

ACTA BOTANICA GALLICA

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE FRANCE
Parution trimestrielle

VOLUME 156 (3), octobre 2009

TABLE DES MATIÈRES

B. LAUGA, S. MALAVAL, G. LARGIER & C. REGNAULT-ROGER - Two lineages of <i>Trifolium alpinum</i> (Fabaceae) in the Pyrenees: evidence from random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers	317
A. SAHIN, I. EMRE, Ö. YILMAZ, H. GENÇ & M. KARATEPE - Vitamin and fatty acid contents in seeds of some taxa belonging to genus <i>Lathyrus</i> L. growing in Turkey	331
G. THÉBAUD, P. GOUBET, R. SKRZYPCZAK & É. SOURP - Communautés végétales des tourbières ombrotrophes du Massif central oriental (France)	341
N. MARZOUGUI, A. BOUBAYA, W. ELFALLEH, A. FERCHICHI & M. BEJI - Induction de la polyploïdie chez <i>Trigonella foenum-graecum</i> L. : comparaison morphologique et chimique entre les diploïdes et les autotétraploïdes induits	379
B. NEDJIMI - Le calcium peut-il protéger <i>Atriplex halimus</i> subsp. <i>schweinfurthii</i> contre la toxicité du cadmium ?	391
A. BOUGHANI, N. SADKI, F. MÉDAIL, D. NEDJRAOUI & M. SALAMANI - Analyse floristique et phytogéographique d'une région de l'Atlas saharien constantinois, les gorges du Ghouffi (Algérie)	399
M. DOURMA, K. BATAWILA, K. WALA, K. KOKOU, K.A. GUELLY, R. BELLEFONTAINE, B. DE FOUCAULT & K. AKPAGANA - Régénération naturelle des peuplements à <i>Isobrinia</i> spp. en zone soudanienne au Togo	415
M. GHANMI, B. SATRANI, A. AAFI, M.R. ISMAILI, A. FARAH & A. CHAOUCH - Évaluation de la qualité de la colophane du pin maritime (<i>Pinus pinaster</i>) et du pin d'Alep (<i>Pinus halepensis</i>) du Maroc	427
J. IZCO, J. AMIGO & Í. PULGAR - <i>Violion caninae</i> grasslands (<i>Nardetea strictae</i>) in the North and North-West of Spain	437
H. GENÇ, B. YILDIRIM & T. CETIN - Contribution to a karyotype analysis of some <i>Lathyrus</i> L. taxa (Fabaceae) in Turkey	455
J. TASSIN & M. COTIGNOLA - The altitudinal gradient of plant species richness in maquis of New Caledonia	469
C. CHAFFEI-HAOUARI, E. CARRAYOL, M. HABIB GHORBEL & H. GOUIA - Physiological and biochemical effects of cadmium toxicity in enzymes involved in nitrogen and amino-acid metabolism in tomato plants	477
J.-P. REDURON, J. MATHEZ, S.R. DOWNIE, C.A. DANDERSON & T. OSTROUMOVA - <i>Pseudoridolfia</i> , nouveau genre d'Apiaceae découvert au Maroc	487
S. AMRANI, N. NAZHAT-EZZAMAN & T. BHATNAGAR - Caractéristiques symbiotiques et génotypiques des Rhizobia associés à <i>Acacia saligna</i> (Labill.) Wendl. dans quelques pépinières en Algérie	501
M. EL BEYROUTHY - Résumé de thèse : Contribution à l'ethnopharmacologie libanaise et aux Lamiaceae du Liban	515

Les sommaires d'*Acta botanica Gallica* sont reproduits dans les *Currents Contents*, indexés dans les différentes publications de l'*Institute of Scientific Informations* (Philadelphie, U.S.A.), dans les *Abstracts and Index de Bioscience Information Service of Biological Abstracts* (Philadelphie, U.S.A.), dans le *BioPascal-Folio* du CNRS (Paris), ainsi que dans *Geo Abstracts* et *Geobase*.

Two lineages of *Trifolium alpinum* (Fabaceae) in the Pyrenees: evidence from random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers

by Béatrice Lauga^(1,2,3), Sandra Malaval⁽²⁾, Gérard Largier⁽²⁾ and Catherine Regnault-Roger⁽¹⁾

(1) IPREM-Équipe Environnement et Microbiologie, UMR CNRS 5254, Université de Pau et des Pays de l'Adour, BP 1155, F-64013 Pau Cedex ; beatrice.lauga@univ-pau.fr

(2) Conservatoire botanique pyrénéen/Conservatoire botanique national de Midi-Pyrénées, Vallon de Salut, BP 315, F-65203 Bagnères-de-Bigorre Cedex

received July 25, 2007, accepted September 1, 2008

Abstract. - *Trifolium alpinum* L. is an important component of the high-elevated grazing ecosystem in the French Pyrenees. To assess population relationships and levels of geographical differentiation of it in this region, we analysed forty populations sampled in ten river catchments by RAPD. Our results indicated intermediate level of genetic diversity in most populations, most of it being attributed to intrapopulation variation after AMOVA. Population differentiation evaluated through F_{ST} and exact tests showed that an important genetic differentiation exists among populations. This differentiation is to some extent explained by the occurrence of two divergent groups along the massif that distinguish an eastern and a western pool of *T. alpinum* populations. Paleoclimatic episodes of the Quaternary, involving altitudinal species migration from glacial refugia, could explain the pattern of neutral diversity observed. Additional factors such as adaptive divergence or species life traits are proposed to explain the maintenance of this pattern through time.

Key words : altitudinal migration - genetic diversity - mountain flora – phylogeography - population structure - quaternary glaciations.

Résumé. - *Trifolium alpinum* L. est une composante importante des pâturages du versant français des Pyrénées. Pour évaluer les relations entre les populations et son niveau de différenciation génétique dans cette région, nous avons analysé quarante populations issues de dix bassins versants à l'aide de marqueurs neutres RAPD. Nos résultats indiquent des niveaux moyens de diversité génétique dans la plupart des populations étudiées, dont la plus grande partie est attribuée à une variation intrapopulation. La différenciation évaluée par le F_{ST} et par tests exacts montre qu'il existe une importante différenciation entre les populations, qui s'explique en partie par l'existence de deux groupes distincts le long du massif séparant les populations de *T. alpinum* de l'est de la chaîne de celles de l'ouest. Les épisodes paléoclimatiques du Quaternaire, incluant des migrations altitudinales d'espèces depuis des refuges glaciaires, pourraient expliquer la structuration de la diversité neutre observée. Des facteurs complémentaires, comme une divergence adaptative ou les traits de vie de l'espèce, peuvent expliquer la conservation de cette structuration jusqu'à nos jours.

Mots clés : migration altitudinale - diversité génétique - flore orophile – phylogéographie - structuration des populations - glaciations quaternaires.

Vitamin and fatty acid contents in seeds of some taxa belonging to genus *Lathyrus* L. growing in Turkey

by Ahmet Şahin⁽¹⁾, İrfan Emre⁽²⁾, Ökçe Yılmaz⁽¹⁾, Hasan Genç⁽³⁾ and Mustafa Karatepe⁽⁴⁾

(1) Fırat University, Faculty of Science and Arts, Department of Biology, 23119 Elazığ/Turkey

(2) Fırat University, Faculty of Education, Department of Primary Education, 23119 Elazığ/ Turkey

(3) Mehmet Akif University, Faculty of Education, Department of Primary Education, 15100 Burdur/Turkey

(4) Fırat University, Faculty of Science and Arts, Department of Chemistry, 23169 Elazığ/Turkey

received April 21, 2008, accepted September 1, 2008

Abstract. - In the present study, levels of vitamin and fatty acid composition in mature seeds of some *Lathyrus* L. taxa [*L. roseus* Stev., *L. tuberosus* L., *L. belinensis* Maxted & Goyder, *L. annuus* L., *L. gorgoni* Parl. var. *gorgoni*, *L. cicera* L., *L. sativus* L., *L. stenophyllus* Boiss. & Heldr., *L. hirsutus* L., *L. chloranthus* Boiss. et *L. aphaca* L. var. *affinis* (Guss.) Arcang.] were determined by using HPLC (high-performance liquid chromatography) and VPC (vapour gas chromatography). Palmitic acid (C16:0), stearic acid (C18:0), oleic acid (C18:1 n-9), linoleic acid (C18:2 n-6) and α -linolenic acid (C18:3 n-3) were found as major fatty acid components in all studied eleven taxa. In addition, δ -tocopherol, α -tocopherol, α -tocopherol acetate and vitamin D3 were found highest level and retinol, retinol acetate, vitamin D2 and vitamin C content (apart from *L. belinensis* and *L. hirsutus*) were found lowest ratio in the examined *Lathyrus* taxa.

Key words : *Lathyrus* - fatty acids - vitamins - HPLC - VPC.

Résumé. - Dans la présente étude, les niveaux en vitamines et en acides gras des graines adultes de *Lathyrus* [*L. roseus* Stev., *L. tuberosus* L., *L. belinensis* Maxted & Goyder, *L. annuus* L., *L. gorgoni* Parl. var. *gorgoni*, *L. cicera* L., *L. sativus* L., *L. stenophyllus* Boiss. & Heldr., *L. hirsutus* L., *L. chloranthus* Boiss. et *L. aphaca* L. var. *affinis* (Guss.) Arcang.] ont été déterminés par chromatographie (CLHP et CG). Les acides palmitique (C16:0), stéarique (C18:0), oléique (C18:1 n-9), linoléique (C18:2 n-6) et α -linoléique (C18:3 n-3) ont été observés comme constituants des onze taxons étudiés. En plus, les δ -tocophérol, α -tocophérol, acétate de l' α -tocophérol et la vitamine D3 ont été trouvés en plus grande quantité, les rétinol, acétate de rétinol, vitamine D2 et vitamine C le l'ont été en quantité faible (sauf *L. belinensis* et *L. hirsutus*) pour les *Lathyrus* examinés.

Mots clés : *Lathyrus* - acides gras - vitamines - CPHG.

Communautés végétales des tourbières ombrotrophes du Massif central oriental (France)

par Gilles Thébaud⁽¹⁾, Pierre Goubet⁽²⁾, Renée Skrzypczak^(1,3) et Éric Sourp⁽⁴⁾

(1) *Institut des herbiers universitaires, Université Blaise Pascal, 3 boulevard Lafayette, F-63000 Clermont-Ferrand ; gilles.thebaud@univ-bpclermont.fr*

(2) *F-03800 Jenzat ; goubet.pierre@wanadoo.fr*

(3) *15 rue des Terres Rouges, F-42600 Montbrison ; renee.skrzypczak@neuf.fr*

(4) *Parc naturel régional Livradois-Forez, F-63880 Saint-Gervais-sous-Meymont ; env@parc-livradois-forez.org*

arrivé le 19 juillet 2007, accepté le 29 septembre 2008

Résumé. - Le Massif central oriental est riche de nombreux sites tourbeux échelonnés entre 600 m et 1600 m d'altitude, certains particulièrement remarquables sur le plan biologique. Pourtant les recherches concernant leurs végétations restent peu développées et ponctuelles. Nous comblons ici partiellement cette lacune par une analyse d'ensemble des communautés végétales ombrotrophes de ce secteur géographique. Les résultats issus de CAH et AFC portant sur 129 relevés phytosociologiques et 142 espèces conduisent à l'individualisation de 24 « syntaxons élémentaires » et 8 groupes de taxons différentiels. La végétation se différencie principalement en fonction de la richesse minérale et de l'humidité. Elle traduit aussi indirectement une opposition d'origine climatique entre systèmes de tourbières bombées compactes, hyperoligotrophes et hyperombrotrophes au nord de la région, sous influence océanique, et systèmes de buttes ombrominérotrophes isolées au sud ou à moindre altitude, sous climat plus sec et plus chaud en été, à caractère plus continental. Nous rattachons ces groupements à 9 associations végétales déjà existantes.

Mots clés : communautés végétales - tourbières - Massif central - syntaxons élémentaires - *Sphagnion magellanici*.

Abstract. - The eastern mountains of the French Massif central are rich of numerous and various peatlands which can be studied on a broad latitudinal and elevational scale. This work is the first attempt to characterise their ombrotrophic vegetations. 129 phytosociological relevés including 142 embryophytic plant species and lichens are analysed by cluster and correspondence analysis. 24 elementary syntaxa, differentiated on the basis of 8 sets of species and segregated along a moisture and a nutrient gradients, are then defined. Vegetations also correlate with a climatic trends between typical raised bogs under attenuated oceanic influence in the north, and ombrominerotrophic hummocks in fen complexes in dryer and warmer, somewhat continental south. 9 associations are recognised among the vegetations present.

Key words : plant community - elementary syntaxon - differential taxa group - *Sphagnion magellanici*.

Induction de la polyploïdie chez *Trigonella foenum-graecum* L. : comparaison morphologique et chimique entre les diploïdes et les autotétraploïdes induits

par Nidhal Marzougui, Anissa Boubaya, Walid Elfalleh, Ali Ferchichi et Mohamed Beji

Laboratoire d'aridoculture et cultures oasiennes, Institut des régions arides, Médenine 4119, Tunisie; marzouguinidhal@yahoo.fr

arrivé le 1 septembre 2008, accepté le 21 octobre 2008

Résumé.- *Trigonella foenum-graecum* L. est une légumineuse diploïde ($2n = 16$) utilisée comme fourrage et légume. L'objectif de ce travail était de produire un cultivar polyploïde de cette plante et d'évaluer ses potentialités morphologiques et chimiques. L'induction de la polyploïdie a été réalisée en utilisant une solution de colchicine à 0,5%. Les graines tétraploïdes et diploïdes provenant des mixoploïdes obtenus et les graines témoins ont été utilisées pour l'étude comparative étendue sur 4 générations de plantes. Le cultivar autotétraploïde présente une surface foliaire plus grande et une productivité plus grande par rapport aux diploïdes concernant les nombres de graines, de gousses et de rameaux. Ses feuilles sont plus riches en potassium, sodium, calcium et phosphore. L'induction de la polyploïdie est une méthode efficace pour augmenter le rendement et le contenu en minéraux de *Trigonella foenum-graecum*.

Mots clés : *Trigonella foenum-graecum* - induction de la polyploïdie - potentialités morphologiques - potentialités chimiques.

Abstract.- *Trigonella foenum graecum* L. is a diploid leguminous plant ($2n = 16$) used as forage and vegetable. The objective of this study was to produce a polyploid cultivar of this plant and to evaluate its morphological and chemical potentialities. Polyploidy induction was carried out by using a 0.5% colchicine solution. Tetraploids and diploids seeds resulting from the obtained mixoploids and the control seeds were used for the comparative study extended on 4 plant generations. The autotetraploid cultivar has larger leaf area and larger productivity compared to the diploids concerning seed number, pod number and branch number. Its leaves are richer in potassium, sodium, calcium and phosphorus. Polyploidy induction is an effective method to increase the yield and the mineral contents of *Trigonella foenum-graecum*.

Key words : *Trigonella foenum-graecum* - polyploidy induction - morphological potentialities - chemical potentialities.

Le calcium peut-il protéger *Atriplex halimus* subsp. *schweinfurthii* contre la toxicité du cadmium ?

par Bouzid Nedjimi

Centre universitaire de Djelfa, Institut des sciences de la nature et de la vie, Cité Aïn Chih, BP 3117, Djelfa 17000, Algérie ; bnedjimi@yahoo.fr

arrivé le 20 juin 2008, accepté le 23 octobre 2008

Résumé.- Des plants d'*Atriplex halimus* subsp. *schweinfurthii* (halophyte autochtone des steppes salées algériennes) ont été cultivés en condition hydroponique pour étudier l'effet de l'addition du calcium (Ca) dans la solution nutritive sur des plantes stressées par 400 μM CdCl_2 . Les traitements utilisés sont: 1) la solution nutritive de base (T) ; 2) la solution nutritive contenant 400 μM CdCl_2 ; 3) 400 μM CdCl_2 supplémenté par 20 mM CaCl_2 ($\text{CdCl}_2 + \text{Ca}^*$) ; 4) 400 μM CdCl_2 supplémenté par 40 mM CaCl_2 ($\text{CdCl}_2 + \text{Ca}^{**}$). Les résultats obtenus ont montré que le Cd entraîne une inhibition de la croissance pondérale, une réduction des pigments chlorophylliens ainsi qu'une diminution des teneurs en Ca et du fer tissulaires, avec une accumulation du Cd surtout dans la partie racinaire. L'addition simultanée du Cd et de Ca dans le milieu de culture améliore la production de biomasse végétale en concomitance avec une amélioration de la composition minérale de la plante (Ca et Fe), une diminution des teneurs en Cd tissulaire, avec une augmentation des contenus en pigments photosynthétiques. L'ensemble de ces résultats suggère que l'effet négatif du Cd sur certains processus de croissance peut être atténué par un apport adéquat en Ca dans le milieu de culture.

Mots clés : *Atriplex halimus* - cadmium - calcium - chlorophylle - fer.

Abstract.- *Atriplex halimus* subsp. *schweinfurthii* (native halophyte in Algerian salt steppes) was grown in hydroponic conditions to investigate the effectiveness of supplementary calcium (Ca) applied into nutrient solution on plants grown at high (400 μM) CdCl_2 concentration. Treatments were: 1) control: nutrient solution alone (T); 2) nutrient solution plus 400 μM CdCl_2 ; 3) nutrient solution and 400 μM CdCl_2 plus supplementary 20 μM Ca ($\text{CdCl}_2 + \text{Ca}^*$); 4) 400 μM CdCl_2 plus additional mixture of 40 mM CaCl_2 in nutrient solution ($\text{CdCl}_2 + \text{Ca}^{**}$). Plants subjected to high CdCl_2 level exhibited a severe chlorosis, accompanied by a significant biomass reduction. Calcium, iron and chlorophyll content of plants grown at high CdCl_2 were less than those at normal nutrient solution. Supplementary Ca ameliorated the negative effects of Cd on plant growth, chlorophyll, Ca and Fe contents. Cadmium concentration in plant tissues increased in both shoots and roots at high CdCl_2 level, but it was reduced partially by supplementary Ca. These results indicate that calcium can protect *A. halimus* from Cd toxicity.

Key words : *Atriplex halimus* - cadmium - calcium - chlorophyll - iron.

Analyse floristique et phytogéographique d'une région de l'Atlas saharien constantinois, les gorges du Ghouffi (Algérie)

par Abdelmadjid Boughani⁽¹⁾, Nacéra Sadki⁽¹⁾, Frédéric Médail⁽²⁾, Dalila Nedjraoui⁽¹⁾ et Mostefa Salamani⁽¹⁾

(1) *Laboratoire d'écologie et environnement, Faculté des sciences biologiques, Université des sciences et de la technologie Houari Boumediène (FSB USTHB Alger), BP 128, El alia, Bab ezzouar, Alger, Algérie ; a_boughani@yahoo.fr*

(2) *Institut méditerranéen d'écologie et de paléoécologie (IMEP, UMR CNRS 6116), Aix-Marseille Université (Université Paul Cézanne), Europôle méditerranéen de l'Arbois, BP 80, F-13545 Aix-en-Provence cedex 04 ; f.medail@univ-cezanne.fr*

arrivé le 9 juillet 2008, accepté le 20 octobre 2008

Résumé.- Les gorges du Ghouffi (Atlas saharien constantinois, Algérie) constituent un canyon d'une profondeur de 200 m. Quatre formations végétales dominantes sont mises en évidence dans la partie des « balcons du Ghouffi » : les formations à genévrier rouge, à armoise blanche, à alfa et l'écosystème oasien. Cette contribution a pour objectif la connaissance de la diversité floristique de ce site afin d'encourager son classement en aire protégée. Ce travail porte donc sur l'étude systématique de la flore, la signification phytogéographique et biologique du cortège floristique de cette région. Une caractérisation des espèces végétales de valeurs et intérêts pharmaceutiques est aussi abordée. Avec un taux d'endémisme végétal égal à 17%, l'originalité biogéographique de cette zone est soulignée.

Mots clés : Afrique du Nord - richesse floristique - phytogéographie - zone refuge - espèces menacées.

Abstract.- The Gorges of Ghouffi (constantinois Saharan Atlas, Algeria) is a canyon with a depth of 200 m. Four dominant formations vegetation are highlighted in the part of the « balconies of Ghouffi »: the formations with *Juniperus phoenicea*, *Artemisia herba-alba*, *Stipa tenacissima* and the oasian ecosystem. This contribution aims to improve knowledge about the floral diversity of this site to promote its classification in protected area. This work will focus on the systematic study of flora, phytogeographical and biological significance of the flora of this region. A characterization of pharmaceutical plant species interests and values is also addressed. With a rate of endemism plant equal to 17%, the biogeographic originality of this area is emphasized.

Key words : North Africa - floristic richness - phytogeography - refuge area - threatened plants.

Régénération naturelle des peuplements à *Isoberlinia* spp. en zone soudanienne au Togo

par Marra Dourma⁽¹⁾, Komlan Batawila⁽¹⁾, Kpérkouma Wala⁽¹⁾, Kouami Kokou⁽¹⁾, Kudzo Atsu Guelly⁽¹⁾, Ronald Bellefontaine⁽²⁾, Bruno de Foucault⁽³⁾ et Koffi Akpagana⁽¹⁾

(1) Laboratoire de botanique et écologie végétale, Faculté des sciences, Université de Lomé, B.P. 1515, Lomé, Togo ; dourmamarra@yahoo.fr, batawilakomlan@yahoo.com, kpwala@yahoo.fr, kokoukouami@hotmail.com, atsuguelly@yahoo.fr, koffi2100@yahoo.fr

(2) Cirad-bios, UPR diversité génétique, TA 10/D, F-34398 Montpellier ; ronald.bellefontaine@cirad.fr

(3) Département de botanique, Faculté de pharmacie, BP 83, F-59006 Lille ; bruno.defoucault@univ-lille.2.fr

arrivé le 6 février 2008, accepté le 6 novembre 2008

Résumé. - Une étude de la régénération naturelle d'*Isoberlinia doka* Craib & Stapf et *I. tomentosa* (Harms) Craib & Stapf a été réalisée en zone soudanienne au Togo sur 74 placettes de 10 m x 10 m. Elle a permis de montrer que les deux espèces assurent leur pérennité à la fois par voie sexuée et asexuée. Sur l'ensemble des cinq sites étudiés (champs, jachères < 5 ans, jachères de 5 à 10 ans, jachères >11 ans, forêts), on observe en moyenne 32% de régénération par semis, 10,6% par rejets de souche et 57,4% par drageons. Dans les champs et les jeunes jachères, le drageonnage est le principal mode de régénération. Les drageons et les semis naturels favoriseraient beaucoup plus la reconstitution des forêts à *Isoberlinia* que les rejets de souches. La faculté de la plante à drageonner peut être exploitée sans engendrer de grands frais pour la restauration des peuplements, surtout dans les zones à stress hydrique élevé.

Mots clés : *Isoberlinia* - régénération naturelle - drageonnage - semis - rejets - Togo.

Abstract. - *Isoberlinia doka* Craib & Stapf and *I. tomentosa* (Harms) Craib & Stapf natural regeneration is studied in the Sudanian zone of Togo on 74 plots (10 m x 10 m). The survey show that both species self-maintain by seedlings (32%), stump resprouts (10.6%) and root suckers (57.4%) in five types habitat (fields, fallows less than 5 years, fallows from 5 to 10 years, fallows more than 11 years, forests). Suckering is the most important in fields and fallows. Root suckers and seedlings are more prone to regenerate the *Isoberlinia* woodlands than stump resprouts. Suckering is a low cost effective way to restore *Isoberlinia* forests especially in dry areas.

Key words : *Isoberlinia* - natural regeneration - root suckers - seedlings - stump resprouts - Togo.

Évaluation de la qualité de la colophane du pin maritime (*Pinus pinaster*) et du pin d'Alep (*Pinus halepensis*) du Maroc

par Mohamed Ghanmi⁽¹⁾, Badr Satrani⁽¹⁾, Abderrahman Aafi⁽¹⁾, Moulay Rchid Ismaili⁽¹⁾, Abdellah Farah⁽²⁾ et Abdelaziz Chaouch⁽³⁾

(1) Centre de recherche forestière, BP 763, Rabat-Agdal, 10050, Maroc ; mghanmi@yahoo.fr

(2) Département de valorisation et d'application industrielle, Institut national des plantes médicinales et aromatiques, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, BP 8862, 30100, Fès, Maroc

(3) Département de chimie, Laboratoire de biotechnologie, environnement et qualité, Faculté des sciences de Kénitra, Université Ibn Tofail, BP 133, Kénitra, Maroc

arrivé le 17 juillet 2008, accepté le 19 novembre 2008

Résumé. - Ce travail a pour objectif l'étude du rendement, de la qualité et de la composition chimique de la colophane du pin maritime (*Pinus pinaster*) et du pin d'Alep (*Pinus halepensis*) du Maroc. Les teneurs en colophane du pin maritime de la Mamora et du pin d'Alep de Rommani et Zerhoun sont respectivement d'environ 70%, 68% et 64%. La détermination des spécifications de la colophane marocaine montre que sa qualité se caractérise par les grades WW et WG. La composition chimique de la colophane se distingue par la présence des acides résiniques comme principaux constituants à des taux de 79% pour le pin maritime et 86% et 87% respectivement pour le pin d'Alep de Zerhoun et de Rommani. Le rendement et la composition chimique de ces colophanes sont surtout influencés par la nature de l'espèce, les conditions géographiques et bioclimatiques de la région.

Mots clés : *Pinus pinaster* - *Pinus halepensis* - colophane - rendement - qualité - composition chimique.

Abstract. - In this study, the yield, the quality and the chemical composition of the maritime pine (*Pinus pinaster*) and the Aleppo pine (*Pinus halepensis*) rosin's of Morocco were studied. Rosin quantities from maritime pine of Mamora as well as Aleppo pine from Rommani and Zerhoun were respectively 70%, 68% and 64%. This rosin has WW-WG as a grade. The chemical composition of rosin is characterized by resinic acid as main components; the rates average were approximately 79% for the maritime pine, 86% and 87% for Aleppo pine of Zerhoun and Rommani. The yield and the chemical composition of these rosins were exactly influenced by the species nature, the geographical and bioclimatical conditions of area.

Key words : *Pinus pinaster* - *Pinus halepensis* - rosin - yield - quality - chemical composition.

***Violion caninae* grasslands (*Nardetea strictae*) in the North and North-West of Spain**

by Jesús Izco, Javier Amigo and Íñigo Pulgar

Department of Botany, Faculty of Pharmacy, University of Santiago de Compostela, E-15782 Santiago de Compostela; jesus.izco@usc.es

received February 28, 2008, accepted September 19, 2008

Abstract. - This paper is a phytosociological study of the associations included in the *Violion caninae* alliance which occur in the Eurosiberian Region of the north and north-west of the Iberian Peninsula (Cantabrian-Atlantic and Orocantabric chorological subprovinces). For this purpose we have taken into consideration the composition, distribution and comparative analysis of the respective synthetic tables from the associations presented in the area. In the more oceanic mountains of Galicia, this type of vegetation adopts the form of acidophilous pasture land clearly located below an altitude of 1,000 m and directly related both to the high rainfall rates of these ranges and the pressure induced by the free grazing of horses all the year round. The study illustrates the relationships between the alliance associations growing in the north and north-west of the Iberian Peninsula and a new association (*Galio viviani-Danthonietum decumbentis*) is described. We extend the concept of *Violion caninae* to include the Cantabrian-Atlantic and British-Atlantic associations growing on the mesotemperate and supratemperate belts which belong to the *Agrostienion curtisii* suballiance.

Key words : Habitats Directive - natural grasslands - free grazing - Cantabrian-Atlantic vegetation - mat-grass communities.

Résumé. - On présente une étude phytosociologique des associations appartenant à l'alliance *Violion caninae* qui se trouvent au nord et nord-ouest de la péninsule Ibérique, prenant en considération leur distribution et l'étude comparative avec des tableaux synthétiques. Dans les montagnes les plus océaniques de la Galice, on trouve des groupements de pâturages acidiphiles, en-dessous de 1000 m d'altitude, liés aux importantes précipitations que reçoivent ces montagnes, ainsi que la pression du bétail équin. À partir de cette étude une nouvelle association (*Galio viviani-Danthonietum decumbentis*) est décrite, laquelle s'intègre à l'ensemble des associations reconnues pour l'alliance dans les territoires cantabro-atlantique et oro-cantabrique de la péninsule Ibérique. Nous étendons le concept de *Violion caninae* pour y inclure les associations cantabro-atlantiques et britanniques-atlantiques des étages mesotempérés et supratempérés de la suballiance *Agrostienion curtisii*.

Mots clés : Directive Habitats - pâturages naturels - pacage à bétail - végétation cantabro-atlantique - pelouses à nard.

Contribution to a karyotype analysis of some *Lathyrus* L. taxa (Fabaceae) in Turkey

by Hasan Genç⁽¹⁾, Bekir Yildirim⁽²⁾ and Tolga Cetin⁽²⁾

(1) Mehmet Akif Ersoy University, Faculty of Education, 15100 Burdur, Turkey

(2) Suleyman Demirel University, Graduate School of Applied and Natural Sciences, Department of Biology, 32100 Isparta, Turkey

received July 17, 2008, accepted November 12, 2008

Abstract.- In this study, some natural *Lathyrus* L. species growing in eastern Mediterranean and south Aegean regions have been investigated cytotaxonomically. Morphology and chromosome number and morphometries of the seven taxa belonging to the *Lathyrus* genus, including *L. brachypterus* Čelak. var. *haussknechtii* Širj., *L. spathulatus* Čelak., *L. ochrus* L., *L. odoratus* L., *L. belinensis* Maxted & Goyder, *L. clymenum* L., *L. phaselitanus* Hub-Mor. & Davis, have been studied by using karyological techniques. The chromosome number of these species have been found as $2n = 14$. The results were considered in conjunction with the literature and karyological analysis results.

Key words : chromosome - cytotaxonomy - karyotype - *Lathyrus* L.

Résumé.- Dans cette étude, sont étudiées d'un point de vue cytotaxonomique certaines espèces de *Lathyrus* L. spontanées en Méditerranée orientale et en Égée méridionale. Nos travaux ont porté sur la morphologie, le nombre de chromosomes et les morphométries en employant les méthodes caryologiques et taxinomiques numériques de sept taxons appartenant à ce genre : *L. brachypterus* Čelak. var. *haussknechtii* Širj., *L. spathulatus* Čelak., *L. ochrus* L., *L. odoratus* L., *L. belinensis* Maxted & Goyder, *L. clymenum* L., *L. phaselitanus* Hub-Mor. & Davis. Le nombre de chromosomes de ces espèces est $2n = 14$. Les résultats sont discutés selon les résultats de l'analyse caryologique et les données bibliographiques.

Mots clés : chromosome - cytotaxonomie - caryotype - *Lathyrus* L.

The altitudinal gradient of plant species richness in maquis of New Caledonia

by Jacques Tassin^(1,2) and Michaël Cotignola⁽²⁾

(1) *Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, UR 37, Campus international de Baillarguet, F-34398 Montpellier Cedex 5*

(2) *Institut agronomique de Nouvelle-Calédonie, BP 10001, 98805 Nouméa cedex, Nouvelle-Calédonie*

received September 19, 2008, accepted December 5, 2008

Abstract. - We aimed to characterize the altitudinal variation of species richness of maquis on New Caledonia (South Pacific Ocean). Data were collected from altitudinal maxima and minima mentioned in *Flore de Nouvelle-Calédonie*, reported from herbarium samples of the Herbarium of Nouméa, New Caledonia. Using interpolation between minimum and maximum altitude, the altitudinal range of 577 phanerogam species within 34 families was documented. The variation of species richness of maquis species showed a linear regular decline with altitude. The effect of area of each 100 m altitudinal band on the pattern of variation of species richness is low, compared to the major effect of altitude. Direct biophysical or historical factors are still to be identified to explain the pattern. This altitudinal pattern can be explained by a long-term accumulation of species and an important refugee effect of New Caledonian mountains, which could have favoured the migration of species towards low altitudes following the last glacial event.

Key words : altitudinal gradient - mountain biogeography - New Caledonia - Pacific Ocean - ultramafic soils - variance partitioning.

Résumé. - Nous avons cherché à caractériser la variation altitudinale de la richesse spécifique des plantes du maquis de Nouvelle-Calédonie (océan Pacifique Sud). Les données ont été recueillies sur la base des maximaux et minimaux altitudinaux indiqués dans la *Flore de Nouvelle-Calédonie*, en provenance des échantillons d'herbiers entreposés à l'herbarium de Nouméa. En procédant à une interpolation de la présence de chaque espèce entre ses deux extrêmes altitudinaux, le gradient altitudinal de richesse de 577 phanérogames, relevant de 34 familles végétales, a été renseigné. La variation de la richesse spécifique décroît linéairement avec l'altitude. L'effet de la surface de chaque bande altitudinale de 100 m est faible comparativement à l'effet dominant de l'altitude. Cette variation de richesse reste cependant à expliquer par le jeu de facteurs bio-physiques ou historiques. Le gradient ici observé pourrait notamment s'expliquer par une très ancienne accumulation d'espèces et par l'effet de refuge des montagnes néo-calédoniennes, donnant lieu à une migration d'espèces à de plus basses altitudes après la dernière glaciation.

Mots clés : gradient altitudinal - biogéographie des montagnes - Nouvelle-Calédonie - océan Pacifique - sols ultramafiques - partition de la variance.

Physiological and biochemical effects of cadmium toxicity in enzymes involved in nitrogen and amino-acid metabolism in tomato plants

by Chiraz Chaffèi-Haouari^(1,2), Elisa Carrayol⁽²⁾, Mohamed Habib Ghorbel⁽¹⁾ and Houda Gouia⁽¹⁾

(1) *Laboratoire de physiologie végétale, département des sciences biologiques, faculté des sciences de Tunis, Campus universitaire, 1020 Tunis, Tunisia; chiraz_ch2001yahoo.fr*

(2) *Unité de nutrition azotée des plantes, Institut national de la recherche agronomique, route de Saint-Cyr, F-78026 Versailles cedex*

received June 17, 2008, accepted December 12, 2008

Abstract. - The activities of several enzymes related to amino-acid metabolism were investigated in tomato plants (*Lycopersicon esculentum* Mill. 63/5F1) in control and treated leaves and roots. Glutamine synthetase and glutamate synthase ferredoxine dependent activities rapidly declined in stress condition. In presence of cadmium, the decline of glutamine synthetase activity was retarded, while the activity of glutamate synthase significantly and more rapid declined. The activity of NADH-dependent glutamate dehydrogenase was markedly increased in presence of cadmium. Western blots analysis from cadmium treated plants, showed a decrease in chloroplastic GS (GS2) protein and an increase in cytosolic GS (GS1) and glutamate dehydrogenase (GDH) proteins. The activities of phosphoenol pyruvate carboxylase and NADP-dependent isocitrate dehydrogenase also increased in both organs of plantes treated. The activity of NAD and NADP-dependent malate dehydrogenase were decreased especially in leaves.

Key words : cadmium - glutamine synthetase - glutamate synthase - glutamate dehydrogenase - tomato.

Résumé. - Les activités de la majorité des enzymes impliquées dans le métabolisme d'amino-acides et de l'azote ont été examinées chez les plantules de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill. 63/5 F1) contrôles et traités dans les feuilles et les racines. Les activités de la glutamine synthétase et la glutamate synthase ferredoxine dépendante ont diminué rapidement en condition de stress. En présence du cadmium, la diminution de l'activité de la glutamine synthétase a été retardée, alors que l'activité de la glutamate synthase est significative. L'activité de la glutamate déshydrogénase NADH-dépendante a remarquablement augmenté. Les analyses de Western blot à partir des plantes traitées ont montré une baisse dans la protéine chloroplastique GS (GS2) et une augmentation des protéines GS cytosolique (GS1) et de la glutamate déshydrogénase (GDH). Les activités de la phosphoénol pyruvate carboxylase NADP-dépendante et isocitrate déshydrogénase ont augmenté dans les deux organes des plantes traitées. L'activité malate déshydrogénase NAD et NADP-dépendante ont diminué spécialement dans les feuilles.

Mots clés : cadmium - glutamine synthétase - glutamate synthase - glutamate déshydrogénase - tomate.

***Pseudoridolfia*, nouveau genre d'Apiaceae découvert au Maroc**

par Jean-Pierre Reduron⁽¹⁾, Joël Mathez⁽²⁾, Stephen R. Downie⁽³⁾, Clark A. Danderson⁽³⁾
et Tatiana Ostroumova⁽⁴⁾

(1) 10 rue de l'Arsenal, F-68100 Mulhouse

(2) Herbar de Montpellier (MPU), Institut de botanique, 163 rue Auguste Broussonet, F-34090 Montpellier

(3) Department of Plant Biology, 265 Morrill Hall, 505 South Goodwin Avenue, University of Illinois at Urbana-Champaign Urbana, IL 61801-3707 USA

(4) Moscow State University Botanical Garden University Apothecaries Garden Prospect Mira, 26 129090 Moscow, Russian Federation

arrivé le 15 juillet 2009, accepté le 23 juillet 2009

Résumé. - L'étude morphologique et l'analyse des séquences d'ITS d'une nouvelle espèce d'Apiacées découverte au Maroc ont conduit à définir le nouveau genre *Pseudoridolfia*, proche parent de *Foeniculum*, *Ridolfia* et *Anethum*. La nouvelle espèce, *P. fennanei*, se rencontre dans les formations à *Tetraclinis articulata* des vallées semi-arides de la bordure septentrionale du Plateau central marocain.

Mots clés : Apiaceae - *Pseudoridolfia* - description originale - Maroc.

Abstract. - A morphological study of a new species of Apiaceae and a molecular systematic analysis based on ITS sequences has led to the description of the new genus *Pseudoridolfia* that is related to *Foeniculum*, *Ridolfia* and *Anethum*. The new species, *P. fennanei*, occurs in the *Tetraclinis articulata* formations of the semi-arid valleys located on the northern fringe of the Central Plateau of Morocco.

Key words : Apiaceae - *Pseudoridolfia* - original description - Morocco.

Caractéristiques symbiotiques et génotypiques des Rhizobia associés à *Acacia saligna* (Labill.) Wendl. dans quelques pépinières en Algérie

par Saïd Amrani⁽¹⁾, Nouredine Nazhat-Ezzaman⁽¹⁾ et Tej Bhatnagar⁽²⁾

(1) Laboratoire de biologie et de physiologie des organismes, Équipe de biologie du sol, Faculté des sciences biologiques, Université des sciences et de la technologie Houari Boumediène, BP 32, El-Alia, Bab Ezzouar, 16111 Alger, Algérie ; saïd_amrani@yahoo.com ; nour_ziha@yahoo.fr

(2) Laboratoire de biotechnologie, Université de la Méditerranée, Faculté des sciences de Luminy, 163 avenue de Luminy, case 901, F-13288 Marseille Cedex 9 ; tibatnagar@club-internet.fr

arrivé le 4 juin 2008, accepté le 15 décembre 2008

Résumé. - Cette étude sur la nodulation et la fixation symbiotique d'azote chez de jeunes plants d'*Acacia saligna* au niveau de neuf pépinières du nord et du sud de l'Algérie nous a permis d'établir que l'espèce est généralement nodulée et fixatrice d'azote. Cependant, la nodulation et le pouvoir fixateur d'azote des plants provenant des pépinières du nord se sont révélés nettement supérieurs à ceux provenant des pépinières du sud. La caractérisation symbiotique et génotypique des souches associées nous a permis de montrer qu'*Acacia saligna* est nodulée par des souches du genre *Bradyrhizobium* dans les pépinières du nord et par des souches des genres *Sinorhizobium* et *Rhizobium* dans celles du sud.

Mots clés : *Acacia saligna* - nodulation - fixation d'azote - Rhizobia associés - pépinières.

Abstract. - This study on the nodulation and symbiotic nitrogen fixation by *Acacia saligna* in nine nurseries from North and South areas of Algeria indicates that *Acacia saligna* is mostly nodulated and fix nitrogen. Therefore, nodulation and nitrogen fixation potential were clearly superior for plants from northern nurseries than those from southern ones. Symbiotic and genotypic characteristics of the associated strains indicate that *Acacia saligna* is nodulated by strains of the genus *Bradyrhizobium* in northern nurseries and by strains of the genera *Sinorhizobium* and *Rhizobium* in the southern ones.

Key words : *Acacia saligna* - nodulation - nitrogen fixation - associated Rhizobia - nurseries.

Résumé de thèse d'État

Contribution à l'ethnopharmacologie libanaise et aux Lamiaceae du Liban

par Marc El Beyrouthy

Département de Botanique, Faculté des sciences pharmaceutiques et biologiques, BP 83, F-59006 Lille ; marc.beyrouthy@gmail.com

Mots-clés : ethnopharmacologie - ethnobotanique - plantes médicinales - constituants toxiques - Liban - trichome - Lamiaceae - carte phytogéographique.

Key-words : ethnopharmacology - ethnobotany - medicinal plants - toxic compounds - Lebanon - trichome - Lamiaceae - phytogeographical maps.