ranged between 46% and 50% (vol/vol). Addition of *Nigella sativa* (8%) resulted in synergistic bactericidal activity. A MIC drop was noticed with each variety and it ranged between 77.77% and 84.21%.

Conclusion: These antibacterial properties would warrant further studies on the clinical applications of *Nigella sativa* and honey against *P. aeruginosa*.

Key words: honey, *Nigella sativa*, Antibacterial activity, *P. aeruginosa*.

CAIII-30

Anti-candidal activity of eucalyptus honey influenced by thermal treatment

Ahmed Moussa^{1*}, Djebli Nouredine²,
Aissat Saad¹, Meslem Abdelmalek¹

¹Institute of Veterinary Sciences University, Ibn-khaldoun Tiaret (14000), Algeria.

²Departments of Biology, Faculty of Sciences, Mostaganem University, Algeria.

E-mail: moussa7014@yahoo.fr

Background: The objective of this study was to evaluate the effects of heat processing on the antifungal activity of honey.

Methods: A sample of the honey of eucalyptus was divided into four portions of 250 g each. One of the four portions obtained from studied honey was not heated (not heated fraction 25°C), the other portions were placed in water bath during 24 hours at 40 °C, 60 °C and 80°C temperatures. The HMF rates, acidity, pH and the index of refraction were determined by harmonized methods. The antifungal tests were carried out on Sabouraud agar medium embedded with honey according to dilution test.

Results: The moisture shows values of 15.65% and 15.83%, pH between 4.10 and 4.24, the free acidity ranges between 33.8 and 38.36 meq kg⁻¹, HMF content shows values between 28.8 and 103.44 mg kg⁻¹. The antifungal action of the non-heated fraction (Fc) of honey in vitro was marked 40 % (vol/vol) than heated fractions of honey (42%, 44%, and 45%) vol/vol. respectively The antifungal activity of each fraction decreased in the following order: [Fct²⁵ > Fct⁴⁰ > Fct⁶⁰ > Fct⁸⁰].

Conclusion: Our findings indicate that different levels of parameters physical-chemical properties of honey to different temperatures showed inhibitory activity against *C. albicans* with variable degrees.

Key words: Honey; Heating; *C. albicans*; Antifungal activity.

CAIII-31

Comparative evaluation of phytochemical and biological activity between two plants from the *Lamiaceae* family: *Marrubium vulgare* (L.) and *Origanum majorana* (L.)

Mina Moussaid^{1,2,3*}, Abdelaziz Elamrani²,
Chadi Berhal³, Hassane Moussaid³,
Nouredinne Bourhim¹, Mouhamed
Benaissa²

1. Laboratory of Biochemistry, Cellular and Molecular Biology, Department of Biology, Faculty of Science I, Aïn Chock, University Hassan II, BP 5366, Casablanca Maarif, 20100. Morocco.

2. Laboratory of Synthesis, Extraction and physico-chemical study of organic molecules, Department of Chemistry "Team Food Chemistry of Natural Substances and Marines", Faculty of Science I, Aïn Chock, University Hassan II. B 5366 P, Maarif, Casablanca, 20100. Morocco.

3. Laboratory of Pharmaceutical Chemistry, Institute of Pharmacy, Campus de la Plaines, Boulevard du Triumphant, 1050 Brussels, Belgium

Corresponding author: noune.moussaid@yahoo.fr

Background: The genus *M. vulgare* (L.) and *O. majorana* (L.) are aromatic, perennial, herbaceous plants belonging to the family *Lamiaceae*. The two plants have been used as a flavoring and herbal spice from time immemorial. Steam distillation of leaves and flower heads yields a volatile oil, known commercially and widely used in flavoring food and also in perfumery. Medicinally they are used to cure various human ailments. The two plants are pungent, bitter, hot, stomachic diuretic and anthelmintic, useful in diseases of the heart and blood, fevers, leucoderma and inflammation.

Methods: An infusion of the *Origanum majorana* (L.) is used as a stimulant, sudorific, emmenagogue and galactagogue and also useful in asthma, hysteria and paralysis. An infusion of the *Marrubium vulgare* (L.) is used as antipyretic, hypoglycemic, and in mouth hygiene. The plants are reported to possess antibacterial activity. The interest in microbicidal plants is ever increasing today since herbal pesticides and fungicides are harmless and easily biodegradable.

Results: The present study was undertaken to report the phytoconstituents present in extracts of this two plants. *In-vitro* microbiocide activity of the ethanol extract of these two plants was tested against two fungi (*Candida albicans*, *Aspergillus niger*) and six bacteria (*Escherichia coli*, *Klebsiella. Pneumoniae*, *Salmonella enteritidis*, *Staphylococcus aurous*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aurous*).

Conclusion: The ethanol extract of these plants can be used as an effective herbal protectant against different pathogenic bacteria and fungi, so this is because of their richness phytochemical.

Key words: *Marrubium vulgare* (L.), *Origanum majorana* (L.), *Lamiaceae*, ethanol extracts, Phytochemical Composition, Antimicrobial activity.

CAIII-32

Les antifongiques non polyéniques produits par des souches d'actinomycètes isolées à partir de sols algériens et essai de caractérisation de ces substances

Salima TIGHIDET* et Mouloud KECHA

Université Abderrahmane Mira - Bejaia -Algérie.
E-mail : salimatighidet@hotmail.com

Background: Actinomycetes are the best producers of secondary metabolites. These bacteria are producing the majority of the known antibacterial agents. The antifungal agents (such as amphotericin B) are characterized by secondary reactions and some toxicity which are the result of polyenic structure of these molecules. Hence there is an interest to search for new antifungals. The production of non-polyenic structures and derivatives is the aim of this study.

Methods: To highlight, new active molecules against fungi selected for their pathogenicity, the study is performed on strains of actinobacteria belonging to the collection of laboratory of biochemistry and microbiology in the University of Bejaia. The study consists of the screening for actinomycetes producing non-polyenic antifungal, chemical characterization of crude

extracts and the stability the produced active compounds.

Results: The UV-Visible spectra of the active butanolic extracts indicated that only the substances produced by S₁ and S₂ are non polyenic antifungal molecules. The morphological and the chimiotaxonomic studies indicate the membership of the samples to the *Streptomyces* kind. The antifungal activities of the culture filtrates were extracted with 5 organic solvents. The ethyl acetate and the η -butanol proved to be the best solvent extraction of these molecules. The system acetonitrile / water (90/10) has an optimal separation of bioactive substances. The results of chromogenic reactions of these extracts show that they contain carbohydrate functions, functions alcohol steroids or higher, and reducing substances. The stability of these molecules to the action of several physical and chemical agents is tested.

Conclusion: It is necessary to deepen the study of antifungal purified so as to know their toxicity against animal cells and the minimum inhibitory concentrations (MIC) against various pathogenic fungi. Indeed, other more detailed analyzes for the purification and determination of chemical structures of antibiotics.

Keywords: Actinomycetes, *Streptomyces*, antibiotal activity, non polyenic antifungal, antibiotic extraction, characterization.

CAIII-33

Emergence of *bla*_{OXA-23} and *bla*_{OXA-58} carbapenemase encoding genes in multidrug resistant *Acinetobacter baumannii* isolates from University hospital of Annaba, Algeria

Meriem Touati^{1,2}, Seydina M Diene¹,
Abdelkarim Rachrache³, Mazouz Dekhil⁴,
Abdelghani Djahoudi⁵, Jean-Marc Rolain^{1*}

¹Unité de recherche sur les maladies infectieuses et tropicales émergentes, URMITE CNRS-IRD, UMR 6236, Méditerranée infection, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Aix-Marseille-Université, Marseille, France.

²Département de Biochimie, Université BADJI MOKHTAR. Annaba 23000, Algérie.

³Service de Réanimation, CHU d'Annaba, Algérie.

⁴ Laboratoire central de Microbiologie, CHU de Annaba-Algérie

⁵ Laboratoire de Microbiologie, Faculté de Médecine, université Badji Mokhtar, – Annaba-Algérie.

* Corresponding author: m.bio87@hotmail.com

Contexte: Resistance to carbapenem in *Acinetobacter baumannii* is a recent and increasing problem in many countries worldwide but there are only few data from North Africa, especially in Algeria. The aim of our study was to study carbapenem resistance in a series of 30 isolates of *A. baumannii* clinical collected from November 2010 to September 2011 from University Hospital of Annaba, Algeria.

Methods: Bacteria were identified using both API20NE commercial system and MALDI TOF mass spectrometry. Antibiotic susceptibility testing was performed using the disk diffusion method. Etest method was used to determine imipenem minimum inhibitory concentrations (MICs) from resistant isolates. The isolates were analyzed via microbiological tests for carbapenemase activities and by PCR for the detection of carbapenemase-encoding genes. Ultraflex (MALDI-TOF MS) was also used for rapid detection of carbapenem resistance detection in 24 clinical strains.

Results: Overall, 24 out of 30 isolates were resistant to imipenem with high MIC_s (12 to > 32 µg/ml). The 24 *A. baumannii* clinical isolates were resistant to imipenem and carbapenem resistance was easily detected by MALDI-TOF MS method. Among these strains 22 harbour *bla*_{OXA-23} carbapenemase gene, one isolate harbors *bla*_{OXA-58} carbapenemase gene and one carries both *bla*_{OXA-23} and *bla*_{OXA-58} carbapenemase encoding genes.

Conclusion: In this study, we report a high prevalence of carbapenem-resistant *A. baumannii* clinical isolates harboring a *bla*_{OXA-23} carbapenemase encoding gene from University Hospital of Annaba, Algeria. Our findings reemphasize the worldwide dissemination of OXA carbapenemase genes in multidrug-resistant clinical isolates of *A. baumannii*.

Keywords: multidrug resistant, carbapenemase, *Acinetobacter baumannii*, Algeria, *bla*_{OXA-23} gene, *bla*_{OXA-58} gene.

CAIII-34

Essential oils of *Lavandula coronopifolia* and antibiotic-resistant bacteria

L. Ait Said^{1,2,3}, K. Zahlane³, A. Saadouni³,
A. Tali³, A. Romane², S.El Messoussi¹

¹ Laboratoire de modélisation moléculaire et écophysiologie, Faculté des Sciences-Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc.

² Laboratoire Chimie Organique Appliquée (LCOA), Faculté des Sciences-Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc.

³ Laboratoire des analyses médicales, Hôpital Ibn Tofail, CHU Mohamed IV, Marrakech, Maroc.
loub163@yahoo.com

Background: The emergence of strains resistant to third-generation cephalosporins are complicating the treatment of serious nosocomial infections and threatening to create species resistant to all currently available agents. This study was designed to examine the *in vitro* antibacterial activities of *Lavandula coronopifolia* essential oils, against these antibiotic-resistant bacteria isolated from clinical infections.

Methods: The essential oil was isolated by steam distillation and tested for antibacterial activity against 18 strains known as resistant to third-generation cephalosporin isolates from different clinical samples by using agar diffusion and broth dilution methods. The minimum inhibitory concentrations (MIC) and minimum bactericidal concentrations (MBC) were determined and tests were performed in triplicate.

Results: The antibacterial test result showed that the essential oil strongly inhibited the growth of tested strains studied, resulting with a zone of inhibition greater than 18 mm in diameter. The oil showed inhibitory and bactericidal effect at the same concentration (MIC=MBC) for 83% of strains.

Conclusion: These results suggest that the essential oil of *Lavandula coronopifolia* possess a remarkable antibacterial property, and therefore, it can be one of new medicinal resources for antimicrobial agent and/or used as a natural preservative ingredient in food and cosmetics and pharmaceuticals industry.

Keywords: *Lavandula coronopifolia*, Essential oils, Antibacterial activity.

CAIII-35

Pouvoir antimicrobien des huiles essentielles de *Cistaceae* et *Lamiaceae* à l'encontre de souches nosocomiales bactériennes et fongiques multi-résistantes de structures hospitalières du Nord-Ouest Algérien

BOUSMAHA Leila¹, MARROKI Ahmed²,
BOTI Jean Brice³, TOMI Félix⁴
et CASANOVA Josef⁴

¹Laboratoire de Biodiversité Végétale, Université Djilali Liabès, Faculté des Sciences BP 89 22 000 Sidi-Bèl-Abbès, Algérie.

E-mail: nounou22leila@yahoo.com

²Département de Biotechnologie, Université d'Oran, Faculté des Sciences; ³Unla Matière et Université de Cocody -Abidjan, UFR-Sciences de Structures de technologie - Côte d'Ivoire; ⁴ Université de Corse-Equipe-CNRS, de Chimie et Biomasse, Route des Sanguinaires, 20000 Ajaccio, France.

Contexte: En Algérie, une forte diffusion de souches microbiennes pathogènes opportunistes multi-résistantes dans le milieu hospitalier a été décrite ces dernières années. L'usage des huiles essentielles en milieu hospitalier pourrait être proposé.

Méthodes: L'activité antimicrobienne des huiles essentielles de *Thymus ciliatus*, *Lavandula dentata* et *Cistus ladaniferus* de la région de Tlemcen est testée vis-à-vis de microorganismes nosocomiaux multirésistants par la détermination de leurs CMI et QMI. Quatre vingt treize souches bactériennes et fongiques d'origine nosocomiales sont isolées de prélèvements effectués de plaies post-opératoires, dans des structures hospitalières du Nord Ouest d'Algérie et identifiée par le système API. L'antibiorésistance des souches a été évaluée par la méthode de diffusion des disques en milieux gélosés.

Résultats: L'identification des souches nosocomiales a permis de les attribuer aux espèces *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Citrobacter freundii*, *Enterobacter cloacae* et

Candida albicans. Toutes les souches bactériennes sont résistantes à un antibiotique au minimum, et les souches fongiques présentent une sensibilité aux antifongiques appartenant à la classe des Polyènes. L'évaluation du pouvoir antimicrobien des phases liquide (CMI) et vapeur (QMI) de ces huiles nous a permis de mettre en évidence le fort potentiel antimicrobien de l'huile de *T. ciliatus*. Les huiles essentielles de *L. dentata* et *C. ladaniferus* possèdent une activité antifongique très intéressante. *S. aureus* est la souche la plus susceptible à l'action de ces produits naturels. Ils restent, faiblement actifs voire inactifs sur les souches *P. aeruginosa*.

Conclusion: Les résultats de cette étude ouvre la perspective de l'usage des huiles essentielles vis-à-vis de microorganismes nosocomiaux ainsi que leur usage en milieu hospitalier.

Mots clés : Pouvoir antimicrobien, huile essentielle, Souches nosocomiales multi-résistantes, *Cistus ladaniferus*, *Thymus ciliatus*, *Lavandula dentata*.

Communications affichées: Thème IV
/ Poster communications : Topic IV

Thème IV: Biotechnologies microbiennes et Environnement
/ Topic IV: Microbial Biotechnologies and Environment

CAIV-1

Use of a microbial biosurfactant produced by *Pseudomonas fluorescens* to enhance the aqueous solubility of polyaromatic hydrocarbons

M. Abouseoud^a, A. Yataghene^b, A. Amrane^c, R. Maachi^b

(a) *Laboratoire de Biomatériaux et phénomènes de transfert. Département de Génie des Procédés et Environnement, Faculté des Sciences et de la Technologie-Ain Dahab, Université Yahia Fares de Médéa, Médéa 26000, Algeria. aseoud2002@yahoo.fr*

(b) *Laboratoire de Génie de la Réaction, Institut de Chimie Industrielle, Faculté de Génie des Procédés, Université Houari Boumediene, Alger 16111, Algeria*

(c) *Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes, Université de Rennes 1, CNRS, UMR 6226, Avenue du Général Leclerc, CS 50837, 35708 Rennes Cedex 7, France*

Background: Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) such as naphthalene, anthracene, and phenanthrene are hydrophobic pollutants found in contaminated soils and groundwater at many sites. They are toxic environmental pollutants that are known or suspected carcinogens or mutagens. Surfactant-enhanced remediation (SER) has been proposed as a promising technology for removing residual organics from contaminated aquifers. Due to their low toxicity, biodegradability and stability under extreme conditions of pH and temperature, biosurfactants could be effectively used to enhance the solubility of PAH and therefore their removal from contaminated sites.

The aim of this work is to study the influence of adding a biosurfactant to an aqueous solution in order to enhance the solubility of naphthalene. The effect of biosurfactant concentration, pH and salinity are reported.

Methods: A biosurfactant was produced in batch culture by a *Pseudomonas fluorescens* strain using olive oil as sole carbon source. Measurements of surface tension were made using a de noüy apparatus, while emulsion stability (emulsification index (E24)) was measured against defined hydrocarbons. Solubility tests of naphthalene in a biosurfactant solution were performed by varying biosurfactant concentrations at different pH and

salinity (NaCl) values. The degree of solubility was estimated by measuring the solubilized naphthalene by Ultraviolet and infrared analysis.

Results: A low value of CMC (290 mg L⁻¹) was obtained. Above the CMC, naphthalene solubility was affected by biosurfactant concentration (3–7 times its aqueous solubility), pH and salinity. For 0.5–1.5 g L⁻¹ of biosurfactant, pH 7 and no salinity, naphthalene solubility was about 7-fold its aqueous solubility. Solubility reached the saturation value (205 mgL⁻¹) when biosurfactant concentration exceeded 1.5 g L⁻¹. For alkaline pH or high salinity (above 10%) the solubility decreased by more than 50%. Weight solubilization ratio decreased from 0.63 to 0.015 when biosurfactant concentration was up to 1.5 g L⁻¹, alkaline pH or high salinity.

Conclusion: In all cases, the solubility of naphthalene in water was enhanced by the biosurfactant addition, showing its potential for application in bioremediation of polycyclic aromatic hydrocarbons contamination in extreme environments.

Keywords: Biosurfactant, Critical micelle concentration (CMC), Naphthalene, Solubility pH, Salinity.

CAIV-2

Impact des variables environnementales sur la dynamique et la toxicité phytoplantonique dans un lac de barrage récemment mis en eau

Hanane Ait Hammou¹, Samira Samoudi¹, Marion Sabart², Khadija Mouhri¹, Delphine Latour² & Mohammed Loudiki¹

Laboratoire de Biologie et de Biotechnologie des Microorganismes, Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, BP 2390, Marrakech 40000¹

Laboratoire Microorganismes : Génome et Environnement CNRS 6023, Université Blaise Pascal Clermont-Ferrand²

E-mail : hanane0604@yahoo.fr

Contexte: Les variables environnementales constituent un facteur important qui influence le fonctionnement des écosystèmes aquatiques. Leurs effets sur les composantes biologiques de l'eau ont été et sont toujours étudiés afin de

pouvoir conserver une bonne qualité des eaux et d'éviter le phénomène d'eutrophisation. En suivant alors cette approche, le présent travail a pour objectif d'étudier l'influence des conditions environnementales sur la dynamique et la toxicité du phytoplancton dans un lac de barrage récent «barrage Yacoub Al Mansour».

Méthodes: Dans notre étude, qui a été étalée sur une période d'une année (février 2009-février 2010), nous avons suivi la dynamique du phytoplancton ainsi que la variation de la toxicité des cyanobactéries et des paramètres physico-chimiques de l'eau.

Résultats: Cette étude a montré que l'hiver a été caractérisé par une faible diversité spécifique. Mais, avec le réchauffement printanier et estival, de nouveaux groupes sont apparus (Chlorophycées). Par ailleurs, l'automne a été caractérisé par l'apparition des blooms de *Microcystis aeruginosa*. L'évolution du potentiel toxique de cette cyanobactérie a été évaluée en combinant le dosage des microcystines et l'estimation du pourcentage de clones toxiques. La concentration en microcystine a atteint 130 µg/l, ce qui dépasse les normes OMS (1µg/l). Cette forte toxicité est attribuée à un pourcentage de clones toxiques peu élevé (entre 12% et 51%).

Conclusion: Les conditions environnementales ne semblent ainsi pas favoriser la prolifération de souches potentiellement toxiques mais pourraient influencer leur niveau de production. Ce barrage étant nouvellement mis en eau, cette hypothèse demande à être confirmée lors des futures campagnes de suivi.

Mots clés: phytoplancton, conditions environnementales, *Microcystis aeruginosa*, toxicité, lac réservoir.

CAIV-3

Efficacité d'utilisation d'un biocatalyseur dans le traitement des eaux contaminées par les hydrocarbures

Oumessaad ALI*, A. NAMANE, A. HELLAL

École Nationale Polytechnique d'Alger, BP.182, El-Harrach, 16200, Alger. *oum102000@yahoo.fr

Contexte: L'utilisation directe des cellules bactériennes sous forme de suspension dans des

réacteurs agités pour le traitement des eaux contaminées par les hydrocarbures, rencontre plusieurs problèmes tels que la nécessité d'avoir une concentration de biomasse élevée donc des volumes de réacteurs importants ainsi que la limitation de la vitesse et du rendement global de conversion suite à l'inhibition par les concentrations élevées des polluants. La solution à ces problèmes est l'immobilisation de ces bactéries sur des supports sous forme de particules poreuses afin de garantir la réutilisation de la biomasse aussi longtemps qu'elle garde son activité, atteindre des concentrations de cellules très élevées avec pour conséquence des volumes de réacteurs ou des temps de séjours fortement réduits, stabiliser l'activité du biocatalyseur et diminuer l'effet d'inhibition par création d'un microenvironnement à l'intérieur des pores où la concentration du polluant est plus faible qu'à l'extérieur suite aux limitations diffusionnelles.

Méthodes: Le présent travail consiste à étudier l'utilisation d'un biocatalyseur: cellules immobilisées «*Pseudomonas aeruginosa*» dans des billes d'alginate de sodium pour la biodégradation du phénol en discontinu. L'influence des plus importants paramètres qui affectent le fonctionnement du bioréacteur a été étudiée à savoir la concentration initiale du polluant qui varie de 100 à 900 mg/L, le pH du milieu ainsi que la température.

Résultats: Les résultats obtenus montrent que les cellules *Pseudomonas aeruginosa* ont pu dégrader totalement 900 mg/l de phénol en 80h dans un milieu où le pH est de 7, et une température de 37°C.

Conclusion: L'immobilisation a permis d'améliorer les performances du procédé des cellules libres et a surpassé ses limites en dégradant 900 mg/l de phénol en un temps très court.

Mots clés: biocatalyseur, immobilisation, billes d'alginate, biodégradation du phénol.

CAIV-4

Wettability Alteration: Is It a Primary Mechanism of Improving Oil Recovery by *Bacillus subtilis* Biosurfactant?

Y. Al-Wahaibi, S. Al-Bahry, A. Elshafie, A. Al-Bemani, H. Al-Sulaimani, S. Joshi

Sultan Qaboos University. Oman. E-mail:
ymn@squ.edu.om

Background: In this study we investigated the effects of biosurfactant produced by a *Bacillus subtilis* isolated from oil contaminated soil on surface properties, wettability alteration and surfactant adsorption measurements. Wettability alteration has been proposed as one of the mechanisms of microbial enhanced oil recovery where several studies reported the relation between IFT reduction and alteration of wetting conditions following microbial treatment. It was suggested that the reduction in IFT may change the oil-rock contact causing an altered wettability. Microbial treatment has also shown to change wetting conditions of core samples thus resulting in a change in the imbibition/drainage behavior.

Methods: In this work, we observed that the biosurfactant reduced the interfacial tension to an average of 0.5 mN/m against crude oil. The effect of biosurfactant on wettability was investigated by atomic force microscopy (AFM) technique on mica plaques, Amott wettability tests and contact angle measurements on a hydrophobic surface. Spontaneous imbibition tests were performed on Berea sandstone cores treated at various temperatures and biosurfactant concentrations. AFM analysis on treated mica plaques were conducted to characterize and observe the changes in surface topography and quality.

Results: Contact angle measurements showed that the wettability of the biosurfactant solution changes towards more oil wet as the angle decreased from 52.2° to 27.5°. Amott test showed a change in wettability index from strongly water wet in the un-treated core towards less water wet in biosurfactant treated cores.

Conclusion: The results confirmed that wettability alteration is one of the potential mechanisms in MEOR applications.

Key words: enhanced oil recovery; wettability; contact angle; biosurfactant.

CAIV-5 Petroleum oil biodegradation of the industrial rejection of the refinery of Arzew-Algeria by local isolates

Aouad Linda, Abbouni Bouziane

Faculty of Medecine, Djillali Liabes University, Sidi Bel Abbes 22000, Algeria

Corresponding author E-mail:
aouadlinda@yahoo.fr; Tel: 00213774269953

Background: Petroleum hydrocarbons including polycyclic aromatic hydrocarbons have been categorized as priority pollutants by US Environmental Protection Agency (USEPA), Quebec Ministry of Environment (QMENV) and many other environment and health organizations in the world. In the present study, we isolated bacteria from the contaminated sites by industrial rejection of the refinery of Arzew-Algeria to remediate to the problem of petroleum pollution in this site.

Methods: we evaluated the effect of culture condition on the biodegradation activity of the local isolated bacteria. The best conditions were improved for the best biodegradation activity in the field.

Results: fifteen organisms were isolated from soil and water samples from the industrial rejection of the Refinery of ARZEW (Oran-Algeria). The bacterial strains were selected due to their capacity of growing in the presence of hydrocarbon. Isolates were identified as belonging in their majority to the following genera *Corynebacterium* (5 stains), *Corynebacterium aquaticum* (3 strains). Three strains were identified as *Pseudomonas aeruginosa*, one as *Pseudomonas spp*, one as *Pseudomonas fluorescens*, one as *Brevibacterium spp* and one strain as *Stenotrophomonas maltophilia*. Growth of the mentioned strains was realized in mineral liquid media supplemented with petroleum oil as sole carbon source. Optimized conditions to improve the biodegrading activity of the isolated strains were studied using different concentration of petroleum oil and surfactant, the effect of nitrogen source, phosphorus and immobilized cells on Petroleum-oil biodegradation was also studied. A consortium of the bacteria having the best biodegradation activity was also tested in addition to the estimation of DBO and DCO in

the biological treatment pond of the purifying station of ARZEW Refinery.

Conclusion: The immobilized cells under optimized conditions with concentration of petroleum oil as carbon source, in presence of nitrogen source and phosphorus give a good biodegradation activity. The reported conditions give good results on the biological pond.

Keywords: Biodegradation; Hydrocarbons; *Corynebacterium*; *Pseudomonas*; consortium; optimization.

CAIV-6

Phosphorus removal kinetics by bacteria isolated from a sludge system

BENAMMAR Leyla¹, BENOUNIS
Messaoud², AYACHI Amar³

¹Department of Natural Sciences and Life, University of Abbès Laghrour, Khenchela, 40004, Algérie

²Faculty of Science and Technologie Université Abbès Laghrour, Khenchela, 40004, Algérie

³Institute for Animal Science and Agronomy, Department of Animal Science, Université Hadj Lakhder, Batna, 05000, Algérie.

*leyla.benammar@hotmail.fr

Background: This study allowed us to evaluate the kinetics of the biological removal of phosphate by a mixed culture of activated sludge taken from the wastewater treatment plant in the city of Khenchela (Algeria), as well as the isolation and identification of the dominant strains involved in the accumulation of phosphate. We also studied and compared the ability of different strains to remove phosphate.

Methods: Phosphate removal was assessed by determining phosphate levels by a colorimetric method with ascorbic acid. The dominant strains were isolate on a minimal medium agar. Bacterial strains were identified using the bioMérieux API-20 NE system.

Results: The work showed the ability of the microbiota of activated sludge to remove phosphates, at rates proportional to the initial concentration of the carbon source. The study of the influence of different carbon sources on biological phosphorus removal by mixed culture shows that volatile short chain fatty acids with are the most favorable substrates for the process.

The identification of the microbial groups involved in this process reveals the presence of eight bacterial strains able to accumulate phosphate as polyphosphates stored in volutines located in their cytoplasm. The highest rates of phosphate removal were obtained by strains belonging to the class of *Proteobacteria*.

Conclusion: The microbiota of activated sludge exhibits the ability to accumulate large amounts of intracellular polyphosphate, indicating the possibility of using them in environmental protection.

Key-words: phosphate, wastewater, polyphosphate accumulation bacteria, activated sludge, batch culture.

CAIV-7

Expression and purification of recombinant laccase from *Phanerochaete flavido-alba* in *Aspergillus niger* and its use for the decolorization of anthraquinone dye

Benghazi L¹, Suarez A², Record E³, Martínez J¹, de la Rubia T¹

1. University Abdel Malek Essadi, Faculty of Sciences, Tetuan, Morocco, E-mail: benghazi5@hotmail.com

2. Department of Biochemistry and Molecular Biology, University of Granada, Spain

3. Unité INRA de Biotechnologie des Champignons Filamenteux, Université de Provence et de la Méditerranée, ESIL, Marseille, France

Background: The present study is the first report on the expression and purification of recombinant laccase from *Phanerochaete flavido alba* in *Aspergillus niger*, and its use for the decolourization of Remazol Brilliant Blue R (RBBR) as a biotechnological utility.

Methods: The laccase cDNA of *Phanerochaete flavido-alba*, was cloned in *E. coli* using pGEMT. This gene was recovered after digestion with BssHII and Hind 3 and linked to the vector pAN52-4. With this vector and pAB41, carrier of orotidine-5-phosphate decarboxylase, *A. niger* D15 protoplasts were cotransformed. The recombinant laccase was purified by ultrafiltration, anion exchange and gel filtration chromatography. We determined the decolorization of RBBR dye (0.2%) with

recombinant laccase. The reaction mixture of 200 µl was prepared with 10IU of enzyme in 0.25M glycine buffer at pH 3. The reaction was initiated by addition of enzyme and incubation at 30 °C for 4 hours.

Results: The *Phanerochaete flavido-alba* laccase was effectively expressed in *Aspergillus niger* (0.1805 mg/ml) in 5 days. The purified recombinant enzyme showed a molecular weight of 97kDa by SDS page, pH and temperature optimum of 3 and 30°C respectively, similar to those of the native enzyme. This purified laccase decolorized over 60% of an aqueous solution of RBBR 0.2% in 4 hours.

Conclusion: In this work we have shown that recombinant laccase of *P. flavido-alba* can be a useful enzyme in the bleaching of anthraquinone dyes.

Keywords: Anthraquinone dyes, Recombinant enzymes, Remazol Brilliant Blue R, Multicopper oxidases.

CAIV-8

Chemical and spectroscopic changes of organic matter during composting of solid wastes generated by traditional tanneries: assessment of compost maturity

Benboukht Fatima^a, Amir Soumia^b, Winterton Peter^c, Lemee Laurent^d, Amblès André^d, Hafidi Mohamed^a

^aLaboratoire d'Ecologie et Environnement (Unité associée au CNRST, URAC 23), Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, BP: 2390, Marrakech, Morocco.

^bDépartement de Biologie, Faculté Polydisciplinaire, Beni Mellal, Morocco

^cUniversité Paul Sabatier, 118 route de Narbonne, 31062 Toulouse cedex, France

^dLaboratoire Synthèse et Réactivité des Substances Naturelles SRSN UMR-CNRS 6514, Poitiers, France. E-mail: f_ben@hotmail.fr

Background: Solid wastes from tanneries contain high concentrations of inorganic nitrogen (N) and N-rich organic residues. Thus, the solid by-products of leather processing could be used in agricultural recycling, especially the solid wastes from processes utilizing vegetable tanning.

Methods: The aim of the present study is the assessment of organic matter transformation and determination of compost quality by applying chemical and spectroscopic methods during composting. Compost windrows of solid waste from traditional tanneries mixed with grass cuttings, were matured for six months. Various quality parameters like pH, C/N ratio, organic matter, decomposition rate, nitrification index (NO⁻³-N/NH⁺⁴-N), assimilable phosphorus, total phosphorus, water-soluble organics, electrical conductivity, total polyphenols, humification index and FTIR spectroscopy were monitored.

Results: The final composted product was stable and mature as indicated by the above parameters. The reduction in the levels of polyphenols, and the increase in humic substances suggest that polyphenols contribute to the synthesis of humic substances. Spectroscopic analysis demonstrated that there was enrichment in aromatic groups and more stable organic matter was present in the mature compost.

Conclusion: The final compost could be used as suitable soil amendment or organic fertilizer.

Key words: Composting; Solid wastes from traditional tanneries; Humification; Infrared spectroscopy; Maturity.

CAIV-9

Etude de la bioaccumulation du cadmium par *Chryseobacterium solincola* souche 1YB-R12T

Yamina Benmalek

Laboratoire de Microbiologie, Département de Biologie Cellulaire et Moléculaire, Faculté des sciences biologiques, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, Alger/Algérie.

E-mail : yambenmalek@yahoo.fr

Contexte: Le rejet des métaux lourds dans notre environnement ne cesse d'augmenter d'année en année, ce qui pose un grand problème de pollution. Ces éléments minéraux sont non dégradables et se distinguent surtout par leur pouvoir toxique vis-à-vis des êtres vivants (Soltan *et al.*, 2008). Le cadmium est un des métaux lourds dits toxiques, non essentiel pour le développement des organismes vivants et ne participe pas dans les réactions métaboliques. En

revanche, ses propriétés physico-chimiques proches de celles du calcium lui permettent de traverser les barrières biologiques et de s'accumuler dans la cellule. Ces dérivés peuvent agir comme catalases et/ou peroxydases dans un certain nombre de réactions biologiques telles que la polymérisation des oléfines (Martin et Simon, 2004). Ces dernières années, beaucoup d'intérêt a été attribué aux microorganismes métallo-résistants à cause de leur large application dans les procédés de la biorémédiation des écosystèmes contaminés par les métaux lourds en général et le cadmium en particulier.

Méthodes: Au cours de notre travail, nous avons étudié la bioaccumulation du cadmium en fonction du temps d'une culture âgée de *Chryseobacterium solincola* souche 1YB-R12T et de même, l'effet du calcium sur la toxicité du cadmium.

Résultats: Après 72h d'incubation à 30°C sous agitation, la concentration résiduelle du cadmium déterminée par le dosage à l'aide de spectrophotomètre d'absorption atomique à flamme (SAA) est de 28.31mg/l. En présence de 10mg/l de calcium dans le milieu, la [Cd²⁺], déterminée est de 25.98mg/l.

Conclusion: En conclusion, on peut dire que le calcium peut être considéré comme réducteur de l'effet toxique du cadmium sur les cellules vivantes.

Mots clés: *Chryseobacterium solincola*, cadmium, toxicité, bioaccumulation.

CAIV-10

Isolation and identification of Micromycetes in the sand of beaches on the west coast of Algeria

Nadjet BENMESSAOUD*, Amaria
MATALLAH-BOUTIBA*,
Zakaria BENMANSOUR** et Zitouni
BOUTIBA *

*Laboratoire Réseau de Surveillance Environnementale LRSE, Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université d'Oran, Algérie. E-mail : bio_nadjet@yahoo.fr (Nadjet BENMESSAOUD).

**Laboratoire de parasitologie- mycologie, CHU d'Oran, Algérie

Background: From a recreational point of view, sandy beaches are the busiest because they represent a space of relaxation and leisure. With heavy frequentation, a possible contamination of the sand by fungi could be a source of transmission of some potentially pathogens and saprophytic fungi. The aim of this work is to identify the fungal flora of four sandy beaches: Beau Sejour, Eden, the Andalouses and Madagh along the coast of Oran. Forty eight samples of sand (dry and wet) were taken, 16 samples were collected twice a month over six months (December 2009-Mai 2010).

Methods: A total of 233 isolates were found in the four study areas and 13 genera of non-dermatophytic filamentous fungi and five yeast species belonging to four genera were identified, however, one yeast was not determined.

Results: The fungal species identified in order of abundance: *Penicillium spp.* (48.06%), *Aspergillus* 13.30%, with *Aspergillus niger* (7.3%), *Aspergillus flavus* (2.14%), *Aspergillus fumigatus* (1.72%), *Aspergillus sp.* (0.86%), *Aspergillus versicolor* (0.86%), *Aspergillus terreus* (0.43%), *Cladosporium spp.* (9.01%), *Fusarium spp.* (5.15%), *Rhodoturula sp.* (4.72%), *Alternaria spp.* (4.72%), *Mucor spp.* (3%), *Candida zeylanoides* (2.14%), *Phialophora sp.* (1.72%), *Cryptococcus albidus* (1.72%), *Rhizopus spp.* (1.72%), *Scopulariopsis spp.* (0.86%), *Chrysosporium sp.* (0.86%), *Geotrichum sp.* (0.43%), *Acremonium sp.* (0.43%), *Rhizomucor sp.* (0.43%), *Saccharomyces cerevisiae* (0.43%), *Candida albicans* (0.43%) and an unidentified yeast (0.86%).

Conclusion: Among the mycofloral biodiversity, some species are highly pathogenic to humans, and represent a real danger to public health.

Keywords: fungi, filamentous fungi, yeast-fungi, beaches, sand.

CAIV-11

Installation des aménagements agronomiques et biologiques dans le bassin versant de l'Oued Kramis pour mieux garder la fertilité des sols (Région de Mostaganem, Algérie)

Boualem Abdelkader¹, Brahim Assia¹

I : Faculté des Sciences Exactes et Sciences de la Nature et de la Vie, Algérie.

II : Département d'Agronomie, Université de Mostaganem, Algérie

II: Option des sciences du Sol et Foresterie

Boualem.abdel@yahoo.fr

ou

Boualemabdelkader@gmail.com

Contexte: L'aménagement des espaces montagneux constitue une préoccupation majeure de tous les pays en vue d'une utilisation rationnelle des terres. L'objectif principal de ce travail est de déterminer une approche prenant en considération le plus grand nombre de facteurs et de paramètres possibles, ayant un impact direct ou indirect sur l'utilisation des terres, pour aménager un bassin versant. Le bassin versant reste une entité géographique de gestion de l'espace incontournable tout en prenant en considération les préoccupations du quotidien de la population qui constitue le centre d'intérêt du développement durable.

Méthodes: Les problèmes rencontrés dans une telle zone concernent principalement une dégradation des sols due aux ruissellements. A long terme, ce processus entraîne une dégradation totale des sols et de la végétation des pentes du bassin versant.

Résultats: Nous proposons un aménagement pour la région étudiée pour pouvoir arrêter toutes les formes de dégradation des sols, récupérer du terrain pour l'agriculture, améliorer progressivement les techniques de travail de sol, adapter des techniques antiérosives au champs cultivé, reboiser les terrains nus, améliorer et développer les parcours.

Conclusion: Et pour enrichir ce travail initié, nous suggérons de le compléter par l'intégration d'actions participatives des populations riveraines, dans la gestion environnementale agricole et forestière.

Mots clés : Problème, bassin versant, dégradation, antiérosives, intégration, environnementale.

CAIV-12

The mycorrhizal symbiosis and their importance in the rehabilitation of degraded soils

Bouazza Marouf K., Ighil-Hariz Z., Bekki A., Duponnois R.

*Laboratoire de biotechnologie des Rhizobia et amélioration des plantes, Université d'Oran-Es-Sénia, Département de biotechnologie, Faculté des Sciences, Oran, Algérie B.P. : 16 Es-Senia
E-mail : doujatravel@hotmail.com*

Background: Mediterranean-type vegetation and ecosystems have undergone intense processes of degradation under heavy and prolonged pressure from human and livestock populations. These disturbances are often accompanied by degradation of physico-chemical and microbial soil properties.

The functioning and stability of terrestrial ecosystems are mainly determined by plant specific richness and composition. Moreover, plant species dynamics are strongly correlated to soil organism development, in particular, soil microorganisms.

Mycorrhizal symbioses are known to be key components of natural systems. To rehabilitate degraded soils and install permanent vegetative cover, an action would be to remedy these deficiencies of mycorrhizal propagules by increasing the mycorrhizal potential of soils by the introduction of highly mycotrophic plants can stimulate the development of fungal symbionts in the soil. The purpose of this study was to determine the main effects of the association between *Acacia saligna* and some plants existing in the natural experimental area on the soil microbial activities, on the growth and the mycorrhizal status of each plant species in experimental conditions.

Methods: The mycorrhizal status of the target species was evaluated as well as their contribution to the mycorrhizal potential of the soil. Furthermore, the rhizosphere soils collected under the target species were tested for their influence on the growth of *Acacia saligna*.

Results: The study is ongoing; the results will allow us to define the plants that could be of great interest to restore a self-sustaining vegetation cover to act against desertification.

Keywords: Arbuscular mycorrhiza, *Acacia saligna*, Degraded forest ecosystems, Nurse plant, Restoration ecology, Revegetation strategies.

CAIV-13

Isolement et caractérisation des bactéries dégradant des hydrocarbures; essais de bioremédiation : application au centre d'enfouissement technique de AIN TEMOUCHENT

CHADLI Aicha et BABA HAMED BEY

Laboratoire de microbiologie appliquée,
Département de biologie Faculté des sciences,
Université d'Oran.
E.mail : chadli.aicha@hotmail.fr

Contexte: Un des problèmes les plus importants en ce qui concerne la conception du maintien d'un enfouissement des déchets est le lixiviat qui est produit quand l'eau passe dans les déchets. Le lixiviat comprend une masse de composants organiques et inorganiques différents tel que les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAPs), les métaux lourds...etc.

Dans ce travail nous allons isoler et caractériser des souches bactériennes présentes dans le lixiviat susceptibles de dégrader les HAPs, ensuite des essais de bioremédiation vont être réalisés en présence et en absence de matériel adsorbant de métaux lourds (bentonite, charbon actif).

Méthodes: Nous avons isolé et identifié environ 100 souches bactériennes de 4 échantillons de lixiviats provenant du centre d'enfouissement technique (CET) de AIN TEMOUCHENT, qui dégradent les HAPs,

Résultats: Les souches isolées sont de couleurs différentes qui varient entre beige, crème, blanchâtre et jaunâtre, de diamètres qui varient entre 1 et 3mm, la coloration de Gram nous a permis de sélectionner environ 45,7% de bacilles à Gram-, 17,3% de bacilles à Gram+, 8,9% de cocci à Gram- et 28,1% de cocci à Gram+. La majorité de ces souches était des *Pseudomonas* et des *Staphylococcus* dont l'espèce *S. aureus*.

Conclusion: Le lixiviat contient une forte masse de bactéries pathogènes telles que *Pseudomonas* et *Staphylococcus aureus* qui sont aussi des bactéries dégradant des HAPs.

Mots clés: lixiviat, HAPs, dégradation, bioremédiation, métaux lourds.

CAIV-14

Traitement de boues issues des bassins d'évaporation des rejets d'huileries d'olives par le procédé de compostage

CHAKIB El Hassan^{1,2}, EL FELS Loubna¹,
OUHDOUCH Yedir³ et HAFIDI Mohamed¹

¹ Laboratoire d'Ecologie et Environnement (L2E)
(Unité Associée au CNRST, URAC32, Unité associée au CNER) Faculté des Sciences Semlalia,
Université Cadi Ayyad Marrakech.
hafidi.ucam@gmail.com

² Centre Régional de la Recherche Forestière
Marrakech

³ Laboratoire de Biologie et Biotechnologie des
Microorganismes (LBBM), Faculté des Sciences
Semlalia, Université Cadi Ayyad Marrakech, Maroc.

Contexte : Au Maroc le secteur oléicole génère d'énormes quantités d'effluents liquides (estimée à 1m³ / t d'olive pour le système à 03 phases et 0,5 m³ / t d'olive pour le système à presse). Le déversement de ces polluants dans le milieu récepteur sans traitement génère des problèmes environnementaux.

Méthodes: Cette étude a pour objectif le traitement par filière de compostage des boues issues d'effluents liquides d'huileries d'olive après évaporation dans des bassins d'une unité de trituration semi-moderne par système discontinu de presse, en mélange avec deux types de déchet vert (Acacia et Gazon) selon deux mélanges : C1 (1/3 boues d'effluents liquides + 2/3 acacia), et C2 (1/3 boues d'effluents liquides + 2/3 gazon) pendant deux mois.

Résultats: L'évolution de ces deux mélanges a été suivie par les analyses physico-chimiques (Température, pH, taux de carbone et de décomposition,...). L'intense activité microbiologique au cours du compostage s'est traduite par une température élevée (60 °C) pendant les premières semaines (phase thermophile). Après deux mois de compostage, les deux composts finaux sont caractérisés par un rapport C/N qui passe de 42,8 à 30 pour le mélange C1, et de 32 à 23 pour le mélange C2, un rapport NH₄⁺/NO₃⁻ < 1, un pH de l'ordre de 5,9 pour le mélange C1 et de 6, 5 pour le mélange C2, le taux d'abattement des poly-

phénols totaux est de l'ordre de 98 % pour C1 et 87% pour C2.

Conclusion : Ces résultats confirment la maturité des composts finaux, ce qui ouvrira la voie à un épandage agricole.

Mots clés: Boues d'effluents liquides d'huileries, Compostage, rapport C/N, rapport $\text{NH}_4^+/\text{NO}_3^-$.

CAIV-15

Utilisation de biomolécule à base de plastique pour l'élimination des nitrates dans les eaux potables

A. Cheikh, A. Yala, N. Abdi, H. Grib, H. Lounici et N. Mameri

Laboratoire des Biotechnologies Environnementales et Génie des Procédés, Ecole Nationale Polytechnique d'Alger, BP.182, El-Harrach, 16200, Alger. E-mail: cheikassira@yahoo.fr

Contexte: À l'heure actuelle, le traitement le plus répandu pour l'élimination des nitrates est la dénitrification anoxique. Elle consiste en la réduction des formes oxydées de l'azote minéral (nitrites, nitrates) en composés gazeux, par une population microbienne fonctionnelle dénitrifiante. Par ailleurs, l'utilisation de cellules immobilisées a suscité de nombreuses applications dans les processus biologiques et présente ainsi plusieurs avantages, telle la réduction de la taille des réacteurs biologiques et l'augmentation de la vitesse de passage du liquide. De ce fait, différents matériaux ont été utilisés comme support pour fixer les micro-organismes (sable, charbon, plastique, ...) qui sont caractérisés par leur grande capacité d'adsorption et leur forme irrégulière qui agit comme refuge pour les bactéries.

Méthodes: Le but de ce travail est d'étudier la dénitrification par biomasse fixée sur différents déchets plastiques en vue de leur valorisation, et de comparer l'efficacité de ces derniers à celle du charbon actif en grain. L'influence des principaux paramètres de fonctionnement du bioréacteur a été étudiée à savoir la vitesse de passage qui varie entre 0.3 et 1 m h⁻¹ et la concentration initiale des nitrates (200, 400 et 600 mg L⁻¹).

Résultats: Les résultats obtenus montrent que travailler à une vitesse élevée n'influe pas sur le comportement bactérien, que les bactéries

dénitrifiantes ont pu éliminer 600 mg L⁻¹ de nitrates avec un rendement avoisinant 100%.

Conclusion: Les quatre supports présentent des rendements de 100% et sont peu influencés par la charge appliquée. Le PEBD qui présente une surface assez rugueuse a pu concurrencer le CAG support qui se colmate facilement.

Mots clés: Dénitrification, nitrites, biomasse fixée, supports plastiques, biomolécule.

CAIV-16

How production of biosurfactant affects the resistance of bacteria to heavy metals?

El Baz Soraia^{1,2}, Sami Mnif³, Sami Sayadi³, Lahcen Hassani¹, El Gharmali Abdelhay², Imzilen Boujamâa¹

1 University Cadi Ayyad, Faculty of Sciences Semlalia Marrakech, Laboratory of Biology and Biotechnology for Microorganisms

2 University Cadi Ayyad, Faculty of Sciences Semlalia Marrakech, Laboratory of Hydrobiology, Ecotoxicology and Assainissement

3 Centre of Biotechnology of Sfax, Tunisia

**soraiaelbaz@yahoo.ca*

Background: Mixture of untreated domestic effluents together with wastewater from industrial companies, generate heavily polluted sediments which were characterized by the concomitant presence of hydrocarbon and heavy metals. It reported that some bacteria have developed antibiotic resistance mechanisms which have been found regularly linked with heavy metal resistance. In contrast, bacteria showing concomitant ability to degrade hydrocarbon and resist to heavy metals or antibiotic has not been well established. Information on the capacities of bacterial populations to cope with the presence of hydrocarbon and metals would have valuable interest in order to estimate the self-purification of the polluted ecosystems. The main objective of the present study was to characterize hydrocarbon-degrading bacterial communities inhabiting the Tunisian biotope sediments contaminated by crude oil.

Methods: Physicochemical properties of samples from an oil contaminated soil were measured to determinate heavy metal's concentrations (Pb, Cd, Cu, Zn, Cr). Bacterial

strains able to degrade petrol were isolated from environmental samples, and metal resistance patterns were established on selected isolates. 31 strains were isolated after an enrichment step with crude oil as only carbon source, followed by isolation on minimal medium containing a few drops of crude oil. In order to select the most efficient and the most biosurfactant productive strains, we tested capacities of crude oils degradation by isolated bacteria. This experiment was performed on liquid minimum medium containing 1% crude oil. The surface tension reading was performed after the 2nd, the 4th, the 7th and the 9th day of incubation.

Results: Results of heavy metals analysis showed that the studied soil contains very high concentrations of metallic elements. About the surface tension test, we found that among isolates which showed crude oil activity, only few of them can produce biosurfactant. We have also demonstrated that these bacteria can resist to tested heavy metals.

Conclusion: The tested isolates have different capacities (degradation of hydrocarbon and resistance of heavy metals). Consequently, these isolates can be used as potential candidates to remove toxic elements from contaminated wastewaters.

Keywords: Heavy metals, biosurfactant, surface tension.

CAIV-17

Characterization of organic compounds by pyrolysis and assessment of maturity of compost sludge of step

EL FELS Loubna¹, OUHDOUCH Yedir², LEMEE Laurent³, AMBLESE André³, and HAFIDI Mohamed¹

¹ *Laboratoire d'Ecologie et Environnement (L2E) (Unité Associée au CNRST, URAC32) Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad Marrakech, Maroc.*
Loubna.elfels@gmail.com, hafidi.ucam@gmail.com

² *Laboratoire de Biologie et Biotechnologie des Microorganismes (LBBM), Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad Marrakech, Maroc.*

³ *Laboratoire de Synthèse et Réactivité des Substances Naturelles SRSN UMR-CNRS 6514 Poitiers, France.*

Background: In Morocco, the volume of wastewater produced annually was estimated at 600 million m³ in 2005 and is projected to reach 900 million m³ by 2020. However, the system of purification adopted for the treatment of wastewater generates considerable quantities of sludge, 40 000 T/year in 2010 and the forecasts are for 300 000 T/year in 2025. This sludge generates several problems.

Methods: The main of this study was to treat sludge from wastewater treatment plants (activated sludge from Marrakech) mixed with green waste (date palm fronds), by means of composting process. The experiment was conducted by preparing a two mixtures, the first (2/3 green waste + 1/3 sludge) and second (1/2 green waste + 1/2 sludge), composted for Six months.

Results: The intense microbial activities during composting resulted in a high temperature (65°C) during the first weeks (thermophilic phase) followed by a decrease of temperature. After Six months, the both final composts presented a C/N ratio close to 10, NH₄⁺ / NO₃⁻ ratio <1, and pH around neutrality.

Pyrolysis chromatograms showed the presence of various compounds (lignins compounds, triterpenoids, nitrogen compounds and sugars) with different percentages. These compounds differentiated by GC-MS have a different behavior; lignins compounds have advanced at 21%, Followed by the triterpenoids compounds that have experienced a decrease of 18.5%, hydrocarbons have also lowered 27.5% towards the end, nitrogen compounds was a slight increase with the process, as the sugars are almost stable.

Conclusion: These results suggest the maturity of the final composted product which encourages their agricultural recycling.

Keywords: activated sludge, Composting, Pyro-GC/MS, Organic compounds.

CAIV-18

Traitement des eaux usées dans la ville de Figuig pour des fins de réutilisation

Ouafae EL HACHEMI¹, Hassan EL HALOUANI¹, Antonina TORRENS ARMENGOL², Miquel SALGOT²

1: *Université Mohammed Premier, Faculté des Sciences, Laboratoire des Sciences de l'Eau de l'Environnement et de l'Écologie, Oujda, Maroc.* 2: *Université de Barcelone, faculté de Pharmacie, Laboratoire d'Edaphologie, Espagne. E-mail : ouafae.elhachemi@gmail.com*

Background: La ville de Figuig est située au Sud-Est du Maroc. Son économie se base sur l'agriculture, l'élevage et l'artisanat. Cependant, se trouvant dans un climat désertique aride, les ressources hydriques sont rares ou de mauvaise qualité. Les eaux superficielles sont quasiment absentes et la nappe phréatique est caractérisée par une salinité élevée.

Méthodes: De ces difficultés liées au manque des ressources hydriques, est née l'idée de la réutilisation des eaux usées dans l'Oasis de Figuig. Cependant, et en prenant compte du risque sanitaire élevé lié à la réutilisation de ces eaux, un traitement préalable s'avère nécessaire. Une première initiative de traitement des eaux usées à Figuig a débuté en 1998, au ksar Hammam Foukani, suite à l'installation d'un réseau d'assainissement et d'une station de traitement de lagunage facultatif combiné au lagunage de maturation; les bassins étant disposés en série.

Résultats: Bien que la station soit sous-dimensionnée (1,2 m²/ha), elle assure une bonne amélioration de la qualité de l'eau. L'abattement en coliformes fécaux (CF) peut attendre jusqu'à 5Ulog, et celui de la matière organique et en suspension (DBO₅ et MES) jusqu'à 93% et 85% respectivement.

Cependant, cette efficacité de traitement est variable selon les saisons, l'élimination des germes bactériens est, en effet, minimale et insuffisante en hiver. Celle de la matière organique l'est, au contraire, en saison estivale à cause de l'importante prolifération du phytoplancton.

Conclusion: Il serait envisageable d'ajouter un bassin de maturation à la station afin d'assurer la qualité bactériologique requise (1000CF/100ml) pour une réutilisation des eaux traitées sans risque sanitaire. Des essais de filtration sur sable de l'effluent ont permis un abattement de plus de 45% pour les MES, et de plus de 50% pour la DBO₅.

Mots clés : Eaux usées, Lagunage, Coliformes fécaux, MES, DBO₅.

CAIV-19

Evaluation de quelques propriétés microbiologiques de certains sols urbains de Marrakech

EL KHALIL Hicham^{1-2*}, SHWARTEZ Christophe², MOREL Jean-Louis et BOULARBAH Ali^{1*}

¹*Université Cadi-Ayyad, Faculté des Sciences et Techniques Marrakech, Laboratoire Aliments, Environnement et Santé, BP 549, M-40000, Guéliz, Marrakech, Morocco*

²*INPL (ENSAIA)/INRA, Laboratoire Sols et Environnement, BP 172, F-54505 Vandœuvre-lès-Nancy cedex, France * aboularbah@fstg-marrakech.ac.ma, helkhalil@ucam.ac.com*

Contexte: Les sols renferment de très nombreux microorganismes dont l'activité peut plus ou moins conditionner leur fonctionnement et particulièrement certaines de leurs propriétés agronomiques. Dans l'environnement urbain, les sols sont générés selon un ensemble de processus directement liés aux activités humaines imposant des cinétiques de formation très rapides. Ces sols reçoivent une pollution considérable de l'industrie, du trafic routier et des rejets des déchets. Ceci agit sur leur charge en microorganismes. L'objectif de ce travail est d'évaluer la charge microbienne de certains sols urbains de la ville de Marrakech en fonction de leur type d'usage.

Méthodes: Les sols urbains étudiés sont prélevés de l'horizon de surface (5 à 10cm) de plusieurs sites sélectionnés selon leur degré d'anthropisation, leur activité humaine actuelle (résidentielle, agriculture, épandage) et selon la superposition des usages durant l'évolution de la ville. La charge microbienne a été évaluée en dénombrant les bactéries FMAT et les champignons existants et l'activité déshydrogénase et le taux de respiration ont été mesurés selon les techniques communes.

Résultats: Les résultats montrent que la charge microbienne varie entre les sols étudiés en fonction de leur usage. La charge des bactéries FMAT et de champignons la plus faible a été observée dans le sol urbain le moins anthropisé prélevé de la palmeraie similaire à un sol naturel (6550 104 UFC/g de sol et 2233,3 103 UFC/g de sol respectivement). Les charges microbiennes les plus élevées ont été observées dans les sols les plus anthropisés; particulièrement le sol

urbain caractérisé par une activité d'agriculture connue par l'exploitation des eaux usées pour l'irrigation selon l'historique de son secteur (Zone d'épandage Azzouzia) (34833,3 10⁴ UFC/g de sol et 118333,3 10³ UFC/g de sol respectivement). L'activité déshydrogénase et le taux de respiration confirment ces résultats et les sols caractérisés par une charge microbienne (FMAT et Champignons) élevée présentent des activités déshydrogénases et un taux de respiration élevés.

Conclusion: Les sols urbains présentent des propriétés microbiologiques qui dépendent de leur type d'usage. Les sols fortement anthropisés sont caractérisés par une biomasse microbienne très élevée. Ceci doit être confirmé en intégrant les paramètres de toxicité de ces sols anthropisés liés aux polluants métalliques et/ou organiques présents dans les sols urbains.

Mots clés: Sols urbains, Type d'usage, Microorganismes, FMAT, Champignons, Activité déshydrogénase.

CAIV-20

Contribution à l'étude de bactéries impliquées dans la dépollution des hydrocarbures

Guermouche M'rassi Amel (1), Bensalah Farid (2), Robert Duran (3)

(1) *Département de Biotechnologie, IGMO, Université d'Oran, 31000, Algérie*

(2) *Laboratoire de Biologie Moléculaire et Génétique Microbienne, Faculté des Sciences, Université Es-Sénia, Oran, 31000, Algérie*

(3) *Equipe Environnement et Microbiologie, Université de Pau et des Pays de l'Adour, IPREM UMR5254, BP 1155, 64013 Pau Cedex, France. E-mail : amel_guermouche@yahoo.fr*

Contexte: Les travaux sur la biodégradation des hydrocarbures est un sujet qui suscite actuellement un grand intérêt dans le domaine de la biodépollution. De nombreuses espèces bactériennes ont la capacité d'utiliser comme source de carbone et d'énergie une gamme très étendue de composés organiques, notamment les différentes fractions du pétrole. Ces produits sont alors biodégradés après une période de latence s'étendant de quelques jours à plusieurs mois et correspondent à la phase d'adaptation de

la bactérie aux variations des conditions de l'environnement.

Méthodes: Notre étude s'est intéressée à l'isolement et la caractérisation de bactéries à partir de sites pollués dans la raffinerie d'Arzew (Naftec), afin de parfaire nos connaissances sur la diversité microbienne ainsi que sur la structure des différentes communautés et populations de microorganismes adaptés à ce type d'environnement.

Résultats: Les résultats obtenus dans des conditions d'aérobiose, nous ont permis d'isoler et de sélectionner 30 souches bactériennes à partir de 5 échantillons prélevés sur le site numéroté 1, 16 autres isolats détectés à partir de 4 échantillons ont été isolés du site 2, et enfin 22 autres souches émanant du site 4 ont été recensés à partir de 3 échantillons. Un profil de toutes les souches a été élaboré et s'est consacré à l'étude de trois paramètres, à savoir le Gram, activité catalase et conditions de croissance. Une deuxième étape de cette étude s'est consacrée à utiliser le pétrole brut d'une part et le rejet industriel provenant des différents raffineries de Naftec d'autre part, comme source unique de carbone dans le milieu de culture bactérien MSM (Mineral Salt Medium), et ceci afin d'établir un suivi de la croissance des différents isolats utilisés et de comptabiliser par les méthodes de dilutions décimales le nombre de CFU (colony forming unit) pour les deux sources de carbone utilisées.

Des résultats concernant le site 1 se sont avérées intéressants dans la mesure où par des ensemencements simple, double ou triple dans le milieu MSM ont montré une croissance au niveau de 9 tests parmi 67 essais réalisés après une incubation de 7 jours.

Conclusion: L'identification des souches bactériennes intéressantes ainsi que la caractérisation génétique de gènes impliqués est réalisée par des méthodes de biologie moléculaire moderne à base de PCR. A long terme, ce travail pourrait contribuer à apporter des solutions concernant le traitement biologique des stations d'épuration des différentes raffineries au niveau du territoire national.

Mots clefs: hydrocarbures, biodégradation, souches bactériennes, MSM, bacilles, coques.

CAIV-21

Antagonistic activity of *Bacillus sp.* from an Algerian oil field and chemical biocide THPS against Sulfate-Reducing Bacteria consortium inducing corrosion in the oil industry

Salima Kebbouche-Gana¹ and Mohamed
Lamine Gana²

¹Department of Biology, Laboratory VALCORE,
University M'HAMED BOUGARA. Boulevard 1er
Novembre, 35000 Boumerdes, Algeria.

²Centre of Research and Development, Biocorrosion
Laboratory, SONATRACH, Avenue of 1st November,
35000 Boumerdes, Algeria

Background: The objective of this study was to enlighten the role of the antagonistic potential of nonpathogenic strain B21 against the SRB consortium. We then compared the results of this study with the THPS biocide effect on sulfate-reducing.

Methods: We used injected water samples to isolate the SRB bacteria. Methods of microbiology were used for the isolation and identification of the antagonist bacteria followed by the amplification, cloning and sequencing of the 16S rRNA gene. Biological inhibition assays (coculture) and chemical inhibition were also conducted.

Results: Coculture of SRB with antagonist bacterium B21 highlighted a decline in the growth of SRB and a reduction in the production of sulfides with the consumption of sulfate. The effect observed seems greater than the effect caused by the THPS biocide tested. Strain B21 has salt growth requirement always above 5% (w/v) salts with an optimal concentration of 10–25%. Phylogenetic analysis based on 16S rRNA gene partial sequences showed that strain B21 was a member of the genus *Bacillus*. Comparative analysis of the partial 16S rRNA gene sequence data, physiological, biochemical and phenotypic features of the novel isolate and related species of *Bacillus* indicated that strain B21 may represent a novel species within the genus *Bacillus*, for which the name *Bacillus sp.* (EMBL, FR671419) is proposed.

Conclusion: The results of this study indicate the potential for the application of *Bacillus* strain

B21 as a biocontrol agent in the fight against corrosion in the oil industry.

Keywords: *Bacillus*, antagonist, SRB consortium, injection water, biocide.

CAIV-22

Taxonomic characterization of microbial communities in periphytic biofilm in an intermittent river by pyrosequencing: Albarine (France)

KHAYI Slimane¹, MOUMNI
Mouhieddine¹, Laurence VOLATIER³,
Roberto GEREMIA², BONNEVILLE Jean-
Marc²

1: Equipe Génomique Cellulaire et Techniques
Moléculaires d'Investigations, Université Moulay
Ismail-Maroc.

2: Laboratoire d'Ecologie Alpine - Université
Joseph Fourier, Grenoble, France

3 Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat,
Lyon, France.

Background: Periphytic biofilm plays a major role in the ecological stability of lotic ecosystems, through its role in recycling organic matter and biogeochemical cycles and energy flow through food webs. In this context we studied the taxonomic composition of microbial communities by pyrosequencing, in order to identify the effect of hydrological changes on the structure of these populations along the gradient of intermittence.

Methods: After extraction of DNA, and amplification of RNA 16 S (regions 3V and 4V), a high-throughput sequencing approach was used based on technology from Roche 454 GS Junior.

Results: Bioinformatics analysis of sequences allows us to characterize the taxonomic groups of microorganisms comprising the biofilm periphyton, most bacteria were in the groups *Alphaproteobacteria*, *Betaproteobacteria* and *Gammaproteobacteria* and *Sphingobacteria* and structured the bacterial communities, depending on the sampling season (summer or winter). Diversity indices recorded in winter were higher than in summer. The abundance of taxonomic groups varied with the gradient of flow intermittence for some bacterial groups, whereas

others were unaffected by hydrological variations.

Conclusion: This study confirmed the effect of cycles of drying/flooding on the structure of bacterial communities, and on the bacterial biodiversity of these ecosystems.

Keywords: Peryphiton, Pyrosequencing, Diversity, Bacterial community, Lotic systems, Intermittent rivers.

CAIV-23

Amélioration de culture de maïs (Cicilia) par les déchets d'abattoirs traités par voie biotechnologique

Labioui H.¹; Elmoualdi L.¹; Benzakour A.¹;
Ouhssine M.¹

1: Laboratoire de Biotechnologie, Environnement, Qualité. Département de biologie. Faculté des sciences. Bp 133 Kenitra Maroc.

*labioui_h@yahoo.fr; elmoualdi@yahoo.fr;
benzakour_a@hotmail.com; ouhssine40@yahoo.fr;*

Contexte: L'amélioration et la transformation des déchets d'abattoirs de la viande rouge au Maroc sont possibles par la mise en évidence de techniques de biotechnologie. Ces techniques biologiques ont l'avantage d'être faciles et compétitives à d'autres procédés utilisés dans le domaine de traitement des déchets.

Méthodes: L'isolement et la purification des souches des bactéries lactiques de différents biotopes ont été réalisés sur milieu MRS (Man, Rogosa et Sharpe) solide. C'est ainsi, que Nous avons isolé et caractérisé deux souches de bactéries lactiques (HBL5, HBL10) productrices des substances antibactériennes. La fermentation de mélange déchets- mélasse a été réalisée dans des barils fermés. Chaque baril a été rempli au 2/3 par 150 Kg de mélange et un inoculum lactique le plus acidifiant, afin de laisser un espace de tête pour faciliter l'agitation du contenu des barils.

Résultats: Les souches bactériennes ont un fort effet bactéricide vis-à-vis des germes pathogènes, ce qui permet une amélioration importante de la qualité hygiénique et organoleptique du produit fini, et que le profil du pH montre une évolution remarquable au cours de fermentation pour atteindre une valeur stable de 3,93. Les essais de fertilisation menés par le bio-fertilisant obtenu, ont montré une

amélioration du rendement en grains de maïs « Cicilia » par rapport au témoin, traitement chimique et traitement au fumier seul. Le rendement était de 72,5Q/ha pour le bio-fertilisant (10T/ha), contre un rendement de 32,8 Q/ha pour le témoin et 52,0 Q/ha pour le traitement chimique.

Conclusion: Les deux essais (10T/ha et 15T/ha) de bio-engrais étudiés sont caractérisés par une légère variabilité de leur composition chimique avec une valeur fertilisante majeure sur les caractéristiques du sol et sur les rendements obtenus.

Mots clés: Déchets d'abattoirs - Fermentation - Bio-engrais -Valorisation - maïs « Cicilia ».

CAIV-24

Influence of previous use of abamectin, a microbial-based miticide, on predatory mites susceptibility.

LAGZIRI M., ELAMRANI A.

Laboratory of Agro-ecology and Plant Protection, Department of Biology, Faculty of Sciences and Techniques, B.P. 416, Tangier, Morocco. Email: lagziriamariam@yahoo.fr

Background: The knowledge of the side effects of pesticides on beneficial organisms is important. In the strawberries of Loukkos area (Morocco), acaricides and insecticides are applied each year, which may affect native and/or introduced predators. The most used acaricide in this region is abamectin, a naturally derived substance produced by a soil bacterium *Streptomyces avermitilis*. Besides, insecticides with a range of agricultural uses, as synthetic pyrethroids are also applied in Moroccan strawberries. The aim of our study was to assess the influence of previous pesticides uses on *P. persimilis* susceptibility.

Methods: Laboratory trials are performed with populations originating from different plots with various crop protection backgrounds. The first group of plots was repeatedly treated with pesticides during a two-year period, the second group was moderately treated, and the last one had never been treated with pesticides. In the treated plots, two pyrethroid insecticides (bifenthrin and lambda cyhalothrine) and

abamectine were applied at recommended field application rates.

Results: Our results showed that pyrethroids toxicity was significantly more pronounced in *P. persimilis* populations which were not usually in contact with these insecticides. On the other hand, abamectin was harmless on *P. persimilis* originating from treated or not treated plots.

Conclusion: It can be concluded that if pyrethroids could be considered for integrated pest control programs in plots where it has been used for a long time and where *P. persimilis* is present, its use should be minimized in plots where it has never or rarely been used. By contrast, abamectin, could be used in plots repeatedly sprayed or not with this microbial-based miticide.

Key words: Abamectin, pyrethroids, predatory mites, previous use, susceptibility.

CAIV-25

Evolution du biofilm dans un processus industriel "eau de distribution" de la ville de Sidi Bel Abbès (Algérie)

MAHDJOUR BESSAM Hassiba, AZZI
Ismahane

Laboratoire «Éco-développement des espaces»,
Faculté des Sciences – Université Djillali LIABÈS,
E-mail : hassibabess22@yahoo.fr

Contexte: Les réseaux de distribution d'eau potable sont continuellement exposés à un flux de matière organique et de microorganismes allochtones. Une partie de ces microorganismes s'adapte à cet environnement oligotrophe, et colonise l'ensemble du réseau; la plus forte densité de microorganismes est rencontrée à la surface des matériaux supports, et s'organise sous forme de microcolonies (biofilm).

Méthodes: Notre étude a porté sur le suivi de la quantité de biomasse fixée; sur la caractérisation de la microflore du biofilm; l'évaluation de l'effet du chlore sur les biofilms des conduites en fonte grise et en PVC; et enfin sur l'évolution des caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques des eaux.

Résultats: Les densités microbiennes établies sur le réseau varient entre 10^5 et 10^8 UFC/cm². Cette densité varie avec l'âge de la conduite et le

type d'eau. Une diversité de communautés bactériennes et fongiques est mise en évidence, 252 souches bactériennes sont isolées et identifiées, contre seulement 11 souches de champignons.

Conclusion: Selon nos résultats, la contamination bactérienne de l'eau provient des bactéries fixées à la paroi des tuyaux, et constamment arrachées par le flux d'eau. La chloration n'empêche nullement la formation du biofilm. On peut considérer que le chlore masque l'accumulation de bactéries à l'interface eau-matériau. Pour y remédier, un nouvel outil pour le contrôle du biofilm doit être élaboré."

Mots clés: Biofilm, eau potable, réseau de distribution, flore microbienne.

CAIV-26

Microbiological quality of sandy beaches in western Algeria

Amaria Matallah-Boutiba¹, Nadjat Benmessaoud¹, Naima Messaoui¹, Zakaria Benmansour² & Zitouni Boutiba¹

¹Laboratoire Réseau de Surveillance Environnementale LRSE, Département de Biologie Faculté des Sciences, Université d'Oran, Algérie.

²Laboratoire de parasitologie- mycologie, CHU d'Oran, Algérie

E-mail: amariamatallah@hotmail.com

Background: While the potential impact on beach users of microorganisms in water has received considerable attention, there has been relatively little investigation into the microbial contaminants of sand. From a recreational point of view, sandy beaches are the busiest because they represent a space of relaxation and leisure. Following the high levels of attendance, a possible microbiological contamination of the sand could be a source of pathogen transmission.

Methods: Four beaches across western Algeria (Oran) were prospected during a two-year period (2009–2011). Samples of wet and dry sand and seawater were collected and analysed to determine the presence of fungi, and fecal indicator bacteria.

Results: A total of 233 fungal isolates was discerned in the four study areas and an enumeration of 13 genera of non-dermatophytic filamentous fungi and five yeast species belonging to four genera were identified. The

fungus species identified in order of abundance were: *Penicillium spp.*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Rhodoturula*, *Alternaria spp.*, *Mucor*, *Candida zeylanoïdes*, *Phialophora sp.*, *Cryptococcus albidus*, *Rhizopus spp.*, *Scopulariopsis spp.*, *Chrysosporium sp.*, *Geotrichum sp.*, *Acremonium sp.*, *Rhizomucor sp.*, *Saccharomyces cerevisiae* and *Candida albicans*. The highest level of total coliforms was 18500 cfu/100ml, fecal coliforms 5400 cfu/100ml, *E. coli* 3100 cfu /100ml, Staphylococci 5400 cfu/100ml and *Pseudomonas* 1100cfu/100ml.

Conclusion: Among this biodiversity, some species are highly pathogenic to humans, and represent a real danger to public health.

Keywords: fungi, bacteria, beaches, sand, western Algeria.

CAIV-27

Optimisation de la production de la phénoxazinone sur des effluents d'huileries d'olive-par la méthode des plans d'expériences

S. Mdaghri Alaoui^{1*}, M. Merzouki¹, M. Benlemlih¹ et M. J. Penninckx²

1. Laboratoire de biotechnologie de l'Environnement faculté des sciences USMBA, B.P. 1796 Atlas-Fès.

2. Laboratoire de Microbiologie et physiologie microbienne. Université libre de Bruxelles,c/o ISP, 642 Rue Engeland, B-1180, Brussels, Belgium

*Auteur correspondant: mdaghrialouis@yahoo.fr

Contexte: Les effluents d'huileries d'olive peuvent engendrer une pollution très importante surtout pour un pays producteur d'olive comme le Maroc, car ils exercent un pouvoir inhibiteur sur la majorité des microorganismes et par conséquence, ils représentent un obstacle à l'autoépuration des écosystèmes aquatiques et telluriques où ils sont déversés.

Méthodes: L'optimisation de la production de la phénoxazinone par *Pycnoporus coccineus* sur des effluents d'huileries d'olive a été réalisé par la méthode des plans d'expériences en introduisant les paramètres suivants : âge de la

souche, taille de l'inoculum initiale et effet de 4 facteurs nutritionnels.

Résultats: Les résultats obtenus montrent qu'un inoculum initial de 20 disques d'une souche âgée de 8 jours permet une production maximale de la phénoxazinone. Le taux de la production de ce produit en fonction des facteurs nutritionnels montre que l'extrait de levure, oligoéléments, KH_2PO_4 et $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ à un niveau bien déterminé : 0,05g/l, 1ml/l, 0,15g/l et 0,1g/l respectivement influencent fortement la production de la phénoxazinone, aboutissant à un optimum d'environ 7,7 g/l. Cette forte production est en relation avec un taux de dépollution élevé des effluents d'huileries d'olive. Le pourcentage d'abattement de la DCO et des composés phénoliques a atteint 85,96 % et 82,74 % respectivement. De même, la phénoxazinone produite par *Pycnoporus coccineus* sur ces effluents pourrait servir d'agent antimicrobien : présence d'auréoles d'inhibition spécifiques aux antibiotiques autour des disques imbibés par 1µg de ce produit.

Conclusion: La valorisation des effluents d'huileries d'olive comme milieu de culture pour la production de molécules à intérêt biotechnologique pourrait augmenter les recettes des producteurs de l'huile d'olive et donner naissance à une stratégie plus intéressante et prometteuse sur le plan de l'écologie industrielle en réconciliant responsabilité et rentabilité.

Mots clés: Effluents d'huileries d'olive, *Pycnoporus coccineus*, phénoxazinone, optimisation, plan d'expérience.

CAIV-28

Waste water treatment: microorganisms kill each other (*Bdellovibrio bacteriovorus*) and preserving our water resources (WWTP of the city of Khenchela, Algeria)

MERRADI Manel¹, SMAIL Hizia², BOUALI Asma³

1. Institut des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Abbés Laghrour, Khenchela, 40004, Algérie/ dreambig_m88@yahoo.fr

2. Institut des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Abbés Laghrour, Khenchela, 40004, Algérie/ hiba28@hotmail.fr

3. Université Abou Bekr Belkaid-Tlemcen, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers Département de Biologie, Laboratoire de Microbiologie Appliquée à l'Agroalimentaire au Biomédical et à l'Environnement (LAMAABE) Algérie//asma-1012@hotmail.fr

Background: As every natural element, water serves man which couldn't use it wisely; microbial pollution of this precious source of life and an infinite volume of drinking water were a result of urban extension and biological waste. In fact; water is endowed with a natural self-epuration that sustains ecological balance. This self-epuration capacity is the masterpiece of microorganisms. The purpose of our study on waste water of the wastewater plant treatment of Khenchela, east of Algeria, is to assess the physicochemical and the bacterial quality of this waste water and also to underline a microbial self-epurating agent *Bdellovibrio bacteriovorus*.

Methods: we took samples from the entry and the exit of the WWTP of Khenchela; we proceeded, for the physicochemical analysis, to measure: pH (pH-meter), temperature (thermometer), conductivity (conduct-meter), turbidity (turbid-meter), NO₃⁻ (spectrophotometer; Rodier, 2009), suspended materials (filtration; Rodier, 2009) and BDO₅ (oxymeter; Rejsek, 2002). The bacterial analysis was based on the count of coliforms following the colimetry in liquid media technics BCPL broth with Schubert broth by MPN method (Delarras, 2007) and fecal streptococci: same method as coliforms count, with the use of Eva broth in conjunction with Roth broth, (Delarras, 2007). For the isolation of bacteria different media (nutritive agar, Mac Conkey, Chapman and Hektoen) were inoculated with waste water by the streak method then identified with the API system and other biochemical tests. To isolate *Bdellovibrio bacteriovorus* we follow double layer method using YP medium (Stolp and Starr, 1963).

Results: the physicochemical study records high concentrations of organic pollution in the entry point which were eliminated in the exit point by treatment. The results of the count of germs indicators of microbial contamination denote their presence with a large number pointing out a human fecal contamination in the both points of sampling. The isolation of bacteria gives as result Gram negative bacteria as *Escherichia coli*, *Aeromonas hydrophila*, *Klebsiella*

pneumoniae, *Pantoea* sp. and *Pseudomonas aeruginosa* and Gram positive ones as *Staphylococcus epidermidis*. *Bdellovibrio bacteriovorus* wasn't isolated from this waste water which didn't allow us to verify its lytic activity toward the isolated *Escherichia coli*.

Conclusion: from these results we conclude that the entry samples present high organic and microbial pollution that treatment proceedings eliminate in the exit waters that will be used for irrigation. This pollution inhibits the isolation of *Bdellovibrio bacteriovorus*.

Keywords: microbial pollution, self-epuration capacity, *Bdellovibrio bacteriovorus*, *Escherichia coli*, waste water treatment plant of Khenchela.

CAIV-29

Influence de la lumière et de la température sur le taux de croissance de deux espèces d'algues d'eau douces *Chlorella* sp. et *Monoraphidium* sp.

Mohsine Houda^{1,2}, Romane Abdrahmane²,
Bouarab Lahcen¹

¹ Laboratoire de biologie et de biotechnologie des microorganismes, Faculté des sciences Semlalia, Marrakech. Université Cadi Ayyad

² Laboratoire de Chimie Organique Appliquée. Faculté des Sciences Semlalia Marrakech. Université Cadi Ayyad tél : 212 24 43 46 49, télécopie : 212 24 43 74 08.

Email : mohsine_hoda@yahoo.fr

Contexte: L'exploitation biotechnologique des microalgues dans le domaine de bioénergie nécessite la connaissance des conditions environnementales de croissance en vue d'une optimisation de la biomasse algale. A cette fin, deux espèces *Chlorella* sp. et *Monoraphidium* sp. ont été retenues après un screening d'une douzaine d'espèces de microalgues.

Méthodes: L'influence de la température et de la lumière sur le taux de croissance (μ) est étudiée en mode fini (batch) et sur milieu minéral (Dauta 1982) en conditions nutritionnelles d'azote et de phosphore non limitantes. Les expérimentations sont réalisées dans une enceinte thermorégulée dont la lumière est dispensée par une lampe phytoclaude de 400 watts placée à la verticale des cultures.

Résultats: Les résultats obtenus dans une plage de température de 15 à 35 °C et sous lumière continue comprise entre 30 et 600 $\mu\text{E.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$, sont ajustés par le modèle mathématique de Peeters & Eilers (1978). Pour chaque température testée, le taux de croissance s'accroît avec la lumière jusqu'à la valeur maximale μ_{max} correspondant à l'intensité lumineuse optimale I_{opt} au-delà de laquelle la croissance diminue. La température maximale de croissance des deux espèces *Chlorella* sp. et *Monoraphidium* sp. est de 30°C. A cette même température, les paramètres de croissance μ_{max} , I_{opt} et β des deux espèces sont respectivement de $1,13\text{j}^{-1}$, $360\mu\text{E.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ et 0,05 pour *Chlorella* sp. et de $2,21\text{j}^{-1}$, $225\mu\text{E.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ et 0,2 pour *Monoraphidium* sp. La dépendance de ces paramètres avec la température est traduite par un parfait ajustement au modèle de Lehman et al (1975).

Conclusion: Cette étude a montré que la température idéale de croissance de ces deux espèces de microalgue est 30 °C; avec un maximum de croissance à $360\mu\text{E.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ pour *Chlorella* sp et $227\mu\text{E.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ pour *Monoraphidium* sp.

Mots clés: température; microalgue; *Chlorella* sp.; *Monoraphidium* sp; taux de croissance; intensité lumineuse.

CAIV-30

Valorisation des eaux usées de la ville d'Oujda : Caractérisation physico-chimique et bactériologique des eaux usées épurées de la ville d'Oujda

Ouafae Mokhtari¹, Kamal Morghim¹, El Halouani Hassan¹, Lahrach Abderrahim²

¹Laboratoire d'hydrobiologie et écologie générale. Faculté des sciences. Université Mohammed Premier d'Oujda.

wafaemokhtari@hotmail.com,
elhalouanih@yahoo.fr, kamal58745@yahoo.com

²Laboratoire de géo-ressources et environnement. Faculté des sciences et techniques. Université sidi Mohammed ben Abdallah. Fès. Corresponding author : abderrahimlahrach@gmail.com

Contexte: La réutilisation des eaux usées en agriculture s'est beaucoup développée dans la zone périurbaine de la ville d'Oujda. Cette réutilisation exige, toutefois, la maîtrise des problèmes relatifs à la santé publique et à l'environnement. Pour y remédier, la ville a adopté le traitement des eaux usées par lagunage aéré. La station d'épuration est composée de 45 bassins dont 21 bassins de maturation. Dans cette étude, on donne un aperçu sur la qualité chimique et microbiologique des eaux usées épurées.

Méthodes: Des mesures des charges polluantes (MES, DCO, DBO₅) de la salinité et du PH ont été faites à l'entrée puis à la sortie de la station, de même qu'un dénombrement des Coliformes fécaux.

Résultats: Après passage des eaux usées dans les différents bassins de traitement, La charge polluante mesurée avoisine 107 mg/l pour la DBO₅, 144 mg/l pour la DCO et 100 mg/l pour les matières en suspension (MES). Le taux d'abattement est de 86%, 83% et 76% respectivement pour les MES, DCO et DBO₅. Le pH est proche de la neutralité (7.84) et la salinité est faible avec une conductivité électrique moyenne de 2.67 ms/cm. Le séjour dans les bassins de maturation (15 jours) a permis l'élimination de 90 % à 95 % des bactéries pathogènes.

Conclusion: Le système de traitement adopté a permis d'améliorer la qualité physico-chimique et microbiologique des eaux usées épurées, qui respecte les directives de l'OMS concernant les eaux destinées à une irrigation agricole.

Mots clés: eaux usées épurées, qualité chimique et microbiologique, lagunage aéré, santé publique, environnement, irrigation agricole.

CAIV-31

Isolation and selection of potent yeasts for phenol removal

Dermeche Samia et Moulti-Mati Farida*

*Laboratoire de Biochimie Analytique et Biotechnologies, Faculté des Sciences Biologiques et Agronomiques. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Algérie. E-mail: m.biofar@yahoo.fr

Background: This study consists of the isolation of some yeast strains that can found their application in biotreatment of phenolic

wastewaters that cause a recurrent environmental pollution problem. Yeasts are mainly unicellular fungi, which when used in full-scale wastewater plants do not present the bulking problems associated with filament formation. For this reason, we have chosen to isolate yeasts for our experiments.

Methods: Using the phenol enrichment cultivation method, we succeeded in screening a few yeast isolates with a varied ability for utilizing phenol, as the one carbon source; from agricultural and olive mill wastewater (OMW) polluted soils. Among these isolates, four potent phenol-degrading yeasts were selected basing on their best degradation activity at low concentration (100 mg/L). In this study, all essays were carried out in batch culture, in erlenmeyer flasks, on mineral liquid medium (MM).

Results: These potent isolates namely E1G; E4G5; E3B; E1A2 were identified as follows: E1G and E3B as *Candida tropicalis*; E4G5 and E1A2 were assimilated respectively, to *Candida lipolytica* and *Tricosporon capitatum*. The yeast E1G was selected for further experiments at high concentration. When the concentration ranged between 100 and 400 mg/L, E1G started to degrade phenol without any lag phase, and phenol consumption was then rapidly completed within 33 h at 500 mg/L. The phenol inhibitory level was detected above 400 mg/l. At this concentration, the maximum growth rate (μ_{max}) seemed to be about 0,126 h⁻¹. The selected isolate was able to degrade phenol in concentrations up to 1 g/L. Higher phenol concentrations (>1 g/L) had a significant inhibitory effect on the yeast growth and phenol consumption. Indeed, phenol removal efficiency was only 28% when concentration was about 1500 mg/L. To overcome the inhibitory effect exerted at high level concentration, a high inoculum size and the addition of small amount of yeast extract was tested and showed a positive effect. Obviously, it enhanced the rate of phenol removal and makes the selected isolate able to remove completely the concentration of 1500 mg/L within 180 or 122 h, respectively for the two parameters.

Conclusion: According to the result reported here, we can say that the selected isolates remained to be interesting tools for further bioremediation process.

Key words: Biotreatment, phenol, yeasts, concentration, inhibition.

CAIV-32

Application of DGGE fingerprinting for detection of shift in microbial community diversity in iron mining site

¹NOURI Mohamed, ¹HADDIOUI
Abdelmajid, ²GONÇALVES Fernando,
³SOUSA José Paulo, ⁴RÖMBKE Jörg,
⁵KSIBI Mohamed, ²PEREIRA Ruth

¹ *Laboratory of management and valorization of natural resources, Faculty of Science and Techniques, University of Sultan Moulay Slimane, P.O. 523, Beni-Mellal 23000, Morocco*

² *CESAM & Department of Biology, University of Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal* ³ *IMAR-CMA, Department of Life Sciences, University of Coimbra, 3004-517 Coimbra, Portugal*

⁴ *ECT Oekotoxikologie GmbH, Flörsheim, Germany*

⁵ *Laboratory Water, Energy and Environment, University of Sfax, Tunisia*

Corresponding author : ahaddioui@yahoo.fr

Background: An increasing awareness has emerged with respect to the importance of microbial diversity in soil ecosystems. Pollution of soils with heavy metals is becoming a serious environmental problem. Heavy metal pollution can cause shifts in the composition of the microbial community. The previous methods of analysing soil microbial ecosystems were mainly focused on measuring biomass. Advanced molecular biological techniques have been applied to soil ecosystem in recent years.

Methods: Bacterial diversity was investigated in the soil samples in different distances from a long-term iron contaminated site with PCR-DGGE analysis based on 16S rDNA. Furthermore, the metal concentrations were measured with ICP-AES.

Results: The total contents of heavy metals in these soils ranged from 14620 to 435490 mg Fe kg⁻¹, 270 to 9200 mg P kg⁻¹, 50.96 to 222.16 mg Cr kg⁻¹, 22.25 to 153.3 mg Zn kg⁻¹, 14.35 to 99.60 mg Cu kg⁻¹, 0.62 to 34.56 mg Pb kg⁻¹, 0.37 to 20.4 mg Cd kg⁻¹, respectively. In order to assess the impact of combined contamination of heavy metals on soil bacterial communities, denaturing gradient gel electrophoresis (DGGE)

of polymerase chain reaction (PCR) of 16S rDNA sequence amplicons of bacteria in soil was used. Bacterial community structure was affected to some extent by heavy metals. The number of DGGE bands in soils increased with increasing distance from the iron mine. Clustering analysis of the DGGE profiles showed that bacteria in the 21 soil samples belonged to six clusters.

Conclusion: This study demonstrated that heavy metal contamination decreased both biomass and diversity of bacterial community in the soil.

Keywords: Heavy metals; 16S rDNA; PCR-DGGE; Bacterial community; Diversity.

CAIV-33

Molecular study of archaeal diversity in hypersaline habitats located in Morocco

Nahid Oueriaghli, Emilia Quesada, Victoria Béjar, and Fernando Martínez-Checa.

*Microbial Exopolysaccharide Research Group, Department of Microbiology, Faculty of Pharmacy, Campus Universitario de Cartuja s/n. 18071. University of Granada. Spain.
E-mail: noueriaghli@ugr.es*

Background: In the present study we wanted to examine the archaeal community composition by molecular techniques in different environments from Morocco. The habitats studied were the hypersaline soils and waters located in the Souk larbaâ, Larache, and Asilah areas. Our aim was to compare the diversity, richness, and uniformity of the archaeal community in the different habitats.

Methods: We used PCR/DGGE to investigate the archaeal diversity; this method is based on the amplification of partial 16S rRNA gene using the total DNA extracted directly from the sample. Subsequently denaturing gradient gel electrophoresis (DGGE) was developed to separate the amplified fragments of the 16S rRNA gene. Finally the sequences obtained from the DGGE patterns were compared to those available at the database. On the other hand, we used Catalyzed Reported Deposition Fluorescence in situ Hybridization or CARD-FISH to detect microorganisms belonging to the Domain Archaea.

Results: It was observed that the majority of the *Archaea* identified in this study were affiliated to the phylum *Euryarchaeota*, especially to the order *Halobacteriales*. Within this cluster, the sequences retrieved from the DGGE profiles demonstrated that the genera *Haloarcula* and *Halorubrum* were detected in all the samples analyzed. They also represented the most abundant haloarchaeons. Furthermore, CARD-FISH results confirmed the presence of archaeal cells in these habitats.

Conclusion: The molecular work performed in this study indicates that the archaeal community present in Morocco is similar to that in other saline environments, and constitutes a dynamic component of prokaryote diversity.

Keywords: diversity; halophiles; archaea; DGGE; CARD-FISH.

CAIV-34

Heavy metal phytoextraction by *Hedysarum flexuosum* from contaminated soils in the eastern region of Morocco.

Laila Sbabou¹, Patricia Moulin^{1,2}, Antoine Le Quéré^{1,3}, Jamal Aurag¹, Abdelkarim-Filali Maltouf¹ and Gilles Béna^{1,3}

1-Laboratoire de Microbiologie et de Biologie Moléculaire, Laboratoire Mixte International (LMBM-LMI), Faculté des Sciences, Université Mohammed V- Agdal, Rabat, MAROC

2- US191 : IMAGO: Instrumentation, Moyens Analytiques, Observatoires en Géophysique et Océanographie IRD BP70. 29280 Plouzané. France

*3-Laboratoire des Symbioses Tropicales et Méditerranéennes (LSTM), Montpellier, FRANCE
Corresponding author: lailasbabou@gmail.com*

Background: The heavy metals contamination of soil is a highly critical environmental concern due to the extensive consequences for both human health and ecosystems. To fix this issue, several physical and chemical methods were proposed and applied in several polluted sites. Unfortunately, most of the conventional clean-up techniques still remain expensive to implement and technically not feasible in all sites. Bioremediation is an alternative and promising technology for the contaminated soils cleaning based on the use of plants and/or bacteria, i.e. phytoremediation.

Methods: In the framework of a project aiming to remediate heavy metals from highly contaminated soils in the eastern region of Morocco, we sampled soils from three mining sites. We also collected seeds of *Hedysarum flexuosum*, a leguminous metallicolous species.

In greenhouse, we tested zinc tolerance profile of *H. flexuosum*, by growing seedlings with increasing level of Zn and measuring its accumulation in roots, stems and leaves.

We also used *H. flexuosum* as a trap legume to isolate symbiotic bacteria from one site. The potential role of these isolates in the phytoextraction of zinc by *Hedysarum flexuosum* was investigated.

Results: *H. flexuosum* was shown to tolerate and accumulate zinc mainly in roots with a remarkable translocation to shoots beyond a certain concentration of zinc. The diversity and influence of symbiotic bacteria is still in progress at the time this abstract is written.

Conclusion: The zinc accumulation in the different plant fractions indicates a potential use of *H. flexuosum* in zinc phytoextraction. As leguminous specie it is able to grow in harsh conditions of drought and very low level of organic matter, supporting its use in bioremediation, after selection of improved and adapted bacterial isolates.

Keywords: Heavy metals – soil contamination-*Hedysarum flexuosum* – phytoremediation – symbiotic bacteria.

CAIV-35

PURIFICATION AND CHARACTERIZATION OF CARBOFURAN HYDROLASE FROM GLIOCLADIUM SP.

Slaoui M.^{1*}, Berny E.², Ouhssine M.²

1-Ecole Supérieure de Technologie Salé, Département Génie Urbain & Environnement,*

Route de Kenitra, BP. 227 Salé- Medina Maroc

2- Laboratoire de Biotechnologie Microbienne, Département de Biologie, Faculté des

Sciences, BP. 133. 14000 Kenitra. Maroc

*Correspondance: * E-mail : smslaoui@yahoo.fr*

Background: A fungus capable of utilizing carbofuran (2,3-dihydro-2,2-dimethyl-7-benzofuranyl methylcarbamate), an N-

methylcarbamate extensively used as a soil-incorporated insecticide-nematicide to control a variety of insect pests that infest crops such as corn, rice, bee and other agricultural crops, was isolated from carbofuran-treated soil.

Methods: This fungus was characterized taxonomically as a *Gliocladium sp.* and designated strain L_c. It has a possibility of rapidly degrading carbofuran and utilizes it as the sole source of carbon and energy.

Results: A carbofuran hydrolase present in this strain was purified by ammonium sulfate precipitation, anion-exchange and gel filtration chromatography. The Optimum temperature for the enzyme activity was 40°C and the pH was 5. A product of carbofuran hydrolysis was identified as carbofuran phenol. No extracellular activity was detected in the supernatant and the activity is mainly localized in intact cells, it is a cytoplasmic enzyme. A supply of nitrogen and carbon have improved the cell yield of this strain, they have an inductive effect for carbofuran hydrolase enzyme.

Conclusion: Such micro-organism is very interesting in the need to develop the procedures of agricultural management which minimize the pollution of subsoil and surface water resources. The enzyme can potentially be used in the decontamination process of a waste mixture of polluting compounds and also be exploited in different waste disposal strategies.

Key words: Carbofuran, Carbamates pesticide, Hydrolase, *Gliocladium sp.*

CAIV-36

Identification of quorum sensing signal molecules in species of *Vibrio* mollusc pathogens

Marta Torres, Ali Tahrioui, Emilia Quesada and Inmaculada Llamas

Microbial Exopolysaccharide Research Group, Department of Microbiology, Faculty of Pharmacy, Campus Universitario de Cartuja, University of Granada, 18071 Granada, Spain.

E-Mails: mtorresbejar@gmail.com

Background: The members of the genus *Vibrio* are gram-negative pathogens capable of causing a terminal hemorrhagic septicemia known as vibriosis in fish and molluscs. During the last years it has been demonstrated that in some

pathogens including *Vibrio anguillarum*, the virulence gene expression is controlled through cell-cell communication via small diffusible signal molecules termed autoinducers, a mechanism termed quorum sensing. The aim of this study was to detect the production of two kinds of quorum sensing (QS) signal molecules, i.e. the N-acyl-homoserine lactone (AHL) and the autoinducer-2 (AI-2) in the pathogens species *Vibrio neptunius*, *V. ostreicida*, *Vibrio tubiashii* and *Vibrio* sp.

Methods: AHL molecules were extracted from overnight cultures and analyzed on reverse-phase C₁₈ thin-layer chromatography (RP-C18 TLC) using methanol:water 7:3 (v/v) as the mobile phase. Then, the production of AHLs was detected by using the N-acyl homoserine lactone (AHL) indicator strains *Agrobacterium tumefaciens* NTL4 (pZRL4) and *Chromobacterium violaceum* CV026 and *C. violaceum* VIR07 (Llamas et al. 2005; Marketon et al. 2002). The presence of AI-2 activity was assessed by using *V. harveyi* reporter species in a bioluminescence assay (Defoirdt et al. 2008). The gene *luxS* which is involved in the production of AI-2 was amplified by PCR using degenerated primers (Bodor et al. 2008; Yang et al., 2011) and sequenced.

Results: The three *Vibrio* species studied produce AHLs molecules and they were found to have AI-2 activity.

Conclusion: The identification of autoinducer molecules in species of *Vibrio* mollusc pathogens will allow us to study the regulation of virulence factors by quorum sensing systems, which depend on AHLs and AI-2 signal molecules.

Keywords: quorum sensing, *Vibrio*, mollusc pathogens.

CAIV-37

Bacterial metabolic diversity in Algerian geothermal springs

Wahiba Yakhlef, Abdelhak Darbouche

Institute of Biology, Department of Microbiology, University Khenchela, Khenchela, Algeria.
wyakhlef@hotmail.fr

Background: The main objective of this study was to isolate thermophilic bacteria from hot springs in Algeria, and then test their ability to

produce thermostable enzymes and antimicrobial agents.

Methods: Three water samples were filtered through membrane filters (0.45 µm); the filters were placed on the surface of *Thermus* medium, wrapped in plastic bags and incubated at 55°C. The growth temperature and pH ranges of the strains were examined by measuring the turbidity (610 nm) of cultures incubated at different temperatures (15 to 85°C) and pH (5.0 to 9.0). Hydrolysis of starch and casein was determined at 55°C. Antibacterial activity was tested using the agar cylinder method against four test-bacteria.

Results: The three geothermal springs had temperatures between 57°C and 98°C. They are considered as extreme ecosystems. Sample collected from the first spring (57°C) showed the highest levels of bacteria. Three thermophilic aerobic strains were purified. The isolates showed optimal growth temperatures of about 45 to 70 °C and pH 6.5 – 8.0. The isolates exhibited extracellular amylase, protease and nitrate-reductase activities at high temperature and showed an antibacterial activity against at least one of the test bacteria studied. The study of their morphological, physiological and biochemical characteristics suggests that these isolates belong to the genera *Pseudomonas* sp., *Thermus* sp. and *Geobacillus* sp.

Conclusion: The isolation of such strains from Algerian geothermal springs extends our knowledge of the microbial diversity inhabiting such extreme ecosystems and reveals their interest to biotechnology.

Keywords: geothermal springs, thermophily, bacteria, thermostable enzymes, antibacterial activity, biotechnology.

CAIV-38

Equilibrium and kinetic modelling of binary biosorption of Cr (III) and Bleu basic 41 onto dead *Streptomyces rimosus*

Nacèra Yeddou Mezenner, Zohra Bensaadi,
Hamida Lagha, Amel Hamadi, Aicha Bensmaili

Laboratory of Chemical Engineering, Faculty of Mechanical and Chemical Engineering University of Sciences and Technology Houari-Boumediene,

USTHB, BP 32 El Alia, Bab Ezzouar 16111, Algiers, Algeria. E: mail: yeddouna@yahoo.fr

Background: Over the last decade, efforts have been made towards the development of biosorption for the uptake of inorganic and organic ionic species. Biosorption using dead cells has many advantages over the live cell systems. The main objective of this work was to investigate the biosorption performance of nonviable *Streptomyces rimosus* biomass for removal of BB 41 and Cr (III) in binary system.

Methods: The mechanism involved in the removal of BB41 and Cr (III) by a dead *Streptomyces*, was examined based on a series of batch experiments and a mathematical model was proposed.

Results: Results showed that Cr (III) and dye biosorption increased with the increase of pH from 3.0 to 5.5, and 3.5 to 9 respectively. Equilibrium isotherm was described using the Sheindorf–Rebhun–Sheintuch (SRS) model. Relative competitiveness analysis demonstrated that there existed critical initial concentration ratio which determined the predominance of dye during biosorption process. The biosorption of basic blue 41 (BB41) was found to be in dominant position at initial concentration ratio of BB41/Cr (III) above 0.3. Kinetic analysis indicated that intraparticle diffusion was not the limiting step for biosorption of Cr (III) and BB41 onto dead biomass. Characterization of the biosorbent and possible dye-biosorbent, and heavy metal interaction were confirmed by Fourier transform infrared spectroscopy and scanning electron microscopy.

Conclusion: Finally the proposed biosorbent was successfully used for simultaneous removal of BB41 and Cr (III).

Keywords: Biosorption, biomass, dye, heavy metal, kinetic, adsorption.

CAIV-39

Differential repartition of Zinc in *Medicago sativa* plants depending on mineral nitrogen fertilisation or in symbiosis with *Sinorhizobium meliloti*

Kais Zribi*, Issam Nouairi, Haythem Mhadhbi

Laboratory of Legumes, Centre of Biotechnology of Borj Cedria, BP 901 Hammam lif 2050, Tunisia
Kais.zribi@cbbc.rnrt.tn

Background: Metallic contamination represents a major problem for the safety of the environment. Such pollution could be caused by diverse sources essentially mine tailing. The objective of this work is to study the response of *Medicago sativa*-*Sinorhizobium* symbiosis to Zinc in order to explore the capacity of this symbiosis to participate in the bioremediation of contaminated soils.

Methods: *Medicago sativa* was cultivated and irrigated with nutritive solution containing Zinc (2 mM). Plants were divided to two groups: a group dependent on mineral nitrogen fertilisation (urea), the other dependent on symbiotic nitrogen fixation in association with two selected strains of *Sinorhizobium meliloti*, S532 and S112.

Results: Results showed that the effect of zinc on symbiotic parameters was variable. For plants dependent on mineral nitrogen fertilisation, we observed that Zinc increased biomass production. However the result was inversed in presence of S112 and S532. About nodulation, results showed that S532 produced nodules more than S112 in presence or absence of metal. It was shown that Zinc did not affect the nodulation. In presence of Zinc, plants with urea accumulated the metal in their shoots more than inoculated plants. However in roots, inoculated plants accumulated more than their similar cultivated with urea. Accumulation of Zinc in nodules was elevated similarly with the two used strains.

Conclusion: The capacity of *M. sativa* to accumulate Zinc in their roots and the evidence that rhizobia can ameliorate this processes, encouraged the use of this symbiosis in the phytostabilisation of this metal in contaminated soil.

Keywords: bioremediation, *Medicago sativa*, *Sinorhizobium meliloti*, Zinc, pollution.