

UNION DES ENTOMOLOGISTES BELGES
Sous le Patronage de S.M. le ROI

LAMBILLIONEA

REVUE INTERNATIONALE D'ENTOMOLOGIE

La grande Cétoine bleue



104^{ème} ANNEE
N°1 MARS 2004 (Supplément)
BRUXELLES (Tervuren)

EUPOTOSIA MIRIFICA,
LA GRANDE CÉTOINE BLEUE,
JOYAU MENACÉ DU PATRIMOINE NATUREL EUROPÉEN.
PROPOSITIONS POUR LA PROTECTION DE L'ESPÈCE
ET DE SES BIOTOPES. (1)
(Coleoptera Cetoniidae Cetoniinae)

Franco TASSI¹,
Henri-Pierre ABERLENC², Jean-Yves RASPLUS³, Gianfranco CURLETTI⁴,
Moreno DUTTO⁵, Guenaelle GENSON³ & Guy LEMPÉRIÈRE⁶

¹ Comité Parcs - Centre Études. Vallecupa I - 58042 Campagnatico, (GR) Italie
piantaunalbero@libero.it

² CIRAD TA 40/L Campus International de Baillarguet - CSIRO F - 34398 Montpellier
Cedex 5, France Tél. : +33 467 59 31 23 Fax : +33 467 59 31 01

henri-pierre.aberlenc@cirad.fr

³ INRA-CBGP, Campus Baillarguet, CS 30016, F-34988 Montferrier-sur-Lez Cedex, France.
rasplus@ensam.inra.fr & genson@ensam.inra.fr

⁴ Museo Civico di Storia Naturale Parco Cascina Vigna I-10022 Carmagnola (TO), Italie
musnat@comune.carmagnola.to.it

⁵ Via Papò, 4 I - 12039 Verzuolo (CU), Italie dutto.moreno@tiscali.it

⁶ Laboratoire de Biologie des Populations d'Altitude UMR-CNRS 5553 Université Joseph
Fourier F - 38041 Grenoble, France guy.lemperiere@ujf-grenoble.fr

(1) Recherches en partie effectuées avec le soutien du « Progetto Biodiversità » (Tassi *et al.*, 1994).

Résumé. Bilan des connaissances actuelles et recherches à faire sur *E. mirifica* : taxonomie, génétique, dynamique des populations, répartition géographique, caractéristiques des biotopes, mode de vie, menaces qui pèsent sur sa survie.

Propositions pour sa sauvegarde : classement comme espèce protégée au niveau européen et au niveau local, protection de ses habitats naturels, les chênaies caducifoliées thermophiles et leurs vieux *Quercus* à cavités en région méditerranéenne.

Une nouvelle synonymie est proposée : *Eupotosia mirifica* ssp. *mirifica* (Mulsant, 1842) = *Eupotosia mirifica* ssp. *koenigi* (Reitter, 1894) **n. syn.**

Mots-clés : *Eupotosia affinis*, *Osmoderma eremita*, *Quercus*, ADN, Cytochrome Oxydase I, Messinien, spéciation, saproxylophage, canopée, bioindicateur, biogéographie, Europe, Moyen-Orient, chênaies caducifoliées thermophiles, biome néomoral xérotrophe, méditerranéen, subméditerranéen, postglaciaire, espèce menacée, espèce protégée, espèce parapluie, espèce bouclier, patrimoine de l'humanité.

Abstract. *Eupotosia mirifica* [Coleoptera Cetoniidae Cetoniinae], the violet rose chafer, threatened gem of Nature's European heritage. Proposals for the protection of the species and its natural environment.

Present state of knowledge and suggested research subjects about *E. mirifica*: taxonomy, genetics, population dynamics, geographical distribution, distinguishing features of the biotopes, lifestyle, factors threatening the survival of the species.

Proposals for its conservation: listed as a local and European protected species, preservation of its natural habitats, some old hollow thermophilic deciduous *Quercus* mediterranean forests.

A new synonymy is proposed: *Eupotosia mirifica* ssp. *mirifica* (Mulsant, 1842) = [*Eupotosia mirifica* ssp. *koenigi* (Reitter, 1894) **n. syn.**].

Keywords: *Eupotosia affinis*, *Osmoderma eremita*, *Quercus*, DNA, Cytochrome Oxidase I, Messinian, speciation, saproxylic invertebrate, canopy, bioindicator, biogeography, Europa, Middle East, stands of thermophilic deciduous oak trees, nemoral xerothermic biome, mediterranean, submediterranean, postglacial, endangered species, protected species, umbrella species, assignment of species, humanity patrimony.

Riassunto. *Eupotosia mirifica* [Coleoptera Cetoniidae Cetoniinae], lo scarabeo violetto, gioiello minacciato del patrimonio naturalistico europeo. Proposte per la protezione della specie e dei suoi biotopi.

Il lavoro presenta l'attuale stato di conoscenza della specie: tassonomia, biologia, habitat, distribuzione, dinamica delle popolazioni, strategie per la sua conservazione.

Si auspica la sua protezione a livello europeo come specie ombrello per la tutela dell'ambiente peculiare in cui vive, rappresentato da querceti mediterranei caducifogli termofili con alberi centenari decadenti e ricchi di cavità.

E' proposta la nuova sinonimia *Eupotosia mirifica* ssp. *mirifica* (Mulsant, 1842) = [*Eupotosia mirifica* ssp. *koenigi* (Reitter, 1894) **n. syn.**].

Parole chiave: *Eupotosia affinis*, *Osmoderma eremita*, *Quercus*, D.N.A., Citocromo Ossidasi I, Messiniano, speciazione, saproxilofagi, chioma, bioindicatori, biogeografia, Europa, Medio Oriente, querceti caducifogli termofili, bioma nemorale xerotermico, mediterraneo, submediterraneo, postglaciale, specie minacciate, specie protette, specie-scudo, patrimonio dell'umanità.

Introduction

Eupotosia mirifica (Mulsant, 1842) est la plus remarquable Cétoine de la faune ouest-européenne. C'est un bijou vivant, une très belle et grande espèce, spectaculaire, brillante, de coloration bleu foncé à nuances violettes (Fig. 1).

Elle est rare, c'est-à-dire qu'elle n'est présente et parfois même localement (relativement) abondante que dans des biotopes d'assez faible surface, très peu nombreux et éloignés les uns des autres. Sa survie est menacée presque partout, plus encore que celle d'*Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763), qui est présent dans de plus nombreux biotopes et qui est protégé par la loi alors que *mirifica* ne l'est pas encore. Son destin sera lié à celui de ses habitats.

Cette synthèse est un outil pour les chercheurs, les législateurs, les décideurs et pour l'ensemble des acteurs de la protection de la nature, afin de sauver cette espèce exceptionnelle et ses habitats, *mirifica* pouvant devenir « l'espèce parapluie », le bouclier de tout son riche écosystème. Nous souhaitons également susciter de nouvelles études sur sa répartition, son écologie, sa génétique et la dynamique de ses populations.

Mais recherche et protection ne seront possibles que dans la mesure où les autorités auront pris conscience de la nécessité d'y consacrer les moyens nécessaires.

Matériels et méthodes

1. Sur le terrain

On voit rarement les adultes, car ils fréquentent la canopée des grands *Quercus* d'où ils ne descendent guère. On les rencontre parfois sur des plaies de Chênes. On ne connaît que deux ou trois observations exceptionnelles sur des fleurs.

La plupart des exemplaires connus ont été capturés par piégeage depuis 1975 (ABERLENC *et al.*, 1976 ; ALLEMAND & ABERLENC, 1991 ; HUERTA F. *et al.*, 1995 ; DAUGUET P., 1997). À l'aide d'une longue canne à pêche « au coup » [modèle télescopique en fibre de verre (2)], munie d'un crochet métallique à son extrémité, on suspend en hauteur dans les Chênes des pièges (fabriqués avec des bouteilles d'eau minérale en plastique de section circulaire d'1,5 litre dont on a découpé et inversé le goulot conique pour former une nasse), appâtés soit avec un liquide attractif (vin rouge, bière [qui peut être coupée avec 50 % d'eau], jus de pêche, etc.), soit avec des fruits (bananes fermentées, pêches, etc.), notre préférence allant au vin rouge. On laisse les pièges en place entre 5 jours au minimum et 9 jours au maximum. Si on doit laisser les pièges en place plus longtemps, il faut ajouter du sel (NaCl).

En multipliant le nombre de pièges posés par le nombre de jours où il sont en place, on obtient le nombre de "journées de piège", noté JP. En divisant par le nombre d'exemplaires de *mirifica* capturés, on a une mesure indirecte (relative et non absolue) de la densité moyenne de la population : cela revient à savoir pendant combien de jours un piège théorique doit être en place dans le biotope pour qu'un exemplaire soit pris. Prenons un exemple au bois de Païolive (France). Du 23 juin au 2 juillet 2002, pendant 9 jours, 10 pièges posés, soit $10 \times 9 = 90$ JP, donnèrent 14 *mirifica*, soit 6,43 JP par exemplaire. Il faut souligner que ce chiffre fluctue d'un endroit à l'autre à Païolive : de 3,3 à 9 ou 16 JP, mais le plus souvent 7 JP par exemplaire de *mirifica* (il faut laisser un piège en place une semaine pour prendre un spécimen). C'est une moyenne, ce qui signifie que certains pièges contiennent zéro, d'autres une, d'autres encore deux, trois ou quatre (exceptionnellement cinq) *mirifica*. En d'autres termes, la répartition des *mirifica* dans le milieu n'est pas homogène mais en "grumeaux", en zones préférentielles. Si on replace des pots aux mêmes endroits (ce que nous déconseillons de faire), on trouve de nouveaux exemplaires principalement là où on en avait déjà pris, que ce soit quelques jours, un an ou plusieurs années après. Dans le bois, il existe donc des habitats plus favorables que d'autres. Nous y reviendrons plus loin.

(2) Il faut éviter les cannes à pêche en fibres de carbone, trop fragiles.

Les populations étant localisées, fragiles et d'effectifs très faibles pour un Insecte, chaque entomologiste a l'impératif devoir éthique de limiter ses prélèvements au minimum et de ne pas revenir au même endroit plusieurs années successives, au risque d'épuiser inutilement les effectifs de population bien connus et de mettre en péril l'avenir de l'espèce.

Le travail urgent et utile est désormais de découvrir de nouvelles populations et de confirmer les citations anciennes.

2. Au laboratoire

2.1. Élevage

Il est très facile d'élever des imagos prélevés dans la nature. Accouplements et pontes se déroulent en captivité pendant les mois d'été. Le milieu d'élevage doit être humide, ni trop sec ni trop détrempé. La température idéale oscille entre 20° et 25° C. Il est souhaitable de placer l'élevage à l'extérieur pendant la saison froide (mais à l'abri du gel), car si la température reste constamment élevée, le cycle est artificiellement raccourci.

On peut utiliser au choix l'un de ces 3 types de substrat :

- Du bois de Chêne caducifolié prélevé sur le pourtour d'une cavité et le terreau prélevé dans la cavité et/ou de la litière de Chêne et du terreau provenant de cette litière ;

- Des tourteaux de raisin (ce qui reste des grappes et des grains de raisin après extraction du jus et fermentation) ;

- De la tourbe (substrat acide très sain).

On nourrit les imagos avec des fruits (pommes, bananes, etc.), du pollen, ou du miel. Il est bon de compléter la nourriture des larves par des pommes renouvelées à mesure qu'elles s'enfoncent dans le substrat (attention aux pesticides). Les larves ne doivent pas être trop nombreuses dans un volume restreint.

2.2. Recherche et synthèse des informations

Nous avons obtenu des données dans la littérature, dans les collections et par échange d'informations avec des collègues. Le pointage des localités sur les cartes permet de faire des corrélations avec la géologie, les températures et pluviosités et les grandes subdivisions phytoclimatiques.

2.3 . Extraction, séquençage de l'ADN et analyse phylogénétique

L'ADN total est extrait à partir d'une patte de cétoine par la méthode dite du CTAB (Cetyltriméthyléthyl ammonium bromide). La patte est broyée dans le tampon CTAB et incubée à 65 °C pendant 2 heures, une phase chloroforme est effectuée, suivie d'une précipitation à l'isopropanol. Le culot d'acides nucléiques est re-suspendu dans 50 µl d'eau ultra pure. Une amplification est réalisée sur 1 µl d'ADN extrait (de 10 à 20 ng). Trois amorces sont utilisées : CO1-ScaF [5'-GGA ATT AAA ATT TTT AGA TGA TTA GC-3'], CO1-ScaR [5'-TGA TTA TGR AAA AAA TTT ART TGT TCT AT-3'] (Villalba *et al.*, 2002) et UEA5 [5'-AGT TTT AGC AGG AGC AAT TAC TAT-3'] (Lunt *et al.*, 1996). Dans des réactions de 25 µl, la concentration en MgCl₂ est de 2.5 mM, les dNTP de 0.4 mM chacun et la Taq polymérase PROMEGA de 0,04 unité. Les PCR sont effectuées sur des appareils MJ research, programmés pour 35 cycles d'1 mn à 94°C (dénaturation), 1 mn à 42°C (annealing) et 1mn 30s à 72°C (élongation), suivi d'une élongation finale de 7 mn. Les produits de PCR sont purifiés par un kit Qiagen puis séquencés selon le protocole du kit « BigDye Terminator » (Applied Biosystem Inc.) sur un séquenceur ABI 373 upgradé.

Le calcul des distances et l'analyse phylogénétique ont été réalisés à l'aide du logiciel MEGA2 (KUMAR *et al.*, 2001). L'alignement des séquences a été accompli

manuellement. La distance Kimura 2-paramètres et l'algorithme du Neighbour-Joining ont été utilisés pour reconstruire le phénogramme présenté. La méthode du bootstrap a été utilisée (1000 réitérations) pour tester la validité des nœuds de cet arbre. Les méthodes de reconstruction phylogénétiques sont explicitées par ailleurs (KERDELHUÉ & RASPLUS, 2002).

Résultats

1. Morphologie et Systématique

1.1. Synonymie

- *Cetonia affinis* var. *mirifica* Mulsant, 1842
- *Potosia königi* Reitter, 1894
- *Cetonia (Potosia) amethystina* Benderitter, 1896
- *Potosia (Eupotosia) koenigi* (Reitter) in : Mikšić, 1954
- *Potosia (Eupotosia) koenigi* ab. *balcanica* Mikšić, 1957
- *Eupotosia koenigi* (Reitter) in : Darnaud *et al.*, 1978
- *Eupotosia mirifica mirifica* (Mulsant) = *Eupotosia koenigi balcanica* Mikšić ; *Eupotosia mirifica koenigi* (Reitter) = *Eupotosia koenigi koenigi* (Reitter) in : Moretto & Baraud, 1982
- *Eupotosia mirifica mirifica* ab. *balcanica* Mikšić, 1957 in Tausin, 1991
- *Eupotosia mirifica koenigi* ab. *subvinosa* Tausin, 1991.
- *Eupotosia mirifica* ssp. *mirifica* (Mulsant, 1842) = *Eupotosia mirifica* ssp. *koenigi* (Reitter, 1894) **n. syn.**

Désignation d'un néotype : un mâle de Païolive (France), H.-P. Aberlenc *leg.*, 25 juillet 1976, déposé au Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (MORETTO & BARAUD, 1982).

Longueur des mâles : 22 à 27,5 mm (moyenne = 25 mm) ; longueur des femelles : 21,8 à 30 mm (moyenne = 27 mm). Longueur mesurée au pied à coulisse de l'apex des élytres à la marge antérieure du clypéus, la tête étant relevée à l'horizontale et non inclinée vers le bas. Mesures faites sur des spécimens d'Europe occidentale, trouvés dans la nature (*in collections* H.-P. Aberlenc & J.-B. Huchet). On ne tient pas compte de la dimension des individus obtenus *ex larva*, les conditions d'élevage influençant fortement la taille de l'imago.

Deux sous-espèces étaient reconnues jusqu'à présent, *E. mirifica mirifica* [de l'Espagne aux Balkans, Fig. 1 et 2] et *E. mirifica koenigi* [Turquie et Syrie, Fig. 2] (Moretto & Baraud, 1982). La sous-espèce *koenigi* (Reitter, 1894) ne se distinguait de *mirifica sensu stricto* par aucun caractère morphologique (ni externe, ni interne : les édéages sont identiques), mais seulement par sa coloration plus claire et plus rougeâtre-pourpré (Fig. 2). Cette différence de coloration est nette si on examine de vieux exemplaires capturés en Syrie ou en Turquie à l'époque de Reitter, à la fin du XIX^e siècle ou au début du XX^e. En revanche, la couleur des exemplaires récemment capturés en Turquie et en Syrie ne diffère en rien de celle des exemplaires européens. Rappelons que Reitter décrit *koenigi* comme « violet foncé ». Les vieux spécimens ont pâli avec le temps et la sous-espèce *koenigi* est à notre avis basée sur un artéfact.

Nous proposons donc la synonymie suivante :

Eupotosia mirifica ssp. *mirifica* (Mulsant, 1842) = [*Eupotosia mirifica* ssp. *koenigi* (Reitter, 1894) **n. syn.**]

En conséquence, la **grande Cétoine bleue (Scarabeo violetto** en italien) doit être désignée par le seul taxon *Eupotosia mirifica* (Mulsant, 1842), les autres taxa étant soit invalides (le Code international de Nomenclature zoologique ne reconnaît pas les taxa d'un rang inférieur à la sous-espèce), soit synonymes.

1.2. *Eupotosia* Mikšić, 1954

Taxon créé par Mikšić (1954) comme sous-genre d'abord de *Potosia*, puis de *Protoetia*, enfin élevé au rang de genre par Baraud (1977). Mikšić (1984) a contesté l'élévation d'*Eupotosia* au rang de genre. En attendant de disposer d'une *classification phylogénétique solide* des genres et des sous-genres de Cetoniidae, nous sommes cependant assurés que le taxon *Eupotosia* a une incontestable réalité, quel que soit son statut futur. Il est caractérisé par :

- Saillie mésosternale glabre, sublisse, très brillante, la ponctuation étant très fine et éparse
- Pronotum rebordé latéralement et aux angles antérieurs mais pas sur la marge antérieure ni sur le bord et les angles postérieurs
- Élytres ridés le long de l'échancrure latérale en arrière de l'épaule par laquelle sort l'aile membraneuse
- Angle sutural de l'élytre émoussé
- Coloration métallique
- Écusson lisse, avec seulement quelques points de petite taille sur les bords
- Partie postérieure de l'élytre, le long de la suture, avec une dépression subrectangulaire densément ponctuée
- Pygidium de la femelle avec une dépression de chaque côté
- Pygidium du mâle bombé, régulièrement arrondi
- Longueur des mâles en moyenne inférieure à celle des femelles
- Dessus des paramères aplati en spatule à l'apex avec une dent latérale, coloration brune avec irisations vert métallique
- Espèces associées aux *Quercus*, dans lesquels se développe la larve

Dans la nature, on rencontre toujours *E. mirifica* avec son espèce sœur *E. affinis*, mais elles ne peuvent pas s'hybrider. Nous avons en élevage mis en présence des mâles vierges de *mirifica* avec des femelles vierges d'*affinis* et inversement des mâles vierges d'*affinis* avec des femelles vierges de *mirifica* : il n'y eut ni accouplements, ni pontes, alors que les couples monospécifiques du même élevage copulèrent et eurent une descendance. Par ailleurs, on n'a jamais rencontré d'hybride dans la nature, alors qu'*affinis* est toujours présente dans les biotopes de *mirifica*. Une barrière reproductive apparemment absolue sépare ces deux espèces pourtant très voisines.

Bien que l'analyse des caractères morphologiques mette en évidence de nombreux caractères diagnostiques, certains auteurs ont suggéré qu'*E. mirifica* ne serait qu'une forme d'*E. affinis*. (MULSANT, 1842, MÜLLER, 1938).

Afin de tester cette hypothèse et d'estimer le degré de différenciation de ces deux espèces d'*Eupotosia*, nous avons séquencé 905 nucléotides du gène mitochondrial de la Cytochrome Oxydase I. Parallèlement, nous avons séquencé cette même portion génique pour 3 autres cétoines européennes [*Potosia cuprea* F., 1775 ; *Cetonia aurata* (L., 1761) et *Trichius rosaceus* (Voet, 1769)] et utilisé la séquence de *Pyrocoelia rufa* Olivier, 1886 (Lampyridae) comme « groupe externe ».

Les séquences des deux espèces d'*Eupotosia* diffèrent par 105 substitutions qui se répartissent ainsi : 65 transitions et 40 transversions, 7 (6 Ts+1 Tv) en première position du codon, 3 (2+1) en seconde et 95 (57+38) en troisième. En conséquence, ces substitutions sont essentiellement silencieuses et produisent seulement 6 changements d'acides aminés sur la séquence protéique (1,99%).

Le Tableau 2 donne les distances génétiques K-2P et p (voir KERDELHUÉ et RASPLUS, 2002 pour plus d'explications) entre les différents Cetoniidae étudiés. Il montre clairement que *E. mirifica* et *E. affinis* diffèrent nettement et que la distance calculée (11,60-12,80%) tombe dans la gamme supra-spécifique (> 2%) mais infra-générique (comprise entre 8-16%) observée chez 95% des 904 espèces de coléoptères étudié par Hebert *et al.*, (2003). En clair, ces deux taxa sont sans aucun doute deux espèces bien différenciées appartenant à un même genre. Voir le phénogramme, Fig. 30.

Tab. I : *Eupotosia affinis* et *Eupotosia mirifica* : caractères distinctifs des deux espèces (inspiré de notes manuscrites inédites de Marcello Cerruti [*in memoriam*], revues et complétées)

<i>Eupotosia affinis</i>	<i>Eupotosia mirifica</i>
Morphologie	
<p>Taille plus petite (19,5-26 mm) Taille moyenne des femelles (22,7 mm) à peine supérieure à celle des mâles (22,6 mm)</p> <p>Ponctuation céphalique très dense et confluyente, en particulier vers l'arrière (Fig. 3)</p> <p>Apophyse mésosternale moins arrondie et presque rectiligne à l'avant, plus courte et plus large (Fig. 5)</p> <p>Mésosternum avec un sillon médian longitudinal plus marqué (Fig. 7)</p> <p>Bord latéral du pronotum plus faiblement sinué avant l'angle postérieur (Fig. 9)</p> <p>Bord postérieur du métafémur fortement sinué chez la femelle et anguleux chez le mâle (Fig. 11 & 12)</p> <p>Genou avec une tache de poils blancs (Fig. 14) Très rarement macule blanche sur l'élytre</p> <p><i>Mâle</i> : apex du métatibia avec une seule concavité ; les deux épines apicales légèrement inégales, l'interne un peu plus longue que l'externe (Fig. 16)</p> <p><i>Femelle</i> : apex du métatibia légèrement bisinué, dessinant deux légères concavités ; les deux épines apicales inégales, l'interne plus longue que l'externe (Fig. 18)</p> <p>Pygidium de la femelle avec deux dépressions obliques plus profondes et plus marquées. Ponctuation du pygidium de la femelle avec une réticulation moins dense et moins homogène que chez <i>mirifica</i> (Fig. 20)</p> <p>Pygidium du mâle avec une réticulation éparse, en particulier au milieu (Fig. 22)</p> <p>Angle sutural apical des élytres moins saillant (Fig. 24)</p> <p>Élytres plus faiblement ridés le long de l'échancrure latérale en arrière de l'épaule par laquelle sort l'aile membraneuse (Fig. 26)</p> <p>Coloration : le plus souvent vert doré, unicolore, face dorsale parfois bicolore. Parfois rouge cuivré, bleu, violet, mordoré</p> <p>Face inférieure un peu plus pubescente</p> <p>Apex des paramères avec une dent aigüe saillante sur le côté (Fig. 28)</p>	<p>Taille plus grande (22-30 mm) Taille moyenne des femelles (27 mm) sensiblement plus grande que celle des mâles (25 mm)</p> <p>Ponctuation céphalique moins dense, les points pour la plupart non confluentes, bien dessinés (Fig. 4)</p> <p>Apophyse mésosternale plus arrondie en avant, plus longue et plus étroite (Fig. 6)</p> <p>Mésosternum avec un sillon médian longitudinal moins marqué (Fig. 8)</p> <p>Bord latéral du pronotum plus fortement sinué avant l'angle postérieur (Fig. 10)</p> <p>Bord postérieur du métafémur légèrement sinué chez les deux sexes (Fig. 13)</p> <p>Genou sans tache de poils blancs (Fig. 15) Jamais de macule blanche sur l'élytre</p> <p><i>Mâle</i> : apex du métatibia fortement bisinué, avec deux profondes concavités ; les deux épines apicales inégales, l'interne plus longue que l'externe (Fig. 17)</p> <p><i>Femelle</i> : apex du métatibia fortement bisinué, avec deux profondes concavités ; les deux épines apicales très inégales, l'interne plus longue et nettement plus épaisse que l'externe (Fig. 19)</p> <p>Pygidium de la femelle avec deux dépressions obliques moins profondes et plus atténuées. Ponctuation du pygidium de la femelle avec une réticulation généralement plus dense et plus homogène (Fig. 21)</p> <p>Pygidium du mâle avec une réticulation généralement plus dense (Fig. 23)</p> <p>Angle sutural apical des élytres plus saillant (Fig. 25)</p> <p>Élytres plus fortement ridés le long de l'échancrure latérale en arrière de l'épaule par laquelle sort l'aile membraneuse (Fig. 27)</p> <p>Coloration : presque toujours unicolore, bleu violet foncé</p> <p>Face inférieure un peu moins pubescente</p> <p>Apex des paramères avec une forte dent ne débordant pas sur le côté (Fig. 29)</p>

Répartition géographique

Europe centrale et méridionale, jusque sur les rives de la Mer Caspienne (de l'Espagne à l'Iran).	Nord et est du bassin méditerranéen. (de l'Espagne à la Syrie).
Vaste répartition, globalement plus étendue vers le nord et vers l'est, quasi continue dans d'innombrables biotopes : exigences écologiques moins fortes. L'avenir de l'espèce ne semble pas menacé.	Dans quelques dizaines de biotopes méditerranéens de petites dimensions, éloignés et isolés. Très grande exigence écologique. Espèce menacée, en régression.

Le tempo évolutif du COI a été bien étudié chez des Coléoptères Leoididae Leptodirini (= Bathysciinae) (CACCONE & SBORDONI, 2001). Ces auteurs ont pu calibrer de manière précise le taux d'évolution du COI, en s'appuyant sur l'histoire géologique bien documentée de la séparation de la micro-plaque corso-sarde (estimée à 29 millions d'années).

En utilisant le taux d'évolution ainsi calculé et en admettant que ce taux varie relativement peu entre différents taxa de Coléoptères, nous estimons la séparation entre les deux espèces d'*Eupotosia* à 6-4,5 millions d'années. L'âge de cette différenciation correspond globalement au Messinien (7,24-5,32 MA), période clé dans la constitution des faunes et des flores méditerranéennes actuelles. En effet, l'assèchement au Messinien puis le « remplissage » rapide du bassin occidental méditerranéen ont profondément influencé le climat, les peuplements végétaux et les échanges de faune avec l'Afrique.

Ces résultats sont prometteurs. Une analyse phylogénétique des Cetoniidae, au moins à l'échelle de la Région paléarctique, qui intégrerait données moléculaires (ADN mitochondrial et nucléaire) et données morphologiques (larves et imagos) reste à faire.

2. Biologie

2.1. Larve et imago

L'imago vit dans la canopée des grands Chênes, milieu difficile d'accès et par conséquent méconnu. On peut le voir voler à la hauteur des hautes branches. Il a été observé exceptionnellement sur des fleurs (à Païolive : Sureau) et de temps en temps sur des plaies suintantes de Chênes à diverses hauteurs (TASSI, 1966). En Europe, on ne rencontre les adultes dans la nature que de début juin à la première moitié d'août, avec un maximum en juillet. En Turquie et en Syrie, l'imago sort plutôt en juin. Legras (1988) a observé dans l'Hérault, en juillet 1987, vers 15 H, sur le tronc d'un *Quercus ilex*, une femelle qui suçait la substance d'une chenille vivante éventrée de *Lymantria dispar*. (3)

E. mirifica est une espèce saproxylique ou saproxylophage, c'est-à-dire qu'elle dépend du bois mort pendant une partie de son cycle (stade larvaire). La larve (Fig. 31) se développe dans les microcavités des troncs et des branches des Chênes pubescents vivants, dans le bois décomposé et le terreau. (4) Comportement typique des espèces qui occupent la niche écologique des microcavités d'arbres, les larves accrochent leurs coques aux parois de la cavité. Si ce n'était pas le cas, dans ce milieu de très petit volume, le brassage par les autres larves ramènerait la coque à la surface du terreau où elle se dessècherait, devenant dure comme une poterie, ce qui empêcherait l'imago d'en sortir et il finirait par y mourir.

(3) En captivité, des imagos ont même consommé de la rate de bœuf (BOURNEUF, 1992). Mais il s'agit-là de conditions artificielles.

(4) Il faut souligner le fait qu'en forêt la nécromasse végétale, ce ne sont pas seulement les arbres morts et les souches, mais aussi les parties mortes des arbres vivants, habitat d'une entomofaune spécifique.

Les larves de *Cetonischema aeruginosa* (Drury, 1770) laissent leurs coques libres dans les très grandes cavités et les accrochent aux parois dans les petites (J.-M. LUCE, com. pers.). Des prospections à Païolive (FUMEY, 2001) ont révélé l'existence d'un gîte larvaire remarquable : la larve peut aussi se développer au sol, sous les Chênes, dans des cuvettes de lapiaz de petites dimensions (20 x 40 à 40 x 80 cm environ) creusées dans la roche-mère calcaire, en litière constituée par l'accumulation de feuilles mortes de Chênes pubescents et de terreau (mais ce type de milieu est propre à Païolive et ne se retrouve guère ailleurs). Par rapport aux cavités des Chênes, ce type de micro-habitat constitue à Païolive une niche supplémentaire, ce qui est favorable à la survie de l'espèce.

En captivité, en milieu constant à 25° C, le cycle vital dure un an (accouplements et ponte de la génération I pendant l'été, la génération II adulte et active dès le début de la belle saison de l'année suivante). Ce cycle est artificiel, car dans la nature il dure deux ans principalement à cause des basses températures de la saison froide (mais il est possible que dans les biotopes les plus chauds de Turquie et de Syrie, le cycle soit réduit à une année).

Nous avons conduit plusieurs cycles d'élevage dans des conditions thermiques comparables à celles de Païolive. Les accouplements et les pontes s'échelonnent de juin à septembre de l'année 0 ; la ♀ peut pondre jusqu'à 15 œufs par semaine et la larve néonate L1 émerge après 5 jours de développement à 24 °C (Bourneuf, 1992) ; grosses larves L3 dès septembre de l'année zéro ; à l'automne de l'année + 1, la larve construit sa coque et se nymphose ; les premiers adultes apparaissent début novembre de l'année + 1 ; ils vont alors hiberner et n'être vraiment actifs que l'année suivante, pendant la belle saison de l'année + 2. Une partie de ces adultes seront encore vivants pendant la belle saison de l'année + 3 : certaines femelles peuvent donc s'accoupler et pondre deux étés de suite.

2.2. Une espèce bioindicatrice

On dit d'une espèce qu'elle est bioindicatrice quand elle est représentative d'un type de milieu naturel où elle dépend d'une ressource alimentaire spécifique et/ou d'une structure particulière de l'habitat.

Eupotosia mirifica est une remarquable espèce **bioindicatrice des vieilles chênaies caducifoliées thermophiles sur le pourtour nord et oriental du Bassin Méditerranéen**, dans des zones chaudes où de grands Chênes sont localement présents depuis les temps préhistoriques (dépendance de la **continuité de l'habitat dans le temps**).

La présence d'*Eupotosia mirifica* est l'indice de la qualité, de la richesse biologique du biotope. Les recherches sur le terrain ont montré que dans les milieux où elle est présente, on rencontre de très nombreuses espèces du cortège saproxylique, que ce soit par exemple en Grèce au Mont Ossa (J.-P. CHICHERY et C. COCQUEMPOT, com. pers.) ou en France à Païolive (ABERLENC & LENTENOIS, 2003).

Voici, pour Païolive, quelques exemples choisis parmi les seuls Coléoptères : les Cetoniidae *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763), *Gnorimus variabilis* (L., 1758), *Cetonischema aeruginosa* (Drury, 1770), *Potosia fieberi* (Kraatz, 1880), les Buprestidae *Latipalpis plana* (Olivier, 1790), *Kisanthobia ariasi* (Robert, 1858), presque toujours les Cerambycidae *Cerambyx* spp., *Purpuricenus* spp., *Hesperophanes* spp., *Akimerus schaefferi* (Laicharting, 1784), *Brachyleptura trisignata* (Fairmaire, 1852), l'Elateridae *Elater ferrugineus* L., 1758, le Staphylinidae *Velleius dilattatus* (F., 1787), etc.

On connaît une exception, la localité de Vlahava, en Grèce, où vit *mirifica* et qui semble cependant assez pauvre en faune saproxylophage. Et il existe aussi bien entendu des chênaies méditerranéennes riches en faune saproxylique qui n'hébergent pas *mirifica* ! Ceci nuance mais ne contredit pas ce que nous affirmons dans les quatre paragraphes.

Le milieu *optimum* doit être chaud et lumineux, ni totalement fermé (grande forêt obscure et fraîche) ni trop ouvert (petits arbres isolés). On peut rencontrer *mirifica* dans des bosquets de Chênes de tailles petites et moyennes, mais c'est là où de nombreux grands Chênes caducifoliés avec des cavités et des branches mortes coexistent avec des sujets plus jeunes que les populations ont les effectifs les plus importants : un milieu devenu rare en zone méditerranéenne à cause de l'impact millénaire des activités humaines.

E. mirifica s'est adaptée aux essences locales : elle vit en France sur *Quercus humilis* (= *Q. pubescens*), dans ses biotopes d'Espagne *Q. pyrenaica*, *Q. suber* et *Q. ilex* coexistent, en Italie elle vit sur d'autres Chênes caducifoliés parfois mêlés au *Q. suber*, en Grèce et en Turquie on la trouve sur divers Chênes caducifoliés. Elle ne se trouve jamais dans des biotopes entièrement dépourvus de Chênes caducifoliés, où ne poussent que des Chênes sempervirents (*Quercus suber* ou *Q. ilex*).

2.3. Répartition géographique

Les cartes de répartition précédemment publiées, y compris par nous, sont inévitablement incomplètes et entachées d'inexactitudes (TASSI, 1966 ; TAUZIN, 1991 ; LEMPÉRIÈRE & al., 1999). Celles que nous proposons (Fig. 32 et 33) traduisent graphiquement aussi bien que possible l'état actuel des connaissances.

Rien n'autorise à parler de l'extension géographique de *mirifica* vers l'ouest (BENITEZ-DONOSO, 1981) ni que ce soit "*una especie abundante y con amplia distribución en la Península Ibérica*" (HUERTA F. et al., 1995). Bien au contraire, l'espèce est en voie de disparition en Europe occidentale. Rien ne permet d'affirmer non plus qu'elle soit originaire du Proche-Orient. On ignore où *mirifica* et *affinis* se sont différenciées.

2.3.1. Liste des localités

Chaque astérisque * représente ce que nous considérons n'être qu'une seule localité (avec une seule population), même si cet endroit compte plusieurs stations avec des variations locales de la toponymie. Ce sont par exemple les cas de la Sierra de Gredos, de la Sierra Morena, de Pañolive ou du Mont Ossa, qui s'étendent sur des kilomètres carrés. Au sein d'une même localité, toutes les stations peuvent ne pas être pas aussi riches les unes que les autres (répartition « en grumeaux » de *mirifica*, voir plus haut « Matériel et méthodes »).

Les noms des localités où la présence actuelle de *mirifica* est confirmée sont soulignés (19 cas).

Les localités devant être confirmées sont signalées par * ? (19 cas).

Les localités où la population est probablement éteinte sont signalées par * † (3 cas).

Les localités où la présence actuelle de *mirifica* est confirmée ou non, mais dont la population est probablement marginale sont signalées par un M * (4 ou 5 cas).

Espagne

Province de Salamanca

* ? **Valle de las Batuecas**. 1 ♀ trouvée morte le 7 juin 1979 (Luis Garcia del Pozo leg.). L'altitude du fond de la vallée est comprise entre 570 et 700 m. Biotope avec *Quercus ilex*, *Quercus pyrenaica*, *Quercus robur*, *Quercus suber*, *Ficus carica*, *Juniperus oxycedrus*, *Pistacia terebinthus*, *Lavandula pedunculata*... Région méditerranéenne avec influence atlantique.

Province d'Avila

* **Sierra de Gredos**. 1 ♂ & 3 ♀♀, date de capture ? (Ardois leg., in coll. Instituto Español de Entomología).

? **Candeleda**. 1 ♀, 19 juillet 1985 (R. Pulido leg. & coll.). Alt. entre 400 et 500 m.

Piedralaves, valle del río Tietar. Nombreux exemplaires ♂♂ & ♀♀ capturés de 1989 à 1994, en juillet et août (Jorge Martinez Huelves, Francisco Huerta Martin & José M. Crespo Castellanos *leg.* & coll. + coll. Museo Nacional de Ciencias Naturales). Altitude entre 500 et 600 m. Bosquet méditerranéen de *Quercus suber*, *Quercus ilex* & *Quercus pyrenaica* où le liège est collecté et qui est aménagé en pâture pour les troupeaux.

Ces deux dernières localités sont toutes deux situées sur le piémont sud de la Serra de Gredos, la première à l'ouest, la seconde à l'est. Dans l'état actuel de nos connaissances, c'est dans cette dernière que se trouve la plus riche population connue d'Espagne.

Province de Madrid

* ? **Escorial**. 1 ♀, 15 juin 1927 (J. Peláez *leg. in coll.* J.M. Crespo).

* **Sierra Morena**

? **Fuencaliente (Province de Ciudad Real)**. 1 ♀, date de capture ? (J. Gabre *leg., in coll.* Instituto Español de Entomología).

* **Azuél (Province de Cordoba)**. Un cadavre le 17 octobre 2003 (M. Dutto *leg.*). Bien qu'appartenant à une autre province, cette localité est située à quelques kilomètres au sud de la précédente.

France

Plus de 25 ans de prospections intenses en France ont montré que c'est une espèce extrêmement localisée, ce qui correspond à une des définitions d'une espèce rare.

M * ? Département de l'Aude

Citation très douteuse : rien ne confirme la présence de *mirifica* dans ce département, qui compte peu de véritables forêts de Chênes. Les *Quercus humilis* (= *pubescens*) ne s'y trouvent en général qu'à l'état de taillis à cause des coupes régulières pour en faire du bois de chauffage. Il subsiste çà et là de très petits massifs isolés d'arbres d'une certaine dimension, dans des propriétés privées et quelques forêts près de Quillan, de Couiza et de Limoux. L'espoir d'y trouver *mirifica* est des plus minces.

Département de l'Hérault

M * ? Entre Clermont-l'Hérault et le lac du Salagou (entre les Bories et Lacoste). Un exemplaire sur plaie de Chêne dans la seconde moitié de juillet 1991 (P. Lentenois, comm. pers.).

* ? **Au nord de Montpellier : Entre Brissac et Saint-André-de-Buèges ; Saint-Martin de Londres à Frouzet**. Premières captures le 4 août 1984 (P. Macaire *leg.*) et le 3 juillet 1985 (J.-M. Maldès *leg.* : un exemplaire pour 10 JP), mais jamais reprise depuis une quinzaine d'années. Non retrouvée en juillet 2002 malgré des recherches intensives là où elle avait été vue des années auparavant. Population beaucoup moins riche que celle de Païolive. Ces stations, qui forment un ensemble, sont situées sur la rive droite du fleuve Hérault pour la première et sur la rive gauche pour la seconde. Les points extrêmes sont éloignés de 6 km. Altitudes comprises entre 180 et 300 m (vers 200 m), température moyenne annuelle entre 12° et 13°, température moyenne de janvier 4° C, température moyenne de juillet 22° C, pluviosité entre 1100 et 1200 mm/an. Chênes pubescents et Chênes verts, zone subméditerranéenne sur terrain calcaire secondaire.

Il faut souligner la coexistence locale des deux plus remarquables cétaines de la faune ouest-européenne, *Eupotosia mirifica* et *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763), ce qui confirme la valeur patrimoniale de ces chênaies caducifoliées subméditerranéennes sur terrain calcaire dans l'arrière-pays de Montpellier. Arpad et Foucart (com. pers.) l'ont observée à Saint-Martin-de-Londres (Frouzet) dans des

cavités de grands Chênes têtards (*Q. ilex*, mais surtout *Q. humilis* (= *pubescens*) (20 juin au 6 août 1987). Ils l'ont également vue à Brissac (Mastargues) (18 juin 1987). L'un de nous (J.-Y. R.) a constaté la présence de cette espèce à Saint-Martin-de-Londres, entre le Mas de Bouis et Cazarils. Mourgues (1975) cite *O. eremita* de Viols-le-Fort, dans une souche pourrie de *Q. ilex* (8 juillet 1975, 2 ex., in coll. INRA).

Département du Gard

M * ? **Entre Anduze et Saint-Hippolyte-du-Fort.** Un élytre en août 1992 dans une chênaie (très vieux arbres), située non loin du département de la Lozère. (voir Mulsant, 1842). Altitude voisine de 300 m, température moyenne annuelle de 13°C, pluviosité entre 1100 et 1200 mm/an. Vieux Chênes pubescents. Etait-ce dans ce secteur ou du côté de Païolive que Crespon avait pris l'holotype d'*Eupotosia mirifica* aujourd'hui perdu ? On ne le saura jamais.

M * ? **Courry.** Un exemplaire en juillet 1985 (R. Allemand *leg.*). Localité située à quelques centaines de mètres de l'Ardèche, à rattacher à Païolive dont c'est une population satellite marginale. Altitude voisine de 250-260 m, température moyenne annuelle entre 12 et 13°C, pluviosité vers 1300 mm/an. Série inférieure du Chêne pubescent, étage collinéen subméditerranéen, sur terrain calcaire secondaire karstique.

Département de l'Ardèche

* **Bois de Païolive** *sensu lato* (44° 23' N. Communes de Saint-Alban-sous-Sampzon-Auriolles, Lablachère, Chandolas, Berrias-Casteljau, Banne, les Vans-Chassagnes, les Assions) (Fig. 34, 35 & 36). L'un de nous (H.-P.A.) y découvrit *mirifica* le 20 juillet 1975. L'espèce était méconnue en France depuis 1842 : elle était totalement passée inaperçue pendant plusieurs générations. Soulignons que Païolive n'est pas très éloigné du département de la Lozère : est-ce là ou est-ce vers Anduze que jadis Crespon, naturaliste de Nîmes, avait bioté l'exemplaire décrit par Mulsant ?

Le bois de Païolive est orienté sud-ouest / nord-est, sur un peu plus d'une douzaine de kilomètres dans sa plus grande longueur et sur quatre kilomètres dans sa largeur maximale. Altitudes comprises entre 120 et 300 m (souvent de 200 à 250 m), température moyenne annuelle voisine de 13° C (entre 12° et 14°), température moyenne en janvier de 4°, température moyenne en juillet entre 20 et 22°, pluviosité entre 1000 et 1300 mm/an. Série inférieure du Chêne pubescent, étage collinéen subméditerranéen (ou méditerranéen supérieur, ou marge méditerranéenne, avec saison sèche estivale moins marquée que des zones très voisines mais situées plus au sud : voir Barret, 2003), (relativement) froid l'hiver, avec deux saisons humides : le printemps et surtout l'automne, climat chaud et sec l'été, terrain calcaire karstique secondaire avec grands rochers ruiniformes remarquables du kimméridgien (qui sont d'énormes accumulateurs thermiques et qui par leur albedo renvoient la chaleur pendant les heures chaudes). C'est un site du réseau Natura 2000. Au bois de Païolive, les Chênes furent coupés au cours des siècles passés, soit pour libérer de l'espace consacré à l'élevage ou à des cultures, soit pour le charbon de bois ou directement pour le bois de feu, soit comme matériau pour faire des tonneaux ou des traverses de chemin de fer, soit encore pour le tanin. Mais le **lapiaz profond**, avec son chaos difficilement accessible de gigantesques rochers ruiniformes, a toujours interdit de défricher entièrement la forêt. On voit coexister à Païolive des *Quercus humilis* jeunes et sénescents : un bois de Chênes pubescents aussi bien conservé est fort rare sur le pourtour méditerranéen. Les deux zones de Païolive où la population de *mirifica* est la plus nombreuse sont celles où on trouve les plus fortes concentrations des plus gros arbres. Un heureux hasard historique au XIXe siècle (5) a fait que les grands Chênes n'ont pas été coupés dans ces secteurs, comme ce fut alors le cas presque partout ailleurs dans la forêt. Les Chênes pubescents y sont présents en continu depuis des

(5) Le propriétaire de certaines parcelles n'a pas voulu vendre ses arbres, alors que les Chênes étaient massivement abattus ailleurs. Nous tenons cette information d'un des derniers "anciens", témoin d'un monde rural disparu, René Roche, qui mourut accidentellement dans ce bois de Païolive qu'il aimait tant et qu'il connaissait si bien.

millénaires et les vieux sujets actuels ont plus de 300 ans. On coupait jadis régulièrement les jeunes branches de certains Chênes pubescents pour nourrir ovins et caprins et ces arbres sont devenus « têtards », avec une silhouette caractéristique : les extrémités des branches principales ou du tronc présentent des boursouflures (dont les cavités sont une providence pour la faune) d'où partent des branches relativement minces.

Païolive abrite la population la plus nombreuse d'Europe occidentale. C'est un milieu d'une exceptionnelle valeur biologique.

M * ? **Lagorce** (6). Quelques individus, première observation : été 1976, dernière observation : août 1998 (P. Lentenois). Altitude entre 120 et 160 m, température moyenne annuelle de 13°C, pluviosité 900 à 1000 mm/an. Série inférieure du Chêne pubescent (localement mêlé au Chêne vert), étage collinéen subméditerranéen, sur terrains marno-calcaires secondaires. Population restreinte et marginale, sans doute éteinte.

Italie

Latium

* † **Vallée de l'Arrone, Tenuta (= domaine) Boccea**. Station détruite, qui était située juste à l'ouest de Rome (il existe un autre fleuve Arrone encore plus à l'ouest). 4 juillet 1937, 15 juillet 1938 (Dr. E. de Maggi *leg.*, 1 ♀ dont il manque l'avant du corps, coll. M. Cerruti *in coll.* Université Roma la Sapienza, Dept. de Biologie animale et de l'Homme, Muséum de Zoologie), 11 juin 1939 et 26 juin 1948.

* **Cerveteri**

Sasso, « loc. Prato Facchino » (7), le 5 juillet 1919 (Marquis Paolo Patrizi *leg.* : d'après G. Stradone *in litt.*, il fut le premier à la découvrir en Italie), ainsi que le 14 juillet 1948 sur Chêne (1 ♀ et 1 ♂, coll. M. Cerruti *in coll.* Université de Roma la Sapienza, Dept. de Biologie animale et de l'Homme, Muséum de Zoologie).

Non retrouvée, malgré des recherches intensives en 1999, 2000 et 2003. Un piégeage dans la vallée voisine de Tolfa en juillet 2000 n'a donné aucun résultat. P. A. Audisio a observé (sans pouvoir la capturer) une *mirifica* qui est passée en vol à moins d'un mètre de lui (ce qui lui a permis de la reconnaître avec certitude) au sud de Sasso en juillet 2002. Il faudrait bien entendu capturer au moins un exemplaire pour pouvoir confirmer définitivement la survie de l'espèce en Italie. Mais si la population n'est pas éteinte, elle n'a pas l'abondance de celle de Païolive, et de très loin. Peut-être que la population de Sasso est marginale, la population principale restant à découvrir ailleurs à Cerveteri ? En effet, un piégeage intensif en juillet 2003 là où P. Audisio avait observé un exemplaire n'a rien donné. Le biotope, situé non loin de la mer, est un bois de *Quercus caducifoliés* mêlés à *Q. suber*. Les altitudes sont voisines de 270-300 m.

« Cerveteri » : une femelle le 29 juillet 1957 (Giovanni Stradone *leg.* : un exemplaire qui avait percuté son auto). Cerveteri connaît une urbanisation tentaculaire et galopante.

* † **Rieti**. (Umbria [= Ombrie], à présent Lazio). (Raffray *leg. in coll.* Luigioni). Station aujourd'hui détruite.

Toscane

* † **Grosseto : Santa Maria di Rispeccia**. Population découverte par l'un de nous (F.T.) les 2 et 5 juin 1966. Il observa *mirifica* au vol en haut des arbres et sur des plaies suintantes vers 4-5 mètres de hauteur de parties démasclées de *Quercus suber*. Certaines étaient *in copula*. (Coll. Tassi, coll. Aberlenc et coll. Papini *in coll.* Parco

(6) Nous doutons fortement de la présence de la *mirifica* au Bois des Bruyères à Salavas et au Pont d'Arc à Vallon, où nous biotons depuis plus de 30 ans et où nous avons posé de nombreux pièges. S'il ne s'agit pas d'erreurs d'étiquetages, ce ne peuvent être que des individus égarés : aucune population n'y est réellement implantée.

(7) Sasso est une localité sur la commune de Cerveteri et Prato Facchino un lieu-dit à Sasso. La station de Furbara est au bord de la mer.

Nazionale d'Abruzzo, captures le 28 mai 1967 & les 2- 9-12 juin 1966). Dernière date de capture : le 15 juin 1969. Tassi (1966) décrit ainsi le biotope : « un bosquet de haute futaie de *Quercus suber* L. avec des exemplaires sporadiques d'un autre *Quercus* (caducifolié), *Pirus*, *Ulmus*, *Crataegus*, *Rosa*, *Rubus*, *Cistus monspeliensis* L. et de nombreuses Carduacées et Ombellifères, intriquées avec des formations de *Smilax aspera* L. et d'autres éléments de la flore méditerranéenne moins maritime ». La surface totale de ce bois est minuscule, avec une partie en plaine et une partie adossée à une colline. Climat collinéen subméditerranéen (Cf. Païolive). Station de faible altitude, en plaine, peu éloignée de la mer.

L'espèce n'y a été retrouvée ni en 1999 ni en 2000, malgré d'intenses recherches : dans ce biotope limité, la population de *mirifica* doit avoir malheureusement disparu, mais *affinis* y est par contre toujours présente. Depuis 1969, de nombreux Chênes ont été coupés, en particulier les plus gros *Quercus* caducifoliés, pour ne laisser subsister que des Chênes-lièges ayant fait l'objet d'un « assainissement » très lourd, avec coupe des branches à cavités et de tout arbre ou de toute partie d'arbre ne contribuant pas à la production de liège. Les Chênes caducifoliés repousseraient s'ils n'étaient pas systématiquement éliminés, car partout on voit du recrû. La population s'est sans doute éteinte au cours des 30 ans écoulés. Elle n'avait peut-être pas un effectif suffisant pour subsister, elle fut peut-être victime de l'élimination des plus gros Chênes et du bois carié ou mort ou encore de la pollution (le biotope est entouré par des cultures et longé par une autoroute !) ?

Nous n'avons trouvé aucune *mirifica* dans le Parco Naturale della Maremma voisin, malgré ses Chênes caducifoliés magnifiques, ses rochers calcaires et sa nature préservée, où nous l'avons recherchée activement en 1999 et 2000, ni dans les collines de la Province de Grosseto en 1999, 2000 et 2003. Étant donné la richesse des formations de grands Chênes dans la vaste région de la Maremma, des recherches y seront encore menées à l'avenir dans le cadre du « Progetto Biodiversità ».

Bosnie (8)

Les citations de Bosnie, Serbie et Albanie sont anciennes et doivent toutes être confirmées, car on ne sait dans quel état sont les biotopes aujourd'hui. Il est vraisemblable que certaines populations aient survécu et il est hautement probable qu'une partie d'entre elles aient disparu sous la pression humaine.

- * ? **Srbac (Motajica Planina)**. 1 ♂ en juin 1949 (V. Vaclav *leg.*).
- * ? **Bosanski Brod**. 1 ♀ (Vučjac *leg.*).
- * ? **Banovici**.
- * ? **Klobuk (Ljubuški)**. 1 ♀ (Cerar *leg.*).
- * ? **Domanovići** (au nord-ouest de Stolac, au sud de Mostar). (Hensch *leg.*).

Serbie

- * ? **Petrovac**. (K. Rataj *leg.*).

Albanie

- * ? **Tirana**. Juin 1926. Les étiquettes de localité des anciens spécimens sont-elles fiables ? *mirifica* a été prise dans le meilleur des cas dans les environs de la capitale, au pire n'importe où dans le pays.

Macédoine

Il existe entre les lacs Prespa et Ohrid, dans la zone frontalière avec l'Albanie, un karst ruiniforme boisé de Chênes qui fait irrésistiblement penser à Païolive : il faudrait y rechercher la *mirifica*...

(8) « Fundort » n'est pas le nom d'une localité.

Bulgarie

Il existe en Bulgarie de magnifiques forêts de Chênes qui devraient être prospectées. Comme ces localités sont citées dans la littérature (Kral D. & Maly V., 1993) avec des dates anciennes ou sans dates, nous maintenons provisoirement les points d'interrogation.

* ? **Arcupino** (ou **Arkutino**). 1947 (1 exemplaire), juin 1976 et 1978 (1 ♀ sur le tronc d'un Chêne) (*in coll.* V. Maly). C'est une réserve naturelle au bord de la Mer Noire.

* ? **Primorsko**. Juin 1974 (*in coll.* S. Bily). C'est au bord de la Mer Noire, à 15 km de la localité précédente.

* ? **Božura**. 2 ex. sur un tas de fruits avariés. Nous n'avons pas pu situer cette localité sur la carte.

* ? **Slânečev Brag**, dans le camping Piknik (1 ♀). Cette localité est située au bord de la Mer Noire entre Varna et Primorsko.

* ? Stara Kresna, restes d'un exemplaire sur la route. Cette localité est située à moins de 60 km au N-E des biotopes grecs de la province de Kilkis.

* ? **Varna**.

Grèce

Les localités de Grèce et de Turquie ont été récemment découvertes et n'ont pas besoin de confirmation. Chaque voyage entomologique en Grèce permet de découvrir de nouvelles stations : la Grèce et la Turquie seraient-ils les pays « sanctuaires » de *mirifica* ? D'autres prospections sont encore nécessaires dans les Balkans avant de l'affirmer, mais l'hypothèse a quelque vraisemblance.

La localité occidentale de Vrosina (Province de Ioannina), avec sa chênaie haute et dense d'une remarquable richesse en Coléoptères saproxylophages, n'habrite pas *mirifica* (3 années de piégeage, C. COCQUEMPOT, comm. pers.). Le milieu est peut-être trop fermé ?

Province de Katerini

* ? **Litohoro** (ou **Litochoro**), à environ 1 km au sud-ouest de la localité, dans une vallée à la base du Mont Olympe : le spécimen (non collecté) observé et filmé au sommet d'un *Platanus orientalis*, sur une feuille, le 28 juin 2002 (M. Gigli) est probablement *E. mirifica*. Cette localité devrait être confirmée par la collecte d'au moins un autre spécimen.

Province de Larissa

* **Mont Ossa**.

Omolio. Chênaie méditerranéenne d'altitude proche de la mer (le Hêtre est présent à plus haute altitude), milieu semi ouvert, avec vieux Chênes. Pièges à vin sur gros *Quercus* caducifoliés. (J.-P. Chichery *leg.*).

Stomio. Chênaie en cours de dégradation (moins de 100 m d'alt.), riche en Coléoptères saproxylophages : plusieurs ex. en juillet 2003 au piège à bière (R. Minetti, P. Berger & C. Cocquempot *leg.*) et sur plaie de Chêne (H. Brustel *leg.*).

Versant est. Chênaie vers 400 m, riche en Coléoptères saproxylophages : *Akimerus schaefferi* (Laicharting, 1784), *Osmoderma lassallei* Baraud & Tauzin, 1991, etc. Plusieurs ex. en juillet 2003, au piège à bière (R. Minetti & P. Berger *leg.*) et sur plaie de Chêne (H. Brustel *leg.*) [mais *mirifica* était absente à plus haute altitude, vers 600-900 m, dans l'étage du Hêtre, même dans les secteurs thermophiles avec Charmes Houblon, Érables et Chênes].

Province de Trikkala

* **Météora**. Un élytre le 13.VII.1994, dans les collines à 1-2 km à l'est des fameux monastères (M. Gigli *leg.*, *in coll.* H.-P.A.).

* **Vlahava** (ou **Vlachava**). Chênaie dense, composée d'arbres de petite taille, pauvre en faune saproxylophage, à part *Cerambyx* spp. et *Cetonischema aeruginosa* (alt. 300-400 m). Plusieurs exemplaires au piège à bière en juillet 2003 (P. Berger & C. Cocquempot *leg.*)

Province de Kilikis

* **Kavalaris** (est du Lac Doirani). 1 ♀ (pour 200 JP) le premier juillet 2001 (C. Cocquempot *leg.*, in coll. H.-P. A.), pièges à bière sur vieux *Quercus* caducifoliés. Forêt méditerranéenne (ni dense, ni arbres isolés).

* **Mavroplagia** (dans les Monts Disoro, au nord de Kentriko). 1 ♂ le premier juillet 2001, (C. Cocquempot *leg.*, in coll. H.-P. A.), piège à bière sur gros *Quercus* caducifoliés. Forêt sommitale avec zones ouvertes, avec feuillus variés parmi lesquels se trouvent de vieux Chênes.

Turquie

Les stations sont échelonnées non loin de la côte méditerranéenne jusqu'à près de 1000 m d'altitude. Ce sont des Chênes caducifoliés très menacés. Les sorties se font principalement en mai et moins en juillet.

* **Isparta.**

* **Mersin.** Juillet 2000 (J. M. Bousquet *leg.*)

* **Gülek.**

* **Karsanti** (ou **Karsanti** ou **Aladağ**)

Environs d'Erdemli

* **Guzeloluk.** Juillet. Altitude 800 m. Quelques dizaines de gros Chênes sénescents, dont certains sont coupés comme bois de chauffe, le surpâturage par les chèvres menaçant les autres.

* **Aslandi.** Juin 1992 et 1994 (Jean-Pierre Chichery *leg.*). Localité d'altitude (vers 1200 m), pas très éloignée de la mer, avec des lopins cultivés sur de petites terrasses de terre retenues par des murets. Petits et gros Chênes caducifoliés éparpillés.

Monts Amanus

* **Iskenderun.**

* **Harbiye.**

* **Akbès (ou Akbez), au nord d'Antakya (ou Antioche).** D'anciens spécimens décolorés datant de l'époque de Reitter sont étiquetés « *Akbès, Syrie* ». Akbès était un petit monastère cistercien (trappiste), qui fut fondé en 1881 et abandonné en 1920. Ce monastère a été visité à de nombreuses reprises par des naturalistes européens à la fin du XIXe siècle. À l'époque, cette partie de la Turquie actuelle appartenait à la Syrie ! On a longtemps cru par erreur qu'il s'agissait d'Alep, dans l'actuelle Syrie, cette dernière station est donc à rayer de la liste.

Syrie

Il existe en Syrie de grandes propriétés privées avec des *Quercus* et à l'ouest d'Alep se trouvent des Djebels calcaires qui devraient être prospectés : Djebel Zāwīyah, Djebel Sim'ān, etc...

* **Trente km à l'est de Dar'a** (32 ° 30' N). Une série d'exemplaires le 12 juin 2001 (J. Lorz *leg.*).

Liban

Aucune capture n'a jamais été signalée, mais il existe de petites chênaies qui pourraient être des biotopes potentiels dans les Monts Liban : Aabdine ; Hadet el Jobbé ; Bcharré ; au-dessus d'Ainâta ; Ehden... présence à vérifier.

Israël

Selon Reitter, l'holotype de *koenigi* proviendrait de Jérusalem. Bytinski-Salz (*in memoriam*), de l'Université de Tel-Aviv, nous écrivit en 1979 qu'il l'avait vainement recherché depuis 1939. L. Friedman, de l'Université de Tel-Aviv, nous a confirmé en 2002 qu'aucun coléoptériste israélien n'a trouvé *mirifica* en Israël. Pour Bytinski, de nombreux Insectes collectés jadis au Liban, en Asie Mineure, etc., furent étiquetés par erreur « Palestine ». Reitter était un marchand d'Insectes en relation avec de nombreux collecteurs et ses indications de provenance se rapportent parfois aux localités où ses correspondants étaient installés et non à celles où les Insectes étaient capturés. Nous partageons le point de vue de nos deux collègues israéliens : « Jérusalem » est à notre avis une erreur d'étiquetage. L'holotype de Reitter a probablement été capturé en Syrie, voire peut-être même à Akbès, en Turquie.

2.3.2. Remarques biogéographiques

- *E. mirifica* n'est actuellement connue dans toute son aire de répartition que de 41 localités ;
- Aucune observation récente ne confirme la présence de cette espèce dans 19 stations (il est très probable qu'après des recherches sur le terrain, on constatera que dans certains cas *E. mirifica* a disparu, que dans d'autres il s'agit de populations marginales et qu'il restera finalement peu de populations importantes) : Espagne (las Batuecas, Escorial), France (Aude, Hérault, Gard, Ardèche : Lagorce), ex-Yougoslavie, Albanie et Bulgarie ;
- Il est malheureusement probable que 3 populations soient éteintes en Italie (Boccea, Rieti, Grosseto) ;
- Nous n'avons recensé, de l'Espagne à la Syrie, que 19 localités où nous sommes certains que *mirifica* est encore présente (carte : Fig. 33). En Europe occidentale, on n'en compte que 4 (Sierra de Gredos, Sierra Morena, Païolive, Cerveteri) ; rappelons qu'elle est abondante en Serra de Gredos et à Païolive, mais rarissime à Cerveteri. On connaît 5 localités en Grèce, 9 localités en Turquie (dont certaines sont menacées à cause de la coupe des Chênes) et une en Syrie (Dar'ā).
- Au moins 4 localités sont marginales (observations uniques, soit d'individus égarés, soit biotopes situés à la périphérie d'une station abritant une population plus importante) : France (Aude, Hérault : Salagou, Gard : Courry, Ardèche : Lagorce). Et il faudrait sans doute y ajouter la population italienne de Sasso. Ces individus égarés, isolés de leur population-mère, semblent ne jamais faire souche ailleurs, tant sont grandes les exigences écologiques de l'espèce, qui a une mobilité géographique quasi nulle (malgré cette relative capacité de mouvement des imagos), en tout cas considérablement plus réduite que celle des autres espèces européennes, les *Osmoderma* excepté. Les diverses populations de *mirifica* n'ont donc vraisemblablement plus aucun contact entre elles depuis longtemps. Cette hypothèse pourra être vérifiée par l'étude de l'ADN (voir plus loin).

Une répartition aussi sporadique et l'absence de confirmation de présence récente dans les localités anciennement citées est incontestablement le symptôme que l'espèce est en voie d'extinction. Les populations d'*E. mirifica* sont en nette régression en France (sauf à Païolive) et en Italie et très probablement ailleurs, les biotopes sont menacés dans l'ensemble de l'aire de répartition, mais des prospections plus intenses sont nécessaires pour nuancer cette analyse au cas par cas.

L'espèce sœur *E. affinis* est répandue de façon presque continue dans d'innombrables biotopes de l'Espagne à l'Iran : l'avenir d'*affinis* ne semble pas menacé, ses exigences écologiques étant moins étroites que celles de *mirifica*, inféodée à des milieux très particuliers, ce qui la rend vulnérable.

Certes, il reste probablement des biotopes à découvrir en Espagne, dans les Balkans, en Turquie, en Syrie et peut-être en Italie et au Liban (c'est moins probable en France). Mais l'espèce est sporadique, extrêmement localisée et semble être absente dans de nombreuses forêts de grands Chênes *a priori* favorables (dans ces stations, la Chênaie a sans doute été éliminée dans le passé) : il est donc probable que le nombre maximal de populations restant à découvrir ne dépasse pas quelques dizaines.

3. Climat

En examinant la répartition géographique des populations connues de *mirifica*, on constate que dans le sud de l'Europe elles se situent (à l'exception de certaines stations de l'ex-Yougoslavie) :

- soit en zone méditerranéenne,

- soit en zone subméditerranéenne, dans ce qu'Ozenda (1990a) appelle le **biome (9) néморal (10) xérotherme** ou biome des *chênaies caducifoliées thermophiles*. "(on) peut avancer, en première approximation, que les moyennes (annuelles) de températures et de précipitations doivent se situer autours de 10°C et de 1000 mm, dans un intervalle de 8° à 13 ° et de 600 à 1500 mm" (Ozenda, 1990a, p. 779). Les données disponibles pour Païolive et Montpellier s'inscrivent dans cette fourchette.

En Turquie, on rencontre *mirifica* dans ce que Garcia Lopez (2001) qualifie de phytoclimats méditerranéen et némoro-méditerranéen (Précipitations annuelles entre 230 et 1500 mm, température annuelle moyenne entre 8 et 20° C).

En Syrie, les deux localités connues se situent en climat méditerranéen à influence subtropicale (brûlant et sec).

4. Discussion

4.1. Historique

Pendant la dernière période glaciaire, *mirifica* a pu survivre dans une ou plusieurs des quatre zones considérées traditionnellement comme refuge dans la région méditerranéenne : sud de l'Espagne, sud de l'Italie, Balkans et Proche-Orient. A la fin de la glaciation, les *Quercus* ont progressivement recolonisé l'Europe occidentale à partir de trois refuges méridionaux (KREMER & PETIT, 2001). Une immense forêt de Chênes recouvrit peu à peu tout le continent. Il est probable qu'*E. mirifica* a suivi cette extension, en se cantonnant dans les régions les plus chaudes proches de la Méditerranée. Son aire de distribution devait alors s'étendre sur un vaste territoire presque continu allant de la Péninsule Ibérique au Levant. Ce scénario pourrait être testé : en effet, ces migrations post-glaciaires laissent des signatures génétiques et une analyse phylogéographique d'*E. mirifica* utilisant l'ADN mitochondrial pourrait nous renseigner sur le nombre de refuges et les routes de recolonisation (HEWITT, 1999).

Avec l'invention et le développement de l'agriculture et de la métallurgie, avec la croissance démographique, de la marine et de la civilisation en général, d'immenses surfaces furent peu à peu déboisées en Europe. Et les derniers témoins de cette immense chênaie primitive n'ont cessé de régresser en nombre et en étendue.

Contrairement à d'autres Cétines, *E. mirifica*, mal adaptée aux milieux ouverts par l'homme et n'ayant plus une capacité d'expansion dans les biotopes reconstitués, n'a pu survivre que dans quelques chênaies (si petites et anthropisées soient-elles).

Ces biotopes sont de véritables oasis, des refuges pratiquement assimilables à des îles sur un océan, préservés à travers le temps (présence locale de grands Chênes caducifoliés depuis des millénaires, cas exceptionnels du fait des activités humaines depuis l'antiquité).

Cette espèce est en voie de disparition parce que son milieu en voie de disparition : la forêt climacique caducifoliée thermophile méditerranéenne et subméditerranéenne.

(9) Un biome est une division géobotanique. L'Europe a été découpée en plusieurs biomes : subarctique, boréal, néморal, néморal xérotherme et méditerranéen.

(10) Le *néморal* désigne l'ensemble des forêts caducifoliées.

4.2. Menaces

La régression de l'espèce se poursuit et on observe ce recul sur une échelle de temps très courte : on ne l'a revue en Italie qu'une seule fois depuis 1969 et en France, dans la région de Montpellier, elle n'a plus été observée au cours des 15 dernières années. Les expériences de capture-marquage-lâcher-recapture à Païolive suggèrent que l'effectif total des imagos ne doit pas dépasser quelques milliers d'individus : c'est extrêmement peu pour un Insecte. La taille restreinte du biotope italien de Grosseto suffit peut-être à expliquer la probable disparition de l'espèce, car le trop faible effectif d'une population animale isolée la voue à l'extinction.

Les **menaces anthropiques** qui pèsent sur ces populations fragiles sont :

a) **Principalement**, la dégradation ou la banalisation des milieux : pollution par les pesticides, élimination du bois mort, coupe des grands Chênes caducifoliés vieillissants ne laissant subsister que de jeunes sujets sans cavités : la coupe excessive de la forêt collinéenne la transforme en « bois-brindille » (« steckerwald », « stickwood » ou « bosco-stecchino »), comme on le constate par exemple en Italie (Toscane) ou en Turquie. Ces chênaies sont aussi menacées par leur transformation en campings ou en parcs d'attractions ou par leur destruction totale (extension agricole, urbanisation, enrésinement, incendies...).

Le développement sans précédent du réseau routier constitue aussi une grave menace pour les habitats. Par exemple, en France, le projet d'autoroute A 79 (entre Valence et Narbonne) couperait le Bois de Païolive et détruirait en grande partie le biotope favorable à l'espèce. Les habitats de *mirifica* et d'*O. eremita* près de Saint-Martin-de-Londres, dans l'Hérault, seraient eux aussi menacés d'être en partie détruits et coupés en deux par la même autoroute. La perte de sa plus riche population signerait l'arrêt d'extinction de la grande Cétoine bleue en Europe occidentale. (11)

b) **Secondairement**, dans certaines localités, les prélèvements parfois excessifs des collectionneurs peuvent représenter un danger. Si dans l'immense majorité des cas, c'est principalement la destruction des habitats qui menace la survie des espèces d'Insectes, on a affaire avec *mirifica* à l'un des rares exemples où un Insecte peut être aussi menacé par des prélèvements abusifs mettant en péril la démographie de populations aux effectifs limités.

4.3. Propositions pour la sauvegarde de l'espèce et des milieux

Un mémoire du Conseil de l'Europe (Good & Speight, 1996) cite *Eupotosia mirifica* (sous son ancien nom, *E. koenigi*) dans la « Liste des espèces saproxyliques indicatrices pour identification des forêts importantes pour la protection à l'échelle européenne ». Le dernier paragraphe de ce document conclut : « À chaque ajout d'espèces saproxyliques aux Annexes de la Convention de Berne, il convient d'admettre que l'objectif principal est de garantir **la protection de l'habitat** de ces espèces et non pas de faire interdire leur récolte. **L'interdiction des récoltes n'est pas recommandée**, car elle irait à l'encontre du but recherché, qui est d'obtenir des informations sur la situation des forêts. La récolte et le dépôt de spécimens dans un musée approprié ou une institution comparable sont recommandés, afin d'apporter la preuve de l'existence de ces espèces. »

Protéger *mirifica*, c'est en faire une « **espèce-parapluie** » le bouclier qui protégera de riches communautés d'Insectes saproxyliques.

(11) Les cétoines et leurs biotopes ne sont pas seuls menacés par ce projet autoroutier : c'est aussi le cas en Ardèche de sites de dolmens dont la richesse est unique au monde, à Païolive et dans ses environs (Labeaume-Saint-Alban-sous-Sampzon-Auriolles-Lablachère-Chandolas). Le programme A 79 a été abandonné, mais il ne faut pas oublier qu'il peut un jour ressurgir, par exemple sous la forme de tronçons insidieux que l'on cherchera ensuite peu à peu à réunir. Détruire un milieu à *Osmoderma eremita* est contraire à la Loi : on peut opposer le Droit aux bulldozers et menacer l'État français de poursuites. Si *mirifica* pouvait être elle aussi protégée par la loi, on pourra alors utiliser celle-ci contre le vandalisme du goudron et du béton.

Cette espèce devrait être classée en catégorie 2 du code ZNIEFF : « espèce vulnérable, très localisée ». Au vu de la régression observée actuellement, il est probable que d'ici quelques années, sans protection efficace de son habitat, cette belle espèce aura disparu de la plupart des localités.

Nous préconisons donc la protection légale de cette espèce et de ses habitats à l'échelle internationale comme au niveau local. Les vieux Chênes à cavités doivent faire l'objet d'une protection renforcée en Europe, car ils constituent un patrimoine biologique en péril qui doit être sauvé. L'élargissement de l'Europe va permettre d'intégrer des régions orientales de grande valeur écologique.

Tout comme le paysage des collines de Toscane, le Bois de Païolive devrait être classé « Patrimoine de l'Humanité » de l'Unesco : ce site du réseau Natura 2000 abrite la population de *mirifica* la plus riche d'Europe occidentale. Les autres biotopes les plus remarquables, dans toute l'aire de répartition, devraient eux aussi être classés : Sierra de Gredos en Espagne ; biotopes de Grèce et de Turquie, etc...

La vente de cet Insecte devrait être strictement interdite et sanctionnée. Seuls des exemplaires obtenus d'élevage, avec un certificat de garantie et d'origine, pourraient être vendus légalement par des institutions agréées à un prix dérisoire pour casser le marché.

4.4. Recherches à venir

a) Découvrir de nouvelles populations de *mirifica* et confirmer la survie de celles anciennement citées.

C'est urgent, car leur protection est nécessaire face aux menaces.

b) Améliorer notre connaissance de la biologie et des exigences écologiques de *mirifica*.

Il faudrait pouvoir localiser toutes les stations avec précision (GPS) et relever les paramètres latitude, altitude, géologie, végétation, description du biotope, températures et pluviosités annuelles. Une vision affinée des exigences écologiques de la *mirifica* pourrait alors être dégagée.

c) Génétique et dynamique des populations de *mirifica*.

Les populations isolées de *mirifica* n'ont probablement plus d'échange génétique entre elles depuis longtemps. Par l'étude des loci microsatellites (courtes répétitions d'ADN), il devrait être possible d'estimer le niveau d'échange entre les populations. On devrait pouvoir repérer les populations ayant subi de fortes réductions d'effectifs et en danger d'extinction. On pourrait retracer l'histoire migratoire des diverses populations et leur degré de parenté. Ces nouvelles données seraient précieuses pour protéger plus efficacement l'espèce. (12)

(12) Pour étudier les populations de *mirifica* à partir des microsatellites, il faudrait une vingtaine à une trentaine d'individus par localité ou à défaut par région. On prélève les 4 articles terminaux d'un tarse intermédiaire en coupant avec des ciseaux fins au niveau de l'articulation et on relâche la cétone, qui peut survivre sans problème (Si possible, tremper les ciseaux dans l'eau de javel avant chaque opération. Sinon, se contenter de les essuyer soigneusement). Le tarse est aussitôt plongé dans l'éthanol 95% dans un petit tube étanche (1 tarse par tube) avec une étiquette extérieure mentionnant *E. mirifica*, le sexe (les mâles ont le pygidium régulièrement arrondi, les femelles ont le pygidium avec une concavité de chaque côté), le lieu, si possible les coordonnées GPS et la date. Pour étudier la phylogénie à partir de l'ADN, il faut disposer de la plus grande diversité d'espèces possible. Un ou deux individus par espèce ou par sous-espèce suffisent (et aussi quelques individus de la même espèce provenant de pays éloignés les uns des autres).

d) Une classification phylogénétique des genres et des sous-genres de Cetoniinae au niveau mondial reste à faire.

Elle devra intégrer les caractères morphologiques des larves et des imagos et les caractères moléculaires (séquençage de l'ADN : choix de gènes mitochondriaux et nucléaires). Le taxon *Eupotosia*, qui regroupe *E. mirifica* et *E. affinis* (Andersch, 1797), fut créé comme sous-genre, puis élevé au rang de genre. En attendant de disposer d'une classification solide, nous étions assurés, d'après les seules données morphologiques, que le taxon *Eupotosia* a une réalité, quel que soit son niveau hiérarchique futur. Les premières données moléculaires viennent le confirmer.

Conclusion

Sur le pourtour septentrional et oriental de la Méditerranée, les bois et bosquets de grands et vieux Chênes à cavités et les riches communautés d'organismes qui leur sont associés représentent un patrimoine vivant unique, irremplaçable, mais gravement menacé de disparition.

Leur survie dépend de l'investissement que nous saurons mobiliser pour préciser nos connaissances scientifiques, faire connaître l'intérêt de ces habitats et protéger efficacement ces milieux uniques.

Il devient urgent pour les nations de l'Europe élargie à l'est et pour la Turquie de proclamer toutes ensemble une véritable politique de la conservation des Invertébrés et de soutenir des actions de protection d'organismes emblématiques, tel qu'*Eupotosia mirifica*, qui permettront ainsi de préserver pour les générations futures les trésors biologiques des vieilles chênaies caducifoliées méditerranéennes.

Remerciements

Nous remercions chaleureusement les personnes qui nous ont aidés au cours de nos recherches ou qui y ont participé :

Mesdames Marie ABERLENC, Florence DESANGIN, Émilie FUMEY, Margherita MARTINELLI-TASSI, Marquise MADDALENA PATRIZI & Valérie PONEL-ANDRIEU ;

Le Dr Auguste FRANCOLTE, pour avoir accepté avec enthousiasme la publication du présent travail et Enrico Migliaccio pour avoir collaboré à nos recherches en Italie et en Bulgarie ;

Nos collègues et amis Roland ALLEMAND, Robin ARPAD, Paolo A. AUDISIO, Jean BAROU, Julien BARRET, P. BERGER, Claude BESUCHET, Arnaud BLANCHET, S. BOIREL, Hervé BRUSTEL, Giuseppe CARPANETO, Jean-Pierre CHICHERY, Christian COCQUEMPOT, Hubert DEFRANCE, Alfonso de JORGE MANCHADO, Pascal DUPONT, Carmine ESPOSITO, Antoine FOUCART, Sébastien FRANCHINI, Leonid FRIEDMAN, Maurizio GIGLI, Patrick GINDRE, Nicolas GREFF, Christophe GROUSSET, Thomas GUILLOUX, Jean-François HOLTHOF, Jean-Bernard HUCHET, Denis KEITH, Bernard LASALLE, Philippe LENTENOIS, Gilbert LISKENNE, J. LORIZ, Jean-Marie LUCE, Jean-Michel MALDÈS, Paolo MALTZEFF, Lauro MARCHETTI, A. L. MENDOSA, R. MINETTI, Philippe MORETTO, Eugenio PACIERI, Marquis Paolo PATRIZI, Daniel PRUNIER, Vincenzo RESTAINO, Olivier SIMONOT, Fernando TAPIA-ZARZA, Aleandro TINELLI, Salvatore VECA, Eduard E. VIVES & Vincenzo VOMERO.

Enfin, nous rendons hommage à nos collègues disparus :

Messieurs Jean BALAZUC, H. BYTINSKI-SALZ, Marcello CERRUTI, Giovanni PAPINI, René ROCHE, Gaston RUTER, Jacques BARAUD, Pierre MACAIRE, René MIKŠIĆ, Renaud PAULIAN, & Giovanni STRADONE.

Bibliographie

N. B. : Nous avons voulu que cette bibliographie soit aussi complète que possible, aussi comprend-elle des publications non citées dans le présent article.

- ABERLENC H.-P., ARPAD R. & GINDRE P., 1976 - Note sur les cétoines ardéchoises. Une espèce nouvelle pour la Faune de France. *L'Entomologiste*, 32 (1) : 42.
- ABERLENC H.-P., ARPAD R. & GINDRE P., 1977 - Sur la présence en France de *Protaetia koenigi* [Col. Cetoniinae]. *L'Entomologiste*, 33 (3) : 148.
- ABERLENC H.-P., 1987 - Coléoptères de l'Ardèche. Premier supplément à l'inventaire de J. Balazuc (1984). *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 56 (10) : 320-349.
- ABERLENC H.-P., 1996 - Coléoptères de l'Ardèche. Deuxième supplément à l'inventaire de J. Balazuc (1984). *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 65 (4) : 113-152.
- ABERLENC H.-P., 1999 - L'A 79 : un projet autoroutier destructeur. Impact sur le patrimoine : le point de vue des experts (Botanique, Entomologie, Ornithologie, Archéologie, Agriculture et Géographie). *Société entomologique du Languedoc*, Montpellier : 1-27 (document inédit sous Word, disponible sur demande).
- ABERLENC H.-P. & LENTENOIS P., 2003 - « Les insectes du bois de Païolive » : 55-72. In : De Saint-Eugène en Païolive, HOLTHOF J.F. & SCHNETZLER J. Eds., La Fontaine de Siloé, Montmélian & Saint-Eugène en Païolive, les Vans : 1-320.
- ABERLENC H.-P., CURLETTI G., DUTTO M. & TASSI F., 2003 - « *Eupotosia mirifica*, joyau menacé du patrimoine naturel européen (Coleoptera Cetoniidae) » In: Legno morto: una chiave per la Biodiversità. Simposio Internazionale, Mantova, 29-31 maggio 2003. (sous presse).
- ALLEMAND R. & ABERLENC H.-P., 1991 - Une méthode efficace d'échantillonnage de l'entomofaune des frondaisons : le piège attractif aérien. *Bulletin de la Société entomologique suisse*, 64 : 293-305.
- ALLEMAND R. & ABERLENC H.-P., 1996 - Un metodo eficaz de muestreo para la entomofauna de las zonas frondosas : la trampa atrayente aerea. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 14 : 23-30. (version en espagnol de l'article de 1991).
- BALAZUC J., 1979 - Dessin de couverture de "L'Entomologiste", Tome 35.
- BALAZUC J., 1984 - Coléoptères de l'Ardèche. *Supplément au Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 53 : 1-136.
- BARAUD J., 1977 - Coléoptères Scarabaeoidea. Faune de l'Europe occidentale. *Supplément de la Nouvelle Revue d'Entomologie* 7(3) : 1-352.
- BARAUD J. & MORETTO P., 1986 - Remarques au sujet des *Eupotosia* Mikšič de la faune de France (Col. Cetoniidae). *L'Entomologiste*, 42 (3) : 143-144.
- BARAUD J., 1992 - Coléoptères Scarabaeoidea d'Europe. Faune de France N° 78, Edition FFSSN et Société linnéenne de Lyon, Paris : 1-872.
- BARET J., 1997 - Étude de faisabilité d'un programme de préservation et de gestion du bois de Païolive et de ses abords (Ardèche). Méthodes d'analyse et réflexion sur les besoins et les moyens de préservation du site et sur la pertinence de la conservation. Mémoire de DEA "Gestion des espaces montagnards : sociétés et environnement", Institut de Géographie alpine, Grenoble : 1-66 & Annexes.
- BARET J., 2003 - « Un extraordinaire labyrinthe naturel » : 14-22. In : De Saint-Eugène en Païolive, Holthof J.F. & Schnetzler J. Eds., La Fontaine de Siloé, Montmélian & Saint-Eugène en Païolive, les Vans : 1-320.
- BENDERITTER E., 1896 - *Cetonia (Potosia) amethystina*, n. sp. *Miscellanea Entomologica*, 4: 40.
- BENITEZ-DONOSO A. & GARCIA-PARRÓN J., 1981 - Sobre la presencia de *Eupotosia koenigi* (Reitter, 1894) en España (Coleoptera : Scarabaeoidea, Cetoniidae). *Revista de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Oviedo (Ser. Biología)*, 22 : 53-54.
- BLANCHET G. & RICHOUX P., 1999 - Quelques aspects du climat de la région Rhône-Alpes. *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 68 (10) : 305-320.
- BOURNEUF F., 1992 - Observations éthologiques de *Eupotosia koenigi balkanica* (Coleoptera, Scarabaeidae, Cetoniinae). *Insectes*, 84 : 11.
- BREWER S., CHEDDADI R., BEAULIEU J.L. & REILLE M., 2001 - The spread of deciduous *Quercus* throughout Europe since the last glacial period. *Forest Ecology and Management*, 5693 : 1-22.
- CACCONI A. & SBORDONI V., 2001 - Molecular biogeography of cave life: a study using mitochondrial DNA from Bathysciine beetles. *Evolution*, 55 : 122-130.
- CARPANETO G.M. & PIATTELLA E., 1997 - « Coleoptera Lucanoidea, Scarabaeoidea » : 154-165. In : Zapparoli M. (Ed.) Gli Insetti di Roma, Fratelli Palombi Editori, Rome : 1-358.
- CERRUTI M., 1941 - *Potosia königi* Reitt. (Coleopt.-Scarab.). *Bollettino della Società Entomologica Italiana*, 73 : 156-157.
- COUTEAUX M., 1974 - Essai de cartographie écologique du Bas-Vivarais : feuilles de Bessèges et de Bourg-Saint-Andéol. Documents de Cartographie écologique, Grenoble, 13 : 49-68.
- CNRS, Service de la carte de la végétation, 1973 - Carte de la végétation de la France : Avignon (au 1/ 200 000e).
- DARNAUD J., LECUMBERRY M. & BLANC R., 1978 - Coléoptères Cetoniidae. Faune de France. Iconographie entomologique, Coléoptères, planche 6, Scarabaeoidea 1 : 1-6.
- DAUGUET P., 1997 - Le piégeage aérien. techniques – performances – Discussion. *Bulletin de liaison de l'Association des Coléoptéristes de la région parisienne (ACOREP)*, 29 : 57- 65.

- FRANCHINI S., BOYREL S. & LEMPÉRIÈRE G. (sous presse) - Caractéristiques phytoécologiques des habitats d'*Eupotosia mirifica* en Ardèche méridionale (Bois de Païolive).
- FUMEY E., 2001 - Contribution à la connaissance de l'écologie d'*Eupotosia mirifica* subsp. *mirifica* Mulsant, 1842. Mémoire de Maîtrise de Biologie des Populations et des Écosystèmes. Laboratoire de Biologie des Populations d'Altitude, Université Joseph Fourier, Grenoble : 1-16.
- GARCIA LOPEZ J.M., 2001 - Mediterranean phytoclimates in Turkey. Phytoclimats méditerranéens en Turquie. *Ecologia mediterranea*, 27 : 15-32.
- GOOD J.A. & SPEIGHT M.C.D., 1996 - Les invertébrés saproxyliques et leur protection à travers l'Europe. Conseil de l'Europe, Strasbourg : 1-54.
- GREFF N., BARRET J. & JULLIAN L., 2000 - Bois de Païolive et milieux périphériques. Communes des Assions, Banne, Berrias-Casteljau, Les Vans (Chassagnes) (07). Étude de faisabilité. DIREN et Conseil Régional Rhône-Alpes, CREN, Bron : 1-65., 23 cartes.
- HEBERT P.D.N., RATNASINGHAM S. & DEWAARD J.R., 2003 - Barcoding animal life: COI. Divergences among closely allied species. *Proceeding of the Royal Society of London Series B*, (sous presse).
- HEWITT G.M., 1999 - Post-glacial re-colonization of European biota. *Biological Journal of the Linnean Society*, 68 : 87-112.
- HUERTA F., CRESPO J.M. & HUELVES J.M., 1995 - Sobre la presencia de *Eupotosia mirifica* Mulsant, 1842 y *CETONISCHEMA aeruginosa* Drury, 1770 (Col., Cetoniidae, Cetoniini) en la Península Ibérica. *Zapateri Revista. aragon. ent.*, 5 : 75-80.
- JUNK W. & SCHENKLING S., 1921 - « Scarabaeidae : Cetoninae » In : *Coleopterorum Catalogus*, Berlin, 21, pars 72 : 239-240.
- KERDELHUÉ C. & RASPLUS J.-Y., 2002 - Le séquençage des acides nucléiques et les méthodes d'analyse des données moléculaires en phylogénie. *Mémoires de la Société Entomologique de France*, 6 : 97-122.
- KREMER A. & PETIT R., 2001 - L'épopée des Chênes européens. *La Recherche*, 342 (5) : 40-43.
- KUMAR S., TAMURA K., JAKOBSEN I.B., NEI M., 2001 - MEGA2: Molecular Evolutionary Genetics Analysis software. *Bioinformatics*, 17 : 1244-1245. [Programme et documentation téléchargeable à <http://www.megasoftware.net/>].
- LEGRAS G., 1988 - Un cas d'allotrophie chez *Eupotosia mirifica* ssp. *mirifica* Mulsant (Col. Cetoniidae). *L'Entomologiste*, 44 (1) : 47.
- LEMPÉRIÈRE G., RASPLUS J.-Y., FRANCHINI S., GREFF N., DUPONT P., ABERLENC H.-P. & DESANGIN F., 1999 - Biologie de la conservation de *Eupotosia mirifica* (Coleoptera, Scarabaeoidea, Cetoniidae). In : Actes du 3e séminaire Inventaire et Cartographie des invertébrés comme contribution à la gestion des milieux naturels français, Besançon : 107-111.
- LUNT D.H., ZHANG D.-X., SZYMURA J.M. & HEWITT G.M., 1996 - The insect cytochrome oxidase I gene: Evolutionary patterns and conserved primers for phylogenetic studies. *Insect Molecular Biology*, 5 : 153-165.
- LO CASCIO P., 2001 - « Coleotteri Trogidae, Geotrupidae, Aphodiidae, Melolonthidae, Dynastidae, Cetoniidae » : 42. In : Sforzi A. & Bartolozzi (Eds). Libro Rosso degli insetti della Toscana, Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione nel settore Agricolo-forestale & Museo di Storia Naturale dell'Università degli Studi di Firenze, Sezione di Zoologia « La Specola », Firenze.
- MACAIRE P., 1984 - Présence dans l'Hérault d'*Eupotosia mirifica* (Mulsant) = *koenigi* (Reitter). *Annales de la Société d'Horticulture et d'Histoire Naturelle de l'Hérault*, 124 (4) : 69-70.
- MACAIRE P., 1985 - *Eupotosia mirifica* (Mulsant) dans l'Hérault (Col. Cetoniinae). *L'Entomologiste*, 41 : 122.
- MICO E. & GALANTE E., 2002 - Atlas fotográfico de los escarabeidos florícolas ibero-baleares (Coleoptera: Scarabaeidae). Argania editio : 70.
- MIKŠIĆ R., 1954 - Beitrag zur Kenntnis des balkanischen *Potosia*-Arten. *Plant Protection* (Faunisticki prilog), Belgrade, 23 : 1-44.
- MIKŠIĆ R., 1956 - Fauna Insectorum Balcanica : Scarabaeidae. *Godisnjak Bioloskog Instituta, Sarajevo*, 6 : 190.
- MIKŠIĆ R., 1957 - Zweiter nachtrag zur fauna insectorum Balcanica. Scarabaeidae. *Acta Musei Macedonici Scientiarum Naturalium*, Skopje, 4, (7-9) : 1-61.
- MIKŠIĆ R., 1957 - Vierter Beitrag zur Kenntniss der paläarktischen Arten der Gattung *Potosia* (Muls.). *Acta Musei Macedonici Scientiarum Naturalium*, Skopje, 5 : 122.
- MIKŠIĆ R., 1965 - Scarabaeidae Jugoslavije, 3. *Naucno Drustvo Bosne i Hercegovine, Sarajevo, Djela Kn.* 25 : 233.
- MIKŠIĆ R., 1966 - Zehnter Beitrag zur Kenntnis der *Protaetia*-Arten. *Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft österreichischer Entomologen*, 18 (1) : 1-34.
- MIKŠIĆ R., 1968 - Contributo preliminare alla conoscenza dei Cetonini italiani (Col. Scarabaeidae). *Bollettino dell'Associazione Romana di Entomologia*, 23 (4) : 73-79.
- MIKŠIĆ R., 1968 - Contributo preliminare alla conoscenza dei Cetonini italiani (Col. Scarabaeidae). *Bollettino dell'Associazione Romana di Entomologia*, 23 : 73-79.
- MIKŠIĆ R., 1970 - Katalog der Lamellicornia jugoslaviens (Insecta-Coleoptera). — *Institut za Šumarstvo, Sarajevo* : 1-71.
- MIKŠIĆ R., 1970 - Uebersicht der mitteleuropäischen Arten der Gattung *Protaetia* Burm. (Scarabaeidae : Cetoniinae). *Entomologische Nachrichten, Dresden*, 13 (12) : 137-147.
- MIKŠIĆ R., 1984 - Remarques sur l'article de Ph. Moretto et J. Baraud : "Les *Eupotosia* Miksic de France : nouveaux statuts (Col. Scarabaeoidea, Cetoniidae)". *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 53 (9) : 311-313.

- MIKŠIĆ R., 1987 - Monographie der Cetoniidae der Paläarktischen und Orientalischen Region, Vol. 4 : Cetoniini II. Sarajevo, Institut za Sumarstvo-Sonderausgabe, Zagreb : 1-608.
- MORETTO P., BARAUD J., 1982 - Les *Eupotosia* Mikšić de France : nouveaux statuts (Col. Scarabaeoidea, Cetoniidae). *Nouvelle Revue d'Entomologie*, 12 : 145-149.
- MOURGUES M., 1975 - Séance du 4 octobre 1975. *Annales de la Société d'Horticulture et d'Histoire naturelle de l'Hérault*, 115 : 127.
- MÜLLER G., 1938 - Note su alcuni Coleotteri Lamellicorni (Scarabaeidae, Lucanidae). *Bollettino della Società Entomologica Italiana*, 70 : 58.
- MULSANT M. E., 1842 - Histoire naturelle des Coléoptères de France. Lamellicornes. Maison, Libraire Quai des Augustins, 29, Paris & ch. Savy Jeune, Quai des Célestins, 48, Lyon : i-viii + 1-623 (pp.548-550).
- OZENDA P., 1990a - La zone némorale xéotherme sud-européenne. *Giornale Botanico Italiano*, 124 : 759-780.
- OZENDA P., 1990b - Sur les divisions phytoécologiques de l'Europe. *Oecologia Mediterranea*, 16 : 299-315.
- PAULIAN R. & BARAUD J., 1982 - Encyclopédie entomologique 18. Faune des Coléoptères de France 2 : Lucanoidea et Scarabaeoidea. Lechevalier, Paris : 1-473.
- RATAJ K., 1986 - Contribution to the taxonomy and ecology of the genus *Potosia* (Mulsant). *Annotationes Zoologicae et Botanicae*, Slovenské Národné múzeum, Bratislava, 173 : 1-19.
- REITTER E., 1894 - Zehnter Beitrag zur Coleopteren-Fauna des russischen Reiches. 12. *Potosia* Königi n. sp. *Wiener Entomologische Zeitung*, Vienne, 13 : 127.
- TASSI F., 1966 - Una notevole conferma per la Fauna Italiana : *Potosia (Eupotosia) koenigi* Reitter (Coleoptera Scarabaeidae). *Bollettino dell'Associazione Romana di Entomologia*, 21 (2) : 17-20.
- TASSI F. & Coll., 1994 - *Progetto Biodiversità*. Pubblicazioni e Dossier del Centro Studi Ecologici Appenninici. Parco Nazionale d'Abruzzo, Roma, Pescasseroli.
- TASSI F., 1999 - C'era una "volta". Alla ricerca dello Scarabeo violetto. *Panda*, 11.
- TAUZIN P., 1991. - Précision sur la répartition de quelques espèces de Cetoniinae Paléarctiques. Première note : les *Eupotosia* Mikšic, 1954. *L'Entomologiste*, 47 : 293-305.
- VILLALBA S., LOBO J. M., MARTIN-PIERA F. & ZARDOYA R., 2002 - Phylogenetic relationships of Iberian dung beetles (Coleoptera: Scarabaeinae): Insights on the evolution of nesting behavior. *Journal of Molecular Evolution*, 55 : 116-126.
- WALTER H. & LIETH, H., 1964 - Klimadiagramm - Weltatlas. 2. Lieferung. Jena, VEB Gustav Fischer Verlag.



2 a



5



3



2 b



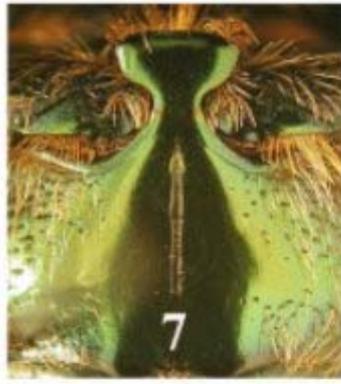
6

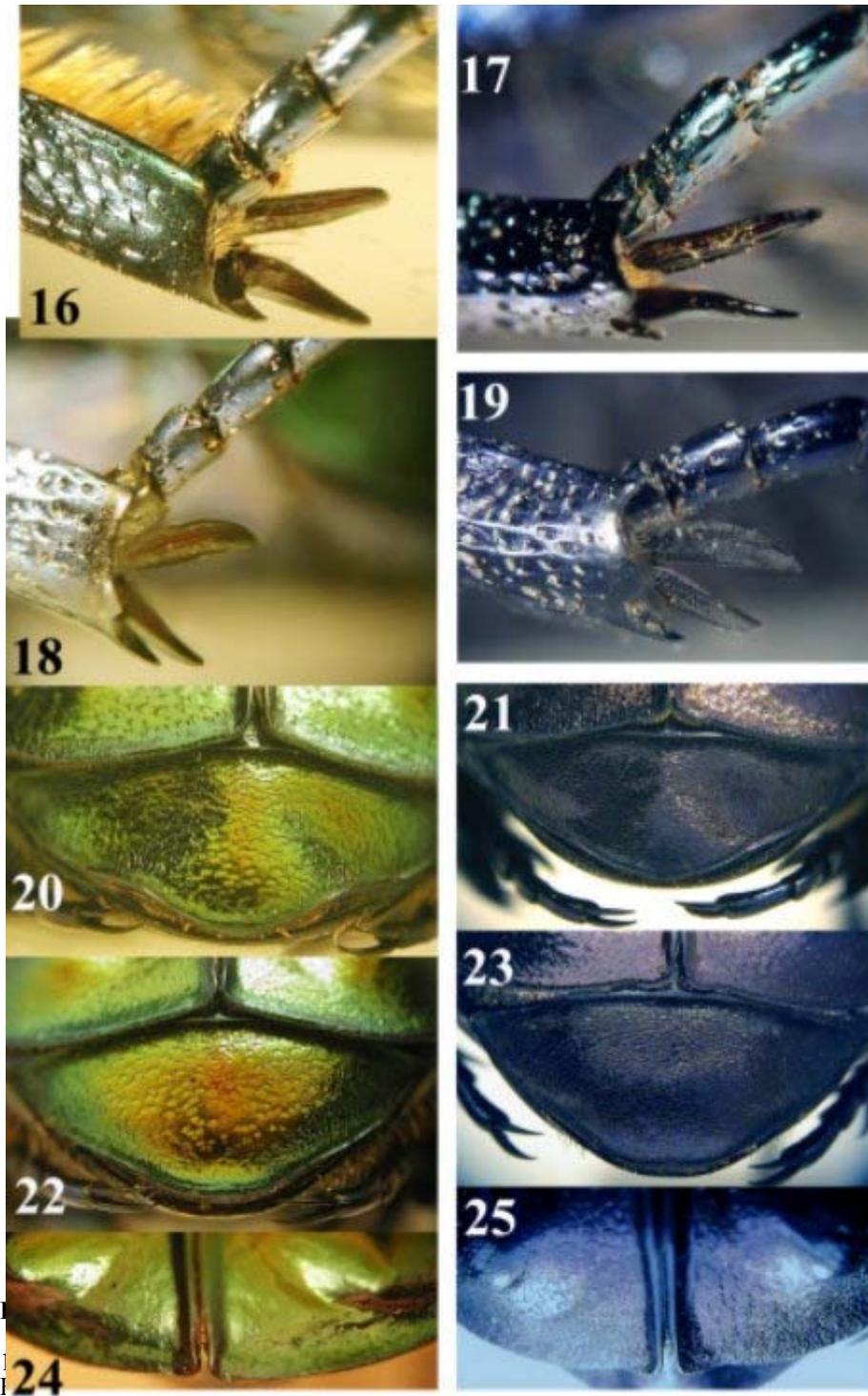


4



2 c







28



26



29



27



31

1. *Eupotosia mirifica* (Mulsant, 1842), ♀ de Païolive (France) [Photo T. GUILLOUX & H.-P. ABERLENC]

2. *E. mirifica* : a, ancien exemplaire décoloré de Syrie : Akbès (Reitter) ; b, Syrie : Dar'a, juin 2001 ; c, Grèce : Mavroplagia, juillet 2001.

3. *E. affinis* : tête, vue dorsale ; 4. *E. mirifica* : tête, vue dorsale ;
5. *E. affinis* : saillie mésosternale ; 6. *E. mirifica* : saillie mésosternale ;
7. *E. affinis* : métasternum ; 8. *E. mirifica* : métasternum ;
9. *E. affinis* & 10. *E. mirifica* : bord latéral du pronotum ;
11. *E. affinis* : bord postérieur du métafémur (femelle) ;
12. *E. affinis* : bord postérieur du métafémur (mâle) ;
13. *E. mirifica* : bord postérieur du fémur postérieur ;
14. *E. affinis* : genou postérieur ; 15. *E. mirifica* : genou postérieur ;
16. *E. affinis* : apex du métatibia (mâle) ; 17. *E. mirifica* : apex du métatibia (mâle)
18. *E. affinis* & 19. *E. mirifica* : apex du métatibia (femelle) ;
20. *E. affinis* : pygidium (femelle) ; 21. *E. mirifica* : pygidium (femelle) ;
22. *E. affinis* : pygidium (mâle) ; 23. *E. mirifica* : pygidium (mâle) ;
24. *E. affinis* : apex des élytres ; 25. *E. mirifica* : apex des élytres ;
26. *E. affinis* : épaule gauche ; 27. *E. mirifica* : épaule gauche ;
28. *E. affinis* : apex de l'édéage ; 29. *E. mirifica* : apex de l'édéage ;
(Les photos illustrant les caractères morphologiques sont de H.-P. ABERLENC.)

31. *Eupotosia mirifica*, larve

32. *E. mirifica* : carte de répartition A (ensemble des localités connues) [H.- P. ABERLENC].

33. *E. mirifica* : carte de répartition B (localités où sa présence actuelle est confirmée) [H.- P. ABERLENC].

34, 35 & 36. Païolive (Ardèche, France) : biotopes d'*Eupotosia mirifica* (Mulsant, 1842). Quelques-uns parmi les plus beaux *Quercus humilis* (= *pubescens*) pluriséculaires de ce site incomparable ont malheureusement été abattus il y a quelques années pour faire du bois de chauffage ! [Photos H.- P. ABERLENC].

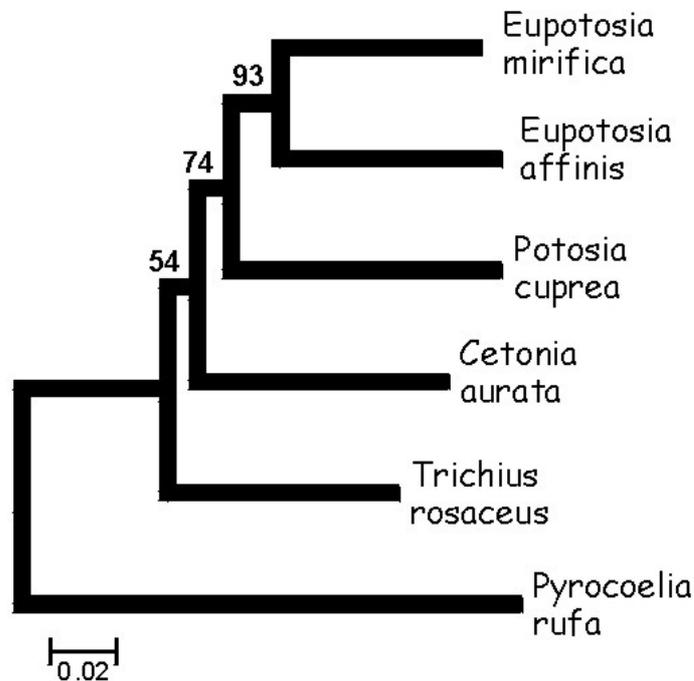


Figure 30. Phénogramme des espèces de Cetoniidae étudiées, basé sur la distance K-2P et reconstruit suivant la méthode du neighbor-joining. Les valeurs de bootstrap sont données en %. [J.- Y. RASPLUS]

	<i>E. mirifica</i>	<i>E. affinis</i>	<i>P. cuprea</i>	<i>C. aurata</i>	<i>T. rosaceus</i>	<i>Pyrocoelia</i>
<i>E. mirifica</i>	0	0,116	0,148	0,141	0,145	0,241
<i>E. affinis</i>	0,128	0	0,143	0,152	0,149	0,250
<i>P. cuprea</i>	0,165	0,158	0	0,148	0,142	0,254
<i>C. aurata</i>	0,157	0,171	0,167	0	0,146	0,229
<i>T. rosaceus</i>	0,161	0,165	0,158	0,162	0	0,222
<i>Pyrocoelia</i>	0,290	0,301	0,309	0,272	0,265	0

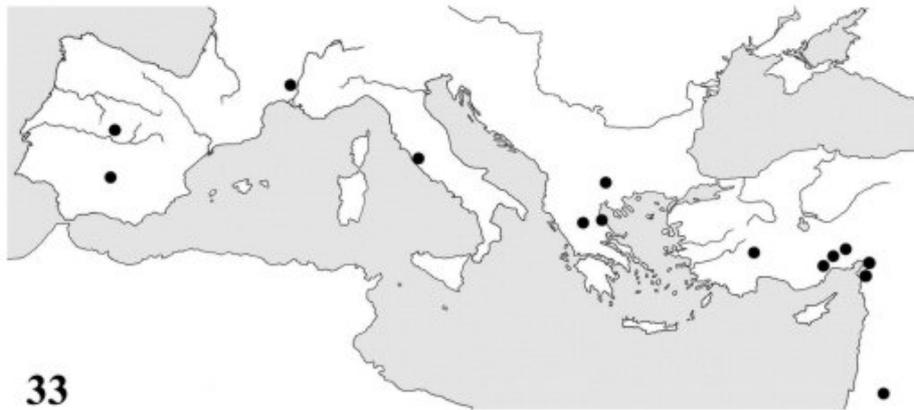
Tab. II - Distances génétiques calculées entre les différentes espèces de Cetoniidae étudiées. Distance de Kimura 2 : paramètres au-dessous de la diagonale. Distance p : paramètres au-dessus de la diagonale.



Figures 34, 35 & 36 (couverture dos). Païolive (Ardèche, France) : biotopes d'*Eupotosia mirifica* (Mulsant, 1842). Quelques-uns parmi les plus beaux *Quercus humilis* (= *pubescens*) pluriséculaires de ce site incomparable on malheureusement été abattus il y a quelques années pour faire du bois de chauffage !
[Photos H.-P. ABERLENC].



32



33

Figure 32. *E. mirifica* : carte de répartition A (ensemble des localités connues) [H.-P. ABERLENC]

Figure 33. *E. mirifica* : carte de répartition B (localités où sa présence actuelle est confirmée) [H.-P. ABERLENC].

