

# LES NATURALISTES BELGES

NUMERO SPECIAL DE LA SECTION ORCHIDEES D'EUROPE

volume 86 (Orchid. 18)

hors-série - 2005



Publication annuelle de la Section Orchidées d'Europe des Naturalistes belges



Créée au sein des Naturalistes belges, la Section regroupe les membres intéressés par les Orchidées indigènes d'Europe et du Bassin méditerranéen. Ses buts sont l'observation et l'étude des Orchidées dans leurs milieux naturels.

La plupart des espèces d'Orchidées indigènes étant menacées par la disparition de leurs milieux et par les prélèvements abusifs, la Section entreprend et appuie toute action allant dans le sens de la protection des habitats. Elle veille également au respect scrupuleux, par ses membres et par toutes les personnes, des mesures prises en vue de la sauvegarde des espèces végétales et de leurs milieux.

La Section Orchidées d'Europe organise, au cours des mois d'avril à septembre, des excursions et séjours consacrés à la prospection des sites, à l'étude des Orchidées indigènes ainsi qu'à l'initiation à la connaissance des Orchidées. De novembre à février, sont proposés des conférences et exposés sur des thèmes divers (comptes rendus d'excursions et de voyages, études approfondies sur la systématique et la répartition des orchidées indigènes...).

*Première Présidente:* Françoise COULON (1979-1997)

*Président:* James MAST DE MAEGHT, rue de Hennin 61, B-1050 Bruxelles  
E-mail: mast.de.maeght@skynet.be

*Administrateur:* Pierre DELFORGE, avenue du Pic Vert 3, B-1640 Rhode-Saint-Genèse  
E-mail: p.delforge@belgacom.net

*Membres du Comité:* Bruno BREUER, Marc DE KEGHEL, Jean DEVILLERS-TERSCHUREN,  
Pierre DEVILLERS, Jacques DUVIGNEAUD, Éric WALRAVENS.

---

## Numéro spécial de la Section Orchidées d'Europe

*Rédacteur:* P. DELFORGE, avenue du Pic Vert 3, B-1640 Rhode-Saint-Genèse, Belgique  
tél.: + 32 (0)2 358 49 53; E-mail: p.delforge@belgacom.net

*Comité de lecture:* A. FLAUSCH, J. MAST DE MAEGHT, C. ONCKELINX, N.J. VEREECKEN,  
É. WALRAVENS.

Les articles sont toujours soumis à 2 referees évaluateurs.

---

La reproduction même partielle, par quelque procédé que ce soit, des articles publiés dans *Les Naturalistes belges* n'est autorisée qu'après accord écrit préalable de l'éditeur.

---

### Suggestions aux auteurs

Les notes et articles originaux en français ou en anglais contenant des informations nouvelles se rapportant aux Orchidées européennes sont les bienvenus. Le manuscrit doit être approuvé par le Comité de lecture et ne pas avoir déjà été publié ou déposé auprès d'une autre revue. Le travail sera fourni sur disquette d'ordinateur ou par fichier joint à un e-mail, de préférence de système MacOS, traitement de texte Word 2001 ou antérieur, à défaut Word 97 pour Windows 95 ou antérieur. Le texte sera en Times 12, les fichiers graphiques en format TIFF. Pour le titre, les notes infrapaginales, qui doivent être évitées, les références et la bibliographie, l'auteur se conformera aux usages de notre revue. Seuls les titres qui sont cités dans le texte peuvent figurer dans la bibliographie. L'article commencera par un résumé en anglais et une liste de mots-clés. Un résumé en français accompagnera également les articles en anglais. Cinq tirés à part des articles sont offerts à l'auteur ou au groupe d'auteurs. Les articles refusés ne seront pas retournés. La correspondance relative aux manuscrits est à adresser au Rédacteur.

# Section Orchidées d'Europe Bilan des activités 2003-2004

par Pierre DELFORGE (\*), Jean-Pol LION (\*\*)  
et James MAST de MAEGHT (\*\*\*)

**Abstract.** DELFORGE, P., LION, J.-P. & MAST DE MAEGHT, J.- *Section Orchids of Europe - Report of activities 2003-2004.* The winter program comprised illustrated talks on a wide variety of topics: distribution, systematics, identification, hybrids, ecology, protection, as well as discussions on techniques and other aspects of orchid study. Summer field trips and significant observations are reported.

**Key-Words:** *Orchidaceae*; flora of Azores, Belgium, Canaries, Croatia, France, Germany, Greece, Italy, Madeira, Portugal, Spain, Turkey.

En octobre 2003, nous entamons la vingt-cinquième année d'activités de notre Section qui comptait, en mars 2004, 153 membres en ordre de cotisation, représentant les 4 régions du pays ainsi que 7 pays étrangers.

## Activités d'hiver

Ces activités ont lieu à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, à Bruxelles. Tous les exposés sont illustrés de diapositives.

**8 novembre 2003.-** a) Bilan des activités de la Section pour 2002-2003 présenté par J. MAST DE MAEGHT et illustré de diapositives de B. BREUER (DELFORGE & MAST DE MAEGHT 2004).

b) Orchidées de Lesse et Lomme, par D. TYTECA. La région de Lesse et Lomme est située en Wallonie, aux confins de la Famenne schisteuse et de la

---

(\*) avenue du Pic Vert 3, B-1640 Rhode-Saint-Genèse

E-mail: p.delforge@belgacom.net

(\*\*) 84 rue de la Halbotine, F-08410 Boulzicourt, France

(\*\*\*) rue de Hennin 61, B-1050 Bruxelles

E-mail: mast.de.maeght@skynet.be

Calestienne, à dominante calcaire. Cette position géographique induisant une grande diversité d'habitats, les orchidées sont ici nombreuses; pas moins de 31 espèces sur les 45 que compte la Wallonie fleurissent en effet en Lesse et Lomme. Le conférencier évoque d'abord l'histoire des découvertes orchidologiques dans cette région puis fait le point sur les acquisitions récentes, les taxons critiques, notamment dans le genre *Epipactis* (TYTECA 2001; TYTECA et al. 2001), ainsi que sur les causes diverses de la régression voire de la disparition de certaines espèces (TYTECA 2003).

c) Orchidées critiques, déterminations de diapositives. D. TYTECA présente quelques photos d'un *Ophrys fusca* s.l. précoce à assez grandes fleurs provenant de la région de Tarente (Pouilles, Italie) et qui peut être déterminé avec quelque vraisemblance comme *O. lupercalis*, dont la présence dans le sud de l'Italie, notamment en Calabre, est avérée (DELFORGE 2003A). W. VAN DEN BUSSCHE soumet ensuite un *O. fusca* s.l. de la Montagne de la Clape (Aude, France) qui est rapporté après discussion à *O. bilunulata*.

**6 décembre 2003.-** a) Orchidées estivales de Grèce continentale par P. DELFORGE qui nous rend compte de prospections effectuées à la fin de juillet 2003 dans divers massifs du nord de la Grèce (mont Phalakron, mont Olympe, mont Vermion, Pinde central, mont Ceta) ainsi que dans le Taygète (Péloponnèse). Bien que l'essentiel du voyage ait eu pour objet les *Epipactis*, l'exposé s'attache d'abord aux nigritelles du mont Phalakron (province de Drama, Macédoine), qui ont été un temps considérées comme pouvant représenter une nouvelle espèce non décrite (GEMBARDT & GÖLZ 2002), mais ont été ensuite déterminées formellement comme *Gymnadenia rhellicani* s. str. (DELFORGE 2003A: 122-123). Nous voyons encore des hybrides de *G. rhellicani* avec *G. conopsea*, en fleurs également au mont Phalakron, ainsi qu'*Epipactis atrorubens*, représenté là, sur des pelouses alpines aux environs de 2.000 m d'altitude, par des individus trapus, hypochromes, aux fleurs souvent verdissantes.

Du mont Vermion (province d'Imathia, Macédoine) et du massif de l'Olympe (province de Pieria, Macédoine), sont ensuite présentés 2 autres espèces du groupe d'*E. atrorubens*: *E. subclausa*, comparé à *E. kleinii* et aux *E. atrorubens* de nos régions, et *E. microphylla*, ainsi que, pour mémoire, *E. palustris* remarquablement constant sur sa vaste aire de distribution. Passant au groupe d'*E. helleborine*, le conférencier nous fait découvrir, sur le mont Ceta (province de Phthiotida, Sterea Ellas), une nouvelle espèce, *E. heraclea* P.DELFORGE & KREUTZ 2003, qui est comparée à *E. tremolsii* d'Espagne et de France, à *E. latina* d'Italie et aux *E. helleborine*, parfois à petites feuilles, observés en Grèce; des vues d'autres orchidées photographiées au mont Ceta viennent agrémente l'exposé: *Dactylorhiza baumanniana*, *D. saccifera* et leur hybride, ainsi que *Gymnadenia conopsea* var. *densiflora*.

Nous revenons au mont Vermion pour aborder le groupe d'*E. leptochila*, avec le très rare *E. nauosaensis*, souvent introgressé par *E. helleborine*, puis nous allons plus au sud, dans le massif de l'Amaranthos (province de Trikala, Thessalie) où fleurit une autre espèce du groupe, *E. greuteri*, qui se croise, lui aussi, avec *E. helleborine*, hybride dont les fleurs, spectaculaires, rappellent celles d'*E. olympica*. Sur le même site, fleurissaient également *Epipogium aphyllum*, ainsi qu'*Epipactis exilis*, du groupe d'*E. phyllanthes* (pour la nomen-

clature, voir DELFORGE 2004, 2005). L'exposé se termine dans le massif du Taygète (Laconie, Péloponnèse) avec le rare endémique *E. halacysi*, du groupe d'*E. purpurata*.

b) Orchidées d'Anatolie orientale par J.-P. LION qui nous présente les observations réalisées du 17 mai au 4 juin lors d'un périple dans le nord-est de l'Anatolie (Trébizonde, Diyarbakir, lac de Van, Dogubayazit, Kars, Artvin, Rize, Erzincan) qui complétait le voyage qu'il avait effectué en Anatolie en mai 2002 (DELFORGE & MAST DE MAEGHT 2004: 12). Le conférencier décrit quelques milieux parcourus, par exemple une hêtraie sapinière près de Maçka, et montre quelques plantes intéressantes, comme *Rhododendron luteum* et *R. ponticum*, *Arnebia pulchra* (*Borraginaceae*), *Morina persica* (*Morinaceae*), *Puschkinia scilloides* (*Liliaceae*), *Iris barnumae* et *I. iberica* subsp. *elegantissima*, ainsi que l'endémique *Tchihatchevia isatidea* (*Brassicaceae*). Il passe ensuite en revue, dans l'ordre systématique, les orchidées vues en fleurs: *Cephalanthera kotschyana*, *C. damasonium*, *C. longifolia* et *C. kurdica*, *Epipactis veratrifolia*, *Neottia* (= *Listera*) *ovata*, *Platanthera chlorantha*, *Coeloglossum viride*, *Dactylorhiza flavescens*, *D. osmanica*, *D. umbrosa*, dont une population du bord du lac de Van comportant 50% d'individus à fleurs blanches, *D. euxina* et *D. urvilleana*, *Serapias feldwegiana*, *Orchis pseudolaxiflora*, *O. morio* avec des individus évoquant parfois *O. picta*, *O. coriophora*, *O. pinetorum*, *O. mascula*, *O. pallens*, *O. anthropophora*, *O. simia*, *O. punctulata*, *O. caucasica*, *O. caucasica* × *O. simia*, *O. stevenii* et *O. tridentata*, *Stevieniella caucasica*, *Himantoglossum affine* et pour terminer ce beau panorama, 2 *Ophrys*, *O. caucasica* et un taxon présenté comme *O. bremifera* mais qui, après la récente révision de DEVILLERS et DEVILLERS-TERSCHUREN (2004A), doit peut-être être rattaché à *O. abchasic*.

**20 décembre 2003.-** a) Orchidées de Dalmatie par J. MAST DE MAEGHT qui nous rend compte des observations réalisées, du 16 au 25 avril 2003, en compagnie de Marie-Anne GARNIER, dans l'île de Hvar et sur le continent, dans la région de Split, lors d'un printemps sec qui ne semble pas avoir été favorable aux Orchidées puisque 15 espèces seulement ont été vues en fleurs, dont 4 endémiques. Ainsi, un seul pied de *Dactylorhiza romana* et quelques rares *Serapias parviflora* ont été trouvés à Hvar, où le genre *Orchis* était cependant mieux représenté avec *O. quadripunctata*, *O. pauciflora*, *O. italica*, tous trois abondants dans l'est de l'île, et *O. anthropophora*, plus rare. D'autre part, seuls 2 individus fanés d'*Himantoglossum robertianum* ont été repérés au cours du voyage, près de Primosten, sur la côte à l'ouest de Split.

L'orateur aborde ensuite les *Pseudophrys* avec une petite population de 7 pieds d'*Ophrys leucadica* photographiés dans une pinède rocailleuse de l'ouest de l'île de Hvar (voir aussi P. DEVILLERS in DELFORGE & MAST DE MAEGHT 2004: 9-12); il montre également, toujours de Hvar, quelques *O. sicula* atypiques; cette espèce réputée abondante dans l'île y semblait presque totalement absente en 2003, à la suite, probablement, des conditions climatiques défavorables déjà évoquées. Sont ensuite présentés *O. rhodostephane*, endémique dalmate du groupe d'*O. oestriifera* (DEVILLERS & DEVILLERS-TERSCHUREN 2004A), *O. liburnica* et *O. incantata*, son espèce sœur, du groupe d'*O. exaltata*

(DEVILLERS & DEVILLERS-TERSCHUREN 2004B) et *O. incubacea*, parfois à sépales et pétales roses, abondant à Hvar comme sur le continent. L'exposé se termine par le groupe d'*O. bertolonii*, avec *O. bertolonii* lui-même, relativement abondant et en début de floraison, et par le très rare endémique *O. flavicans*, plus précoce, aux effectifs totaux estimés récemment à environ 250 individus seulement (HAHN & SALKOWSKI 2005), et dont le conférencier a eu la chance de retrouver 3 pieds presque déflorisés sur les hauteurs de l'île de Ciovo, près de Trogir.

b) Pentecôte entre Loire, Savoie, Vercors et Bourgogne par Y. REYNEWAETER qui nous présente les milieux très différents qu'il a pu visiter en quelques jours en France en mai 2002 et où il a observé des orchidées qui faisaient jadis partie de la flore de Belgique, comme *Cypripedium calceolus*, *Orchis coriophora* ou encore *O. laxiflora*, ainsi que d'autres espèces de régions françaises plus montagnardes et plus méridionales, comme *Dactylorhiza sambucina*, *Orchis pallens* en encore *Ophrys drumana*.

**10 janvier 2004.-** Populations, espèces, lignées, spéciation et diversité chez les orchidées européennes par P. DEVILLERS, exposé illustré de diapositives de J. DEVILLERS-TERSCHUREN. Le conférencier rappelle d'abord deux concepts fondamentaux de la systématique: l'espèce et le genre. L'espèce, notion de base, est définie par un certain nombre de caractères qui paraissent absolus et tranchés si l'observateur ne se déplace pas. En cas de déplacement de l'observateur dans l'aire de distribution de l'espèce, des variations géographiques et morphologiques apparaissent et il est difficile de savoir quelle est la part de l'environnement et celle du génotype dans cette variabilité. D'autre part, lorsqu'on veut nommer un taxon, on se trouve soumis aux règles strictes de la nomenclature, qui se rapporte à des espèces taxonomiques, c'est-à-dire à l'espèce conçue comme collection d'individus morphologiquement semblables qui diffèrent (mais à quel point ?) d'autres collections d'individus.

Sous-jacent à l'espèce taxonomique, le concept biologique de l'espèce apparaît plus dynamique et s'insère comme objet de la science de l'Évolution; il suscite essentiellement deux types de démarche, la première basée sur l'espèce biologique, la seconde sur l'espèce évolutive. Dans les deux cas, des caractères d'isolement entre espèces doivent être mis en évidence; c'est possible pour les taxons sympatriques, pas pour les taxons allopatriques, dont le statut est de ce fait spéculatif. Le concept d'espèce biologique est très généralement adopté aujourd'hui par les zoologistes, non par les botanistes; d'autre part, le succès du concept évolutif de l'espèce est de plus en plus grand en zoologie; une espèce évolutive est «un lignage simple, qui possède ses propres tendances évolutives et son propre destin historique» (DELFORGE 1994: 18); de ce fait, tout taxon allopatrique est une espèce, pour autant que des différences morphologiques et/ou génétiques puissent être mises en évidence; la tendance actuelle est donc de séparer au rang spécifique les entités allopatriques. Il est d'autre part de bonne pratique aujourd'hui de faire coïncider concept taxonomique et concept biologique de l'espèce, mais ce n'est pas toujours possible et cela ne semble pas vraiment essentiel (GRANT 1985). On peut en effet choisir de faire reposer le

système sur l'espèce biologique, ou évolutive, ou phylogénétique ou phénétique.

L'orateur aborde ensuite le problème de la sous-espèce (subsp.) dont l'usage est entièrement différent en zoologie et en botanique. En zoologie, la sous-espèce est exclusivement une race géographique distincte désignée de manière trinominale; au sein d'une espèce, les races se remplacent géographiquement avec des formes de transition dans les éventuelles zones de rencontre. Les zoologues se demandent cependant si la sous-espèce correspond non pas à une réalité dans l'espace mais bien à un gradient de combinaison de caractères; dans ce dernier cas, la sous-espèce zoologique a de moins en moins de sens et l'on voit effectivement apparaître maintenant des descriptions de taxons par matrice de caractères exprimant la variabilité.

L'usage de la sous-espèce en botanique est très différent: elle est rarement définie et elle représente souvent des entités sympatriques (par exemple dans la Flore de Belgique, LAMBINON et al. 2004); pour les botanistes, la sous-espèce est de même nature que l'espèce dont elle diffère morphologiquement de manière moindre, appréciation totalement subjective. En botanique donc, espèce et sous-espèce ne sont pas biologiquement dissemblables. L'usage très différent de la notion de sous-espèce en zoologie et en botanique entraîne des difficultés lorsque l'on doit traiter, dans un même travail, d'animaux et de végétaux, ce qui est le cas, par exemple, en biologie de la conservation.

En s'appuyant sur le débat actuel autour de l'insertion de *Coeloglossum viride* dans le genre *Dactylorhiza* (PRIDGEON et al. 1997), P. DEVILLERS aborde la notion de genre en remarquant que ce qu'il vient de dire pour l'espèce vaut plus encore pour le genre. Pour délimiter un genre, le seul guide objectif est la mise en évidence des événements de spéciation et des branchements (de l'arbre généalogique du vivant). Ces reconstitutions phylogénétiques sont largement dépendantes des caractères choisis par le systématicien. D'autre part, rien n'empêche de considérer qu'une seule branche d'un cladogramme représente un genre ou que plusieurs branches n'en forment qu'un. Le degré d'appréciation et donc la liberté du systématicien au niveau du genre sont plus importants que pour l'espèce.

Il est par ailleurs possible que l'usage de genres strictement monophylétiques ne soit pas nécessaire en systématique (MAYR 1969). Par exemple, les Hominidés forment un ensemble paraphylétique si l'espèce humaine est considéré comme un genre monospécifique à part, ce qui est généralement le cas. En outre, les cladogrammes constitués par le langage courant ne délimitent pas des ensembles monophylétiques: les Reptiles ne forment pas un ensemble monophylétique si les Oiseaux ne sont pas inclus dans les Reptiles; la séparation Oiseaux - Reptiles n'a cependant rien d'aberrant. Chez les Orchidées, *Orchis anthropophora* fait manifestement partie du clade d'*O. militaris*; s'il est considéré comme *Aceras anthropophorum*, la monophylie du clade d'*O. militaris* est certainement endommagée mais, pour autant, le systématicien n'est pas obligé de transférer *Aceras* dans le genre *Orchis*. Il en va probablement de même pour le groupe d'*Orchis morio* quand *Anacamptis pyramidalis* en est séparé, ou pour le groupe d'*Orchis tridentata* si *Neotinea intacta* n'en fait pas partie. Par ailleurs, comme pour tous les autres caractères utilisés, ceux en provenance des techniques d'investigations génétiques n'obligent absolument pas le systémati-

cient dans ses décisions, comme les généticiens ont parfois tendance à le prôner (par exemple BATEMAN 2001; BATEMAN et al. 2003).

La division en nombreux genres paucispécifiques induit évidemment une plus grande monophylie de ceux-ci. Cependant, le rassemblement d'espèces en un vaste genre peut l'accroître aussi. Ainsi, l'incorporation d'*Aceras* et de *Neotinea* au sein d'un genre *Orchis* élargi améliore la monophylie de celui-ci. La recherche d'une meilleure monophylie ne passe donc pas forcément par l'éclatement du genre *Orchis* en plusieurs genres comme le préconisent BATEMAN et al. (1997, 2003). De même, les clades sœurs *Pseudorchis*, *Gymnadenia* et *Nigritella* peuvent être considérés comme 3 genres distincts ou peuvent être rassemblés en un seul genre comportant 3 branches. Subsidiairement, dans tous ces cas, le Code de Nomenclature Botanique montre une de ses faiblesses puisqu'il oblige à effectuer formellement de nombreuses combinaisons nomenclaturales nouvelles pour transférer les espèces d'un genre à un autre.

Le conférencier entre alors dans le vif de son sujet en abordant quelques aspects de la biogéographie des Orchidées d'Europe. Certaines espèces, comme *Neottia* (= *Listera*) *ovata*, possèdent une vaste distribution et sont cependant très constantes, la faiblesse de leur amplitude de variation étant vraisemblablement due à un brassage génétique très large effectué par de nombreux pollinisateurs différents. Les *Orchis*, pour la plupart, sont des leurres nourriciers qui leurrent leurs pollinisateurs 'naïfs'; cette attraction peu spécifique du pollinisateur implique probablement aussi un brassage important mais semble induire une variabilité géographique qui rappelle parfois les races géographiques chez les animaux. Dans le groupe d'*O. mascula*, par exemple, il semble y avoir un remplacement géographique relativement ordonné ouest-est (*O. langei*, *O. mascula*, *O. ovalis*, *O. pinetorum*) et nord-sud (*O. mascula*, *O. olbiensis*, *O. ichnusa*). Dans d'autres groupes, la situation est plus complexe; dans le groupe d'*O. tridentata*, par exemple, *O. lactea* colonise la Corse siliceuse, *O. "corsica"* la table calcaire de Bonifacio, mais dès la Sardaigne et plus encore en Sicile, les plantes intermédiaires sont de plus en plus nombreuses sans que des différences tranchées puissent être décelées dans la morphologie ou l'écologie. Cette variabilité complexe, que l'on retrouve également chez *O. papilionacea*, notamment, rend les décisions taxonomiques très difficiles à prendre.

C'est encore plus vrai chez les *Dactylorhiza* où l'attraction des pollinisateurs paraît très cahotique, ce qui donne une grande diversité de situations de population en population de sorte qu'il semble vain de tenter de créer une systématique des *Dactylorhiza* basée sur des groupes stables formés d'entités bien caractérisées. Il en va de même dans le genre *Serapias* où il est particulièrement difficile de délimiter les espèces. Chez les *Ophrys*, par contre, la situation est très différente, ce qui montre qu'il n'y a pas de situation stéréotypée en systématique et qu'il n'est pas toujours possible d'appliquer dans un genre ce qui est fait dans un autre.

Dans le genre *Ophrys*, l'extraordinaire processus d'attraction du pollinisateur par leurre sexuel (voir, par exemple, KULLENBERG 1961, PAULUS & GACK 1990) induit de nombreux événements de spéciation parce que, les pollinisateurs potentiels étant nombreux, toute variation est susceptible d'attirer un nouveau pollinisateur, ce qui peut amener la naissance d'une nouvelle espèce. Par ce biais, chez les *Ophrys*, la possibilité de spéciation sympatrique existe et les



adaptations fleurs/pollinisateur peuvent être très locales. L'hybridation et l'effet fondateur, où une plante déviante (ou hybride) est sélectionnée par un nouveau pollinisateur dans une population, semblent des mécanismes évolutifs fondamentaux dans le genre (voir aussi DELFORGE 1994: 293-294, 296; 2001: 344-347; 2005: 361-362, 364; DEVILLERS & DEVILLERS-TERSCHUREN 1994). Du fait des échanges génétiques qui semblent se poursuivre même entre taxons paraissant très différents (voir par exemple SOLIVA et al. 2001; SOLIVA & WIDMER 2003), tout le genre *Ophrys* pourrait être considéré comme une mégapopulation alors que, cependant, de petites populations exiguës possèdent des caractères très tranchés, comme *O. aymoninii* (versus *O. insectifera*) ou *O. argensonensis* (versus *O. sphogodes* et *O. provincialis*). C'est le cas aussi dans le complexe d'*O. fuciflora* où la stabilité d'espèces à distribution relativement étroite (par exemple *O. aegirtica*, *O. posidonia*, *O. santonica*...) contraste avec la variation importante d'espèces à répartition large, comme *O. fuciflora*.

D'autres exemples de taxons locaux à morphologie stable sont encore illustrés dans l'archipel de Quarnero (Croatie) avec *O. zinsmeisteri* (voir DEVILLERS & DEVILLERS-TERSCHUREN 2004A), dans les Corbières (Aude, France) avec *O. corbariensis* (SAMUEL & LEWIN 2003). Trois autres types de spéciation, au moins, semblent également à l'œuvre dans le genre *Ophrys* comme l'indiquent un endémisme important, avec remplacement géographique (par exemple *O. annae* et *O. chestermanii* en Sardaigne), la spéciation par bipolarisation de la taille grande / petite du labelle, fréquente chez les *Pseudophrys* (par exemple *O. lutea* - *O. sicula*) comme chez les *Euophrys* (par exemple *O. classica* - *O. argentaria*), ou encore l'adaptation à des pollinisateurs différents volant à des périodes différentes (*O. bertolonii*) ou à des périodes de vol différentes (précoce- tardive) d'un même pollinisateur (par exemple *O. lupercaleis* - *O. arnoldii*). Dans ces cas, il est souvent difficile de déterminer s'il y a spéciation. Une situation très complexe, à cet égard, est celle qui prévaut en Istrie et en Dalmatie avec *O. tommasinii* s.l. qui fleurit en 3 vagues distinctes représentant chacune une espèce assez difficile à caractériser (DEVILLERS & DEVILLERS-TERSCHUREN 2004B).

Le conférencier passe ensuite à l'analyse de la situation dans le genre *Epipactis* en Europe et constate le grand contraste interne entre espèces autogames et espèces allogames, pollinisées principalement par des guêpes. Les allogames montrent souvent une grande variabilité dans l'aspect floral et le port (par exemple *E. helleborine*), rendant parfois floues les limites entre espèces proches (par exemple *E. tremolsii* versus *E. latina*). L'autogamie exclusive, quant à elle, a plusieurs conséquences sur le plan systématique, principalement l'inadéquation de la plupart des concepts d'espèces pour évaluer le rang taxonomique des taxons autogames.

Le concept biologique de l'espèce, par exemple, ne peut s'appliquer à une espèce autogame puisque chaque plante, qui ne se reproduit qu'avec elle-même, constitue une lignée indépendante. Seul le concept phylogénétique de l'espèce semble encore opérationnel dans ce cas, par le biais de la recherche des nœuds évolutifs, c'est-à-dire des chemins écologiques, l'espèce pouvant être définie alors comme un ensemble de plantes autogames à morphologie similaire et subissant des pressions similaires en occupant un même écotope. Chez les autogames, au contraire des allogames, la diversité génétique diminue du fait de l'absence d'hybridation et parce que le nombre d'hétérozygotes pour chaque

caractère décroît à chaque génération. Il s'agit d'un type de sélection stabilisant, avec appauvrissement génétique; beaucoup d'espèces autogames sont d'ailleurs inféodées à des milieux très stables et possèdent de vastes aires de distribution où de petites populations très dispersées sont formées de plantes à morphologie constante (par exemple *E. exilis*, *E. muelleri*, *E. placentina* et même *E. phyllanthes*). Cependant, chez ces autogames, une modification dans l'environnement peut amener très vite une sélection directionnelle, voire même une sélection disruptive par concurrence avec d'autres organismes sur le terrain. Le systématicien doit donc être particulièrement prudent lorsqu'il est confronté aux espèces autogames séparées par de grandes distances si les caractères et les milieux divergent. Ces divergences peuvent indiquer des chemins écologiques différents, et donc deux espèces différentes. C'est le cas, selon l'orateur, pour *E. albensis* et *E. fibri*, par exemple.

Mutatis mutandis, la situation qui prévaut chez les épipactis se retrouve également chez les nigritelles qui peuvent être classées en espèces apomictiques très stables, véritables clones montrant une grande fixité des caractères (par exemple *Gymnadenia widderi*) et espèces allogames qui possèdent une variation importante. C'est le cas pour *G. rhellicani* dans la région du Mont Cenis (et aussi, semble-t-il, au moins au mont Phalakron, en Grèce, voir DELFORGE 2003A) où l'on assiste peut-être à un début de sélection disruptive avec apparition d'un morphe robuste de *G. rhellicani* (voir FOELSCHÉ et al. 1999A, B; DELFORGE 2003A)

**31 janvier 2004.- a)** Orchidées de Macaronésie (Açores, Madère, Canaries) par P. DELFORGE, exposé illustré de diapositives de P. DELFORGE et d'A. FLAUSCH et basé sur la visite des îles de Pico et Saõ Miguel (Açores), juin 2003, de celle de Madère, mai 2003 et de celle de Tenerife (Canaries), janvier 1999. Bien que très originale, l'orchidoflore de ces archipels est très réduite; d'autre part, les Canaries et, dans une moindre mesure, Madère ont déjà été présentés à notre tribune (voir MAST DE MAEGHT in COULON 1986: 131; FLAUSCH in COULON 1993: 77; TYTECA in DELFORGE et al. 2001: 5; CLAESSENS & KLEYNEN in DELFORGE & MAST DE MAEGHT 2004: 5). L'orateur fait donc une large place, dans son exposé, à l'archipel des Açores d'une part, et à la très intéressante flore macaronésienne relictuelle d'autre part, en particulier à la laurisylve, forêts de lauriers sempervirentes humides ou hyper-humides, élément le plus remarquable de la flore des trois archipels, avec de nombreux endémiques comme *Laurus azorica*, *Myrica faya* ou encore *Persea indica*, derniers témoins des forêts qui couvraient l'Europe méridionale à la fin du Tertiaire.

De Pico, nous voyons d'abord les maquis dominés par la bruyère endémique *Erica azorica*, souvent accompagnée par d'autres endémiques, comme *Myrica faya* et *Vaccinium cylindraceum*; viennent ensuite les laurisylves, tantôt maquis, tantôt forêts, avec *Laurus azorica*, qui n'est pas l'arbre dominant, et *Juniperus brevifolia*, *Persea indica*, *Frangula azorica*, *Ilex perado* subsp. *azorica*, *Euphorbia stygiana*, *Prunus lusitanica* subsp. *azorica*, etc., et enfin les landes à *Calluna vulgaris* et *Daboecia azorica* qui remplacent la laurisylve à plus haute altitude (pour plus de détails, voir DELFORGE 2003B). Quelques autres endémiques macaronésiens remarquables, comme *Dracaena draco* (le Dragonier) ou *Ranunculus cortusifolius* sont ensuite présentés, ainsi que des endémiques communs aux Açores et à Madère, *Melanoselinum decipiens*, *Argyranthemum*

*pinnatifolium*, ou communs aux Açores et aux Canaries, *Euphorbia mellifera*, *Lotus glauca*, *Andryala glandulosa*. Nous voyons ensuite les paysages, les habitats et des plantes endémiques de Madère, notamment *Juniperus cedrus* subsp. *maderensis*, *Berberis maderense*, *Geranium maderense* et *G. palmatum*, *Echium candicans*, *Erysimum maderense* (la Giroflée de Madère), *Sonchus fruticosus*, *Aychrisum divariticum* (l'Orpin de Madère), *Sibthorpia peregrina* ou encore *Tolpis macrorrhiza*, puis ceux de Tenerife, avec des vues du Teide, le sommet de l'île, exceptionnellement enneigé en 1999, et quelques endémiques comme *Aeonium urbicum*, *Echium wildpretii*, *Euphorbia canariensis*, *Senecio kleinia* et le superbe et parfumé *Pancreatium canariense*.

Ces joyaux botaniques sont malheureusement très menacés, dans les Açores par la transformation des îles en pâtures pour bovins, par l'introduction, pour la sylviculture, d'espèces exotiques, *Pinus pinaster* du sud-ouest de l'Europe, *Eucalyptus globulus*, de Tasmanie, et surtout, depuis un siècle, *Cryptomeria japonica*, le Cèdre du Japon, ainsi que par la colonisation rapide des espaces naturels restants, des talus et des friches et même des laurisylves par des plantes ornementales échappées de jardins, un hortensia japonais, *Hydrangea macrophylla*, des cultivars de *Canna* américains, dont la propagation végétative par rhizome est fulgurante, une lilacée sud-africaine, *Agapanthus praecox*, une verbénacée brésilienne, *Lantana camara*, ou encore une polygonacée himalayenne, *Polygonum capitatum*, adaptée aux habitats relativement secs et très exposés, qui est devenue, en quelques décennies, l'espèce dominante sur les champs de lave récents et sur les dépôts de sables volcaniques. Les dégâts dus à des siècles d'agriculture à Madère ne sont pas moins graves et beaucoup de plantes rares sont aujourd'hui confinées dans des jardins botaniques; quant à la pression de l'agriculture et du tourisme sur les espaces naturels à Tenerife, ils sont connus depuis longtemps.

L'exposé aborde ensuite les Orchidées avec, pour les Açores, les 3 espèces de l'archipel, toutes endémiques, *Platanthera micrantha*, *P. azorica* et leur hybride, très rare, ainsi que *Serapias atlantica*, dont la survie est menacée (pour plus de précisions sur ces espèces, voir DELFORGE 2003B), pour Madère, *Orchis intacta* et les 3 endémiques, *Dactylorhiza foliosa*, *Orchis scopulorum* et des rosettes de *Goodyera macrophylla* dont il ne subsiste malheureusement plus probablement que les quelques pieds entourés de treillis du Jardin botanique de Ribeiro Frio (voir, à ce sujet, DELFORGE 1996) et, pour Tenerife enfin, les endémiques *Habenaria trydactylites* et *Himantoglossum metlesicsianum*.

b) Orchidées du Portugal et d'Extrémadure par D. TYTECA. Un nouveau séjour dans ces régions maintes fois prospectées par le conférencier a permis de collecter quelques données nouvelles, comme la présence de grandes populations d'*Ophrys scolopax* s. str. dans la Serra de Sicó, près de Pombal (centre-ouest du Portugal), voisinant avec celles d'*O. picta* bien distinct, de plantes probablement identifiables à *O. scolopax* en Algarve, ou encore certainement identifiables à *O. scolopax* en Galice. L'exposé s'attache ensuite à décrire une partie de l'impact prévisible qu'aura la construction du gigantesque barrage d'Alqueva (Bas Alentejo) sur l'environnement: disparition de populations du Lynx ibérique, de sites d'orchidées rares, comme les seules stations de l'Alentejo pour *Orchis laxiflora* (rarissime), *O. italica* et *Ophrys incubacea*. L'exposé s'achève avec une revue des *Serapias* portugais, et la présentation de

*S. perez-chiscanoi*, vu enfin en fleurs en 2003 par le conférencier, après de nombreuses tentatives infructueuses les années précédentes.

**14 février 2004.-** Orchidées de Calabre et des régions limitrophes par P. DELFORGE qui présente les résultats d'observations réalisées en Calabre, en Basilicate et en Campanie méridionale sur une trentaine d'années, depuis avril 1975 jusqu'en avril 2002. Après avoir rappelé les raisons pour lesquelles la Calabre est une des régions italiennes le moins étudiées du point de vue botanique, le conférencier évoque les origines géologiques diverses des massifs calabrais, l'intérêt actuel de cette région qui a été certainement l'un des refuges importants pour la végétation pendant la dernière glaciation, ainsi que les situations climatiques contrastées entre les versants ionien et tyrrhénien, qui, avec les variations altitudinales, ont créé des habitats très diversifiés (DELFORGE 2003C). Nous voyons ensuite des paysages et des milieux des principaux massifs calabrais, mont Pollino et Orsomarso au nord, Sila Greca, Sila Grande et Sila Piccola au centre, Serra San Bruno et Aspromonte au sud.

Les orchidées printanières de Calabre sont ensuite présentées dans l'ordre systématique. Cette revue commence par les Céphalanthères, *Cephalanthera damasonium*, *C. longifolia* et *C. rubra* puis, pour ne pas éluder la richesse des hêtraies d'altitude en été, l'orateur montre quelques espèces d'*Epipactis*, genre particulièrement intéressant dans la région, *E. meridionalis* et *E. schubertiorum* (groupe d'*E. helleborine*), *E. aspromontana* (groupe d'*E. leptochila*), ainsi qu'*E. exilis* (groupe d'*E. phyllanthes*).

Revenant aux orchidées printanières, l'orateur présente ensuite *Limodorum abortivum*, *Platanthera bifolia* et *P. chlorantha*, *Dactylorhiza romana*, *D. sambucina*, *D. saccifera* puis aborde les *Serapias* avec *S. nurrica*, *S. parviflora*, *S. vomeracea*, *S. bergonii*, dont la présence est parfois contestée en Calabre, mais qui y fleurit cependant bien (DELFORGE 2003C), *S. cordigera* et enfin *S. lingua*. Viennent ensuite *Anacamptis pyramidalis*, *Orchis laxiflora*, *O. morio*, *O. picta*, *O. papilionacea* s. str. (la var. *grandiflora*, parfois signalée de Calabre, n'a pas été observée), *O. collina*, *O. fragrans*, *O. brancifortii* (première mention pour l'Italie péninsulaire, voir DELFORGE 2002A), *O. quadripunctata*, *O. mascula*, *O. provincialis*, *O. pauciflora*, *O. purpurea*, *O. anthropophora*, *O. italica*, *O. anthropophora* × *O. italica* (= *O. x bivonae*), *O. simia*, *O. intacta* puis 3 espèces d'*Himantoglossum*, *H. robertianum*, *H. adriaticum* et *H. hircinum* qui cohabitent au mont Pollino.

Le genre *Ophrys* constitue la dernière partie de l'exposé avec, représentant les *Pseudophrys*, *Ophrys lupercalis*, *O. lucana*, *O. cf. numida*, *O. lutea*, *O. sicula*, *O. phryganae* et, pour les *Euophrys*, *O. bombyliflora*, *O. neglecta*, *O. grandiflora* et des individus d'*O. tenthredinifera* s.l. qui ne sont pas attribuables, a posteriori, aux taxons du groupe d'*O. tenthredinifera* récemment délimités (DEVILLERS et al. 2003), puis *O. apifera*, dont un exemplaire hypochrome de la forme *bicolor*, *O. posidonia*, qui fleurit principalement à la fin du printemps, au mois de juin, dans le Cilento (Campanie, province de Salerne), mais qui possède quelques stations en Calabre, *O. lacaitae*, *O. oxyrhynchos*, *O. apulica*, *O. pollinensis*, l'*Ophrys* du mont Pollino, comparé en détails à *O. crabronifera*. Nous passons ensuite au complexe d'*O. sphegodes*, avec le groupe d'*O. exaltata*, représenté en Calabre par *O. cilentana*, qui possède quelques stations sur le versant méridional du mont Pollino (DELFORGE 2003D) et *O. exaltata*, beaucoup

plus répandu, puis *O. passionis* var. *garganica*, *O. incubacea*, *O. brutia*, comparé à *O. sphegodes* d'Angleterre et du sud de la France (DELFORGE & VAN LOOKEN 1999; DELFORGE & VIGLIONE 2001), *O. tarentina* et *O. bertolonii*.

L'exposé s'achève par des diapositives d'hybrides d'*Ophrys*, *O. bertolonii* × *O. brutia*, *O. bertolonii* × *O. tarentina* (*O. xmonopolitana* BAUMANN & KÜNKELE 1986), *O. grandiflora* × *O. incubacea*, *O. cilentana* × *O. neglecta* (*O. xvanderspekiae* DELFORGE 2001B), *O. cilentana* × *O. pollinensis* (*O. xbreuerorum* DELFORGE 2002B).

\*

\*      \*

## Activités d'été

**22 mai 2004.-** Guidés par J.-C. CLAES, nous reprenons contact avec le terrain sur des sites lorrains que nous n'avons plus visités depuis longtemps.

a) Sous le soleil mais dans un vent glacial, nous parcourons d'abord, à l'est de Pont-à-Mousson (Moselle), la côte de Delme qui s'élève au sud de Liocourt et d'où l'on jouit d'une vue splendide sur la campagne environnante. Il s'agit de vastes pelouses parsemées de quelques bouquets de *Pinus nigra* et où l'Anémone pulsatille (*Pulsatilla vulgaris*) abonde. Nous avons visité ce site le 23 mai 1988 (COULON 1989), attirés à l'époque notamment par une population d'*Ophrys insectifera* aux fleurs partiellement hypochromes. Nous en avons à l'époque compté 7 individus et nous n'en retrouvons cette fois qu'un seul, avec une fleur ouverte seulement. Il est possible qu'en 16 ans beaucoup de ces plantes, qui proviennent probablement toutes de graines d'un même ovaire, aient fini par mourir. Nous observons également d'autres *O. insectifera* normalement colorés, une population très variée d'*O. fuciflora*, ainsi que 2 individus d'*O. xdevenensis*, l'hybride entre ces espèces. Comme autres orchidées, nous notons encore *Orchis militaris* et *Himantoglossum hircinum*, en tout début de floraison. Nous constatons avec satisfaction l'état excellent du site qui a été érigé en réserve naturelle gérée par le Conservatoire des Sites Lorrains.

b) L'après-midi, nous nous rendons d'abord dans des friches qui bordent la forêt communale de Harpich, au nord de Morhange (Moselle). Nous y voyons de nombreuses orchidées, *D. incarnata*, *D. majalis*, leur hybride, *D. xaschersoniana*, *D. maculata*, *Neottia* (= *Listera*) *ovata* et *Orchis militaris*, ainsi qu'un autre trésor botanique du site, une population, connue depuis longtemps, de la rare fougère *Ophioglossum vulgatum*.

Nous gagnons ensuite la rive sud-orientale de l'étang de Mutche, au sud de Harpich (Moselle). En 1988, nous avons visité le nord-ouest de cet étang (COULON 1989) mais, hélas, cette zone a été transformée depuis en centre de loisirs, et tous les habitats, si riches autrefois en *Dactylorhiza* (et en Héron pourpré) ont été définitivement détruits. Les rives sud-est, par contre, n'ont pas été affectées par ces aménagements et, dans les roselières, nous pouvons observer

une population homogène de *D. incarnata* robustes, aux inflorescences très allongées, tandis que chante la Rousserolle turdoïde et que crie le Grand Butor.

c) Non loin de là, un ancien terrain militaire a été reconverti en réserve naturelle gérée par le Conservatoire des Sites Lorrains. Nous parcourons longuement ce vaste espace pour ne trouver que quelques pieds de *D. incarnata* seulement. C'est l'occasion pour notre guide, qui connaît bien la Lorraine qu'il parcourt depuis longtemps, d'émettre quelques considérations désabusées sur l'appauvrissement considérable, tant sur les plans botanique qu'ornithologique, de cette région depuis une vingtaine d'années. Comme partout, les dégâts causés par l'agriculture intensive sont considérables.

**5 juin 2004.-** J.-P. LION nous guide à nouveau dans le département des Ardennes, région française limitrophe de la Belgique et dotée de richesses botaniques paraissant inépuisables. Il nous l'avait déjà fait découvrir à plusieurs reprises en 1990 (COULON 1992A), 1999 (DELFORGE et al. 2000), 2001 (DELFORGE & MAST DE MAEGHT 2002) et 2003 (DELFORGE & MAST DE MAEGHT 2004).

a) Nous commençons la journée par la pelouse du Terne à Barbaise, installée sur les calcaires marneux oolithiques du Bathonien moyen et supérieur. Ce site domine la dépression des argiles calloviennes et offre, vers le sud, une vue sur la côte de la gaize oxfordienne. Une magnifique population d'une soixantaine de pieds d'*Ophrys apifera* f. *botteroni* y a été découverte le 10 juin 2003. Nous sommes hélas un peu tôt en saison pour voir ce taxon en pleine floraison, et seules, quelques plantes ouvrent une première fleur. Nous notons également la présence, insolite en ce lieu, d'une touffe de *Geranium sylvaticum*.

b) Nous allons ensuite à Corny-Machéroménil et Novy-Chevrières, où nous parcourons de très belles prairies de fauches plus ou moins marécageuses, installées sur argiles du Gault et calcaires récifaux de l'Argovien et du Rauracien; elles sont très fleuries et nous y voyons 2 *Platanthera bifolia* en pleine floraison, *Dactylorhiza incarnata*, *D. majalis*, tous deux en fin de floraison, et plusieurs dizaines de *Coeloglossum viride*, robustes et très colorés, qui sont toujours en fleurs 15 jours après avoir été repérés par notre guide. Plusieurs oiseaux intéressants, comme la Pie-grièche écorcheur, le Courlis cendré et la Cigogne blanche, sont également observés, ainsi que plusieurs agrions mignons, *Caenagrion scitulum*, une demoiselle peu commune.

c) Nous visitons ensuite le Mont d'Olivet à Chappes, que la Section avait déjà parcouru le 29 mai 1999 (DELFORGE et al. 2000). Il s'agit d'une très belle pelouse calcaire située, comme les Monts de Sery proches, sur les premiers éléments des Monts de Champagne (Crétacé ardennais, gaize cénomanienne sur craie turonienne). Bien qu'encore très riche, ce site nous laisse une impression de régression des colonies d'orchidées du fait, probablement de l'extension de la colonisation par le Prunellier et le Cornouiller sanguin ainsi que par la densité des graminées. Nous observons néanmoins 12 espèces d'orchidées et un hybride: *Cephalanthera damasonium* en fin de floraison, *Epipactis atrorubens* non fleuri, *Neottia ovata*, *Platanthera bifolia* et *P. chlorantha*, *Gymnadenia conopsea*, *Anacamptis pyramidalis*, *Orchis anthropophora*, *O. militaris*, *O. purpurea*,

*O. militaris* × *O. purpurea* (= *O. xhybrida*), *Ophrys insectifera* et *O. fuciflora*. Nous ne retrouvons malheureusement aucun des 17 pieds d'*Orchis anthropophora* × (*militaris* × *purpurea*) (= *O. xbisporia*) observés là en 1999 (voir aussi COULON 1984: 101).

d) L'heure tardive nous incite à modifier le programme initialement prévu en supprimant la visite du Bois de la Cave à Condé-les-Herpy et nous terminons la journée, comme en 1999, à la côte de la Vierge Marie, à Boulzicourt, pente installée sur le versant sud des crêtes préardennaises, sur calcaires du Bajocien et du Bathonien. Elle est pâturée extensivement mais est en voie de colonisation forestière. L'attention a déjà été attirée sur la richesse exceptionnelle de ce site où la plupart des plantes rares de la région Champagne-Ardenne peuvent être observées (voir, par exemple, COULON & DUVIGNEAUD 1991; DELFORGE et al. 2000). Nous y découvrons, parmi les espèces parentes, 3 *Ophrys apifera* × *O. fuciflora* (= *O. xalbertiana*) et 20 *Orchis anthropophora* × *O. militaris* (*O. xspuria*), ainsi que *cephalanthera damasonium*, *Neottia ovata*, *Platanthera ovata*, *Platanthera bifolia* et *Ophrys insectifera*. Nous notons également, entre autres plantes intéressantes, *Carex montana*, *C. ornithopoda*, *Digitalis lutea*, *Pulsatilla vulgaris*, *Rubus saxatilis* en fleurs, *Teucrium montanum*, *T. botrys* et *Valeriana wallrothii*.

**19 juin 2004.-** Guidé par M. LETEN, nous consacrons cette année l'excursion conjointe avec nos collègues flamands du SEMO (Studiegroep Europese en Mediterrane Orchideeën) à la prospection de deux remarquables sites du Brabant flamand.

a) Nous entamons l'excursion par la visite du Torfbroek à Berg, sur le territoire de la commune de Kampenhout. Ce site, installé sur les sables calcaires du Bruxellien, possède une végétation exceptionnelle pour la Flandre. Le marais était déjà bien connu des botanistes du XVIII<sup>e</sup> siècle, qui y récoltaient notamment *Liparis loeselii* et des *Carex* rares, ce dont témoignent encore leurs herbiers conservés au Jardin botanique national de Meise (BR). *Liparis loeselii* est éteint depuis plusieurs décennies au Torfbroek (DUVIGNEAUD et al. 1942; VIVEY & STIEPÉRAERE 1981; MEEUWIS 1997). Au cours de l'Histoire, de nombreuses menaces ont plané sur le marais qui faillit être, notamment, urbanisé ou transformé en décharge publique. Heureusement, par un décret du 16 décembre 1981 de la Région flamande, une zone d'un peu plus de 31 ha a été érigée en réserve naturelle à laquelle la Région alloue annuellement une subvention pour l'entretien et la sauvegarde du patrimoine naturel. En parcourant cette réserve, nous pouvons voir une très importante population de *Dactylorhiza fuchsii*, ainsi que 3 individus, éloignés les uns des autres, d'un hybride probable, peut-être *D. fuchsii* × *D. incarnata* (= *D. xkerneriorum*), alors que le second parent, *D. incarnata*, n'est pas connu dans la région. Ces 3 plantes présumées hybrides, sont apparues il y a 5 ans; elles proviennent peut-être de la dispersion à longue distance de graines par anémochorie.

Le Torfbroek abrite également la plus importante population de *Gymnadenia conopsea* de Flandre. Cet ensemble paraît formé de 2 taxons, l'un, précoce, est déjà défléuri quand le second est encore en boutons ou entame sa floraison; le taxon tardif semble plus robuste et donc plus multiflore, évoquant, par ces deux

caractères, *G. conopsea* var. *densiflora*. Le genre *Epipactis* est également bien représenté ici avec de nombreux *E. palustris*. Nous voyons enfin plusieurs *Platanthera chlorantha* dont l'indigénat est considéré comme douteux: ils proviennent peut-être de graines semées ici par un amateur peu scrupuleux.

Nous terminons sous le soleil cette matinée commencée sous la pluie, en visitant un petit marais voisin, indépendant du Torfbroek et vestige d'un marais jadis bien plus étendu, Ter Bronnen, qui n'a pas échappé, lui, à la «valorisation des terres vaines». Nous y observons les mêmes espèces d'orchidées, mais en bien moindre quantité.

b) L'après-midi est consacrée à la visite du Vorsdonkbos-Turfputten, à Gelrode près d'Aarschot. Cette réserve naturelle d'environ 70 ha est exceptionnelle par sa géologie. Elle est en effet essentiellement installée sur le Diestien, composé de bancs de sable fossilisés à haute teneur en minerais de fer et à réaction acide, à proximité duquel gisent des sables calcaires du Bruxellien, généralement isolés du Diestien par une épaisse couche d'argile. Au Vorsdonkbos-Turfputten, cette couche d'argile est partiellement absente, ce qui assure l'irrigation du site tant par des eaux acides qu'alcalines. Il s'ensuit une remarquable diversité botanique, connue depuis fort longtemps, et qui rassemble le quart des espèces de la flore de Flandre. *Orchis morio*, devenu rarissime en Flandre où il ne subsisterait plus que 3 pieds, était encore présent ici en population dans les années 1960, mais a disparu à la suite d'une gestion parfois inadéquate. Le centre de la réserve est occupé par une tourbière flottante. Sur une parcelle gérée par fauchage, nous observons une importante population de *Dactylorhiza maculata*, forte de plusieurs dizaines de milliers de plantes, ainsi qu'une belle population de la grande Douve, *Ranunculus lingua*. *Dactylorhiza majalis* fleurit ici au mois de mai et des hybrides entre *D. maculata* et *D. majalis* ont déjà été notés (MEEUWIS 2005).

**26 et 27 juin 2004.-** Notre week-end annuel, guidé par D. TYTECA, est consacré à l'étude des marais du Laonnois (Aisne, Picardie, France) et à deux raretés de l'orchidoflore de cette région, *Orchis palustris* et un *Dactylorhiza* critique parfois rapporté à *D. traunsteinerioides*.

**26 juin 2004.-** a) Pour diversifier nos observations, notre guide commence néanmoins la journée par la visite des pelouses calcaires xérophiles du Camp romain de Saint-Erme-Outre-et-Ramecourt au sud-est de Laon. Ces pelouses, vastes et riches, sont établies sur les anciens talus formant l'assise du camp installé par les Romains sur la partie sommitale d'une butte artificielle aujourd'hui cultivée. Elles sont pâturées extensivement par des chevaux. Les orchidées sont nombreuses, en particulier *Epipactis atrorubens*, en pleine floraison, et *Ophrys fuciflora*, encore bien fleuri malgré l'avancement de la saison; *Gymnadenia conopsea*, *Platanthera* sp. et *Orchis purpurea* sont déflouris et fructifiants, quant à eux. Nous trouvons aussi des pieds isolés d'*Anacamptis pyramidalis* et d'*Himantoglossum hircinum* ainsi que quelques *Neottia nidus-avis*. D'autres plantes retiennent également notre attention: *Campanula rapunculoides*, *Thesium humifusum*, *Teucrium botrys*, *Linum tenuifolium*, *Euphorbia seguieriana*, *Helianthemum nummularium*, *Genista tinctoria*, *Eryngium campestre* et *Carex ericetorum* ainsi que des papillons, en particulier *Melanargia galathea*,



le Demi-deuil. La promenade étant attrayante et le temps agréable, nous nous sommes beaucoup attardés, au désespoir de notre guide, et nous devons nous résoudre à supprimer la visite du marais de Cormicy.

b) Nous nous rendons donc au marais de Neuf Ans, au nord de la Vesle, à Prouilly (ouest de Reims) où notre guide avait emmené la Section le 28 juin 1986, sans trouver *Orchis palustris* qui y était déjà recherché à l'époque (COULON 1988A). Ce site est formé d'un ensemble de prairies humides parsemées de nombreux suintements d'eau calcaire, avec formation de travertins. Il s'agit d'une propriété privée, mais nous sommes introduits auprès du propriétaire des lieux par E. GAILLARD, botaniste rémoise qui a rejoint notre groupe. Les prairies sont gérées par pâturage extensif de 5 chevaux avec rotation des parcelles et abritent maintenant une magnifique population d'*Orchis palustris*, orchidée qui s'est raréfiée dans nos régions, en particulier dans le Laonnois.

E. GAILLARD, qui assure le suivi de cette population depuis quelques années, en a dénombré 15 pieds en 2001, 3 en 2002, 15 en 2003 et plus de 40 en 2004. Nous n'en observons aujourd'hui qu'une vingtaine, mais certains, sans doute déjà déflorisés, sont peut-être passés inaperçus. Nous voyons aussi de nombreux *Dactylorhiza praetermissa* dans les prairies et les fossés qui bordent le chemin d'accès, de même qu'*Epipactis palustris* et *Gymnadenia conopsea*. Dans un ancien champ abandonné, enclavé dans la forêt voisine, fleurit une très belle population d'*Anacamptis pyramidalis* accompagnée de quelques pieds de *Legousia speculum-veneris*, messicole devenue rare.

c) Nous terminons la journée à Branscourt, dans une pinède entrecoupée de pelouses, établie sur d'anciennes carrières et donc sur un sol très accidenté (COULON 1988B). Nous notons la présence de 4 *Epipactis*, *E. atrorubens*, *E. hel-leborine*, *E. muelleri* en boutons et *E. palustris* qui croît ici en dehors de son milieu naturel habituel, au sommet d'une butte sèche. Nous voyons aussi *Gymnadenia conopsea*, et un pied de son hybride avec *G. odoratissima*, *G. xintermedia*, *Anacamptis pyramidalis* et quelques *Dactylorhiza fuchsii*; *Ophrys insectifera* est en fruits, comme *Platanthera chlorantha*. Enfin, notre attention est longuement retenue par un magnifique carpophore d'*Amanita strobiliformis*, mieux connu sous son synonyme, *A. solitaria*, l'Amanite solitaire.

**27 juin 2004.-** a) Nous entamons la journée au marais de Branges, marais alcalin jadis réputé pour ses tourbières à hypnacées, ses cladaïes et son cortège de plantes rares, *Anagallis tenella*, *Pinguicula vulgaris*, *Ophioglossum vulgatum*, *Menyanthes trifoliata*, *Senecio paludosus*, *Eriophorum latifolium*... (BOURNÉRIAS & DEPASSE 1981; TYTECA 1982). Le site est devenu aujourd'hui un vaste labyrinthe envahi par la forêt où il faut circuler discrètement pour ne pas se faire repérer par les chasseurs qui gardent jalousement leur fief; ils ont en effet la réputation d'expulser sans ménagements les intrus. Nous errons longtemps, en file indienne silencieuse, dans la végétation dense, avant d'arriver au centre du marais, moins humide et plus dégagé, où fleurissent *Epipactis palustris*, quelques *Dactylorhiza praetermissa* ainsi qu'une vingtaine de plantes à la morphologie particulière, relativement pauciflores, munies de 2-3 feuilles étroites, qui ont été déterminées par notre guide comme *D. traunsteinerioides*,

taxon britannique critique, dont la présence en France est controversée (voir, par exemple BOURNÉRIAS 1998, DELFORGE & MAST DE MAEGHT 2003). Décrit d'Irlande par PUGSLEY (1936), *D. traunsteinerioides* est l'un des représentants le plus rares et le plus controversés du groupe de *D. traunsteineri*. Il fleurit en petites populations très dispersées en Irlande et au Pays de Galles; il est extrêmement rare en Écosse occidentale et dans le Yorkshire. Plus au sud dans les îles Britanniques, il semble qu'il soit si fortement introgressé notamment par *D. praetermissa* qu'il est très difficile de le délimiter et qu'il est probablement éteint, absorbé par les taxons voisins (SUMMERHAYES 1968; BATEMAN & DENHOLM 1983). Même au Pays de Galles et en Irlande, d'ailleurs, il ne paraît pas qu'il existe (encore?) des populations pures de *D. traunsteinerioides* (ETTLINGER 1997).

b) Assez de marais gardés par des hommes en armes pour aujourd'hui ! Nous gagnons les pelouses de Bourg-et-Comin, que la Section a déjà visitées à de nombreuses reprises (par exemple COULON 1988A, B), et où nous avons fait beaucoup de belles observations. Hélas nous arrivons trop tard cette année, et plus aucune orchidée n'est en fleurs, à l'exception de 2 *Anacamptis pyramidalis* et d'un *Himantoglossum hircinum*. Bien que les *Limodorum abortivum* soient en fruits, nous en dénombrons environ 200, ce qui montre que cette population se porte toujours bien. Notre attention est surtout attirée par une plante de *Campanula persicifolia* à corolle double, qui paraît spontanée, intéressante mutation qui, repérée par des horticulteurs, peut être introduite en cultures où le clone, stabilisé, multiplié, est ensuite largement distribué dans les milieux horticoles.

c) Nous nous rendons encore à Chermizy-Ailles, dont nous connaissons bien les pelouses calcaires (COULON 1988A, B; COULON et al. 1998). Ici une évolution très positive se manifeste. La municipalité a interdit la pratique du moto-cross qui dégradait le tapis végétal depuis des décennies. Par dépit, les motards ont cru se venger en boutant le feu à la végétation au mois de février, ce qui s'est révélé très favorable aux plantes herbacées et donc aux Orchidées. D'autre part, le Conservatoire des Sites naturels de Picardie a complètement débroussaillé une grande pelouse enclavée dans la forêt. Sur ce site magnifique fleurit encore, paraît-il, *Herminium monorchis*, qui a disparu des pelouses de Chermizy depuis qu'une petite butte qui l'abritait a été rasée pour permettre le passage d'engins agricoles. Malgré tous nos efforts, nous ne trouvons pas *Herminium monorchis* mais bien *Epipactis atrorubens*, *Neottia ovata*, *Dactylorhiza fuchsii*, de nombreux *Ophrys insectifera* en fruits, *O. fuciflora* avec encore une fleur fraîche bien que nous soyions à la fin du mois de juin, ainsi que *Gymnadenia conopsea* qui présente ici aussi 2 vagues de floraisons. Aujourd'hui, le taxon précoce est défleuré, le second, composé de plantes robustes aux fleurs très parfumées, ouvre à peine ses premières fleurs. Cette année, au cours de nos excursions, nous avons déjà eu l'occasion de noter la présence de ces 2 taxons dans le Brabant flamand (cf. supra); nous les voyons maintenant en Picardie, sans que la valeur évolutive de cette particularité puisse être évaluée. Sur une autre pelouse du site, elle aussi débroussaillée, nous découvrons une cinquantaine de *G. odoratissima* en pleine floraison, accompagnés de *G. conopsea* tardifs et

d'*Epipactis palustris* qui, comme ceux vus la veille à Branscourt, fleurissent en dehors de leur milieu habituel, au sommet d'une pente sèche.

**21 août 2004.-** Pierre WATKIN et Thierry ARBAULT, qui prospectent intensivement depuis de nombreuses années leur région, guident notre excursion estivale dans le Pas-de-Calais (France), à la recherche de *Spiranthes spiralis* et d'*Epipactis purpurata*.

a) Nous parcourons d'abord un remarquable ensemble de coteaux calcaires, près de Boffle. La richesse du site est étonnante. Au moins 11 espèces d'orchidées et quelques hybrides y ont été recensés dont environ 200 *Spiranthes spiralis*, seule espèce encore en fleurs à la fin de l'été; malheureusement, les quelques vaches qui paissent sur le site semblent particulièrement apprécier la quarantaine de *Spiranthes* visibles aujourd'hui; nous tentons de les protéger avec des feuilles de panicauts. Nous notons aussi la présence d'*Eryngium campestre*, d'*Euphrasia rostkoviana* et d'*Ilex aquifolium*.

b) Nous terminons la journée, et les excursions de cette année, au Parc départemental de loisirs d'Olhain, à l'ouest de Lens, dans la forêt d'Olhain, une belle futaie haute dont le sol est recouvert d'un tapis de pervenches, *Vinca minor* dont la présence ne semble pas favorable aux *Epipactis purpurata*, qui paraissent l'éviter. Ceux-ci sont morphologiquement très caractéristiques et à tous les stades de floraison: certains tout à fait fanés, d'autres en pleine floraison, d'autres encore en boutons. Une période de floraison longue peut probablement être interprétée ici comme un avantage évolutif pour *E. purpurata*, qui est pollinisé par des guêpes sociales (voir, par exemple, DELFORGE 1994: 46, 2001: 48, 2005: 48).

\*

\*      \*

Dans le domaine des publications, nous avons vu, à l'automne 2003, la parution du seizième numéro Spécial Orchidées, un volume de 144 pages comportant 51 illustrations en couleurs et 7 articles, contributions de 5 auteurs différents, belges et néerlandais.

### Remerciements

Nos vifs remerciements à Y. REYNEWAETER (Bruxelles) et à R. MEEUWIS (Rostselaar) qui nous ont aimablement fourni des renseignements nous permettant de compléter le présent bilan, ainsi qu'à P. AUTHIER (Épinay-sur-Seine, France) qui a déterminé des plantes anatoliennes photographiées par J.P.L.

### Bibliographie

- BATEMAN, R.M. 2001.- Evolution and classification of European orchids: insights from molecular and morphological characters. *J. Eur. Orch.* **33**: 33-119.
- BATEMAN, R.M. & DENHOLM, I. 1983.- A reappraisal of the British and Irish dactylorchids 1. The tetraploid marsh-orchids. *Watsonia* **14** (4): 347-376.
- BATEMAN, R.M., HOLLINGSWORTH, P.M., PRESTON, J., YI-BO, L., PRIDGEON, A.L., & CHASE, M.W. 2003.- Molecular phylogenetics and evolution of *Orchidinae* and selected *Habenariinae* (*Orchidaceae*). *Biol. J. Linn. Soc.* **142**: 1-40.

- BATEMAN, R.M., PRIDGEON, A.M., & CHASE, M.W. 1997.- Phylogenetics of subtribe *Orchidinae* (Orchidoideae, Orchidaceae) based on nuclear ITS sequences. 2. Infrageneric relationships and reclassifications to achieve monophyly of *Orchis* sensu stricto. *Lindleyana*. **12** (3): 113-143.
- BAUMANN, H. & KÜNKELE, S. 1986.- Die Gattung *Ophrys* L.- eine taxonomische Übersicht. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **18**: 306-688.
- BOURNÉRIAS, M. & DEPASSE, S. 1981.- Quatrième supplément à la flore de l'Aisne. *Cah. Naturalistes, Bull. Natural. Paris*. n.s. **36** (1980): 45-63.
- BOURNÉRIAS, M. [éd.] 1998.- Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg: 416p. Biotope, coll. Parthénope, Paris.
- COULON, F. 1984.- Section Orchidées d'Europe. Rapport des activités 1982-1983. *Natural. belges* **65**: 97-105.
- COULON, F. 1986.- Section Orchidées d'Europe. Bilan des activités 1984-1985. *Natural. belges* **67** (Orchid. 1): 131-138.
- COULON, F. 1988A.- Section Orchidées d'Europe. Bilan des activités 1985-1986. *Natural. belges* **69**: 21-32.
- COULON, F. 1988B.- Section Orchidées d'Europe. Bilan des activités 1986-1987. *Natural. belges* **69** (Orchid. 2): 55-64.
- COULON, F. 1989.- Section Orchidées d'Europe. Bilan des activités 1987-1988. *Natural. belges* **70**(Orchid. 3): 65-72.
- COULON, F. 1992A.- Section Orchidées d'Europe. Bilan des activités 1989-1990. *Natural. belges* **73** (Orchid. 5): 65-70.
- COULON, F. 1992B.- Section Orchidées d'Europe. Bilan des activités 1990-1991. *Natural. belges* **73** (Orchid. 5): 145-154.
- COULON, F. 1993.- Section Orchidées d'Europe. Bilan des activités 1991-1992. *Natural. belges* **74** (Orchid. 6): 77-85.
- COULON, F., DELFORGE, P., MAST DE MAEGHT, J. & WALRAVENS, M. 1998.- Section Orchidées d'Europe. Bilan des activités 1996-1997. *Natural. belges* **79** (Orchid. 11): 65-80.
- COULON, F. & DUVIGNEAUD, J. 1991.- Cartographie des Orchidées des Ardennes. *L'Orchidophile* **22**, supplément au n°96: 1-34.
- DELFORGE, P. 1994.- Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient: 480p. Delachaux et Niestlé, Lausanne - Paris.
- DELFORGE, P. 1996.- Europe, North Africa, and the Near East: 80-85 in HAGSATER, E. & DUMONT, V. [eds], *Orchids - Status Survey and Conservation action Plan*: 153p. + 8 pl. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- DELFORGE, P. 2000.- Remarques sur les *Ophrys fuciflora* tardifs d'Italie péninsulaire méridionale et description d'*Ophrys posidonias* sp. nova. *Natural. belges* **81** (Orchid. 13): 157-175 + 8 figs.
- DELFORGE, P. 2001A.- Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient: 2<sup>e</sup> éd., 592p. Delachaux et Niestlé, Lausanne - Paris.
- DELFORGE, P. 2001B.- *Ophrys xvanderspekiei* nothosp. nat. nova. *Natural. belges* **82** (Orchid. 14): 130-136.
- DELFORGE, P. 2002A.- Présence d'*Orchis brancifortii* en Calabre. *Natural. belges* **83** (Orchid. 15): 59-66.
- DELFORGE, P. 2002B.- *Ophrys xbreuerorum* nothosp. nat. nova. *Natural. belges* **83** (Orchid. 15): 39-44.
- DELFORGE, P. 2003A.- La Nigritelle robuste du Mont Cenis (Savoie, France). *Natural. belges* **84** (Orchid. 16): 117-132.
- DELFORGE, P. 2003B.- Remarques sur les Orchidées des Açores. *Natural. belges* **84** (Orchid. 16): 95-116.
- DELFORGE, P. 2003C.- Contribution à la connaissance des orchidées printanières de Calabre (Italie) et description d'*Ophrys brutia* sp. nova. *Natural. belges* **84** (Orchid. 16): 55-94.
- DELFORGE, P. 2003D.- Note sur la distribution d'*Ophrys cilentana* J. DEVILLERS-TERSCHUREN & P. DEVILLERS 2000. *Natural. belges* **84** (Orchid. 16): 133-143.
- DELFORGE, P. 2004.- *Epipactis exilis*, un nom nouveau pour remplacer *E. gracilis* B. BAUMANN & H. BAUMANN 1988, nomen illegit, non (HOOKER f. 1890) A.A. EATON 1908 (*Orchidaceae*, *Neottiae*). *Natural. belges* **85** (Orchid. 17): 245-246.
- DELFORGE, P. 2005.- Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient: 3<sup>e</sup> éd., 640p. Delachaux et Niestlé, Paris.

- DELFORGE, P. & KREUTZ, C.A.J. 2003.- *Epipactis heraclea*, une nouvelle espèce grecque du groupe d'*Epipactis helleborine*. *Natural. belges* **84** (Orchid. 16): 19-33.
- DELFORGE, P. & MAST DE MAEGHT, J. 2002.- Section Orchidées d'Europe. Bilan des activités 2000-2001. *Natural. belges* **83** (Orchid. 15): 1-18.
- DELFORGE, P. & MAST DE MAEGHT, J. 2003.- Section Orchidées d'Europe. Bilan des activités 2001-2002. *Natural. belges* **84** (Orchid. 16): 1-18.
- DELFORGE, P. & MAST DE MAEGHT, J. 2004.- Section Orchidées d'Europe. Bilan des activités 2002-2003. *Natural. belges* **85** (Orchid. 17): 1-26.
- DELFORGE, P., MAST DE MAEGHT, J. & WALRAVENS, M. 2000.- Section Orchidées d'Europe. Bilan des activités 1998-1999. *Natural. belges* **81** (Orchid. 13): 65-82.
- DELFORGE, P., MAST DE MAEGHT, J. & WALRAVENS, M. 2001.- Section Orchidées d'Europe. Bilan des activités 1999-2000. *Natural. belges* **82** (Orchid. 14): 1-18.
- DELFORGE, P. & VAN LOOKEN, H. 1999.- Note sur la présence d'*Ophrys sphegodes* MILLER 1768, dans le département de l'Hérault (France). *Natural. belges* **80** (Orchid. 12): 113-119, 278.
- DELFORGE, P. & VIGLIONE, J. 2001.- Note sur la répartition d'*Ophrys sphegodes* MILLER 1768 et d'*Ophrys virescens* PHILIPPE ex GRENIER 1859 en Provence. *Natural. belges* **82** (Orchid. 14): 119-129.
- DEVILLERS, P. & DEVILLERS-TERSCHUREN, J. 1994.- Essai d'analyse systématique du genre *Ophrys*. *Natural. belges* **75** (Orchid. 7 suppl.): 273-400.
- DEVILLERS, P. & DEVILLERS-TERSCHUREN, J. 2004A.- Scolopaxoid *Ophrys* of the Adriatic. Diversity and biogeographical context. *Natural. belges* **85** (Orchid. 17): 188-234.
- DEVILLERS, P. & DEVILLERS-TERSCHUREN, J. 2004B.- The *Ophrys sphegodes* complex in the Adriatic: spatial and temporal diversity. *Natural. belges* **85** (Orchid. 17): 129-148.
- DEVILLERS, P., DEVILLERS-TERSCHUREN, J. & TYTECA, D. 2003.- Notes on some of the taxa comprising the group of *Ophrys tenthredinifera* WILDENOW. *J. Eur. Orch.* **35**: 109-161.
- DUVIGNEAUD, P., VANDEN BERGHEN, C. & HEINEMANN, P. 1942.- À propos de la disparition d'un site naturel: Le marais de Bergh et sa flore. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* **74**: 139-153.
- ETTLINGER, D.M.T. 1997.- Notes on British and Irish Orchids: 150p. D.M. Turner Ettliger, Dorking.
- FOELSCH, G., FOELSCH, W., GERBAUD, M. & GERBAUD, O. 1999A.- *Gymnadenia cenisia* (FOELSCH & GERBAUD) FOELSCH & GERBAUD, une Nigritelle de France et d'Italie. *L'Orchidophile* **30**: 235-240.
- FOELSCH, G., FOELSCH, W., GERBAUD, M. & GERBAUD, O. 1999B.- *Nigritella cenisia* FOELSCH & GERBAUD. *J. Eur. Orch.* **31**: 441-494.
- GEMBARDT, Ch. & GÖLZ, P. 2002.- Nachweis von *Nigritella* in Griechenland. *J. Eur. Orch.* **34**: 803-806.
- GRANT, V. 1985.- The evolutionary process: 499p. Columbia University Press, New York.
- HAHN, W. & SALKOWSKI, H.-E. 2005.- Zur Kenntnis von *Ophrys flavicans*. *Ber. Arbeitskr. Heim. Orch.* **21** (1) (2004): 48-58.
- KULLENBERG, B. 1961.- Studies in *Ophrys* pollination. *Zool. Bidr. Uppsala* **34**: 1-340.
- LAMBINON, J., DUVIGNEAUD, J., DELVOSALLE, L. (et coll.) 2004.- Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes). 5<sup>ème</sup> éd.: CXXX + 1167p. Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, Meise.
- MAYR, E. 1969.- Principles of systematic zoology: 428p. McGraw-Hill, New York.
- MEEUWIS, R. 1997.- Excursieverslagen. *Liparis* **3**: 10-15.
- MEEUWIS, R. 2005.- Excursieverslag van de SEMO-excursie naar Torfbroek en Vorsdonkbus-Turfputten (19 juni 2004). *Liparis* **11**: 21-26.
- PAULUS, H.F. & GACK, C. 1990.- Pollinators as prepollinating isolation factors: evolution and speciation in *Ophrys* (Orchidaceae). *Israel J. Bot.* **39**: 43-79.
- PRIDGEON, A.M., BATEMAN, R.M., COX, A.V., HAFEMAN, J.R. & CHASE, M.W. 1997.- Phylogenetics of subtribe *Orchidinae* (Orchidoideae, Orchidaceae) based on nuclear ITS sequences. I. Intergeneric relationships and polyphyly of *Orchis* sensu lato. *Lindleyana*. **12** (2): 89-109.
- PUGSLEY, H.W. 1936.- New British marsh Orchids. *Proc. Linn. Soc. London* **148**: 121-130.
- SAMUEL, J. & LEWIN, J.-M. 2003.- *Ophrys corbariensis* J. SAMUEL & J.-M. LEWIN sp. nova, *Ophrys* tardif du groupe *scolopax*. *L'Orchidophile* **33** (2002): 251-258.
- SOLIVA, M. & WIDMER, A. 2003.- Gene flow across species boundaries in sympatric, sexually deceptive *Ophrys* (Orchidaceae) species. *Evolution* **57**: 2252-2261.

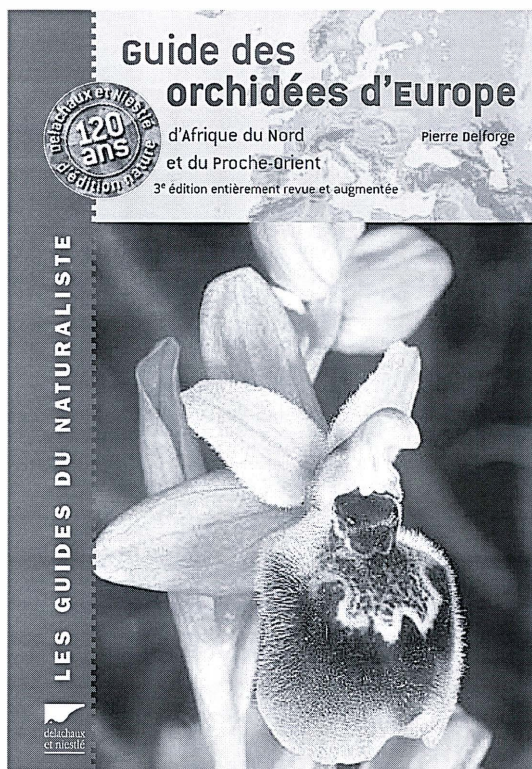
- SOLIVA, M., KOCYAN, A. & WIDMER, A. 2001.- Molecular phylogenetics of the sexually deceptive orchid genus *Ophrys* (*Orchidaceae*) based on nuclear and chloroplast DNA sequences. *Mol. Phylogenet. Evol.* **20**: 78–88.
- SUMMERHAYES, V.S. 1968.- Wild orchids of Britain: 2<sup>nd</sup> ed., 366p. + 48 + xxii pl. Collins, London.
- TYTECA, D. 2001.- Annexe au compte rendu de la sortie du 18 août: Un (ou deux ?) *Epipactis* nouveau(x) en Lesse-et-Lomme. *Les Barbouillons, Bull. Natural. Haute-Lesse* 202: 88-92.
- TYTECA, D. 2003.- Orchidées de Lesse et Lomme (Famenne, Belgique) - statut actuel et perspectives. *Natural. belges* **84** (Orchid. 16): 34-54.
- TYTECA, D., DEVILLERS-TERSCHUREN, J. & DEVILLERS, P., 2001.- *Epipactis neglecta* (KÜMPEL) KÜMPEL en Caestienne centrale (Belgique). *Natural. belges* **82** (Orchid. 14): 105-109.
- VIVEY, Q. & STIEPERAERE, H. 1981.- The rich-fen vegetation of the nature reserve «Het Torfbroek» at Berg-Kamphenhout (Prov. Brabant, Belgium). *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* **114**: 106-124.

\*

\* \*

## Avis de parution - Publication notice

P. DELFORGE.- Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient: 3<sup>e</sup> éd. revue et augmentée, 640p. Delachaux et Niestlé, Paris.  
ISBN: 2-603-01323-8.



La 3<sup>e</sup> édition revue et augmentée de ce guide de référence a paru le 15 mars 2005. Plus de 520 espèces, dont 252 d'*Ophrys*, et de nombreuses variétés sont décrites, illustrées et présentées selon une systématique actuelle.

Un panorama complet de la famille pour le Paléarctique occidental. Plus de 1.270 photographies en couleurs (1<sup>e</sup> éd., 1994: 480 p., 812 photographies; 2<sup>e</sup> éd., 2001: 592 p. 1.075 photographies). En vente en librairie.

Plus d'informations:

[www.delachaux-niestle.com](http://www.delachaux-niestle.com)

Delachaux & Niestlé  
18, rue Séguier  
F-75006 Paris

## Remarks on Estonian orchids

by Pierre DELFORGE (\*) and C.A.J. KREUTZ (\*\*)

**Abstract.** DELFORGE, P. & KREUTZ, C.A.J.- *Remarks on Estonian orchids.* During a field trip of 11 days in Estonia, 30 orchids species and numerous varieties, forms and hybrids were observed on 75 sites occurring both on the mainland and on the three main islands. From our observations, we conclude that Estonia possess a great richness in orchids, with very important localities for *Dactylorhiza baltica*, probably the last population of the extremely rare *D. ruthei* and, next to *D. ochroleuca*, the remarkable presence of 6 varieties of *D. incarnata*. However, *D. praetermissa*, occasionally reported, is not present in Estonia, the presence of *D. cruenta* seems doubtful, and *D. maculata* s. str. seems very rare, its frequency being overvalued. The nature richness of Estonia is considerable. The recent political changes have led to rapid changes in the economical situation and agricultural practices so that protection and management of natural and semi-natural habitats are necessary. A list of the 30 species, 12 interspecific hybrids, and 75 localities prospected on 20 June - 1 July 2005 is given.

**Résumé.** DELFORGE, P. & KREUTZ, C.A.J.- *Remarques sur les orchidées d'Estonie.* Lors d'un voyage de 11 jours dans le plus septentrional des pays baltes, 30 espèces d'orchidées sur les 36 que compte le pays ont été observées sur 75 sites répartis aussi bien sur le continent que dans les trois principales îles. De nos observations, il ressort que l'Estonie possède une grande richesse en orchidées, avec de très importantes stations de *Dactylorhiza baltica*, probablement la dernière population relativement 'pure' de l'extrêmement rare *D. ruthei* et, en plus de *D. ochroleuca*, la remarquable présence de 6 variétés et formes de *D. incarnata*. Néanmoins, *D. praetermissa*, parfois considéré comme faisant partie de l'orchidoflore estonienne à la suite de déterminations erronées, n'existe pas en Estonie, la présence de *D. cruenta* est douteuse et la fréquence de *D. maculata*, que nous n'avons pas trouvé, est certainement surévaluée. La richesse de l'Estonie en milieux naturels et semi-naturels est considérable et les récents bouleversements politiques ayant entraîné des changements rapides dans l'économie et dans les pratiques agricoles, la protection et la gestion des habitats les plus intéressants s'imposent. Une liste des 30 espèces, 12 hybrides interspécifiques et 75 localités prospectées du 20 juin au 1<sup>er</sup> juillet 2005 est donnée.

**Ülevaade.** DELFORGE, P. & KREUTZ, C.A.J.- *Märkmed Eesti orhideede kohta.* Eestis 11 päevase välitöö perioodi jooksul vaadeldi 30 orhideeliiki ja arvukalt varieteete, vorme ja hübriide 75-s leiukohas mandril ja kolmel põhilisel saarel. Meie vaatluste tulemusena võib kokkuvõttes öelda, et Eestis omab suurt orhideerikkust, sealjuures *Dactylorhiza baltica* väga tähtsad leiukohad, tõenäoliselt viimane populatsioon äärmiselt haruldast *D. rutheid*, lisaks *D. ochroleuca*, *D. incarnata* 6 varieteedi märkimisväärne olemasolu. Sellest hoolimata, *D. praetermissa*, millest on vahel teatatud, ei esine Eestis, *D. cruenta* olemasolu on kahtlane ja *D. maculata* s. str. näib olevat haruldane ja selle esinemine on ülehinnatud. Loodusrikkus

(\*) avenue du Pic Vert 3, B-1640 Rhode-Saint-Genèse  
E-mail: p.delforge@belgacom.net

(\*\*) Oude Landgraaf 35a, NL-6373 BE Landgraaf (Pays-Bas)  
E-mail: c.kreutz@hccnet.nl

Manuscrit déposé le 20.IX.2005, accepté le 27.X.2005.

Eestis on märkimisväärne. Käimasolevad poliitilised muutused on viinud kiiretele muutustele majanduses ja põllumajandustegevuses, mistõttu looduslike ja poollooduslike koosluste kaitse ja korraldamine on vajalik. 30 liigi, 12 liikidevahelise hübriidi ja perioodil 20. juunist - 1. juulini 75 külastatud leiukoha nimekiri on lisatud.

**Key-Words:** *Orchidaceae*; flora of Estonia.

## Introduction

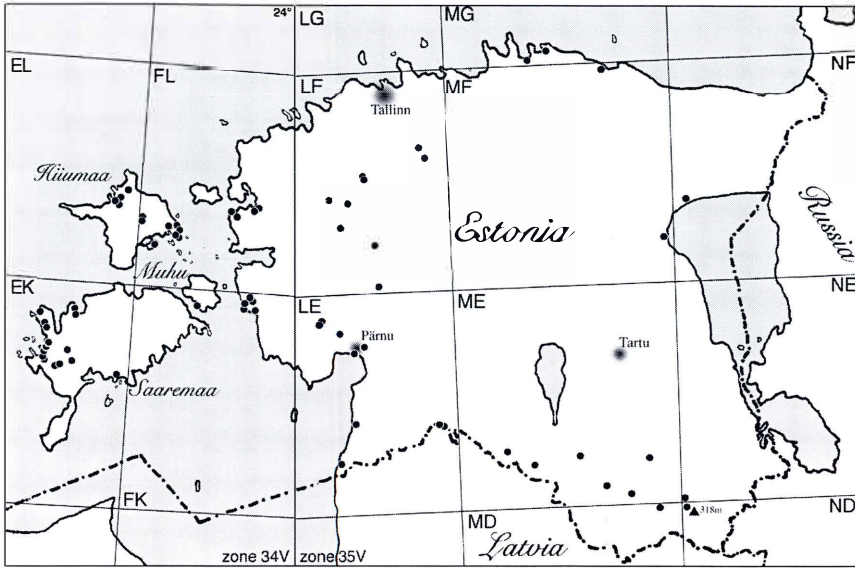
Estonia, the northernmost and smallest Baltic state, 45,000 km<sup>2</sup> for 1,800,000 inhabitants, is lying between 57°30' and 59°30' N, at the latitude of Stockholm. Its capital, Tallinn, is situated at 370 km east of Stockholm and 90 km south of Helsinki; other main cities are Parnu, 'the summer capital', on the baltic seashore, and Tartu, an Hanseatic and intellectual old center, in the mainland (Fig. 1).

Estonia is a flat country; its highest point reaches 318 m in its south-eastern part, near Haanja, not far from the Latvian border. The northern part of the mainland as well as the largest islands (Saaremaa, Muhu, and Hiiumaa) are constituted of limestone outcropping in places; the same calcareous stratum emerges on the other side of the Baltic sea where it forms the Swedish islands of Gotland and Öland. The southern part of Estonia is built of acidic rocks and sands, but in the mainland the thin soil is frequently calcareous or neutrocline because of morainic deposits.

Due to its geography and its relatively low human population density, Estonia possesses large forests, numerous coastal meadows, wooded meadows (alvars), wet meadows, as well as wetlands; 10% of the country is covered with bogs, fens, mires and swampy forests. Most of the natural and semi-natural habitats have not been touched by industrial agriculture or intensive forestry during the 51 years of the Soviet period, which had an end in 1991. Since the opening of the country, the economic changes have rapidly given rise to important modifications in the agro-pastoral activities so that species-rich habitats have been recently destroyed or abandoned. These areas are now in high need of protection and management.

The northern location of the country leads to severe winters in the central and eastern parts of the mainland whereas the maritime influences give rise to a much milder climate in the islands and the littoral areas, with a mean annual temperature reaching 6°C in the island of Saaremaa (KUUSK 1996). Consequently, the central and eastern Estonian mainland belongs to the Sarmatic floristic region whereas the islands, the western and northern mainland coastal areas belong to the Baltic (or north-central European) one (MEUSEL et al. 1965). This duality is perfectly reflected by the distribution of the orchids, most of them being concentrated in the islands and the western calcareous mainland, where they find mild climate and suitable habitats. For example, 34 of the 36 orchid species traditionally recorded for Estonia are growing on Saaremaa (2671 km<sup>2</sup>) (e.g. AZAROV 2005; PIKNER 2005A; REITALU 2005), where some of them reach their northernmost limit of distribution.





**Fig. 1.** Map of Estonia with localisation of the 75 sites visited in 2005. (UTM grid 100 km × 100 km; zones 34V and 35V)

### Orchidology in Estonia

In the last decades, except for the work of KLINGE (1893, 1898, 1899) who studied Estonian *Dactylorhiza*, publications on Estonian orchids were very few and locally distributed. During the Soviet period, studies on orchids were hard to undertake because of the most interesting parts of the country, the coasts and, particularly, the islands, were strictly prohibited military areas. The most comprehensive publication for this period is certainly the chapter *Orchidaceae* in the 'Eesti NSV Flora' (KUUSK 1984). Despite all this, an Estonian Orchid Protection Club (*Eesti Orhideekaiste Klubi*) was founded in 1985 and counts, today, about 80 members (SCHMEIDT 1994; TRUUS 2005).

The opening of the country after 1990 have increased the field investigations made by Estonian (e.g. KUKK 1994a; TUULIK 1994, 1995; KUUSK 1995; VALVEE 1996) or other Western European botanists. Some monographs about Estonian orchids were published in Estonia (KULL 1994; SCHMEIDT 1996; TUULIK 1998; REITALU 2001; KULL & TUULIK 2002), a new local Flora updated the taxonomic treatment of the Estonian *Orchidaceae* (KUUSK et al. 2003), and some articles, written by both local and foreign orchidologists, were published in specialized European journals (e.g. HANSSON 1993; DIEKJOBST & HENNECKE 1996; KUUSK 1996; RÜCKBRODT & RÜCKBRODT 1996; TALU 1996; BREINER et al. 1998).

### Orchids in Estonia

According to local publications, the Estonian orchidoflora comprises 35 species plus one recently extinct, *Dactylorhiza sambucina* (KUUSK 1996; SCHMEIDT 1996; KULL & TUULIK 2002), or 36 species plus 3 extinct: *D. sambucina*, *Ophrys*

**Table 1.** The 30 orchid species seen in 2005 with frequency and remarks

Taxa	nb. of sites (on 75)	Remarks and treatment in Estonian literature (KUKK 1994A, B; KUUSK 1996; SCHMEIDT 1996; KULL & TUULIK 2002; KUUSK et al. 2003; KUKK 2005)
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	-	
1. <i>Cephalanthera longifolia</i>	4	
2. — <i>rubra</i>	3	
<i>Coeloglossum viride</i>	-	
3. <i>Corallorhiza trifida</i>	1	
4. <i>Cypripedium calceolus</i>	3	
5. <i>Dactylorhiza baltica</i>	19	[ <i>D. longifolia</i> in DELFORGE 1994, 2001, 2005]
— <i>cruenta</i>	-	[questionable presence in Estonia according to us]
6. — <i>curvifolia</i>	11	mentioned as <i>D. russowii</i> (KLINGE) J. HOLUB
7. — <i>fuchsii</i> var <i>fuchsii</i>	36	
— — cf. var <i>meyeri</i>	3	mentioned as <i>D. maculata</i> (for the sites we visited)
8. — <i>incarnata</i> [total]	44	
— — var. <i>incarnata</i>	28	
— — var. <i>borealis</i>	27	var. <i>serotina</i> (mentioned only by KUUSK et al. 2003)
— — var. <i>hyphaematodes</i>	8	<i>D. cruenta</i> [for the sites we visited in 2005]
— — var. f. <i>sublatifolia</i>	?1	? var. <i>macrophylla</i> by KUUSK et al. 2003 ?
— — var. <i>reichenbachii</i>	3	var. <i>haematodes</i> (only in KUUSK et al. 2003)
— — f. <i>ochrantha</i>	6	sometimes mentioned as var. <i>ochrantha</i>
— <i>maculata</i>	-	numerous reports pertain to <i>D. fuchsii</i> var. <i>meyeri</i>
— — subsp. <i>elodes</i>	-	mentioned only by KUUSK et al. 2003
9. — <i>ochroleuca</i>	12	frequently as <i>D. incarnata</i> subsp. or var. <i>ochroleuca</i>
10. — <i>osiliensis</i>	3	never mentioned, even as <i>D. praetermissa</i>
— <i>praetermissa</i>	-	[not in Estonia, see <i>D. fuchsii</i> × <i>D. incarnata</i> ]
11. — <i>ruthei</i>	1	sometimes mentioned as <i>D. xruthei</i>
— <i>sambucina</i>	extinct	
— <i>fuchsii</i> × <i>D. incarnata</i>	8	mentioned as <i>D. praetermissa</i> [on Hiiumaa only]
12. <i>Epipactis atrorubens</i>	11	
13. — <i>helleborine</i>	3	
14. — <i>palustris</i>	21	
<i>Epipogium aphyllum</i>	-	
15. <i>Goodyera repens</i>	1	
16. <i>Gymnadenia conopsea</i>	32	
— — cf. var <i>densiflora</i>	1	mentioned only by KUUSK et al. 2003
17. — <i>odoratissima</i>	2	
18. <i>Herminium monorchis</i>	8	
19. <i>Liparis loeselii</i>	6	
20. <i>Malaxis monophyllos</i>	2	
21. — <i>paludosa</i>	1	sometimes <i>Hammarbya paludosa</i> (L.) SWARTZ
22. <i>Neottia cordata</i>	1	<i>Listera cordata</i> (L.) R. BROWN
23. — <i>nidus-avis</i>	4	
24. — <i>ovata</i>	40	<i>Listera ovata</i> (L.) R. BROWN
<i>Ophrys fuciflora</i>	extinct	mentioned only by KUUSK et al. 2003
25. — <i>insectifera</i>	15	
26. <i>Orchis coriophora</i>	extinct	mentioned only by KUUSK et al. 2003
— <i>mascula</i>	2	
27. — <i>militaris</i>	27	
— <i>morio</i>	-	
28. — <i>ustulata</i> [total]	2	
— — A early flowering	1	not mentioned
— — B late flowering	1	not mentioned
29. <i>Platanthera bifolia</i>	24	
30. — <i>chlorantha</i>	16	

*fuciflora*, and *Orchis coriophora* (KUUSK et al. 2003). The difference between the number of species known at present in Estonia, 35 or 36, is due to the different taxonomic status given to *Dactylorhiza ochroleuca*, species for KUUSK et al. (2003), subspecies or variety of *D. incarnata* for the other authors.

With the very competent and enthusiast help of Estonian specialists, we have been able to see 30 species of orchids and some remarkable infraspecific taxa in June 2005 in less than two weeks (Table 1, Appendix). Our observations confirm largely the conclusions already published in the works cited above. However, we have also made some notings which differ from the common opinion. The aim of our paper is to give our point of view about some critical taxa, as our Estonian hosts have explicitly wished.

### Material and methods

We examined and photographed wild orchids in Estonia on 21 June - 1 July 2005. Hiiumaa, Saaremaa, Muhu and the mainland were visited. About 2800 km was travelled; 75 sites, divided into 71 1 km × 1 km UTM squares, were listed. Plants studied in the field were photographed on KODACHROME 64 film, by PD using 2 OLYMPUS OM2n boxes with ZUIKO 50 and 80 macro lens, extension tubes 65-116 mm, additional extension tube 25 mm, 1 OLYMPUS T32 flash, and 1 OLYMPUS T10 ring flash, by CK using 2 OLYMPUS OM4 boxes with ZUIKO 50 et 80 macro lens, additional front lenses, extension tubes and 2 OLYMPUS T32 flashes. Some specimens were collected by CK and deposited at L (Nationaal Herbarium Nederland, Universiteit Leiden, The Netherlands). For orchids, nomenclature follows DELFORGE 2005, for other plants KUKK 2005 was followed.

### Remarks on Estonian orchids

All Estonian taxa are listed in Table 1. During our field trip, we did not see *Anacamptis pyramidalis*, *Coeloglossum viride*, *Epipogium aphyllum*, and *Orchis morio*, which are very rare and start blooming later, in July, or earlier, in May (*Orchis morio*). These species do not pose here any taxonomical problems. Likewise, we have not seen *Dactylorhiza cruenta*, *D. maculata*, and *D. praetermissa*, but it is well known that the systematics of the genus *Dactylorhiza* are difficult and the lack of observations denotes some taxonomical problems which we will discuss below. Apart from *Dactylorhiza*, we have seen 23 species which necessitate no further comments, with the exception of *Gymnadenia conopsea* and *Orchis ustulata*. We will begin with the latter two.

### *Gymnadenia conopsea*

We have observed *Gymnadenia conopsea* on 32 sites. In Saaremaa, on the site 22, next to normal plants, we found several robust individuals, taller, with more flowers, but without the floral morphology of *G. conopsea* var. *densiflora*. To point out these plants, we used 'cf. var. *densiflora*' in table 1 and in the list of personal observations (Appendix). Karyological investigations are needed to confirm that these individuals belong to the polyploid *G. conopsea* var. *densiflora*. The presence of *G. conopsea* var. *densiflora* in the Baltic states is evoked, without precision, by KUUSK et al. (2003: 373), and by Kõiv (1996), but, in the last case, for diploid individuals.

### ***Orchis ustulata***

In Estonia, *Orchis ustulata* flowers in two temporally well separated waves, the first one in June, the second from July to mid-August. We have seen 3 plants of the first wave, almost faded, on Muhu island (site 35, 28 June), and one individual of the second wave, with very small buds, near Pivarootsi (site 41, 21 June). Our observations are too scanty to make any effective conclusions. The two taxa have been studied in detail by TALI (1994, 1995, 1996) who notes that the early flowering populations are distributed essentially in the islands of Saaremaa and Muhu while the late-flowering ones are found mainly on the mainland with some presence also in Saaremaa. Both taxa possess the same small flowers but there are notable differences in the heights of the plants and the lengths of the inflorescences. However, large intrapopulation variations in height and length have been observed, even for the same individuals in two consecutive years, so that it seems not possible to make a distinction between the two taxa on the basis of morphometric characters and they could appear as ecotypes (TALI 1994, 1995, 1996). We therefore think it not appropriate to assign the name *Orchis ustulata* var. (or subsp.) *aestivalis* KUMPEL to the late-flowering taxon.

### ***Dactylorhiza***

#### ***Dactylorhiza incarnata* species group**

#### ***Dactylorhiza ochroleuca***

We saw *Dactylorhiza ochroleuca* on 12 sites, on 10 of these it cooccurred with *D. incarnata*. In these cases, the two taxa were well separated by ecological exigences, habitus, floral and foliar morphology, and phenology, and their hybrids were rare. These observations fit well with those published in recent works (e.g. REINHARD et al. 1991; DELFORGE 1994, 1995A, B, 2001, 2002, 2005; BOURNÉRIAS 1998; HEDRÉN 2001; HEDRÉN et al. 2001; BAUMANN et al. 2005). The delimitation of the two species is particularly well-defined in relation to the genus so that it seems paradoxical that *D. ochroleuca* is so frequently considered as a subspecies or even as a variety of *D. incarnata* by numerous botanists. This can be understood mainly if a traditional morphological species concept is used in a broad sense. Because of the inclusion of the distribution of *D. ochroleuca* in the repartition area of *D. incarnata*, the consideration of the former as 'geographical race' of the latter seems inconsistent. With a biological and, a fortiori, an evolutionary or a phylogenetical species concept, it seems not consistent to consider two synchronous and sympatric taxa as subspecies if they maintain their own characters and produce no or few hybrids. This situation reveals indeed that efficient isolation mechanisms separate them and thus that they are best considered as species, which is the case with *D. incarnata* and *D. ochroleuca* when they are syntopic. As *D. incarnata* and *D. ochroleuca* are interfertile and act by deceit, it has been suggested that the difference in overall flower colour may possibly imply that the two taxa are pollinated by bumblebees focused on different search images evoked by rewarding species with corresponding flower colour (PEDERSEN 1998).

As already mentioned above, in the Estonian literature, *Dactylorhiza ochroleuca* is considered as a species only by KUUSK et al. (2003), as a subspecies of *D. incarnata* notably by SCHMEIDT (1996), TUULIK (1998), KULL and TUULIK (2002), and KUKK (2005) and, more surprisingly, as a variety of *D. incarnata*, which equals with *D. incarnata* var. *ochrantha*, by JAGIELLO et al. (1989). We found that last position inconsistent because *ochrantha* is only an hypochromic form of *D. incarnata* occurring very occasionally in all the distribution range of *D. incarnata* whereas *D. ochroleuca* possesses its own distribution, as well as particular ecology, morphology and phenology distinct from *D. incarnata*.

### ***Dactylorhiza incarnata***

*Dactylorhiza incarnata* is relatively abundant and remarkably varied in Estonia, and sometimes present in 3 or even 4 varieties or forms often linked by transitional individuals on a single site. This variability is not mentioned in the Estonian monographs, with the notable exception of KUUSK et al. (2003).

As frequently, there are some nomenclatural difficulties if we want to precisely define and correctly name the different varieties and forms of *Dactylorhiza incarnata* which we observed. In Estonia, we saw 6 infraspecific taxa of *D. incarnata* of which 3 do not give rise to problems while the others are much debated.

1. The nominative variety and form is characterized by long, straight, erect, cucullated, unspotted leaves reaching at least the base of the inflorescence, long bracts and pale pink, or somewhat pale purple, flowers.

2. Plants with long, straight, erect, cucullated, leaves spotted on both sides and, frequently, flowers darker than those of var. *incarnata* are identified as *Dactylorhiza incarnata* var. *hyphaematodes* (Pl. 1, p. 37).

3. Individuals with flowers very pale yellow to creamy or whitish and with an unmarked lip represent an hypochromic occasional form of *Dactylorhiza incarnata* and are identified to *D. incarnata* f. *ochrantha* (see above).

4. Extremely robust and rather dwarfed plants seen on site 15 (Pl. 1, p. 37) are probably mentioned by KUUSK et al. (1993) under the name of *Dactylorhiza incarnata* var. *macrophylla* (SCHUR) SOÓ. The variety described by SCHUR (1866) represents a very robust and tall *D. incarnata* (e.g. SENGHAS 1968; FULLER 1972; BRENDIKE 1994) while the Estonian plants which we saw were very robust but dwarfed, somewhat like *D. incarnata* var. *lobelii*. *D. incarnata* var. *sublatifolia* (REICHENBACH f. em. ASCHERSON & GRAEBNER) SOÓ, which concerns a robust but low plant is probably a more adequate name for the individuals we saw, if they must be named. The rank of *forma* for this taxon would certainly be more appropriate.

5. Plants with long, straight, erect, cucullated, leaves spotted only on the upper side are currently named *Dactylorhiza incarnata* var. *haematodes*. We prefer the name *D. incarnata* var. *reichenbachii* GATHOYE & TYTECA 1994 because *D. incarnata* var. *haematodes* (REICHENBACH) SOÓ is based on the illegitimate *Orchis*

*haematodes* REICHENBACH (VERMEULEN 1947; GATHOYE & TYTECA 1994: 21; DELFORGE 2001, 2002, 2005).

6. The case of the last taxon is more complex. On 28 sites, we observed plants of *Dactylorhiza incarnata* with rather dark purple, and not pink, flowers, and relatively short leaves, sometimes a little bit spotted. On 13 sites, they were growing together with the nominative variety and we did not observe differences in flowering, size of flowers or ecology between the two taxa. In Estonia, the plants with dark flowers and somewhat shorter leaves are identified as *D. incarnata* var. *serotina* (HAUSSKNECHT) Soó by KUUSK et al. (2003), and, probably, as *D. incarnata* lusus *purpurea* by JAGIELLO et al. (1989), a taxonomic status certainly questionable because this taxon does not represent individuals with occasional morphological aberration.

*Orchis incarnata* var. *serotina* is described by HAUSSKNECHT in “Die Orchideen Deutschlands...” (SCHULZE 1894: n°19, 7) as a slender plant, smaller than the nominative variety, with few pale purple flowers, and blooming, as the epithet *serotinus* refers to, 14 days later. No *typus* is indicated; HAUSSKNECHT’s preserved specimens coming from northern Germany (Weimar, Erfurt, Offenbach, Berlin, and Usedom, fide BAUMANN et al. 2002, 2005). This variety is generally considered as a slender *Dactylorhiza incarnata*, with an habitus evoking *D. traunsteineri*, somewhat shorter leaves, and smaller and darker flowers. It flowers 2-3 weeks (e.g. SENGHAS 1968; PRESSER 2000; KREUTZ 2003; BAUMANN et al. 2005) or 3-4 weeks (REINHARD et al. 1991) after *D. incarnata* var. *incarnata*. It is found mainly in boggy areas and heaths with rather more acidic conditions than var. *incarnata* (e.g. CAMUS & CAMUS 1921-1929; SENGHAS 1968; FULLER 1972). At the varietal rank, the correct name of this taxon seems to be *Dactylorhiza incarnata* var. *haussknechtii* (KLINGE) BUTTLER, based on *Orchis angustifolia* var. *haussknechtii* KLINGE 1893, cited as synonym in the HAUSSKNECHT’s description (BUTTLER 2004).

HESLOP-HARRISON (1956) has suggested that *Orchis incarnata* var. *serotina* is synonymous of *O. incarnata* var. *pulchella* DRUCE 1918, described from Hampshire (England). That identification is adopted e.g. by BATEMAN and DENHOLM (1985), REINHARD et al. (1991), GATHOYE and TYTECA (1994), QUENTIN (1995), BOURNÉRIAS (1998), and KREUTZ and DEKKER (2000), regarded as questionable e.g. by DEVILLERS-TERSCHUREN and DEVILLERS (1986), DELFORGE (1994, 1995A, B, 2001, 2002, 2005), and ETTLINGER (1997), and rejected e.g. by SENGHAS (1968), LANDWEHR (1977, 1982), WIEFELSPÜTZ (1977), DAVIES et al. (1983, 1988), PRESSER (2000); KREUTZ (2003, 2004), VÍČKO et al. (2003), and BAUMANN et al. (2005) who consider ‘*pulchella*’ as a British endemic. *Dactylorhiza pulchella* differs from *D. incarnata* mainly by the slender habitus, somewhat smaller and narrower leaves, fewer-flowered and shorter inflorescence, purplish suffused bracts, and rather large dark purple flowers. It is also found in more acidic conditions than *D. incarnata*, i.e. acid *Sphagnum* bogs where it is ecologically isolated, but also in neutral or even moderately alkaline wetlands where it grows in the less basic microhabitats. It flowers 4 to 14 days

after *D. incarnata* (e.g. SUMMERHAYES 1951, 1968; ETTLINGER 1976, 1997; LANG 1980, 1989; BATEMAN & DENHOLM 1985; ALLAN et al. 1993).

Synonyms or not, it is obvious that neither ‘*serotina-haussknechtii*’ nor ‘*pulchella*’ correspond to the taxon we observed in Estonia, which did not possess the habitus of *Dactylorhiza traunsteineri*, nor smaller or larger flowers, and was blooming at the same time as *D. incarnata* var. *incarnata* in the same alkaline habitats. Among the numerous other subspecific taxa of *D. incarnata* already described, it appears that apparently *Orchis incarnata* var. *borealis*, described from Sweden by NEUMAN (1909), could be used best for the Estonian taxon.

The diagnose of *Orchis incarnata* var. *borealis* is: « *O. incarnata* L. var. *borealis* NEUMAN a planta typica his notis distincta: cauli graciliore, minus costato; foliis planioribus, patentibus, angustioribus, minoribus, remotis, 1-2 cm supra basin latissimis; floribus saepissime violaceo-purpureis apice labelli elongato. Habitat multis locis Sueciae» (NEUMAN 1909: 244). This taxon possesses shorter and flatter leaves than those of *Dactylorhiza incarnata* var. *incarnata* and its flowers are most often purple-violet, with a lip with an elongated median lobe; it is not rare in Sweden. Nothing is said about flowering or ecological exigences. A contour drawing of the NEUMAN’s type specimen, conserved in Lund, was published by VERMEULEN (1947: 160a) who also measured the leaves and the flowers on the exsiccatum. Habitus as well as vegetative and floral size and features could correspond to the Estonian taxon. CAMUS and CAMUS (1921-1929: 225) cite *Orchis incarnata* var. *borealis* among others varieties; KELLER et al. (1930-1940: 209) treat it as a form of *O. incarnata* var. *serotina*; VERMEULEN (1947: 162), followed by SENGHAS (1968), consider it synonymous with *O. incarnata* var. *serotina*, but only «for the greater part». We propose, tentatively, to name *Dactylorhiza incarnata* var. *borealis* (NEUMANN) HYLANDER the Estonian variety of *D. incarnata* with rather dark purple flowers, and relatively short leaves. This name was also re-used in Sweden again, recently (HEDRÉN 2001; HEDRÉN et al. 2001).

### ***Dactylorhiza cruenta***

*Dactylorhiza cruenta*, described from Denmark (as *Orchis cruenta* MÜLLER 1782), is a diploid taxon, and a member of the *D. incarnata* species group. It is considered as a species (e.g. VERMEULEN 1947; SENGHAS 1968A; FULLER 1972; NELSON 1976; LANDWEHR 1977, 1982; BAUMANN & KÜNKELE 1982, 1988; DANESCH & DANESCH 1984; DELFORGE & TYTECA 1984A, B, C, D; REINHARD 1985; BUTTLER 1986, 1991; DEVILLERS-TERSCHUREN & DEVILLERS 1986; AVERYANOV 1988; TYTECA & GATHOYE 1988; REINHARD et al. 1991; DELFORGE 1994, 1995A, B, 2001, 2002, 2005; GATHOYE & TYTECA 1994; BOURNÉRIAS 1998; PRESSER 2000), a subspecies (e.g. BISSE 1963; NILSSON & MOSSBERG 1979; SUNDERMANN 1970, 1975, 1980; BATEMAN & DENHOLM 1985; DAVIES et al. 1983, 1988; BAUMANN et al. 2002; KREUTZ 2004; BAUMANN et al. 2005) or a variety (e.g. SOO 1962; HEDRÉN 1996A, 2001) of *Dactylorhiza incarnata*.

Whatever taxonomic rank adopted, all these authors observed that *Dactylorhiza cruenta* differs from *D. incarnata* by a smaller and robuster stem, shorter,

wider, patent and curved leaves, usually spotted on both sides, shorter inflorescence, with less flowers and shorter purplish bracts, and smaller, darker, purple flowers with blood-red loops and dashes marking the lip and the sepals. In most cases, *D. cruenta* is restricted to very calcareous fens (pH 8,2-8,4) (SENGHAS 1968; HEDRÉN et al. 2001) where it grows in the wettest places, while *D. incarnata* occurs in a wider range of habitats, from varied rich fens to moist meadows, so that mixed populations of *D. incarnata* and *D. cruenta* are rather rare. In the latter situation, the intermediates are usually uncommon (REINHARD 1985; DELFORGE 1994, 1995A, B, 2001, 2002, 2005; HEDRÉN 1996B). The main characters of *D. cruenta* are depicted in plate 1 (p. 37) and e.g. in NELSON (1973: Taf. 37, Sweden and Norway); LANDWEHR (1977: 154-155, Sweden and Switzerland), PLAN (1983: France); DANESCH and DANESCH (1984: 32/15, Switzerland) DELFORGE and TYTECA (1984A, B, C, D: 37, France), BUTTLER (1986 and 1991: 93, Switzerland and Sweden), REINHARD et al. (1991: 181, Switzerland), DELFORGE (1994 and 1995A, B: 145, Sweden and Italy, 2001 and 2002: 175, France and Italy, 2005: 188, France and Italy), BOURNÉRIAS (1998: 160, France), and PRESSER (2000: 144-145, Switzerland and Italy).

We visited 8 sites with individuals of *Dactylorhiza incarnata* s.l. having leaves spotted on both sides. We were particularly keen to detect the presence of *D. cruenta* in these sites, but were not successful in this. We even visited the site 23 (Koruse, Saaremaa) from where the illustrations of *D. cruenta* in KULL and TUULIK (2002: 58-59) are derived, twice. This site is cut in half by a track; on the southern part, in a small wet rich fen, we noted *D. incarnata* var. *incarnata*; on the northern part, a moist meadow on sands, we saw a very varied population of *D. incarnata* with var. *incarnata*, var. *borealis*, var. *reichenbachii*, var. *hyphaematodes*, and f. *ochrantha*. Our guide tried to find individuals fitting the description of *D. cruenta* evoked above, but the sole individual having purple flowers with somewhat red dashes possessed straight, erect, cucullated, narrow and long leaves, as in the var. *hyphaematodes*, and the 4 individuals with rather short and somewhat curved leaves possessed unspotted leaves, long inflorescence and green bracts, and flowers with purple, and not blood-red, dashes, which we identified as *D. incarnata* var. *borealis* (Pl. 1, p. 37).

The difficulties to separate *Dactylorhiza cruenta* from *D. incarnata* var. *hyphaematodes* on the basis of morphology in rare situations, principally in mixed populations, is sometimes evoked (e.g. BATEMAN & DENHOLM 1985; REINHARD 1985; KALTEISEN & REINHARD 1986; TYTECA & GATHOYE 1988; BUTTLER 1991; HEDRÉN et al. 2001). In 2005 on the site 23, however, we saw no population of *D. cruenta*, nor single individual or suitable habitat for this very hygrophilous species. We made similar observations on other sites where *D. cruenta* is said to grow.

We did not visit all Estonian sites from where *Dactylorhiza cruenta* was observed in the past. As some plants of the population of *Dactylorhiza incarnata* of the site 23 were considered as representatives of *D. cruenta* by the Estonian botanists, though, we think that numerous reports of *D. cruenta* in Estonia pertain in fact to *D. incarnata* var. *hyphaematodes*, something which



KUUSK et al. (2003: 380) have also pointed out. The presence of *D. cruenta* in Estonia is probably doubtful and must thus be reconsidered.

### ***Dactylorhiza majalis* species group**

#### ***Dactylorhiza baltica***

AVERYANOV (1988) considers *Orchis latifolia* subsp. *baltica* KLINGE 1898, described from Estonia, as a synonym of *O. longifolia* NEUMANN 1909, described from Scania (Southern Sweden), which was followed by DELFORGE (1994, 1995A, B, 2001, 2002, 2005), who presents this species under the name *Dactylorhiza longifolia* (NEUMANN) AVERYANOV, synonym: *D. baltica* (KLINGE) ORLOWA ex AVERYANOV. It now seems that *Orchis longifolia* NEUMANN represents only a local hybrid swarm (V. KUUSK, pers. comm. to PD) and that the Estonian taxon is to be found, in Sweden, only in the Baltic island of Gotland (HANSEN et al. 1993; HANSSON 1993; KREUTZ 1993). The correct name at the specific rank for the Estonian taxon is therefore *Dactylorhiza baltica* (KLINGE) ORLOWA ex AVERYANOV, as it is used in most specialized publications, and the name *Dactylorhiza longifolia* (NEUMANN) AVERYANOV must be deleted in future editions of the DELFORGE's field guide.

*Dactylorhiza baltica* is an allopolyploid species (*D. incarnata* × *D. maculata* s.l.;  $2n=80$ ) of the *D. majalis* species group (e.g. DELFORGE 1994, 1995A, B, 2001, 2002, 2005; HEDRÉN 2001) and for this reason very varied, with some individuals showing habits and floral features reminiscent of robust *D. incarnata*, whereas others are more similar to *D. maculata* (Pl. 2, p. 38). It grows on moist or wet places of meadows and fens, with slightly acidic, neutral or slightly calcareous substrata. Its distribution reaches from the Baltic islands, Åland (Finland) and Gotland (Sweden), to the center of Russia and, perhaps, Siberia. The Baltic states and particularly Estonia seem to contain the highest number of individuals and should thus be considered as the most important part of the distribution area of this species. In Estonia, we saw *Dactylorhiza baltica* on 19 sites, sometimes in large populations, sometimes in micro-populations of few individuals. As most sites are littoral, they are endangered by the urbanization of the Baltic coasts, where moist meadows are now rapidly being transformed into gardens and lawns (pers. obs. on site 48); another threat are water-rats which eat the tubers (KUUSK 1996).

### ***Dactylorhiza traunsteineri* species group**

#### ***Dactylorhiza curvifolia***

*Dactylorhiza curvifolia* is an allopolyploid species ( $2n = 80, 120, 122$ ) of the *D. traunsteineri* species group [e.g. VERMEULEN 1947 (as subsp. of *D. traunsteineri*); DELFORGE 1994, 1995A, B, 2001, 2002, 2005; KREUTZ 2004 (as subsp. of *D. traunsteineri*)] and for this reason extremely varied, notably in habit, shape and curvature of leaves and size of the flowers (Pl. 3, p. 43). This taxon was described from the Baltic states ('Livonia'), probably from Saaremaa, as *Orchis latifolia* var. *russowii* by KLINGE (1893). In contrast to KLINGE's and VERMEULEN's opinions, we think that the 11 sites in Estonia that we visited is so wide that it certainly includes *O. curvifolia*, described from Finland by NYLANDER (1844) as well as the plants we identified as *Dactylorhiza curvifolia*

in Sweden and Finland during various field trips. The species is named *Dactylorhiza russowii* (KLINGE) J. HOLUB in the Estonian specialized literature and also e.g. by LANDWEHR (1977, 1982), BAUMANN and KÜNKELE (1982), BUTTLER (1986, 1991), MOSSBERG and NILSSON (1987), HANSSON (1993), and HEDRÉN (2001). At the specific rank, *Orchis russowii* (KLINGE 1893) KLINGE 1898 is a later synonym of *Orchis curvifolia* F. NYLANDER 1844. Therefore, the correct name for this taxon at the specific rank is *Dactylorhiza curvifolia* (F. NYLANDER) CZEREPANOV (e.g. BAUMANN & KÜNKELE 1988; DELFORGE 1994, 1995A, B, 2001, 2002, 2005; KREUTZ 2002; BAUMANN & LORENZ 2005).

### ***Dactylorhiza praetermissa* species group**

#### ***Dactylorhiza osiliensis***

This taxon was only recently discovered and is therefore not mentioned in the Estonian literature up till now. It is described and discussed in a separated paper in this issue (PIKNER & DELFORGE 2005).

#### ***Dactylorhiza* ‘*praetermissa*’**

In June 1989, about 80 plants of an apparently not recorded *Dactylorhiza* were discovered by T. TUULIK in the north-east of the island of Hiiumaa, concentrated in a small area (100 m<sup>2</sup>), and identified first as *D. ruthei*, then as *D. praetermissa* (TUULIK 1990, 1994; KUUSK 1994, 1996), an Atlantic and sub-Atlantic medio-European species not known in the Baltic area (e.g. BUTTLER 1986, 1991; TYTECA & GATHOYE 1993; DELFORGE 1994, 1995A, B, 2001, 2002, 2005; HEDREN 1996A; KREUTZ 1999; KREUTZ & DEKKER 2000; BAUMANN et al. 2005). From 1989, the presence of *D. praetermissa* in the country is taken into account in Estonian publications (e.g. TUULIK 1994, 1998; SCHMEIDT 1996; KULL 2000; KULL & TUULIK 2002; KUUSK et al. 2003; KUKK 2005).

With R. KURBEL, A.-R. SERVET and T. TUULIK, we visited all the known sites of *Dactylorhiza praetermissa* which lie in Hiiumaa, near Kõrgessaare (our sites 1, 3, 5, and 6). On site 1, we saw several clonal plants, polymorphic and robust, looking like occasional hybrids between *D. fuchsii* and very varied *D. incarnata*, both present in abundance on or near the site (Pl. 5, p. 53). On site 3, where *D. praetermissa* was discovered in 1989, about 20 plants were observed, but along with 30 individuals of *D. incarnata*. Our guides were disappointed to find so little *D. ‘praetermissa’* which, furthermore, seemed to be strongly influenced by *D. incarnata*. Apparently, the rather large population of *D. ‘praetermissa’* of 1989 has turned into a small population of *D. incarnata* with hybrids evidently at a different level of backcrossing (F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, and perhaps F<sub>3</sub>). On site 5, a small botanical garden, we saw one single slender plant presented as *D. praetermissa*, but it was obviously an hybrid without any floral or vegetative diagnostic characters of *D. praetermissa* (cf. PIKNER & DELFORGE 2005: pl 6, p. 72). On site 6, an inundated *Alnus glutinosa* wooded rich fen, which is not an usual habitat for *D. praetermissa*, we saw about 50 individuals of *D. incarnata* var. *borealis*, the same number of *D. ‘praetermissa’* with narrow spotted and unspotted leaves and numerous transitional individuals, a configuration evoking the situation at site 3, but at a stage where all F<sub>1</sub> hybrids were not yet backcrossed

by *D. incarnata*. When spotted, the leaves possess solid spots and not annular ones, as in *D. praetermissa* var. *junialis*. In the center of Hiiumaa (site 8 and 9), few plants tentatively identified to *D. praetermissa* were also seen, but these represent another taxon, very probably occasional hybrids of *D. baltica* × *D. incarnata*; we have seen some plants belonging apparently to this hybrid cultivated in a garden in Hiiumaa.

It is well-known and demonstrated that *D. praetermissa* is an hybridogeneous allotetraploid species with *D. incarnata* and *D. fuchsii* as parents (e.g. HESLOP-HARRISON 1953; HEDRÉN 1996A, C). It is thus understandable that individuals of hybrid swarms between the latter two species look more or less like *D. praetermissa*. In Hiiumaa, however, we did not see any individuals which could be identified as *D. praetermissa* as described in the standard literature and as we frequently observed on many places in England, Belgium, France, The Netherlands and Germany.

Karyological investigations on *D. fuchsii* × *D. incarnata* in Saaremaa revealed a chromosome number of  $2n=40$  (JAGIELLO et al. 1989), which may explain the possibility of easy backcrossing of these hybrids with the diploid *D. incarnata*. Some of these hybrids may have been allotetraploid as some individuals were very robust. Backcrossing with a diploid parent should still be possible, though, as hybrids were also observed in mixed populations of the diploid *D. fuchsii* and the allotetraploid *D. purpurella* (HESLOP-HARRISON 1954; ROBERTS 1975, LYE 1977) with identifications of aneuploid backcrosses (LORD & RICHARDS 1977).

We identified the individual we have seen on site 5 with as a putative diploid  $F_1$  *D. fuchsii* × *D. incarnata*; some individuals of site 1 pertained to the same combinaison. The other individuals, robust to very robust, frequently with dark purple inflorescence, sometimes growing in cluster, seemed to represent clonal tetraploid hybrids, probably *D. fuchsii* × *D. incarnata* var. *borealis*, but presence of genetic material coming from *D. baltica* could not be excluded. The clonal aspect of this hybrid swarm is reflected by the great morphological homogeneity of its members and also by their evanescence, with a brutal installation of numerous almost identical plants on a very small area followed by a rapid decline, probably due to a suspected temporary infertility of recent allotetraploids (GILL 1991) sometimes followed by backcrossing with a diploid parent resulting in loss of fertility (STACE 1975). Such hybrid swarms or clonal small populations of *Dactylorhiza* and their dynamics have been observed in detail notably in Belgium and in France (e.g. COULON 1989, 1990, 1999; CHARPIN & JORDAN 1990; TYTECA et al. 1991, DIEMER 1992; TYTECA 1993; TYTECA & GATHOYE 1993; ANDRÉ et al. 1998; ROBERDEAU et al. 1998; DELFORGE et al. 2001).

From our observations in Hiiumaa we conclude that *Dactylorhiza praetermissa* is not present in the island and thus in Estonia.

### *Dactylorhiza ruthei*

*Orchis ruthei* M. SCHULZE ex RUTHE is a tetraploid taxon ( $2n=80$ , BÄSSLER in ROTHMALER 2002) described from Swinemünde, Usedom, Pomerania (Baltic zone, formerly in Germany, today in Poland) (RUTHE 1897). It was considered as a stabilized hybridogamous species endemic of Usedom (e.g. RUTHE 1897; KELLER & SCHLECHTER 1928: 170-171; BISSE 1959; FÜLLER 1962) or, ambiguously, as a subsp. (?) of *O. maculata* (ASCHEPSON & GRAEBNER 1907). More frequently, it was regarded as an unstabilized hybrid swarm of complex origin (probably *O. incarnata* × *O. majalis* × *O. maculata*) (e.g. CAMUS 1908: 242; FUCHS & ZIEGENSPECK 1927; CAMUS & CAMUS 1921-1929; KELLER et al. 1930-1940: 258; Soó 1960, 1962; BISSE 1963; FÜLLER 1972). It was sometimes cited in synonymies (e.g. Soó 1980; DELFORGE 1994, 1995A, B), but more often not taken into account in the Floras nor in the specialized monographs. At the same time, from 1903 to 1996, the RUTHE's dactylorchis was not found in its 3 known localities and it was therefore considered as extinct.

In 1952 an unidentifiable *Dactylorhiza* was recollected in Estonia (our site 37). The population is rediscovered in 1974 and identified as *Dactylorhiza ruthei* (M. SCHULZE ex RUTHE) Soó (KUUSK 1984, 1994, 1996). All features of the rediscovered Estonian population seemed to coincide with those described for the Usedomian ones, tetraploidy included (JAGIELLO et al. 1989); comparisons with exsiccata from Usedom corroborate the identification (RÜCKBRODT & RÜCKBRODT 1996). The Estonian population, surveyed each year since 1974, seems morphologically stable, which does not corroborate the hypothesis of an unstabilized hybrid swarm (e.g. RÜCKBRODT & RÜCKBRODT 1996). *D. ruthei* was taken into account in the local Floras and monographs (SCHEIDT 1996; KULL 2000; KULL & TUULIK 2002; KUUSK et al. 2003; KUUSK 2005), as well as in standard works (e.g. DELFORGE 2001, 2002, 2005), and hybrids with *D. baltica*, *D. fuchsii*, and *D. incarnata* were described (JAGIELLO & KUUSK 1988; DIEKJOBST & HENNECKE 1996; BREINER et al. 1998).

*Dactylorhiza ruthei* is also reported from Wzgorze and Wizany (northern Poland) by BERNACKI (1989), but these identifications are disputed (KUUSK 1996; BAUMANN et al. 2005). More recently, it was discovered in numerous localities in Slovakia (VLČKO et al. 2003: 37), also with various hybrids (notably with *D. lapponica*: ibid. 98). *D. ruthei* was rediscovered in 1997 near Peenemünde, on the German part of Usedom, and it was taken again into account in the recent German literature (e.g. WISSKIRCHEN & HAEUPLER 1998; PRESSER 2000; SCHEIL & FITSCHEN 2000; BAUMANN et al. 2002; KREUTZ 2002; ROTHMALER 2002), but as a species endemic of Usedom (BAUMANN et al. 2005).

One of us (CK) had the opportunity to visit in June 2001 the 3 scattered populations of *Dactylorhiza ruthei* on the unique site presently known near Peenemünde (Usedom), and about 500 blooming individuals have been observed and photographed. Most of these plants were taller and robuster than the Estonian ones, with lips sometimes very deeply 3-lobed (Figs in KREUTZ 2003: 80-81), a lip shape that we have seen also in Estonia (Pl. 4, p. 44). The 3 populations are growing on secondary disturbed habitats, in process of eutrophica-

tion (PRESSER 2000; KREUTZ 2002; BAUMANN 2005), which is favourable for absorption or introgression of specialized species by others, less linked to narrow ecological exigences. Evident occasional hybrids between *D. 'ruthei'*, *D. majalis*, and *D. incarnata* were also seen (DICKMANN 2004). The populations observed in 2001 were so polymorphic that they seemed to represent unstabilized hybrid swarms between *D. majalis*, *D. incarnata*, and perhaps remainders of *D. ruthei* were involved. Sizes and both vegetative and floral morphologies of most of these plants were not in agreement with neither the description nor the RUTHE's exsiccata of *Orchis ruthei*, with some notable exceptions as, by example, one individual photographed by PRESSER (2000: 125b). It is thus possible that the original few populations of *Dactylorhiza ruthei* disappeared since 1903, and that the plants rediscovered in another site almost one century later constitute hybrid swarms in which hardly any traces of *D. ruthei* are present anymore. As explained above, in the Estonian population, on the other hand, the about 50 plants blooming each year seems very stable, with features in complete adequation with both description and herbarium specimens of *Orchis ruthei*.

As pointed out by BAUMANN et al. (2005), the Estonian and the former Usedomian populations are very isolated, and separated by about 750 km. This seems a curious distribution even if the shared littoral habitats of the Baltic see are taken into account. The possibility of stabilized hybrid swarms evolving separately must therefore be considered. In that case, the Estonian population represents another taxon, not described, as well as, probably, the Slovakian populations. Genetic analysis could probably test the conspecificity of the different populations attributed to *Dactylorhiza ruthei*. If no 'pure' *D. ruthei* is present in Usedom anymore, however, complete sampling for such a study seems impossible.

Whatever investigations could be made, the small Estonian population, which is perhaps the only one left of *Dactylorhiza ruthei* (KUUSK 1996), is very precious and needs active protection. It is effectively endangered by its critically low number of individuals, hybridizations with other species, swamping by invasive reed patches, and also by drift material brought in by the see during storms under which some individuals are sometimes buried (KUUSK 1996). The site should certainly be managed by mowing with export of the mowed materials and the possibility of hand-made cross-pollinations of 1-2 flowers by inflorescence could be envisaged.

### ***Dactylorhiza maculata* species group**

#### ***Dactylorhiza fuchsii* / *D. maculata***

On the islands and in the mainland, we saw *Dactylorhiza fuchsii* on 36 sites representing very calcareous to neutrocline habitats, as different as alkaline rich fens, meadows, woodlands and dry to wet roadsides. On 3 sites (16, 42, 55), numerous plants with the typical labellum shape (labellum deeply 3-lobed, median lobe prominent, as wide and longer than side lobes, labellum shape index >1,3) were accompanied by a few plants with less typical labellum shape (labellum with shallower division into 3 lobes, the central lobe smaller, label-

lum shape index  $\approx 1.25$ , which is nevertheless too high for *D. maculata* s. str.) (For labellum shape index, see e.g. DELFORGE 2005: 229). Our local guides identified these individuals as *D. maculata*, an identification we could not confirm.

It is well-known that in numerous situations mainly in northwestern Europe, the calciphilous *Dactylorhiza fuchsii* can be easily separated from the acidiphilous *D. maculata*, but also that, frequently, the differentiation is less obvious, at least with the sole help of the floral morphology (e.g. HESLOP-HARRISON 1951; BISSE 1963; NELSON 1976; WIEFELSPÜTZ 1977; REINHARD 1985, 1990; DEVILLERS-TERSCHUREN & DEVILLERS 1986; BATEMAN & DENHOLM 1989; TYTECA & GATHOYE 1990; DUFRÉNE et al. 1991; DELFORGE 1994, 1995A, B, 2001, 2002, 2005; BOURNÉRIAS 1998; PEDERSEN 1998; KREUTZ & DEKKER 2000; BAUMANN et al. 2002; BAUMANN et al. 2005). However, karyology and use of molecular markers such as allozymes, ITS sequencing, cpDNA, and AFLP fingerprints support the long-standing hypothesis (e.g. VERMEULEN 1938, 1947; HAGERUP 1944; HESLOP-HARRISON 1951) that the two species are clearly distinct, with *D. fuchsii* being an ancestral diploid species, and *D. maculata* a younger autotetraploid species which evolved from *D. fuchsii* (e.g. HEDRÉN 1996C; BATEMAN et al. 1997, 2003; HEDRÉN et al. 2001; BATEMAN & DENHOLM 2003; DEVOS et al. 2003).

During our visit, our local guides frequently stated that 2005 was not a favourable year to *Dactylorhiza maculata* because they were not able to find back plants previously reported from bogs (e.g. in somewhat acidic local bogs of our large site 45), transitional mires or woodlands. This could indeed have been the case. In karyological investigations on Estonian orchids, JAGIELLO et al. (1989: 323) reported  $2n=80$  for specimens from Saaremaa, recollected very likely in transitional mires enclosed in a general calcareous environment. Nevertheless, in each case in which a few slender individuals in a large *D. fuchsii* population have been presented to us as *D. maculata*, we concluded that the floral morphology of these specimens was effectively transitional, but not identical, to *D. maculata*, and that, on the contrary, the shape of the leaves and the ecology were those of *D. fuchsii*.

In *D. fuchsii*, the lowest leaf is short, broader in the distal half, with a broad rounded tip, whereas in *D. maculata*, the lowest leaf is narrower, broader in the basal half, with an acute tip (Auct. plur.). The shape of the lowest leaf was not used by our guides. With the help of the leaf character in case of less evident '*fuchsii* labellum shape' individuals, we demonstrated in the field that these individuals belonged to *D. fuchsii*, identifications corroborated by the ecology (Pl. 5, p. 53). To indicate the existence of individuals transitional between *D. fuchsii* and *D. maculata* in our lists, we named these *D. fuchsii* «cf. var. *meyeri*», a name probably without real taxonomic value, as it seems to be synonymous with *D. fuchsii* var. *fuchsii*. Similar taxa have been reported from various parts of Europe, and no adequate name seems to be available, if at all necessary. We consider these individuals part of *D. fuchsii* s. str. The same conclusions have been recently drawn based on multivariate statistical analyses of similar plants from Famenne (Belgium) (TYTECA & GATHOYE 2005). We have



**Plate 1.** *Dactylorhiza incarnata* and *D. cruenta* (from Italy).

**Above left:** *Dactylorhiza incarnata* var. *hyphaematodes*, Saaremaa, Koruse. 28.VI.2005; **right:** *D. incarnata* var. *sublatifolia*, Saaremaa, Undva. 28.VI.2005. **Below left:** *D. incarnata* cf. var. *borealis*, Läänemaa. Laelatu. 22.VI.2005; **right:** *Dactylorhiza cruenta*. Italy, Belluno, 6.VII.1989.

(photos P. DELFORGE)



**Plate 2.** Orchids of Estonia. *Dactylorhiza baltica*

**Above left:** Pärnumaa. Treimani. 23.VI.2005; **right:** Pärnumaa. Pärnu. 20.VI.2005.

**Below left:** Pärnumaa. Pärnu. 20.VI.2005; **right:** Saaremaa, Undva, 26.VI.2005.

(photos P. DELFORGE)



also made some research by ourself in the southern mainland, on acidic base rocks, but we did not find any *D. maculata* individuals there, either.

It is obvious that we have not seen *Dactylorhiza maculata* in Estonia in 2005. From our Estonian experience, we conclude with KUUSK (1996) that *D. maculata* is rarer than *D. fuchsii* in the country as in other central European and Baltic states (as e.g. Poland, JAGIELLO 1988, or Germany, BAUMANN et al. 2005) and that, very probably, its presence is overrated.

## Conclusions

As stated above, our remarks on Estonian orchids principally concern the genus *Dactylorhiza*. This genus constitutes a «young polyploid complex» (HEDRÉN 2001), with many morphologically polymorphic, poorly delimited taxa, and frequent hybrids (e.g. BATEMAN & DENHOLM 1983, 1988, 2003; TYTECA 2001; HEDRÉN 1996c, 2001; BATEMAN et al. 2003; DEVILLERS in DELFORGE et al. 2005). This makes the taxonomic treatment of the genus difficult and very varied. Nevertheless, all modern specialists stress the necessity of a populational approach for taxonomic treatment of *Dactylorhiza*. We remark that the few problems we detected for the genus in Estonia are due mainly to the overemphasis of characters exhibited by a few extreme individuals occurring in a population of one polymorphic species, or in colonies where different species with varied phenotypes flower and hybridize. That led, at least on sites we visited in 2005, to misidentifications of one or two individuals as *D. cruenta* in populations of *D. incarnata* with spotted and unspotted leaves, and also to reports of *D. praetermissa*, and even of *D. traunsteineri* or *D. lapponica*, in mixed colonies where polymorphic *D. baltica*, *D. curvifolia*, *D. incarnata*, or *D. fuchsii*, and various hybrids were blooming.

We have been deeply impressed by the richness of the orchid sites we visited, particularly on the islands and the western coastal regions of the mainland. As the economy drastically changed after the end of the Soviet period, most of these areas are now in high need of protection and, sometimes, management. In numerous regions, in spite of the mosquitos, Estonia seemed to us a paradise for orchidologists and other botanists or ornithologists. We also enjoyed the enthusiasm and receptiveness of the members of the Estonian Orchid Protection Club (*Eesti Orhideekaiste Klubi*) and we are sure that they will do everything they can to preserve the habitats and environment of their beautiful country.

## Acknowledgements

Vilma KUUSK (Tartu) warmly welcomed us in Tartu, provided books and references, and guided us on many mainland sites; Tarmo PIKNER (Kuressaare, Saaremaa) guided us on many sites of Saaremaa and translated the abstract into Estonian, Mari REITALU (Lümanda, Saaremaa) guided us in the Viidümae Nature Reserve, Saaremaa, and provided books and references, Reinar KURBEL (Tallinn), Arto-Randel SERVET (Hiiumaa), and Taavi TUULIK (Hiiumaa) have guided us on Hiiumaa, Reinar KURBEL (Tallinn), Arne KIVISTIK (Oru) guided us on many sites of the northern mainland, and an anonymous referee improved our manuscript. We are very grateful to all.

## References cited

- ALLAN, B., WOODS, P. & CLARKS, S. 1993.- Wild Orchids of Scotland: 135p. Royal Botanic Garden Edinburgh, HMSO, Edinburgh.
- ANDRÉ, M., MOINGEON, S. & MOINGEON, J.-M. 1998.- Un *Dactylorhiza* problématique dans un marais du Doubs. *L'Orchidophile* **29**: 35-37.
- ASCHERSON, P. & GRAEBNER, P. 1907.- Synopsis der Mitteleuropäischen Flora III (Monocotyledones). Engelmann, Leipzig. (*Orchidaceae*: 612-925)
- AVERYANOV, L.V. 1988.- A review of the Genus *Dactylorhiza*: 159-206 in ARDITTI, J. [ed.], *Orchid Biology, Reviews and Perspectives*, Timber Press, Portland.
- AZAROV, L. 2005.- Kuressare ümbruse kápalised viimased aastakümmel. *Ööviul* **5**: 18-21.
- BATEMAN, R.M. & DENHOLM, I. 1983.- A reappraisal of the British and Irish dactylorchids 1. The tetraploid marsh-orchids. *Watsonia* **14** (4): 347-376.
- BATEMAN, R.M. & DENHOLM, I. 1985.- A reappraisal of the British and Irish dactylorchids, 2. The diploid marsh-orchids. *Watsonia* **15**: 321-355.
- BATEMAN, R.M. & DENHOLM, I. 1989.- A reappraisal of the British and Irish dactylorchids, 3. The Spotted-orchids. *Watsonia* **17**: 319-349.
- BATEMAN, R.M. & DENHOLM, I. 2003.- The Heath Spotted-orchid (*Dactylorhiza maculata* (L.) Soó) in the British Isles: a cautionary case-study in delimitating infraspecific taxa and inferring their evolutionary relationships. *J. Eur. Orch.* **35**: 3-36.
- BATEMAN, R.M., HOLLINGSWORTH, P.M., PRESTON, J., YI-BO, L., PRIDGEON, A.L., & CHASE, M.W. 2003.- Molecular phylogenetics and evolution of *Orchidinae* and selected *Habenariinae* (*Orchidaceae*). *Biol. J. Linn. Soc.* **142**: 1-40.
- BATEMAN, R.M., PRIDGEON, A.M., & CHASE, M.W. 1997.- Phylogenetics of subtribe *Orchidinae* (Orchidoideae, Orchidaceae) based on nuclear ITS sequences. 2. Infrageneric relationships and reclassifications to achieve monophyly of *Orchis* sensu stricto. *Lindleyana*. **12** (3): 113-143.
- BAUMANN, H. & KÜNKELE, S. 1982.- Die wildwachsenden Orchideen Europas: 432p. Kosmos Naturführer, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
- BAUMANN, H. & KÜNKELE, S. 1988.- Die Orchideen Europas: 192p. Kosmos Naturführer, Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co., Stuttgart.
- BAUMANN, H., BLATT, H., DIERSSEN, K., DIETRICH, H., DOSTMANN, H., ECCARIUS, W., KRETZSCHMAR, H., KÜHN, H.-D., MÖLLER, O., PAULUS, H.F., STERN, W. & WIRTH, W. 2005.- Die Orchideen Deutschlands: 800p. Arbeitskreis Heimische Orchideen Deutschlands, Uhlstädt-Kirchhasel.
- BAUMANN, H., KÜNKELE, S. & LORENZ, R. 2002.- Taxonomische Liste der Orchideen Deutschlands. *J. Eur. Orch.* **34**: 129-206.
- BAUMANN, H. & LORENZ, R. 2005.- Beiträge zur Taxonomie europäischer und mediterraner Orchideen. *J. Eur. Orch.* **37**: 705-743
- BERNACKI, L. 1989.- Taksonomia, ekologia i rozmieszczenie *Dactylorhiza ruthe*. *Acta Biol. Silesiana* **11** (28): 66-82.
- BISSE, J. 1959.- Die heimischen Arten der Gattung *Dactylorchis*. *Naturschutzarb. Naturk. Heimat Ber. Rostock-Schweren-Neubrandenburg* **2**: 9-13.
- BISSE, J. 1963.- Ein Beitrag zur Kenntnis der Deutsche Orchideenflora. *Fedde Repert.* **67**: 181-189.
- BOURNÉRIAS, M. [éd.] 1998.- Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg: 416p. Biotope, coll. Parthénope, Paris.
- BREINER, E., BREINER, R. & HENNECKE, M. 1998.- Zwei neue *Dactylorhiza*-Hybriden aus Estland. *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid.* **15** (2): 32-40.
- BRENDICKE, K. 1994.- *Dactylorhiza incarnata* var. *macrophylla* bei Oberreggen (Südtirol). *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid.* **11** (1): 81-82.
- BUTTLER, K.P. 1986.- Orchideen - Die wildwachsenden Arten und Unterarten Europas, Vorderasiens und Nordafrikas: 288p. Steinbachs Naturführer, Mosaik Verlag, München.
- BUTTLER, K.P. 1991.- Field guide to Orchids of Britain and Europe: 288p. The Crowood Press, Swindon.
- BUTTLER, K.P. 2004.- Vermischte Notizen zur Benennung hessischer Pflanzen. Siebter Nachtrag zum «Namensverzeichnis zur Flora der Farn- und Samenpflanzen Hessens». *Bot. Naturschutz Hessen* **17**: 101-122

- CAMUS, E.G., coll. BERGON, P. & CAMUS, A. 1908.- Monographie des Orchidées de l'Europe, de l'Afrique septentrionale, de l'Asie Mineure et des provinces russes transcaspiennes: 484p + 32 pl. Librairie J. Lechevalier, Paris.
- CAMUS, E.G. & CAMUS, A. 1921-1929.- Iconographie des Orchidées d'Europe et du bassin méditerranéen: 133 pl., 559+72p. Lechevalier, Paris.
- CHARPIN, A. & JORDAN, D. 1990.- Catalogue floristique de la Haute-Savoie. *Mém. Soc. Bot. Genève* **2** (1): [7-] 8-182, 1 carte s.n.
- COULON, F. 1989.- Section Orchidées d'Europe. Bilan des activités 1987-1988. *Natural. belges* **70**(Orchid. 3): 65-72.
- COULON, F. 1990.- Section Orchidées d'Europe. Bilan des activités 1988-1989. *Natural. belges* **71** (Orchid. 4): 65-74. COULON, F. (†) 1999.- L'oseraie de Lanaye (province de Liège): gestion ou massacre d'un site majeur pour les Orchidées en Belgique ? *Natural. belges* **80** (Orchid. 12): 89-93.
- DANESCH, O. & DANESCH, E. 1984.- Les Orchidées de Suisse: 174p. Silva, Zürich.
- DAVIES, P., DAVIES, J. & HUXLEY, A. 1983.- Wild orchids of Britain and Europe: 256p + 328 figs. Chatto & Windus, London.
- DAVIES, P., DAVIES, J. & HUXLEY, A. 1988.- Wild orchids of Britain and Europe: 256p + 328 figs. The Hogarth Press, London.
- DELFORGE, P. 1994.- Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient: 480p. Delachaux et Niestlé, Lausanne - Paris.
- DELFORGE, P. 1995A.- Orchids of Britain and Europe: 480p. Collins Photo Guide, HarperCollins Publishers, London.
- DELFORGE, P. 1995B.- Europas Orkideer: 483p. G.E.C. Gads Forlag, København.
- DELFORGE, P. 2001.- Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient: 2<sup>e</sup> éd., 592p. Delachaux et Niestlé, Lausanne - Paris.
- DELFORGE, P. 2002.- Guía de las Orquídeas de España y Europa, Norte de África y Próximo Oriente: 592p. Lynx Edicions, Barcelona.
- DELFORGE, P. 2005.- Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient: 3<sup>e</sup> éd., 640p. Delachaux et Niestlé, Paris.
- DELFORGE, P., LION, J.-P. & MAST DE MAEGHT, J. 2005.- Section Orchidées d'Europe. Bilan des activités 2003-2004. *Natural. belges* **86** (Orchid. 18): 1-19.
- DELFORGE, P., MAST DE MAEGHT, J. & WALRAVENS, M. 2001.- Section Orchidées d'Europe. Bilan des activités 1999-2000. *Natural. belges* **82** (Orchid. 14): 1-18.
- DELFORGE, P. & TYTECA, D. 1984A.- Guide des orchidées d'Europe dans leur milieu naturel: 48p + 144 pl. Duculot, Gembloux-Paris.
- DELFORGE, P. & TYTECA, D. 1984B.- Europese orchideeën in een oogopslag: 48+144 pl. De Nederlandsche Boekhandel/Moussault, Kapellen/Weesp.
- DELFORGE, P. & TYTECA, D. 1984C.- Europäische Wildorchideen: 48+144pl. Benziger, Zürich-Köln.
- DELFORGE, P. & TYTECA, D. 1984D.- Orchidee d'Europa: 48p + 144 pl. Priuli & Verlucca, Ivrea.
- DEVILLERS-TERSCHUREN, J. & DEVILLERS, P. 1986.- Distribution et systématique du genre *Dactylorhiza* en Belgique et dans les régions limitrophes. *Natural. belges* **67**(Orchid. 1): 143-155.
- DEVOS, N., TYTECA, D., RASPE, O., WESSELINGH, R.A. & JACQUEMART, A.L. 2003.- Patterns of chloroplast diversity among western European *Dactylorhiza* species (*Orchidaceae*). *Plant Syst. Evol.* **243**(1-2): 85-97.
- DICKMANN, H.-U. 2004.- Neues aus Deutsch-Nordost. *J. Eur. Orch.* **36**: 559-604.
- DIEKJOBST, H. & HENNECKE, M. 1996.- Short notes about hybrides in Estonia. *J. Eur. Orch.* **28**: 570-572.
- DIEMER, E. 1992.- Voyage d'étude de la S.F.O. en haute-Savoie du 17 au 23 juillet 1990. *L'Orchidophile* **23**: 21-27.
- DUFRÈNE, M., GATHOYE, J.-L. & TYTECA, D. 1991.- Biostatistical studies on Western-European *Dactylorhiza* (*Orchidaceae*).- I. General view and the *D. maculata* group. *Pl. Syst. Evol.* **175**: 55-72.
- ETTLINGER, D.M.T. 1976.- British and Irish Orchids - a field guide: 141p. The Macmillan Press LTD., London & Basingstoke.
- ETTLINGER, D.M.T. 1997.- Notes on British and Irish Orchids: 150p. D.M. Turner Ettliger, Dorking.

- FUCHS, A. & ZIEGENSPECK, H. 1927.- Die Dactylorchisgruppe der Ophrydieen *Bot. Arch.* **19**: 163-274.
- FÜLLER, F. 1962.- Die Orchideen Deutschlands, 3. Teil Die Gattungen *Orchis* und *Dactylorchis*: 72p. Neue Brehm-Bucherei 286, Wittenberg Lutherstadt.
- FÜLLER, F. 1972.- Die Orchideen Deutschlands, 3. Teil Die Gattungen *Orchis* und *Dactylorhiza*: 2. Aufl., 127p. Neue Brehm-Bucherei 286, Wittenberg Lutherstadt.
- GATHOYE, J.-L. & TYTECA, D. 1994.- Clé et inventaire synonymique des *Dactylorhiza* (Orchidaceae) de France et du Benelux. *Lejeunia* n.s. **143**: 1-85.
- GILL, B.S. 1991.- Nucleocytoplasmic interaction (NCI) hypothesis of genome evolution and speciation in polyploid plants: 48-53 in SASAKUMA T. & KINOSHITA T [eds].- Proceedings of the Kihara Memorial International Symposium on Cytoplasmic Engineering in Wheat. Yokohama
- HAGERUP, O. 1944.- On fertilisation, polyploidy and haploidy in *Orchis maculatus* L. sens. lat. *Dansk Bot. Ark.* **11** (5): 1-25.
- HANSEN, R.-B., HANSEN, K., HANSSON, S., RÜCKBRODT, U. & RÜCKBRODT, D. 1993.- *Dactylorhiza baltica* (KLINGE) ORLOVA auf Gotland (Schweden). *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **25**: 453-458
- HANSSON, S. 1993.- Going to Estonia – not only searching for orchids. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **25**: 407-428.
- HEDRÉN, M. 1996A.- The allotetraploid nature of *Dactylorhiza praetermissa* (DRUCE) Soó (Orchidaceae) confirmed. *Watsonia* **21**: 113-118.
- HEDRÉN, M. 1996B.- Notes on the esterase variation in Swedish *Dactylorhiza incarnata* s.l. (Orchidaceae). *Nord. J. Bot.* **16**: 253-256.
- HEDRÉN, M. 1996C.- Genetic differentiation, polyploidization and hybridation in northern European *Dactylorhiza* (Orchidaceae): evidence from allozyme markers. *Plant Syst. Evol.* **201**: 31-55.
- HEDRÉN, M. 2001.- Conservation priorities in *Dactylorhiza*, a taxonomically complex genus. *Lindleyana* **16**: 17-25.
- HEDRÉN, M., FAY, M.F. & CHASE, M.W. 2001.- Amplified fragment length polymorphisms (AFLP) reveal details of polyploid evolution in *Dactylorhiza* (Orchidaceae). *Amer. J. Bot.* **88**: 1868-1880.
- HESLOP-HARRISON, J. 1951.- A comparison of some Swedish and British forms of *Orchis maculata* L. sens. lat. *Svensk. Bot. Tidskr.* **45** (4): 608-635 + 4 pl.
- HESLOP-HARRISON, J. 1953.- Microsporogenesis in some triploid Dactylorchid hybrids. *Ann. Bot.* **17**: 539-549.
- HESLOP-HARRISON, J. 1954.- A synopsis of the Dactylorchids of the British Isles. *Ber. Geobot. Forsch. Rübel Zürich* 1953: 53-82.
- HESLOP-HARRISON, J. 1956.- Some observations on *Dactylorchis incarnata* (L.) VERMLN. in the British Isles. *Proc. Linn. Soc. London* **166**: 51-82, pl. I.
- JAGIELLO, M. 1988.- Analysis of population variability and distribution of species from the *Dactylorhiza maculata* group (Orchidaceae) in Poland. *Fragm. Flor. Geobot.* **31-32** (3-4): 333-383.
- JAGIELLO, M. & KUUSK, V. 1989.- *Dactylorhiza xestonica* JAGIELLO & KUUSK hybr. nat. nov. in the Estonian SSR. *Fragm. Flor. Geobot.* **34** (3-4): 327-330.
- JAGIELLO, M., KUUSK, V. & LANKOSZ-MRÓZ, M. 1989.- Karyological investigations on orchids of Estonian SSR. Part I. Genus *Dactylorhiza* NECKER ex NEVSKI (Orchidaceae). *Fragm. Flor. Geobot.* **31-32** (3-4): 315-326.
- KALTEISEN, M. & REINHARD, H. R. 1986.- Orchideen im zentralen italienischen Südalpenraum. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **18**: 1-136.
- KELLER, G. & SCHLECHTER, R. 1928.- Monographie und Iconographie der Orchideen Europas und des Mittelmeergebietes. Bd. 1: 304p. + 38 Taf. *Fedde Repert.*, Sonderbeih.
- KELLER, G., SCHLECHTER, R. & VON SOÓ, R. 1930-1940.- Monographie und Iconographie der Orchideen Europas und des Mittelmeergebietes. Bd. 2-5: 472p + 640 pl. *Fedde Repert.*, Sonderbeih. Nachdruck 1972, Königstein.
- KLINGE, J. 1893.- Revision der *Orchis cordigera* FRIES und *Orchis angustifolia* RCHB. *Arch. Naturk. Liv-, Est-, Kurland 2. sér.* **10** (3): 257-359.
- KLINGE, J. 1898.- Dactylorchidid, Orchidid subgeneris, monographiae prodromus. *Acta. Hort. Petropol.* **17** (1): 145-202.



**Plate 3.** Orchids of Estonia. *Dactylorhiza curvifolia*

**Above left, center:** Saaremaa, Viidu. 26.VI.2005; **right:** Läänemaa. Alemaa, 24.VI.2005.  
**Belowleft:** Saaremaa, Viidu. 26.VI.2005; **right:** Saaremaa, Viidamäe national park. 28.VI.2005.

(photos P. DELFORGE)



**Plate 4.** Orchids of Estonia. *Dactyloriza ruthei*

Läänemaa. Puhtu nature reserve. 21.VI.2005.

(photos P. DELFORGE)

- KLINGE, J. 1899.- Die homo- und polyphyletischen Formenkreise des *Dactylorchis*-Arten. *Acta. Hort. Petropol.* **17** (2,6): 67-146.
- KÕIV, P. 1996.- Eesti Käoraamatud. *Õõviul* **3**: 16-20.
- KREUTZ, C.A.J. 1993.- Orchideen auf Gotland (Schweden) – ein Überblick. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **25**: 429-447.
- KREUTZ, C.A.J. 1999.- *Dactylorhiza praetermissa* (DRUCE) Soó, de Rietorchis in Zuid-Limburg; een overzicht. *Eurorchis* **11**: 55-58.
- KREUTZ, C.A.J. 2002.- Feldführer Deutsche Orchideen: 216p. C.A.J. Kreutz, Landgraaf.
- KREUTZ, C.A.J. 2004.- Kompendium der Europäischen Orchideen – Catalogue of European Orchids: 239p. Kreutz Publishers, Landgraaf.
- KREUTZ, C.A.J. & DEKKER, H. 2000.- Die Orchideeën van Nederland. Ecologie, verspreiding, bedreiging, beheer: 512p. B.J. Seckel & C.A.J. Kreutz, Raalte & Landgraaf.
- KUKK, T. 2005.- Eesti Taimede Kukeaabis [*Estonian Flora*]: 397p. Varrak, Tallinn.
- KUKK, Ü. 1994A.- Käpalised Lõuna-Eestis. *Õõviul* **1**: 12-18.
- KUKK, Ü. 1994B.- State of orchids and effectiveness of their protection in Estonia: 10-13 in KULL, T. [ed.] Orchid ecology and protection in Estonia. ELF Library 1, Tartu.
- KULL, T. [ed.] 1994.- Orchid ecology and protection in Estonia: 75p. ELF Library 1, Tartu
- KULL, T. 2000.- Käpalised levik Eestis. *Õõviul* **4**: 4-7.
- KULL, T. & TUULIK, T. 1994.- Orchid studies on permanent plots: 35-42 in KULL, T. [ed.] Orchid ecology and protection in Estonia. ELF Library 1, Tartu.
- KULL, T. & TUULIK, T. 2002.- Kodumaa Käpalised [*Estonian Orchids*]: 95p. Eesti Orhideekaiste Klubi, Tallinn.
- KUUSK, V. 1984.- Orchidaceae: 320-408 in Eesti NSV Floora IX. Tallinn.
- KUUSK, V. 1994.- *Dactylorhiza ruthi* (M. SCHULZE) Soó in Estonia: 14-16 in KULL, T. [ed.] Orchid ecology and protection in Estonia. ELF Library 1, Tartu.
- KUUSK, V. 1995.- Muha saare käpalised. *Õõviul* **2**: 10-12.
- KUUSK, V. 1996.- Native orchids in Estonia. *J. Eur. Orch.* **28**: 550-569.
- KUUSK, V., CEPURITE, B. & BALEVIČIENE, J. 2003.- *Orchidales* (Microspermae): 367-387 in: KUUSK, V., TABAKA, L. & JANKEVIČIENE, R. [eds]: Flora of the Baltic Countries - Compendium of Vascular Plants, III: 406p. Estonian Agricultural University, Tartu.
- LANDWEHR, J. 1977.- Wilde orchideeën van Europa: 2 vol., 575p. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, 's-Graveland.
- LANDWEHR, J. 1982.- Les orchidées sauvages de France et d'Europe: 2 vol., 587p. Piantanida, Lausanne.
- LANG, D. 1980.- Orchids of Britain - A field guide: 213p. Oxford University Press, Oxford.
- LANG, D. 1989.- A Guide to the Wild Orchids of Great Britain and Ireland: 2d ed., 233p + 49 pl. Oxford University Press, Oxford, New York.
- LORD, R.M. & RICHARDS, A.J. 1977.- A hybrid swarm between the diploid *Dactylorhiza fuchsii* (DRUCE) Soó and the tetraploid *D. purpurella* (T. & T.A. STEPH.) Soó in Durham. *Watsonia* **11** (3): 205-210.
- LYE, K.A. 1977.- *Dactylorchis* × *formosa* in Norway. *Blyttia* **35**: 19-22.
- MASING, V., ROOSALUSTE, E. & KOPPEL, A. 1990.- Flora and Vegetation of Saaremaa Island: 75p. Estonian Academy of Sciences, Tartu.
- MEUSEL, H., JÄGER, E. & WEINERT, E. 1965 [eds].- Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäische Flora. Jena.
- MOSSBERG, B. & NILSSON, S. 1987.- Orkidéer: Europas vildväxande arter: 253p. Wahlström & Widstrand, Stockholm.
- NELSON, E. 1976.- Monographie und Ikonographie der Orchidaceengattung *Dactylorhiza*: 127p + 86 pl. Speich, Zürich.
- NEUMAN, L.M. 1909.- Anteckningar rörande nordiska Orkis-former. *Bot. Not.* 1909: 151-159; 229-246.
- NILSSON, S. & MOSSBERG, B. 1979.- Orchids of Northern Europe: 146p. Penguin Nature Guides, Harmondsworth.
- PEDERSEN, H.Æ. 1998.- Allozyme variation and genetic integrity of *Dactylorhiza incarnata* (Orchidaceae). *Nordic J. Bot.* **22**: 15-21.
- PIKNER, T. 2005.- Orhhideerikkus koduõues. *Õõviul* **5**: 14-17.
- PIKNER, T. & DELFORGE, P. 2005.- The Dactylorchid of Saaremaa (Estonia) *Dactylorhiza osi-liensis* sp. nova. *Natural. belges* **86** (Orchid. 18): 65-80.

- PLAN, P. 1983.- À propos de *Dactylorhiza cruenta* MÜLLER en Ubaye et dans les Alpes du Sud. *L'Orchidophile* 14(55): 292-295.
- PRESSER, H. 2000.- Die Orchideen Mitteleuropas und der Alpen, Variabilität - Biotope - Gefährdung: 374p. Ecomed, Landsberg/Lech.
- QUENTIN, P. 1995.- Synopsis des orchidées européennes. Édition no. 2 revue et corrigée. *Cah. Soc. Franç. Orchidophilie* 2: 1-141.
- REINHARD, H.R. 1985.-Skandinavische und alpine *Dactylorhiza*-Arten (*Orchidaceae*). *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* 17: 321-416.
- REINHARD, H.R. 1990.- Kritische Anmerkungen zu einigen *Dactylorhiza*-Arten (*Orchidaceae*) Europas. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* 22: 1-72.
- REINHARD, H.R., GÖLZ, P., PETER, R. & WILDERMUTH, H. 1991.- Die Orchideen der Schweiz und angrenzender Gebiete: 348p. Fotorotar, Egg.
- REITALU, M. 2001.- Orchids of Saaremaa: 2p. Saaremaa Ökoloogilised Matkad, Saaremaa.
- REITALU, M. 2005.- Käpaliste uudisleide Saaremaa põhja – ja lääneosas. *Ööviul* 5: 9-13.
- ROBERDEAU, J.-C., TYTECA, D. & GATHOYE, J.-L. 1998.- Observations sur les *Dactylorhiza* du sud du Loir-et-Cher. *L'Orchidophile* 29: 225-230.
- ROBERTS, R.H. 1975.- *Dactylorhiza*: 495-506 in: STACE, C.A. [ed.]- Hybridization and the flora of the British Isles. Academic Press, London.
- ROTHMALER, W. 2002.- Exkursionflora von Deutschland: Bd 4, Gefäßpflanzen: Kritischer Band, 9. Aufl. Heidelberg, Berlin.
- RÜCKBRODT, D. & RÜCKBRODT, U. 1996.- Zur Kenntnis von *Dactylorhiza ruthei* (M. SCHULZE) SOO. *Ber. Arbeitskr. Heim. Orch.* 13(2): 14-27.
- RUTHE, R. 1897.- *Orchis ruthei* M. SCHULZE. *Deutsche Bot. Monat.* 15: 237-241.
- SCHMEIDT, O. 1994.- Sünd ja üheksa esimest aastat. *Ööviul* 1: 6-11.
- SCHMEIDT, O. 1996.- Eestimaa Orhideed: 144p. Varrak, Tallinn.
- SCHMEIL, O. & FITSCHEN, J. 2000.- Flora von Deutschland und angrenzender Länder (91. Aufl.). Wiebelsheim.
- SCHULZE, M. 1894.- Die Orchidaceen Deutschlands, Deutsch-Österreichs und der Schweiz: 92 Taf. Gera-Untermhaus. Fr. Eugen Kuhler's Verlag, Berlin.
- SCHUR, J.F., 1866.- Enumeratio Plantarum Transsilvaniae...: xviii, 984p. G. Braumüller, Vin-dobonæ.
- SENGHAS, K.-H. 1968.- Taxonomische Übersicht der Gattung *Dactylorhiza* NECKER ex NEVSKI. *Jahresb. Naturwiss. Ver. Wuppertal* 21-22: 32-67.
- VON SOÓ, R. 1960.- Synopsis generis *Dactylorhiza* (*Dactylorchis*) (Pars II. Conspecti Orchidearum Europæarum et Mediterranearum.). *Ann. Univ. Scient. Budapest, Sect. Biol* 3: 335-357.
- VON SOÓ, R. 1962.- Nomina nova generis *Dactylorhiza* (Combinations novæ ab auctore in Ann. Univ. Scient. Budapest, Sect. Biol 3 (1960) non jure pleno publicatæ): 1 lp. Ed. R. Soó, Budapest.
- VON SOÓ, R. 1980.- *Dactylorhiza* NECKER ex NEWSKI: 333-335 in TUTIN, T.C. et al. [eds.]: Flora Europæa 5. Cambridge University Press, Cambridge.
- STACE, C.A. [ed.] 1975.- Hybridization and the flora of the British Isles. Academic Press, London.
- SUNDERMANN, H. 1970.- Europäische und mediterrane Orchideen - Eine Bestimmungsflora mit Berücksichtigung der Ökologie: 224 p. Brücke-Verlag Kurt Schmiersow, Hannover.
- SUNDERMANN, H. 1975.- Europäische und mediterrane Orchideen - Eine Bestimmungsflora: 2. Aufl., 243p. Brücke-Verlag Kurt Schmiersow, Hildesheim.
- SUNDERMANN, H. 1980.- Europäische und mediterrane Orchideen - Eine Bestimmungsflora: 3. Aufl., 279p. Brücke-Verlag Kurt Schmiersow, Hildesheim.
- TALI, K. 1994.- Some notes about *Orchis ustulata* L. in Estonia: 17-19 in KULL, T. [ed.]- Orchid ecology and protection in Estonia. ELF Library 1, Tartu.
- TALI, K. 1995.- Tõmmu käpp. *Ööviul* 2: 13-26.
- TALI, K. 1996.- Spring-flowering and summer-flowering populations of *Orchis ustulata* L. in Estonia: their comparison and distribution. *J. Eur. Orch.* 28: 550-569.
- TRUUS, L. 2005.- Eesti Orhideekaiste Klubi 20-aastane – ja lääneosas. *Ööviul* 5: 5-8.
- TUULIK, T. [ed.] 1998.- Hiiumaa orhideed. Pirrujaak 5, Kärdla.
- TUULIK, T. 1990.- Lääne-sõrmkäpp-uus taimeliik Eestis. *Eesti Loodus* 1990 (2): 122-123.
- TUULIK, T. 1994.- Orchids in Hiiumaa: 32-34 in KULL, T. [ed.]- Orchid ecology and protection in Estonia. ELF Library 1, Tartu.



- TUULIK, T. 1995.- Uudis Hiiumaalt. *Õöviitl* **2**: 7-9.
- TYTECA, D. 1993.- Le *Dactylorhiza* de Praubert. *L'Orchidophile* **24**: 121-126.
- TYTECA, D. 2001.- Systematics and biostatistics of *Dactylorhiza* in western Europe: some recent contributions. *J. Eur. Orchid.* **33**: 179-199.
- TYTECA, D. & GATHOYE, J.-L. 1988.- Les *Dactylorhiza* d'Europe occidentale, approche biostatistique. *Natural. belges* **69** (Orchid. 2): 65-97.
- TYTECA, D. & GATHOYE, J.-L. 1993.- On the morphological variability of *Dactylorhiza praetermissa* (DRUCE) Soó (*Orchidaceae*). *Belg. J. Bot.* **126**: 81-99.
- TYTECA, D. & GATHOYE, J.-L. 2005.- Morphometric analyses of *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó group in western Europe. *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid.* **21** (1) (2004): 4-35.
- TYTECA, D., GATHOYE, J.-L. & CHAS, E. 1991.- Le *Dactylorhiza* de Lesdiguières. *L'Orchidophile* **22**: 155-160.
- VALVEE, E. 1996.- Kõrvemaa käpalised. *Õöviitl* **3**: 11-15.
- VERMEULEN, P. 1938.- Chromosomes in orchids. *Chron. Bot.* **4**: 107-108.
- VERMEULEN, P. 1947.- Studies on dactylorchids: 180p + 8 pl. Schotanus & Jens, Utrecht.
- VERMEULEN, P. 1949.- Varieties and forms of Dutch orchids. *Nederl. Kruidk. Arch.* **56**: 204-242.
- VLČKO, J., DÍTĚ, D. & KOLNÍK, M. 2003.- Vstavačovitě Slovenska – Orchids of Slovakia: 120p. Zo Szopok Orchidea, Zvolen
- WIEFELSPÜTZ, W. 1977.- Über einige *Dactylorhiza* -Sippen in Großbritannien und Irland. *Jahresber. Naturwiss. Ver. Wuppertal* **29** (1976): 41-51.
- WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. 1998.- Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Stuttgart.

## Appendix. Personal observations

### List of species

1. *Cephalanthera longifolia* (L.) FRITSCH  
(*Ce. long*): 18, 21, 33, 39.
2. *Cephalanthera rubra* (L.) L.C.M. RICHARD  
(*Ce. rubr*): 12, 33, 40.
3. *Corallorhiza trifida* CHATELAIN  
(*Co. trif*): 43.
4. *Cypripedium calceolus* L.  
(*Cy. calc*): 4, 21, 39.
5. *Dactylorhiza baltica* (KLINGE) ORLOWA ex AVERYANOV  
(*Da. balt*): 10, 15, 18, 21, 24, 43, 48, 49, 50, 51, 58, 62, 66, 67, 69, 70, 73, 74, 75.
6. *Dactylorhiza curvifolia* (F. NYLANDER) CZEREPANOV  
*Da. curv*): 19, 23, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 55, 56, 65.
7. *Dactylorhiza fuchsii* var *fuchsii* (DRUCE) Soó nom. cons. prop.  
(*Da. fuch*): 1, 8, 9, 16, 24, 25, 26, 28, 29, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 49, 47, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 63, 64, 65, 66, 69, 71, 72, 75.  
*Dactylorhiza fuchsii* cf. var *meyeri* (REICHENBACH f.) Soó: 16, 55, 59.
8. *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó  
(*Da. inca*) [total]: 1, 2, 3, 5, 6, 10, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 42, 44, 48, 49, 50, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 65, 68, 69, 75.  
*Dactylorhiza incarnata* var *incarnata* (L.) Soó: 1, 2, 3, 13, 15, 16, 23, 24, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 42, 44, 52, 56, 57, 58, 60, 61, 65, 68, 69.  
*Dactylorhiza incarnata* var *borealis* (NEUMANN) HYLANDER: 1, 3, 5, 6, 10, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 29, 32, 38, 42, 44, 48, 49, 55, 56, 57, 59, 61, 65.

- Dactylorhiza incarnata* var. *hyphaematodes* (NEUMANN) LANDWEHR: 22, 23, 24, 27, 37, 38, 57, 58.
- Dactylorhiza incarnata* var. *sublatifolia* (REICHENBACH f. em. ASCHERSON & GRABNER) SOÓ: 15.
- Dactylorhiza incarnata* var. *reichenbachii* GATHOYE & TYTECA: 23, 27, 37.
- Dactylorhiza incarnata* f. *ochrantha* LANDWEHR: 23, 24, 30, 31, 32, 42.
9. *Dactylorhiza ochroleuca* (WÜSTNEI ex BOLL) J. HOLUB  
(*Da. ochr*): 13, 16, 17, 22, 24, 28, 29, 30, 31, 32, 42, 55.
10. *Dactylorhiza osiliensis* PIKNER  
(*Da. osil*): 16, 19, 20.
11. *Dactylorhiza ruthei* (M. SCHULZE ex RHUTE) SOÓ  
(*Da. ruth*): 37.
12. *Epipactis atrorubens* (HOFFMANN ex BERNHARDI) BESSER  
(*Ep. atro*): 5, 7, 9, 12, 13, 18, 25, 26, 33, 40.
13. *Epipactis helleborine* (L.) CRANTZ  
(*Ep. hell*): 18, 27, 33.
14. *Epipactis palustris* (L.) CRANTZ  
(*Ep. palu*): 1, 2, 3, 5, 13, 15, 16, 17, 18, 23, 24, 28, 29, 32, 43, 50, 55, 56, 57, 59, 65.
15. *Goodyera repens* (L.) R. BROWN  
(*Go. repe*): 33.
16. *Gymnadenia conopsea* (L.) R. BROWN  
(*Gy. cono*): 2, 5, 13, 14, 16, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 44, 49, 47, 55, 56, 59, 61, 65.  
*Gymnadenia conopsea* cf. var. *densiflora* (WAHLENBERG) LINDLEY: 22.
17. *Gymnadenia odoratissima* (L.) L.C.M. RICHARD  
(*Gy. odor*): 28, 59.
18. *Herminium monorchis* (L.) R. BROWN  
(*He. mono*): 5, 11, 13, 18, 22, 24, 32, 33.
19. *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. RICHARD  
(*Li. loes*): 13, 24, 32, 33, 42, 61.
20. *Malaxis monophyllos* (L.) SWARTZ  
(*Ma. mono*): 33, 61.
21. *Malaxis paludosa* (L.) SWARTZ  
(*Ma. palu*): 60.
22. *Neottia cordata* (L.) L.C.M. RICHARD  
(*Ne. cord*): 4.
23. *Neottia nidus-avis* (L.) L.C.M. RICHARD  
(*Ne. nidu*): 13, 18, 19, 36.
24. *Neottia ovata* (L.) BLUFF & FINGERHUTH  
(*Ne. ovat*): 1, 2, 3, 4, 5, 9, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 42, 43, 49, 47, 48, 49, 51, 53, 58, 61, 62, 63, 64, 65, 75
25. *Ophrys insectifera* L.  
(*Op. inse*): 1, 2, 3, 4, 5, 11, 13, 21, 28, 29, 39, 41, 55, 56, 61.
26. *Orchis mascula* (L.) L.  
(*Or. masc*): 37, 47

27. *Orchis militaris* L.  
(*Or. mili*): 2, 4, 5, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 24, 25, 26, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 45, 46, 57, 61.
28. *Orchis ustulata* L.  
(*Or. ustu*): A (early flowering): 35; B (late flowering): 41.
29. *Platanthera bifolia* (L.) L.C.M. RICHARD  
(*Pl. bifo*): 1, 3, 5, 13, 16, 18, 19, 22, 23, 25, 26, 33, 34, 35, 41, 42, 44, 46, 47, 53, 58, 61, 65, 72, 75.
30. *Platanthera chlorantha* (CUSTER) REICHENBACH  
(*Pl. chlo*): 4, 5, 11, 13, 16, 18, 19, 21, 22, 33, 35, 39, 55, 57, 68, 73.

## List of hybrids

1. *Dactylorhiza baltica* × *D. fuchsii*: 24, 43, ?48, ?49, 66.
2. *Dactylorhiza baltica* × *D. incarnata* (*D. ?xishorica* AVERYANOV): ?8, ?9, 15, 50.
3. *Dactylorhiza curvifolia* × *D. fuchsii* (*D. xmegapolitana* (KLINGE) SOÓ): 65.
4. *Dactylorhiza curvifolia* × *D. incarnata* (*D. xlehmannii* (KLINGE) SOÓ): 32, 56 .
5. *Dactylorhiza fuchsii* × *D. incarnata* (*D. xkerniorum* (SOÓ) SOÓ): 1, 3, 5, 6, 32, 38, 44, 58.
6. *Dactylorhiza fuchsii* × *D. ochroleuca* (*D. xllilsundica* KREUTZ): 29, 55.
7. *Dactylorhiza fuchsii* × *D. osiliensis*: 16.
8. *Dactylorhiza fuchsii* × *D. ruthei* (*D. xestonica* JAGIELLO & KUUSK): 37.
9. *Dactylorhiza incarnata* × *D. ochroleuca* (*D. xversicolor* (SCHMIDT & LUCHER) GATHOYE & D. TYTECA): 29, 42.
10. *Dactylorhiza incarnata* × *D. osiliensis*: 16, 19.
11. *Dactylorhiza incarnata* × *D. ruthei* (*D. xreitaluae* HENNECKE, E. BREINER & R. BREINER): 37.
12. *Platanthera bifolia* × *P. chlorantha* (*P. xhybrida* BRÜGGER): 16, 19.

## List of sites

Prospected sites are classified by UTM (Universal Transverse Mercator) coordinates, used in studies of repartition of European plants notably in the frame of the OPTIMA project. The UTM coordinates of the sites were determined in the field by GPS set to wgs84 norm. Localisation of the sites was made in reference to kilometric coordinates of UTM 100 km × 100 km squares (the 2 letters define the 100 km × 100 km square in the zones 34V and 35V; the first two digits define the longitude in the square, the latter two the latitude). Distances are given in a straight line from the localities used as landmarks, after the Regio Eesti teede atlas 2005/2006 1:200 000 and 1:150 000. A short description of the environment, the date of observation and the enumeration of the orchids follow the altitude.

## Zone 34V

### Islands

#### Hiiumaa

1. EL8537 1 km ESE Kõrgessaare. 4 m. Basicline fen with *Betula pendula*, *Eriophorum angustifolium*, *Geum rivale*, *Pinus sylvestris*, *Salix* sp. 25.VI.2005: *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Da. inca* (var. *incarnata* and var. *borealis*), *Da. fuch* × *Da. inca*, *Ep. palu*, *Ne. ovat*, *Op. inse*, *Pl. bifo*.

2. EL8538 1.3 km ESE Kõrgessaare. 1-2 m. Basicline fen with *Juniperus communis*, *Primula farinosa*, *Trichophorum cespitosum*. 24.VI.2005: *Da. inca* (var. *incarnata*), *Ep. palu*, *Gy. cono*, *Ne. ovat*, *Op. inse*, *Or. mili*.
3. EL8538 1.4 km ESE Kõrgessaare. 4 m. Calcareous wet *Alnus glutinosa* woodland with *Betula pubescens*, *Iris pseudacorus*, *Salix* sp. 25.VI.2005: *Da. inca* (var. *incarnata* and var. *borealis*), *Da. fuch* × *Da. inca*, *Ep. palu*, *Ne. ovat*, *Op. inse*, *Pl. bifo*.
4. EL8538 1.5 km ESE Kõrgessaare. 2-4 m. *Picea abies*, *Pinus sylvestris* woodland with *Juniperus communis*. 24.VI.2005: *Cy. calc*, *Ne. cord*, *Ne. ovat*, *Op. inse*, *Or. mili*, *Pl. chlo*.
5. EL8538 Small botanical garden 1,2 km ESE Kõrgessaare. 2-3 m. Basicline fen. 24.VI.2005: *Da. inca* (var. *borealis*), *Da. fuch* × *Da. inca*, *Ep. atro*, *Ep. palu*, *Gy. cono*, *He. mono*, *Ne. ovat*, *Op. inse*, *Or. mili*, *Pl. bifo*, *Pl. chlo*.
6. EL8738 Pihla. 5 m. Calcareous inundated *Alnus glutinosa* woodland and wooded rich fen with *Betula pendula*, *Carex vesicaria*, *Frangula alnus*, *Fraxinus excelsior*, *Geum rivale*, *Juniperus communis*, *Menyanthes trifoliata*, *Pinus sylvestris*, *Salix* sp. 25.VI.2005: *Da. inca* (var. *borealis*), *Da. fuch* × *Da. inca*.
7. EL9242 8 km WNW Kärkla. 15 m. Sparse calcareous *Pinus sylvestris* woodland with *Calluna vulgaris*. 24.VI.2005: *Ep. atro*.
8. FL0032 3 km SSW Tubala. 25 m. Roadsides in neutrocline *Pinus sylvestris*, *Betula pendula* mixed woodland. 25.VI.2005: *Da. fuch* (var. *fuchsii*), ?*Da. balt* × *Da. inca*, *Or. mili*.
9. FL0232 2 km W Nõmba. 25 m. Roadsides in neutrocline *Pinus sylvestris*, *Betula pendula* mixed woodland with *Calluna vulgaris*, *Pteridium aquilinum*, *Vaccinium myrtillus*. 25.VI.2005: *Da. fuch* (var. *fuchsii*), ?*Da. balt* × *Da. inca*, *Ep. atro*, *Ne. ovat*.
10. FL0617 2 km W Kassari. 1 m. Coastal basicline fen with *Juniperus communis*. 25.VI.2005: *Da. balt*, *Da. inca* (var. *borealis*).
11. FL1426 2.3 km ESE Suuremoisa. 10 m. Calcareous *Calluna vulgaris* heath with prostrate *Juniperus communis*, and *Pinus sylvestris*, *Stellaria crassifolia*. 26.VI.2005: *He. mono*, *Op. inse*, *Or. mili*, *Pl. chlo*.
12. FL1627 Sarve. 5 m. Edge of *Betula pendula* woodland with *Juniperus communis*. 26.VI.2005: *Ce. rubr*, *Ep. atro*, *Ne. ovat*, *Or. mili*.
13. FL1724 1 km WNW-NW Heltermaa. 2 m. Coastal sparse *Pinus sylvestris* woodland and alkaline rich fen with prostrate *Juniperus communis*, and *Pinguicula vulgaris*, *Primula farinosa*. 26.VI.2005: *Da. inca* (var. *incarnata* and var. *borealis*), *Da. ochr*, *Ep. atro*, *Ep. palu*, *Gy. cono*, *He. mono*, *Li. loes*, *Ne. ovat*, *Op. inse*, *Or. mili*, *Pl. bifo*, *Pl. chlo*.
14. FL1823 2 km SSE Heltermaa. 2-3 m. Coastal sparse *Pinus sylvestris* woodland on stony soil with *Juniperus communis*. 26.VI.2005: *Ep. atro*, *Gy. cono*, *Or. mili*.

## Saaremaa

15. EK5386 0.5 km W Undva. 1-2 m. Coastal rich fen with *Carex flava*, *C. pulicaris*, *C. rostrata*, *Eriophorum angustifolium*, *Iris pseudacorus*, *Phragmites australis*, *Salix* sp., *Scirpus tabernaemontanii*; inland edges of the fen with *Juniperus communis* scrubs and *Pinus sylvestris* woodland on stony soil. 26 & 28.VI.2005: *Da. balt*, *Da. inca* (var. *incarnata*, var. *borealis*, and var. *sublatifolia*), *Da. balt* × *Da. inca*, *Ep. palu*, *Ne. ovat*, *Or. mili*.

16. EK5562 4 km WNW Lümanda. 10 m. Roadsides and neutrocline rich fen with *Betula pubescens*, *Juniperus communis*, *Eriophorum angustifolium*, *Menyanthes trifoliata*, *Myrica gale*, *Pinguicula vulgaris*, *Primula farinosa*. 27.VI.2005: *Da. fuch* (var. *fuchsii* and cf. var. *meyeri*), *Da. inca* (var. *incarnata*), *Da. ochr*, *Da. osil*, *Da. fuch* × *Da. osil*, *Da. inca* × *Da. osil*, *Ep. palu*, *Gy. cono*, *Ne. ovat*, *Or. mili*, *Pl. bifo*, *Pl. chlo*, *Pl. bifo* × *Pl. chlo*.
17. EK5563 5 km WNW Lümanda. 5 m. Rich fen with *Eriophorum angustifolium*. 27.VI.2005: *Da. inca* (var. *borealis*), *Da. ochr*, *Ep. palu*, *Ne. ovat*, *Or. mili*.
18. EK5565 Kuusnõmme. 1-4 m. Clearing in coastal *Picea abies* and *Pinus sylvestris* woodland. 27.VI.2005: *Ce. long*, *Da. balt*, *Da. inca* (var. *borealis*), *Ep. atro*, *Ep. hell*, *Ep. palu*, *Gy. cono*, *He. mono*, *Ne. nidu*, *Ne. ovat*, *Or. mili*, *Pl. bifo*, *Pl. chlo*.
19. EK5662 4.2 km WNW Lümanda. 10 m. Wet *Pinus sylvestris* bog woodland with streams and neutrocline rich fen with *Frangula alnus*, *Juniperus communis*, *Eriophorum angustifolium*, *Paris quadrifolia*, *Molinia caerulea*, *Carex hostiana*, *C. panicea*, *C. davalliana*, *C. flava*, *Eleocharis palustris*, *E. quinqueflora*, *Sesleria caerulea*, *Calamagrostis stricta*, *Deschampsia cespitosa*, *Succisa pratensis*, *Potentilla erecta*, *Primula farinosa*, *Galium boreale*. 27.VI.2005: *Da. curv*, *Da. inca* (var. *borealis*), *Da. osil*, *Da. inca* × *Da. osil*, *Gy. cono*, *Ne. nidu*, *Ne. ovat*, *Pl. bifo*, *Pl. chlo*, *Pl. bifo* × *Pl. chlo*.
20. EK5663 4.6 km WNW Lümanda. 10 m. as site 19. 27.VI.2005: *Da. inca* (var. *borealis*), *Da. osil*.
21. EK5667 Kuusnõmme. 5 m. *Pinus sylvestris* woodland with *Convallaria majalis*, *Geranium sylvaticum*, *Juniperus communis*, *Primula farinosa*. 27.VI.2005: *Cy. calc*, *Ce. long*, *Da. balt*, *Da. inca* (var. *borealis*), *Gy. cono*, *Ne. ovat*, *Op. inse*, *Or. mili*, *Pl. chlo*.
22. EK5673 Koruse. 3-5 m. Rich fen partly ploughed during the Soviet period with *Briza media*, *Eriophorum angustifolium*, *Juniperus communis*, *Pinus sylvestris*. 26.VI.2005: *Da. inca* (var. *borealis* and var. *hyphaematodes*), *Da. ochr*, *Gy. cono* (var. *conopsea* and cf. var. *densiflora*), *He. mono*, *Ne. ovat*, *Or. mili*, *Pl. bifo*, *Pl. chlo*.
23. EK5679 1 km W Koruse. 10 m. Moist meadow and rich fen with *Eriophorum angustifolium*, *Juniperus communis*, *Menyanthes trifoliata*, *Myrica gale*, *Salix* sp. 26 & 28.VI.2005: *Da. curv*, *Da. inca* (var. *incarnata*, var. *reichenbachii*, var. *borealis*, var. *hyphaematodes* and f. *ochrantha*), *Ep. palu*, *Gy. cono*, *Pl. bifo*.
24. EK5766 Kiirasaare. 1 m. Calcareous wet *Alnus glutinosa* woodland and rich fen with *Eriophorum angustifolium*, *Menyanthes trifoliata*, *Myrica gale*, *Pinguicula vulgaris*, *Primula farinosa*. 27.VI.2005: *Da. balt*, *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Da. inca* (var. *incarnata*, var. *borealis*, var. *hyphaematodes*, and f. *ochrantha*), *Da. ochr*, *Da. balt* × *Da. fuch*, *Ep. palu*, *Gy. cono*, *He. mono*, *Li. loes*, *Ne. ovat*, *Or. mili*.
25. EK6260 2.8 km ESE Lümanda. 30 m. Edge of *Pinus sylvestris* woodland on stony soil. 27.VI.2005: *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Ep. atro*, *Or. mili*, *Pl. bifo*.
26. EK6360 3 km E-ESE Lümanda. 30 m. Edge of *Pinus sylvestris* woodland on stony soil. 27.VI.2005: *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Ep. atro*, *Ne. ovat*, *Or. mili*, *Pl. bifo*.
27. EK6361 Viidamäe national park. 30 m. *Pinus sylvestris* woodland and spring fen with *Cladium mariscus*, *Rhinanthus osiliensis*, *Schoenus ferrugineus*, *Tofieldia calyculata*. 28.VI.2005: *Da. inca* (var. *reichenbachii* and var. *hyphaematodes*), *Ep. hell*, *Ne. ovat*.

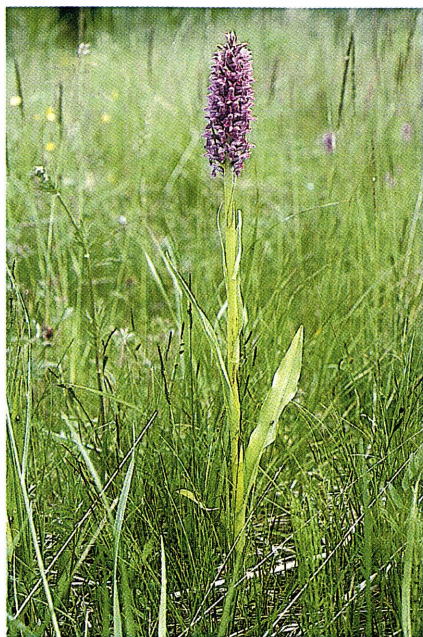
28. EK6362 Viidamäe national park. 20 m. Fen with *Betula pubescens*, *Carex davalliana*, *C. lasiocarpa*, *C. limosa*, *C. nigra*, *C. panicea*, *Drosera anglica*, *Frangula alnus*, *Juniperus communis*, *Menyanthes trifoliata*, *Phragmites communis*, *Primula farinosa*, *Schoenus ferrugineus*. 28.VI.2005: *Da. curv*, *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Da. inca* (var. *incarnata*), *Da. ochr*, *Da. curv* × *Da. inca*, *Ep. palu*, *Gy. cono*, *Gy. odor*, *Ne. ovat*, *Op. inse*.
29. EK6460 4 km E-ESE Lümanda. 30 m. Rich fen with *Betula pubescens*, *Carex rostrata*, *Eleocharis uniglumis*, *Eriophorum angustifolium*, *Juniperus communis*, *Menyanthes trifoliata*, *Myrica gale*, *Primula farinosa*. 27.VI.2005: *Da. curv*, *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Da. inca* (var. *incarnata* and var. *borealis*), *Da. ochr*, *Da. fuch* × *Da. ochr*, *Da. inca* × *Da. ochr*, *Ep. palu*, *Gy. cono*, *Op. inse*.
30. EK6660 0.5 km W Viidu. 40 m. Rich fen in places wooded (*Betula pendula*, *Pinus sylvestris*) with *Carex flava*, *Eriophorum angustifolium*, *Juniperus communis*, *Menyanthes trifoliata*, *Myrica gale*. 26.VI.2005: *Da. curv*, *Da. inca* (f. *incarnata* and f. *ochrantha*), *Da. ochr*, *Gy. cono*.
31. EK6661 0.7 km W Viidu. 40 m. Rich fen in places wooded (*Betula pendula*, *Pinus sylvestris*) with *Carex flava*, *Eriophorum angustifolium*, *Juniperus communis*, *Menyanthes trifoliata*, *Myrica gale*. 26.VI.2005: *Da. curv*, *Da. inca* (f. *incarnata* and f. *ochrantha*), *Da. ochr*, *Gy. cono*.
32. EK7284 4 km N Mustjala. 0-1 m. Coastal rich fen and mires with *Carex flava*, *C. lepidocarpa*, *C. hostiana*, *C. rostrata*, *Eriophorum angustifolium*, *Menyanthes trifoliata*, *Pinguicula vulgaris*, *Pinus sylvestris*, and *Juniperus communis* scrubs. 28.VI.2005: *Da. curv*, *Da. inca* (var. *incarnata*, var. *borealis*, and f. *ochrantha*), *Da. ochr*, *Da. curv* × *Da. inca*, *Da. fuch* × *Da. inca*, *Ep. palu*, *Gy. cono*, *He. mono*, *Li. loes*.
33. EK7285 5.6 km N Mustjala. 0-1 m. Coastal *Pinus sylvestris* woodland and its edges, in places wet, with *Convallaria majalis*, *Paris quadrifolia*, *Pyrola rotundifolia*. 28.VI.2005: *Ce. long*, *Ce. rubr*, *Da. curv*, *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Ep. atro*, *Ep. hell*, *Go. repe*, *Gy. cono*, *He. mono*, *Li. loes*, *Ma. mono*, *Ne. ovat*, *Pl. bifo*, *Pl. chlo*.
34. EK8345 2 km ENE Nasva. 5 m. Roadsides and edge of a wet deciduous woodland. 28.VI.2005: *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Da. inca* (var. *incarnata*), *Gy. cono*, *Ne. ovat*.

## Muhu

35. FK8345 0.8 km WNW Aljava. 5 m. *Juniperus communis* shrubs and calcareous grassland with *Gentiana glomerata*, *Geranium sanguineum*. 28.VI.2005: *Da. inca* (var. *incarnata*), *Ne. ovat*, *Or. ustu A*, *Pl. bifo*, *Pl. chlo*.

## Mainland

36. FK4893 Läänemaa. Puhtu nature reserve. 1-5 m. Old mixed woodland with *Acer platanoides*, *Betula pendula*, *Picea abies*, *Frangula alnus*, *Fraxinus excelsior*, *Larix decidua*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, and *Allium ursinum*, *Asperula odoratum*, *Convallaria majalis*, *Fragaria moschata*, *Geranium sanguineum*, *Lilium martagon*, *Paris quadrifolia*, *Polygonatum odoratum*, *Vincetoxicum hirundinaria*. 22.VI.2005: *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Gy. cono*, *Ne. nidu*, *Ne. ovat*.
37. FK4894 Läänemaa. Puhtu nature reserve. 1-2 m. Littoral wet meadow with *Betula pendula*, *Crepis praemorsa*, *Deschampsia caespitosa*, *Eriophorum* sp., *Geum rivale*, *Helictotrichon pubescens*, *Melica mutans*. 21.VI.2005: *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Da. inca* (var. *incarnata*, var. *reichenbachii*, and



**Plate 5.** Orchids of Estonia.

**Above.** *Dactylorhiza incarnata* × *D. fuchsii* (*D. praetermissa* auct. Eston. non (DRUCE) Soó).  
 Hiiumaa. Kõrgessaare. 25.VI.2005.  
 (photos P. DELFORGE)

**Below.** *Dactylorhiza fuchsii* cf. var. *meyeri*. Läänemaa. Alemaa. 29.VI.2005.  
 (photos C.A.J. KREUTZ)

- var. *hyphaematodes*), *Da ruth*, *Da. fuch* × *Da. ruth*, *Da. inca* × *Da. ruth*, *Gy cono*, *Ne. ovat*, *Or. masc*, *Or. mili*.
38. FK4996 Läänemaa. Laelatu. 1-2 m. Littoral wet grassland and edges of woodland with *Betula pendula*, *Frangula alnus*, *Quercus robur*, and *Crepis praemorsa*, *Juniperus communis*, *Viola elatior*. 22.VI.2005: *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Da. inca* (var. *incarnata*, var. *hyphaematodes*, and var. *borealis*), *Da. fuch* × *Da. inca*, *Gy cono*, *Or. mili*.
39. FK4997 Läänemaa. Laelatu nature reserve. 2-3 m. Woodland in places wet and managed with *Betula pendula*, *Frangula alnus*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, and *Euphorbia palustris*, *Geranium sanguineum*, *Geum rivale*, *Juniperus communis*. 22.VI.2005: *Ce. long*, *Cy. calc*, *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Gy cono*, *Ne. ovat*, *Op. inse*, *Or. mili*, *Pl. chlo*.
40. FK5093 Läänemaa. Pivarotsi. 15 m. Meadow and sparse *Betula pendula* woodland with *Carex tomentosa*, *Filipendula vulgaris*, *Gentiana cruciata*, *Juniperus communis*, *Polygona comosa*, *Polygonatum odoratum*, *Primula officinalis*, *Veronica* sp., *Teucrium scordium*. 21.VI.2005: *Ce rubra*, *Ep. atro*, *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Gy. cono*, *Ne. ovat*, *Or. mili*.
41. FK5193 Läänemaa. Pivarotsi. 12 m. Calcareous grassland and *Juniperus communis* scrubs with *Antennaria dioica*, *Asperula tinctoria*, *Astragalus danicus*, *Briza minor*, *Campanula glomerata*, *Carex glauca*, *C. tomentosa*, *Crepis praemorsa*, *Filipendula vulgaris*, *Frangula alnus*, *Inula salicina*, *Sesleria caerulea*, *Trifolium montanum*. 21.VI.2005: *Gy cono*, *Ne. ovat*, *Op. inse*, *Or. mili*, *Or.ustu B*, *Pl. bifo*.
42. FK6495 Läänemaa. Tuhu. 25 m. Rich fen, in places acidic, and transitional mires with *Carex flava*, *C. lasiocarpa*, *Eriophorum angustifolium*, *Juniperus communis*, *Menyanthes trifoliata*, *Myrica gale*, *Pinguicula vulgaris*, *Pyrola rotundifolia*. 21.VI.2005: *Da. inca* (var. *incarnata*, var. *borealis*, and f. *ochrantha*), *Da. ochr*, *Da. inca* × *Da. ochr*, *Li. loes*, *Ne. ovat*, *Pl. bifo*.
43. FK6496 Läänemaa. Tuhu. 25 m. Rich fen, in places wooded (*Betula pubescens*, *Pinus sylvestris*...) and tracksides with *Angelica sylvestris*, *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale*, *Thelypteris palustris*. 21.VI.2005: *Co. trif*, *Da. balt*, *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Da. balt* × *Da. fuch*, *Ep. palu*, *Ne. ovat*, *Or. mili*.
44. FL4135 Läänemaa. 3 km NNW Haapsalu. 0-1 m. Littoral basicline wet grassland and edge of scrubs of *Alnus glutinosa*. 24.VI.2005: *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Da. inca* (var. *incarnata* and var. *borealis*), *Da. fuch* × *Da. inca*, *Gy. cono*, *Pl. bifo*.
45. FL4234 Läänemaa. 1 km S Pullapää. 1 m. Dry calcareous grassland on limestone with *Pinus sylvestris*. 24.VI.2005: *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Or. mili*.
46. FL5037 Läänemaa. 3 km E Haapsalu. 10 m. Clearing in a *Betula pendula-Quercus robur* woodland. 24.VI.2005: *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Gy cono*, *Ne. ovat*, *Or. mili*, *Pl. bifo*.

### Zone 35V

47. LE2992 Pärnumaa. Nedrema. 25 m. Managed wooded bog with *Betula pendula*, *B. pubescens*, *Corylus avellana*, *Frangula alnus*, *Quercus robur*, and *Betonica officinalis*, *Carex panicea*, *C. tomentosa*, *Centaurea jacea*, *Cirsium heterophyllum*, *Filipendula vulgaris*, *Hypericum maculatum*, *Juncus articulatus*, *Juniperus communis*, *Leontodon hispidus*, *Linum catharticum*, *Luzula multiflora*, *Melampyrum pratense*, *Pinguicula vulgaris*, *Plantago media*, *Polygonum viviparum*, *Primula officinalis*, *Pyrola rotundifolia*, *Rubus saxatilis*, *Scorzonera humilis*, *Sesleria caerulea*. 22.VI.2005: *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Gy cono*, *Ne. ovat*, *Or. masc*, *Pl. bifo*.



48. LE4522 Pärnumaa. Treimani. 1 m. Littoral, salty, wet, acidocline meadow on sands with *Festuca rubra*, *Equisetum arvense*, *Phragmites australis*, *Ranunculus acris*, *Salix* sp., *Sedum acre*, *Valeriana officinalis*. 23.VI.2005: *Da. balt*, *Da. inca* (var. *borealis*), ?*Da. balt* × *Da. fuch*, *Ne. ovat*.
49. LE5139 Pärnumaa. Häädemeeste. 0-1 m. Coastal salty, wet, acidocline meadow partly ploughed with *Geranium palustre*, *G. pratense*, *Urtica dioica*. 23.VI.2005: *Da. balt*, *Da. inca* (var. *borealis*), ?*Da. balt* × *Da. fuch*, *Ne. ovat*.
50. LE5472 Pärnumaa. Pärnu. 0-1 m. Coastal salty, wet, basicline meadow managed by mowing, with *Angelica palustris*, *Equisetum arvense*, *Ophioglossum vulgatum*, *Rumex acetososa*, *Thalictrum lucidum*, *Triglochin maritimum*, *Vicia cracca*. 20.VI.2005: *Da. balt*, *Da. inca* (var. *incarnata*), *Da. balt* × *Da. inca*, *Ep. palu*.
51. LE5677 Pärnumaa. Pärnu. 5 m. Clearings in wet mixed woodland with *Alnus incana*, *Betula pendula*, *Fraxinus excelsior*, *Pinus sylvestris*, and *Iris pseudacorus*, *I. sibericus*, *Lychnis flos-cuculi*, *Polemonium caeruleum*, *Thalictrum aquilegifolium*, *T. lucidum*. 23.VI.2005: *Da. balt*, *Ne. ovat*.
52. LE8938 Viljandimaa. 1 km N Lilli. 80 m. Wet sparse *Pinus sylvestris* woodland, drained raised bog with *Calluna vulgaris*, clearing with *Epilobium angustifolium* at the Latvian border. 1.VII.2005: *Da. inca* (var. *incarnata*), *Ep. palu*, *Pl. bifo*.
53. LE8939 Viljandimaa. 3.4 km WSW Moisakula. 80 m. Wet sparse *Pinus sylvestris* woodland and drained raised bog with *Calluna vulgaris*. 1.VII.2005: *Ne. ovat*, *Pl. bifo*.
54. LF3041 Läänemaa. 2 km S Ritsi. 40 m. Wooded edge of a destroyed rich fen. 24.VI.2005: *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Da. inca* (var. *incarnata*).
55. LF4752 Läänemaa. Alemaa. 20 m. Rich fen, raised bog and transitional mires, in places wooded (*Betula pendula*, *Pinus sylvestris*) with *Juniperus communis*, *Menyanthes trifoliata*, *Pinguicula vulgaris*, *Tofieldia calyculata*, *Trichophorum cespitosum*. 29.VI.2005: *Da. curv*, *Da. inca* (var. *borealis*), *Da. fuch* (var. *fuchsii* and cf. var. *meyeri*), *Da. ochr*, *Da. fuch* × *Da. ochr*, *Ep. palu*, *Gy. cono*, *Op. inse*, *Pl. chlo*.
56. LF4753 Läänemaa. Alemaa equipped nature reserve. 15 m. Rich fen and transitional mires, in places wooded (*Betula pendula*, *Pinus sylvestris*) with *Juniperus communis*, *Menyanthes trifoliata*, *Primula farinosa*, *Trichophorum cespitosum*. 24.VI.2005: *Da. curv*, *Da. inca* (var. *incarnata* and var. *borealis*), *Da. curv* × *Da. inca*, *Ep. palu*, *Gy. cono*, *Op. inse*.
57. LF4753 Läänemaa. Alemaa. 16 m. Edges of the nature reserve with *Betula pendula*, *Calluna vulgaris*, *Picea abies*, *Pyrola rotundifolia*, *Quercus robur*. 24.VI.2005: *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Da. inca* (var. *incarnata*, var. *borealis*, and var. *hyphaematodes*), *Ep. palu*, *Or. mili*, *Pl. chlo*.
58. LF5501 Pärnumaa. 1.5 km N Päärdu. 25 m. Wet mowed roadside and edge of mixed woodland with *Betula pendula*, *B. pubescens*, *Fraxinus excelsior*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, and *Briza media*, *Equisetum arvense*, *Geranium sylvaticum*, *Melampyrum arvense*. 24.VI.2005: *Da. balt*, *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Da. inca* (var. *incarnata* and var. *hyphaematodes*), *Da. fuch* × *Da. inca*, *Ne. ovat*, *Pl. bifo*.
59. LF5763 Harjumaa. 4 km S Ääsmäe. 20 m. Wooded rich fen, transitional mires, and edges of *Pinus sylvestris* woodland with *Juniperus communis*. 29.VI.2005: *Da. inca* (var. *borealis*), *Da. fuch* (var. *fuchsii* and cf. var. *meyeri*), *Ep. palu*, *Gy. cono*, *Gy. odor*.
60. LF8159 Harjumaa. 3.6 km WSW Oru. 20 m. Rich fen, transitional mires, and floating *sphagnum* raft with *Geum rivale*, *Menyanthes trifoliata*, *Pinguicula*

- alpina*. 29.VI.2005: *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Da. inca* (var. *incarnata*), *Ma. mono*, *Ma. palu*.
61. LF9675 Harjumaa. 3 km WNW Pikavere. 20 m. Rich fen, transitional mires, and floating *sphagnum* rafts with *Carex davalliana*, *Eriophorum latifolium*, *Menyanthes trifoliata*, *Pinguicula alpina*, *Saussurea esthonica*. 29.VI.2005: *Da. inca* (var. *incarnata* and var. *borealis*), *Gy. cono*, *Li. loes*, *Ma. mono*, *Ne. ovat*, *Op. inse*, *Or. mili*, *Pl. bifo*.
62. MD8998 Võrumaa. 3 km ESE Säanna. 150 m. Roadside in a wet *Salix* sp. woodland. 1.VII.2005: *Da. balt*, *Ne. ovat*.
63. ME1331 Viljandimaa. 1 km N Lilli. 80 m. Wet *Betula pubescens* - *Picea abies* - *Pinus sylvestris* mixed woodland, with *Epilobium angustifolium*, *Lychnis flos-cuculi*, *Melampyrum nemorosum*, *Pteridium aquilinum*, *Thalictrum aquilegifolium*. 1.VII.2005: *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Ne. ovat*.
64. ME1928 Valgamaa. 1.5 km NNW Taagepera. 92 m. Wet *Betula pubescens* - *Picea abies* - *Pinus sylvestris* mixed woodland, small bogs and roadsides with *Epilobium angustifolium*, *Geum rivale*, *Juniperus communis*, *Lychnis flos-cuculi*, *Melampyrum nemorosum*. 1.VII.2005: *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Ne. ovat*.
65. ME4930 Valgamaa. 3 km W Kuigatsi. 80 m. Wet *Betula pubescens* - *Picea abies* - *Pinus sylvestris* mixed woodland and bog with *Eriophorum angustifolium*, *Geranium palustre*, *Geum rivale*, *Juniperus communis*, *Lychnis flos-cuculi*, *Oxycoccus palustris*. 1.VII.2005: *Da. curv*, *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Da. inca* (var. *incarnata* and var. *borealis*), *Da. curv* × *Da. fuch*, *Ep. palu*, *Gy. cono*, *Ne. ovat*, *Pl. bifo*.
66. ME5814 Valgamaa. 3 km E Laatre. 100 m. Moist *Betula pubescens*-*Picea abies* mixed woodland and fen with *Lychnis flos-cuculi*. 1.VII.2005: *Da. balt*, *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Da. balt* × *Da. fuch*.
67. ME7509 Võrumaa. 2 km E Kollino. 125 m. Roadside in a wet *Alnus glutinosa* - *Betula pubescens* woodland. 1.VII.2005: *Da. balt*.
68. ME7629 Tartumaa. 4.4 km SE Pilkuse. 150 m. Moist meadow and wet ditches with *Eriophorum angustifolium*, *Geum rivale*. 1.VII.2005: *Da. inca* (var. *incarnata*), *Pl. chlo*.
69. MF6998 Lääne-Virumaa. 1.5 km SSE Toolse. 10 m. Eutrophic grazed wetland with *Urtica dioica*. 30.VI.2005: *Da. balt*, *Da. inca* (var. *incarnata*), *Da. fuch* (var. *fuchsii*).
70. MF9619 Jogevasmaa. Raja. 30 m. Small rich fen in the village with *Carex distachia*, *C. flava*. 30.VI.2005: *Da. balt*.
71. MG3603 Lääne-Virumaa. 4 km ENE Vihasoo. 30 m. Moist *Picea abies*-*Pinus sylvestris* woodland with *Pteridium aquilinum*. 30.VI.2005: *Da. fuch* (var. *fuchsii*).
72. MG4407 Lääne-Virumaa. 3 km NNE Võsu. 20 m. Edge of moist *Picea abies*-*Pinus sylvestris* woodland with *Pteridium aquilinum*. 30.VI.2005: *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Pl. bifo*.
73. ND0397 Võrumaa. 0.8 km SSE Haanja. 250 m. Moist meadow and stream edges with *Lychnis flos-cuculi*. 1.VII.2005: *Da. balt*, *Pl. chlo*.
74. NE0301 Võrumaa. 5 km NNW Haanja. 150 m. Roadside in a wet *Betula pubescens* woodland. 1.VII.2005: *Da. balt*.
75. NF0938 Ida-Virumaa. 1 km WSW Rannapungerja. 30 m. Edges of mixed woodland (*Betula pendula*, *Pinus sylvestris*) and wet roadside ditches with *Eriophorum angustifolium*, *Geum rivale*, *Lychnis flos-cuculi*. 30.VI.2005: *Da. balt*, *Da. inca* (var. *incarnata*), *Da. fuch* (var. *fuchsii*), *Ne. ovat*, *Pl. bifo*.

On the pollination of *Ophrys catalaunica*  
O. DANESCH & E. DANESCH by pseudocopulating males  
of *Chalicodoma pyrenaica* (LEPELETIER)  
(Hymenoptera, Megachilidae)

by Nicolas J. VERECKEN (\*) and Sébastien PATINY (\*\*)

**Abstract.** VERECKEN, N.J. & PATINY, S.- On the pollination of *Ophrys catalaunica* O. DANESCH & E. DANESCH by pseudocopulating males of *Chalicodoma pyrenaica* (LEPELETIER) (Hymenoptera, Megachilidae). We give an account of the pollination of *Ophrys catalaunica* by males of the mason bee *Chalicodoma pyrenaica* in northern Spain (Catalogna). A distribution map of the pollinator species is provided, and the pollination record is discussed with reference to the pollination of the *O. bertolonii* species group as a whole.

**Résumé.** VERECKEN, N.J. & PATINY, S.- De la pollinisation par pseudocopulation d'*Ophrys catalaunica* O. DANESCH & E. DANESCH par les mâles de *Chalicodoma pyrenaica* (LEPELETIER) (Hymenoptera, Megachilidae). Nous fournissons ici les premières observations relatives à la pollinisation d'*Ophrys catalaunica* par les mâles de *Chalicodoma pyrenaica* dans le nord de l'Espagne (Catalogne). Une carte de distribution du pollinisateur est fournie et ces résultats sont discutés à la lumière des récentes études portant sur les relations *Ophrys*-pollinisateurs au sein du complexe spécifique d'*O. bertolonii*.

**Key-words.** *Orchidaceae*, *Ophrys catalaunica*, pollination by sexual deception, Hymenoptera, Megachilidae, *Chalicodoma pyrenaica*.

## Introduction

The pollination of orchids has fascinated and puzzled scientists and amateur ecologists alike since DARWIN's time (NILSSON 1992; SCHIESTL 2005). With more than 250 morphospecies described throughout the West-Palaearctic region

---

(\*) Behavioural and Evolutionary Ecology, Université Libre de Bruxelles CP 160/12, avenue F.D. Roosevelt 50, B-1050 Brussels, Belgium.  
E-mail: nicolas.verecken@ulb.ac.be

(\*\*) Department of Functional and Evolutionary Entomology, Gembloux Agricultural University, Passage des Déportés 2, B-5030 Gembloux, Belgium.

Manuscrit déposé le 12.X.2005, accepté le 28.X.2005.

<b>Table 1.</b> Pollinator records of <i>Ophrys</i> species within the <i>O. bertolonii</i> species group			
<i>Ophrys</i> species	<i>Chalicodoma</i> species	Geographic region	References
<i>O. aurelia</i>	<i>C. parietina</i> (GEOFFROY) <i>C. pyrenaica</i> (LEPELETIER)	SE-France	PAULUS & GACK 1999 WALRAVENS 1995
<i>O. balearica</i>	<i>C. sicula</i> (ROSSI)	Balearic Isles	PAULUS & GACK 1999
<i>O. benacensis</i>	<i>C. parietina</i> (GEOFFROY)	N-Italy (Insubria)	PAULUS in TYTECA 2001
<i>O. bertolonii</i>	<i>C. pyrenaica</i> (LEPELETIER)	S-Italy	BÜEL 1978 GULLI et al. 2003
	<i>C. parietina</i> (GEOFFROY)	S-Italy	PAULUS & GACK 1986 PAULUS 2000
<i>O. bertoloniiiformis</i>	<i>C. benoisti</i> TKALCU	S-Italy (Monte Gargano)	PAULUS & GACK 1986
<i>O. catalaunica</i>	<i>C. pyrenaica</i> (LEPELETIER)	N-Spain (Catalogna)	Present study
<i>O. drumana</i>	<i>C. albonotata</i> RADOSZKOWSKI	SE-France	PAULUS in HAHN & SALKOWSKI 2005
<i>O. explanata</i>	<i>C. sicula</i> (ROSSI)	S-Italy (Sicily)	PAULUS & GACK 1992
<i>O. flavicans</i>	<i>C. manicata</i> (GIRAUD)	Croatia (Dalmatia)	HAHN & SALKOWSKI 2005
<i>O. saratoi</i>	<i>C. albonotata</i> RADOSZKOWSKI	SE-France	PAULUS & GACK 1999

(DELFORGE 2005), the genus *Ophrys* provides an ideal case in which to test hypotheses of pollinator specificity and adaptive radiation through pollinator shifts among closely related species (see e.g. BORG-KARLSON et al. 1993; SCHIESTL & AYASSE 2002). Other important evolutionary trends such as convergence in pollinator attraction among congeneric species have also received attention (e.g. STÖKL et al. 2005). Although *Ophrys* pollination is often referred to as a textbook case of plant adaptation to their pollinators, we lack thorough data for many *Ophrys*-pollinator interactions, and the adaptive significance of floral traits has received little attention (KULLENBERG 1961; BORG-KARLSON 1990, SCHIESTL et al. 1999, 2000; AYASSE et al. 2000, 2003; SCHIESTL & AYASSE 2001, 2002; MANT et al. 2005A).

Among the many species aggregates commonly recognized in the genus *Ophrys* is the *O. bertolonii* species group, which comprises 10 species ranging in distribution from the Iberian Peninsula to the Isle of Corfu (Greece) (DELFORGE 1990, 2005). Pollinators within this complex have been recorded for 9 (out of 10) species so far, all of which have been shown to be male mason bees belonging to the genus *Chalicodoma* (Hymenoptera, Megachilidae) (Table 1). These observations indicate a pattern of pollinator conservatism among closely-related *Ophrys* species in the *O. bertolonii* complex.

The challenge faced now for the *Ophrys bertolonii* group is (i) to collect pollination records for all 10 *Ophrys* species, (ii) to examine whether particular orchid species consistently attract the same pollinator species throughout their

distribution range, and (iii) to examine the extent to which particular pollinator species are shared among more than one orchid species within the *O. bertolonii* group.

In this paper, we provide an account of the pollination of *Ophrys catalaunica* in northern Spain (Catalogna). This species, for which no pollinator record is available in the current literature, is endemic from northern Spain (Catalogna), with populations reported in south-western France (Aude, Hérault) (DELFORGE 1990; JACQUET 1995).

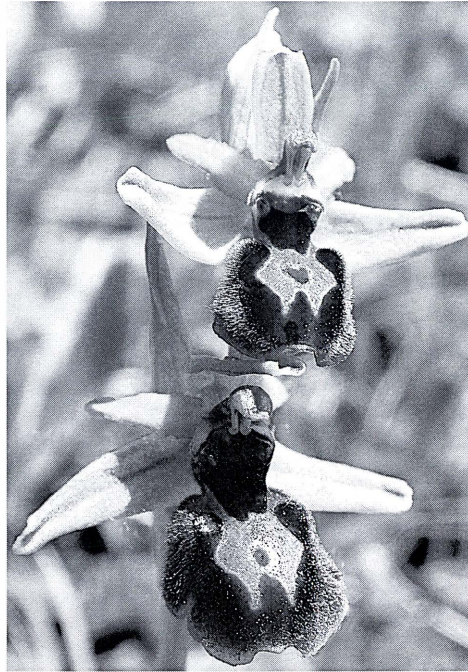
### Material and methods

An insect was seen pseudocopulating on a labellum of *Ophrys catalaunica* on the 20<sup>th</sup> of May 2005 (12:45 GMT) in a meadow on the road from Olot to Manlleu (Catalogna, northern Spain) at the Condreu pass. The observation was made at the km 38.8 on the C153 regional road, at 1021m high in elevation (UTM: 31T-0459537-4655170, wgs84). The pollinator was caught, killed, set on an insect pin and identified as *Chalicodoma pyrenaica* (LEPELETIER) using BANASZAK and ROMASENKO's (1998) determination criteria. The insect was then compared with reference specimens to confirm its taxonomic status.

The distribution map of the pollinator species (Fig. 3) and its phenogram (Fig. 4) are drawn from the data available in the BDFGM (Banque de Données Fauniques Gembloux-Mons) by using the ArcMap software in ArcGis 9.0 (Fig. 3) and the Data Fauna Flora software developed by BARBIER et al. (2000) (Fig. 4). A subset of the biogeographical data presented here has already been introduced by ENKULU (1988) and WALRAVENS (1995). The distribution range of *Ophrys catalaunica* is drawn from DELFORGE (1990), JACQUET (1995) and ARNOLD (unpubl. manuscript). Orchid and insect nomenclature follows DELFORGE (2005) and BANASZAK and ROMASENKO (1998), respectively.

### Results and discussion

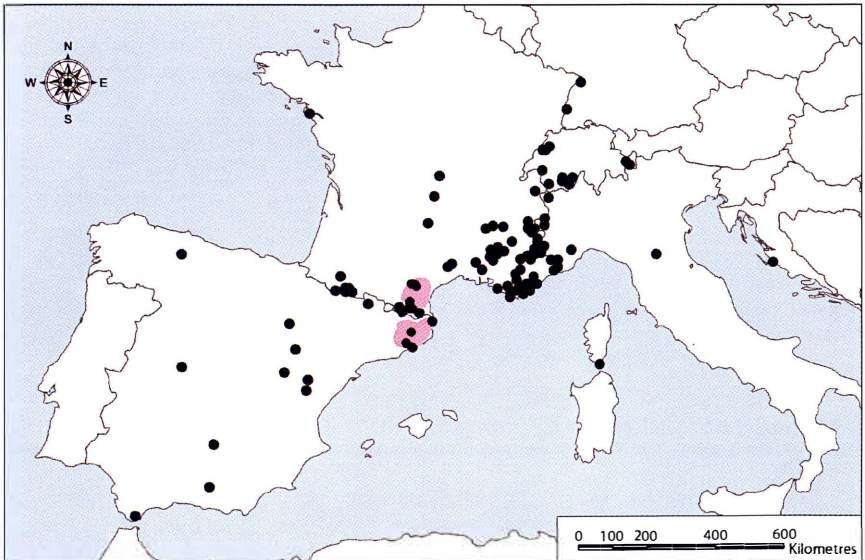
Our observation indicates that *Ophrys catalaunica* is pollinated by males of *Chalicodoma pyrenaica* (LEPELETIER) in Catalogna (northern Spain) (Figs 1-2). The geographic distribution of *C. pyrenaica* includes Southern and Central Europe (Fig. 3), North Africa and Central Asia (Kazakhstan, Tadjikistan, Caucasus) (BANASZAK & ROMASENKO 1998). Although the geographic range of *C. pyrenaica* greatly overlaps that of *Ophrys catalaunica* and *O. aurelia* (Fig. 3), we still lack records about the occurrence of this insect species in Italy,



**Fig. 1.** Floral detail of *Ophrys catalaunica* O. DANESCH & E. DANESCH. Catalogna, the Condreu pass, 20.V.2005. (PHOTO N.J. VEREECKEN)



**Fig. 2.** Pseudocopulation of a male of *Chalicodoma pyrenaica* (LEPELETIER) on the labellum of *Ophrys catalaunica*. Catalogna, the Condreu pass, 20.V.2005. (Photo N.J. VERECKEN)



**Fig. 3.** Distribution map of *Chalicodoma pyrenaica* in Western Europe. The purple zone indicates the distribution range of *Ophrys catalaunica*.

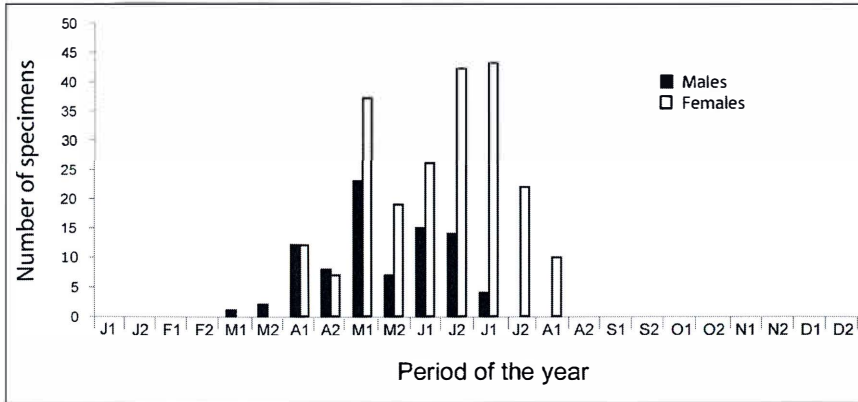


Fig. 4. Phenogram of both sexes of *Chalicodoma pyrenaica* in Western Europe. Each month is divided into 2 fortnights (e.g. 1-15 January = J1; 16-31 January = J2).

especially in southern Italy where previous observations of pseudocopulations on *O. bertolonii* have been made (see e.g. BÜEL 1978; PAULUS & GACK 1986, 1992; GULLI et al. 2003), suggesting that populations of *Chalicodoma pyrenaica* are well established in this area. The presence of this solitary bee species in southern Italy is confirmed by PAGLIANO (1994), the major recent comprehensive catalogue of solitary bees in Italy known to us in the current literature.

*Chalicodoma pyrenaica* is a summer, protandrous solitary bee species (Fig. 4) for which females usually build their independent nests on the surface of stone walls. Flowers visited by *C. pyrenaica* females include plants belonging to the families *Fabaceae* (*Hippocrepis* sp., *Lathyrus* sp., *Lotus corniculatus* L., *Onobrychis* sp., *Ononis spinosa* L., *Vicia* sp.) and *Boraginaceae* (*Echium* sp.) (ENKULU 1988; BANASZAK & ROMASENKO 1998). Other plants have been reported to be pollinated by *Chalicodoma pyrenaica* males, such as *Linum campanulatum* L. (*Linaceae*) and *Rosmarinus officinalis* L. (*Lamiaceae*) (ENKULU 1988).

Males of *Chalicodoma pyrenaica* have also been reported as pollinators of other *Ophrys* species within the *O. bertolonii* species group, namely *O. bertolonii* and *O. aurelia* (BÜEL 1978; WALRAVENS 1995; GULLI et al. 2003) (see Table 1). In these two latter species, the curvature of the labellum has been put forward as an adaptation to the position of the abdomen of *Chalicodoma pyrenaica* males curving upwards during mating (BÜEL 1978; GULLI et al. 2003). However, no such phenotypic characteristic is observed in flowers of *Ophrys catalaunica* (Fig. 1), which implies that cross-pollination in this species can be brought about by *Chalicodoma pyrenaica* males even without these apparently adaptive features of the orchid labellum. Again, as pointed out in previous studies on *Ophrys* pollination (reviewed by SCHIESTL 2005), these observations attest the predominance of chemical signals (i.e. floral odour) over morphological ones (i.e. the convex curvature of the labellum) in triggering sexual stimulation in patrolling male Hymenoptera.

Population differentiation in female sex pheromone and male odour preferences (VERECKEN et al., unpubl. manuscript) has been suggested to have the potential to drive associated population differentiation in key floral traits such as the floral odour in the *Ophrys* species they pollinate (MANT et al. 2005B). One possible scenario is that this phenomenon might account for the phenotypic differences observed among the *Chalicodoma pyrenaica*-pollinated *Ophrys* within the *O. bertolonii* group, which could mirror local adaptation of orchids to among-population differences in female mating signals and male preferences of their shared pollinator species.

While some degree of pollinator conservatism is recognizable within certain species groups (e.g. the *Chalicodoma*-pollinated *Ophrys bertolonii* group presented here and the *Andrena*-pollinated *Ophrys lutea* group), other groups appear to exemplify microradiations through pollinator shifts among more distantly related insect species (see e.g. the *O. insectifera* group). Recent studies carried out by BORG-KARLSON et al. (1993) and SCHIESTL and AYASSE (2002) have provided pieces of evidence for the role of minor changes in floral scents, morphology or phenology in *Ophrys* orchids and their ecological and evolutionary consequences such as the attraction of distinct pollinators on a species-specific basis. In their investigations, MANT et al. (2002) have shown evidence for pollinator conservatism in Australian (sexually deceptive) orchid-pollinator pairs. Based on congruent patterns in wasp and orchid DNA sequence data and on comparative electro-physiological experiments on the male wasp responses to the orchid floral scents, they hypothesized that similar sex pheromone signals among closely-related *Neozeleboria* wasps might drive reproductive isolation through pollinator shifts in closely-related *Chiloglottis* orchids. This ‘conservative’ mechanism is particularly likely if (i) closely-related wasp species have a similar female sex pheromone signal, if (ii) closely-related wasp species are syntopic with the ‘splitting’ orchid lineage, and if (iii) floral odour variation in sexually deceptive orchids eventually overlaps both female sex pheromone signals, the prerequisite for reproductive isolation through pollinator shift among sister orchid species.

Additional studies are now required, e.g. (i) to compare the floral odour among sister *Ophrys* species within the *O. bertolonii* species group, (ii) to test the behavioural responses of pollinators to the floral odour of distinct *Ophrys* species, and (iii) to compare the biogeography of *Chalicodoma* species to that of the *Ophrys* species they pollinate.

### Acknowledgements

We are grateful to R. SOCA (Saint-Martin-de-Londres, France) for his valuable help on the field and for the organization the “*Ophrys subinsectifera* trip” without which the capture of the insect would not have been possible. We also thank J. GAUTHIER (Belgium) for his considerable help in identifying the pollinator species, Dr G. CARUSO (Oxford, United Kingdom) for his help with the preparation of figure 3 and Dr J. MANT for proofreading the manuscript. Pr H.F. PAULUS (Vienna, Austria) is acknowledged for the constructive comments he provided on pollination records for the *O. bertolonii* species group. NJV received financial support from the ‘Fonds à la formation à la Recherche dans l’Industrie et l’Agriculture’ (F.R.I.A., Belgium); SP received financial support from the National Scientific Research Funds (F.N.R.S., Belgium).



## Literature cited

- AYASSE, M., SCHIESTL, F.P., PAULUS, H.F., LÖFSTEDT, C., HANSSON, B., IBARRA, F. & FRANCKE, W. 2000.- Evolution of reproductive strategies in the sexually deceptive orchid *Ophrys sphegodes*: how does flower-specific variation of odor signals influence reproductive success? *Evolution* **54**: 1995-2006.
- AYASSE, M., SCHIESTL, F.P., PAULUS, H.F., IBARRA, F. & FRANCKE, W.- 2003. Pollinator attraction in a sexually deceptive orchid by means of unconventional chemicals. *Proc. R. Soc. L. B* **270**: 517-522.
- BANASZAK, J. & ROMASENKO, L. 1998.- Megachilid bees of Europe: 239p. Pedagogical University of Bydgoszcz, Bydgoszcz.
- BARBIER, Y., RASMONT, P., DUFRÈNE, M. & SIBERT, J.M. 2000.- Data Fauna Flora. Guide d'utilisation: 107p. Université de Mons-Hainaut, Mons.
- BORG-KARLSON, A.-K., 1990. - Chemical and ethological studies of pollination in the genus *Ophrys* (Orchidaceae). *Phytochemistry* **29** (5): 1359-1387.
- BORG-KARLSON, A.-K., GROTH, I., AGREN, L. & KULLENBERG, B. 1993.- Form-specific fragrances from *Ophrys insectifera* L. (Orchidaceae) attract species of different pollinator genera. Evidence of sympatric speciation? *Chemoecology* **4**: 39-45.
- BÜEL, H. 1978.- Beobachtungen über die Bestäubung von *Ophrys bertolonii* MOR. *Orchidee* **29**: 106-109.
- DELFORGE, P. 1990.- Le groupe d'*Ophrys bertolonii* MORETTI. *Mém. Soc. Roy. Bot. Belg.* **11** (1989): 7-29.
- DELFORGE, P. 2005.- Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient: 3<sup>e</sup> éd., 640p. Delachaux et Niestlé, Paris.
- ENKULU, L. 1989.- Les Mégachiles (Hymenoptera, Apoidea) d'Europe et d'Afrique: vol. I: 247p., vol. II: cartes 1-104. Thèse de doctorat. Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de l'Etat, Gembloux.
- GULLI, V., TOSI, G., FILIPPI, L. & DEL PRETE, C. 2003.- On the pollination of some orchids of the genus *Ophrys* at Mount Argentario (Grosseto, Central-Western Italy). II. *O. bertolonii* MORETTI, *O. fuciflora* (F.W. SCHMIDT) MOENCH subsp. *fuciflora* and *O. bombyliflora* LINK. *Caesiana* **20**: 35-43.
- HAHN, W. & SALKOWSKI, H.-E. 2005.- Zur Kenntnis von *Ophrys flavicans*. *Ber. Arbeitskr. Heim. Orchid.* **21** (1) (2004): 48-58.
- JACQUET, P. 1995.- Une Répartition des Orchidées Sauvages de France (3<sup>ème</sup> édition): 100p. Société Française d'Orchidophilie, Paris.
- KULLENBERG, B. 1961.- Studies in *Ophrys* pollination. *Zool. Bidr. Uppsala* **34**: 1-340.
- MANT, J.G., BRÄNDLI, C., VEREECKEN, N.J., SCHULZ, C., FRANCKE, W. & SCHIESTL, F.P. 2005A.- Cuticular hydrocarbons as sex pheromone of the bee *Colletes cunicularius* (Hymenoptera: Colletidae) and the key to its mimicry by the sexually deceptive orchid, *Ophrys exaltata* (Orchidaceae). *J. Chem. Ecol.* **31**: 1765-1787.
- MANT, J., PEAKALL, R. & SCHIESTL, F.P. 2005B.- Does selection on floral odor promote differentiation among populations and species of the sexually deceptive orchid genus *Ophrys*? *Evolution* **59**: 1449-1463.
- MANT, J., SCHIESTL, F.P., PEAKALL, R. & WESTON, P.H. 2002.- A phylogenetic study of pollinator conservatism among sexually deceptive orchids. *Evolution* **56**: 888-898.
- NILSSON, L.A. 1992.- Orchid pollination biology. *Trends Ecol. Evol.* **7**: 255-259.
- PAGLIANO, G. 1994.- Catalogo degli imenotteri italiani. IV. (Apoidea: Colletidae, Andrenidae, Megachilidae, Anthophoridae, Apidae) (Hymenoptera). *Mem. Soc. Entom. Ital.* **72**: 331-467.
- PAULUS, H.F. 2000.- Zur Bestäubungsbiologie einiger *Ophrys*-Arten Istriens (Kroatien) mit einer Beschreibung von *Ophrys serotina* ROLLÉ ex PAULUS spec. nov. aus der *Ophrys holoserica*-Artengruppe (Orchidaceae und Insecta, Apoidea). *Ber. Arbeitskr. Heim. Orch.* **17**(2): 4-33.
- PAULUS, H.F. & GACK, C. 1986.- Neue Befunde zur Pseudokopulation und Bestäuberspezifität in der Orchideengattung *Ophrys* - Untersuchungen in Kreta, Süditalien und Israel. *Jahresber. Naturwiss. Ver. Wuppertal* **39**: 48-86.
- PAULUS, H.F. & GACK, C. 1990.- Pollinators as prepollinating isolation factors: evolution and speciation in *Ophrys* (Orchidaceae). *Israel J. Bot.* **39**: 43-79.

- PAULUS, H.F. & GACK, C. 1992.- Zur Pseudokopulation und Bestäuberspezifität der Gattung *Ophrys* in Sizilien und Süditalien. *Jahresber. Naturwiss. Ver. Wuppertal* **43** (1990): 119-141; Farbtafel 1.
- PAULUS, H.F. & GACK, C. 1999.- Bestäubungsbiologische Untersuchungen an der Gattung *Ophrys* in der Provence (SO-Frankreich) Ligurien und Toscana (NW-Italien) (*Orchidaceae* und *Insecta*, *Apoidea*). *J. Eur. Orch.* **31**: 347-422.
- SCHIESTL, F.P. 2005.- On the success of a swindle: pollination by deception in orchids. *Naturwiss.* **92**: 255-264.
- SCHIESTL, F.P. & AYASSE, M. 2001.- Post-pollination emission of a repellent compound in a sexually deceptive orchid: a new mechanism for maximizing reproductive success? *Oecologia* **126**: 531-534
- SCHIESTL, F.P. & AYASSE, M. 2002. Do changes in floral odor cause speciation in sexually deceptive orchids? *Plant Syst. Evol.* **234**:111-119.
- SCHIESTL, F.P., AYASSE, M., PAULUS, H.F., LÖFSTEDT, C., HANSSON, B.S., IBARRA, F. & FRANCKE, W. 1999.- Orchid pollination by sexual swindle. *Nature* **399**: 421-422.
- SCHIESTL, F.P., AYASSE, M., PAULUS, H.F., LÖFSTEDT, C., HANSSON, B.S., IBARRA, F. & FRANCKE, W. 2000.- Sex pheromone mimicry in the early spider orchid (*Ophrys sphegodes*): patterns of hydrocarbons as the key mechanism for pollination by sexual deception. *J. Comp. Physiol. A* **186**: 567-574.
- STÖKL, J., PAULUS, H.F., DAFNI, A., SCHULZ, C.M., FRANCKE, W. & AYASSE, M. 2005.- Pollinator attracting odour signals in sexually deceptive orchids of the *Ophrys fusca* group. *Plant Syst. Evol.* **254**: 105-120.
- TYTECA, D. 2001.- Notes sur les orchidées de Ligurie et de Vénétie (Italie). *L'Orchidophile* **32**: 117-126.
- WALRAVENS, É. 1995.- Un pollinisateur pour *Ophrys aurelia* P. DELFORGE, J. & P. DEVILLERS-TER-SCHUREN 1989. *Natural. belges* **76** (Orchid. 8): 98-102.

\*

\* \*

# The Dactylorchid of the island of Saaremaa (Estonia), *Dactylorhiza osiliensis* PIKNER sp. nova

by Tarmo PIKNER (\*) and Pierre DELFORGE (\*\*)

**Abstract.** PIKNER, T. & DELFORGE, P.- *The Dactylorchid of the island of Saaremaa (Estonia)*, *Dactylorhiza osiliensis* PIKNER sp. nova. Populations of an undetermined *Dactylorchid* have been found in 2000 in wooded marshes of the western littoral of Saaremaa, the largest Estonian island. After 6 years of observations, detailed morphological analyses and preliminary results of genetic analyses show that the taxon represents an independent and stable entity arisen very probably from an old local hybridization event. It is described here and named *Dactylorhiza osiliensis*.

**Résumé.** PIKNER, T. & DELFORGE, P.- *Le Dactylorhiza de l'île de Saaremaa (Estonie)*, *Dactylorhiza osiliensis* PIKNER sp. nova. Des populations d'un *Dactylorhiza* non déterminable ont été découvertes dans des forêts marécageuses du littoral occidental de Saaremaa, la plus grande île d'Estonie. Après 6 années d'observations, des analyses morphologiques détaillées et les résultats préliminaires d'analyses génétiques montrent que ce taxon représente une entité indépendante et stable issue très probablement d'une ancienne hybridation locale. Il est décrit ici sous le nom de *Dactylorhiza osiliensis*.

**Ülevaade.** PIKNER, T. & DELFORGE, P.- *Saaremaa sõrmkäpp (Eesti)*, *Dactylorhiza osiliensis* PIKNER sp. nova. Määramata sõrmkäppade populatsioonid leiti 2000.a. Eesti suurima saare, Saaremaa läänerranniku vööndi metsastunud madalsoodest. 6 aasta jooksul toimunud vaatlused, detaillised morfoloogilised analüüsid ja esialgsed geneetilised uuringud näitavad, et takson esindab iseseisvat ja stabiilset üksust, mis on väga tõenäoliselt sündinud pikaajalise kohaliku hübriidiseerumise protsessina. Seda liiki on kirjeldatud siin ja nimetatud *Dactylorhiza osiliensis*.

**Key-Words:** *Orchidaceae*; *Dactylorhiza*, *Dactylorhiza osiliensis* sp. nova.; flora of Estonia.

## Introduction

Estonia, the northernmost and smallest Baltic state, 45,000 km<sup>2</sup>, is lying between 57°30' and 59°30' N, at the latitude of Stockholm. The Estonian flora comprises about 35 orchid species (KUUSK 1996; SCHMEIDT 1996; KULL & TUULIK 2002; KUUSK et al. 2003; DELFORGE & KREUTZ 2005) of which more than 30 are growing on Saaremaa (2,671 km<sup>2</sup>), the largest island of the country (Fig. 1).

---

(\*) Pikk 8-2, EE- 93813 Kuressaare, Estonia  
E-mail: Tarmo@saare.ee

(\*\*) avenue du Pic Vert 3, B-1640 Rhode-Saint-Genèse, Belgium  
E-mail: p.delforge@belgacom.net

Manuscrit déposé le 30.IX.2005, accepté le 20.X.2005.

As the two other large Estonian islands, Muhu and Hiiumaa, Saaremaa is a flat region (highest point: 58 m in the Viidumäe nature reserve) constituted of the same limestone which emerges on the other side of the Baltic sea where it builds the Swedish islands of Gotland and Öland. Despite of its northern location, Saaremaa has a mild sub-Atlantic climate, with a mean annual temperature reaching 6°C, owing to maritime influences (KUUSK 1996). The island belongs to the Baltic (or north-central European) floristic region (MEUSEL et al. 1965). Relatively few populated, Saaremaa still possesses many large forests (56% of the territory), numerous meadows, as well as various wetlands. This natural and semi-natural habitats have not been deeply touched by industrial agriculture or intensive forestry during the Soviet period.

In June 2003, during a botanical survey, a large population of an unidentified *Dactylorhiza* is found by the first author (TP). The site is located in clearings of a *Pinus sylvestris* fen wood crossed by a gravel road bordering the Vilsandi National Park, on the territory of Lümända municipality (westernmost part of the island of Saaremaa, fig. 1). The taxon was considered as close to *Dactylorhiza praetermissa* by e.g. V. KUUSK (Estonia), M. REITALU (Estonia), and R. KNOL (The Netherlands), an opinion contested by T. TUULIK (Estonia) who thinks that the taxon of Saaremaa is different from the *D. 'praetermissa'* he has recently found in the neighbouring island of Hiiuma (TUULIK 1990; for a discussion of the latter taxon, which does not represent a species but a clonal evanescent hybrid swarm, see DELFORGE & KREUTZ 2005).

A lecture about the Dactylorchid of Saaremaa was given in Tallinn at the Estonian Orchid Society meeting on the 18<sup>th</sup> of November 2003. The taxon was compared with other morphologically more or less similar Estonian *Dactylorhiza*. It appeared that it probably did not belong to a species presently known in Estonia. A preliminary description of the taxon was published, with a short discussion (PIKNER 2004). It ended by a question: does that taxon represent an occasional hybrid or an undescribed species ?

During the meeting, the first author was informed that in July 2000, in the same area, a Finnish botanist, J. RÄSÄNEN, had also found about 100 plants of a critical marsh Dactylorchid. While RÄSÄNEN is not familiar with *Dactylorhiza*, he tentatively identified the plants also as *D. praetermissa* but that identification did not seem satisfactory to him. An identification as *D. ruthei*, another species of the *D. praetermissa* group which grows in one littoral locality of the Estonian mainland, seemed also unsatisfactory. The status of the Dactylorchid of Saaremaa remains unclear and RÄSÄNEN hoped that it could be clarified once by botanists more familiar with the genus *Dactylorhiza* (RÄSÄNEN 2002).

In 2004 and 2005, the area was intensively covered. Numerous scattered populations having a maximum total of about 3,000 flowering plants plus hundreds of vegetative individuals were found on about 2 km<sup>2</sup>, lying at 0.5-2 km from the coast, alongside the southeastern limit of the Vilsandi National Park (UTM wgs84: 34VEK5562, 5662, 5663, sites 16, 19, and 20 in DELFORGE & KREUTZ 2005) (Fig. 1)

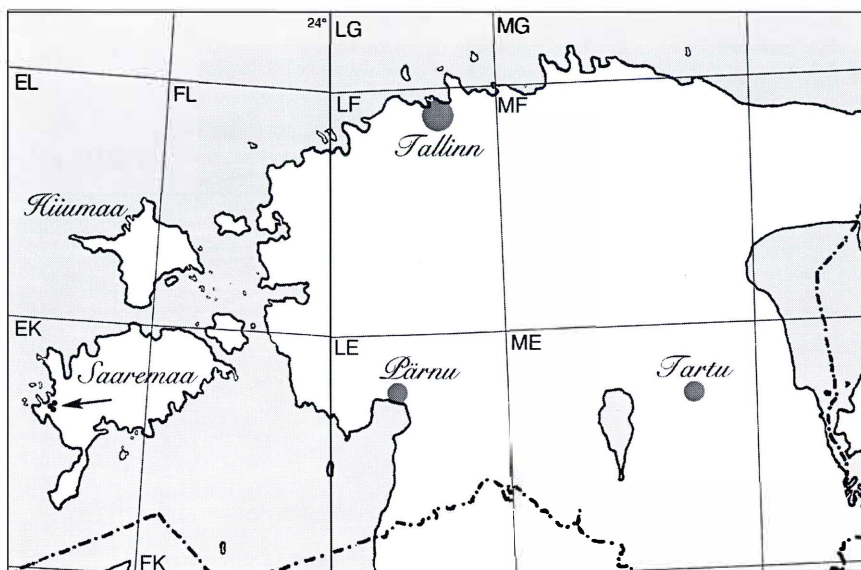


Fig. 1. Map of Estonia with localisation of the distribution of *Dactylorhiza osiliensis* in Saaremaa, indicated by an arrow.  
(UTM grid 100 km × 100 km; zones 34V and 35V)

## The Dactylorchid of Saaremaa

### Description

Slender but vigorous plant, (40-) 50-70 (-91) [ $\bar{x}$  = 56.4 cm, n=16] cm tall; stem green, hollow, central hole not exceeding diameter of half stem; leaves 5-9; basal scale leaf 1; foliage leaves 3-6, not reaching the inflorescence, not hooded, wider in the lower half, unspotted, yellowish green, lower side somewhat greyish green, oblong-lanceolate, 10-20 × 1.8-2.5 cm, the second the largest [ $\bar{x}$  = 15.7 cm], somewhat canaliculated to flat, obliquely erect, sometimes slightly curved; bract-like leaves 2-3; inflorescence dense to subdense, subovoid to cylindrical, 7-14 cm high [ $\bar{x}$  = 9.9 cm]; bracts lanceolate, green, exceeding flowers; lower bracts conspicuously much longer than uppermost, 35-50 mm long; flowers 20-50 [ $\bar{x}$  = 26.0], rather large, always purple-violet; lateral sepals narrowly ovate, 11-14 × 3-4 mm [ $\bar{x}$  = 12.4 × 3.5 mm], unspotted, horizontal to erect or turned up at an angle; dorsal sepal bending over the 8-9 × 3-4 mm [ $\bar{x}$  = 8.5 × 3.5 mm] petals, forming a rather elongated hood; labellum broader than longer, 10-12 × 12-15 mm [ $\bar{x}$  = 10.8 × 13.6 mm], broader in the upper half, obcordate, folded longitudinally, slightly 3-lobed, the base pale purple pink to whitish, with fine purple dashes; median lobe subacute, prominent, longer and much narrower than side lobes; side lobes flat to slightly curved forward; labellum shape index = 1.272; spur 10-11 × 3-4 mm [ $\bar{x}$  = 10.3 × 3.1 mm], pale purple, conical, subhorizontal, shorter than ovary; ovary 13-15 mm long (Pl. 7, p. 73).

## Flowering

The Dactylorhizid of Saaremaa flowers from the second half of June to the first half of July, somewhat after *Dactylorhiza incarnata*, at the same time as *D. ochroleuca*, somewhat before *D. fuchsii* var. *meyeri* and *D. curvifolia* (= *D. russowii*), the latter being not strictly syntopic (for the nomenclature of the *Dactylorhiza* followed in the present paper, see DELFORGE & KREUTZ 2005).

## Autecology

The Dactylorhizid of Saaremaa grows in very wet conditions, preferentially in *Molinia* tufts of clearings and edges of *Pinus sylvestris* fen woods, permanently waterlogged, with a water table at, or slightly above the neutrocline substratum (pH = 6,4-6,7). In the wooded parts of the sites, *Pinus sylvestris* is dominating, accompanied by *Frangula alnus* and *Juniperus communis*. The edges are occupied by an oligotrophic humid grassland (*Molinion caeruleae*) with *Molinia caerulea* (dominating), *Carex hostiana*, *C. panicea*, *Sesleria caerulea*, *Calamagrostis stricta*, *Deschampsia cespitosa*, *Succisa pratensis*, *Potentilla erecta*, *Primula farinosa*, *Galium boreale*... In the wettest central parts of the clearings, there were streams and rich fen communities of the *Caricetum davallianae* with, notably, *Carex davalliana*, *C. flava*, *Eleocharis palustris*, *E. quinqueflora*. This communities are known to be endowed with specialized, strictly restricted species, and constitute refuges for many rare taxa in Europe (DEVILLERS 1986, DEVILLERS et al. 1991).

Most of the Dactylorhizid of Saaremaa are growing in the opened and wettest places of the *Caricetum*, where they are strongly dominant, representing 95% of the *Dactylorhiza*. They are more scattered in the half shade of the woodlands edges. Some individuals have also been found close to the lime-rich basement of the gravel road, but they are noticeably smaller there. This could indicate that the Dactylorhizid of Saaremaa is a specialized species, linked to narrow ecological exigences. In the clearings, it is strictly syntopic with few robust *D. incarnata* var. *incarnata*, *D. incarnata* var. *borealis*, and some very rare *D. incarnata* f. *ochrantha*, as well as *Epipactis palustris*, *Gymnadenia conopsea*, *Platanthera bifolia*, and *P. chlorantha*. Somewhat further, in more alkaline and open microhabitats, *Dactylorhiza ochroleuca* is present and, in apparently transitional mires, *D. fuchsii* with labellum shape transitional, but not identical, to *D. maculata*. This taxon is tentatively named *D. fuchsii* «cf. var. *meyeri*» in DELFORGE and KREUTZ (2005). *D. curvifolia* is also recorded from neighbouring zones. Some hybrids of the Dactylorhizid of Saaremaa with respectively *D. incarnata* and *D. fuchsii* «cf. var. *meyeri*» have been noted.

## Discussion

The Dactylorhizid of Saaremaa is morphologically homogeneous. Its intra- and interpopulational variations denote that it constitutes a long-settled heterozygote taxon, and not a (very large) unstabilized hybrid swarm nor a clonal and evanescent hybridogeneous morph, as the so-called *D. 'praetermissa'* of Hiiumaa (DELFORGE & KREUTZ 2005). How is it possible that in such a large area,

numerous interconnected populations of a conspicuous marsh *Dactylorhiza* have not attracted the attention before the year 2000? Many reasons can explain that situation. The determination of *Dactylorhiza* is sometimes very difficult, even for expert orchidologists, so that the taxon may have been wrongly identified as a current Estonian species such as *D. incarnata*, *D. baltica* or *D. curvifolia* by general botanists. On the other hand, the sites are low valuable lands that have not found any agricultural or forestry use neither during collective farms period nor nowadays, thus very few people have entered the area during the flowerings. Furthermore, during the Soviet period, Saaremaa, as the other islands and most Estonian littoral regions, was a prohibited military zone, particularly a strip of 3 km along the coasts. From 1940 to 1991, it was thus very difficult to undertake field research in the area so that Saaremaa remains poorly investigated from both botanical and zoological standpoints.

Most morphological characters, as e.g. general robustness, floral features, hollow stem with central hole not exceeding diameter of half stem, and insertion of the flowering between those of *D. incarnata* and *D. fuchsii*, indicate that the *Dactylorhiza* of Saaremaa is probably member of the *D. praetermissa* species group. (see e.g. DELFORGE 1994, 1995A, B, 2001, 2002, 2005). It has been effectively identified with *D. praetermissa* at first approximation by the few botanists who have seen it in the field. Nevertheless, it is necessary to explain briefly why the *Dactylorhiza* of Saaremaa does not belong to a *Dactylorhiza* species already reported from Estonia.

### Diagnoses

1. *Dactylorhiza incarnata* species group. The *Dactylorhiza* of Saaremaa differs obviously and notably from *D. ochroleuca* by much larger flowers of different colour, and by labellum ornamentation; from *D. incarnata* (all varieties and forms) and *D. cruenta* (if that species belongs to the Estonian flora, which is not yet clear, see DELFORGE & KREUTZ 2005), the *Dactylorhiza* of Saaremaa differs notably by the same characters as well as by its strictly unspotted not hooded leaves.

2. *Dactylorhiza majalis* species group. The *Dactylorhiza* of Saaremaa differs notably from *D. baltica* by flowers colour, labellum shape, labellum ornamentation less marked, without lines nor loops, narrower and always unspotted leaves, and ecological exigences, much more linked to very wet habitats.

3. *Dactylorhiza traunsteineri* species group. The *Dactylorhiza* of Saaremaa differs notably from *D. curvifolia* by robuster habitus, many-flowered and denser inflorescence, constant flower colour, labellum shape and, in most cases, labellum ornamentation restricted to the labellum base, always unspotted and longer leaves obliquely erected and never strongly curved, as well as by different ecological exigences.

4. *Dactylorhiza praetermissa* species group. From the Estonian *D. ruthei* (if the taxon named *D. ruthei* in Estonia belongs effectively to the species described from the German and Polish island of Usedom, see RÜCKBRODT & RÜCKBRODT

1996; BAUMANN et al. 2005, DELFORGE & KREUTZ 2005), the *Dactylorhiza* of Saaremaa differs notably by taller habitus, many-flowered and longer inflorescence, darker flower colour, labellum shape, and ecological exigences, much more linked to very wet habitats.

As the *Dactylorhiza* of Saaremaa seems to constitute a long-settled heterozygote and stable taxon, the comparison with occasional hybrids or unstabilized hybrid swarms already recorded from Estonia, notably those from Hiiumaa (TUULIK 1990), is irrelevant. We must now compare the *Dactylorhiza* of Saaremaa to *Dactylorhiza praetermissa* itself, which is not a species present in Estonia (see DELFORGE & KREUTZ 2005).

### *Dactylorhiza praetermissa*

#### **Origin, distribution, variation**

*D. praetermissa* is a 'young' hybridogeneous allotetraploid species having *D. incarnata* and *D. fuchsii* as parent species (e.g. HESLOP-HARRISON 1953; SUMMERHAYES 1968, DEVILLERS-TERSCHUREN & DEVILLERS 1986; HEDRÉN 1996A, B; DEVOS et al. 2003; FOLEY & CLARKE 2005). It has an Atlantic and sub-Atlantic medio-European distribution, with Belgium as center (see e.g. BAUMANN & KÜNKELE 1982; TYTECA & GATHOYE 1993). Till now, it is not known from the Baltic area (e.g. BUTTLER 1986, 1991; TYTECA & GATHOYE 1993; DELFORGE 1994, 1995A, B, 2001, 2002, 2005; HEDRÉN 1996A; KREUTZ 1999; KREUTZ & DEKKER 2000; BAUMANN et al. 2005; FOLEY & CLARKE 2005). NORDHAGEN (1972) has reported *D. praetermissa* from western Norway, but these populations have been identified later as *D. purpurella* by WISCHMANN (1989), which is certainly more consistent from both morphological and biogeographical standpoints (TYTECA & GATHOYE 1993).

The intra- and interpopulational, and even intracolonial variation of *D. praetermissa* is important (e.g. SUMMERHAYES 1951, 1968; VERMEULEN 1958; VANHECKE 1990; TYTECA & GATHOYE 1990, 1999; ROBERDEAU et al. 1998), but the species constitutes «a clearly separable, moderately homogeneous entity, when compared to other taxa in the group and the genus» (TYTECA & GATHOYE 1993). Nevertheless, some populations tend morphologically toward closely-related species, e.g. *D. elata*, *D. sphagnicola* or *D. purpurella*, allotetraploids which share a similar origin. As *D. praetermissa*, these last ones have apparently also evolved from separated hybridization events between members of the *D. incarnata* and *D. fuchsii* groups (TYTECA & GATHOYE 1993; HEDRÉN 1996B, 2003; HEDRÉN et al. 2001; BATEMAN et al. 2003; PEDERSEN 2004; FOLEY & CLARKE 2005). Due to similar crossings resulting in similar overall morphology, some unstabilized hybrid swarms or clonal micropopulations of *D. incarnata* (or *D. majalis*) × *D. fuchsii* have been sometimes identified as *D. praetermissa* outside its distribution area, identifications which seem erroneous (CHARPIN & JORDAN 1990; TYTECA et al. 1991, DIEMER 1992; TYTECA 1993; ANDRÉ et al. 1998; ROBERDEAU et al. 1998; VOLLMAR & WENKER 2001 and, for Estonia, TUULIK 1990; DELFORGE & KREUTZ 2005).



## Diagnosis

### Morphology

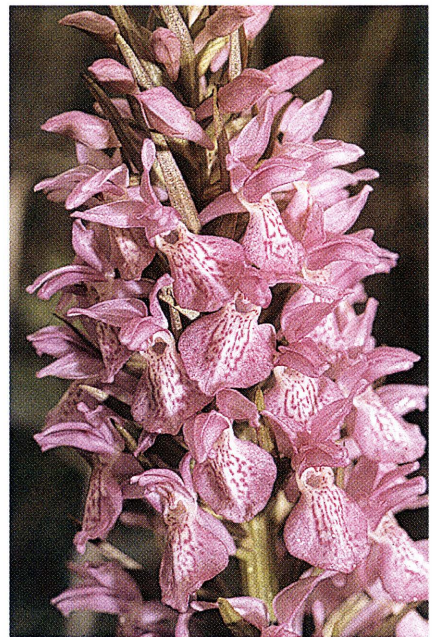
Even if the separation of *D. praetermissa* from *D. praetermissa*-like taxa or hybrids seems sometimes difficult on the basis of morphological patterns, we have observed some noticeable morphological differences between *D. praetermissa* and the Dactylorchid of Saaremaa. They are summarized in table 1. In our comparison, we have taken into account *D. praetermissa* var. *praetermissa* and var. *integrata*. As *D. praetermissa* var. *junialis* has always spotted leaves and strongly marked labellum, reminiscent of *D. fuchsii*, its integration in the comparison is not necessary.

From the elements retained table 1, it appears clearly that the Dactylorchid of Saaremaa is, on average, slender and taller than *Dactylorhiza praetermissa*, having narrower leaves (ratio length/width 7.5 and 4.5 respectively) that are broader under the middle and not around the middle, as in the latter. Its lower bracts are much longer. The inflorescence lengths are roughly similar in both taxa, but the ratio 'number of flowers/inflorescence length' differs strongly (2.616 and 4.668 respectively), which denotes that the Dactylorchid of Saaremaa has a laxer inflorescence made up of larger flowers; for that point, its ratio is comparable to that of *D. elata*.

The larger size of flowers of the Dactylorchid of Saaremaa is obviously indicated by measures of the labellum length and width, that exceed by about 30% those of *Dactylorhiza praetermissa* (Fig. 2). The spur is also somewhat longer on average and is straight and more or less horizontal whereas curved downwards in *D. praetermissa*. Furthermore, the shape of the labellum is quite different, broader toward the top while broader at middle in *D. praetermissa* (BATEMAN & DENHOLM 1983; TYTECA & GATHOYE 1993, 1999; Fig. 2).

The colour of the flowers of the Dactylorchid of Saaremaa is rather homogeneous, deep purple-violet (Pl. 7, p. 73) whereas in *Dactylorhiza praetermissa* it is usually rather pale purple or pale magenta (e.g. BATEMAN & DENHOLM 1983; BUTTLER 1986, 1991; TYTECA & GATHOYE 1993; KREUTZ 1999), darker and redder colours are rather rare, appearing more frequently in *D. praetermissa* var. *integrata* and var. *junialis* (e.g. DELFORGE 1994, 1995A, B:168; 2001, 2002: 201; 2005: 217; DUSAK & PERNOT 2002: 105). Deep purple flower colour is exceptional in *D. praetermissa* and probably indicator of hybridization.

Illustrations showing usual coloration of flowers of *D. praetermissa* var. *praetermissa* are published here (Pl. 6, p. 72) and e.g. by SUMMERHAYES (1968: pl. 44, England), NELSON (1976: Taf. 24, France and Germany), LANDWEHR (1977, 1982: 199, The Netherlands), SUNDERMANN (1981, Germany), KLOPFENSTEIN & TOUSSAINT (1983, France), DELFORGE and TYTECA (1984 A, B, C, D: 40, France), LANG (1989: pl. 44, England; 2004: 119), BOURNÉRIAS (1998: 177, France), ETTLINGER (1998: 118, England); ROBERDEAU et al. (1998: 225, France); PRESSER (2000: 123B-C, Germany), ALMERS et al. (2001: 159, Germany), BAUMANN et al. (2005: 326, Germany), FOLEY & CLARKE (2005: 239-242).



**Plate 6.** *Dactylorhiza praetermissa*. **Top:** The plants robustness and the rather broad leaves are obvious; **left:** quite dark-colored flowers (The Netherlands, Holland, dune slack, 9.VI.2001); **right:** rather rare somewhat reddish-colored flowers (Belgium, Hainaut, sandy soil formed in recently dredged material, 29.VI.1991). **Bottom:** flowers pale-colored, labelum broader around the middle; center broadly withish, strongly marked. **left:** The Netherlands, Holland, 9.VI.2001; **right:** France, Aisne, 18.VI.1980.

(photos P. DELFORGE)



**Plate 7.** *Dactylorhiza osilienis* (Estonia, Saaremaa, Lümända 27.VI.2005).

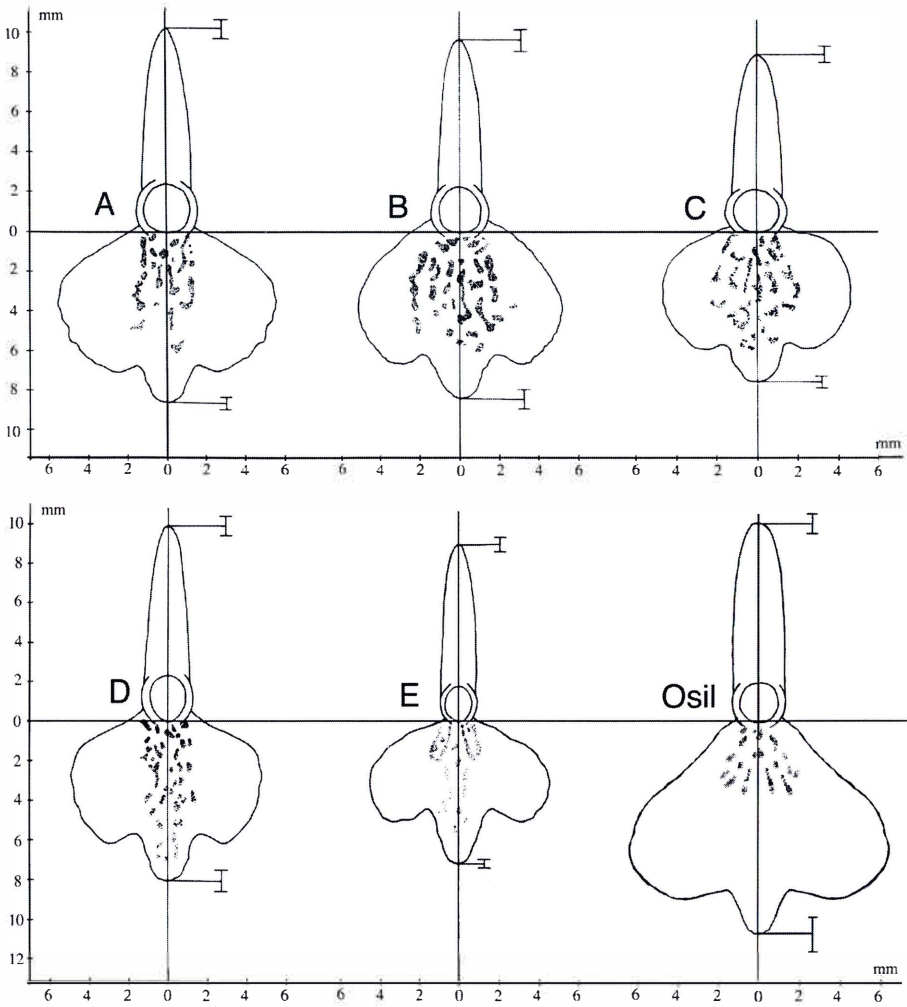
**Top:** The plants slenderness and the narrow leaves are obvious. **Bottom:** flowers deep-colored, labellum broader in the upper half; base narrowly withish; punctuation restricted to the labellum base; side lobes veined; spur straight.

(photos P. DELFORGE)

<b>Table 1.</b> Compared characteristics of <i>Dactylorhiza osiliensis</i> and <i>D. praetermissa</i> * (all measurement in mm; bold-faced types indicate the main discriminant characters)		
	<i>D. osiliensis</i> (n=16)	<i>D. praetermissa</i> (n=171)
Plant height	(400-) 500-700 (-910)	200-650 (-900)
— average	<b>564.38</b>	466.51
2 <sup>d</sup> leaves length	145-200	120-210
— — average	156.56	169.07
— width	<b>18-25</b>	18-40 (-45)
— — average	20.75	23.89
— length/width	<b>7.545</b>	4.553
— largest width	<b>under the middle</b>	around the middle
— spotted	<b>never</b>	sometimes
Inflorescence length	7-14	5-15
— — average	9.938	8.916
Nb. Flowers/ inflorescence length	<b>2.616</b>	4.668
Lowermost bract length (average)	<b>37.875</b>	25.099
Labellum length	<b>9.7-12.3</b>	(6-) 7-10
— — average	<b>10.83</b>	8.38
— width	12-15	7.5-14
— — average	<b>13.56</b>	11.01
— length/width	0.797	0.779
— largest width	<b>toward the top</b>	around the middle
— colour	<b>deep purple-violet</b>	mainly pale pink, pale magenta sometimes red pink, rarely dark; pale around median axis
	<b>pale near the base only</b>	
— ornamentation	fine punctuation, around median axis mainly <b>only in the basal half</b> ; <b>rarely</b> short lines and loops	fine punctuation, ± around median axis almost to the top; frequently short lines and loops
Spur length	9.5-11	(5-) 7.5-11 (-12.5)
— — average	10.313	9.893
— position	<b>straight, horizontal</b>	curved backward

\* for *D. praetermissa* var. *praetermissa* and var. *integrata* from northern France, Belgium, The Netherlands, after REINHARD 1990; GATHOYE & TYTECA 1987; TYTECA & GATHOYE 1990, 1993, 1998, 1999; DELFORGE 2005 and DELFORGE pers. obs.

The ornamentation of the labellum is also different. In the *Dactylorhiza* of Saaremaa, only the base on the labellum is paler and the markings (dots and thin dashes, rarely short lines or loops) are concentrated around the median axis of the basal half (Fig. 2 & pl. 7) whereas in *Dactylorhiza praetermissa* the whole central part of the labellum is paler and the markings (thin dashes, rather frequently lines and loops) are scattered over the whole central part, frequently reaching the central and side lobes (Fig. 2 & pl. 7 and e.g. SUMMERHAYES 1968: pl.19; MOSSBERG & NILSSON 1987: 117; KREUTZ 2001: 48 as well as most of the aforementioned references).



**Fig. 2.** Lip and spur drawings representing a sample of *Dactylorhiza osiliensis* (Osil) and 5 samples of *D. praetermissa* from Belgium (A), northern France (B-C), and The Netherlands (D-E). The 95% confidence intervals are indicated for the labellum and spur lengths

(A-E after TYTECA & GATHOYE 1990, 1993, modified)

The relatively dark flowers colour of the *Dactylorhiza* of Saaremaa and the configuration of the labellum markings indicate perhaps that, beside *Dactylorhiza fuchsii* and *D. incarnata*, *D. curvifolia* is involved in its genesis.

### Ecology

*Dactylorhiza praetermissa* is reported from a quite broad range of habitats: rather dry, moderately damp or marshy basicline to neutrocline meadows, neutrocline marshes, alkaline oligotrophic to strongly eutrophic fens, alkaline dune

slaks, rarely semi-dry to dry calcareous grasslands (e.g. BATEMAN & DENHOLM 1983; TYTECA & GATHOYE 1993; BOURNÉRIAS 1998; DEVILLERS & DEVILLERS-TERSCHUREN 1998; KREUTZ & DEKKER 2000; KREUTZ 2001; FOLEY & CLARKE 2005; PD pers. obs.); it is sometimes documented from artificial habitats, as e.g. willow wood on sandy soil formed in recently dredged material (e.g. PETIT 1980, 1981; TERSCHUREN & DEVILLERS 1981; ADCOCK et al. 1983; GANGLOFF 1983; GATHOYE & TYTECA 1987; COULON 1989, 1990, 1999; VOET 1991; TYTECA & GATHOYE 1993; DELFORGE 1994, 1995A, B: 131-132; 2001, 2002: 161; EITTLINGER 1997; FOLEY & CLARKE 2005). On the contrary, the Dactylorchid of Saaremaa grows almost exclusively in the wettest parts of neutrocline rich fen communities of the *Caricetum davallianae*. The few plants observed in more calcareous and dry places (embankment of the gravel road) are obviously smaller and seem badly developed. From ecological standpoint, it seems narrowly specialized.

### Genetics

Samples of the Dactylorchid of Saaremaa have been collected in June 2004 and sent to M. HEDRÉN (Lund University, Sweden) for analyses of plastid DNA. Preliminary results show that the Dactylorchid of Saaremaa is «clearly different» from samples of *D. praetermissa* from The Netherlands (HEDRÉN 2005 in litt. TP) indicating that the Estonian taxon have a regional origin different to *D. praetermissa* from The Netherlands (HEDRÉN et al. 2001).

### Conclusion

As some other allotetraploid species (e.g. *D. sphagnicola*, *D. elata*...), the Dactylorchid of Saaremaa is morphologically rather close to *D. praetermissa* but also well differentiated by morphology (Table 1) and it is adapted to a specific habitat. It is also very isolated biogeographically, separated by about 1,000 km from the known distribution area of *D. praetermissa*; it is growing in the eastern Baltic zone while *D. praetermissa* seems to be a strictly Atlantic species. Furthermore, the Dactylorchid of Saaremaa does not possess the same genetic material as Dutch or British *D. praetermissa* (HEDRÉN in litt. TP) and *D. curvifolia* could be involved in its origin, which is not the case for *D. praetermissa*. That means that the Dactylorchid of Saaremaa contains an unique combination of morphological and genetical characters, arising very probably from a local hybridation event. It may be viewed as an evolutionary unit evolving relatively independently (HEDRÉN et al. 2001: 1880), which is a species in accordance at least with both biological and evolutionary species concepts (e.g. COYNE & ORR 2004). On the other hand, it seems that allotetraploids evolve only in rare occasion from the parental group (HEDRÉN et al. 2001: 1868). Therefore, the Dactylorchid of Saaremaa represents a local original entity that deserves effective conservation measures on equal terms with diploid ancestral or tetraploid species with large distribution (HEDRÉN et al. 2001: 1868, 1880). For all these reasons, it seems necessary to give a formal taxonomic rank to the Dactylorchid of Saaremaa which does not belong to an already described taxon. We propose to name it:

***Dactylorhiza osiliensis* T. PIKNER sp. nova**

**Descriptio:** Herba ad Dactylorhizae praetermissae gregem pertinet. *Herba* procera, 60 cm alta. *Caulis* fistulosus. *Folia* 7, flavovirentia, sine maculis, anguste lanceolata, latiora in inferiora dimidia, suberecta patentiaque, non cucullata, inflorescentiae basin non adtingentia; folium basale breve; folium secundum, 150 × 19 mm; folium tertium maximum, 165 × 21 mm; folia superiora bracteiformia 2. *Inflorescentia* satis densa, 80 mm longa. *Bracteae* foliaceae, viridiae, inferiores longe floribus superantes; bractea inferiora 36 × 5 mm, omnino viridis. *Flores* 34 satis magni, ianthinii. *Sepala* lateralia anguste ovala, 12 × 4 mm, sine maculis. *Labellum* obcordatum, trilobatum, circum jugulum pallidum, cum punctis ianthinis, lobo mediano laterales paulum excedente, lobis lateralis omnino ianthinis, patentibus, marginibus recurvatis. *Calcar* conicum, subhorizontale, 10 mm longum. *Ovarium* 13 mm longum. Floret a medio Junii ad medium Julii in paludibus Osiliae.

**Holotypus** (hic designatus): Estonia, insula Osilia (Saaremaa), Lümamanda (UTM: 34V EK5562), alt. s.m. 10 m, 25.VI.2003. Leg. T. PIKNER. In herb. Instituti Zoologici et Botanici Tartuensis (TAA) sub n° 10143 conservatur.

**Syntypi** (hic designati): leg. T. PIKNER. In herb. Instituti Zoologici et Botanici Tartuensis (TAA) sub n° 10142 et 10144.

**Icones:** fig 3 et pl. 7 p. 73 in hoc op.; RÄSÄNEN 2002: 73, figs 14 et 15 sub nom. «*An orchid, which we haven't been able to determine*».

**Etymology:** *osiliensis*, *is, e*: from the island of Saaremaa (Estonia), named *Osilia* in Latin.



**Fig. 3.** Holotype of *Dactylorhiza osiliensis*

**References cited**

ADCOCK, E.M. & GORTON, E. 1983.- A study of some *Dactylorhiza* populations in Greater Manchester. *Watsonia* 14: 377-389.  
ALMERS, L., BAUM, A., BAUM, H., JANSEN, H., LUWE, M., SINGER, R., THIELE, G., WENKER, D. & WESTPHAL, G. 2001.- Die Orchideen Nordrhein-Westfalens: 335p. Arbeitskreis Heimische Orchideen NRW selbstverlag, s.l.

- ANDRÉ, M., MOINGEON, S. & MOINGEON, J.-M. 1998.- Un *Dactylorhiza* problématique dans un marais du Doubs. *L'Orchidophile* **29**: 35-37.
- BATEMAN, R.M. & DENHOLM, I. 1983.- A reappraisal of the British and Irish dactylorchids 1. The tetraploid marsh-orchids. *Watsonia* **14** (4): 347-376.
- BATEMAN, R.M., HOLLINGSWORTH, P.M., PRESTON, J., YI-BO, L., PRIDGEON, A.L., & CHASE, M.W. 2003.- Molecular phylogenetics and evolution of *Orchidinae* and selected *Habenariinae* (*Orchidaceae*). *Biol. J. Linn. Soc.* **142**: 1-40.
- BAUMANN, H. & KÜNKELE, S. 1982.- Die wildwachsenden Orchideen Europas: 432p. Kosmos Naturführer, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
- BAUMANN, H., BLATT, H., DIERSSEN, K., DIETRICH, H., DOSTMANN, H., ECCARIUS, W., KRETZSCHMAR, H., KÜHN, H.-D., MÖLLER, O., PAULUS, H.F., STERN, W. & WIRTH, W. 2005.- Die Orchideen Deutschlands: 800p. Arbeitskreis Heimische Orchideen Deutschlands, Uhlstädt-Kirchhasel.
- BOURNÉRIAS, M. [éd.] 1998.- Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg: 416p. Biotope, coll. Parthénope, Paris.
- BUTTLER, K.P. 1986.- Orchideen - Die wildwachsenden Arten und Unterarten Europas, Vorderasiens und Nordafrikas: 288p. Steinbachs Naturführer, Mosaik Verlag, München.
- BUTTLER, K.P. 1991.- Field guide to Orchids of Britain and Europe: 288p. The Crowood Press, Swindon.
- CHARPIN, A. & JORDAN, D. 1990.- Catalogue floristique de la Haute-Savoie. *Mém. Soc. Bot. Genève* **2** (1): [7-] 8-182 pp., 1 carte s. n.
- COULON, F. (†) 1999.- L'oseraie de Lanaye (province de Liège): gestion ou massacre d'un site majeur pour les Orchidées en Belgique ? *Natural. belges* **80** (Orchid. 12): 89-93.
- COULON, F. 1989.- Section Orchidées d'Europe. Bilan des activités 1987-1988. *Natural. belges* **70**(Orchid. 3): 65-72.
- COULON, F. 1990.- Section Orchidées d'Europe. Bilan des activités 1988-1989. *Natural. belges* **71** (Orchid. 4): 65-74.
- COYNE, J.A. & ORR, H.A. 2004.- Speciation: 545p. Sinauer Associates Inc., Sunderland, Massachusetts.
- DELFORGE, P. & KREUTZ, C.A.J. 2005.- Remarks on Estonian Orchids. *Natural. belges* **86** (Orchid. 18): 21-56.
- DELFORGE, P. & TYTECA, D. 1984A.- Guide des orchidées d'Europe dans leur milieu naturel: 48p +144 pl. Duculot, Gembloux-Paris.
- DELFORGE, P. & TYTECA, D. 1984B.- Europese orchideeën in een oogopslag: 48+144 pl. De Nederlandsche Boekhandel/Moussault, Kapellen/Weesp.
- DELFORGE, P. & TYTECA, D. 1984C.- Europäische Wildorchideen: 48+144pl. Benziger, Zürich-Köln.
- DELFORGE, P. & TYTECA, D. 1984D.- Orchidee d'Europa: 48p + 144 pl. Priuli & Verlucca, Ivrea.
- DELFORGE, P. 1994.- Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient: 480p. Delachaux et Niestlé, Lausanne - Paris.
- DELFORGE, P. 1995A.- Orchids of Britain and Europe: 480p. Collins Photo Guide, Harper-Collins Publishers, London.
- DELFORGE, P. 1995B.- Europas Orkideer: 483p. G.E.C. Gads Forlag, København.
- DELFORGE, P. 2001.- Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient: 2<sup>e</sup> éd., 592p. Delachaux et Niestlé, Lausanne - Paris.
- DELFORGE, P. 2002.- Guía de las Orquídeas de España y Europa, Norte de África y Próximo Oriente: 592p. Lynx Edicions, Barcelona.
- DELFORGE, P. 2005.- Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient: 3<sup>e</sup> éd., 640p. Delachaux et Niestlé, Paris.
- DEVILLERS, P. 1986.- Evaluation of the European importance of sites for dragonflies and orchids: 283-292 in WYATT, B.K. [éd.], CORINE. Register of Sites of Importance for Nature Conservation in Europe. Specifications for data Content and Format of the Standard Site Record. Commission des Communautés Européennes XI/5/87, Bruxelles.
- DEVILLERS-TERSCHUREN, J. & DEVILLERS, P. 1986.- Distribution et systématique du genre *Dactylorhiza* en Belgique et dans les régions limitrophes. *Natural. belges* **67**(Orchid. 1): 143-155.
- DEVILLERS, P. & DEVILLERS-TERSCHUREN, J. 1998.- Habitats des orchidées de Wallonie. *Natural. belges* **79** (Orchid. 11): 219-240.



- DEVILLERS, P., DEVILLERS-TERSCHUREN, J., & LEDANT, J.-P. 1991.- CORINE biotopes manual – Habitats of the European Community. Data specifications - Part 2: 300p. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- DEVOS, N., TYTECA, D., RASPE, O., WESSELINGH, R.A. & JACQUEMART, A.L. 2003.- Patterns of chloroplast diversity among western European *Dactylorhiza* species (*Orchidaceae*). *Plant Syst. Evol.* **243** (1-2): 85-97.
- DIEMER, E. 1992.- Voyage d'étude de la S.F.O. en haute-Savoie du 17 au 23 juillet 1990. *L'Orchidophile* **23**: 21-27.
- DUSAK, F. & PERNOT, P. 2002.- Les Orchidées sauvages d'Île-de-France: 208p. Collection Pathénope, Editions Biotope, Mèze.
- ETTLINGER, D.M.T. 1997.- Notes on British and Irish Orchids: 150p. D.M. Turner Ettliger, Dorking.
- ETTLINGER, D.M.T. 1998.- Illustrations of British and Irish Orchids: 214p. D.M. Turner Ettliger, Dorking.
- FOLEY, M. & CLARKE, S. 2005.- Orchids of the British Isles: 390p. Griffin Press and Royal Botanic Garden Edinburgh, Cheltenham and Edinburgh.
- GANGLOFF, G. 1983.- *Dactylorhiza praetermissa* (DRUCE) Soó. *Coll. Soc. Franç. Orchidophilie* **6** (1982): 49-50.
- GATHOYE, J.-L. & TYTECA, D. 1987.- Étude biostatistique des *Dactylorhiza* (*Orchidaceae*) de Belgique et des territoires voisins. *Bull. Jard. bot. nat. Belg.* **57**: 389-424.
- HEDRÉN, M. 1996A.- The allotetraploid nature of *Dactylorhiza praetermissa* (DRUCE) Soó (*Orchidaceae*) confirmed. *Watsonia* **21**: 113-118.
- HEDRÉN, M. 1996B.- Genetic differentiation, polyploidization and hybridation in northern European *Dactylorhiza* (*Orchidaceae*): evidence from allozyme markers. *Plant Syst. Evol.* **201**: 31-55.
- HEDRÉN, M. 2001.- Conservation priorities in *Dactylorhiza*, a taxonomically complex genus. *Lindleyana* **16**: 17-25.
- HEDRÉN, M. 2003.- Plastid DNA variation in the *Dactylorhiza incarnata/maculata* polyploid complex and the origin of allotetraploid *D. sphagnicola*. *Molec. Ecol.* **12**: 2669-2680.
- HESLOP-HARRISON, J. 1953.- Microsporogenesis in some triploid Dactylorchid hybrids. *Ann. Bot.* **17**: 539-549.
- KLOPFENSTEIN, E. & TOUSSAINT, P. 1983.- *Orchidaceae Belgicae* 1: 25p + 12 pl. Jardin botanique national de Belgique, Meise.
- KREUTZ, C.A.J. & DEKKER, H. 2000.- Die Orchideeën van Nederland. Ecologie, verspreiding, bedreiging, beheer: 512p. B.J. Seckel & C.A.J. Kreutz, Raalte & Landgraaf.
- KREUTZ, C.A.J. 1999.- *Dactylorhiza praetermissa* (DRUCE) Soó, de Rietorchis in Zuid-Limburg; een overzicht. *Eurorchis* **11**: 55-58.
- KREUTZ, C.A.J. 2001.- Veldgids Nederlandse Orchideeën: II+120p. C.A.J. Kreutz, Landgraaf.
- KREUTZ, C.A.J. 2002.- Feldführer Deutsche Orchideen: 216p. C.A.J. Kreutz, Landgraaf.
- KULL, T. & TUULIK, T. 2002.- Kodumaa Käpalised [*Estonian Orchids*]: 95p. Eesti Orhideekaiste Klubi, Tallinn.
- KUUSK, V. 1996.- Native orchids in Estonia. *J. Eur. Orch.* **28**: 550-569.
- KUUSK, V., CEPURITE, B. & BALEVČIENE, J. 2003.- *Orchidales* (Microspermae): 367-387 in: KUUSK, V., TABAKA, L. & JANKEVČIENE, R. [eds]: Flora of the Baltic Countries - Compendium of Vascular Plants, III: 406p. Estonian Agricultural University, Tartu.
- LANDWEHR, J. 1977.- Wilde orchideeën van Europa: 2 vol., 575p. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, 's-Graveland.
- LANDWEHR, J. 1982.- Les orchidées sauvages de France et d'Europe: 2 vol., 587p. Piantanida, Lausanne.
- LANG, D. 1989.- A Guide to the Wild Orchids of Great Britain and Ireland: 2d ed., 233p + 49 pl. Oxford University Press, Oxford, New York.
- LANG, D. 2004.- Britain's Orchids, a guide to the identification and ecology of the wild orchids of Britain and Ireland: 192p. WILDguides Ltd, Old Basing, Hampshire.
- MEUSEL, H., JÄGER, E. & WEINERT, E. 1965 [eds].- Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäische Flora. Jena.
- MOSSBERG, B. & NILSSON, S. 1987.- Orkidéer: Europas vildväxande arter: 253p. Walhström & Widstrand, Stockholm.

- NELSON, E. 1976.- Monographie und Ikonographie der Orchidaceengattung *Dactylorhiza*: 127p + 86 pl. Speich, Zürich.
- NORDHAGEN, R. 1972.- *Dactylorhiza praetermissa* (DRUCE) HUNT et SUMMERHAYES, a marsh orchid new to Norway and adjacent parts of North Europe. *Norweg. J. Bot.* **19**: 43-50.
- PEDERSEN H.Æ. 2004.- *Dactylorhiza majalis* s.l. (Orchidaceae) in acid habitats: variation patterns, taxonomy, and evolution. *Nord. J. Bot.* **22**: 641-658.
- PETIT, J. 1980.- Chronique de la Montagne Saint-Pierre - *Dactylorhiza praetermissa* (DRUCE) SOO à Lanaye. *Rev. Verv. Hist. Nat.* **37** (10-12): 89-95.
- PETIT, J. 1981.- Chronique de la Montagne Saint-Pierre - Un hybride *Dactylorhiza praetermissa* × *D. maculata meyeri* à Lanaye. *Rev. Verv. Hist. Nat.* **38** (7-9): 64-66.
- PIKNER, T. 2004.- Kas uus orhidee - Saaremaa sõrmkäpp? *Eesti Loodus* 2004 (2): 48-49.
- PRESSER, H. 2000.- Die Orchideen Mitteleuropas und der Alpen, Variabilität - Biotope - Gefährdung: 374p. Ecomed, Landsberg/Lech.
- RÄSÄNEN, J. 2002, Punavalkkuja, mesikukkia (Red helleborines, musk orchids). *Lutukka* **18**: 67-75.
- REINHARD, H.R. 1990.- Kritische Anmerkungen zu einigen *Dactylorhiza*-Arten (Orchidaceae) Europas. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **22**: 1-72.
- ROBERDEAU, J.-C., TYTECA, D. & GATHOYE, J.-L. 1998.- Observations sur les *Dactylorhiza* du sud du Loir-et-Cher. *L'Orchidophile* **29**: 225-230.
- RÜCKBRODT, D. & RÜCKBRODT, U. 1996.- Zur Kenntnis von *Dactylorhiza ruthei* (M. SCHULZE) SOO. *Ber. Arbeitskr. Heim. Orch.* **13**(2): 14-27.
- SCHMEIDT, O. 1996.- Eestimaa Orhideed: 144p. Varrak, Tallinn.
- SUMMERHAYES, V.S. 1951.- Wild orchids of Britain: 1<sup>ST</sup> ed., xvii+366p. Collins, London.
- SUMMERHAYES, V.S. 1968.- Wild orchids of Britain: 2<sup>ND</sup> ed., 366p. + 48 + xxii pl. Collins, London.
- SUNDERMANN, H. 1981.- *Dactylorhiza incarnata* subsp. *praetermissa* in östlichen Rheinaland. *Orchidee* **32**: 37.
- TERSCHUREN, J. & DEVILLERS, P. 1981.- Quelques observations d'orchidées en Belgique. *Natural. belges* **62**: 264-274.
- TUULIK, T. 1990.- Lääne-sõrmkäpp-uus taimeliik Eestis. *Eesti Loodus* 1990 (2): 122-123.
- TYTECA, D. 1993.- Le *Dactylorhiza* de Praubert. *L'Orchidophile* **24**: 121-126.
- TYTECA, D. & GATHOYE, J.-L. 1988.- Les *Dactylorhiza* d'Europe occidentale, approche biostatistique. *Natural. belges* **69** (Orchid. 2): 65-97.
- TYTECA, D. & GATHOYE, J.-L. 1990.- Contribution à l'étude biostatistique des *Dactylorhiza* d'Europe Occidentale. *Mém. Soc. Roy. Bot. Belg.* **11** (1989): 43-64.
- TYTECA, D. & GATHOYE, J.-L. 1993.- On the morphological variability of *Dactylorhiza praetermissa* (DRUCE) SOO (Orchidaceae). *Belg. J. Bot.* **126**: 81-99.
- TYTECA, D. & GATHOYE, J.-L. 1999.- Morphometric analyses of *Dactylorhiza occitanica* and related populations in eastern France (Orchidaceae). *Belg. J. Bot.* **132**: 158-174.
- TYTECA, D., GATHOYE, J.-L. & CHAS, E. 1991.- Le *Dactylorhiza* de Lesdiguières. *L'Orchidophile* **22**: 155-160.
- VANHECKE, L. 1990.- Intraclonal variation and intercorrelation of morphological characters in *Dactylorhiza praetermissa*: evidence for allometry in Orchidaceae. *Mém. Soc. Roy. Bot. Belg.* **11** (1989): 65-86.
- VERMEULEN, P. 1958.- Orchidaceae: 127p in: VAN SOEST, J.L. et al. [eds], Flora neerlandica, Vol. **1**(5). Koninklijke Nederlandse Botanische Vereniging, Amsterdam.
- VOET, R. 1991.- Une nouvelle station de *Dactylorhiza praetermissa* (DRUCE) SOO pour la Moyenne Belgique. *Dumortiera* **47**: 15-16.
- VOLLMAR, J. & WENKER, D. 2001.- Hybridpopulationen von *Dactylorhiza* in NRW: 95-106 in ALMERS, L., BAUM, A., BAUM, H., JANSEN, H., LUWE, M., SINGER, R., THIELE, G., WENKER, D. & WESTPHAL, G.- Die Orchideen Nordrhein-Westfalens: 335p. Arbeitskreis Heimische Orchideen NRW selbstverlag, s.l.
- WISCHMANN, F. 1989.- Finnes stormarihand (*Dactylorhiza praetermissa*) i Norge? *Blyttia. J. Bot.* **47**: 175.

\*

\* \*

# Note sur *Orchis papilionacea* var. *alibertis*

par Pierre DELFORGE (\*)

**Abstract.** DELFORGE, P.- Note on *Orchis papilionacea* var. *alibertis*. The morphological characters, the phenology and the status of the rare 'late-flowering' Cretan *Orchis papilionacea* are discussed. It appears that the flowering and morphometric differences from the much more common 'early-flowering' taxon are not large nor discontinuous as it was asserted and that the rank of variety or even of form is suitable for the 'late-flowering' taxon. A list of 14 localities of *Orchis papilionacea* var. *alibertis*, prospected in April and May 2005 in Crete, is provided.

**Key-Words:** *Orchidaceae*; *Orchis papilionacea*; flora of Crete.

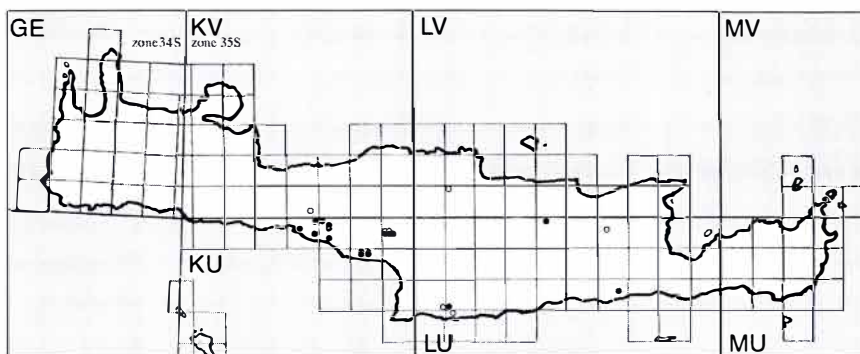
## Introduction

*Orchis papilionacea* var. *alibertis* est un taxon endémique de Crète, à fleurs de couleur souvent assez soutenue et de décoration identique à celle d'*Orchis papilionacea* var. *heroica*. Il se différencie en moyenne de ce dernier par une floraison un peu plus tardive, un port plus allongé, plus grêle, une inflorescence pauciflore portée haut sur la tige et un labelle un peu plus petit. ALIBERTIS et ALIBERTIS (1989) écrivent qu'*O. papilionacea* fleurit en Crète de la mi-janvier à la fin de mai et identifient, avec réserves et de manière un peu ambiguë, d'une part le taxon à petites fleurs à *O. papilionacea* subsp. *heroica*, d'autre part le taxon à fleurs plus grandes à *O. papilionacea* var. *grandiflora*, un nom qui appartient à une variété occidentale d'*O. papilionacea*. Dans une monographie ultérieure, ALIBERTIS (1998) nomme *O. papilionacea* subsp. *heroica* cette fois le taxon précoce à grandes fleurs, suppose vaguement que quelques individus d'*O. papilionacea* subsp. *papilionacea*, dont il donne une description très large, sont également présents en Crète et signale dans une remarque, sans plus le nommer, l'existence d'un taxon tardif à fleurs plus petites.

GÖLZ et REINHARD (1997) ont étudié en détail le taxon tardif qu'ils avaient également repéré dès 1990. Sur la base d'analyses morphométriques, ils concluent que les différences morphologiques comme phénologiques entre le taxon précoc-

---

(\*) avenue du Pic Vert 3, B-1640 Rhode-Saint-Genèse  
E-mail: p.delforge@belgacom.net



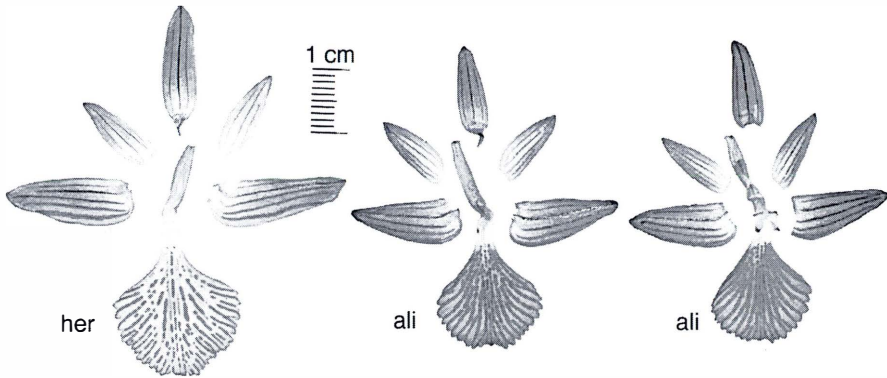
**Carte 1.** Répartition d'*Orchis papilionacea* var. *alibertis* en Crète. Situation au 31.V.2005.  
(carroyage UTM 10 km × 10 km; zones 34S and 35S).  
O: pointages de KRETZSCHMAR et al. (2002, 2004); ●: observations personnelles.

ce et le taxon tardif sont si faibles qu'elles ne nécessitent pas d'octroyer formellement un statut particulier au taxon tardif. Un peu plus tard, KRETZSCHMAR et KRETZSCHMAR (2001) décrivent cependant le taxon tardif au rang de sous-espèce d'*Orchis papilionacea* en le dédiant à A. ALIBERTIS (Héraklion). Ils considèrent ce taxon comme très rare, connu seulement de 9 sites en Crète (Carte 1), mais supposent qu'il est probablement plus répandu (KRETZSCHMAR et al. 2002: 298). Ces 9 sites sont à mettre en rapport avec les 1.131 mentions crétoises pour *O. papilionacea* s.l. (ibid.: 297). La grande rareté du taxon tardif et la pauvreté de l'iconographie disponible sont encore réaffirmées plus tard (KRETZSCHMAR et al. 2004; H. KRETZSCHMAR in litt. mihi).

Lors d'un séjour de 2 mois en Crète au printemps 2005, quelques observations du taxon tardif ont été effectuées qui permettent d'apporter quelques précisions sur ses caractères propres, sa distribution et son statut, objet de la présente note.

### Matériel et méthodes

Du 2 au 16 avril 1982, du 25 février au 4 mars 1990 et du 3 avril au 10 mai 2005, j'ai observé *Orchis papilionacea* s.l. sur 149 sites de Crète. En 2005, 92 sites d'*O. papilionacea* s.l. ont été répertoriés; sur 4 sites, seul le taxon tardif ('*alibertis*') était visible; sur 12 autres sites, les 2 taxons, précoce et tardif, étaient présents (Carte 1). Plusieurs milliers d'individus du taxon précoce et près de 600 individus du taxon tardif ont été observés; les fleurs basales (la 2<sup>e</sup> en partant de la base) fraîches de 38 individus du taxon tardif ont été mesurées et examinées sur le terrain au moyen de loupes de grossissement 7× et 10×, cette dernière réticulée et à éclairage incorporé; 3 fleurs d'autres individus ont été prélevées; ces dernières ont ensuite été analysées. Un échantillon de plantes a été photographié sur pellicule Kodachrome 64, au moyen de boîtiers OLYMPUS OM2n pourvus d'objectifs ZUIKO 50 et 80 mm macro avec tube allongé télescopique 65-116 mm, d'une bague allonge supplémentaire de 25 mm, d'un flash annulaire OLYMPUS T10 et d'un flash OLYMPUS T32. Les matériaux d'herbier ont été revus après dessiccation avec une loupe binoculaire VIKING de grossissement 20× et 30×, réticulée et munie d'un éclairage bleuté orienté de face, obliquement à 45°. Les photographies et les exsiccata ont été comparés à ceux pris en Grèce continentale et dans le Péloponnèse en 1974, 1983, 1987, 1990, 1991, 1992, 1993, dans les îles ioniennes (Corfou, Leucade, Céphalonie, Ithaque, Zante) en 1991, 1992 et 1993, dans les Cyclades (Andros, Tinos, Paros et Antiparos,



**Fig. 1.** Analyses florales d'*Orchis papilionacea* en Crète. **À gauche:** une fleur du taxon 'précoce à grandes fleurs' (her = var. *heroica* s. str.); Crète, Réthymnon, Melambes, 23.IV.2005; **à droite:** 2 fleurs du taxon 'tardif à petites fleurs' (ali = var. *alibertis*); Crète, Réthymnon, Nithauris, 27.IV.2005. La taille un peu plus petite des fleurs du taxon tardif et leur teinte plus soutenue sont visibles; le labelle de la fleur fraîche étalée au centre de la figure mesure 16 × 16,4 mm, ce qui correspond bien aux valeurs relevées par GÖLZ et REINHARD (1997) pour le taxon tardif et dépasse nettement les 15 × 10 mm maximum attribués au labelle d'*O. papilionacea* var. *alibertis* par KRETZSCHMAR et KRETZSCHMAR (2001).

(Herbarium P. DELFORGE)

Ios, Amorgos, Milos et Kimolos) en 1994, 1995, 1997 et 1998, à Lesbos (1991), ainsi que dans le Dodécannèse (Rhodes, Astypaléa, Karpathos) en 1984, 1997 et 2005. Sauf indication contraire, la nomenclature suit celle de DELFORGE (2005)

## Morphologie

Les quelques caractères morphologiques permettant de séparer l'*Orchis papilionacea* var. *heroica* précoce du taxon tardif crétois, qui sont rappelés dans l'introduction, ont été bien relevés par GÖLZ et REINHARD (1997) qui ont quantifié certains d'entre eux à partir d'un échantillon de 22 plantes crétoises pour le premier, de 12 plantes pour le second. En moyenne, le taxon précoce possède une inflorescence de 5,77 fleurs, contre 3,58 chez le taxon tardif; la hauteur de l'inflorescence est de 52,5 mm contre 40,2 mm; le labelle mesure, en moyenne, 16,07 × 18,11 mm contre 14,42 × 13,82 mm. Les diagrammes publiés (GÖLZ & REINHARD 1997: 696) indiquent un recouvrement des dimensions notamment pour la hauteur des plantes et pour la taille du labelle. Dans ce dernier cas, la longueur du labelle est de 13,5-19,5 mm pour le taxon précoce, de 12-16 mm pour le taxon tardif, la largeur respectivement 14-25,5 mm et 11,5-17 mm. GÖLZ et REINHARD (1997) montrent également qu'un échantillon de 15 individus d'*Orchis papilionacea* var. *heroica* provenant du Péloponnèse s'inscrit, par ses dimensions, entre les échantillons des plantes précoces et tardives de Crète.

Mes propres mesures en Crète confirment les chiffres publiés par GÖLZ et REINHARD (1997) pour le taxon précoce mais, basées sur un échantillon plus

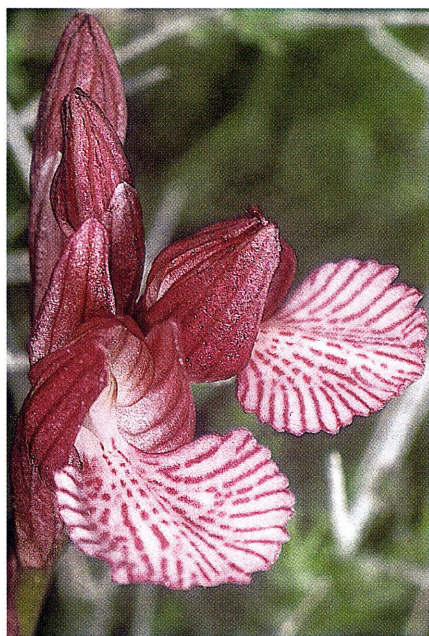
large du taxon tardif (n=38), elles donnent, pour celui-ci des valeurs un peu plus élevées pour les dimensions moyennes du labelle, soit 14,87 × 14,02 mm, ce qui rapproche davantage encore sur ce point le taxon tardif crétois des *Orchis papilionacea* var. *heroica* du Péloponnèse.

Dans leur description d'*Orchis papilionacea* subsp. *alibertis*, KRETZSCHMAR et KRETZSCHMAR (2001) ne font pas référence aux mesures publiées par GÖLZ et REINHARD (1997), ne donnent pas d'amplitude de variation dimensionnelle du taxon tardif et décrivent plus soigneusement les feuilles que les fleurs. Pour ces dernières, il est seulement précisé que le labelle mesure toujours moins de 15 × 10 mm ce qui, nous venons de le voir, est inexact. Cette description est republiée quasi identiquement ensuite (KRETZSCHMAR et al. 2002, 2004) et ce sont donc ces mesures que j'ai reprises quand j'ai intégré ce taxon dans la troisième édition du 'Guide des Orchidées d'Europe...' (DELFORGE 2005). La brève fiche descriptive de ce taxon devra donc être corrigée sur ce point.

### Phénologie

ALIBERTIS et ALIBERTIS (1989), puis ALIBERTIS (1998) écrivent qu'*Orchis papilionacea* fleurit en Crète de janvier à mai et que le taxon «plutôt tardif» fleurit quant à lui d'avril à mai. Selon GÖLZ et REINHARD (1997: 693) le taxon précoce fleurit de la mi-janvier à la fin de mars, le taxon tardif de la mi-avril à la fin de mai. Il y aurait donc un hiatus entre les floraisons des deux taxons, le premier étant fané quand le second commence à fleurir sur les mêmes sites. Dans leur diagnose d'*Orchis papilionacea* subsp. *alibertis*, KRETZSCHMAR et KRETZSCHMAR (2001) écrivent qu'un mois sépare les floraisons des deux taxons et précisent mi-avril — début de mai comme période de floraison pour le taxon tardif, début de février — début d'avril pour le taxon précoce (KRETZSCHMAR et al. 2002, 2004). L'hiatus entre les floraisons des deux taxons est visualisé par un diagramme (KRETZSCHMAR et al. 2002: 63). La floraison du taxon tardif est considérée comme contemporaine de celle d'*O. fragrans* (KRETZSCHMAR & KRETZSCHMAR 2001: 131).

Mes observations en Crète en 1982, 1990 et 2005 confirment qu'*Orchis papilionacea* var. *heroica*, 'taxon précoce à grandes fleurs' fleurit dès le début du mois de février. J'ai trouvé des exemplaires déjà fructifiants le 28 février 1990 dans quelques populations de basse altitude. Cependant, l'amplitude de floraison de ce taxon est grande. J'ai vu des plantes encore en boutons parmi des plantes en début de floraison, en fleurs et en extrême fin de floraison le 5 avril 2005 non loin de Chandras (Lassithi), des plantes en fleurs, en fin de floraison et en fruits le 1<sup>er</sup> mai 2005 dans une vaste population près d'Agios Dimitrios (Rethymnon). Dans les deux cas, le taxon 'tardif, grêle, à petites fleurs' n'était pas présent. La floraison d'*Orchis papilionacea* var. *heroica* 'à grandes fleurs' va donc bien de février (et sans doute de la mi-janvier) à mai, comme le suggèrent ALIBERTIS et ALIBERTIS, avec un optimum manifeste au mois de mars. Ces différences phénologiques inter- et intra-populationnelles sont parfois clairement liées à des facteurs écologiques (altitude, plantes en pleine lumière ou à l'ombre). Dans beaucoup de cas, cependant, le rapport entre l'état de la floraison et les conditions stationnelles n'est pas évident. Par exemple, la population



**Planche 8. *Orchis papilionacea* en Crète.**

**À gauche:** *Orchis papilionacea* var. *heroica*. En haut: avec *O. papilionacea* var. *alibertis* (à gauche). Rethymnon, Nithauris, 27.IV.2005; en bas: Lassithi, Lithines, 4.IV.2005. **À droite:** *Orchis papilionacea* var. *alibertis*. En haut (centre et droite): Rethymnon, Melambes, 23.IV.2005; en bas: Lassithi, Loutraki, 15.IV.2005.

(dias P. DELFORGE)

du taxon 'précoce' du site d'Agios Dimitrios, avec des plantes en pleine floraison un 1<sup>er</sup> mai, se situe en pleine lumière à 220 m d'altitude seulement. Il est donc très probable que la grande amplitude de floraison d'*O. papilionacea* en Crète dépend pour partie d'une disposition génétique, comme cela semble être le cas pour d'autres espèces du genre.

D'autre part, en 2005, j'ai trouvé le taxon 'précoce à grandes fleurs' et le taxon 'tardif à petites fleurs' croissant ensemble sur 9 sites sur les 14 répertoriés pour ce dernier (Annexe). Si, en général, la précocité relative du taxon à grandes fleurs était évidente, c'était, le plus souvent, sans qu'un hiatus entre les floraisons des deux taxons apparaisse. Par exemple, au site 10, des individus des deux taxons sont en début de floraison; aux sites 2, 9 et 13, ils sont en pleine floraison ou défloris (Pl. 8). Au site 14, le 26 avril 2005, certains individus du taxon 'tardif' sont déjà en fin de floraison alors que des individus du taxon 'précoce' sont encore en pleine floraison. Au site 15 enfin, le 30 avril 2005, les deux taxons, représentés au total par 68 individus tous en fin de floraison ne peuvent être discriminés sur la base du port ou des dimensions florales: ils représentent des formes de transition qui passent graduellement d'une configuration morphologique à l'autre. La présence d'intermédiaires quand les deux taxons sont syntopiques est d'ailleurs très fréquente.

Enfin, dans tous les cas, en 2005, *Orchis fragrans* n'a pas fleuri en même temps que le taxon 'tardif', mais bien après; il était le plus souvent en boutons ou même au stade de la rosette de feuilles quand le taxon tardif était déjà bien en fleurs. Les stades de floraison d'*O. fragrans* sont précisés en annexe pour les sites 1, 2, 4, 6, 12, 13 et 16.

### **Discussion et statut du taxon tardif**

Les observations de 2005 montrent que plusieurs des caractères qui ont amené à décrire le taxon tardif au rang de sous-espèce ne sont pas discontinus. En 2005 au moins, il n'y a pas d'hiatus marqué entre les floraisons des deux taxons comme l'affirment GÖLZ et REINHARD (1997), KRETZSCHMAR et KRETZSCHMAR (2001), ainsi que KRETZSCHMAR et al. (2002, 2004). D'autre part, la petite taille des fleurs du taxon tardif a été fortement surévaluée par KRETZSCHMAR et KRETZSCHMAR (2001), ce qu'avait déjà bien montré GÖLZ et REINHARD (1997). Replacé dans un contexte plus général, le taxon tardif crétois devient très proche, par les dimensions florales, des *Orchis papilionacea* var. *heroica* du Péloponnèse, par les dimensions et la teinte des fleurs, des *Orchis papilionacea* var. *papilionacea* d'Italie, ce qu'avaient très bien perçu aussi GÖLZ et REINHARD (1997).

Il faut aussi rappeler, d'autre part, que l'amplitude de floraison d'*Orchis papilionacea* est grande dans tout le bassin égéen comme dans la zone ionienne et que les individus tardifs sont généralement plus élancés et de dimensions florales plus petites que les individus précoces. J'ai par exemple signalé et illustré ce fait pour *O. papilionacea* dans l'île ionienne de Zante (DELFORGE 1993). RENZ (1928) et RONNINGER (1940) avaient déjà fait allusion à cette situation pour les îles ioniennes. GÖLZ et REINHARD (1995) ont étudié le taxon tardif de



Zante sur la base d'analyses statistiques: le taxon tardif ionien semble très proche, morphométriquement, du taxon tardif crétois. Les faibles différences trouvées entre les taxons tardifs et les échantillons d'*Orchis papilionacea* var. *heroica* 'précoces à grandes fleurs' de Crète et du Péloponnèse indiquent un continuum dans lequel il semble peu judicieux de distinguer formellement des sous-espèces (GÖLZ & REINHARD 1995, 1997). Ce l'est d'autant moins d'un point de vue biologique parce qu'en Crète les deux taxons sont souvent syntopiques avec présence, dans ce cas, de nombreuses formes de transition. Au site 16, seules ces formes de transition subsistent, ce qui indique l'absence de mécanisme d'isolement entre les deux taxons.

Par ailleurs, la cohérence systématique est certainement affaiblie si, dans un même ouvrage, le taxon tardif crétois est traité en sous-espèce alors que des taxons morphologiquement, phénologiquement et biologiquement bien délimités, dotés d'un pollinisateur spécifique souvent connu, sont également traités en sous-espèces, ce qui est quasiment la règle chez KRETZSCHMAR et al. (2002, 2004). Citons par exemple, *Ophrys cretica*, présenté comme sous-espèce d'*O. fusca*, ou encore *O. cretensis*, présenté comme sous-espèce d'*O. sphogodes*.

Il reste qu'en Crète, *Orchis papilionacea* fleurit en deux vagues qui se recouvrent parfois mais dont les optimums se succèdent et que les représentants de la vague tardive sont, en moyenne un peu plus élancés, avec des fleurs un peu plus colorées et plus petites, les intervalles de variations morphométriques se recouvrant également assez largement. Il n'y pas, d'autre part, de spécificité écologique attachée à ces deux taxons qui sont reliés par de nombreux intermédiaires lorsqu'ils sont syntopiques. Le rang de variété convient mieux pour traiter ces taxons si l'on souhaite que l'information sur la diversité de l'espèce en Crète ne soit pas perdue. La combinaison amenant le taxon tardif au rang de variété a été effectuée (DELFORGE 2004: 252) et c'est sous le nom d'*Orchis papilionacea* var. *alibertis* (G. KRETZSCHMAR & H. KRETZSCHMAR) P. DELFORGE que je l'ai présenté (DELFORGE 2005).

## Bibliographie

- ALIBERTIS, A. 1998.- Orchidées de Crète et de Karpathos: 159p. A. Alibertis, Héraklion.  
 ALIBERTIS, C. & ALIBERTIS, A. 1989.- Orchidées sauvages de Crète: n<sup>elle</sup> éd. rénovée, 176p. C. & A. Alibertis, Héraklion.  
 DELFORGE, P. 1993.- Les Orchidées de l'île de Zante (Nomos Zakynthos, Nissia Ioniou, Grèce). Observations et cartographie. *Natural. belges* 74 (Orchid. 6): 113-172.  
 DELFORGE, P. 2004.- Nouvelles contributions taxonomiques et nomenclaturales aux Orchidées d'Europe. *Natural. belges* 85 (Orchid. 17): 235-244.  
 DELFORGE, P. 2005.- Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient: 3<sup>e</sup> éd., 640p. Delachaux et Niestlé, Paris.  
 GÖLZ, P. & REINHARD, H.R. 1995.- Die orchideenflora der ionischen Inseln Kefallinia und Zakynthos: Neue Beobachtungen und Erkenntnisse. *J. Eur. Orch.* 27: 555-621.  
 GÖLZ, P. & REINHARD, H.R. (coll. ALIBERTIS, C., ALIBERTIS, A., GACK, C. & PAULUS, H.F.) 1997.- Gestaltwandel innerhalb kretischer Orchideen-aggregate im Verlauf der Monate Januar bis Mai. *J. Eur. Orch.* 28 (1996): 641-701.  
 KRETZSCHMAR, G. & KRETZSCHMAR, H. 2001.- *Orchis papilionacea* subsp. *alibertis*, eine neue Unterart aus Kreta. *Ber. Arbeitskr. Heim. Orchid.* 18 (1): 128-132.

- KRETZSCHMAR, H., KRETZSCHMAR G. & ECCARIUS, W. 2002.- Orchideen auf Kreta, Kasos und Karpathos: 416p. H. Kretzschmar, Bad Hersfeld.
- KRETZSCHMAR, H., KRETZSCHMAR G. & ECCARIUS, W. 2004.- Orchids Crete & Dodecanese. The orchid flora of the islands of Crete, Kasos, Karpathos and Rhodes: 240p. Mediterraneo Editions, Rethymno (Crete, Greece).
- RENZ, J. 1928.- Zur Kenntnis der griechischen Orchideen. *Fedde Repert.* **25**: 225-270, Taf. XL-LXX.
- RONNIGER, K. 1940.- Flora der Insel Zante. *Verh. Zool. Bot. Ges. Wien* **88-89**: 13-108.

## Annexe. Observations personnelles

### Listes des sites d'*Orchis papilionacea* var. *alibertis*

Les sites prospectés sont classés par leurs coordonnées UTM (Universal Transverse Mercator) utilisées dans les travaux de cartographie des plantes européennes, notamment dans le cadre du projet OPTIMA. La localisation des sites se fait par référence aux coordonnées kilométriques des carrés UTM de 100 km × 100 km. Les deux lettres définissent le carré de 100 km × 100 km dans les zones 34S et 35S; les deux premiers chiffres indiquent la longitude en km dans le carré, les deux derniers la latitude. Les coordonnées UTM des sites ont été déterminées par GPS réglé sur la norme WGS84. Les distances sont données en ligne droite depuis les localités utilisées comme repères; la mention de l'altitude est suivie d'une brève description du milieu et la liste des orchidées accompagnantes. La date de l'observation est suivie du nombre d'individus de la station et de leur état de floraison (Ros: rosette de feuilles; B: boutons; ddF: tout début de floraison, 1 fleur ouverte; dF: début de floraison; F: floraison; fF: fin de floraison; ffF: extrême fin de floraison, 1-2 fleurs sommitales encore déterminables; Fr: fruits ou plantes desséchées).

1. KU6395 Rethymnon. 2 km SE Plakias. 60 m. Sur calcschistes et psammites phrygane xérique pâturée à *Sarcopoterium spinosum* et *Thymus capitatus* avec *Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys gortynia*, *O. sicula*, *Orchis fragrans*, *Serapias bergonii*, *S. orientalis*. 28.IV.2005: 1 *O. papilionacea* var. *alibertis* (dF; *O. fragrans* B).
2. KU6994 Rethymnon. 0,6 km SE Moni Kato Preveli. 50 m. Broussailles incendiées à *Calicotome villosa* avec *Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys blitopertha*, *O. cinereophila*, *O. creberrima*, *Orchis fragrans*, *Serapias bergonii*. 28.IV.2005: 7 *O. papilionacea* var. *alibertis* (dF-fF; *O. fragrans* B-dF), 9 *O. papilionacea* var. *heroica* (F-Fr).
3. KU6999 Rethymnon. 1,1 km NNO Phrati. 180-200 m. Vaste friche en pente avec phrygane à *Sarcopoterium spinosum* et broussailles à *Calicotome villosa*, *Phlomis fruticosa*, *Pyrus amygdaliformis*, *Spartium junceum*, ainsi qu'*Himantoglossum robertianum*, *Ophrys bombyliflora*, *O. cf. cretensis*, *O. episcopalis*, *O. helios*, *Orchis anatolica*, *O. italica*, *Serapias bergonii*, *S. lingua*. 29.IV.2005: 83 *O. papilionacea* var. *alibertis* (dF-fF), 37 *O. papilionacea* var. *heroica* (fF-Fr), +30 intermédiaires.
4. KU7099 Rethymnon. 1,7 km NNO Phrati. 200 m. Vaste friche avec par places phrygane à *Sarcopoterium spinosum* avec *Blackstonia perfoliata*, par places broussailles à *Calicotome villosa*, *Phlomis fruticosa*, *Pyrus amygdaliformis*, *Spartium junceum*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys ariadnae*, *O. bombyliflora*, *O. cretica*, *O. candica*, *O. episcopalis*, *O. candica* × *O. episcopalis*, *Orchis collina*, *O. fragrans*, *O. italica*, *Serapias bergonii*, *S. lingua*. 29.IV.2005: 55 *O. papilionacea* var. *alibertis* (B-fF; *O. fragrans* dB-B), 32 *O. papilionacea* var. *heroica* (F-Fr), +20 intermédiaires.
5. KU7394 Rethymnon. 0,5 km SSO Drimiskos. 340 m. Sur marnes suintantes instables phrygane à *Sarcopoterium spinosum* avec quelques *Calicotome villosa*,

*Ferula communis*, *Pyrus amygdaliformis*, *Gladiolus illyricus*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys ariadnae*, *O. blitopertha*, *O. bombyliflora*, *O. candica*, *O. candica* var. *minoa*, *O. creberrima*, *O. cressa*, *O. cf. cretensis*, *O. cretica*, *O. gortynia*, *O. heldreichii*, *O. iricolor*, *O. cf. phryganae*, *O. sicula*, *Orchis anthropophora*, *O. fragrans*, *O. laxiflora*, *Serapias bergonii*, *S. lingua*. 29.IV.2005: 2 *O. papilionacea* var. *alibertis* (fF; *O. fragrans* dB-B), 56 *O. papilionacea* var. *heroica* (ffF-FR).

6. KU7397/8 Rethymon. 0,9-1,3 km SO Mournies. 530-560 m. Sur calcschistes et psammites, vaste phrygana claire à *Sarcopoterium spinosum*, par places herbeuse, humide ou broussailleuse avec *Asphodelus aestivus*, *Calicotome villosa*, *Ferula communis*, *Spartium junceum*, *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys ariadnae*, *O. candica*, *O. candica* var. *minoa*, *O. creberrima*, *O. cressa*, *O. cretensis*, *O. episcopalis*, *O. heldreichii*, *O. iricolor*, *O. leochroma*, *O. lutea*, *O. mammosa*, *O. cf. phryganae*, *O. sicula*, *O. sphaciotica*, *O. villosa*, *Orchis anthropophora*, *O. boryi*, *O. collina*, *O. fragrans*, *O. italica*, *O. lactea*, *O. laxiflora*, *O. pauciflora*, *O. simia*, *Serapias bergonii*, *S. lingua*, *S. bergonii* × *S. lingua*. 21.IV.2005: 2 *O. papilionacea* var. *alibertis* (B), 11 *O. papilionacea* var. *heroica* (ffF-FR); 7.V.2005: 2 *O. papilionacea* var. *alibertis* (F; *O. fragrans*: dB-B), 11 *O. papilionacea* var. *heroica* (FR).
7. KU8388 Rethymon. 0,5 km ENE Sartouria. 700 m. Phrygana à *Euphorbia acanthothamnus*, *Phlomis fruticosa*, *Sarcopoterium spinosum* avec *Prunus dulcis*, *Ferula communis*, *Lupinus hirsutus*, *Aristolochia cretica*, *Gynandris sisyriinchium*, ainsi que *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys ariadnae*, *O. fleischmannii*, *O. sicula*, *Orchis lactea*, *O. pauciflora*, *O. quadripunctata*, *O. sitiaca*, *Serapias bergonii*. 23.IV.2005: 1 *O. papilionacea* var. *alibertis* (B), +150 *O. papilionacea* var. *heroica* (ffF-FR).
8. KU8389 Rethymon. 0,4 km SE Sartouria. 630 m. Phrygana à *Euphorbia acanthothamnus*, *Phlomis fruticosa*, *Sarcopoterium spinosum* avec *Spartium junceum*, *Ferula communis*, *Aristolochia cretica*, *Gynandris sisyriinchium*, ainsi que *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys creberrima*, *O. phryganae*, *O. sicula*, *O. villosa*, *Orchis italica*, *O. quadripunctata*, *Serapias bergonii*, 23.IV.2005: 2 *O. papilionacea* var. *alibertis* (dF).
9. KU8588 Rethymon. 1 km OSO Melambes. 650 m. Friche avec quelques *Cistus incanus*, *Cistus salvifolius*, *Ferula communis*, *Pyrus amygdaliformis*; et *Sarcopoterium spinosum*, ainsi qu'*Aristolochia cretica*, *Ophrys creberrima*, *Orchis collina*, *O. lactea*, *O. sitiaca*, *Serapias bergonii*, 23.IV.2005: 127 *O. papilionacea* var. *alibertis* (B-dF) (dias 1052422>), 3 *O. papilionacea* var. *heroica* (F).
10. KU8589 Rethymon. 0,5 km OSO Melambes. 540 m. Petite vigne abandonnée et quelques ares de cistaie herbeuse à *Cistus incanus*, *Cistus salvifolius* avec *Sarcopoterium spinosum*, *Trapopogon porrifolius*, ainsi qu'*Orchis collina*, *O. lactea*, *O. sitiaca*, *Serapias bergonii*, 23.IV.2005: 53 *O. papilionacea* var. *alibertis* (B-F) (dias 1052412>), 14 *O. papilionacea* var. *heroica* (dF-ffF) (dias 1052420>).
11. KU9094 Rethymon. 0,5 km O Agios Ioannis. 250 m. Pente avec oliviera abandonnée avec *Calicotome villosa*, *Phlomis fruticosa*, *Prasium majus*, *Pyrus amygdaliformis* avec *Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys sicula*, *Orchis italica*, *Serapias bergonii*. 27.IV.2005: 7 *O. papilionacea* var. *alibertis* (F-ffF), 12 *O. papilionacea* var. *heroica* (dF-ffF), 46 intermédiaires (dias 1052736>).
12. KU9194 Rethymon. 0,5 km ONO Agios Ioannis. 250 m. Vestige de phrygana à *Sarcopoterium spinosum* avec *Anacamptis pyramidalis*, *Himantoglossum robertianum*, *Orchis fragrans*, *O. italica*, *O. lactea*, *Serapias bergonii*. 27.IV.2005: 17 *O. papilionacea* var. *alibertis* (F; *O. fragrans* B).

13. KU9294 Rethymnon. 1,5 km O Nithauris. 340 m. Sur psammites, phrygana pâturée à *Sarcopoterium spinosum* et *Lupinus hirsutus* avec *Anacamptis pyramidalis*, *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys bombyliflora*, *O. sicula*, *Orchis collina*, *O. fragrans*, *O. italica*, *O. lactea*, *Serapias bergonii*, *S. lingua*, *S. bergonii* × *S. lingua*. 27.IV.2005: 221 *O. papilionacea* var. *alibertis* (dF-ffF; *O. fragrans*: dB-B) (dias 1052730), 57 *O. papilionacea* var. *heroica* (dF-ffF), quelques intermédiaires.
14. LU1171 Heraklion. 0,5 km E Miamou. 450 m. Olivaie herbeuse et phrygana à *Sarcopoterium spinosum* et *Thymus capitatus* avec *Anacamptis pyramidalis*, *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys bombyliflora*, *O. episcopalis*, *O. mesaritica*, *O. phryganae*, *O. sicula*, *Orchis collina*, *O. italica*, *Serapias bergonii*, *S. orientalis*. 26.IV.2005: 14 *O. papilionacea* var. *alibertis* (fF), 8 *O. papilionacea* var. *heroica* (F-ffF), 46 intermédiaires (dias 1052710).
15. LU4398 Heraklion. 1,6 km NNE Zophori. 300 m. Petite olivaie avec phrygana à *Sarcopoterium spinosum* avec *Ophrys sicula*, 30.IV.2005: 68 *O. papilionacea* intermédiaires entre les var. *alibertis* et *heroica* (ffF-FR).
16. LU6676 Lassithi. 0,5 km NE Loutraki. 350 m. Broussailles à *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *Cistus salvifolius*, *Pinus halepensis*, phrygana à *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus*, avec *Anacamptis pyramidalis*, *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys ariadnae*, *O. bombyliflora*, *O. cretica*, *O. lutea*, *Orchis collina*, *O. fragrans*, *O. italica*, *Serapias bergonii*, *S. orientalis*. 12.IV.2005: 5 *Orchis papilionacea* var. *alibertis* (dF) (dias 1051730); 12.V.2005: 4 *O. papilionacea* var. *alibertis* (FR; *O. fragrans*: F).

\*

\* \*

# Un pollinisateur pour *Ophrys bombyliflora*

par Pierre DELFORGE (\*)

**Abstract.** P. DELFORGE.- A pollinator for *Ophrys bombyliflora*. The pollination of *Ophrys bombyliflora* by males of *Eucera vulpes* (BRULLÉ, 1832) (Hymenoptera, Apoidea, Anthophoridae) is reported for the first time, and discussed.

**Key-Words:** *Orchidaceae*, genus *Ophrys*, *Ophrys bombyliflora*; Hymenoptera, Apoidea, Anthophoridae, *Eucera vulpes*. Pollination, pseudocopulation, sexual deception. Flora and fauna of Greece, Ionian islands, Zakynthos.

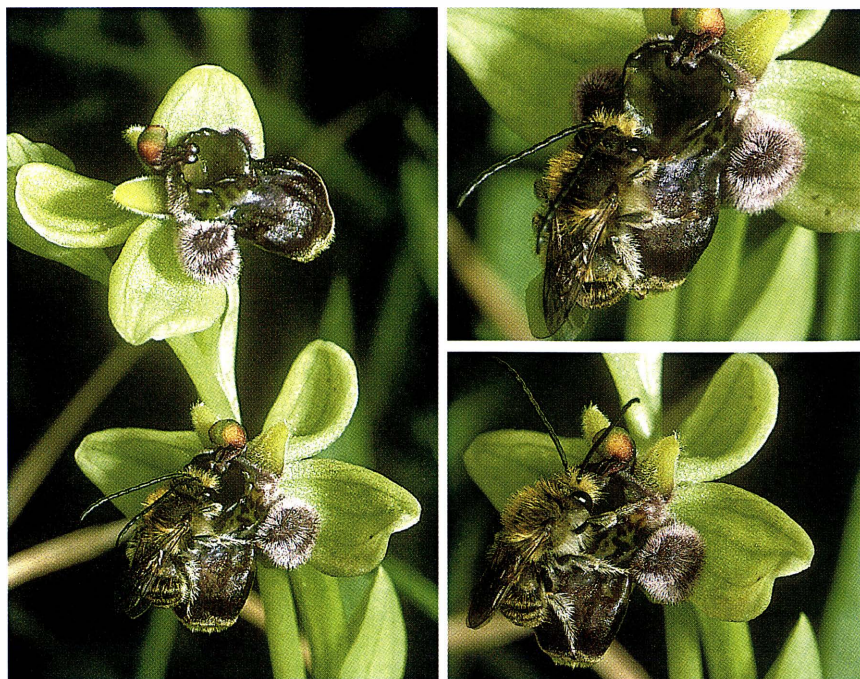
Le 16 avril 1993, sept pseudocopulations sur des labelles d'*Ophrys bombyliflora* ont été observées de 12h20 à 12h50 GMT, sur un site de l'île de Zante (îles Ioniennes, Grèce), non loin d'Askos (UTM 34SDG7494, site 63 in DELFORGE 1993, site 39 in DELFORGE 2005A), à 180 m d'altitude, dans une olivaie abandonnée sur affleurements calcaires avec quelques *Cupressus sempervirens* et *Ophrys ferrum-equinum*, *O. gottfriediana*, *O. leucadica*, *O. lutea*, *O. phryganae*, *O. sicula*, *O. spruneri*, *O. ulysea*, *O. gottfriediana* × *O. spruneri*, *Orchis lactea*, *Serapias bergonii*. Le temps était assez chaud (21°C) et couvert. Les pseudocopulations, céphaliques, longues d'environ deux minutes, déterminées et efficaces, avec extraction des pollinies dans cinq cas sur sept, ont été effectuées par des mâles d'*Eucera* assez actifs.

Trois mâles d'*Eucera*, dont un portant deux pollinies sur la tête, ont été capturés. J'en ai confié deux exemplaires au Dr. M. TERZO, du laboratoire de Zoologie de l'Université de Mons-Hainaut (UMH, Belgique) qui les a soumis à S. RICH (Leverkussen, Allemagne), l'un des meilleurs spécialistes du genre *Eucera* actuellement. Celui-ci a déterminé le pollinisateur d'*Ophrys bombyliflora* à Zante comme *Eucera vulpes* BRULLÉ, 1832 (Hyménoptères, Anthophoridae), une abeille connue de Grèce continentale et des îles Ioniennes (FAUNA EUR 2005).

---

(\*) avenue du Pic Vert 3, B-1640 Rhode-Saint-Genèse  
E-mail: p.delforge@belgacom.net

Manuscrit déposé le 6.XI.2005, accepté le 24.XI.2005.



**Fig. 1.** Pollinisation d'*Ophrys bombyliflora* par *Eucera vulpes* BRULLÉ, 1832.  
Zante (Zakynthos, Nissia Ioniou), Grèce, 16.IV.1993.

**À gauche et en haut à droite:** arrivée d'*Eucera vulpes* sur le label d'*Ophrys bombyliflora* et positionnement. **En bas à droite:** début de la pseudocopulation, avant que la tête de l'abeille ne heurte les viscidies des pollinies.

(dias P. DELFORGE)

L'observation de plusieurs pollinisations avec extractions des pollinies et transport de celles-ci vers d'autres fleurs d'*Ophrys bombyliflora* montre qu'*Eucera vulpes* est un pollinisateur attiré d'*Ophrys bombyliflora*. J'ai publié cette information dans la dernière édition du 'Guide des Orchidées d'Europe...' (DELFORGE 2005B: 435). D'autre part, la durée des observations a permis de tester l'attractivité des autres espèces d'*Ophrys* sympatriques (c. supra) vis-à-vis d'*Eucera vulpes*. Tous ces tests ont été négatifs, *E. vulpes* ne marquant pas le moindre intérêt pour ces fleurs.

À ma connaissance, *Eucera vulpes* n'a jamais été signalé comme pollinisateur d'*Ophrys* (par exemple PAULUS & GACK 1990, 1999; VAN DER CINGEL 1995; PAULUS 1999, 2000, 2001A, B, 2002, GULLI et al. 2003). Par ailleurs, plusieurs pollinisateurs ont déjà été attribués à *O. bombyliflora*, espèce liée aux zones méditerranéennes et dont la distribution est très large puisqu'elle va des îles Canaries, à l'ouest, à l'Anatolie occidentale, à l'est. *Eucera gracilipes* le pollinise dans les îles Canaries (PAULUS 1999), *E. grisea* en Sardaigne (PAULUS

& GACK 1995), *E. algira* en Crète (PAULUS 1988), *E. parnassia* dans le Péloponnèse (PAULUS & GACK 1992A), *E. oraniensis* à Majorque (Baléares) et dans le sud de l'Italie (KULLENBERG 1973), en Sicile et dans le Péloponnèse (Grèce) (PAULUS & GACK 1992A, B). Toutes ces espèces appartiennent au sous-genre *Hetereucera*. D'autres abeilles ont également été citées par KULLENBERG et al. (1984) comme pollinisateurs éventuels d'*Ophrys bombyliflora*, *Eucera nigrescens* subsp. *continentis* (sud de l'Italie péninsulaire), *E. elongatula* (Algérie), *E. albofasciata*, *E. collaris*, *E. notata* et *E. vidua* (Maroc). Selon PAULUS (1999A), il ne s'agit pas réellement de pollinisateurs, mais de visiteurs occasionnels, ce qu'il semble avoir pu vérifier dans certains cas, mais pas, cependant, en Afrique du Nord. Toutefois, il a été démontré récemment qu'*E. nigrescens* est bien un pollinisateur d'*Ophrys bombyliflora* en Italie péninsulaire (Toscane, mont Argentario, GULLI et al. 2003).

La multiplicité des pollinisateurs, parfois liée à des différences de tailles des fleurs d'*Ophrys bombyliflora*, peut faire penser que ce taxon recouvre en fait plusieurs espèces isolées mais cryptiques. Le taxon crétois, par exemple, possède des fleurs relativement grandes et semble le seul à attirer *Eucera algira*, qui ne montre aucun intérêt pour les *Ophrys bombyliflora* de l'île de Rhodes ou du sud de l'Italie (PAULUS 1999). Il faut noter, à cet égard, que les *O. bombyliflora* de l'île de Zante, pollinisés par *Eucera vulpes*, ont un labelle relativement petit (Fig. 1, gauche) et fleurissent assez tardivement.

## Remerciements

Ma gratitude va à S. RICH (Leverkussen, Allemagne) qui a déterminé *Eucera vulpes*, au Dr. M. TERZO (laboratoire de Zoologie, UMH, Mons, Belgique) qui a assuré le suivi de cette détermination, ainsi qu'à N.J. VERECKEN (Behavioural and Evolutionary Ecology, ULB, Bruxelles, Belgique) qui m'a fourni des documents me permettant de compléter cette note.

## Bibliographie

- VAN DER CINGEL, N.A. 1995.- An Atlas of Orchid pollination - European Orchids: 175p + 123 pl. AA. Balkema, Rotterdam.
- DELFORGE, P. 1993.- Les Orchidées de l'île de Zante (Nomos Zakynthos, Nissia Ioniou, Grèce). Observations et cartographie. *Natural. belges* **74** (Orchid. 6): 113-172.
- DELFORGE, P. 2005A.- Contribution à la connaissance du groupe d'*Ophrys tenthredinifera* dans le bassin méditerranéen oriental. *Natural. belges* **86** (Orchid. 18): 95-140.
- DELFORGE, P. 2005B.- Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient: 3<sup>e</sup> éd., 640p. Delachaux et Niestlé, Paris.
- FAUNAEUR 2005.- *Eucera vulpes*. Website [www.faunaeur.org/distribution\\_table](http://www.faunaeur.org/distribution_table).
- GULLI, V., TOSI, G., FILIPPI, L. & DEL PRETE, C. 2003.- On the pollination of some orchids of the genus *Ophrys* at Mount Argentario (Grosseto, Central-Western Italy). II. *O. bertolonii* MORETTI, *O. fuciflora* (F.W. SCHMIDT) MOENCH subsp. *fuciflora* and *O. bombyliflora* LINK. *Caesiana* **20**: 35-43.
- KULLENBERG, B. 1973.- New observations on the pollination of *Ophrys* L. (Orchidaceae). *Zoon*, Suppl. **1**: 9-13.
- KULLENBERG, B., BÜEL, H. & TKALČU, B. 1984.- Übersicht von Beobachtungen über Besuche von *Eucera*- und *Tetralonia*-Männchen auf *Ophrys*-Blüten (Orchidaceae). *Nov. Acta Reg. Soc. Sci. Upsaliensis*, Ser. V.C. **3**: 27-40.

- PAULUS, H.F. 1988.- Beobachtungen und Experimente zur Pseudokopulation auf *Ophrys*-Arten (Orchidaceae) Kretas (II) mit einer Beschreibung von *Ophrys sittiaca* H.F. PAULUS & C. + A. ALBERTIS nov. spec. aus dem *Ophrys fusca-omegafera*-Formenkreis. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **20**: 817-882.
- PAULUS, H.F. 1999.- Bestäubungsbiologie Untersuchungen an *Ophrys bombyliflora*, *Orchis canariensis* und *Habenaria tridactylides* [sic] (Orchidaceae) in Gran Canaria (Spanien). *Ber. Arbeitskr. Heim. Orch.* **16**(1): 4-22.
- PAULUS, H.F. 2000.- Zur Bestäubungsbiologie einiger *Ophrys*-Arten Istriens (Kroatien) mit einer Beschreibung von *Ophrys serotina* ROLLI ex PAULUS spec. nov. aus der *Ophrys holoserica*-Artengruppe (Orchidaceae und Insecta, Apoidea). *Ber. Arbeitskr. Heim. Orch.* **17**(2): 4-33.
- PAULUS, H.F. 2001A.- Daten zur Bestäubungsbiologie und Systematik der Gattung *Ophrys* in Rhodos (Griechenland) mit Beschreibung von *Ophrys parvula*, *Ophrys persephoniae*, *Ophrys lindia*, *Ophrys eptapiigiensis* spec. nov. aus der *Ophrys fusca* s. str. Gruppe und *Ophrys cornutula* spec. nov. aus der *Ophrys oestriifera*-Gruppe (Orchidaceae und Insecta, Apoidea). *Ber. Arbeitskr. Heim. Orch.* **18**(1): 38-86.
- PAULUS, H.F. 2001B.- Material zu einer Revision des *Ophrys fusca* s. str. Artenkreises. I.- *Ophrys nigroaenea-fusca*, *O. colletes-fusca*, *O. flavipes-fusca*, *O. funerea*, *O. forestieri* oder was ist die typische *Ophrys fusca* LINK 1799 (Orchidaceae) ? *J. Eur. Orch.* **33**: 121-177.
- PAULUS, H.F. 2002.- Daten zur Bestäubungsbiologie und Systematik der Gattung *Ophrys* in Rhodos (Griechenland) II. Über *Ophrys holoserica* s. lat.: *Ophrys episcopalis*, *Ophrys maxima* und *Ophrys halia* spec. nov. (Orchidaceae und Insecta, Apoidea). *Ber. Arbeitskr. Heim. Orch.* **18**(2): 46-63 (2001).
- PAULUS, H.F. & GACK, C. 1990.- Pollinators as prepollinating isolation factors: evolution and speciation in *Ophrys* (Orchidaceae). *Israel Journ. Bot.* **39**: 43-79.
- PAULUS, H.F. & GACK, C. 1992A.- Untersuchungen zur Pseudokopulation und Bestäuberspezifität in der Gattung *Ophrys* im östlichen Mittelmeergebiet (Orchidaceae, Hymenoptera, Apoidea). *Jahresber. Naturwiss. Ver. Wuppertal* **43** (1990): 80-118; Farbtafel 2.
- PAULUS, H.F. & GACK, C. 1992B.- Zur Pseudokopulation und Bestäuberspezifität der Gattung *Ophrys* in Sizilien und Süditalien. *Jahresber. Naturwiss. Ver. Wuppertal* **43** (1990): 119-141; Farbtafel 1.
- PAULUS, H.F. & GACK, C. 1995.- Zur Pseudokopulation und Bestäubung in der Gattung *Ophrys* (Orchidaceae) Sardinien und Korsikas. *Jahresber. Naturwiss. Ver. Wuppertal* **48**: 188-227; Farbtaf. 1-2.
- PAULUS, H.F. & GACK, C. 1999.- Bestäubungsbiologische Untersuchungen an der Gattung *Ophrys* in der Provence (SO-Frankreich) Ligurien und Toscana (NW-Italien) (Orchidaceae und Insecta, Apoidea). *J. Eur. Orch.* **31**: 347-422.

\*

\* \*



# Contribution à la connaissance du groupe d'*Ophrys tenthredinifera* dans le bassin méditerranéen oriental

par Pierre DELFORGE (\*)

**Abstract.** DELFORGE, P.- Contribution to the knowledge of the *Ophrys tenthredinifera* species group in the eastern Mediterranean basin. Till now, the *Ophrys tenthredinifera* species group seemed to be represented in the eastern Mediterranean basin only by one polytypical species, *O. villosa* DESFONTAINES 1807, or by two subspecies of *O. tenthredinifera* WILLDENOW 1805 the subspecies *tenthredinifera*, regarded as a large- and late-flowered taxon, and *O. tenthredinifera* subsp. *villosa*, regarded as a small- and early-flowered one. A review of morphological and phenological variations of *Ophrys villosa* s.l. within its eastern mediterranean range shows that *O. tenthredinifera* s. str. is not present in the area and that at least four entities are identifiable in the Aegean and Ionian basins, well defined by flower size, phenology, as well as characteristics of the labellum and the stigmatic cavity. Three of them flower successively in Crete. The earlier possesses medium-sized flowers and flowers from January till early in March; it is newly described here as *Ophrys dictynnae*. The second is small-flowered and flowers in March; it occurs at least in the eastern part of the Aegean basin and is identifiable to *Ophrys villosa* s. str. The third is large-flowered and flowers from the end of March till early in May; it possesses a large distribution and occurs notably in the Ionian islands, the northern continental margins of the Corinthian Gulf, the Attica, the Euboea, the Peloponnese, the Cyclades and the Dodecanese; it is newly described here as *Ophrys leochroma*. Besides the latter, a small-flowered taxon occurs in the Ionian islands; it flowers in April and is newly described here as *Ophrys ulyssea*. A list of 230 localities attributable to the four species, based on prospections in Greece since 1974, is provided.

**Key-Words:** Orchidaceae; genus *Ophrys*, *Ophrys tenthredinifera* species group, *Ophrys villosa*, *Ophrys dictynnae* sp. nova, *Ophrys leochroma* sp. nova, *Ophrys ulyssea* sp. nova; flora of Greece.

## Introduction

Récemment encore, *Ophrys tenthredinifera* était considéré comme une espèce polytypique, présente dans tout le bassin méditerranéen. Une révision de cet ensemble a reconnu plusieurs espèces délimitables par des caractères morphologiques discontinus, les dimensions florales et la phénologie (DEVILLERS et al.

---

(\*) avenue du Pic Vert 3, B-1640 Rhode-Saint-Genèse  
E-mail: p.delforge@belgacom.net

Manuscrit déposé le 6.XI.2005, accepté le 24.XI.2005.

2003), et dont certaines étaient déjà distinguées depuis plus d'un siècle dans la péninsule ibérique et en Italie. L'analyse de DEVILLERS et al. (2003) commence à être prise en considération (par exemple DELFORGE 2003, 2004, 2005; BERGER & GERBAUD 2004) mais elle ne concerne pratiquement que les espèces occidentales du groupe. Les taxons orientaux ont été en effet plus rapidement passés en revue et rassemblés provisoirement sous le nom d'*Ophrys villosa* DESFONTAINES, taxon présent du sud des Balkans à l'Anatolie et qui paraît plus proche d'*O. tenthredinifera* que des autres espèces occidentales. Dans cette conception, *O. villosa* s.l. englobe vraisemblablement plusieurs espèces séparées, comme dans le bassin méditerranéen occidental, par leur temps de floraison précoce ou tardif, leurs dimensions grandes, moyennes ou petites, des caractères morphologiques particuliers et, vraisemblablement aussi, par leur(s) pollinisateur(s).

Cette hétérogénéité a été évoquée (DEVILLERS et al. 2003; DELFORGE 2004, 2005: 437-438) sans que des délimitations claires ou descriptions formelles ne soient publiées. Le but du présent article est de contribuer à la clarification des composantes d'*Ophrys villosa* s.l. par la délimitation de plusieurs taxons présents tant dans le bassin égéen que dans les îles ioniennes. Cet essai représente une première étape, parcellaire et provisoire, de clarification de la situation complexe du groupe d'*Ophrys tenthredinifera* dans le bassin méditerranéen oriental. Il reposera essentiellement sur mes propres observations et parmi celles-ci particulièrement sur celles, postérieures à 1990, qui ont été suffisamment documentées sur le terrain.

## Matériel et méthodes

En avril 1974 (Grèce continentale et Péloponnèse), avril 1982 (Crète), avril 1983 (Grèce continentale et Péloponnèse), avril 1984 (île de Rhodes), fin février et début de mars 1990 (Crète), début de mai 1990 (Grèce continentale), avril 1991 (Grèce continentale, île de Céphalonie, île de Lesbos, Péloponnèse), avril 1992 (îles ioniennes de Corfou, Leucade, Céphalonie, Grèce continentale et Péloponnèse), avril 1993 (îles ioniennes de Zante, Ithaque, Céphalonie et Grèce continentale), avril 1994 (îles d'Andros et de Tinos, Cyclades, île d'Eubée et Grèce continentale), avril 1995 (îles de Paros, Antiparos, Ios et Naxos, Cyclades, et Grèce continentale), avril 1997 (îles d'Astypaléa, Dodécanèse, d'Amorgos, Cyclades, et Grèce continentale), avril 1998 (îles de Milos, Kimolos, Polyaios, Cyclades, et Grèce continentale), mars 2005 (Karpathos, Dodécanèse), ainsi qu'en avril et mai 2005 (Crète), j'ai observé des centaines de populations d'*Ophrys villosa* s.l. Ces observations ont fait l'objet, avec d'autres, de plusieurs exposés à la tribune de la Section Orchidées d'Europe des Naturalistes belges et de diverses publications. Au total, plusieurs milliers d'individus d'*O. villosa* s.l. ont été dénombrés, 4 hampes florales complètes et 10 fleurs d'autres individus ont été prélevées; ces dernières ont ensuite été analysées; les fleurs basales fraîches d'une centaine d'individus ont été mesurées selon le protocole détaillé dans DELFORGE (2002A: 52) et examinées sur le terrain au moyen de loupes de grossissement 7x et 10x, cette dernière réticulée et à éclairage incorporé. Un échantillon de plantes a été photographié sur pellicule Ektachrome 100, à partir de 1989 sur pellicule Kodachrome 64, depuis 1984 au moyen de boîtiers OLYMPUS OM2n pourvus d'objectifs ZUIKO 50 et 80 mm macro avec tube allonge télescopique 65-116 mm, d'une bague allonge supplémentaire de 25 mm, d'un flash annulaire OLYMPUS T10 et d'un flash OLYMPUS T32. Les matériaux d'herbier ont été revus après dessiccation avec une loupe binoculaire VIKING de grossissement 20x et 30x, réticulée et munie d'un éclairage bleuté orienté de face, obliquement à 45°.

### *Ophrys villosa* s.l.

*Ophrys villosa* a été décrit par DESFONTAINES (1807) à partir d'une récolte de TOURNEFORT faite un siècle plus tôt lors d'un voyage dans le Levant (1700-1702). Il n'y a pas de désignation d'un type pour ce taxon et il ne semble pas qu'il existe encore de dépôt d'herbier de TOURNEFORT qui puisse lui être rapporté. Un dessin d'AUBRIET, fait à l'époque sur le frais (Fig. 1) et conservé parmi les 'Vélins du Muséum' à Paris semble le seul matériel original disponible actuellement, et donc l'iconotype pour ce taxon (DEVILLERS et al. 2003; P. DEVILLERS comm. pers. 2005). La plante a peut-être été récoltée en mars 1701 à Chios (BAUMANN & KÜNKELE 1981), mais pourrait provenir aussi de Lesbos, de Tenedos (actuelle Bozcaada, en Turquie) ou des régions anatoliennes voisines de ces îles, en gros de la région de Smyrne (actuelle Izmir) (Carte 1). Dans cette zone, *Ophrys villosa* (s.l.) n'est pas fréquent (par exemple GÖLZ & REINHARD 1978, 1981; BIEL 1998; KREUTZ 1998; HERTEL & HERTEL 2005; obs. pers. à Lesbos en avril 1991) sauf, apparemment, à Chios certaines années (HIRTH & SPAETH 1998: 60-61, 19 mentions, la plupart à la fin de mars; HERTEL & HERTEL 2005, 11 mentions dans la première quinzaine d'avril 2002).

*Ophrys villosa* a été, le plus souvent, considéré comme synonyme d'*Ophrys tenthredinifera*, espèce dont la variabilité, importante, a fréquemment semblé irréductible à la description d'entités cohérentes en son sein (par exemple CAMUS & CAMUS 1921-1929; KELLER et al. 1930-1940; RENZ 1943; NELSON 1962; DANESCH & DANESCH 1969; SUNDERMANN 1970, 1975, 1980; LANDWEHR 1977, 1982; VÖTH 1981; BAUMANN & KÜNKELE 1982; ENGLMAIER 1984; BUTTLER 1986, 1991; GÖLZ & REINHARD 1987; DELFORGE 1993, 1994A, 1995A, B; DEVILLERS & DEVILLERS-TERSCHUREN 1994; KRETZSCHMAR et al. 2002, 2004). BAUMANN et KÜNKELE (1986: 568-569) ont réhabilité *O. villosa* en le combinant au rang subsppécifique pour désigner les *O. tenthredinifera* orientaux. *O. tenthredinifera* subsp. *villosa* différerait de la sous-espèce occidentale par la phénologie de 2 semaines plus précoce, les dimensions florales un peu plus petites, la pilosité marginale du labelle brunâtre clair et non jaune vif. Cette distinction est essentiellement et explicitement basée sur les quelques matériaux grecs publiés par NELSON (1962); une étude statistique plus fouillée annoncée en 1986 n'a pas paru.

Dans la conception de BAUMANN et KÜNKELE (1986, 1988), la sous-espèce occidentale, *Ophrys tenthredinifera* subsp. *tenthredinifera*, recouvre en fait, nous le savons maintenant, un ensemble hétérogène aussi bien par la phénologie que par la taille des fleurs et leur coloration. Il comporte cinq espèces nommées (DEVILLERS et al. 2003), dont une à petites fleurs (*O. neglecta*, Italie) et d'autres à grandes fleurs (notamment *O. grandiflora*, Sicile, Calabre et peut-être Algérie). Il fut donc très aisé pour GÖLZ et REINHARD (1987) de démontrer que la distinction proposée par BAUMANN et KÜNKELE (1986) ne correspond pas à la réalité, puisqu'il y a des plantes précoces à petites fleurs et au labelle bordé de brun dans le bassin méditerranéen occidental et des plantes relativement tardives à grandes fleurs et au labelle parfois largement bordé de jaune vif dans le bassin égéen. Sur la base, essentiellement, d'arguments morphométriques, GÖLZ et REINHARD (1987) concluent, apparemment à bon droit, qu'il n'est pas possible

de distinguer deux sous-espèces au sein d'*Ophrys tenthredinifera*. Paradoxalement, leur analyse et les matériaux qui l'illustrent montrent cependant bien l'hétérogénéité qui prévaut dans le bassin méditerranéen occidental comme oriental.

Cependant, lorsqu'une distinction est faite entre taxons occidentaux et orientaux, ces derniers sont regroupés en un ensemble. Les données morphométriques et structurelles qui les concernent rassemblent alors des taxons à fleurs petites, moyennes et grandes, des taxons précoces et tardifs, des populations ioniennes, continentales et égéennes. Par exemple les quelques moyennes précisées pour *Ophrys tenthredinifera* subsp. *villosa* par BAUMANN et KÜNKELE (1986) proviennent notamment des matériaux de NELSON (1962) récoltés à Corfou (sans date) et au mont Hymette (Attique, 28.III.1938), celles de GÖLZ et REINHARD (1987) mêlent taxons à fleurs petites, moyennes et grandes respectivement de l'île de Rhodes, du Péloponnèse et de Crète. Lorsque, dans ce dernier travail, les moyennes de la longueur et de la largeur du labelle sont présentées séparément pour les plantes de Rhodes munies d'un labelle bordé de jaune et celles à labelle bordé de brunâtre, des différences substantielles de dimensions apparaissent. De plus, la «différence spécifique totale» calculée entre l'échantillon de Rhodes et celui du Péloponnèse est importante, égale à 25 (GÖLZ & REINHARD 1987: 874), alors même que ces échantillons sont hétérogènes. Rappelons qu'une différence spécifique de 30 entre deux taxons constituait, selon GÖLZ et REINHARD, le seuil à partir duquel on peut considérer qu'il y a deux espèces.

L'analyse morphologique conduite par DEVILLERS et al. (2003) se fait sur des bases assez semblables pour les plantes orientales. Les moyennes de longueur des labelles mesurées sur exsiccata dans différents herbiers européens (Kew, Paris, Bruxelles) proviennent notamment d'un échantillon réunissant des plantes crétoises, ioniennes et anatoliennes (DEVILLERS et al. 2003: 150, tab. 1). De même, le tableau comparatif des principaux caractères (ibid.: 151, tab. 3) réunit les *Ophrys villosa* de l'Albanie à Chypre, bien qu'il soit précisé qu'il s'agit, presque certainement, de taxons divers. Cet ensemble oriental se caractérise, selon DEVILLERS et al. (2003: 136-137, 151), par un labelle relativement allongé, relativement peu convexe transversalement, au sommet peu évasé, avec des lobes latéro-distaux peu recurvés; les épaulements du labelle sont assez carrés, les gibbosités basales peu marquées; la zone centrale brune du labelle est grande, uniforme, bien définie; la pilosité submarginale est formée d'une couronne nettement délimitée de poils fins, miel à jaune paille, plus clairs en périphérie, entourant continûment le labelle des épaulements à l'appendice, généralement sans touffe marquée au-dessus de celui-ci ou munie de poils un peu plus longs de part et d'autre de l'appendice; les bords latéro-distaux sont glabres, jaunes, la démarcation avec la pilosité est là abruptement marquée. Le champ basal est le plus souvent rougeâtre, la cavité plus foncée, brun foncé à gris foncé, rarement rougeâtre. Les callosités de la cavité stigmatique, allongées, gris brillant à noir brillant, ne forment pas de pseudo-yeux. Il n'y a, enfin, pas de contraste entre la couleur des sépales et celle des pétales.

Cette caractérisation permet effectivement de séparer assez aisément *Ophrys villosa* s.l. des taxons occidentaux. Elle s'applique bien, d'autre part, aux taxons

orientaux quelle que soit la dimension des fleurs. Malheureusement, chez ces derniers, la différence de taille entre les fleurs ne semble pas avoir induit régulièrement de différences relatives évidentes entre les parties florales (par exemple sépales paraissant grands par rapport au labelle chez les petites fleurs, cavité stigmatique paraissant petite par rapport au labelle chez les grandes fleurs). Les fleurs grandes semblent de ce fait être souvent des agrandissements homothétiques des petites. En l'absence d'échelle, il devient fréquemment très difficile de déterminer avec certitude, sur une photographie, si la fleur représentée est grande, moyenne ou petite (voir, par exemple, DEVILLERS et al. 2003: 161, figs 34-35).

C'est donc avec une vraisemblance qui n'est qu'apparente que, par exemple, l'illustration d'*Ophrys villosa* de Karpathos, publiée par KREUTZ (2002: 237, Spoa-Mesochori, 21.III.2000) peut être considérée comme équivalente de celle publiée pour *Astypaléa* (DELFORGE 1997A: 192, 3.IV.1997, reprise in DELFORGE 2005: 437B et pl. 10, p. 121 in hoc op.). La première représente en fait un taxon assez précoce à petites fleurs (obs. pers. en 2005), la seconde un taxon plus tardif à grandes fleurs. Seules, les analyses florales peuvent rendre compte des différences de tailles entre les fleurs de ces taxons, ce que DEVILLERS et al. (2003: 137) relèvent bien. Ces différences peuvent être spectaculaires, un taxon à petites fleurs ayant parfois des dimensions florales de l'ordre de celles d'*O. bombylifora* (par exemple BIEL 2001: 124, Anafi, Cyclades), un taxon à grandes fleurs pouvant approcher parfois la taille de celles d'*O. grandiflora* (par exemple NELSON 1962: XLIV, 12, mont Hymette, Attique).

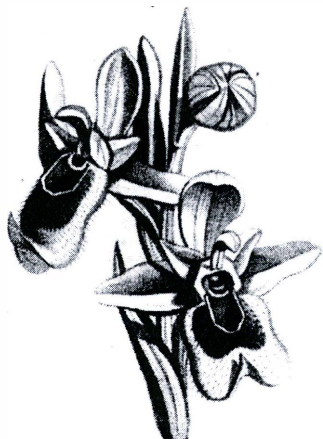
Cette amplitude de variation dimensionnelle des *Ophrys tenthredinifera* grecs avait déjà été incidemment remarquée (par exemple RENZ 1943; NELSON 1962; GÖLZ & REINHARD 1978); elle l'a été encore après la 'mise au point' de GÖLZ et REINHARD (1987) (par exemple HIRTH & SPAETH 1989, 1994, 1998; GÖLZ & REINHARD 1995; MANUEL 1996; DELFORGE 1997A, B; KREUTZ 1998, 2002; KRETZSCHMAR et al. 2002). MANUEL (1996: 152-153) note, par exemple, en Crète, un «morphe très impressionnant, aux tons bronzés, qui correspond partiellement à la subsp. *villosa* (DESFONTAINES) H. BAUMANN & KÜNKELE, mais muni de grandes fleurs». La coexistence, parfois sur les mêmes sites, en Grèce, d'au moins deux taxons, l'un paraissant précoce, à petites fleurs munies d'un labelle fréquemment largement bordé de jaune, l'autre à fleurs plus grandes et souvent plus sombres paraissant un peu plus tardif, est donc de plus en plus évoquée, sans que des conclusions taxonomiques n'aient été tirées de ces constatations. Pourtant, l'existence de 'couples' de taxons plus ou moins allochrones séparés par les dimensions florales est relativement fréquente dans le genre *Ophrys* et révèle souvent la présence d'espèces sœurs (par exemple *O. lupercalis* - *O. fusca*, *O. massiliensis* - *O. sphegodes*, *O. incantata* - *O. liburnica*).

La situation du groupe d'*Ophrys tenthredinifera* dans le bassin méditerranéen oriental n'est cependant pas si simple qu'elle puisse être ramenée à la coexistence d'un taxon précoce à petites fleurs et d'un taxon plus tardif à grandes fleurs dont les floraisons se recouvriraient à la fin de mars et au début d'avril. Il existe manifestement aussi, et notamment, un taxon précoce à grandes fleurs, fleuris-

sant dès février dans l'île de Rhodes, avant le taxon à petites fleurs (Figs in GÖLZ & REINHARD 1987; KREUTZ 2002; KRETZSCHMAR et al. 2004), un taxon à petites fleurs assez tardif dans les îles Ioniennes (DELFORGE 1992, 1993, 1994B, 2004, 2005; GÖLZ & REINHARD 1995; DEVILLERS et al. 2003), ainsi que trois taxons en Crète. Cette diversité est par ailleurs en partie reflétée par les connaissances actuelles des pollinisateurs d'*O. villosa* s.l. En effet, un *O. villosa* à fleurs assez petites, fleurissant en avril, est pollinisé à Zante (îles Ioniennes) par *Eucera bidentata* (DELFORGE 2004), alors que des *Ophrys villosa* de Grèce continentale sont pollinisés dans la seconde moitié du mois de mars par *Eucera nigrilabris* subsp. *rufitarsis* à Galaxidion (Sterea Ellas, Amphissa) (VÖTH 1984), et peut-être par *E. curvitaris* à la mi-avril dans le nord-est du Péloponnèse (PAULUS 1988) tandis que des *Ophrys villosa* de Crète le sont à la fin de mars et au début d'avril, par *Eucera dimidiata* (PAULUS 1988). Cette abeille ne semblerait par contre pas attirée par des hampes d'*Ophrys villosa* s.l. de l'île de Rhodes transférées en Crète, mais dans des conditions expérimentales peu satisfaisantes, qui ne permettent pas de tirer des conclusions sur cette 'non-attraction' du pollinisateur (PAULUS 1988; PAULUS & GACK 1992A, B).

### Qu'est-ce qu'*Ophrys villosa* s. str. ?

La résolution de la complexité d'*Ophrys villosa* s.l. ne passe donc pas simplement par la description d'un taxon dans un couple d'espèces sœurs. Elle est par ailleurs compliquée par l'attribution de l'épithète *villosa* à l'un des taxons actuellement répertoriés dans la zone où TOURNEFORT a récolté le type. Comme nous l'avons vu, il est très difficile, à partir de photographies sans échelle, de déterminer la taille des fleurs. Il en va évidemment de même pour le dessin



**Fig. 1.** Iconotype d'*Ophrys villosa* DESFONTAINES 1807; dessin exécuté sur le terrain par AUBRIET, publié par DESFONTAINES (1807). Reproduction de l'exemplaire de l'Institut royal des Sciences Naturelles de Belgique, publié in DEVILLERS et al. (2003: 161, fig. 32).

d'*O. villosa* d'AUBRIET (Fig. 1). Si l'on admet que ce dessin représente fidèlement l'*Ophrys villosa* décrit par DESFONTAINES, on peut remarquer que l'inflorescence est pauciflore (2 fleurs ouvertes et un bouton floral), la pilosité marginale du labelle large et claire, contrastant avec la pilosité centrale, et qu'il n'y a pas de touffe de poils représentée au-dessus de l'appendice; par ailleurs, les quarts latéro-distaux du labelle ne sont ni évasés ni étalés ou réfléchis, le champ basal semble prolonger continûment la courbure du labelle, sans indication d'un ressaut à la base de la cavité stigmatique et, enfin, la cavité stigmatique paraît petite. Mis en relation avec la probabilité d'une récolte en mars à Chios, l'ensemble de ces caractères renvoient au taxon à fleurs petites, ayant son optimum de floraison dans la seconde moitié du mois de mars. Il est figuré ici planches 10 et 11, pages. 121-122 (Crète et Karpathos) ainsi que, pour Karpathos par exemple par KREUTZ (1992: 237

droite, Spoa-Mesochori 21.III.2000) ou KRETZCHMAR et al. (2002: 245; 2004: 133, sup. gauche).

Appliquer le binôme *Ophrys villosa* à ce taxon respecte (Code International de Nomenclature Botanique ICBN<sub>2000</sub>: Préambule 10) l'usage qui s'est établi depuis la révision de BAUMANN et KÜNKELE (1986), à savoir que les auteurs qui distinguent un taxon à petites fleurs assez précoce et un taxon à grandes fleurs plus tardif au sein des *Ophrys tenthredinifera* orientaux désignent explicitement le taxon à petites fleurs assez précoce sous le nom d'*O. villosa* (ou d'*O. tenthredinifera* subsp. *villosa*), le taxon à grandes fleurs sous le nom d'*O. tenthredinifera* (subsp. *tenthredinifera*) (par exemple HILLER & KALTEISEN 1988; ALIBERTIS & ALIBERTIS 1989; KREUTZ 1990, 1998, 2002; MANUEL 1996; ALIBERTIS 1998: 107-108).

C'est probablement *Ophrys villosa* s. str. qui est pollinisé par *Eucera dimidiata*, et non le taxon très précoce de Crète, comme je l'ai publié avec réserves (DELFORGE 2005: 438). En effet, les photos de pseudocopulations (PAULUS 1988: 870c, puis PAULUS & GACK 1990A: 56, fig. 8a) concernent des plantes en fin de floraison le 31.III.1988 en Crète et dont le labelle est bien plus petit que le pollinisateur, plus petit encore que le labelle d'*Ophrys flavomarginata*, lui aussi pollinisé par *Eucera dimidiata*, mais à Chypre (PAULUS & GACK 1990B: 185c). Ceci permet d'évaluer à moins de 10 mm la longueur du labelle de la fleur (fraîche) de l'*O. "tenthredinifera"* figurée par PAULUS (1988: 870c) et donc d'exclure le taxon à grandes fleurs qui entame sa floraison à la fin de mars en Crète, comme celui à fleurs moyennes qui y fleurit dès janvier.

*Ophrys villosa* s. str. semble relativement dominant dans le bassin égéen oriental avec une pénétration notable dans la zone cardégéenne et peut-être plus à l'ouest. Ceci peut être déduit du fait que, quand un taxon à grandes fleurs est vu dans cette région, sa taille est parfois indiquée, les autres observations pouvant, de ce fait, être attribuée au taxon à fleurs plus petites (par exemple GÖLZ & REINHARD 1978, 1987; HIRTH & SPAETH 1989, 1994, 1998; MANUEL 1996; DELFORGE 1997; KREUTZ 1998, 2002; KRETZSCHMAR et al. 2002). J'ai vraisemblablement observé *O. villosa* s. str. dans les Cyclades (notamment à Paros et Antiparos, DELFORGE 1995, sub nom. *O. tenthredinifera*) et BIEL l'illustre fort probablement d'Anafi (BIEL 2001, 124, BB\_SA00.053, 29.III.2000, sub nom. *O. tenthredinifera*). Les observations personnelles faites en 2005 en Crète et à Karpathos sont publiées à l'annexe 2.4.

Néanmoins, la connaissance de la répartition d'*O. villosa* s. str. reste très fragmentaire parce que, comme le remarque KREUTZ (2002: 235, voir aussi PAULUS & GACK 1992A: 95), il est généralement fané quand la majorité des botanistes entament leurs recherches sur le terrain et que, de plus, la plupart des spécialistes ont jusqu'à présent accordé peu d'attention à la variabilité d'*O. tenthredinifera* s.l. dans le bassin égéen. En conséquence, il n'y a généralement aucun renseignement utilisable dans les observations publiées, même quand elles concernent des recherches faites en début de saison (par exemple KRETZSCHMAR et al. 1984; HÖLZINGER et al. 1985; HENKE 1986; WELLINGHAUSEN & KOCH 1989; GÖLZ & REINHARD 1997; BIEL et al. 1998; KRETZSCHMAR & KRETZSCHMAR 1998;

SALIARIS 2001; HERTEL & HERTEL 2003, 2005). Les travaux sur les herbiers anciens (par exemple KÜNKELE 1979) ou sur les pollinisateurs (par exemple VÖTH 1984; PAULUS 1988, PAULUS & GACK 1990A) sont rarement plus parlants. Quant aux analyses florales publiées (par exemple NELSON 1962, GÖLZ & REINHARD 1987, 1989; BIEL 2000, 2001, 2005), elles sont très délicates à utiliser parce qu'elles ne permettent qu'exceptionnellement l'estimation de l'état de la pilosité et que, d'autre part, leur dimension est fonction de l'exactitude de la reproduction photographique et, surtout, des conditions de dessiccation, qui peuvent amener des retraits de jusqu'à 20% des parties florales étalées (cf. DELFORGE 2002A: 51-53). Ce dernier point complique aussi l'examen des exsiccata dans les herbiers.

**Le groupe d'*Ophrys tenthedinifera* en Crète: *Ophrys dictynnae*, *O. villosa*, *O. leochroma*.**

En Crète, le groupe est représenté par trois taxons dont les floraisons se succèdent et qui se distinguent par leurs dimensions florales et des caractères de structures.

Dès la mi-janvier (ALIBERTIS 1998) et jusqu'au début de mars, soit un peu après *Ophrys mesaritica*, fleurit un taxon très constant par sa coloration et ses caractères. Il s'agit d'une plante élancée portant souvent plus de 4 fleurs. Les sépales et pétales sont généralement pâles. Sur le frais, le labelle paraît étroit et très convexe transversalement pour le groupe; ses épaulements sont carrés, dégageant nettement la base de la cavité stigmatique; il paraît quadrangulaire, voire hémisphérique, et plus grand que le sépale dorsal; il est très largement bordé d'une pilosité dense, jaune verdâtre vif; cette marge est régulière et reste large dans la moitié distale; elle délimite au centre du labelle une plage veloutée sombre assez exiguë, subquadrangulaire-arrondie à circulaire; il y a une touffe de poils jaunes assez développée au-dessus de l'appendice; après dessiccation, ces poils sont environ 1,5 fois plus larges et plus longs que les poils de la couronne marginale et de mêmes couleur et nature qu'eux. L'appendice, triangulaire aigu, est inséré dans une échancrure profonde. Le champ basal est rouge clair, le plancher de la cavité stigmatique aussi. Les callosités internes de la cavité stigmatique sont courbes, importantes, très brillantes; elles induisent un ressaut qui creuse le champ basal. Les points staminodiaux sont présents. Les fleurs sont de taille moyenne (longueur sépale latéral:  $\bar{x} = 12,71$  mm, labelle  $\bar{x} = 12,04 \times 15,10$  mm, n=8). Le pollinisateur n'est pas connu. Je propose de nommer ce taxon *Ophrys dictynnae* (Annexe 1.1).

*Ophrys dictynnae* est figuré dans DELFORGE (2001, 2002B: 418A, sub nom. *O. tenthedinifera*, 2005: 438A, sub nom. «*O. villosa* crétois précoce»), ainsi que fig. 2 et pl. 9, p. 120 in hoc op. C'est probablement le même taxon qui est figuré par ALIBERTIS (1998: 107, fig. 4, sub nom. *O. tenthedinifera*). *O. dictynnae* pourrait être endémique de Crète mais un individu de l'île de Rhodes, figuré par KRETZSCHMAR et KRETZSCHMAR (1998: 49, Abb.2, 7.II.1997, sub nom. *O. tenthedinifera*, sans points staminodiaux) et un autre un peu plus tardif, publié par KREUTZ (2002: 236, inf. gauche, Istrios, 16.III.2000) semblent posséder des caractères de structures similaires, de même



que des individus précoces de la province d'Antalya, mais dans ces cas aussi, points staminodiaux exceptés [KREUTZ 1998: 527 inf., Bucakseyh (Antalya), 9.III.1998, sub nom. *O. tenthredinifera*; 2003: 153 sup. et inf. droit, Bucakseyher (Antalya), 9.III.1998, sub nom. *O. tenthredinifera* subsp. *villosa*].

Principalement dans la seconde quinzaine de mars et jusqu'au début du mois d'avril fleurit en Crète un deuxième taxon, *Ophrys villosa* s. str. Comme déjà exposé plus haut, il s'agit d'une espèce à petites fleurs (longueur sépale latéral:  $\bar{x} = 9,8$  mm, labelle  $\bar{x} = 9,76 \times 13,05$  mm,  $n=17$ , échantillon de Karpathos et de Crète). Par rapport à *O. dictynnae*, *O. villosa* est une plante grêle, plus pauciflore, portant en moyenne 3 fleurs. Les sépales et pétales sont diversement colorés, pâles à pourpre soutenu. Sur le frais, le labelle est optiquement étroit et convexe transversalement, parfois subétalé dans la moitié distale; ses épaulements sont beaucoup moins marqués, les parois de la cavité stigmatique prolongeant parfois insensiblement les bords du labelle, de sorte que la cavité stigmatique semble engoncée dans le haut du labelle; celui-ci paraît quadrangulaire, parfois obcordiforme en fin de floraison; il semble à peine plus grand que le sépale dorsal; il est largement bordé d'une pilosité raide, généralement jaune verdâtre vif mais parfois aussi de couleurs plus fauves et plus ternes; cette marge est moins régulière et s'amincit souvent dans la moitié distale; elle délimite au centre du labelle une plage veloutée sombre subquadrangulaire-arrondie à circulaire ou parfois cordiforme; il peut y avoir parfois une petite touffe assez développée au-dessus de l'appendice, faite de poils de mêmes nature, taille et couleurs que les poils de la couronne marginale interne. L'appendice, triangulaire souvent arrondi, est inséré dans une échancrure moins profonde. Une fois étalé, ce labelle, bien que trapézoïdal, ne montre pas d'évasement important de la partie distale. Le champ basal est rouge clair, le plancher de la cavité stigmatique généralement plus sombre. Le champ basal est un peu plus allongé et la macule qui le délimite et le prolonge également, cette structure entaillant plus profondément le centre velouté sombre du labelle. La cavité stigmatique est plus large que haute; ses callosités sont moins développées et n'induisent pas un ressaut courbant le champ basal, de sorte que celui-ci prolonge continûment la courbure du labelle. Les points staminodiaux sont absents. Le pollinisateur est très probablement *Eucera dimidiata* (cf. supra).

Pour Karpathos, *Ophrys villosa* est figuré par KREUTZ (1992: 237 droite, Spoa-Mesochori 21.III.2000) et KRETZCHMAR et al. (2002: 245; 2004: 133, haut gauche), pour la Crète probablement par ALIBERTIS (1998: 107, 3 et 5), ainsi que fig. 2 et 10 et 11, pages. 121-122 in hoc op. C'est fort probablement le taxon dominant dans le bassin égéen oriental avec une pénétration notable dans la zone cardégienne et peut-être plus à l'ouest (cf. supra).

De la mi-mars et parfois jusqu'au début du mois de mai en Crète, soit en même temps ou un peu plus tard qu'*Ophrys iricolor*, fleurit un troisième taxon lui aussi constant par ses caractères. Il s'agit d'une plante relativement robuste, portant souvent plus de 4 fleurs grandes (longueur sépale latéral:  $\bar{x} = 14,64$  mm, labelle  $\bar{x} = 12,83 \times 17,31$  mm,  $n=15$ , échantillon de Crète et d'Astypaléa, Dodécanèse). Les sépales et pétales sont diversement colorés, pâles, parfois blanc pur, à plus souvent pourpre soutenu, parfois suffusés de vert; ils sont

quelquefois très rabattus en arrière; les sépales latéraux sont généralement larges, très arrondis. Sur le frais, le labelle est massif, assez convexe transversalement, souvent aussi long que large, alors carré; les bords distaux sont parfois rabattus par dessous, le labelle paraît alors subglobuleux, ou subétalés et récurvés, le labelle présentant optiquement dans ce cas une forme nettement trapézoïdale arrondie; quelquefois, la convexité transversale du labelle est telle qu'il paraît étroitement allongé (par exemple NELSON 1962, Taf. XLIV, 10-11, mont Hymette, Attique, 28.III.1938). Les épaulements du labelle sont marqués, carrés à arrondis, gonflés par des gibbosités assez importantes, dégageant nettement la base de la cavité stigmatique. Sur le frais, le labelle semble souvent bien plus grand que le sépale dorsal; il est fréquemment foncé et est très largement bordé de jaune vif ou, fréquemment, d'une couleur plus fauve et plus terne, parfois de brunâtre, presque comme le centre quelquefois; cette marge est néanmoins nettement délimitée et constituée pour partie de longs poils miel, souvent givrés, d'une autre nature que ceux du centre du labelle; elle est proportionnellement plus étroite que celle des deux autres taxons du groupe et s'amincit parfois sensiblement dans la moitié distale; elle délimite au centre du labelle une plage veloutée sombre plus large, subquadrangulaire-arrondie à obcordiforme; il y a rarement une touffe de poils rougeâtres développée au-dessus de l'appendice, parfois seulement des poils de la marge un peu plus longs de part et d'autre de celui-ci. L'appendice, fréquemment quadrangulaire arrondi, est inséré dans une échancrure profonde. Une fois étalé, le labelle, bien que trapézoïdal, ne montre pas toujours un évasement important de la partie distale. Le champ basal est rouge souvent foncé à noirâtre, le plancher de la cavité stigmatique généralement sombre. Le champ basal est arrondi, petit, la macule qui le délimite et le prolonge également, cette structure entaillant peu le centre velouté sombre du labelle. La cavité stigmatique est bien ouverte, en moyenne aussi large que haute; ses callosités internes sont bien développées et induisent un fort ressaut courbant le champ basal; les callosités externes sont encore indiquées, mieux que chez les autres taxons orientaux du groupe. Les points staminodiaux sont généralement absents. Le pollinisateur n'est pas connu avec certitude (cf. infra). Je propose de nommer ce taxon *Ophrys leochroma* (Annexe 1.2).

*Ophrys leochroma* est figuré d'Astypaléa (Dodécanèse) in DELFORGE (1997A: 192, fig. 3, repris in 2005: 437B, 3.IV.1997, sub nom. «*O. villosa* taxon égéen central»), ainsi que de Crète [fig. 2 et pl. 9 et 10, pp. 120-121 in hoc op.; BAUMANN & KÜNKELE 1988: 117, 2.IV.1986, sub nom. *O. tenthredinifera* subsp. *villosa*; ALIBERTIS & ALIBERTIS 1989: 99, fig. 110, sub nom. *O. tenthredinifera* subsp. *villosa*; KRETZSCHMAR et al. 2002: 246-247, figs 376, 377, 379 et 380, respectivement 6 et 4.IV.1993, 12 et 7.IV.1994, sub nom. *O. tenthredinifera*; 2004: 132, 12.IV.1994, sub nom. *O. tenthredinifera* (la fig. inf. droite, p. 133, 14.IV.2003 représente certainement un hybride de formule probable *O. leochroma* × *O. episcopalis* s.l.); DEVILLERS et al. 2003: 161, fig. 34, 4.IV.1989, sub nom. *O. villosa*].

La distribution d'*O. leochroma* semble large. Il est présent dans les Cyclades à Amorgos (DELFORGE 1997B), à Milos et Kimolos (DELFORGE 2002C) et les photos publiées respectivement pour l'île de Naxos (RÜCKBRODT et al. 1998: 30, Abb. 1, 26.III.1997) et pour l'île de Kéa (KOCYAN & JOSHI 1992: 473, 11.III.1991) lui appartiennent peut-être, bien que la dernière observation soit faite assez tôt en saison. À l'est de la Crète, la présence d'*O. leochroma* est cer-

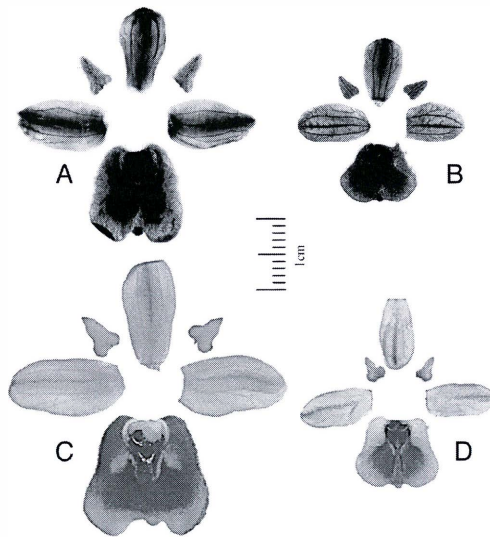
taine sur une station de l'île de Karpathos (HILLER & KALTEISEN 1988; obs. pers. en mars 2005, annexe 2.2). La situation dans l'île de Rhodes est, comme souvent, plus complexe, avec un taxon qui semble très proche d'*O. leochroma* mais qui fleurit plus précocement, dès février (photographie in KRETZSCHMAR et al. 2004: 133 sup. droite, 25.II.1997, sub nom. *O. tenthredinifera*), bien qu'il soit plus souvent observé à la mi-mars (analyses florales in GÖLZ et REINHARD 1987: 871a, 1-4, sub nom. *O. tenthredinifera*; photographies in KREUTZ 2002: 236-237, Chohlakas, 14.III.2000), ainsi que la présence d'au moins un taxon tardif (VÖTH 1981: Epta Pigi, 23.IV.1971. Plus au nord, la présence d'*O. leochroma* pourrait être indiquée dans l'île de Samos par des mentions de plantes à grandes fleurs fleurissant dans la première moitié d'avril (HIRTH & SPAETH 1989). En Anatolie, enfin, un taxon très voisin également, fleurissant en avril, mais parfois à cavité stigmatique moins haute et champ basal plus clair [Figs in KREUTZ 1998: 526-529, 527 inf. exclue, Dörttepe (Mugla) et Karakasu (Aydin)]; in KREUTZ 2003: 153 gauche, Karakasu (Aydin), 6.IV.1996, sub nom. *O. tenthredinifera* subsp. *villosa*) pourrait correspondre à *O. leochroma*.

Dans le sud du Péloponnèse, *Ophrys leochroma* semble disséminé et rare; je l'y ai observé en 1983 et 1991 (Laconie et Messénie, annexe 2.2), vraisemblablement aussi en 1974; les analyses florales publiées par GÖLZ et REINHARD (1987: 872a-b, Laconie, Gythéon, 26-27.III.1987 et Messénie, Petalidi, 28.III.1987, sub nom. *O. tenthredinifera*) le concernent très vraisemblablement, ainsi qu'une mention au moins de VÖTH (1981: Messénie, Pylos, 10.IV.1970). La population de floraison tardive de Messénie, illustrée par DEVILLERS et al. (2003: 161, 33, M. WALRAVENS, Gargaliani, 20.IV.1993) pourrait encore lui appartenir. Quelques photographies, prises en 1974 et 1991, m'autorisent à supposer la présence d'*Ophrys leochroma* dans le nord-est du Péloponnèse, en Argolide et non loin de Corinthe, où PAULUS (1988: 863) a capturé, à la mi-avril 1984, un mâle d'*Eucera curvitaris* portant des pollinies qui proviendraient peut-être d'*Ophrys «tenthredinifera»* (aucun contact entre l'abeille et l'orchidée n'a semble-t-il été observé); les nombreuses incertitudes de cette mention ne permettent pas de l'attribuer *O. leochroma*. Plus à l'ouest, mes notes de terrain en 1974, 1983, 1991, 1992, 1993 et 1994, malheureusement parfois peu documentées, permettent cependant de déceler la présence d'*O. leochroma* sur la rive nord du golfe de Corinthe, auquel cas c'est probablement à lui que peut être attribué le pollinisateur *Eucera nigrilabris* subsp. *rufitarsis*, déterminé à Galaxidion (Sterea Ellas, Amphissa) par VÖTH (1984), dans la seconde moitié du mois de mars 1982 pour des *O. tenthredinifera* aux sépales très blancs.

En Attique, je l'ai observé et documenté notamment au mont Hymette (19 avril 1991) dans la zone où il a été figuré par NELSON (1962, Taf. XLIV, 10-12; 3 fleurs isolées) et signalé par VÖTH (1981: 18.IV.1966). Il est présent aussi dans l'île d'Eubée, d'où il est figuré (KÜNKELE & PAYSAN 1981: 101g, 3.IV.1980), localisation que je ne peux confirmer que sur un site, n'ayant trouvé dans cette île que quelques plantes fanées les 20 et 21.IV.1994 (DELFORGE 1995D). Plus à l'ouest, dans les îles Ioniennes, à Céphalonie, un taxon à grandes fleurs a été signalé et parfois figuré, qui semble lui correspondre (par exemple DEVILLERS et al. 2003: 161, fig. 36, 28.III.1989, sub nom. «*O. villosa* large-flowered individual») et je peux lui attribuer au moins une de mes observations faites en 1993 dans l'île de Zante (Annexe 2.2.).

**Le groupe d'*Ophrys tenthredinifera* dans les îles Ioniennes: *Ophrys ulyssea*, *O. leochroma*.**

Dans les îles Ioniennes, et probablement sur les marges continentales voisines, le groupe d'*Ophrys tenthredinifera* est représenté vraisemblablement par *O. leochroma*, dont la présence dans cette zone vient d'être évoquée. Aux côtés de cette espèce à grandes fleurs fleurit à peu près aux mêmes moments, de la fin de mars à la fin d'avril un taxon à fleurs plus petites. La coexistence de deux taxons synchrones à Céphalonie a été notée également par DEVILLERS et al. (2003: 137). J'ai un temps considéré que le taxon à petites fleurs pouvait être divisé en deux entités séparées, présentées sous les noms d'*O. villosa* «ionien très petit» et d'*O. villosa* «ionien assez petit» (DELFORGE 2004, 2005). L'étude globale plus approfondie entamée ici montre que les éléments permettant cette distinction paraissent trop ténus pour qu'elle soit maintenue à ce stade.

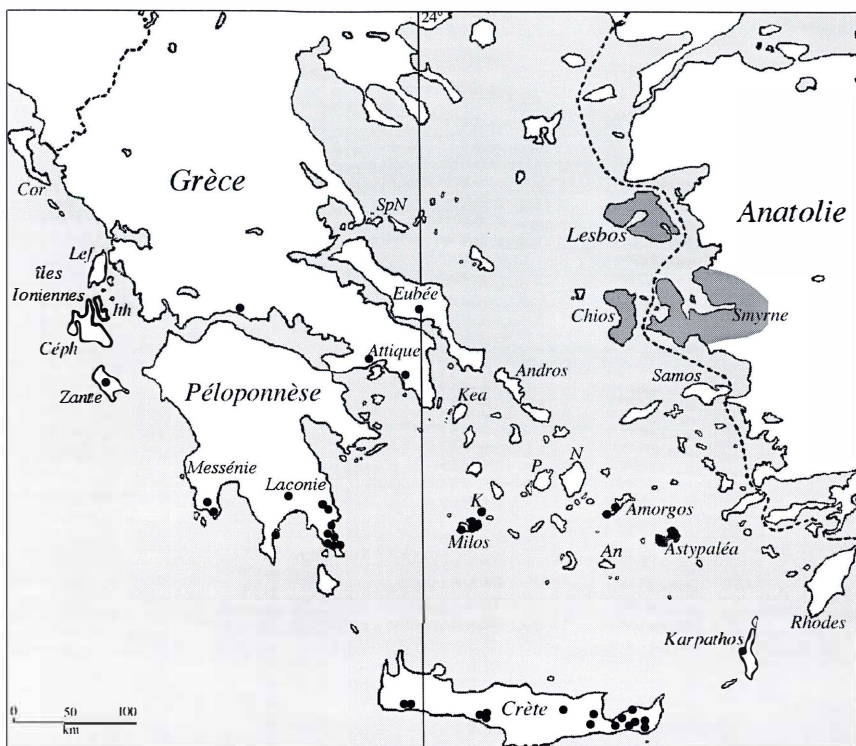


**Fig. 2.** Analyses florales de 4 espèces orientales du groupe d'*Ophrys tenthredinifera*. **A.** *O. dictynnae* (Crète, 27.II.1990); **B.** *O. ulyssea* (Céphalonie, 5.IV.1991); **C.** *O. leochroma* (Crète, 4.IV.2005); **D.** *O. villosa* (Crète, 4.IV.2005)

(Herbarium P. DELFORGE)

Ce taxon possède des fleurs vivement colorées et petites, d'une taille comparable à celle d'*Ophrys villosa* (longueur sépale latéral:  $\bar{x} = 10,12$  mm, labelle  $\bar{x} = 9,54 \times 12,45$  mm,  $n=10$ , échantillon de Céphalonie et de Zante). Les plantes sont petites, élancées, portant souvent plus de 4 fleurs vivement colorées. Les sépales et pétales sont blanc pur à pourpre foncé. Sur le frais, le labelle est assez à très convexe transversalement, évasé dans la moitié distale, de forme nettement trapézoïdale, la marge glabre des bords latéro-distaux récurvés; parfois, les bords du labelle sont incurvés dans la partie médiane, lui donnant un aspect plus étroitement allongé; ses épaulements sont étroits, peu à bien marqués, souvent gonflés par des gibbosités ar-

rondies relativement importantes; la base de la cavité stigmatique est cependant nettement indiquée; le labelle est très largement bordé d'une pilosité hirsute, quelquefois laineuse, jaune, parfois jaune verdâtre assez à très vif; cette marge reste large dans la moitié distale, où elle peut, rarement, être brune; elle délimite au centre du labelle une plage veloutée sombre, brunâtre à noirâtre, exigüe, subquadrangulaire-arrondie à obcordiforme ou losangée; il y a une touffe de poils parfois rougeâtres, nette, développée au-dessus de l'appendice, d'une autre nature que ceux de la pilosité marginale. L'appendice, petit, triangulaire, est inséré dans une échancrure peu profonde, nette à parfois à



**Carte 1.** Le bassin égéen et les îles Ioniennes citées dans le texte.

**Îles Ioniennes:** *Cor.*: Corfou; *Ceph*: Céphalonie; *Ith*: Ithaque.

**Îles égéennes:** *An*: Anafi; *K*: Kimolos; *N*: Naxos; *P*: Paros; *SpN*: Sporades du Nord.

**En gris:** zone où TOURNEFORT a pu prélever *Ophrys villosa* (Chios - Lesbos - région de Smyrne). ● : pointages d'*Ophrys leochroma* (obs. pers., annexe 2.2).

peine indiquée. Une fois étalé, le labelle montre un évasement important de la partie distale. Le champ basal est rougeâtre foncé à noirâtre, le plancher de la cavité stigmatique généralement sombre. Le champ basal est arrondi, petit, la macule qui le délimite et le prolonge également. La cavité stigmatique est en moyenne plus large que haute; ses callosités internes sont bien développées et induisent un petit ressaut courbant le champ basal; les callosités externes sont parfois indiquées. Les points staminodiaux sont parfois présents. Ce taxon est pollinisé par *Eucera bidentata* (DELFORGE 2004). Je propose de le nommer *Ophrys ulyssea* (Annexe 1.4).

J'ai observé *Ophrys ulyssea* sur toutes les grandes îles ioniennes, Corfou, Leucade, Céphalonie, Ithaque et Zante, ainsi que sur les marges continentales voisines où il semble fort rare (DELFORGE 1992, 1993, 1994b; annexe 2.3). Dans cette zone, il a été généralement signalé sous le nom d'*O. tenthredinifera* (par exemple WILLING & WILLING 1983, 1984; BAUMANN & BAUMANN 1984; HÖLZINGER et al. 1985; KAPTEYN DEN BOUMEESTER & WILLING 1988; ETLINGER 1992; GÖLZ & REINHARD 1995; THIELE & THIELE 2001; RIECHELMANN 2004; HIRTH 2005). Il est relativement fréquent à Zante. Je l'ai figuré de Céphalonie et de

Zante (DELFORGE 2001, 2002: 417A, sub nom. *O. tenthredinifera*, 2004: 100, sub nom. *O. villosa* «ionien à assez petites fleurs», 2005: 361, 13.IV.1993, avec le pollinisateur, sub nom. *O. villosa* s.l.; 438B-C, respectivement 8.IV.1992 et 13.IV.1993, sub nom. *O. villosa* ionien petit et assez petit; voir aussi fig. 2 et pl. 11, p. 122 in hoc op.); il est également figuré de Céphalonie par DEVILLERS et al. (2003: 161, fig. 35, 28.III.1989, sub nom. *O. villosa*, small-flowered individual) et les analyses florales publiées par GÖLZ et REINHARD (1995: 609, 4 a-d) doivent probablement lui être rapportées aussi, ainsi qu'une plante peinte par NELSON (1962: Taf. xvii, 4, Corfou, s.d.) et l'analyse florale qui lui est associée (NELSON 1962: Taf. lvi, 85, Corfou, s.d.). Plus à l'est, certaines analyses florales publiées pourraient évoquer *O. ulyssea* (par exemple Sporades du Nord, BIEL 2005), mais, sans la moindre indication de l'aspect de ces plantes et sans photographie de fleurs fraîches, un rapprochement formel des individus des Sporades avec l'espèce des îles Ioniennes est tout à fait hasardeux à ce stade.

## Bibliographie

- ALIBERTIS, A. 1998.- Orchidées de Crète et de Karpathos: 159p. A. Alibertis, Héraklion.
- ALIBERTIS, C. & ALIBERTIS, A. 1989.- Orchidées sauvages de Crète: n<sup>elle</sup> éd. rénovée 176p. C. & A. Alibertis, Héraklion.
- BAUMANN, B. & BAUMANN, H. 1984.- Die Orchideenflora der Ionischen Inseln Ithaki und Kefallinia. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **16**: 105-183.
- BAUMANN, H. & KÜNKELE, S. 1981.- *Ophrys umbilicata* DESF. - eine gute, aber falsch interpretierte *Ophrys*-Art aus dem östlichen Mittelmeergebiet. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **13**: 285-310.
- BAUMANN, H. & KÜNKELE, S. 1982.- Die wildwachsenden Orchideen Europas: 432p. Kosmos Naturführer, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
- BAUMANN, H. & KÜNKELE, S. 1986.- Die Gattung *Ophrys* L.- eine taxonomische Übersicht. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **18**: 306-688.
- BAUMANN, H. & KÜNKELE, S. 1988.- Die Orchideen Europas: 192p. Kosmos Naturführer, Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co., Stuttgart.
- BERGER, L. & GERBAUD, O. 2004.- Quelques observations sur les *Ophrys* du groupe d'*O. tenthredinifera* en Corse. *L'Orchidophile* **35**: 95-100.
- BIEL, B. 1998.- Die Orchideenflora der Insel Lesbos (Griechenland). *J. Eur. Orch.* **30**: 251-443.
- BIEL, B. 1999.- Nachtrag zur Orchideenflora von Lesbos (Griechenland). *J. Eur. Orch.* **31**: 852-876.
- BIEL, B. 2000.- Zur Orchideenflora der Insel Limnos. *Ber. Arbeitskr. Heim. Orchid.* **17** (2): 51-78.
- BIEL, B. 2001.- Zur Orchideenflora der Inseln Santorin (Thira) und Anafi, südliche Kykladen, Griechenland. *Ber. Arbeitskr. Heim. Orch.* **18**(1): 87-127.
- BIEL, B. 2005.- Ergänzungen zur Orchideenflora der Nördlichen Sporaden (Griechenland) – Skiathos, Skopelos and Alonissos. *Ber. Arbeitskr. Heim. Orchid.* **21** (2) [2004]: 4-79.
- BIEL, B., KRETZSCHMAR, G. & KRETZSCHMAR, H. 1998.- Zur Orchideenflora der Insel Skyros (Sporaden). *Ber. Arbeitskr. Heim. Orch.* **15**(1): 27-47.
- BUTTLER, K.P. 1986.- Orchideen - Die wildwachsenden Arten und Unterarten Europas, Vorderasiens und Nordafrikas: 288p. Steinbachs Naturführer, Mosaik Verlag, München.
- BUTTLER, K.P. 1991.- Field guide to Orchids of Britain and Europe: 288p. The Crowood Press, Swindon.
- CAMUS, E. G. & CAMUS, A., 1928-1929. - Iconographie des Orchidées d'Europe et du bassin méditerranéen. Paris, Lechevalier, 559 + 72 pp., 133 pl.
- DANESCH, O. & DANESCH, E. 1969.- Orchideen Europas. Südeuropa: 256p. Hallwag, Bern und Stuttgart.

- DELFORGE, P. 1992.- Contribution à l'étude de trois espèces d'*Ophrys* récemment décrites: *Ophrys cephalonica*, *Ophrys herae* et *Ophrys minoa* (Orchidaceae). *Natural. belges* **73** (Orchid. 5): 71-105.
- DELFORGE, P. 1992.- Les Orchidées de l'île de Leucade (Nomos Lefkada, Nissia Ioniou, Grèce). Observations et additions à la cartographie. *Natural. belges* **73** (Orchid. 5): 155-176.
- DELFORGE, P. 1993.- Les Orchidées de l'île de Zante (Nomos Zakynthos, Nissia Ioniou, Grèce). Observations et cartographie. *Natural. belges* **74** (Orchid. 6): 113-172.
- DELFORGE, P. 1994A.- Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient: 480p. Delachaux et Niestlé, Lausanne - Paris.
- DELFORGE, P. 1994.- Les Orchidées des îles d'Andros et de Tinos (Cyclades, Grèce). Observations, cartographie et description d'*Ophrys andria*, une espèce nouvelle du groupe d'*Ophrys bornmuelleri*. *Natural. belges* **75** (Orchid. 7): 109-170.
- DELFORGE, P. 1994B.- Les Orchidées des îles de Céphonie et d'Ithaque (Nomos Kefallinia, Nissia Ioniou, Grèce). Observations et additions à la cartographie. *Natural. belges* **75** (Orchid. 7): 219-272.
- DELFORGE, P. 1995A.- Europas Orkideer: 483p. G.E.C. Gads Forlag, København.
- DELFORGE, P. 1995B.- Orchids of Britain and Europe: 480p. Collins Photo Guide, HarperCollins Publishers, London.
- DELFORGE, P. 1995C.- Les Orchidées des îles de Paros et Antiparos (Cyclades, Grèce) - Observations, cartographie et description d'*Ophrys parosica*, une nouvelle espèce du sous-groupe d'*Ophrys fusca*. *Natural. belges* **76** (Orchid. 8): 144-221.
- DELFORGE, P. 1995D.- Quelques observations sur les Orchidées de l'île d'Eubée (Nomos Eyboia, Grèce). *Natural. belges* **76** (Orchid. 8): 128-143.
- DELFORGE, P. 1995D.- Note sur les Orchidées de l'île d'Ios (Cyclades, Grèce). *Natural. belges* **76** (Orchid. 8): 291-304.
- DELFORGE, P. 1996.- Observations sur les Orchidées du sud-est de la Laconie (Péloponnèse, Grèce). *Natural. belges* **77** (Orchid. 9): 119-136.
- DELFORGE, P. 1997A.- Les Orchidées de l'île d'Astypaléa (Dodécannèse, Grèce). *Natural. belges* **78** (Orchid. 10): 189-222.
- DELFORGE, P. 1997B.- Les Orchidées de l'île d'Amorgos (Cyclades, Grèce). *Natural. belges* **78** (Orchid. 10): 103-152.
- DELFORGE, P. 2001.- Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient: 2<sup>e</sup> éd., 592p. Delachaux et Niestlé, Lausanne - Paris.
- DELFORGE, P. 2002A.- *Ophrys gazella* et *Ophrys africana*, deux espèces? *Natural. belges* **83** (Orchid. 15): 45-58.
- DELFORGE, P. 2002B.- Guía de las Orquídeas de España y Europa, Norte de África y Próximo Oriente: 592p. Lynx Edicions, Barcelona.
- DELFORGE, P. 2002C.- Les Orchidées des îles de Milos, Kimolos et Polyaios (sud-ouest des Cyclades, Grèce). *Natural. belges* **83** (Orchid. 15): 67-120.
- DELFORGE, P. 2003.- Contribution à la connaissance des orchidées printanières de Calabre (Italie) et description d'*Ophrys brutia* sp. nova. *Natural. belges* **84** (Orchid. 16): 55-94.
- DELFORGE, P. 2004.- Un pollinisateur pour *Ophrys villosa* s.l. *Natural. belges* **85** (Orchid. 17): 97-102.
- DELFORGE, P. 2005.- Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient: 3<sup>e</sup> éd., 640p. Delachaux et Niestlé, Paris.
- DESFONTAINES, R.L. 1807.- Choix des plantes du corollaire de Tournefort, publiées d'après son herbier et gravées sur dessins d'Aubriet. *Ann. Mus. Hist. Nat.* **10**: 218-227, pl. 12-16.
- DEVILLERS, P. & DEVILLERS-TERSCHUREN, J. 1994.- Essai d'analyse systématique du genre *Ophrys*. *Natural. belges* **75** (Orchid. 7 suppl.): 273-400.
- DEVILLERS, P., DEVILLERS-TERSCHUREN, J. & TYTECA, D. 2003.- Notes on some of the taxa comprising the group of *Ophrys tenthredinifera* WILLDENOW. *J. Eur. Orch.* **35**: 109-161.
- ENGLMAIER, P. 1984.- Bestimmungstabellen der mittel- und südeuropäischen Orchideen. *Abhand. Zool.-Bot. Ges. Öster. Wien* **22**: 83-153.
- ETTLINGER, D.M.T. 1992.- Notes sur les Orchidées vues à Corfou (Kerkira, Grèce) en 1981 et 1992. *Natural. belges* **73** (Orchid. 5): 113-124.
- GÖLZ, P. & REINHARD, H.R. 1978.- Orchideen auf Kos, Samos und Chios. *Orchidee* **29**: 103-106.

- GÖLZ, P. & REINHARD, H.R. 1981.- Die Orchideenflora der ostägäischen Inseln Kos, Samos, Chios und Lesvos (Griechenland). *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspl. Baden-Württ.* **19**: 5-127.
- GÖLZ, P. & REINHARD, H.R. 1983.- Orchideen in Nordwestgriechenland. Ein Beitrag zur Kenntnis der Orchideenflora des Balkans (I). *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **15**: 161-216.
- GÖLZ, P. & REINHARD, H.R. 1987.- Bemerkungen zu Baumann, H. & S. Künkele, (1986): Die Gattung *Ophrys* L.- Eine taxonomische Übersicht. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **19**: 866-894.
- GÖLZ, P. & REINHARD, H.R. 1989.- Zur Orchideenflora von Lesvos. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **21**: 1-87.
- GÖLZ, P. & REINHARD, H.R. 1995.- Die orchideenflora der ionischen Inseln Kefallinia und Zakynthos: Neue Beobachtungen und Erkenntnisse. *J. Eur. Orch.* **27**: 555-621.
- GÖLZ, P. & REINHARD, H.R. (coll. ALIBERTIS, C., ALIBERTIS, A., GACK, C. & PAULUS, H.F.) 1997.- Gestaltwandel innerhalb kretischer Orchideen-aggregate im Verlauf der Monate Januar bis Mai. *J. Eur. Orch.* **28** (1996): 641-701.
- HENKE, E. 1986.-Exkursionen in die Orchideenflora Kretas. *Ber. Arbeitskr. Heim. Orch.* **3** (1): 13-38.
- HERTEL, S. & HERTEL, K. 2003.- Zu Beginn der Orchideenblüte auf Kreta und Karpathos. *J. Eur. Orch.* **35**: 635-664.
- HERTEL, S. & HERTEL, K. 2005.- Orchideenreise durch die Inselwelt der Ostägäis. *J. Eur. Orch.* **37**: 419-466.
- HILLER, W. & KALTEISEN, M. 1988.- Die Orchideen der Insel Karpathos. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **20**: 443-518.
- HIRTH, M. 2005.- Neue Untersuchungen zur Orchideenflora von Kerkira (Korfu, Griechenland). *J. Eur. Orch.* **37**: 147-228.
- HIRTH, M. & SPAETH, H. 1989.- Die Orchideen der Insel Samos. Ein Beitrag zur Kartierung des Mittelmeerraumes. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden Württ.* **21**: 1068-1135.
- HIRTH, M. & SPAETH, H. 1992.- Zur Orchideenflora von Samos. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden Württ.* **24**: 1-51.
- HIRTH, M. & SPAETH, H. 1994.- Beitrag zur Orchideenflora der ostaegeischen Inseln Arkoi, Lalymnos, Leipsoi, Leros, Patmos, Phournoi, Telendos: *Ophrys calypsus* - eine neue Ophrysart, *Serapias patmia* - eine neue Serapiasart. *J. Eur. Orch.* **26**: 426-621.
- HIRTH, M. & SPAETH, H. 1998.- Zur Orchideenflora von Chios - *Ophrys homeri* - eine neue Ophrysart. *J. Eur. Orch.* **30**: 3-80.
- HÖLZINGER, J., KÜNKELE, A & KÜNKELE, S. 1985- Die Verbreitung der Gattung *Ophrys* L. auf dem griechischen Festland. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **17**: 1-101.
- KAPTEYN DEN BOUMEESTER, D., & WILLING, E. 1988.- Aktuelle Verbreitung der Orchideen auf Kerkira (Korfu/Griechenland). *Ber. Arbeitskr. Heim. Orchid. Beiheft* **2**: 4-128.
- KELLER, G., SCHLECHTER, R. & VON SOÓ, R. 1930-1940.- Monographie und Iconographie der Orchideen Europas und des Mittelmeergebietes. Bd. **2-5**: 472p + 640 pl. *Fedde Repert.*, Sonderbeih. Nachdruck 1972, Königstein.
- KOCYAN, A. & JOSHI, J. 1992.- Die Orchideen von Kea. Ein Beitrag zum Optima-Projekt zur Kartierung der Orchideen des Mittelmeerraumes. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden Württ.* **24**: 457-486.
- KRETZSCHMAR, G. & KRETZSCHMAR, H. 1998.- Neue *Ophrys*-Hybriden aus Griechenland und der Ägais. *Ber. Arbeitskr. Heim. Orch.* **15**(1): 48-56.
- KRETZSCHMAR, H., KRETZSCHMAR G. & ECCARIUS, W. 2002.- Orchideen auf Kreta, Kasos und Karpathos: 416p. H. Kretzschmar, Bad Hersfeld.
- KRETZSCHMAR, H., KRETZSCHMAR G. & ECCARIUS, W. 2004.- Orchids Crete & Dodecanese. The orchid flora of the islands of Crete, Kasos, Karpathos and Rhodes: 240p. Mediterraneo Editions, Rethymno (Crete, Greece).
- KRETZSCHMAR, H., WILLING, E. & WENKER, D. 1984.- Orchideenkartierung der Insel Rhodos - aktuelle Übersicht. *Ber. Arbeitskr. Heim. Orch.* **1**(2):130-146.
- KREUTZ, C.A.J. 1990.- De orchideeënflora op het Griekse eiland Kreta. *Eurorchis* **2**: 107-154.
- KREUTZ, C.A.J. 1998.- Die Orchideen der Türkei - Beschreibung, Ökologie, Verbreitung Gefährdung, Schutz: 766p. C.A.J. Kreutz Selbstverlag, Landgraaf/Raalte.
- KREUTZ, C.A.J. 2002.- Die Orchideen von Rhodos und Karpathos - Beschreibung, Lebensweise, Verbreitung, Gefährdung, Schutz und Ikonographie. The Orchids of Rhodes



- and Karpathos - Descriptions, Pattern of Life, Distribution, Threat, Conservation and Iconography: 320p. Seckel & Kreutz Publishers, Raalte & Landgraaf.
- KREUTZ, C.A.J. 2003.- Feldführer der türkischen Orchideen: 204p. C.A.J. Kreutz, Landgraaf.
- KÜNKELE, S. 1979.- Revision der von M. GANDOGER und P. COUTURIER auf Kreta gesammelten Orchideen. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden Württ.* **11**: 173-205.
- LANDWEHR, J. 1977.- Wilde orchideeën van Europa: 2 vol., 575p. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, 's-Graveland.
- LANDWEHR, J. 1982.- Les orchidées sauvages de France et d'Europe: 2 vol., 587p. Piantanida, Lausanne.
- MANUEL, R. 1996.- Orchidées de Crète - Une compilation de mentions récentes. *Natural. belges* **77** (Orchid. 9): 137-170.
- NELSON, E. 1962.- Gestaltwandel und Artbildung erörtert am Beispiel der Orchidaceen Europas und der Mittelmeerländer, insbesondere der Gattung *Ophrys* mit einer Monographie und Ikonographie der Gattung *Ophrys*: 250p + 58 pl. + 8 cartes. E. Nelson, Chernetz, Montreux.
- PAULUS, H.F. 1988.- Beobachtungen und Experimente zur Pseudokopulation auf *Ophrys*-Arten (Orchidaceae) Kretas (II) mit einer Beschreibung von *Ophrys sitiaca* H.F. PAULUS & C. + A. ALBERTIS nov. spec. aus dem *Ophrys fusca-omegafifera*-Formenkreis. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **20**: 817-882.
- PAULUS, H.F. & GACK, C. 1990A.- Pollinators as prepollinating isolation factors: evolution and speciation in *Ophrys* (Orchidaceae). *Israel J. Bot.* **39**: 43-79.
- PAULUS, H.F. & GACK, C. 1990B.- Pollination of *Ophrys* (Orchidaceae) in Cyprus. *Pl. Syst. Evol.* **169**: 177-207.
- PAULUS, H.F. & GACK, C. 1992A.- Untersuchungen zur Pseudokopulation und Bestäuber-spezifität in der Gattung *Ophrys* im östlichen Mittelmeergebiet (Orchidaceae, Hymenoptera, Apoidea). *Jahresber. Naturwiss. Ver. Wuppertal* **43** (1990): 80-118; Farbtafel 2.
- PAULUS, H.F. & GACK, C. 1992B.- Die Gattung *Ophrys* (Orchidaceae) auf der Kykladeninsel Naxos: Daten zur Bestäubungsbiologie und zur Floristik. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **24**: 403-449.
- RENZ, J. 1943.- *Orchidaceae*: 809-845 in RECHINGER, K.H.: Flora Aegaea. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien* **105**.
- RIEHELMANN, A. 2004.- Einige Anmerkungen zur Orchideenflora von Korfu (Kerkira). *J. Eur. Orch.* **36**: 527-544.
- RÜCKBRODT, D., RÜCKBRODT, U. & GÜGEL, E. 1998.- Orchideen-Neufunde für die Kykladen-inseln Naxos und Paros. *Ber. Arbeitskr. Heim. Orch.* **14**(2) (1997): 29-31.
- SALIARIS, P. 2001.- The orchids of Chios, Greece: status and conservation. *J. Eur. Orch.* **33**: 443-446.
- SUNDERMANN, H. 1970.- Europäische und mediterrane Orchideen - Eine Bestimmungsflora mit Berücksichtigung der Ökologie: 224 p. Brücke-Verlag Kurt Schmiersow, Hannover.
- SUNDERMANN, H. 1975.- Europäische und mediterrane Orchideen - Eine Bestimmungsflora: 2. Aufl., 243p. Brücke-Verlag Kurt Schmiersow, Hildesheim.
- SUNDERMANN, H. 1980.- Europäische und mediterrane Orchideen - Eine Bestimmungsflora: 3. Aufl., 279p. Brücke-Verlag Kurt Schmiersow, Hildesheim.
- THIELE, G. & THIELE, W. 2001.- Ein Beitrag zum Kenntnisstand der Orchideen in NW-Griechenland. *J. Eur. Orch.* **33**: 891-916.
- VÖTH, W. 1981.- Fundorte griechischer Orchideen. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **13**: 1-89.
- VÖTH, W. 1984.- Bestäubungsbiologische Beobachtungen an griechischen *Ophrys*-Arten. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **16**: 1-20.
- WELLINGHAUSEN, N. & KOCH, H. 1989.- Orchideensuche auf Kreta. *Ber. Arbeitskr. Heim. Orch.* **6**(1): 85-100.
- WILLING, B. & WILLING, E. 1983.- Beitrag zur Verbreitung der Orchideen Ätoliens und Arkananiens sowie der Insel Lefkas (NW-Griechenland). *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **15**: 351-413.
- WILLING, B. & WILLING, E. 1984.- Beitrag zur Verbreitung der Orchideen des Epirus (NW - Griechenland). *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **16**: 21-104.

## Annexes

### Annexe 1. Nomenclature

#### 1.1. *Ophrys dictynnae* P. DELFORGE **sp. nova**

**Descriptio:** Herba procera. Flores pro grege Ophrydis tenthrediniferae medii. Sepala lateralia albida, 11,2 mm longa. Labellum dessicatum 11 × 13,2 mm, subquadratum-rotundatum, integrum, paulum trapezoidum, in statu vivo valde transversaliter convexum, centro fusco, velveto, satis exiguo, periphèria late corona pilositatis densae, satis longae, sercicae, citrinae ornata, cum pilis longioribus supra appendicem. Appendix triangularis, erecta, in lacinia alta insertata. Macula basalis, parva. Area basalis labelli ferruginea, parva, incurvata. Cavitas stigmatica fusca. Puncti staminodiales presentes. Floret mature, a medio Januarii usque ad initium Martii.

**Holotypus** (hic designatus): Graecia, Creta, provincia Iraklio, prope Antiskari (UTM: 35SLU0871), alt. s.m. 300 m, 27.II.1990. In herb. P. DELFORGE sub n° ana 900227t.

**Icones:** pl. 9, sinistra in hoc op.; DELFORGE 2001, 2002B: 418A, sub nom. *O. tenthredinifera*, 2005: 438A, sub nom. «*O. villosa* crétois précoce».

**Étymologie:** espèce dédiée à la Dame du Dicté (actuel Dicti), *Dictynna* (Διχτυννα), déesse crétoise préhellénique, assimilée plus tard à Artémis puis à Diane chasseresse.

#### 1.2. *Ophrys leochroma* P. DELFORGE **sp. nova**

**Descriptio:** Herba procera robustaque. Flores pro grege Ophrydis tenthrediniferae magni. Sepala lateralia purpurea, 13 mm longa. Labellum dessicatum 13,4 × 17,2 mm, subquadratum-rotundatum, paulum trapezoidum, integrum, in statu vivo valde transversaliter convexum, centro fusco, velveto, satis lato, periphèria corona pilositatis densae, longae, sercicae, leochromae late ornata, sine pilis longioribus supra appendicem. Appendix rotundata, erecta, in lacinia alta insertata. Macula basalis, parva. Area basalis labelli atrirubra, parva, valde incurvata. Cavitas stigmatica atrifusca. Puncti staminodiales absentes. Floret satis sero, a fino Martii usque ad initium Maii.

**Holotypus** (hic designatus): Graecia, Creta, provincia Lassithi, prope Schinorapsaia (UTM: 35SLU9778), alt. s.m. 250 m, 4.IV.2005. In herb. P. DELFORGE sub n° 10504.

**Icones:** pl. 10, sinistra in hoc op.; DELFORGE 1997A: 192, fig. 3, Astypalaea, 3.IV.1997, sub nom. *O. tenthredinifera*, 2005: 437B, 3.IV.1997, sub nom. «*O. villosa* taxon égéen central».

**Étymologie:** *leochromus*, *a*, *um* (λεων: lion; χρωμα: couleur): jaune fauve, de la couleur du pelage du lion; allusion à la couleur de la pilosité marginale du labelle, qui rappelle souvent, par son aspect et sa couleur, une crinière.

#### 1.3. *Ophrys ulyssea* P. DELFORGE **sp. nova**

**Descriptio:** Herba procera gracilisque. Flores pro grege Ophrydis tenthrediniferae parvi. Sepala lateralia rosea, 9,7 mm longa. Labellum dessicatum 8,2 × 10,4 mm, subquadratum-rotundatum, valde trapezoidum, integrum, in statu vivo valde transversaliter convexum, centro atrifusco, velveto, exiguo, periphèria late corona pilositatis densae, satis longae, sercicae, chlorinae ornata, cum pilis longioribus, rubescens, supra appendicem. Appendix triangularis, erecta, in lacinia parva insertata. Macula basalis, parva. Area basalis labelli ferruginea, parva, paulum incurvata. Cavitas stigmatica fusca. Puncti staminodiales absentes. Floret satis sero, a fino Martii usque ad fino Aprilii.

**Holotypus** (hic designatus): Graecia, Ioniae Insulae, insula Cephallenia, prope Kampitsata (UTM: 34SDH 7720), alt. s.m. 90 m, 5.IV.1991. In herb. P. DELFORGE sub n° ana910405b.

**Icones:** pl. 11, dextra in hoc op.; DELFORGE 2001, 2002: 417A, sub nom. *O. tenthredinifera*, 2004: 100, sub nom. *O. villosa* «ionien à assez petites fleurs», 2005: 361, 13.IV.1993, cum

pollinisatoribus, sub nom. *O. villosa* s.l.; 438B-c, 8.IV.1992 et 13.IV.1993, sub nom. «*O. villosa* ionien petit et assez petit».

**Étymologie:** *Ulysses*, -a, -um: d'Ulysse. Espèce dédiée au héros homérique, époux de Pénélope, père de Télémaque, roi d'Ithaque, mais probablement né à Céphalonie (disent les Céphaloniens).

## Annexe 2. Observations personnelles

Les sites prospectés sont classés par leurs coordonnées UTM (Universal Transverse Mercator) utilisées dans les travaux de cartographie des plantes européennes, notamment dans le cadre du projet OPTIMA. La localisation des sites se fait par référence aux coordonnées kilométriques des carrés UTM de 100 km × 100 km. Les deux lettres définissent le carré de 100 km × 100 km dans les zones 34S et 35S; les deux premiers chiffres indiquent la longitude en km dans le carré, les deux derniers la latitude. Les coordonnées UTM des sites ont été déterminées à partir de février 1998 par GPS réglé sur la norme WGS84. Les distances sont données en ligne droite depuis les localités utilisées comme repères; la mention de l'altitude est suivie d'une brève description du milieu et de la liste des orchidées accompagnantes. La date de l'observation est suivie du nombre d'individus de la station et de leur état de floraison (Ros: rosette de feuilles; B: boutons; ddF: tout début de floraison, 1 fleur ouverte; dF: début de floraison; F: floraison; ff: fin de floraison; fff: extrême fin de floraison, 1-2 fleurs sommitales encore déterminables; FR: fruits ou plantes desséchées). La nomenclature suit celle de DELFORGE 2005.

### 2.1. *Ophrys dictynnae*

#### Crète

1. LU0871 Heraklion. 0,5 km NE Antiskari. 300 m. Olivaie herbeuse avec *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys bombyliflora*, *O. heldreichii*, *O. mesaritica*, *O. omegaifera*, *O. sicula*, *O. spruneri*, *Orchis collina*, *O. italica*, *O. lactea*, *O. papilionacea* var. *heroica*. 27.II.1990: 15 *Ophrys dictynnae* (dF) (holotype, ana 900227t; dias 901001s).
2. LU9187 Lassithi. ESE Pachia Ammos. 30 m. Vestige de phrygana à *Sarcopoterium spinosum* avec *Ophrys bombyliflora*, *Orchis collina*, *O. papilionacea* var. *heroica*. 27.II.1990: 3 *Ophrys dictynnae* (dF) (dias 901225s).
3. LU8588 Lassithi. 4 km NO Pachia Ammos. 90 m. Vaste phrygana pâturée à *Sarcopoterium spinosum* avec quelques *Ceratonia siliqua* et *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys basilissa*, *O. bombyliflora*, *O. cinereophila*, *O. creberrima*, *O. cretensis*, *O. heldreichii*, *O. iricolor*, *O. lutea*, *O. mesaritica*, *O. omegaifera*, *O. sicula*, *O. sitiaca*, *Orchis collina*, *O. papilionacea* var. *heroica*. 3.III.1990: 11 *Ophrys dictynnae* (dF) (dias 901501s); 3.IV.2005: site détruit par la construction d'une autoroute.
4. LU8285 Lassithi. NE Prina. 240 m. Pinède à *Pinus halepensis* récemment incendiée avec *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys cretensis*, *O. omegaifera*, *O. sitiaca*, *Orchis papilionacea* var. *heroica*. 4.III.1990: 39 *Ophrys dictynnae* (B-F) (dias 901707s).

### 2.2. *Ophrys leochroma*

#### Îles ioniennes

##### Zante

1. DG 9774 1 km SO Vassilikos. 70-100 m. Sur sable avec rognons de grès calcaire, pâture et phrygana incendiée avec *Calicotome villosa*, *Cistus villosus* ainsi

qu'*Ophrys apifera*, *O. bombyliflora*, *O. herae*, *O. mammosa*, *O. phryganae*, *O. sicula*, *Orchis fragrans*. 4.III.1990: +200 *Ophrys leochroma* (B-F) (dias 931001>).

## Grèce continentale

### Phocide

2. EH8651 3 km E Monastiraki. 80 m. Garrigue herbeuse dans olivaie avec *Ophrys leucadica*, *O. spruneri*, *Orchis italica*. 6.IV.1991: 14 *Ophrys leochroma* (F).

### Attique

3. GH0723 Col de Thea. 380 m. Sur affleurements calcaires, phrygana herbeuse avec *Ophrys* cf. *cerastes*, *O. perpusilla*, *O. sicula*, *Orchis anthropophora*, *O. quadripunctata*. 9.IV.1991: 2 *Ophrys leochroma* (F) (ana910409).
4. GH1320 3 km NO Mandra. 140 m. Sur affleurements calcaires, phrygana herbeuse avec *Ophrys cerastes*, *O. ferrum-equinum*, *O. iricolor*, *O. leucadica*, *O. perpusilla*, *O. sicula*, *Orchis anthropophora*, *O. tridentata*, *Serapias bergonii*. 9.IV.1991: 10 *Ophrys leochroma* (F).
5. GH4102 Mont Hymette. 390 m. Phrygana dans pinède claire avec *Ophrys* cf. *cinereophila*, *O. ferrum-equinum*, *O. iricolor*, *O. leucadica*, *O. melena*, *O. sicula*, *Orchis anthropophora*, *O. italica*, *O. pauciflora*, *O. quadripunctata*. 16.IV.1991: 5 *Ophrys leochroma* (F).
6. GH4103 Mont Hymette, descente vers Panagou. 420 m. Phrygana dans pinède claire avec *Ophrys calocaerina*, *O.* cf. *cinereophila*, *O. ferrum-equinum*, *O. iricolor*, *O. lutea*, *O. melena*, *O. sicula*, *Orchis anthropophora*, *O. intacta*, *O. italica*, *O. pauciflora*, *O. quadripunctata*. 16.IV.1991: 1 *Ophrys leochroma* (F).

### Eubée

7. GH6055 4,5 km O Aliveri. 20 m. Dans un vaste lotissement, phrygana à *Euphorbia acanthothamnus* avec *Juniperus phoenicea*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera* ainsi qu'*Ophrys aesculapii*, *O. cerastes*, *O. sicula*, *Orchis lactea*, *Serapias bergonii*. 21.IV.1994: 2 *Ophrys leochroma* (ffF-FR).

## Péloponnèse

### Messénie

8. EF6281 Mesochori. 120 m. Phrygana pâturée avec *Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys argolica*, *O. cerastes*, *O. ferrum-equinum*, *O. mammosa*, *O. spruneri*, *Orchis fragrans*, *Serapias orientalis*, *S. parviflora*. 21.IV.1991: 1 *Ophrys leochroma* (ffF).
9. EF7295 O Kazarma. 210 m. Chênaie pubescente claire et olivaie avec garrigue herbeuse et *Anacamptis pyramidalis*, *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys argolica*, *O. attica*, *O. bombyliflora*, *O. cerastes*, *O. ferrum-equinum*, *O. leucadica*, *O. lutea*, *O. mammosa*, *O. sicula*, *O. reinholdii*, *O. sicula*, *O. speculum*, *O. spruneri*, *O. ferrum-equinum* × *O. spruneri*, *O. speculum* × *O. spruneri*, *Orchis fragrans*, *O. italica*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *O. papilionacea* var. *messenica*, *O. quadripunctata*, *Serapias bergonii*, *S. lingua*, *S. parviflora*, *S. vomeracea*, *Serapias bergonii* × *S. vomeracea*. 9.IV.1983: 7 *Ophrys leochroma* (F); 20.IV.1991: site dégradé, 1 *O. leochroma* (ffF), *O. cerastes* × *O. leochroma* (ffF) (dias 913923>).
10. EF7569 2 km SO Lamia. 200 m. Broussailles à *Pistacia lentiscus* avec *Ophrys attica*, *O. bombyliflora*, *Orchis papilionacea* var. *heroica*, *Serapias orientalis*, *S. vomeracea*. 21.IV.1991: 6 *Ophrys leochroma* (ffF).

## Laconie

11. FF3566 1,4 km SE Nea Marathea. 20 m. Sur micaschistes, pentes fraîches avec chênaie à *Quercus macrolepis* et *Asphodelus aestivus*, *Anemone coronaria*, *Cyclamen repandum*, *Geranium rotundifolium*, *Phlomis fruticosa* ainsi que *Limodorum abortivum*, *Ophrys argolica*, *O. lacaena*, *O. reinholdii*, *Orchis italica*, *Serapias lingua*. 20.IV.1992: 1 *Ophrys leochroma* (fF).
12. FF3585 2,6 km NO Dafni. 180 m. Petites pelouses sous olivaias et bords de chemins avec *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys attica*, *O. reinholdii*, *O. spruneri*, *Orchis italica*, *O. laxiflora*, *O. papilionacea* var. *messenica*, *Serapias bergonii*, *S. lingua*, *S. vomeracea*. 20.IV.1992: 35 *Ophrys leochroma* (ffF-FR).
13. FF3765 5 km SO Githeo. 20 m. Chênaie claire et olivaias pâturées avec *Ophrys lacaena*, *O. sicula*, *Orchis fragrans*, *O. italica*. 19.IV.1991: 1 *Ophrys leochroma* (fF); 20.IV.1992: aucun individu repéré.
14. FF7188 6,8 km SE Kremasti. 700 m. Garrigue sur calcaire dolomitique. *Ophrys leucadica*, *O. sicula*, *Orchis anthropophora*, *O. pauciflora*, *O. quadripunctata*. 20.IV.1992: 2 *Ophrys leochroma* (dF)
15. FF7287 3,1 km NO Lambokambos. 620 m. Zones herbeuses sur vastes terrasses de cultures abandonnées avec quelques *Quercus macrolepis* et *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys attica*, *O. leucadica*, *Op. ferrum-equinum*, *Op. heldreichii*, *O. reinholdii*, *O. sicula*, *O. speculum*, *O. spruneri*, *O. ferrum-equinum* × *O. spruneri*, *O. spruneri* × *O. reinholdii*, *Orchis italica*, *O. quadripunctata*. 20.IV.1992: 9 *Ophrys leochroma* (F).
16. FF7743 1 km S Bliklafia. 2 m. Phrygana littorale avec *Ophrys attica*, *O. sicula*. 14.IV.1992: 5 *Ophrys leochroma* (ffF-FR)
17. FF8064 Sortie S de Pori. 10 m. Anciennes terrasses de cultures littorales sur affleurement calcaire, en partie incendiées, en partie envahies par une garrigue parfois dense à *Calicotome villosa* et par une pinède claire avec *Anacamptis pyramidalis*, *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys* cf. *ceto*, *O. cerastes*, *O. leucadica*, *O. ferrum-equinum*, *O. perpusilla*, *O. sicula*, *Orchis fragrans*, *O. tridentata*, *Serapias bergonii*, *S. orientalis*. 17.IV.1992: 31 *Ophrys leochroma* (ffF-FR).
18. FF8167 N du site archéologique d'Epidavros. 5 m. Phrygana sur affleurements calcaires bordée de garrigues à *Calicotome villosa* avec quelques *Euphorbia dendroides* ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys speculum*, *Orchis italica*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *Serapias bergonii*, *S. lingua*, *S. orientalis*. 18.IV.1992: 1 *Ophrys leochroma* (ffF).
19. FF8244 Laconie, NO Neapoli. 20 m. Entre olivaias, lambeau de garrigue à *Lavandula stoechas* avec *Tulipa boeotica* ainsi que *Serapias bergonii*, *S. cordigera*. 14.IV.1992: 2 *Ophrys leochroma* (ffF-FR).
20. FF8351 SE Agios Fokas. 5-20 m. Zones herbeuses sur anciennes terrasses de cultures avec *Ophrys lutea*, *O. sicula*, *Orchis fragrans*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *Serapias bergonii*, *S. cordigera*, *S. lingua*, *S. orientalis*, *S. parviflora*, *S. vomeracea*, *S. bergonii* × *S. orientalis*, *S. cordigera* × *S. orientalis*. 19.IV.1992: 5 *Ophrys leochroma* (ffF-FR).
21. FF8542 0,5 km NE Neapoli. 50 m. Garrigues, olivaias et friches à *Lavandula stoechas*, *Calicotome villosa*, *Anemone coronaria*, *Cistus* div. sp. ainsi que *Dactylorhiza romana*, *Ophrys reinholdii*, *Orchis fragrans*, *Serapias bergonii*, *S. cordigera*, *S. lingua*, *S. orientalis*, *S. vomeracea*, *S. bergonii* × *S. orientalis*, *S. cordigera* × *S. lingua*, *S. cordigera* × *S. orientalis*. 14.IV.1992: 24 *Ophrys leochroma* (ffF-FR)

22. FF8746 O Ano Kastania. 450 m. Sur pavement calcaire, phrygana avec *Ophrys leucadica*, *O. lutea*, *O. reinholdii*, *O. sicula*, *Orchis quadripunctata*. 15.IV.1992: 3 *Ophrys leochroma* (fF-FR).
23. FF8845 SE Ano Kastania. 350 m. Sur pavement calcaire, phrygana et zones herbeuses avec *Ophrys leucadica*, *O. lutea*, *O. reinholdii*, *O. sicula*, *Orchis italica*, *O. quadripunctata*, *O. tridentata*. 15.IV.1992: 4 *Ophrys leochroma* (fF-FR).
24. FF8947 1,2 km E Ano Kastania. 350 m. Anciennes terrasses de cultures envahies par une phrygana à *Euphorbia acanthothamnus* avec nombreux *Gynandris sisyrrinchium* et *Ophrys leucadica*, *O. cerastes*, *O. ferrum-equinum*, *O. reinholdii*, *O. sicula*, *Orchis italica*, *O. quadripunctata*, *O. tridentata*. 15.IV.1992: 36 *Ophrys leochroma* (fF-FR).
25. FF9146 O du cap Komeli. 5 m. Phrygana littorale sur calcaire avec *Anacamptis pyramidalis*, *Serapias orientalis*. 15.IV.1992: 1 *Ophrys leochroma* (fF-FR).

## Cyclades

### Amorgos

À Amorgos, le groupe d'*Ophrys tenthredinifera* est peu représenté. Sur 4 des sites où *Ophrys tenthredinifera* a été noté en 1997, les individus observés appartiennent vraisemblablement à *O. leochroma*.

26. LA 9173 0,6-0,8 k NE Agios Paraskevi. 50-70 m. Sur phyllades et calcschistes, garrigue surpâturée à *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *Euphorbia acanthothamnus*, *Genista acanthoclada*, *Juniperus phoenicea*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec *Asphodelus microcarpus*, *Lagurus ovatus*, *Trifolium uniflorum*, ainsi qu'*Ophrys ferrum-equinum*, *O. phryganae*, *O. sicula*. 27.IV.1997: 2 *Ophrys leochroma* (FR)
27. LA9572 0,7-0,9 km ESE Rachoula. 220-240 m. Sur sol squelettique avec cailloutis de psammite, de dolomie et de calcaire compact, phrygana claire pâturée à *Cistus incanus*, *C. salvifolius*, *Erica manipuliflora*, *Genista acanthoclada*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec *Gynandris sisyrrinchium*, *Muscari comosum*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys aeoli*, *O. cf. cerastes*, *O. heldreichii*, *O. phryganae*, *Orchis fragrans vel sancta*. 15.IV.1997: 1 *Ophrys leochroma* (ffF).
28. MA0077 1,2-1,3 km ENE Chora. 190-200 m. Sur psammites et calcschistes, terrasses avec garrigue pâturée, claire et herbeuse à *Astragalus hamosus*, *Cistus salvifolius*, *Genista acanthoclada*, *Quercus coccifera* avec *Muscari comosum*, *Tordylium apulum*, ainsi qu'*Ophrys ferrum-equinum*, *O. iricolor*, *O. phryganae*, *O. sicula*, *Orchis fragrans vel sancta*. 15.IV.1997: 1 *Ophrys leochroma* (ffF).
29. MA0178 1,1 km NO Chora. 200 m. Sur calcaire compact affleurant, terrasses avec broussailles très pâturées à *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *Euphorbia acanthothamnus*, *E. dendroides*, *Genista acanthoclada*, *Phlomis fruticosa*, *Prasium majus*, *Quercus coccifera*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus* et *Asphodelus microcarpus*, *Micromeria nervosa*, *Muscari comosum*, *Urginea maritima*, ainsi qu'*Ophrys cressa*, *O. phryganae*, *O. sicula*, *Orchis anatolica*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *O. sancta*. 21.IV.1997: 2 *Ophrys leochroma* (ffF-FR).

## Kimolos

À Kimolos, tous les individus observés en 1998 étaient en fruits et appartiennent vraisemblablement à *Ophrys leochroma*.

30. KA7973 4,6 k O-OSO Psathi. 20-50 m. Sur kaolin pierreux et psammites, phrygana à *Cistus incanus*, *C. salvifolius*, *Genista acanthoclada*, *Lavandula stoechas*, ainsi qu'*Orchis papilionacea* var. *heroica*, *Serapias carica* var. *carica*. 24.IV.1998: 3 *Ophrys leochroma* (FR).
31. KA7974/5 4,6 k O-ONO Psathi. 2-5 m. Sur kaolin, phrygana à *Cistus salvifolius*, *Genista acanthoclada*, *Lavandula stoechas*, *Pistacia lentiscus*, ainsi qu'*Orchis papilionacea* var. *heroica*, *Serapias carica* var. *carica* et var. *monantha*. 23.IV.1998: 3 *Ophrys leochroma* (FR).
32. KA7975 4,8 k O-ONO Psathi. 40 m. Sur kaolin, phrygana à *Astragalus hamosus*, *Calicotome villosa*, *Helichrysum italicum*, *Lavandula stoechas*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, ainsi qu'*Orchis papilionacea* var. *heroica*. 23.IV.1998: 2 *Ophrys leochroma* (FR).
33. KA8073 NNO Kalamitsi. 40 m. Sur kaolin, terrasses de cultures avec phrygana à *Astragalus hamosus*, *Calicotome villosa*, *Lavandula stoechas*, *Sarcopoterium spinosum*, ainsi que *Serapias carica* var. *carica*. 25.IV.1998: 2 *Ophrys leochroma* (FR).
34. KA8176 Ton Fravkas. 180 m. Sur psammites, bord de chemin avec *Astragalus hamosus*, *Lagurus ovatus*, *Micromeria graeca*. 22.IV.1998: 2 *Ophrys leochroma* (FR).
35. KA8276 0,5 k SSO naos Profitis Ilias. 190 m. Sur psammites, phrygana à *Astragalus hamosus*. 22.IV.1998: 1 *Ophrys leochroma* (FR).
36. KA8476 2,7 k N Psathi. 50 m. Sur kaolin et psammites très ferrugineuses, phrygana à *Astragalus hamosus*, *Calicotome villosa*, *Cistus salvifolius*, *Lavandula stoechas*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, ainsi que *Serapias carica* var. *carica*. 22.IV.1998: 2 *Ophrys leochroma* (FR).

## Milos

À Milos, *Ophrys leochroma* est fréquent mais vraisemblablement accompagné d'*O. villosa*; seuls les sites pouvant être sûrement attribués à *O. leochroma* sont repris ici.

37. KA6364 SE Agios Athanasios. 140 m. Phrygana à *Calicotome villosa*, *Cistus salvifolius*, *Erica multiflora*, *Genista acanthoclada*, *Thymus capitatus* avec quelques *Juniperus phoenicea*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys ferrum-equinum*, *O. heldreichii*, *O. cf. leucadica*, *O. omegaifera*, *O. sicula*, *Serapias bergonii*, *S. carica* var. *carica*, *S. parviflora*, *S. bergonii* × *S. carica*. 12.IV.1998: 1 *Ophrys leochroma* (FR).
38. KA6760 Agia Eleousa. 80 m. Sur kaolin, phrygana à *Thymus capitatus* avec quelques *Juniperus phoenicea*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys iricolor*, *Orchis papilionacea* var. *heroica*, *Spiranthes spiralis*. 16.IV.1998: 1 *Ophrys leochroma* (FR).
39. KA7068 0,5 k N Skinopi. 100 m. Sur laves diverses, phrygana parfois dégradée à *Astragalus hamosus*, *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *C. salvifolius*, *Lavandula stoechas*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus* avec *Cyclamen repandum*, *Gynandris sisyrrinchium*, *Lagurus ovatus*, *Oxalis pes-caprae*, ainsi qu'*Ophrys bombyliflora*, *O. cf. leucadica*, *O. mammosa*, *O. sicula*, *Orchis collina*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *Serapias bergonii*, *S. carica* var. *carica*, *S. orientalis*, *S. vomeracea*, *S. bergonii* × *S. carica*, *S. bergonii* × *S. orientalis*. 5.IV.1998: 5 *Ophrys leochroma* (F).

40. KA7163 OSO Stavros. 20-30 m. Sur granite, phrygana littorale à *Astragalus hamosus*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium* avec quelques *Juniperus oxycedrus*. 14.IV.1998: 1 *Ophrys leochroma* (ffF).
41. KA7167 Adamas, O Monument de la Marine française. 10-30 m. Sur poudingue à ciment calcaire avec inclusions de basaltes et d'obsidienne, phrygana à *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *C. salvifolius*, *Euphorbia acanthothamnos*, *Erica multiflora*, *Lavandula stoechas*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium* avec *Asphodelus microcarpus*, *Chrysanthemum coronarium*, *Gynandris sisyrinchium*, *Helichrysum italicum*, *Muscari comosum*, ainsi que *Serapias bergonii*, *S. carica* var. *carica*, *S. bergonii* × *S. carica*. 4.IV.1998: 17 *Ophrys leochroma* (fF-FR) (dias 980209).
42. KA7465 N Kanava. 40-50 m. Sur kaolin gréseux et conglomérat à ciment de lave, phrygana à *Calicotome villosa*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus* ainsi qu'*Himantoglossum robertianum*, *Ophrys bombyliflora*, *O. gortynia*, *O. heldreichii*, *O. iricolor*, *O. sicula*, *Orchis collina*, *O. papilionacea* var. *heroica*. 10.IV.1998: 3 *Ophrys leochroma* (ffF-FR).
43. KA7466 ESE Agios Pantelimon. 60-70 m. Sur psammites et kaolin gréseux avec cailloux divers, phrygana herbeuse à *Calicotome villosa*, *Helichrysum italicum*, *Lavandula stoechas*, *Micromeria graeca*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Himantoglossum robertianum*, *Ophrys bombyliflora*, *O. gortynia*, *O. heldreichii*, *O. iricolor*, *O. sicula*, *Orchis collina*, *O. italica*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *Serapias carica* var. *carica*. 10.IV.1998: 35 *Ophrys leochroma* (ffF-FR).
44. KA7566/7 3-3,5 k E Adamas. 100-110 m. Sur kaolin gréseux avec cailloux divers, phrygana claire à *Astragalus hamosus*, *Calicotome villosa*, *Pistacia lentiscus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Himantoglossum robertianum*, *Ophrys ferrum-equinum*, *O. gortynia*, *O. heldreichii*, *O. iricolor*, *O. sicula*, *Orchis collina*. 10.IV.1998: 6 *Ophrys leochroma* (ffF-FR).
45. KA7661 E. Agios Pantes. 60 m. Sur sable caillouteux, phrygana à *Cistus salvifolius*, *Genista acanthoclada*, *Helichrysum italicum*, *Lavandula stoechas*. 11.IV.1998: 2 *Ophrys leochroma* (fF).
46. KA7869 0,5 k NE sommet du Korakia. 120 m. Sur psammites et laves, phrygana à *Sarcopoterium spinosum* et *Thymus capitatus*, broussailles à *Phlomis fruticosa*, *Juniperus phoenicea*, *Pistacia lentiscus*, ainsi qu'*Ophrys bombyliflora*, *O. ceto*, *O. iricolor*, *O. omegaifera*, *O. sicula*, *Serapias bergonii*, *S. carica* var. *carica*, *S. bergonii* × *S. carica*. 19.IV.1998: 3 *Ophrys leochroma* (FR).
47. KA7962/3 Thiorihia. 200 m. Sur psammites, garrigue à *Calicotome villosa*, *Cistus salvifolius*, *Erica multiflora*, *Genista acanthoclada*. 9.IV.1998: 5 *Ophrys leochroma* (ffF-FR).
48. KA7965 0,8 k ESE balise de Chontro Vouno. 190 m. Sur sol terreux avec cailloutis de psammite, micaschiste et obsidienne, garrigue à *Calicotome villosa*, *Cistus salvifolius*, *Erica multiflora*, *Genista acanthoclada*, *Lavandula stoechas*, ainsi qu'*Ophrys bombyliflora*, *O. mammosa*, *O. omegaifera*, *O. sicula*, *Orchis collina*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *Serapias bergonii*, *S. carica* var. *carica*, *S. orientalis*, *S. vomeracea*, *S. bergonii* × *S. carica*. 9.IV.1998: 21 *Ophrys leochroma* (ffF-FR).
49. KA7972 Pelekouda. 5 m. Dans une urbanisation, garrigue sur sable avec *Astragalus hamosus*, *Calicotome villosa*, *Lavandula stoechas*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus* et quelques *Juniperus oxycedrus*, ainsi qu'*Ophrys sicula*, *Serapias vomeracea*. 7.IV.1998: 1 *Ophrys leochroma* (ffF).



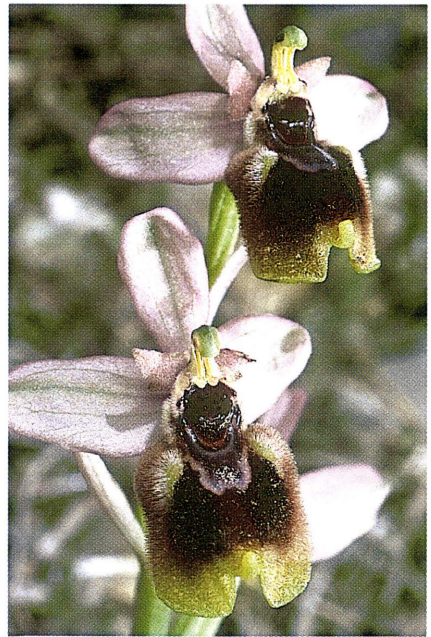
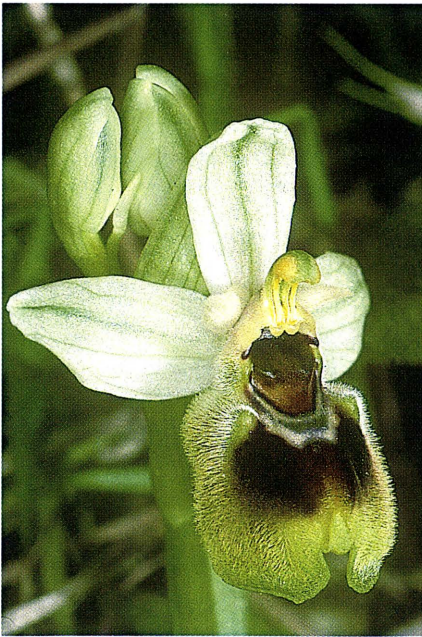
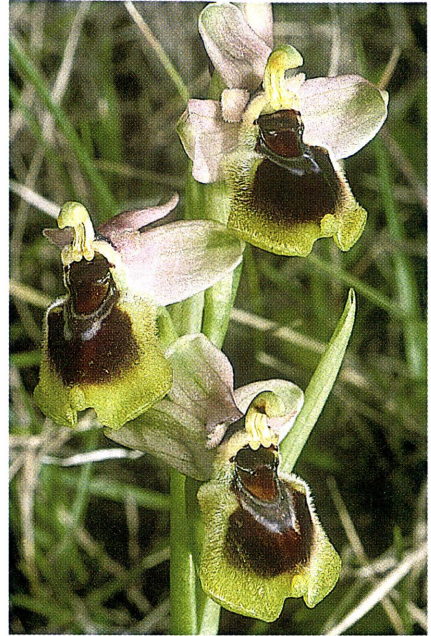
## Paros et Antiparos

Seules des plantes fructifiantes ou desséchées ont été vues en avril 1995 (DELFORGE 1995C). Elle n'ont pas fait l'objet d'un examen et de notes permettant de les attribuer aujourd'hui à *Ophrys leochroma*. Leur état de 'floraison' très avancé indique plutôt leur appartenance à *O. villosa*.

## Dodécanèse

### Astypaléa

50. MA3646 2-2,4 km SO Mesaria. 260-300 m. Sur plateau sommital en calcaire crétaé compact, phrygana claire pâturée à *Calicotome villosa*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec *Asphodelus microcarpus* abondant, *Gagea graeca*, *Helichrysum italicum*, *Ranunculus asiaticus*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys ferrum-equinum*, *O. omegaifera*, *O. sicula*, *Orchis anatolica*, *O. papilionacea* var. *heroica*. 5.IV.1997: 13 *Ophrys leochroma* (F).
51. MA3744 0,5-1 km SSE Antennes du Mont Vardia. 300-380 m. Sur bancs de calcaire crétaé compact, phrygana surpâturée à *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *Euphorbia acanthothamnus*, *Prasium majus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium* et *Thymus capitatus* dominant, ainsi qu'*Ophrys creberrima*, *O. ferrum-equinum*, *O. omegaifera*, *O. sicula*, *Orchis papilionacea* var. *heroica*. 3.IV.1997: 4 *Ophrys leochroma* (F-ff).
52. MA3745 0,3 km E-1 km NE Agios Ioannis. 260-290 m. Sur plateau sommital en calcaire crétaé compact, phrygana claire à *Calicotome villosa*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec *Asphodelus microcarpus* abondant, *Ranunculus asiaticus*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys ferrum-equinum*, *O. omegaifera*, *O. sicula*, *Orchis anatolica*, *O. papilionacea* var. *heroica*. 5.IV.1997: 7 *Ophrys leochroma* (F).
53. MA3841 Paralia Kaminiaka. 10-30 m. Sur pente calcaire éocène tendre avec éboulis, phrygana claire très xérique à *Calicotome villosa*, *Euphorbia acanthothamnus*, *Salvia triloba*, *Thymus capitatus* avec *Helichrysum italicum*, *Ranunculus asiaticus*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys astypalaeica*, *O. creberrima*, *O. ferrum-equinum*, *Orchis fragrans* vel *sancta*. 3.IV.1997: 22 *Ophrys leochroma* (F-Fr).
54. MA3842 1,7 km SSO Agios Pantelimon. 100-120 m. Sur pente calcaire éocène avec éboulis, phrygana moussue à *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *Euphorbia acanthothamnus*, *Prasium majus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec *Helichrysum italicum*, *Psoralea bituminosa*, *Ranunculus asiaticus*, *Tordylium apulum*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys astypalaeica*, *O. ferrum-equinum*, *O. iricolor*, *O. leucadica*, *O. omegaifera*, *O. sicula*. 4.IV.1997: 25 *Ophrys leochroma* (F-ff).
55. MA3843 0,8 km OSO Agios Pantelimon. 240 m. Plateau calcaire éocène compact, surpâturé avec phrygana dégradée à *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *Euphorbia acanthothamnus*, *Prasium majus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys ferrum-equinum*, *O. omegaifera*, *O. sicula*, *Orchis anatolica*, *O. papilionacea* var. *heroica*. 4.IV.1997: 32 *Ophrys leochroma* (ff-Fr).
56. MA3846 1,5-1,7 km N Antennes du Mont Vardia. 210-250 m. Sur calcaire éocène compact, phrygana incendiée et surpâturée à *Calicotome villosa*, *Cistus* div. sp., *Genista acanthoclada*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys ferrum-equinum*, *O. omegaifera*, *O. sicula*, *Orchis anatolica*, *O. papilionacea* var. *heroica*. 5.IV.1997: 1 *Ophrys leochroma* (F).

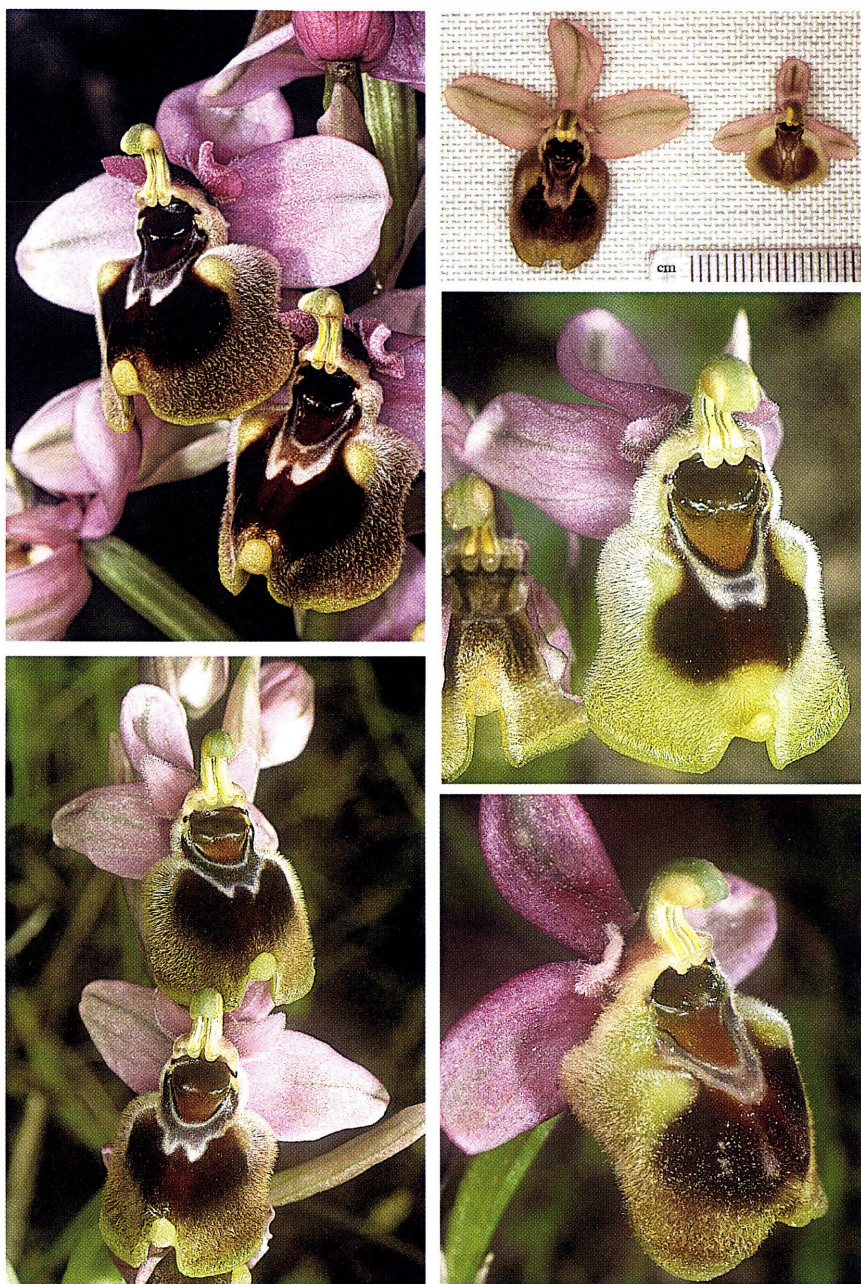


**Planche 9.** *Ophrys dictynnae* et *Ophrys leochroma*.

**À gauche.** *Ophrys dictynnae*. Crète, Heraklion (loc. typ.), 27.II.1990.

**À droite.** *Ophrys leochroma*. En haut: Crète, Lassithi, 9.IV.2005; en bas: Crète, Lassithi (holotyp.), 4.IV.2005.

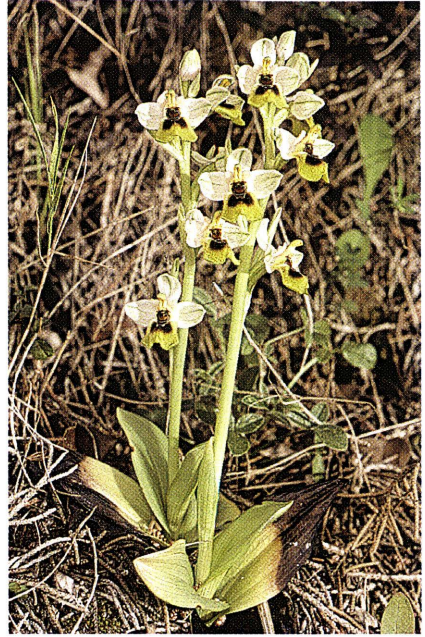
(dias P. DELFORGE)



**Planche 10.** *Ophrys leochroma* et *Ophrys villosa*.

À gauche. *Ophrys leochroma*. En haut: Astypaléa (Dodécane), 3.IV.1997; en bas: Crète, Chania 17.IV.2005. À droite. *O. leochroma* (fleur grande) comparé à *O. villosa* (fleur petite). Crète, Lassithi, 4.IV.2005. À droite. *Ophrys villosa*. Au centre: Karpathos (Dodécane), 21.III.2005; en bas: Crète, Lassithi, 4.IV.2005.

(días P. DELFORGE)



**Planche 11.** *Ophrys villosa* et *Ophrys ulyssea*.

À gauche, en haut: *O. villosa*, Karpathos (Dodécanèse), 27.III.2005; en bas: *O. ulyssea*, îles Ioniennes, Zante 13.IV.1993. À droite. *O. ulyssea*. En haut: îles Ioniennes, Céphalonie, 8.IV.1992; en bas: pseudocopulation par *Eucera bidentata*, îles Ioniennes, Zante, 13.IV.1993.

(dias P. DELFORGE)

57. MA3847 O Mesaria. 200-220 m. Sur calcaire éocène tendre, terrasses de cultures abandonnées avec un *Quercus macrolepis*, envahies par phrygana à *Calicotome villosa*, *Genista acanthoclada*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Ophrys sicula*. 5.IV.1997: 1 *Ophrys leochroma* (F).
58. MA3942 1,8 km S Agios Pantelimon. 120-140 m. Sur pente calcaire éocène tendre avec éboulis, phrygana moussue à *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *Euphorbia acanthothamnus*, *Prasium majus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec *Helichrysum italicum*, *Psoralea bituminosa*, *Ranunculus asiaticus*, *Tordylium apulum*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys astypalaeica*, *O. ferrum-equinum*, *O. leucadica*, *O. omegaifera*, *O. parosica*, *O. sicula*, *O. astypalaeica* × *O. parosica*. 4.IV.1997: 23 *Ophrys leochroma* (F-ff).
59. MA3942/3 1-1,2 km S Agios Pantelimon. 210-230 m. Sur pente calcaire éocène tendre, phrygana moussue, peu pâturée, à *Calicotome villosa*, *Euphorbia acanthothamnus*, *Prasium majus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec *Helichrysum italicum*, *Ranunculus asiaticus*, *Tordylium apulum*., ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys aeoli*, *O. astypalaeica*, *O. creberrima*, *O. ferrum-equinum*, *O. iricolor*, *O. leucadica*, *O. omegaifera*, *O. parosica*, *O. sicula*, *Orchis fragrans*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *O. sancta*. 3.IV.1997: 119 *Ophrys leochroma* (F-fff).
60. MA3943 0,3 km S Agios Pantelimon. 210-230 m. Sur psammites, phrygana pâturée à *Calicotome villosa*, *Prasium majus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec *Echium vulgare* abondant, ainsi qu'*Orchis papilionacea* var. *heroica*. 3.IV.1997: 6 *Ophrys leochroma* (F).
61. MA3943 0,6 km OSO Agios Pantelimon. 160 m. Sur psammites, phrygana pâturée à *Calicotome villosa*, *Prasium majus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec *Briza maxima*, ainsi qu'*Ophrys ferrum-equinum*, *O. omegaifera*, *O. sicula*, *Orchis anatolica*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *Serapias carica* var. *carica* et var. *monantha*. 3.IV.1997: 17 *Ophrys leochroma* (F), *O. ferrum-equinum* × *O. leochroma* (dias 970803>).
62. MA3944 0,1-0,3 km ENE Agios Pantelimon. 210-230 m. Sur calcschistes, phrygana pâturée, assez herbeuse, à *Calicotome villosa*, *Prasium majus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec *Echium vulgare* abondant, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys omegaifera*, *O. sicula*. 3.IV.1997: 5 *Ophrys leochroma* (F).
63. MA3948 0,5-0,9 km ENE Moni Panagias Flevoriotissas. 130-150 m. Sur travertins, avec cailloutis de calcaire éocène compact et terre, anciennes terrasses de cultures pâturées avec phrygana à *Calicotome villosa*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* et *Muscari comosum* abondant, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys ferrum-equinum*, *O. omegaifera*, *O. sicula*, *Orchis papilionacea* var. *heroica*. 10.IV.1997: 3 *Ophrys leochroma* (ff-fff).
64. MA4042 0,3 km S-0,4 km SO Afentiko. 190-200 m. Sur petite strate de calcaire éocène tendre, phrygana peu pâturée à *Calicotome villosa*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec *Briza maxima*, *Lagurus ovatus*, *Urginea maritima*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys bombyliflora*, *O. creberrima*, *O. ferrum-equinum*, *O. omegaifera*, *O. sicula*, *Orchis papilionacea* var. *heroica*. 3.IV.1997: 125 *Ophrys leochroma* (F) (dias 970530>).

65. MA4043 2,3 km SE Armenochori. 230 m. Sur calcschistes, phrygana pâturée à *Calicotome villosa*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec *Urginea maritima* abondant, ainsi qu'*Ophrys bombyliflora*, *O. omegaifera*, *Orchis papilionacea* var. *heroica*. 3.IV.1997: 5 *Ophrys leochroma* (fF).
66. MA4044 0,8 km E Agios Pantelimon. 200 m. Sur psammites, phrygana pâturée à *Calicotome villosa*, *Prasium majus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec *Echium vulgare* abondant, ainsi qu'*Orchis papilionacea* var. *heroica*. 4.IV.1997: 9 *Ophrys leochroma* (F).
67. MA4047 1,2 km ESE limani Agios Andreas. 50-70 m. Sur calcaire éocène compact, terrasses de cultures envahies par phrygana à *Calicotome villosa*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec *Asphodelus microcarpus*, *Muscari comosum*, *Urginea maritima*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys ferrum-equinum*, *O. omegaifera*, *O. sicula*, *Orchis papilionacea* var. *heroica*. 10.IV.1997: 7 *Ophrys leochroma* (F).
68. MA4048 1-1,2 km ENE Moni Panagias Flevoriotissas. 100-130 m. Sur travertins, avec cailloutis de calcaire éocène compact et terre, anciennes terrasses de cultures pâturées avec phrygana à *Calicotome villosa*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* et *Muscari comosum* abondant, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys ferrum-equinum*, *O. omegaifera*, *O. sicula*, *Orchis papilionacea* var. *heroica*. 10.IV.1997: 19 *Ophrys leochroma* (fF-fFf).
69. MA4048 1,1 km ENE-1,2 km E limani Agios Andreas. 50-80 m. Sur calcaire éocène compact avec affleurements de travertins, envahissant des terrasses de cultures partiellement labourées, phrygana à *Calicotome villosa*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec *Asphodelus microcarpus*, *Muscari comosum*, *Tordylium apulum*, *Urginea maritima*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys ferrum-equinum*, *O. omegaifera*, *O. sicula*, *Orchis papilionacea* var. *heroica*. 10.IV.1997: 31 *Ophrys leochroma* (F).
70. MA4141 2 km O-OSO Agios Constantinos. 200 m. Sur calcaire éocène compact, phrygana xérique très pâturée à *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *Euphorbia acanthothamnos*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus* avec *Prasium majus*, *Ranunculus asiaticus*, *Teucrium brevifolium*, ainsi qu'*Ophrys ferrum-equinum*. 2.IV.1997: 3 *Ophrys leochroma* (fF).
71. MA4141 2 km SSO Tzanaki. 160 m. Sur calcaire éocène compact, phrygana xérique très pâturée à *Astragalus hamosus*, *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *Euphorbia acanthothamnos*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus* avec *Mandragora autumnalis* et *Urginea maritima* abondants, ainsi qu'*Ophrys creberrima*, *O. omegaifera*. 2.IV.1997: 14 *Ophrys leochroma* (fF).
72. MA4142 1 km OSO Tzanaki. 200 m. Sur petite strate de calcaire dolomitique, phrygana pâturée à *Calicotome villosa*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum* et *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys ferrum-equinum*, *O. omegaifera*, *O. sicula*. 3.IV.1997: 35 *Ophrys leochroma* (F).
73. MA4143 1,7 km SO Chora. 80-90 m. Sur conglomérat à ciment calcaire, phrygana xérique à *Cistus villosus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Salvia triloba*, *Thymus capitatus* avec *Asphodelus microcarpus*, *Cistus albidus*, *C. incanus*, *Mandragora autumnalis*, *Muscari comosum*, *Psoralea bituminosa*, *Teucrium brevifolium*, *Tordylium apulum*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys creberrima*, *O. ferrum-equinum*, *O. omegaifera*, *O. sicula*: 1.IV.1997: 1 *Ophrys leochroma* (fF).

74. MA4147 0,3-0,5 km ESE limani Agios Andreas. 20-40 m. Sur calcaire éocène compact, phrygana assez herbeuse à *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec *Asphodelus microcarpus*, *Muscari comosum*, *Tordylium apulum*, *Urginea maritima*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys omegaifera*, *Orchis papilionacea* var. *heroica*. 10.IV.1997: 4 *Ophrys leochroma* (F).
75. MA4148 0,6 km E limani Agios Andreas. 2-20 m. Sur calcaire éocène compact, phrygana assez herbeuse à *Calicotome villosa*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec *Asphodelus microcarpus*, *Muscari comosum*, *Tordylium apulum*, *Urginea maritima*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys ferrum-equinum*, *O. omegaifera*. 9.IV.1997: 5 *Ophrys leochroma* (fF).
76. MA4240 0,5 km NO Agios Ioannis Richtis. 140 m. Sur calcaire éocène compact, phrygana xérique très pâturée à *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum* et *Thymus capitatus* dominant avec quelques *Juniperus phoenicea* buissonnants, ainsi qu'*Ophrys creberrima*. 2.IV.1997: 1 *Ophrys leochroma* (F).
77. MA4241 1,1-1,2 km SSE Tzanaki. 120 m. Sur calcaire éocène compact, broussailles à *Calicotome villosa*, *Juniperus phoenicea*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus* avec *Echium vulgare*, *Helianthemum salicifolium*, *Lagurus ovatus*, *Prasium majus*, *Tuberaria guttata*, *Urginea maritima*, ainsi qu'*Ophrys creberrima*, *O. omegaifera*, *Orchis papilionacea* var. *heroica*. 2.IV.1997: 23 *Ophrys leochroma* (F-fF).
78. MA4241 1,7-1,8 km O Lantes. 120-140 m. Sur calcaire éocène compact, phrygana xérique très pâturée à *Astragalus hamosus*, *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum* et *Thymus capitatus* dominant, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys astypalaeica*, *O. creberrima*, *O. ferrum-equinum*, *O. omegaifera*, *O. sicula*: 2.IV.1997: 11 *Ophrys leochroma* (F).
79. MA4241 3,8-3,9 km SSO Chora. 120-140 m. Sur calcaire éocène compact, phrygana xérique très pâturée à *Astragalus hamosus*, *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *Euphorbia acanthothamnus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus* avec *Mandragora autumnalis* et *Urginea maritima* abondants, ainsi qu'*Ophrys cressa*, *O. omegaifera*. 2.IV.1997: 8 *Ophrys leochroma* (fF).
80. MA4242 1-1,4 km O Agios Constantinos. 60-100 m. Sur calcschistes, quartzites et chloritoschistes, phrygana à *Calicotome villosa*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus* avec quelques *Juniperus phoenicea* et *Cistus incanus*, *Echium vulgare*, *Helianthemum salicifolium*, *Lagurus ovatus*, *Prasium majus*, *Ranunculus asiaticus*, *Tordylium apulum*, *Tuberaria guttata*, *Urginea maritima*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys creberrima*, *O. ferrum-equinum*, *O. omegaifera*: 2.IV.1997: 54 *Ophrys leochroma* (F-ff).
81. MA4243 2 km SO Chora. 90-100 m. Sur conglomérat à ciment calcaire, phrygana xérique à *Cistus villosus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Salvia triloba*, *Thymus capitatus* avec *Asphodelus microcarpus*, *Cistus albidus*, *C. incanus*, *Mandragora autumnalis*, *Muscari comosum*, *Psoralea bituminosa*, *Teucrium brevifolium*, *Tordylium apulum*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys creberrima*, *O. ferrum-equinum*, *O. omegaifera*, *O. sicula*: 1.IV.1997: 1 *Ophrys leochroma* (ffF).
82. MA4246 2 NNO Chora. 5 m. Sur petit banc de travertin émergeant des schistes et des psammites, entre petits champs de céréales, phrygana à *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus* avec *Asphodelus microcarpus*, *Echium vulgare*,

- Tordylium apulum*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys astypalaeica*, *O. omegaiifera*, *O. sicula*. 6.IV.1997: 16 *Ophrys leochroma* (F).
83. MA4247 0,9 km NO Marmari. 30-40 m. Sur psammites et calcschistes, à la limite de travertins et de calcaire éocène compact, phrygana très xérique à *Astragalus hamosus*, *Calicotome villosa*, *Sarcopoterium spinosum* avec *Helichrysum italicum*, *Tordylium apulum*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys omegaiifera*, *O. sicula*. 10.IV.1997: 22 *Ophrys leochroma* (F-ffF).
84. MA4341 0-0,6 km S Paralia Agiou Constantinou. 10-100 m. Sur strates successives, ± horizontales, de calcaire éocène compact, de calcschistes avec inclusions de quartz et de conglomérat à ciment acide, phrygana à *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus*, très pâturée et par place nitrifiée par les déjections des troupeaux, avec *Echium vulgare*, *Helianthemum salicifolium*, *Lagurus ovatus*, *Prasium majus*, *Ranunculus asiaticus*, *Tordylium apulum*, *Tuberaria guttata*, *Urginea maritima*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys creberrima*, *O. ferrum-equinum*, *O. omegaiifera*, *O. sicula*, *Orchis fragrans vel sancta*. 2.IV.1997: 121 *Ophrys leochroma* (F-ffF).
85. MA4341 0,2-0,3 km O Agios Constantinos. 60 m. Sur calcschistes, psammites et chloritoschiste, phrygana à *Calicotome villosa*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus* avec quelques *Juniperus phoenicea* et *Cistus incanus*, *Echium vulgare*, *Helianthemum salicifolium*, *Lagurus ovatus*, *Prasium majus*, *Ranunculus asiaticus*, *Tordylium apulum*, *Tuberaria guttata*, *Urginea maritima* ainsi qu'*Ophrys sicula*. 2.IV.1997: 9 *Ophrys leochroma* (fF).
86. MA4347 2,4 km N Chora. 20 m. Sur affleurement de travertin, phrygana xérique à *Calicotome villosa*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus*, *Salvia triloba*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys omegaiifera*. 6.IV.1997: 2 *Ophrys leochroma* (fF).
87. MA4448 N Ormos Steno. 5-20 m. Sur affleurement de travertin, phrygana xérique très pâturée et dégradée à *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus*, *Salvia triloba* avec *Echium vulgare*, ainsi qu'*Ophrys ferrum-equinum*, *O. omegaiifera*, *O. sicula*. 6.IV.1997: 58 *Ophrys leochroma* (F).
88. MA4548 0,7-1 km O Analipsi. 20 m. Sur travertin et psammites, phrygana à *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *Genista acanthoclada*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus*, *Salvia triloba*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys ferrum-equinum*, *O. omegaiifera*. 6.IV.1997: 2 *Ophrys leochroma* (F).
89. MA4548 E bâtiments de l'aéroport. 20 m. Sur travertin et psammites, phrygana à *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *Genista acanthoclada*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus*, *Salvia triloba*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys ferrum-equinum*. 6.IV.1997: 1 *Ophrys leochroma* (F).
90. MA4549 0,7-0,8 km NNO Analipsi. 20-30 m. Sur table de travertin, phrygana à *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *Genista acanthoclada*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus*, *Salvia triloba*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys ferrum-equinum*. 6.IV.1997: 3 *Ophrys leochroma* (F).
91. MA4553 0,5-0,8 km NO Exo Vathy. 10-40 m. Sur calcaire crétacé compact, garrigue très pâturée à *Euphorbia acanthothamnus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec *Juniperus phoenicea* et *Pistacia lentiscus* prostrés et *Asphodelus microcarpus*, *Galactites tomentosa*, *Urginea maritima* abondants, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys sicula*. 8.IV.1997: 2 *Ophrys leochroma* (fF).



92. MA4554 1,1-1,3 km NO Exo Vathy. 40-50 m. Sur calcaire crétacé compact, garrigue très pâturée à *Euphorbia acanthothamnus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec *Juniperus phoenicea* et *Pistacia lentiscus* prostrés et *Asphodelus microcarpus*, *Galactites tomentosa*, *Urginea maritima* abondants, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys sicula*. 8.IV.1997: 4 *Ophrys leochroma* (fF).
93. MA4555 0,5 km S Drakospilia. 10-40 m. Sur calcaire crétacé compact, garrigue très pâturée à *Euphorbia acanthothamnus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec *Juniperus phoenicea* et *Pistacia lentiscus* prostrés et *Asphodelus microcarpus*, *Galactites tomentosa*, *Urginea maritima*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys ferrum-equinum*, *O. omegaifera*, *O. sicula*, *Orchis papilionacea* var. *heroica*. 8.IV.1997: 2 *Ophrys leochroma* (ffF).
94. MA4649 1 km N Schinontas. 40 m. Sur travertin, phrygana à *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *Genista acanthoclada*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus*, *Salvia triloba*, ainsi qu'*Ophrys sicula*. 6.IV.1997: 4 *Ophrys leochroma* (F).
95. MA4652 0,3 km SSE naos Agiou Ioanni (Exo Vathy). 10-20 m. Sur grès calcaires, en lisière d'un petit champ, relique de garrigue à *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys astypalaeica*, *O. ferrum-equinum*, *O. omegaifera*, *O. sicula*. 8.IV.1997: 15 *Ophrys leochroma* (F-ffF).
96. MA4652 0,5 km ESE naos Agiou Ioanni (Exo Vathy). 10-40 m. Sur marbres, garrigue très pâturée et nitrifiée à *Calicotome villosa*, *Genista acanthoclada*, *Pistacia lentiscus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec nombreux *Juniperus phoenicea* buissonnants ou prostrés ainsi qu'*Asphodelus microcarpus*, *Galactites tomentosa*, *Gladiolus illyricus*, *Muscari comosum*, *Urginea maritima*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys sicula*. 8.IV.1997: 6 *Ophrys leochroma* (fF).
97. MA4653 0,3 km NNE Exo Vathy. 30 m. Sur marbres, garrigue très pâturée à *Euphorbia acanthothamnus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec *Juniperus phoenicea* et *Pistacia lentiscus* prostrés et *Asphodelus microcarpus*, *Galactites tomentosa*, *Urginea maritima* abondants, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*. 8.IV.1997: 1 *Ophrys leochroma* (fF).
98. MA4654 0,7-1 km NNO Exo Vathy. 40-50 m. Sur calcaire crétacé compact, garrigue très pâturée à *Euphorbia acanthothamnus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec *Juniperus phoenicea* et *Pistacia lentiscus* prostrés et *Asphodelus microcarpus*, *Galactites tomentosa*, *Urginea maritima* abondants, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys sicula*. 8.IV.1997: 2 *Ophrys leochroma* (fF).
99. MA4749 0,6-0,8 km NNE Schinontas. 50-60 m. Sur table de travertin à la limite du calcaire crétacé compact et de psammites, phrygana à *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *Genista acanthoclada*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus*, *Salvia triloba*, ainsi qu'*Ophrys sicula*. 6.IV.1997: 5 *Ophrys leochroma* (F).
100. MA4749 2-2,4 km NO Analipsi. 2-10 m. Sur calcaire crétacé compact et calcaire nummulitique, dans olivette, phrygana et broussailles à *Euphorbia acanthothamnus*, *Juniperus phoenicea*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Salvia triloba* avec *Asphodelus microcarpus*, *Dracunculus vulgaris* et *Psoralea bituminosa* abondants, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys sicula*. 6.IV.1997: 3 *Ophrys leochroma* (F).
101. MA4750 1,6-1,7 km E Akri Vaï. 10-20 m. Sur affleurements de calcaire crétacé compact et de calcaire nummulitique, broussailles surpâturées à *Juniperus phoenicea* et *Pistacia lentiscus* avec *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *C. salvini*

- folius*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* et *Asphodelus microcarpus* abondant, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys aeoli*. 9.IV.1997: 25 *Ophrys leochroma* (F-fF).
102. MA4750 2,8-3 km SSE-SE naos Agiou Ioanni (Exo Vathy). 60-70 m. Sur calcaire crétacé compact, relique de phrygana à *Calicotome villosa*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys sicula*. 9.IV.1997: 6 *Ophrys leochroma* (fF-Fr).
103. MA4750 2,9 km NE Analipsi limni. 60 m. Sur terres caillouteuses et affleurements de calcaire crétacé compact, garrigue claire surpâturée, parfois labourée, à *Calicotome villosa*, *Juniperus phoenicea*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec *Asphodelus microcarpus*, *Galactites tomentosa*, *Gladiolus illyricus*, *Urginea maritima*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*. 9.IV.1997: 9 *Ophrys leochroma* (fff).
104. MA4751 2,2 km SSE naos Agiou Ioanni (Exo Vathy). 40 m. Sur calcaire crétacé compact, ancienne friche et phrygana pâturée à *Calicotome villosa*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec *Asphodelus microcarpus* et *Salvia triloba* abondants, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys astypalaica*, *O. ferrum-equinum* f. *ferrum-equinum* et f. *subtriloba*, *O. sicula*. 9.IV.1997: 12 *Ophrys leochroma* (fff).
105. MA4752 0,7 km ESE naos Agiou Ioanni (Exo Vathy). 5-10 m. Sur calcaire crétacé compact, garrigue très pâturée et nitrifiée à *Calicotome villosa*, *Genista acanthoclada*, *Pistacia lentiscus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec nombreux *Juniperus phoenicea* buissonnants ou prostrés et *Asphodelus microcarpus*, *Galactites tomentosa*, *Gladiolus illyricus*, *Muscari comosum*, *Urginea maritima*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys sicula*. 9.IV.1997: 6 *Ophrys leochroma* (fF-fff).
106. MA4753 1 km O Mesa Vathy. 10-20 m. Sur calcaire crétacé compact, matorral peu pâturé à *Juniperus phoenicea* avec phrygana à *Calicotome villosa*, *Genista acanthoclada*, *Pistacia lentiscus*, *Prasium majus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys sicula*. 9.IV.1997: 8 *Ophrys leochroma* (F).
107. MA4754 1,5 km NE Exo Vathy. 150 m. Sur calcaire crétacé compact, matorral à *Juniperus phoenicea* surpâturé avec *Euphorbia acanthothamnus*, *Pistacia lentiscus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* et *Asphodelus microcarpus*, *Galactites tomentosa*, *Urginea maritima* abondants, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys sicula*. 9.IV.1997: 3 *Ophrys leochroma* (fF-fff).
108. MA4849 3 km ENE Analipsi. 50 m. Sur calcaire crétacé compact, phrygana pâturée à *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *Genista acanthoclada*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus*, *Salvia triloba* avec quelques *Juniperus phoenicea* buissonnants et *Asphodelus microcarpus* abondant. 6.IV.1997: 1 *Ophrys leochroma* (F).
109. MA4850 2,5 km OSO Castellano. 60 m. Sur terres caillouteuses et affleurements de calcaire crétacé compact, garrigue claire surpâturée, localement labourée, à *Calicotome villosa*, *Juniperus phoenicea*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec *Asphodelus microcarpus*, *Galactites tomentosa*, *Gladiolus illyricus*, *Urginea maritima*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*. 9.IV.1997: 5 *Ophrys leochroma* (fff).
110. MA4948 0,3-0,5 km S naos Ormou Agrilidi. 1-20 m. Sur calcaire crétacé compact, matorral à *Juniperus phoenicea*, localement phrygana claire pâturée à

surpâturée à *Cistus villosus*, *Euphorbia acanthothamnus*, *Pistacia lentiscus*, *Prasium majus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium* avec *Asphodelus microcarpus*, *Cyclamen repandum*, *Galactites tomentosa*, *Gladiolus illyricus*, *Gynandris sisyrynchium*, *Oxalis pes-caprae*, *Urginea maritima*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys sicula*. 7.IV.1997: 2 *Ophrys leochroma* (fF).

111. MA4948 0,5-0,8 km SE naos Ormou Agrilidi. 5-30 m. Sur calcaire crétacé compact, Matorral à *Juniperus phoenicea*, parfois phrygana claire, pâturée à surpâturée, à *Cistus villosus*, *Euphorbia acanthothamnus*, *Pistacia lentiscus*, *Prasium majus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium* avec *Asphodelus microcarpus*, *Cyclamen repandum*, *Galactites tomentosa*, *Gladiolus illyricus*, *Gynandris sisyrynchium*, *Oxalis pes-caprae*, *Urginea maritima*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys ferrum-equinum*, *O. omegaifera*, *O. sicula*. 7.IV.1997: 9 *Ophrys leochroma* (F-ffF).
112. MA4949 0,3-0,5 km E naos Ormou Agrilidi. 1-20 m. Sur calcaire crétacé compact, Matorral à *Juniperus phoenicea*, parfois phrygana claire pâturée à surpâturée à *Cistus villosus*, *Euphorbia acanthothamnus*, *Pistacia lentiscus*, *Prasium majus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium* avec *Asphodelus microcarpus*, *Cyclamen repandum*, *Galactites tomentosa*, *Gladiolus illyricus*, *Gynandris sisyrynchium*, *Oxalis pes-caprae*, *Urginea maritima*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys astypalaeica*, *O. ferrum-equinum*, *O. omegaifera*, *O. sicula*. 7.IV.1997: 26 *Ophrys leochroma* (F-ffF).
113. MA4949 0,6 km N naos Ormou Agrilidi. 40 m. Sur calcaire crétacé compact, broussailles pâturées à *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *Genista acanthoclada*, *Juniperus phoenicea*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus*, *Salvia triloba* avec *Asphodelus microcarpus* abondant, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys astypalaeica*. 7.IV.1997: 5 *Ophrys leochroma* (F-ffF).
114. MA4952 0,7-1 km SE naos Agiou Nikolaou (Mesa Vathy). 1-30 m. Sur bancs de grès calcarifères et conglomérat de cailloux de calcaire crétacé compact à ciment gréseux, friches et anciens champs avec phrygana à *Cistus incanus*, *C. salvifolius*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec quelques *Juniperus phoenicea*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys astypalaeica*, *O. omegaifera*, *O. sicula*. 9.IV.1997: 1 *Ophrys leochroma* (ffF).
115. MA4952 1-1,2 km ESE naos Agiou Nikolaou (Mesa Vathy). 1-30 m. Sur bancs de grès calcarifères et conglomérat de cailloux de calcaire crétacé compact à ciment gréseux, friches cultivées par places avec phrygana à *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *C. salvifolius*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec quelques *Juniperus phoenicea*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys astypalaeica*, *O. omegaifera*, *O. sicula*. 9.IV.1997: 17 *Ophrys leochroma* (ffF).
116. MA4953 0,6-1 km E naos Agiou Nikolaou (Mesa Vathy). 30-40 m. Sur bancs de grès calcarifères et conglomérat de cailloux de calcaire crétacé compact à ciment gréseux, phrygana surpâturée à *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *C. salvifolius*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium*, *Thymus capitatus* avec quelques *Juniperus phoenicea*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys sicula*. 9.IV.1997: 4 *Ophrys leochroma* (ffF).
117. MA5048 0,7-0,8 km ESE naos Ormos Agrilidi. 5-30 m. Sur affleurements calcaires redressés et terra rossa, broussailles, dominées par *Juniperus phoenicea*, très pâturées, avec phrygana à *Cistus villosus*, *Euphorbia acanthothamnus*, *Pistacia lentiscus*, *Prasium majus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium* et *Asphodelus microcarpus*, *Cyclamen repandum*, *Galactites tomentosa*, *Gladiolus illyricus*, *Gynandris sisyrynchium*, *Oxalis*

*pes-caprae*, *Urginea maritima*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*. 7.IV.1997: 3 *Ophrys leochroma* (F-ff).

118. MA5049 0,7-0,9 km ENE naos Ormos Agrilidi. 20-30 m. Sur affleurements calcaires, broussailles de *Juniperus phoenicea*, très pâturées, avec phrygana à *Cistus villosus*, *Euphorbia acanthothamnus*, *Pistacia lentiscus*, *Prasium majus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium brevifolium* et *Asphodelus microcarpus*, *Cyclamen repandum*, *Galactites tomentosa*, *Gladiolus illyricus*, *Gynandris sisyrinchium*, *Oxalis pes-caprae*, *Urginea maritima*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys sicula*. 7.IV.1997: 4 *Ophrys leochroma* (F-ff).

### Karpathos

119. NV1042 SE Mesochori. 360 m. Lisière de pinède à *Pinus halepensis* incendiée en 2004 avec quelques *Juniperus phoenicea* et *Cistus salvifolius* ainsi qu'*Himantoglossum robertianum*, *Limodorum abortivum*, *Ophrys cinereo-philica*, *O. helios*, *O. sicula*, *Orchis anatolica*, *O. intacta*, *O. italica*. 28.III & 2.IV.2005: 11 *Ophrys leochroma* (F-ff) (dias 1051019).

### Crète

120. GE4906 Chania. Entre Platanes et Asphendiles, à hauteur de l'école primaire abandonnée. 700 m. Phrygana pâturée à *Sarcopoterium spinosum* avec *Asphodelus aestivus* ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys bombyliflora*, *O. creberrima*, *O. cretensis*, *O. fleischmannii*, *O. iricolor*, *O. cf. phryganae*, *O. sicula*, *O. sphaciotica*, *O. spruneri*, *Orchis anthropophora*, *O. collina*, *O. fragrans*, *O. italica*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *O. pauciflora*, *O. quadripunctata*, *O. simia*, *Serapias bergonii*, *S. orientalis*. 17.IV & 18.V.2005: 118 *Ophrys leochroma* (F-Fr) (dias 1052019).
121. GE5005 Chania. 0,8 km SSO Prodromi. 520 m. Sur sol squelettique, phrygana et broussailles à *Calicotome villosa*, *Lithodora hispidula*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum* et *Gynandris sisyrinchium* ainsi qu'*Ophrys bombyliflora*, *O. creberrima*, *O. cretensis*, *O. episcopalis*, *O. fleischmannii*, *O. heldreichii*, *O. helios*, *O. iricolor*, *O. cf. lutea*, *O. sicula*, *O. spruneri*, *Orchis collina*, *O. italica*, *O. lactea*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *O. quadripunctata*, *O. simia*, *Serapias bergonii*, *S. orientalis*. 18.IV.2005: 25 *Ophrys leochroma* (ff-Fr).
122. GE5006 Chania. 0,3 km NE Prodromi. 550 m. Phrygana à *Calicotome villosa*, *Cistus salvifolius*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymelaea argentea*, *Thymus capitatus* et *Ophrys bombyliflora*, *O. creberrima*, *O. lutea*, *O. sicula*, *O. spruneri*, *Orchis collina*, *O. italica*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *O. simia*. 15.IV.2005: 1 *Ophrys leochroma* (fff).
123. GE5408 Chania. 2,1 km E-ENE Rodovani. 380 m. Phrygana à *Calicotome villosa*, *Cistus cretica*, *Erica* sp., *Lithodora hispidula*, *Sarcopoterium spinosum*, et quelques *Pyrus amygdaliformis*, *Spartium junceum*, ainsi qu'*Ophrys episcopalis*, *O. herae*, *O. iricolor*, *O. spruneri*, *Orchis collina*, *O. fragrans*, *O. italica*, *O. lactea*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *O. simia*. 15.IV.2005: 1 *Ophrys leochroma* (ff).
124. KU7397/8 Rethymnon. 0,9-1,3 km SO Mourniès. 530-560 m. Sur calcschistes et psammites, vaste phrygana claire à *Sarcopoterium spinosum*, par places herbeuse, humide ou broussailleuse avec *Asphodelus aestivus*, *Calicotome villosa*, *Ferula communis*, *Spartium junceum*, *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys ariadnae*, *O. candida*, *O. candida* var. *minoa*, *O. creberrima*, *O. cressa*, *O. cretensis*, *O. episcopalis*, *O. heldreichii*, *O. iricolor*, *O. lutea*, *O. mammosa*, *O. cf. phryganae*, *O. sicula*, *O. sphaciotica*, *O. villosa*, *Orchis anthropophora*, *O. boryi*, *O. collina*, *O. italica*, *O. lactea*, *O. laxiflora*, *O. papilionacea* var. *alibertis*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *O. pauciflora*, *O. simia*,

- Serapias bergonii*, *S. lingua*, *S. bergonii* × *S. lingua*. 21.IV & 7.V.2005: 24 *Ophrys leochroma* (F-ffF).
125. KU7595 Rethymnon. 1 km OSO Aktounda. 720 m. Vaste phrygana pâturée à *Sarcopoterium spinosum*, par places incendiée avec *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys ariadnae*, *O. cf. calypsus*, *O. creberrima*, *O. cf. cressa*, *O. heldreichii*, *O. helios*, *O. iricolor*, *O. phryganae*, *O. sicula*, *Orchis anthropophora*, *O. boryi*, *O. collina*, *O. fragrans*, *O. italica*, *O. lactea*, *O. pauciflora*, *O. provincialis*, *O. quadripunctata*, *O. simia*, *O. sitiaca*, *Serapias bergonii*, *S. lingua*. 25.IV.2005: 1 *Ophrys leochroma* (ffF).
126. KU7899 Rethymnon. Entre Gerakari et Spili. 700 m. Sur monticules marneux avec phrygana herbeuse claire à *Calicotome villosa*, *Sarcopoterium spinosum* et *Tulipa boeotica* ainsi qu'*Ophrys ariadnae*, *O. creberrima*, *O. cressa*, *O. cretica*, *O. heldreichii*, *O. cf. lutea*, *O. sicula*, *Orchis anthropophora*, *O. boryi*, *O. collina*, *O. fragrans*, *O. italica*, *O. lactea*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *O. pauciflora*, *O. quadripunctata*, *O. tridentata*. 20.IV.2005: 5 *Ophrys leochroma* (ffF).
127. KU7999 Rethymnon. Entre Gerakari et Spili. 700 m. Sur monticules marneux, par places suintants, avec phrygana herbeuse claire à *Calicotome villosa*, *Euphorbia acanthothamnus*, *E. wulfenii*, *Sarcopoterium spinosum* et *Iris cretensis*, *Tulipa boeotica* ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys ariadnae*, *O. bombyliflora*, *O. creberrima*, *O. cretica*, *O. cf. lutea*, *O. sicula*, *Orchis anthropophora*, *O. boryi*, *O. fragrans*, *O. italica*, *O. lactea*, *O. laxiflora*, *O. pauciflora*, *O. quadripunctata*, *O. tridentata*, *S. lingua*. 20.IV.2005: 2 *Ophrys leochroma* (ffF).
128. KU8491 Rethymnon. 1 km SE Krya Vrisi. 370-390 m. Pente marneuse, herbeuse, avec blocs de grès, ruisselets, olivaie non traitée ni pâturée, phrygana à *Sarcopoterium spinosum*, avec *Ferula communis*, *Gladiolus illyricus*, *Spartium junceum*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys bombyliflora*, *O. cretica*, *O. iricolor*, *O. phryganae*, *O. sicula*, *Orchis collina*, *O. fragrans*, *O. italica*, *O. lactea*, *O. pauciflora*, *O. provincialis*, *O. quadripunctata*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *Serapias bergonii*. 25.IV.2005: 2 *Ophrys leochroma* (FR).
129. KU9291 Rethymnon. 1 km S Agios Paraskevi. 120 m. Sur marnes, broussailles claires avec *Calicotome villosa*, *Helichrysum italicum*, *Olea europaea* subsp. *oleaster*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum* avec *Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys apifera*, *O. cretensis*, *O. gortynia*, *Orchis fragrans*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *Serapias bergonii*, *S. orientalis*. 1.V.2005: 3 *Ophrys leochroma* (FR).
130. LU5091 Heraklion. 0,3 km E Geraki. 570 m. Broussailles pâturées avec *Calicotome villosa*, *Cistus* div. sp., *Pyrus amygdaliformis*, *Quercus coccifera*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus* et *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys ariadnae*, *O. bombyliflora*, *O. cinereophila*, *O. creberrima*, *O. cretensis*, *O. gortynia*, *O. heldreichii*, *O. lutea*, *O. sicula*, *Orchis anatolica*, *O. collina*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *O. pauciflora*, *O. quadripunctata*, *O. xezikiana*. 11.IV.2005: 121 *Ophrys leochroma* (F-ffF).
131. LU7578 Lassithi. Sortie SE Anatoli. 560 m. Olivaie herbeuse avec *Calicotome villosa*, *Cistus* div. sp., *Sarcopoterium spinosum* et *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys ariadnae*, *O. cretensis*, *O. cf. episcopalis*, *O. heldreichii*, *O. helios*, *O. lutea*, *O. omegaifera*, *O. sicula*, *Orchis collina*, *O. italica*, *Serapias bergonii*, *S. orientalis*. 9.IV.2005: 53 *Ophrys leochroma* (ff-FR), *O. leochroma* × *O. cf. episcopalis* (dias 1051629).
132. LU7678 Lassithi. 0,6 km NE Anatoli. 580 m. Pinède récemment incendiée à *Pinus halepensis*, avec régénération de *Cistus* div. sp., *Quercus coccifera*, *Sarcopoterium spinosum* et *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys cinereo-*

- phila*, *O. cretensis*, *O. cf. episcopalis*, *O. fleischmannii*, *O. helios*, *O. iricolor*, *O. lutea*, *O. omegaifera*, *O. sicula*, *Orchis anatolica*, *O. collina*, *O. italica*. 9.IV.2005: 60 *Ophrys leochroma* (fF-FR).
133. LU7883 Lassithi. 2 km OSO Prina. 400 m. Broussailles à *Cistus incanus*, *C. salvifolius*, *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus*, avec *Fritillaria messanensis* ainsi qu'*Ophrys ariadnae*, *O. bombyliflora*, *O. cinereophila*, *O. creberrima*, *O. heldreichii*, *O. helios*, *O. omegaifera*, *O. cf. phryganae*, *Orchis anatolica*, *O. fragrans*, *O. lactea*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *Serapias bergonii*, *S. orientalis*. 9.IV.2005: 18 *Ophrys leochroma* (F-FR) (dias 1051520).
134. LU8183 Lassithi. 1 km O Meseleri. 370 m. Sur affleurements calcaires et grès calcaireux, phrygana et broussailles à *Cistus incanus*, *C. salvifolius*, *Pistacia lentiscus*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Himantoglossum robertianum*, *Ophrys ariadnae*, *O. bombyliflora*, *O. creberrima*, *O. cretensis*, *O. cf. episcopalis*, *O. lutea*, *O. omegaifera*, *O. sicula*, *Orchis anatolica*, *O. collina*, *O. fragrans*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *Serapias bergonii*, *S. orientalis*. 9.IV.2005: 126 *Ophrys leochroma* (ffF-FR) (dias 1051505).
135. LU8385 Lassithi. 1 km SSO Kalo Chorio. 140 m. Broussailles à *Calicotome villosa*, *Cistus* div. sp., *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Salvia triloba*, *Thymus capitatus* avec *Ophrys ariadnae*, *O. cretensis*, *O. episcopalis*, *O. iricolor*, *O. lutea*, *O. omegaifera*, *O. sicula*, *Orchis collina*, *O. italica*, *O. lactea*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *Serapias bergonii*, *S. orientalis*. 6.IV.2005: 10 *Ophrys leochroma* (fF-fF).
136. LU9683 Lassithi. S Thriпти. 900 m. Anciennes terrasses de cultures et vignes abandonnées avec quelques *Pinus halepensis* et phrygana à *Astragalus* sp., *Calicotome villosa*, *Cistus* div. sp., *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus* et *Daphne sericea*, *Hermodactylus tuberosus*, *Iris cretensis*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys bombyliflora*, *O. cretensis*, *O. iricolor*, *O. omegaifera*, *O. sicula*, *Orchis anthropophora*, *O. collina*, *O. lactea*, *O. pauciflora*. 8.IV.2005: 120 *Ophrys leochroma* (ffF-FR) (dias 1051505).
137. LU9778 Lassithi. 2 km S Schinorapsaia. 250 m. Sur pouddingue à ciment calcaire, Pinède claire à *Pinus halepensis* avec *Asphodeline lutea* et *Himantoglossum robertianum*, *Limodorum abortivum*, *Ophrys creberrima*, *O. cretica*, *O. episcopalis*, *O. iricolor*, *O. sicula*, *Orchis anthropophora*, *O. italica*, *Serapias bergonii*, *S. orientalis*. 4.IV.2005: 27 *Ophrys leochroma* (F-fF) (holotypus; herb. 10504; ana 1050404; dias 051120).
138. MU1196 Lassithi. 1 km E Liopetro. 280 m. Lambeaux de phrygana à *Calicotome villosa*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus* avec *Ophrys iricolor*, *O. lutea*, *O. omegaifera*, *Orchis collina*. 7.IV.2005: 12 *Ophrys leochroma* (ffF-FR).
139. MU1884 Lassithi. 2,5 km NNO Chandras. 500 m. Dans l'alignement des éoliennes, phrygana à *Calicotome villosa*, *Daphne sericea*, *Euphorbia acanthothamnos*, *Quercus coccifera*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Himantoglossum robertianum*, *Ophrys basilissa*, *O. cinereophila*, *O. cretensis*, *O. cretica*, *O. cf. helios*, *O. iricolor*, *O. lutea*, *O. omegaifera*, *O. sicula*, *O. cf. thriptensis*, *Orchis anatolica*, *O. italica*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *Serapias bergonii*, *S. orientalis*. 5.IV.2005: 50 *Ophrys leochroma* (F-fF).
140. MU2079 Lassithi. 1 km E-ESE Mesa Aridi. 500 m. Petite vigne abandonnée et vestige de phrygana à *Euphorbia acanthothamnos*, *Quercus coccifera*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Ophrys bombyliflora*, *O. cinereophila*, *O. cf. heldreichii*, *O. iricolor*, *O. lutea*, *Orchis anatolica*,

*O. italica*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *Serapias bergonii*. 5.IV.2005: 1 *Ophrys leochroma* (fF).

141. MU2080 Lassithi. 0,1-0,2 km E Mesa Aridi. 550 m. Phrygana à *Euphorbia acanthothamnus*, *Quercus coccifera*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Himantoglossum robertianum*, *Ophrys bombyliflora*, *O. cinereophila*, *O. cretensis*, *O. iricolor*, *O. lutea*, *O. omegaifera*, *Orchis anatolica*, *O. collina*, *O. lactea*, *O. italica*, *O. papilionacea* var. *heroica*. 5.IV.2005: 3 *Ophrys leochroma* (fF).
142. MU2081 Lassithi. 1 km O Ziros. 520 m. Vaste phrygana à *Calicotome villosa*, *Euphorbia acanthothamnus*, *Quercus coccifera*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Ophrys bombyliflora*, *O. cinereophila*, *O. lutea*, *O. omegaifera*, *Orchis anatolica*, *O. italica*, *O. papilionacea* var. *heroica*. 5.IV.2005: 5 *Ophrys leochroma* (fF).
143. MU2176 Lassithi. 0,7 km SSO Agia Triada. 350 m. Sur terre très caillouteuse phrygana à *Salvia triloba* et *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Ophrys bombyliflora*, *O. iricolor*, *O. lutea*, *Orchis collina*, *O. italica*, *O. lactea*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *Serapias bergonii*. 5.IV.2005: 1 *Ophrys leochroma* (F).

### 2.3. *Ophrys ulyssea*

#### Îles Ioniennes

##### Corfou

1. DJ0090 Gouvia. 40 m. Pâturage avec quelques cyprès et *Asphodelus microcarpus*, *Gynandris sisyrrinchium* ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys bombyliflora*, *O. lutea*, *O. sphegodes*, *Serapias* sp. 2.IV.1992: 2 *Ophrys ulyssea* (F).

##### Leucade

2. DH6279 S Athanio. 260 m. Sur sol calcaire très squelettique, garrigue ouverte à *Thymus* sp., *Erica multiflora*, avec *Cupressus sempervirens* ainsi qu'*Himantoglossum robertianum*, *Ophrys ferrum-equinum*, *O. herae*, *O. leucadica*, *O. perpusilla*, *O. sicula*, *Orchis anthropophora*, *O. intacta*, *O. italica*. 6.IV.1992: 15 *Ophrys ulyssea* (F) (dias 920808).
3. DH6874 Entre Kontarena et Kastri. 80 m. Garrigue sur calcaire, surpâturée avec nombreux *Phlomis fruticosa*, *Prunus dulcis*, ainsi qu'*Ophrys ferrum-equinum*, *O. lutea*, *O. mammosa*, *O. reinholdii*, *O. sicula*. 4.IV.1992: 2 *Ophrys ulyssea* (dF).
4. DH6975 O Marantohori. 60 m. Zone herbeuse sous olivier avec *Ophrys ferrum-equinum*, *O. lutea*, *O. phryganae*, *O. sicula*. 7.IV.1992: 9 *Ophrys ulyssea* (F-fF).
5. DH7275 0,5 km NNE Sivota. 180 m. Garrigue sous olivier avec *Ophrys ferrum-equinum*, *O. herae*, *O. leucadica*, *O. reinholdii*, *O. sicula*. 4.IV.1992: 16 *Ophrys ulyssea* (dF).
6. DH7385 2 km NO Nidri. 170 m. Sur calcaire, zone herbeuse pâturée avec *Phlomis fruticosa*, *Quercus coccifera*, ainsi qu'*Ophrys bombyliflora*, *O. ferrum-equinum*, *O. lutea*, *O. mammosa*, *O. sicula*, *Orchis lactea*. 7.IV.1992: 1 *Ophrys ulyssea* (fF).

##### Céhalonie

J'ai observé *Ophrys 'tentredinifera'* sur 35 sites à Céhalonie; 17 de ces observations sont suffisamment documentées pour que je puisse les attribuer à *O. ulyssea*.

7. DH5820 1,4 km NO Metaxata. 150 m. Vaste phrygana pâturée à *Euphorbia acanthothamnus* avec zones herbeuses envahies par *Asphodelus microcarpus* et

- Ophrys bombyliflora*, *O. gottfriediana*, *O. leucadica*, *O. lutea*, *O. phryganae*, *O. spruneri*, *Orchis papilionacea* var. *heroica*. 10.IV.1992: 51 *Ophrys ulyssea* (F).
8. DH6041 1 km S Divarota. 170 m. Pelouse sous *Cupressus sempervirens* avec *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys ferrum-equinum*, *O. gottfriediana*, *O. sicula*. 8.IV.1992: 5 *Ophrys ulyssea* (F).
  9. DH6057 0,3 km NO Antipata. 100 m. Olivaie pâturée avec *Ophrys gottfriediana*. 8.IV.1992: 2 *Ophrys ulyssea* (F).
  10. DH6058 1 km NNO Markandonata. 40-80 m. Pâturage sur affleurements calcaires dans bois de *Cupressus sempervirens* avec *Ophrys gottfriediana*, *O. sicula*, *Serapias bergonii*. 8.IV.1992: 3 *Ophrys ulyssea* (F); 24.IV.1993: 2 *Ophrys ulyssea* (FF).
  11. DH6252 0,5 km NE Vassilikades. 260 m. Anciennes terrasses de cultures très xériques avec *Cupressus sempervirens*, *Phlomis fruticosa* et *Ophrys gottfriediana*, *O. sicula*, *Orchis lactea*, *Serapias bergonii*. 26.IV.1993: 3 *Ophrys ulyssea* (F-fff).
  12. DH6253 0,3 km OSO Konidarata. 200 m. Clairières dans chênaie à *Quercus coccifera* et cistaie à *Cistus salvifolius* avec *Pistacia lentiscus*, *Phlomis fruticosa* et *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys gottfriediana*, *O. sicula*, *Orchis italica*. 24.IV.1993: 23 *Ophrys ulyssea* (F-FR).
  13. DH6257 0,3 km SO Fiskardo. 160 m. Bois clair de *Cupressus sempervirens* sur pavement calcaire avec *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys attica*, *O. crassicornis*, *O. gottfriediana*, *O. sicula*. 24.IV.1993: 26 *Ophrys ulyssea* (F-FR).
  14. DH6339 0,7 km NNE Drakopoulata. 80 m. Sur affleurements de marbre, phrygana à *Euphorbia acanthothamnus* et *Phlomis fruticosa* avec *Ophrys gottfriediana*, *O. sicula*. 26.IV.1993: 11 *Ophrys ulyssea* (F-FR).
  15. DH6348 0,6 km ENE Karia. 470 m. Sur pavement calcaire, phrygana pâturée à *Quercus coccifera*, *Phlomis fruticosa*, *Spartium junceum* avec *Ophrys sicula*, *Orchis italica*, *O. lactea*, *O. quadripunctata*. 26.IV.1993: 3 *Ophrys ulyssea* (F).
  16. DH6355 0,4 km ESE Tseledata. 50 m. Anciennes terrasses de cultures fraîches avec bosquets denses de *Cupressus sempervirens* et *Cistus salvifolius*, ainsi qu'*Ophrys gottfriediana*, *Serapias lingua*. 24.IV.1993: 1 *Ophrys ulyssea* (FF).
  17. DH6357 Fiskardo. 5 m. Maquis avec *Ophrys gottfriediana*, *O. sicula*. 8.IV.1992: 25 *Ophrys ulyssea* (F) (dias 920811)
  18. DH6732 1 km ENE Poulata. 40 m. Pâturage sur calcaire avec phrygana à *Sarcopoterium spinosum* et *Ophrys gottfriediana*, *O. helenae*, *O. lutea*, *O. sicula*, *Orchis italica*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *Serapias bergonii*, *S. lingua*. 10.IV.1992: 12 *Ophrys ulyssea* (F); 25.IV.1993: 2 *Ophrys ulyssea* (fff-FR).
  19. DH6733 2 km ENE Poulata. 10 m. Sur pavement de marbre, phrygana à *Callicotome villosa* avec *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys gottfriediana*, *O. sicula*, *Orchis papilionacea* var. *heroica*. 10.IV.1992: 5 *Ophrys ulyssea* (F).
  20. DH7325. 1 km NO Agios Nikolaos. 360 m. Lisière de chênaie à *Quercus coccifera* sur calcaire avec *Ophrys cephalonica*, *O. herae*, *O. leucadica*, *Orchis italica*, *O. quadripunctata*. 9.IV.1992: 3 *Ophrys ulyssea* (F).
  21. DH7422 S Agios Nikolaos. 150 m. Phrygana sur anciennes terrasses de cultures avec *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys cephalonica*, *O. gottfriediana*, *O. lutea*, *O. sicula*, *O. spruneri*, *O. gottfriediana* × *O. spruneri*, *Orchis italica*, *O. papilionacea* var. *heroica*. 9.IV.1992: 1 *Ophrys ulyssea* (F).



22. DH7620 0,2 km SE Kampitsata. 90-100 m. Sur marnes avec suintements, anciennes terrasses de cultures envahies par une phrygana très ouverte à *Sarcopoterium spinosum* avec *Spartium junceum* et *Ophrys bombyliflora*, *O. cephalonica*, *O. ferrum-equinum*, *O. gottfriediana*, *O. herae*, *O. leucadica*, *O. lutea*, *O. mammosa*, *O. phryganae*, *O. sicula*, *O. spruneri*, *O. gottfriediana* × *O. spruneri*, *Orchis italica*, *O. laxiflora*, *Serapias bergonii*, *S. lingua*. 5.IV.1991: 5 *Ophrys ulyssa* (F) (ana910405b, holotype), *O. gottfriediana* × *O. ulyssa* (herb. 9112, dias 911402).
23. DH7720 0,7 km SE Kampitsata. 90 m. Sur marnes avec nombreux suintements, terrasses de cultures abandonnées, pâturées, envahies par *Asphodelus microcarpus* et *Ophrys bombyliflora*, *O. cephalonica*, *O. cf. cerastes*, *O. crassicornis*, *O. gottfriediana*, *O. herae*, *O. leucadica*, *O. lutea*, *O. mammosa*, *O. phryganae*, *O. sicula*, *O. spruneri*, *O. gottfriediana* × *O. spruneri*, *Orchis italica*, *O. laxiflora*, *Serapias bergonii*, *S. lingua*. 5.IV.1991: 5 *Ophrys ulyssa* (F) (ana910405a); 9.IV.1992: pas d'*O. ulyssa* visible. 28.IV.1993: : 28 *Ophrys ulyssa* (fff-FR).

### Ithaque

J'ai observé *Ophrys tenthredinifera* sur 4 sites à Ithaque; une seule de ces observations est suffisamment documentée pour que je puisse l'attribuer à *O. ulyssa*.

24. DH7057 0,5 km NE Nelachos. 30 m. Pelouses dans bois de *Cupressus sempervirens* sur calcaire avec *Ophrys attica*, *O. gottfriediana*, *O. sicula*, *Orchis fragrans*, *Serapias lingua*. 23.IV.1993: 3 *Ophrys ulyssa* (fF).

### Zante

En 1993, j'ai écrit que «les *Ophrys tenthredinifera* de Zante possèdent des fleurs variées, petites à assez grandes, à sépales clairs à foncés, à labelle étroitement à largement bordé de jaune». (DELFORGE 1993: 126). Il s'ensuit que les 74 sites attribués à l'époque à *O. tenthredinifera* concernent fréquemment *O. ulyssa* qui est l'espèce du groupe la plus répandue dans l'île (voir, par exemple, GÖLZ & REINHARD 1995), mais aussi vraisemblablement parfois *O. leochroma*. Seules, 22 observations sont suffisamment documentées pour être attribuables avec certitude *O. ulyssa*.

25. DG6888 1 km SO Anafonitria. 320 m. Bois dense de *Cupressus sempervirens*. 12.IV.1993: 4 *Ophrys ulyssa* (dF).
26. DG6994 2,2 km NNO Volime. 300 m. Phrygana à *Phlomis fruticosa* avec *Ophrys crassicornis*, *O. gottfriediana*, *O. reinholdii*, *O. sicula*, *Orchis italica*. 13.IV.1993: 35 *Ophrys ulyssa* (F) (très nombreuses pollinisations par *Eucera bidentata*, dias 931801).
27. DG7090 1,6 km SSE Volime. 290 m. Phrygana xérique à *Pistacia lentiscus* avec *Ophrys sicula*. 13.IV.1993: 15 *Ophrys ulyssa* (F).
28. DG7093 1,1 km NNO Ano Volime. 380 m. Sur substrat calcaire squelettique, bosquet de jeunes *Cupressus sempervirens* avec phrygana éparse et *Ophrys attica*, *O. bombyliflora*, *O. leucadica*, *O. sicula*, *Orchis anthropophora*, *O. lactea*, *O. pauciflora*, *O. quadripunctata*. 14.IV.1993: 2 *Ophrys ulyssa* (F).
29. DG7094 1,3 km SO Elies. 400 m. Zone herbeuse avec *Smyrnum rotundifolium* et *Ophrys leucadica*, *O. sicula*, *Orchis quadripunctata*. 14.IV.1993: 15 *Ophrys ulyssa* (F) (nombreuses pollinisations par *Eucera bidentata*).
30. DG7181 0,6 km ONO Kambi. 150 m. Phrygana en bordure de falaise calcaire avec *Ophrys leucadica*, *O. sicula*, *Serapias ionica*. 12.IV.1993: 54 *Ophrys ulyssa* (B-dF) (dont 2 ind. hypochromes dias 931610).
31. DG7189 1,8 km ESE Anafonitria. 320 m. Phrygana pâturée à *Pistacia lentiscus* avec *Ophrys sicula*, *Orchis quadripunctata*. 13.IV.1993: 18 *Ophrys ulyssa* (F).
32. DG7190 2 km SSE Volime. 300 m. Phrygana herbeuse avec *Ophrys gottfriediana*, *O. leucadica*, *O. sicula*. 13.IV.1993: 10 *Ophrys ulyssa* (F).

33. DG7283 1 km S Exo Chora. 260 m. Phrygana très xérique à *Thymus capitatus* avec quelques *Cupressus sempervirens* avec *Ophrys lutea*, *O. sicula*, *Orchis papilionacea* var. *heroica*, *O. pauciflora*, *O. quadripunctata*. 12.IV.1993: 3 *Ophrys ulyssaea* (F).
34. DG7293 1,5 km ENE Ano Volime. 400 m. Bosquet de *Cupressus sempervirens* et phrygana à *Quercus coccifera*, *Sarcopoterium spinosum* avec *Ophrys attica*, *O. leucadica*, *O. herae*, *O. perpusilla*, *O. sicula*, *Orchis anthropophora*, *O. lactea*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *O. quadripunctata*. 15.IV.1993: 4 *Ophrys ulyssaea* (F).
35. DG7295 0,8 km E Elies. 300 m. Olivaie, bois de *Cupressus sempervirens* et phrygana à *Quercus coccifera* et *Sarcopoterium spinosum* avec *Ophrys attica*, *O. bombyliflora*, *O. gottfriediana*, *O. herae*, *O. lutea*, *O. sicula*, *O. spruneri*, *Orchis anthropophora*, *O. intacta*, *O. lactea*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *O. quadripunctata*. 15.IV.1993: 3 *Ophrys ulyssaea* (F).
36. DG7295 1 km OSO Agia Varvara. 280 m. Phrygana à *Sarcopoterium spinosum* sur anciennes terrasses de cultures avec *Ophrys bombyliflora*, *O. cf. cerastes*, *O. ferrum-equinum*, *O. herae*, *O. leucadica*, *O. lutea*, *O. sicula*, *O. spruneri*, *Orchis lactea*, *O. quadripunctata*, *Serapias orientalis*. 15.IV.1993: 25 *Ophrys ulyssaea* (F).
37. DG7295 1,2 km NE Elies. 240 m. Sur pavement calcaire, zones herbeuses et phrygana à *Phlomis fruticosa* avec *Ophrys bombyliflora*, *O. ferrum-equinum*, *O. gottfriediana*, *O. herae*, *O. leucadica*, *O. lutea*, *O. phryganae*, *O. sicula*, *O. spruneri*, *Orchis lactea*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *Serapias bergonii*. 14.IV.1993: 15 *Ophrys ulyssaea* (F).
38. DG7389 1 km E Orthonie. 400 m. Phrygana pâturée sur affleurements calcaires avec *Ophrys crassicornis*, *O. leucadica*, *O. sicula*, *Orchis quadripunctata*. 14.IV.1993: 11 *Ophrys ulyssaea* (F).
39. DG7494 0,2 km SE Askos. 180 m. Olivaie abandonnée sur pavement calcaire avec quelques *Cupressus sempervirens* et *Ophrys bombyliflora*, *O. ferrum-equinum*, *O. gottfriediana*, *O. leucadica*, *O. lutea*, *O. phryganae*, *O. sicula*, *O. spruneri*, *O. gottfriediana* × *O. spruneri*, *Orchis lactea*, *Serapias bergonii*. 16.IV.1993: 120 *Ophrys ulyssaea* (F).
40. DG7495 1,5 km SSE Korithi. 10-30 m. Anciennes terrasses de cultures avec phrygana à *Calicotome villosa* sur affleurements calcaires avec *Ophrys bombyliflora*, *O. cf. cerastes*, *O. ferrum-equinum*, *O. gottfriediana*, *O. lutea*, *O. phryganae*, *O. sicula*, *Orchis lactea*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *Serapias orientalis*, *S. parviflora*, *S. vomeracea*. 16.IV.1993: 37 *Ophrys ulyssaea* (F).
41. DG7880 0,5 km OSO Moni Iperagathiou. 450 m. Phrygana et pinède incendiées avec *Ophrys leucadica*, *O. lutea*, *Orchis papilionacea* var. *heroica*, *O. pauciflora*, *O. quadripunctata*. 11.IV.1993: 9 *Ophrys ulyssaea* (B-dF).
42. DG8169 2 km NO Keri. 180-200 m. Pinède et phrygana incendiées sur calcaire avec *Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys leucadica*, *O. melena*, *O. sicula*, *Serapias ionica*. 9.IV.1993: 17 *Ophrys ulyssaea* (F-ff) (dia 931309).
43. DG8367 0,8 km SO Keri. 120 m. Phrygana à *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum* avec *Ophrys bombyliflora*, *O. leucadica*, *O. lutea*, *O. sicula*, *Orchis fragrans*, *O. lactea*, *Serapias bergonii*, *S. ionica*. 9.IV.1993: 12 *Ophrys ulyssaea* F-ff.
44. DG8369 1,8 km N Keri. 120 m. Anciennes terrasses de cultures entourée d'une pinède dense à *Pinus halepensis* avec sous-bois dense de *Quercus coccifera* ainsi que *Cistus salvifolius*, *Cyclamen repandum*, *Pistacia lentiscus*, *Smilax aspera* et *Ophrys herae*, *O. leucadica*, *O. sicula*, *Serapias ionica*. 8.IV.1993: 6 *Ophrys ulyssaea* (dF).

45. DG8471 0,5 km NE Limni Keriou. 70 m. Phrygana à *Thymus capitatus*, *Pistacia lentiscus*, *Calicotome villosa* avec *Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys bombyliflora*, *O. gottfriediana*, *O. iricolor*, *O. leucadica*, *O. lutea*, *O. mammosa*, *O. phryganae*, *O. sicula*, *O. spruneri*, *O. gottfriediana* × *O. spruneri*, *O. mammosa* × *O. spruneri*, *Orchis fragrans*, *O. lactea*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *Serapias bergonii*. 8.IV.1993: 5 *Ophrys ulyssea* (F-FF), *O. bombyliflora* × *O. ulyssea* (dias 931132).
46. DG9575 1 km NO Dafni. 100 m. Phrygana incendiée anciennement avec *Calicotome villosa*, *Thymus capitatus* ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys herae*, *O. mammosa*, *Orchis fragrans*. 6.IV.1993: 4 *Ophrys ulyssea* F-FF.

## Grèce continentale

### Épire

#### Thesprotia

47. DJ5059 2,5 km NO Margariti. 100 m. Sur substrat marno-calcaire, petite pâture avec quelques oliviers et amandiers et *Asphodelus aestivus* ainsi qu'*Ophrys attica*, *O. bombyliflora*, *O. cephalonica*, *O. ferrum-equinum*, *O. helenae*, *O. herae*, *O. lutea*, *O. mammosa*, *O. sicula*, *Orchis lactea*, *O. laxiflora*, *O. picta*, *Serapias bergonii*, *S. lingua*. 2.IV.1991: 2 *Ophrys ulyssea* (F); 24.IV.1991: plus de plante visible; 3.IV.1992: 2 *O. ulyssea* (ddF).
48. DJ5154 3 km S Margariti. 70 m. Vaste zone broussailleuse pâturée sur calcaire avec *Asphodelus aestivus*, *Asphodeline lutea* et *Ophrys bombyliflora*, *O. cephalonica*, *O. ferrum-equinum*, *O. helenae*, *O. mammosa*, *Orchis fragrans*, *O. lactea*, *O. laxiflora*, *Serapias bergonii*, *S. lingua*. 2 & 24.IV.1991: 1 *Ophrys ulyssea* (F).

#### Stereia Ellas

#### Evritania

49. DJ8509 2;5 km SO Vonitsa. 10 m. Pelouse pâturée avec *Asphodelus aestivus*, *Pyrus amygdaliformis* ainsi qu'*Ophrys attica*, *O. bombyliflora*, *O. cephalonica*, *O. ferrum-equinum*, *O. helenae*, *O. lutea*, *O. mammosa*, *O. sicula*, *Orchis lactea*. 2.IV.1991: 13 *Ophrys ulyssea* (F).

#### Étolie-et-Acarnanie

50. EH5559 SE Kato Makrinou. 160 m. Lambeaux de garrigue en bordure de champs avec *Anacamptis pyramidalis* var. *brachystachys* et var. *nivea*, *Ophrys bombyliflora*, *O. cephalonica*, *O. leucadica*, *O. lutea*, *O. mammosa*, *O. sicula*, *Serapias bergonii*, *S. parviflora*. 23.IV.1991: 5 *Ophrys ulyssea* (ffF).

## 2.4. *Ophrys villosa*

Sont reprises ici uniquement les observations faites en 2005, dans l'île de Karpathos (Dodécannèse) et en Crète.

#### Karpathos

- NV0638 Levkos. 50 m. Phrygana à *Phlomis fruticosa*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys ariadnae*, *O. cf. episcopalis*, *O. sicula*. 2.IV.2005: 3 *Ophrys villosa* (FR).
- NV0639 Levkos. 80 m. Phrygana à *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys ariadnae*, *O. cinereophila*, *O. cressa*, *O. iricolor*, *O. sicula*. 30.III.2005: 1 *Ophrys villosa* (FR).

3. NV0640 Levkos. 100 m. Anciennes terrasses de cultures colonisées par quelques *Pinus halepensis* avec phrygana pâturée à *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus*, ainsi que *Gynandris sisyrinchium*, *Ophrys ariadnae*, *O. cressa*, *O. cf. episcopalis*, *O. cf. heldreichii*, *O. sicula*. 30.III.2005: 1 *Ophrys villosa* (FR).
4. NV0738 Levkos. 50 m. Olivaie et friche à *Phlomis fruticosa*, *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Ophrys cf. heldreichii*. 2.IV.2005: 2 *Ophrys villosa* (FR).
5. NV0738 Levkos. 90 m. Friche à *Thymus capitatus*, ainsi que *Trifolium stellatum*, *Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys heldreichii*, *O. sicula*. 1.IV.2005: 9 *Ophrys villosa* (FR).
6. NV0739 Levkos. 90 m. Pinède claire à *Pinus halepensis* avec *Calicotome spinosa*, *Erica manipuliflora*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus*, ainsi que *Trifolium stellatum*, *Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys cf. calypsus*, *O. cinereophila*, *O. sicula*. 1.IV.2005: 1 *Ophrys villosa* (FR).
7. NV0739 Levkos. 130 m. Pinède claire à *Pinus halepensis* avec broussailles à *Calicotome villosa*, *Pistacia lentiscus*, *Teucrium fruticans*, *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Ophrys aegaea*. 28.III.2005: 57 *Ophrys villosa* (ffF-FR).
8. NV0740 1 km NNO Ag. Georgios. 130 m. Pinède claire à *Pinus halepensis* avec broussailles à *Calicotome villosa*, *Pistacia lentiscus*, *Teucrium fruticans*, *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys heldreichii*, *O. sicula*. 28.III.2005: 9 *Ophrys villosa* (FR).
9. NV0838 0,5 km ENE Levkos. 110 m. Lisière de pinède dense à *Pinus halepensis* avec *Ophrys cinereophila*. 28.III.2005: 116 *Ophrys villosa* (ffF-FR).
10. NV0840 NNE Levkos. 150 m. Pinède à *Pinus halepensis* récemment incendiée avec *Ophrys sicula*, *Orchis anatolica*. 30.III.2005: 1 *Ophrys villosa* (ffF).
11. NV0932 Cap Proniou. 5 m. Phrygana à *Erica manipuliflora*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys cinereophila*, *O. ferrum-equinum*, *O. sicula*. 31.III.2005: 1 *Ophrys villosa* (FR).
12. NV0934 Adia. 1 m. Phrygana littorale avec *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus*, quelques petits *Pinus halepensis* et *Juniperus phoenicea*, ainsi qu'*Ophrys sicula* et *Orchis anatolica*. 26.III.2005: 1 *Ophrys villosa* (FR).
13. NV1125 Akanas. 90-120 m. Phrygana calcicole à *Cistus incanus*, *C. salvifolius*, *Phlomis fruticosa*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium fruticans*, *Helichrysum italicum*, ainsi que *Ophrys ariadnae*, *O. cressa*, *O. ferrum-equinum*, *O. heldreichii*, *O. iricolor*, *O. sicula*, *O. sitiaca*, *Orchis papilionacea* var. *heroica*. 20.III.2005: 12 *Ophrys villosa* (ffF-FR)
14. NV1132 Sortie E de Pyles. 300 m. Lisière de pinède claire à *Pinus halepensis* et aire de pique-nique avec *Ophrys cinereophila*, *O. iricolor*, *O. sicula*, *Orchis anatolica*. 27.III.2005: 22 *Ophrys villosa* (ffF-FR).
15. NV1133 Entre Pyles et Ag. Georgiou. 300 m. Phrygana surpâturée avec *Phlomis fruticosa*, *Salvia triloba*, *Thymus capitatus*, ainsi que *Gynandris sisyrinchium*, *Ophrys cinereophila*. 27.III.2005: 7 *Ophrys villosa* (fF) (dias 1050906).
16. NV1221 NO Airport. 50 m. Phrygana très dense à *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *C. salvifolius*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium fruticans*, *Thymus capitatus*. 22.III.2005: 1 *Ophrys villosa* (FR).
17. NV1232 Sortie SO Spes. 470 m. Phrygana et broussailles surpâturées avec *Juniperus phoenicea*, *Calicotome villosa*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Himantoglossum robertianum*, *Ophrys cinereophila*, *O. omegaifera*, *O. sicula*, *Orchis anatolica*, *O. italica*. 27.III.2005: 1 *Ophrys villosa* (fF).

18. NV1242 Spoa. 300 m. Phrygana calcicole claire à *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *C. salvifolius*, *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus*, ainsi que *Ophrys aegaea*, *O. cinereophila*, *O. ferrum-equinum*, *O. omegaifera*, *O. sicula*. 21.III.2005: 14 *Ophrys villosa* (F-ffF) (herb. 0501A, B, ana 1050321 vpp; dias 1050431).
19. NV1325 1 km SO Ag. Mamas. 250 m. Phrygana et broussailles à *Calicotome villosa*, *Phlomis fruticosa*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus* avec *Lithodora hispidula*, *Ophrys ariadnae*, *O. cinereophila*, *O. cressa*, *O. ferrum-equinum*, *O. iricolor*, *O. phryganae*, *O. sicula*, *O. ariadnae* × *O. ferrum-equinum*, *Spiranthes spiralis* (Ros.). 22.III.2005: 3 *Ophrys villosa* (ffF-FR).
20. NV1326 Meletes. 300 m. Phrygana calcicole à *Calicotome villosa*, *Phlomis fruticosa*, *Pistacia lentiscus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Teucrium fruticans*, *Helichrysum italicum*, ainsi que *Lithodora hispidula*, *Ophrys aegaea*, *O. cinereophila*, *O. cressa*, *O. iricolor*, *O. sicula*. 20.III.2005: 33 *Ophrys villosa* (ffF-FR) (dias 1050219).
21. NV1332 1 km SSO Othos. 490 m. Phrygana anthropisée avec *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus*, *Ranunculus asiaticus*, ainsi qu'*Ophrys cinereophila*, *O. heldreichii*, *O. sicula*, *Orchis anatolica*. 26.III.2005: 13 *Ophrys villosa* (F-ff) (dias 1050731).
22. NV1729 2,5 km ONO Pigadia. 30 m. Lisière de pinède claire à *Pinus halepensis* avec *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *C. parviflorus*, *C. salvifolius*, *Helichrysum italicum*, *Phlomis fruticosa*, ainsi qu'*Himantoglossum robertianum*, *Ophrys ariadnae*, *O. heldreichii*, *O. phryganae*. 27.III.2005: 1 *Ophrys villosa* (FR).
23. NV1927 Vouvia Peninsula. 1,2 km OSO Ag. Kiraki. 200 m. Pinède claire à *Pinus halepensis* avec *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *C. parviflorus*, *C. salvifolius*, *Teucrium fruticans*, *Thymus capitatus*, ainsi que *Asphodelus aestivus*, *Ophrys aegaea*, *O. ariadnae*, *O. cinereophila*, *O. cressa*, *O. omegaifera*, *O. sicula*, *Orchis anatolica*, *O. papilionacea* var. *heroica*. 23.III.2005: 14 *Ophrys villosa* (ffF-FR).
24. NV1928 S Pigadia. 100 m. Sur pavement calcaire, phrygana à *Calicotome villosa*, *Cistus incanus*, *C. parviflorus*, *C. salvifolius*, *Juniperus phoenicea*, *Pistacia lentiscus*, *Teucrium fruticans*, *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Asphodelus aestivus*, *Ranunculus asiaticus*, *Ophrys ariadnae*, *O. bombyliflora*, *O. cinereophila*, *O. cressa*, *O. heldreichii*, *O. iricolor*, *O. sicula*, *Spiranthes spiralis* (Ros.). 23.III.2005: 51 *Ophrys villosa* (ffF-FR).
25. NV2027 Vouvia Peninsula. 0,8 km SO Ag. Kiraki. 210 m. Pinède claire à *Pinus halepensis* avec *Juniperus phoenicea*, *Orchis papilionacea* var. *heroica*. 23.III.2005: 16 *Ophrys villosa* (ffF-FR).
26. NV2028 Vouvia Peninsula. 0,4 arête sommitale. 300 m. Pinède claire à *Pinus halepensis* avec pelouse à *Asphodelus aestivus*, *Ranunculus asiaticus*, ainsi que *Ophrys aegaea*, *O. ariadnae*, *O. cinereophila*, *O. omegaifera*, *O. phryganae*, *O. sicula*, *Orchis papilionacea* var. *heroica*, *Serapias orientalis*. 23.III.2005: 62 *Ophrys villosa* (ffF-FR).
27. NV2128 Vouvia Peninsula. Isanomo. 90 m. Pinède claire à *Pinus halepensis*. 23.III.2005: 2 *Ophrys villosa* (FR).

## Crète

28. KU7397 Rethymnon. 0,6 km SSO Mourniès. 600-650 m. Phrygana claire à *Sarcopoterium spinosum*, par places herbeuse, en cours de reforestation avec *Ophrys ariadnae*, *O. cretensis*, *O. heldreichii*, *O. lutea*, *O. mammosa*, *O. lutea*, *O. sicula*, *Orchis anthropophora*, *O. boryi*, *O. lactea*, *O. laxiflora*,

- O. pauciflora*, *Serapias bergonii*, *S. lingua*. 21.IV.2005: 14 *Ophrys villosa* (ffF-FR).
29. KU7397/8 Rethymnon. 0,9-1,3 km SO Mourniès. 530-560 m. Sur calcschistes et psammites, vaste phrygana claire à *Sarcopoterium spinosum*, par places herbeuse, humide ou broussailleuse avec *Asphodelus aestivus*, *Calicotome villosa*, *Ferula communis*, *Spartium junceum*, *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys ariadnae*, *O. candica*, *O. candica* var. *minoa*, *O. creberrima*, *O. cressa*, *O. cretensis*, *O. episcopalis*, *O. heldreichii*, *O. iricolor*, *O. leochroma*, *O. lutea*, *O. mammosa*, *O. cf. phryganae*, *O. sicala*, *O. sphaciotica*, *Orchis anthropophora*, *O. boryi*, *O. collina*, *O. fragrans*, *O. italica*, *O. lactea*, *O. laxiflora*, *O. papilionacea* var. *alibertis*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *O. pauciflora*, *O. simia*, *Serapias bergonii*, *S. lingua.*, *S.bergonii* × *S. lingua*. 21.IV & 7.V.2005: 3 *Ophrys villosa* (FR).
30. KU9099 Rethymnon. 1,2 km ONO Vourvouras. 250 m. Olivaie, petite chênaie, lambeaux de phrygana à *Cistus salvifolius* et *Sarcopoterium spinosum* ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys* cf. *calypsus*, *O. candica*, *O. candica* var. *minoa*, *Orchis fragrans*, *O. italica*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *Serapias bergonii*, *S. lingua*. 27.IV.2005: 2 *Ophrys villosa* (FR).
31. LU2387 Heraklion. 0,6 km SE Ag. Thomas. 460 m. Phrygana incendiée à *Calicotome villosa*, *Cistus salvifolius*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymelaea tartonraira* avec *Ebenus creticus* et *Anacamptis pyramidalis*, *O. apifera*, *O. cinereophila*, *Orchis collina*, *O. italica*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *Serapias orientalis*. 4.V.2005: 1 *Ophrys villosa* (FR).
32. LU2387 Heraklion. 1,5 km SE Ag. Thomas. 460 m. Phrygana à *Sarcopoterium spinosum* et broussailles à *Calicotome villosa* avec *Gladiolus illyricus* ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *O. cf. cretica*, *Orchis fragrans*, *O. italica*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *Serapias orientalis*. 4.V.2005: 2 *Ophrys villosa* (FR).
33. MU1278 Lassithi. 2 km S Lithinès. 320 m. Olivaie colonisée par phrygana à *Salvia triloba*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymus capitatus*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys ariadnae*, *O. basilissa*, *O. bombyliflora*, *O. cretica*, *O. iricolor*, *O. lutea*, *O. omegaifera*, *O. spruneri*, *Orchis collina*, *O. cf. fragrans*, *O. papilionacea* var. *heroica*. 4.IV.2005: 5 *Ophrys villosa* (ffF) (ana 1050404; dias 1051204).

\*

\* \*

## Contribution à la connaissance du groupe d'*Ophrys blitopertha* en Crète

par Pierre DELFORGE (\*)

**Abstract.** DELFORGE, P.- Contribution to the knowledge of the *Ophrys blitopertha* species group in Crete. Till now, the *Ophrys blitopertha* species group comprises only two named species, *O. blitopertha* and *O. persephoniae*, which are not recorded from Crete. Observations made in Crete in April and May 2005 have indicated that the two species occur in the island, as well as a probable third taxon of the species group.

**Key-Words:** *Orchidaceae*; genus *Ophrys*, *Ophrys blitopertha*, *Ophrys persephoniae*; flora of Greece, Crete.

Au sein des *Pseudophrys*, le groupe d'*Ophrys blitopertha* se caractérise principalement par un labelle allongé, étalé, raide, presque dénué de reliefs longitudinaux, une pilosité labellaire assez dense, dressée, un peu désordonnée, comprenant parfois une zonation périmaculaire claire, une macule couverte d'une fine pilosité ou subglabre, généralement sans relief bissecteur, un bord glabre du labelle souvent large, régulier sur tout le pourtour, séparé de la région pilifère par une ligne de démarcation assez nette (DEVILLERS & DEVILLERS-TERSCHUREN 1994; DELFORGE 2001, 2002, 2005). Le groupe ne comporte actuellement que deux espèces nommées, *O. persephoniae*, relativement précoce, de port robuste, décrite de l'île de Rhodes, Dodécannèse (PAULUS 2001) et *O. blitopertha*, espèce plus tardive, plus grêle, à fleurs un peu plus petites, décrite de l'île de Naxos, Cyclades (PAULUS 1998). La seconde est pollinisée spécifiquement par les mâles d'un petit hanneton, *Blitopertha lineolata*.

La distribution d'*Ophrys blitopertha* est assez large. L'espèce est connue dès sa description des îles égéennes orientales de Lesbos, Samos et Rhodes (PAULUS & GACK 1992A, B), ainsi que de Chios où elle avait d'abord été signalée comme hybride occasionnel entre *O. iricolor* et *O. sicula* (GÖLZ & REINHARD 1981). Elle est maintenant mentionnée de la plupart des îles égéennes orientales entre Lesbos au nord et Rhodes au sud ainsi que des régions voisines d'Anatolie occidentale (par exemple KREUTZ 1998, 2002, 2003). La distribution connue

---

(\*) avenue du Pic Vert 3, B-1640 Rhode-Saint-Genèse  
E-mail: p.delforge@belgacom.net

d'*O. persephoniae* est plus restreinte. Considérée implicitement comme endémique de l'île de Rhodes à sa description (PAULUS 2001), elle a ensuite été mentionnée de régions limitrophes d'Anatolie occidentale (KREUTZ 2002, 2003) mais plusieurs photographies prises dans l'île de Rhodes semblent douteuses (KREUTZ 2002: 194: comparer la photographie inférieure gauche, due à PAULUS, aux 3 autres), ainsi probablement que celles illustrant l'espèce en Anatolie (KREUTZ 2003: 141). Des ouvrages récents sur l'île de Rhodes ne prennent par ailleurs pas en compte *O. persephoniae* (par exemple KRETZSCHMAR et al. 2001, 2004).

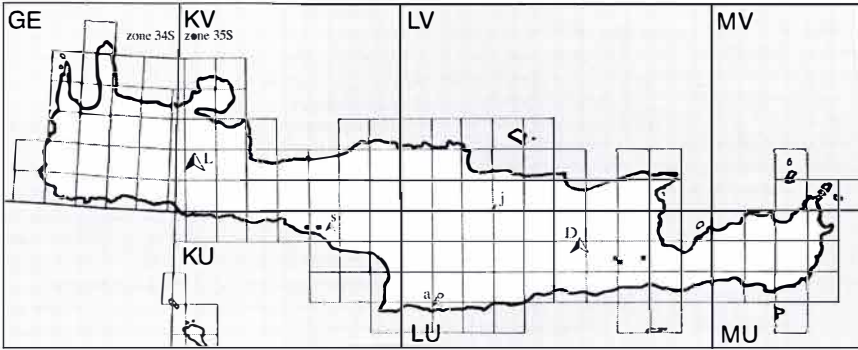
À ma connaissance, aucune des deux espèces du groupe d'*Ophrys blitopertha* n'a jamais été formellement signalée de Crète. Cependant DEVILLERS et DEVILLERS-TERSCHUREN (1994: 319) ont trouvé «en Crète, dans les contreforts sud-orientaux des monts Dikti, des plantes ayant les mêmes caractéristiques [que celles d'espèces du groupe d'*O. blitopertha*], c'est-à-dire se démarquant de toutes les espèces du complexe d'*Ophrys lutea*-*O. fusca* par la brièveté de la pilosité du labelle, et différant en outre des espèces du groupe d'*O. attaviria* par la partition de la macule et par l'absence d'ailerons foncés à la base du labelle.». Et d'ajouter: «Il est difficile, actuellement, de dire si toutes ces populations insulaires appartiennent à une même espèce, rattachable à l'un des groupes précédents [...], ou si, au contraire, elles forment une radiation multispécifique originale.» (ibid.). Une photographie d'une fleur illustre ce propos (DEVILLERS & DEVILLERS-TERSCHUREN 1994: 315, fig. 7b, Crète, massif du Dikti, Anatoli, 2.IV.1989).

D'autre part, des photos publiées dans des ouvrages récents sur les orchidées de Crète et les commentaires qui les accompagnent permettent de supposer que le groupe d'*Ophrys blitopertha* est également représenté dans d'autres massifs de l'île, par exemple dans le Jouchtas (ALIBERTIS 1998: 95, fig. 5, sub nom. *O. sitiaca* × *O. "protofusca"*) et dans le massif de l'Asteroussia (ALIBERTIS 1998: 83, fig. 1, sub nom. "*O. fusca* de Zoniana"). Des plantes morphologiquement voisines, provenant de la même région, sont illustrées par KRETZSCHMAR et al. (2002: 181: Miamou, 20.IV.2000; 2004: 86, Miamou, 20.IV.2000) et placées dans la fiche descriptive d'*O. fusca* subsp. *cressa* (H.F. PAULUS) H. KRETZSCHMAR, sous-espèce explicitement reconnue comme hétérogène dans cette acception, puisqu'ont été rassemblés délibérément sous ce nom plusieurs taxons d'*O. fusca* s.l. à fleurs assez grandes et labelle relativement plan (KRETZSCHMAR et al. 2002: 178-179).

Mes propres observations en Crète en avril et mai 2005 m'ont permis de reconnaître la présence d'au moins deux taxons du groupe d'*Ophrys blitopertha* dans l'île. Je ne les ai pas observés dans l'île de Karpathos, où j'ai herborisé en mars 2005.

J'ai trouvé très peu d'exemplaires du premier taxon, en début de floraison le 28 avril (Pl. 12, p. 146), non loin de Moni Kato Preveli (Rethymnon), sur la façade sud de l'île, dans les collines faisant la transition entre le massif des Lefka Ori et la chaîne du Siderotas (Carte 1), ainsi que le 29 avril sur le flan





**Carte 1.** Observations de taxons du groupe d'*Ophrys blitopertha* en Crète en avril et mai 2005 et localisation des massifs montagneux cités dans le texte. (carroyage UTM 10 km × 10 km; zones 34S and 35S).

●: *Ophrys* cf. *blitopertha*; ■: *O.* cf. *persephoniae*; ○: site de Miamou (Asteroussia).

**Montagnes.** a: Asteroussia (684 m); D: Dikti (2.140 m); j: Jouchtas (702 m); L: Lefka Ori (2.454 m); s: Siderotas (1.177 m).

occidental du mont Siderotas, non loin de Drimiskos (Annexe 1). Ces individus me semblent à ce stade pouvoir être rapportés dans un premier temps à *Ophrys blitopertha* que je connais de NAXOS (DELFORGE 2001, 2002: 379; 2005: 399). Ils possèdent en effet la plupart des caractères structurels et morphométriques de cette espèce et fleurissaient tardivement en saison en pleine lumière, d'une part sur le sol dénudé de broussailles récemment incendiées (Annexe, site 1), d'autre part dans une partie ouverte d'une phrygana à *Sarcopoterium spinosum* (Annexe, site 2), phénologie et écologie qui correspondent à celles d'*O. blitopertha*.

Le second taxon commençait sa floraison au début d'avril sur les pentes orientales du massif du Dikti, à des altitudes supérieures à 700 m; sa phénologie semble donc plus précoce que celle d'*Ophrys blitopertha*. Il s'agit d'une plante plus robuste, portant plus de fleurs, celles-ci un peu plus grandes, avec un label beaucoup moins largement bordé de jaune que chez ce dernier (Pl. 12). Une petite cinquantaine d'individus ont été observés sur deux sites où ils fleurissaient à mi-ombre. C'est vraisemblablement le même taxon que celui signalé de la même région à peu près à la même date par DEVILLERS et DEVILLERS-TERSCHUREN (1994: 319). Je ne connais pas personnellement *O. persephoniae*. La description qu'en fait PAULUS (2001: 67-68) et les photographies qui l'accompagnent (ibid. 85, Taf. VIII; PAULUS in KREUTZ 2002: 194 inf. gauche) ainsi que des clichés de S. HERTEL (publiés in DELFORGE 2004: 398, île de Rhodes, 20.III.2004) correspondent assez bien à ce taxon crétois, qui semble également posséder une phénologie similaire et un même positionnement à mi-ombre sur les sites. Seule l'altitude plus haute des sites crétois ne correspond pas à l'écologie esquissée jusqu'à présent pour *O. persephoniae*, mais il s'agit d'une espèce rare et encore peu connue. Dans un premier temps, également, j'identifierai donc provisoirement ce taxon à *O. persephoniae*.

Il est vraisemblable, d'autre part, qu'une partie au moins des individus de la population de Miamou, dans le massif de l'Asteroussia, illustrée par KRETZSCHMAR et al. (2002) appartienne au même taxon (notamment Abb. 262, p. 181). Sur ce site, plusieurs espèces de *Pseudophrys* ainsi que des formes de transition semblent en effet coexister (ibid.: 179), ce qui rend la détermination de photographies fort aléatoire. J'ai recherché cette population à plusieurs reprises en 2005, mais en vain et ne puis donc en dire plus. Enfin, beaucoup plus tard, le 10 mai, j'ai trouvé, également sur le versant oriental du Dikti, non loin de Prina (Annexe, site 5), 5 individus d'un taxon relativement robuste du groupe d'*O. blitopertha* qui pourrait encore appartenir à *O. persephoniae* mais qui en diffère par quelques caractères de structure ainsi que par une floraison plus tardive. Cette observation est évidemment insuffisante pour pouvoir tirer des conclusions systématiques à son propos et j'identifie avec réserves ces individus à *O. persephoniae*. Ceci indique néanmoins que tout n'a probablement pas encore été dit sur le genre *Ophrys*, même dans une île aussi parcourue par les orchidophiles que la Crète.

## Bibliographie

- ALIBERTIS, A. 1998.- Orchidées de Crète et de Karpathos:159p. A. Alibertis, Héraklion.
- DELFORGE, P. 2001.- Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient: 2<sup>e</sup> éd., 592p. Delachaux et Niestlé, Lausanne - Paris.
- DELFORGE, P. 2002.- Guía de las Orquídeas de España y Europa, Norte de África y Próximo Oriente: 592p. Lynx Edicions, Barcelona.
- DELFORGE, P. 2005.- Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient: 3<sup>e</sup> éd., 640p. Delachaux et Niestlé, Paris.
- DEVILLERS, P. & DEVILLERS-TERSCHUREN, J. 1994.- Essai d'analyse systématique du genre *Ophrys*. *Natural. belges* 75 (Orchid. 7 suppl.): 273-400.
- GÖLZ, P. & REINHARD, H.R. 1981.- Die Orchideenflora der ostägäischen Inseln Kos, Samos, Chios und Lesbos (Griechenland). *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspf. Baden-Würt.* 19: 5-127.
- KRETZSCHMAR, H., KRETZSCHMAR G. & ECCARIUS, W. 2001.- Orchideen auf Rhodos: 240p. H. Kretzschmar, Bad Hersfeld.
- KRETZSCHMAR, H., KRETZSCHMAR G. & ECCARIUS, W. 2002.- Orchideen auf Kreta, Kasos und Karpathos: 416p. H. Kretzschmar, Bad Hersfeld.
- KRETZSCHMAR, H., KRETZSCHMAR G. & ECCARIUS, W. 2004.- Orchids. Crete & Dodecanese. The orchid flora of the islands of Crete, Kasos, Karpathos and Rhodes: 240p. Mediterraneo Editions, Rethymno (Crete, Greece).
- KREUTZ, C.A.J. 1998.- Die Orchideen der Türkei - Beschreibung, Ökologie, Verbreitung Gefährdung, Schutz: 766p. C.A.J. Kreutz Selbstverlag, Landgraaf/Raalte.
- KREUTZ, C.A.J. 2002.- Die Orchideen von Rhodos und Karpathos - Beschreibung, Lebensweise, Verbreitung, Gefährdung, Schutz und Ikonographie. The Orchids of Rhodes and Karpathos - Descriptions, Pattern of Life, Distribution, Threat, Conservation and Iconography: 320p. Seckel & Kreutz Publishers, Raalte & Landgraaf.
- KREUTZ, C.A.J. 2003.- Feldführer der türkischen Orchideen: 204p. C.A.J. Kreutz, Landgraaf.
- PAULUS, H.F. (coll. C. GACK) 1998.- Der *Ophrys fusca* s.str. -Komplex auf Kreta und anderer Ägäisinseln mit beschreibung von *O. blitopertha*, *O. creberrima*, *O. cinereophila*, *O. cressa*, *O. thriptensis* und *O. cretica* spp. nov. (*Orchidaceae*). *J. Eur. Orch.* 30: 157-201.
- PAULUS, H.F. 2001.- Daten zur Bestäubungsbiologie und Systematik der Gattung *Ophrys* in Rhodos (Griechenland) mit Beschreibung von *Ophrys parvula*, *Ophrys persephoniae*, *Ophrys lindia*, *Ophrys eptapiensis* spec. nov. aus der *Ophrys fusca* s. str. Gruppe und *Ophrys cornutula* spec. nov. aus der *Ophrys oestriifera*-Gruppe (*Orchidaceae* und Insecta, Apoidea). *Ber. Arbeitskr. Heim. Orch.* 18(1): 38-86.
- PAULUS, H.F. & GACK, C. 1992.- Untersuchungen zur Pseudokopulation und Bestäuberspezifität in der Gattung *Ophrys* im östlichen Mittelmeergebiet (*Orchidaceae*, Hymenoptera, Apoidea). *Jahresber. Naturwiss. Ver. Wuppertal* 43 (1990): 80-118; Farbtafel 2.

## Annexe. Observations personnelles

Les sites prospectés sont classés par leurs coordonnées UTM (Universal Transverse Mercator) utilisées dans les travaux de cartographie des plantes européennes, notamment dans le cadre du projet OPTIMA. La localisation des sites se fait par référence aux coordonnées kilométriques des carrés UTM de 100 km × 100 km. Les deux lettres définissent le carré de 100 km × 100 km dans les zones 34S et 35S; les deux premiers chiffres indiquent la longitude en km dans le carré, les deux derniers la latitude. Les coordonnées UTM des sites ont été déterminées par GPS réglé sur la norme wgs84. Les distances sont données en ligne droite depuis les localités utilisées comme repères; la mention de l'altitude est suivie d'une brève description du milieu et la liste des orchidées accompagnantes. La date de l'observation est suivie du nombre d'individus de la station et de leur état de floraison (Ros: rosette de feuilles; B: boutons; ddF: tout début de floraison, 1 fleur ouverte; dF: début de floraison; F: floraison; fF: fin de floraison; ffF: extrême fin de floraison, 1-2 fleurs sommitales encore déterminables; Fr: fruits ou plantes desséchées).

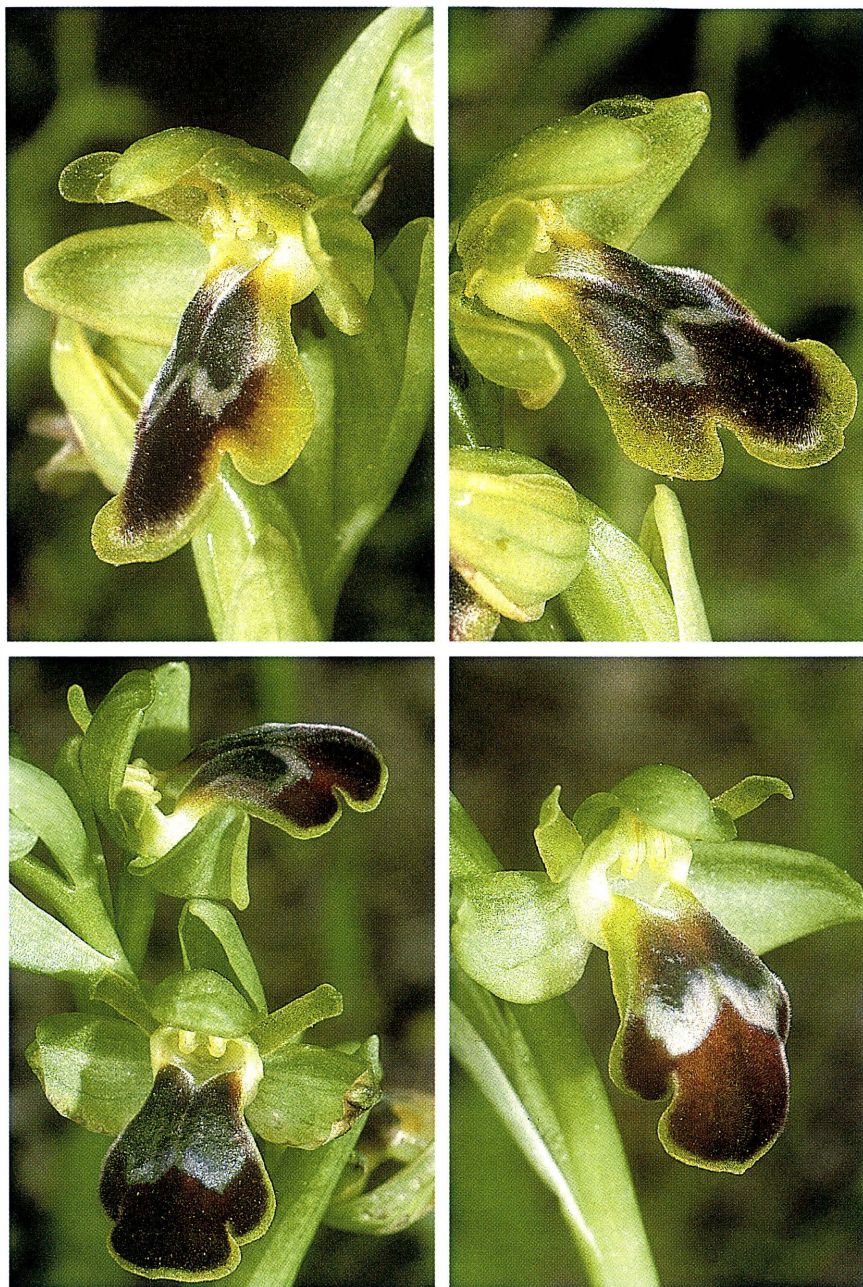
La nomenclature suit celle de DELFORGE (2005).

### *Ophrys* cf. *blitopertha*

1. KU6994 Rethymnon. 0,6 km SE Moni Kato Preveli. 50 m. Broussailles incendiées à *Calicotome villosa* avec *Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys cinereophila*, *O. creberrima*, *Orchis fragrans*, *O. papilionacea* var. *alibertis*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *Serapias bergonii*. 28.IV.2005: 3 *Ophrys* cf. *blitopertha* (dF) (herb 10507; dias 1052901)
2. KU7394 Rethymnon. 0,5 km SSO Drimiskos. 340 m. Sur marnes suintantes instables phrygana à *Sarcopoterium spinosum* avec quelques *Calicotome villosa*, *Ferula communis*, *Pyrus amygdaliformis*, *Gladiolus illyricus*, ainsi qu'*Anacamptis pyramidalis*, *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys ariadnae*, *O. bombyliflora*, *O. candica*, *O. candica* var. *minoa*, *O. creberrima*, *O. cressa*, *O. cf. cretensis*, *O. cretica*, *O. gortynia*, *O. heldreichii*, *O. iricolor*, *O. cf. phryganae*, *O. sicula*, *Orchis anthropophora*, *O. fragrans*, *O. laxiflora*, *O. papilionacea* var. *alibertis*, *O. papilionacea* var. *heroica*, *Serapias bergonii*, *S. lingua*. 29.IV.2005: 2 *O. cf. blitopertha* (fF).

### *Ophrys* cf. *persephoniae*

- 3 LU6984 Lassithi. E Mathokotsana. 800 m. Phrygana herbeuse à *Calicotome villosa*, *Sarcopoterium spinosum* avec *Asphodeline lutea* et quelques grands *Quercus calliprinos* ainsi qu'*Himantoglossum robertianum*, *Ophrys cretensis*, *O. heldreichii*, *O. sicula*, *Orchis anatolica*, *O. italica*, *Serapias orientalis*. 10.IV.2005: 15 *Ophrys* cf. *persephoniae* (B-ddF)
- 4 LU7083 Lassithi. 1,8 km ONO Males. 750 m. Zone herbeuse dans pinède récemment incendiée avec par places phrygana à *Sarcopoterium spinosum* et *Thymus capitatus* ainsi qu'*Asphodeline lutea* et *Anacamptis pyramidalis*, *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys ariadnae*, *O. heldreichii*, *O. sicula*, *Orchis anatolica*, *O. italica*, *Serapias bergonii*. 10.IV.2005: 32 *Ophrys* cf. *persephoniae* (ddF-dF) (herb. 10505; dias 1051701).
- 5 LU7784 Lassithi. 3 km O Prina. 620 m. Petit lambeau de pinède ayant échappé à l'incendie avec cistaie à *Cistus incanus*, *C. salvifolius* et broussailles à *Calicotome villosa* sur terrasses de cultures herbeuses avec *Anacamptis pyramidalis*, *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys cinereophila*, *O. heldreichii*, *O. sicula*, *Orchis fragrans*, *Serapias bergonii*, *S. orientalis*. 10.V.2005: 5 *Ophrys* ?cf. *persephoniae* (fF) (herb. 10513; dias 1053624).



**Planche 12.** *Ophrys* du groupe d'*O. blitopertha* en Crète.

**En haut.** *Ophrys* cf. *blitopertha*. Rethymnon, Moni Kato Preveli. 28.IV.2005.

**En bas.** *Ophrys* cf. *persephona*. Lassithi, Males. 10.IV.2005.

(dias P. DELFORGE)

# *Ophrys polyxo*, a scolopaxoid *Ophrys* from Rhodes

by James MAST de MAEGHT (\*), Marie-Anne GARNIER (\*),  
Jean DEVILLERS-TERSCHUREN (\*\*\*) and Pierre DEVILLERS (\*\*)

**Abstract.** MAST DE MAEGHT, J., GARNIER, M.-A., DEVILLERS-TERSCHUREN, J. & DEVILLERS, P.-  
*Ophrys polyxo*, a scolopaxoid *Ophrys* from Rhodes. The scolopaxoid ophrys of Rhodes, which had been briefly discussed in the framework of a revision of the scolopaxoid ophrys of the eastern Mediterranean basin, are re-examined in the light of a recent visit to the island by two of the authors. A new taxon of the *Ophrys heldreichii* group is described, as *Ophrys polyxo*. It had previously been known as *Ophrys oestrifera*, *O. breimifera* or *O. scolopax*. The Rhodes plants called *O. heldreichii* are also briefly considered. They probably do not, for the most part, belong to the Cretan taxon but to other species of its group, likely, in part, undescribed.

**Résumé.** MAST DE MAEGHT, J., GARNIER, M.-A., DEVILLERS-TERSCHUREN, J. & DEVILLERS, P.-  
*Ophrys polyxo*, un *Ophrys scolopaxoïde* de Rhodes. Les ophrides à fleurs scolopaxoïdes de l'île de Rhodes, dont les affinités avaient été esquissées lors d'une précédente révision des ophrides à fleurs scolopaxoïdes du bassin méditerranéen oriental, sont réexaminés à la lumière d'une récente visite dans l'île par deux des auteurs. Un nouveau taxon du groupe d'*Ophrys heldreichii* est décrit, sous le nom d'*Ophrys polyxo*. Il avait précédemment été appelé *Ophrys oestrifera*, *O. breimifera* ou *O. scolopax*. Les plantes appelées *O. heldreichii* sont aussi brièvement considérées. Elles n'appartiennent pour la plupart probablement pas au taxon crétois mais à d'autres espèces de son groupe, sans doute en partie non décrites.

**Key words:** *Orchidaceae*, *Ophrys*, *Euophrys*, *Ophrys scolopax*, *O. oestrifera*, *O. breimifera*, *O. heldreichii*, *O. cerastes*, *O. ceto*, *O. polyxo*; orchid biogeography, eastern Mediterranean, Greece, Aegean, Rhodes.

## Introduction

The eastern Mediterranean basin is biogeographically one of the most diverse and fragmented areas of Europe. The diversity of its flora and fauna is probably best understood by first considering the species assemblies of each isolated bio-

---

(\*) rue de Hennin 61, B-1050 Brussels  
E-mails: mast.de.maeght@skynet.be // garnier.marie-anne@skynet.be

(\*\*) Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique  
Section de Biologie de la Conservation  
rue Vautier 29, B-1000 Brussels  
E-mail: J.A.P.devillers.terschuren@skynet.be

geographical entity separately, without trying to prematurely force their members into unsupported, and possibly artificial, wide-ranging, polytypic taxa. Such an approach was proposed in a recent review of scolopaxoid ophrys of the area, undertaken in connection with an evaluation of their Dalmatian representatives by the third and fourth authors (DEVILLERS & DEVILLERS-TERSCHUREN 2004). They noted that, among the insular entities concerned, Rhodes, long isolated both from Crete and from the closer Anatolian mainland, had the most complex collection of species, some of unclear affinities, in particular a relatively large, April-flowering species that has been called *Ophrys oestriifera*, *O. scolopax* or *O. bremifera*. It is with the intention of better defining the characters of this taxon that the first two authors revisited Rhodes in April 2005. The present note summarises their findings and a comparison of the specimens and photographic material they assembled with material of the complex from the broader Aegean region examined in the course of the previous study.

### Material and methods

MAST DE MAEGHT and GARNIER visited Rhodes in April 1997, April 2004 and March-April 2005. They examined a total of 63 orchid sites, some of them revisited several times on different years, mainly in the central and southern parts of the island. Plants were photographed on KODAK EliteChrome 100 film, using a NIKON F80 box with an AF MICRONIKKOR 60 mm macro lens and a NIKON MACROMSPEEDLIGHT SB-29 ring flash. As part of their review of oriental scolopaxoid *Ophrys*, DEVILLERS-TERSCHUREN and DEVILLERS examined about 750 specimen sheets carrying scolopaxoid *Ophrys* specimens, including ones from Rhodes, at the Royal Botanic Gardens, Kew (K), the Royal Botanical Gardens, Edinburgh (E), the Herbarium Berolinense, Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem (B), the Jany Renz Herbarium, Basel (Renz Hb), the Herbarium of the Natural History Museum Vienna (W), the Herbarium of the University of Vienna (WU), the Herbarium of the Staatlichen Museums für Naturkunde Stuttgart (STU), the Herbarium of the Botanische Staatssammlung Muenchen, Munich (M), Herbarium Haussknecht, Jena (JE), the Herbarium of the University of Zurich (Z). Size of the flowers was estimated by recording, to the nearest 0.1 mm, the length of the dried labellum measured on the upper surface of the labellum from the front of the stigmatic cavity, at the level of the attachment of the sides of the cavity, to the base of the appendix. Sepals and petals were also measured to the nearest 0.1 mm. Methodological considerations on the use of these measurements and its limitations are developed in DEVILLERS and DEVILLERS-TERSCHUREN (2004). Dried specimens were photographed with a NIKON COOLPIX 995 digital camera («normal» resolution, macro mode, JPEG format).

### Scolopaxoid *Ophrys* of Rhodes

At least 11 species of the *Ophrys fuciflora* complex have been identified on Rhodes (KREITZSCHMAR et al. 2001, GÖLZ & REINHARD 2001, PAULUS 2001A, 2001B, KREUTZ 2002, DELFORGE 2005). Two species, *Ophrys umbilicata* and *O. rhodia*, probably belong to the consistently scolopaxoid *O. umbilicata* group, generally characterised by folding of the top sepal over the column, a smooth, rounded transverse and longitudinal curvature of the labellum, abundant lateral pilosity, habitually green sepals and petals and early flowering time. The inclusion of *O. rhodia* in the group has, however, been disputed (DELFORGE 2005: 503). Eight species are certainly or probably members of the facultatively scolopaxoid *O. heldreichii* group, as defined by DEVILLERS and DEVILLERS-TERSCHUREN (2004). They include the endemic *O. halia*, *O. dodekanensis* and

*O. cornutula*, two large-flowered species possibly conspecific with, respectively, *O. heldreichii* and *O. episcopalis* of Crete, and about three species of more controverted identities and affinities recorded as *O. candida*, *O. heterochila* and *O. calypsus* (LANDWEHR 1983; RIECHELMANN 1997; GÖLZ & REINHARD 2001; KRETZSCHMAR & KREUTZ 2001; PAULUS 2001, 2002; KRETZSCHMAR et al. 2001; KREUTZ 2002; DELFORGE 2005). The eleventh taxon is a relatively large, April-flowering species that has been called *O. oestrifera*, *O. scolopax* or *O. breimifera* (LANDWEHR 1983: plate 203; REINHARD 1989: 149 Fig. h, KRETZSCHMAR et al. 2001: 90-93, KREUTZ 2002: 102-105, 118-121), names which suggest an affiliation with the *O. oestrifera* group, affiliation for which there is, however, no explicit support.

### ***Ophrys* «*oestrifera*» of Rhodes**

In the sense of KRETZSCHMAR et al. (2001: 73, 90-93), *Ophrys* «*oestrifera*» is a tall, often many-flowered plant with medium-sized flowers that are always scolopaxoid, have the greatest breadth of the labellum in the distal part and robust side-lobe horns that are long and pointed but not extremely so. Plants the first two authors have seen on Rhodes (Pl.13, p. 155), and which, at least in part, certainly correspond to that taxon, have medium-sized flowers, with a labellum close in size, proportions and shape to Greek *O. cerastes*. The labellum is always clearly three-lobed and scolopaxoid. The horns are somewhat variable, mostly robust and moderately elongated with an acute tip. The appendix is fairly large. The pilosity of the labellum is variable, sometimes very reduced, at least in the latero-distal quarters, occasionally restricted to a fairly sharply delimited marginal or submarginal wreath, more often extensive and diffuse; it is usually well marked over the appendix. The basal field is almost always strictly concolourous with the centre of the labellum, its colour varying, in parallel with that of the centre, from blackish-brown to reddish-brown; it is rarely very slightly redder than the labellum, particularly at the periphery. The sepals are rather long, mostly brightly and deeply coloured. The dorsal sepal is erect or bent backwards at the base. The petals are variable in length, fairly short to fairly long, of the same colour as the sepals or, more often, even more brightly and deeply coloured.

Table 1 compares measurements and proportions of Rhodes specimens with those of other eastern scolopaxoid species that have been called *Ophrys oestrifera*, *O. breimifera* or eastern *O. scolopax*. The comparison shows that, in labellum length, the Rhodes taxon is indeed very close to the medium-sized *O. cerastes*, larger than *O. rhodostephane*, slightly smaller than *O. bicornis*, distinctly smaller than the large *O. zinsmeisteri*, *O. ceto*, *O. crassicornis*, *O. schlechteriana* and *O. sepioides*. The ratio of the width of the stigmatic cavity to the apparent width of the central lobe of the labellum contributes to the resemblance with *O. cerastes*; the ratio is also shared by *O. crassicornis* and, very nearly, by *O. ceto*. The large perianth of the Rhodes *Ophrys* separates it sharply from *O. cerastes* and matches or exceeds that of species with much longer labella such as *O. sepioides* and *O. ceto*. The ratio of labellum to sepal length is thus very low, similar only to that of the also large outer-perianthed

**Table 1.** Average measurements and proportions of flowers of *Ophrys polyxo* and of selected species of the *O. oestrifera* complex.

**Lb:** length of the labellum measured on the upper surface of the dried labellum from the front of the stigmatic cavity, at the level of the attachment of the sides of the cavity, to the base of the appendix, in mm. **Sp, Pt:** length of dried sepals and petals, in mm. **L/S:** ratio of the length of the dried labellum to the length of the dried sepals, in %. **P/S:** ratio of the length of the dried petals to the length of the dried sepals, in %. **C/S:** ratio of the greatest width of the stigmatic cavity to the greatest width of the naturally folded labellum, evaluated from live plants or photographs, in %.

Sources of specimens: B, STU, W, WU, M, RENZHb, J&PDT Hb, JE, Z (for *O. polyxo*, Z and leg. MAST DE MAEGHT).

Species	N	Lb	Sp	Pt	L/S	P/S	C/S
<i>O. polyxo</i>	9	9.8	13.5	4.4	73	32	45
<i>O. bicornis</i>	19	10.1	11.3	4.2	91	37	60
<i>O. zinsmeisteri</i>	24	11.0	12.3	3.2	89	26	50
<i>O. rhodostephane</i>	29	8.8	12.5	3.7	71	29	54
<i>O. sepioides</i>	18	12.8	12.9	3.2	100	25	36
<i>O. schlechteriana</i>	26	11.4	11.6	3.7	99	32	70
<i>O. crassicornis</i>	16	11.4	12.2	3.5	93	29	45
<i>O. cerastes</i>	78	9.7	11.5	2.8	85	24	45
<i>O. ceto</i>	5	11.2	13.3	4.2	85	31	49

*O. rhodostephane*. The length of the petals is quite varied but ranges towards the upper end of the spectrum of eastern scolopaxoid *Ophrys*.

Rhodes «*Ophrys oestrifera*» presents an interesting combination of characters. Labellum size and shape, as well as proportions of the stigmatic cavity, indeed recall the Greek *O. cerastes*, a species to which it is implicitly referred by its denomination in KRETZSCHMAR et al. (2001) and KREUTZ (2002). Its large, brightly coloured outer perianth and the variable, often extensive, labellum pilosity do not, however, match that species and its close relatives. With the central Aegean *O. ceto*, to which we (DEVILLERS & DEVILLERS-TERSCHUREN 2004) had suggested it might be allied, it shares sepal length, petal length and petal/sepal ratio. It lacks, however, the peculiar elongation of the labellum characteristic of *O. ceto*. Its ratio of labellum length to sepal length is thus, of course, much lower. The Rhodian taxon does not match any other species in the eastern Mediterranean scolopaxoid complex either.

In the absence of an obvious close relative, it seems best to treat Rhodes «*Ophrys oestrifera*» as a distinct species. As for so many entities that were sunk in the Crimean-Caucasian *O. oestrifera*-*O. cornuta* concept, no name seems to have been bestowed on this taxon. We propose to name this probable Rhodian endemic *Ophrys polyxo*, in honour of the Argos-born Rhodian princess who came to symbolise, in Homeric times, the Rhodian identity (Appendix 1).



*Ophrys polyxo* probably belongs to the *O. heldreichii* group. This is mostly suggested by the great variation between individuals in the abundance and extent of the pilosity of the labellum, a leading character of the group. When most developed, the pilosity is very extensive, diffuse and relatively strong, a condition also typical of the group, and absent in the *O. cerastes* ensemble, as already noted by SCHLECHTER (1923) in his original description of *O. heldreichii*. The longish petals are also common in the group of *O. heldreichii* and very uncharacteristic of the *O. cerastes* group of the Greek mainland. An affiliation of *O. polyxo* with the *O. heldreichii* group is not unexpected, considering the prevalence of the group on Rhodes, as on Crete.



Fig. 1. Holotype of *Ophrys polyxo*.  
(photo P. DEVILLERS)

### *Ophrys polyxo* and *O. heldreichii*

The relationship of *Ophrys polyxo* with other members of the *O. heldreichii* group, and in particular with *O. heldreichii* itself, is somewhat obscured by the uncertainties that surround the identity and range of variation of Rhodian «*O. heldreichii*». RIECHELMAN (1990) describes as *O. xkattaviensis* a presumed hybrid between a scolopaxoid species, probably *O. polyxo*, and one of the large fucifloroid species of the group. KRETZSCHMAR et al. (2001) indicate introgression of *O. polyxo* (their *O. oestriifera*) with *O. dodekanensis* and with *O. heldreichii*, mostly in the north of the island. However, the document they provide to illustrate the transition towards the latter, as well as most of their photographs of «*O. heldreichii*» itself, lack the typical characters of the species. *O. heldreichii*, sensu stricto, is a Cretan taxon, with a type locality restricted by BAUMANN and KÜNKELE (1982B: 224) to near Canea, western Crete, in March (cf. also BAUMANN & KÜNKELE 1986). The species, as it is presently understood, has, in Crete, a very long flowering season and an extensive range, so that several distinct entities might be included. However, it is represented, in large part at least, by populations sharing highly constant and original characters. They flower in many areas, in March and April, in populous colonies, and fit the original description of SCHLECHTER (1923), though the latter is based, in part, on *O. schlechteriana* (cf. also SCHLECHTER 1928). We (DEVILLERS and DEVILLERS-TERSCHUREN) saw these plants in the first half of April in central and eastern Crete and they are abundantly illustrated by, among others, BAUMANN and KÜNKELE (1982A: 235, 1982B: 239, 1988: 110; 3 and 15 April), BUTLER (1986: 195; 27 March, 15 April), PAULUS and GACK (1986: 157), DELFORGE (1994: 363, 2001: 473, 2005: 217; 4 March, 4 April), KRETZSCHMAR et al. (2002: 153-157, 30 March-9 April). They have large flowers, an elongated labellum that tapers strongly distally, a usually abundant and extensive lateral pilosity, a cavity sunken between robust high shoulders, a

strongly contrasting, clear red, basal field, sepals shorter than the lip and large petals which are often contiguous at the base. These characters are very well illustrated by the fine set of documents provided for Crete by KRETZSCHMAR et al. (2002), in spite of their comments on the variability of the taxon. They are also the characters KRETZSCHMAR et al. (2001) spell out to separate Rhodian *O. heldreichii* from *O. polyxo*, although, in the case of Rhodes, only the plant from Asklippio, 14 April, which they illustrate on page 88, also used in their excellent and very didactic comparative illustration on page 73, fits the characters they define. Their other illustrations of «*O. heldreichii*», in particular those from Lardos, show a taxon with a differently shaped labellum, the greatest width situated much more distally, and with a concolourous, usually dark brown, basal field.

The taxon best represented in KRETZSCHMAR et al.'s (2001) «*Ophrys heldreichii*» is thus probably not the Cretan *O. heldreichii* but another species of its group. This fits with PAULUS's remark (PAULUS 2001: 49) that typical *O. heldreichii* is rare on Rhodes. KRETZSCHMAR et al.'s (2001) Rhodian «*Ophrys heldreichii*» has a labellum somewhat similar to that of *O. polyxo*, but presumably larger. Rhodes plants with a large labellum, of more or less «*oestrifera*» shape and with extensive pilosity are in the RENZ herbarium under the names «*O. scolopax*» (9 plants), and «*O. heldreichii*» (7 plants). They lack the large perianth of *O. polyxo*, the length of their sepals being on average almost equal to that of the labellum. They may resemble KRETZSCHMAR et al.'s (2001) «*Ophrys heldreichii*», although they flower in the first half of May (4-13 May), rather than in the first half of April. Altogether it is probable that, besides *O. umbilicata*, *O. rhodia*, *O. dodekanensis*, *O. cornutula*, *O. heldreichii* and *O. polyxo*, several as yet undescribed habitually scolopaxoid ophrys exist on Rhodes, mostly belonging to the *O. heldreichii* group. Some scolopaxoid populations may, however, be generated by the variations of *O. calypsus*, as suggested by PAULUS (2001: 49).

### **Distribution and habitat of *Ophrys polyxo***

KRETZSCHMAR et al. (2001: 90) indicate the occurrence of the species throughout the island, with a concentration of records in the south and centre, and with a considerable thinning in the far north. They report a fairly short flowering time, in the last days of March and the first half of April. We ourselves (MAST DE MAEGHT and GARNIER) observed the species in the first days of April 1997, 2004 and 2005, mostly between Laerma and Lardos, in a region of Kattavia Flysch, where large colonies are present, but also between Apollona and Laerma. A single plant was seen along the Profitis Ilias road at an altitude of 540 m.

In the central part of the island, at the locus typicus, the habitat is made up of very sunny grasslands broken by clumps of *Pistachia lentiscus* and other shrubs, on the gentle slopes of a large hill. Along the road, at the lowest point of the site, water collects and the ground is very marshy. More uphill it quickly dries up, and still higher *Pinus brutia* forest covers the slopes. *Ophrys polyxo* favours the bottom of the site, some plants even growing in standing water,

with *O. bombyliflora* and *Orchis laxiflora*. Where drier conditions prevail, other orchids appear, including *Ophrys cinereophila*, *O. sicula*, *O. reinholdii*, *O. ferrum-equinum*, *Orchis papilionacea* var. *heroica* and *Serapias parviflora*.

The single plant found along the Profitis Ilias road grew in the magnificent *Cupressus sempervirens* forest which covers the mountain and harbours a very rich and varied flora with, among others, *Ophrys heterochila*, *O. dodekanensis* and *Orchis morio*, as well as *Anemone blanda*, *Cyclamen repandum* subsp. *rhodense* and the splendid, white-flowered, endemic peony *Paeonia rhodia*.

### Conservation

*Ophrys polyxo* does not seem to be a very common species as it was only spotted on 8 of the 63 sites prospected by GARNIER and MAST DE MAEGHT, i.e. only 13 % of them. We may, however, have somewhat under-recorded the species as 1997 was a very cold year, with snow at Athens airport in April for the first time in forty years. The spring of 2004 was very dry, and orchids were scarce everywhere on the island. The general conditions were better in 2005 but the trip was early in the season, perhaps somewhat too early for *O. polyxo* to be in full flower.

Where it occurs, *O. polyxo* may form large colonies and the species as a whole is certainly not presently threatened. However, on Rhodes as everywhere, expanding cultivation, new country houses, and road improvement, the latter very active at the moment in the central part of the island, where trails have been converted to asphalted roads, are a constant threat to orchid biotopes, and are now dangerously close to the locus typicus, which could easily disappear in the near future with its orchid species. In addition, herds of goats, present everywhere on the island, are a constant threat to orchids and other plants, though they perhaps also contribute to the persistence of uncultivated ground necessary for free grazing areas.

### Acknowledgements

We are grateful to Jeffrey WOOD, Herbarium, Royal Botanic Gardens, Kew, Sally RAY, Herbarium, Royal Botanic Garden, Edinburgh, Scotland, Robert VOGT, Herbarium, Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, David DU PUY, Jany Renz Herbarium, Basel, ARNO WÖRZ, Herbarium, Staatlichen Museums für Naturkunde Stuttgart, ERNST VITEK and BRUNO WALLNÖFER, Herbarium, Natural History Museum Vienna, WALTER TILL, Herbarium, Institute of Botany, University of Vienna, EDI URMI, Herbarium, University of Zürich, HERMANN MANITZ, Herbarium Haussknecht, Jena, and the staff of the Herbarium, Botanische Staatssammlung, Munich, for allowing access to their collections and facilitating the examination of specimens in their care.

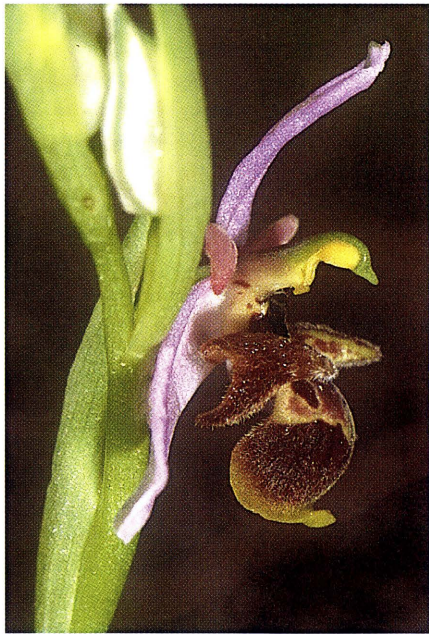
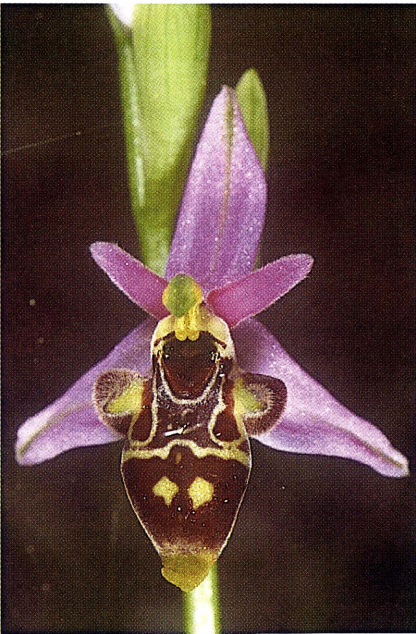
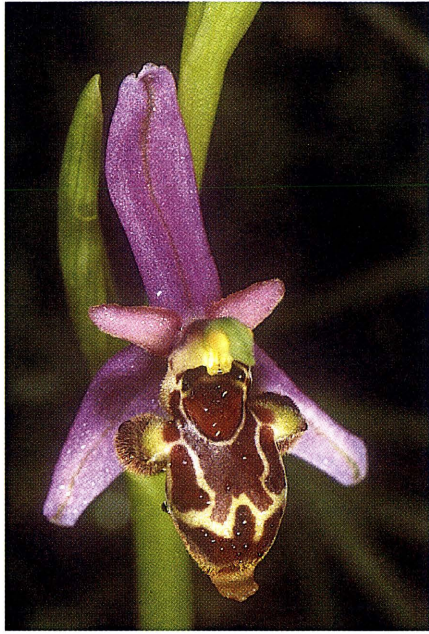
### References cited

- BAUMANN, H. & KÜNKELE, S. 1982A.- Die wildwachsenden Orchideen Europas: 432p. Kosmos Naturführer, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.  
BAUMANN, H. & KÜNKELE, S. 1982B.- Beiträge zur Taxonomie von *Ophrys oestriifera* M.-BIEB und *O. scolopax* CAV. Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ. 14: 204-240.

- BAUMANN, H. & KÜNKELE, S. 1986.- Die Gattung *Ophrys* L.- eine taxonomische Übersicht. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **18**: 306-688.
- BAUMANN, H. & KÜNKELE, S. 1988.- Die Orchideen Europas: 192p. Kosmos Naturführer, Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co., Stuttgart.
- BUTTLER, K.P. 1986.- Orchideen - Die wildwachsenden Arten und Unterarten Europas, Vorderasiens und Nordafrikas: 288p. Steinbachs Naturführer, Mosaik Verlag, München.
- DELFORGE, P. 1994.- Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient: 480p. Delachaux et Niestlé, Lausanne - Paris.
- DELFORGE, P. 2001.- Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient: 2<sup>e</sup> éd., 592p. Delachaux et Niestlé, Lausanne - Paris.
- DELFORGE, P. 2005.- Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient: 3<sup>e</sup> éd., 640p. Delachaux et Niestlé, Paris.
- DEVILLERS, P. & DEVILLERS-TERSCHUREN, J. 1994.- Essai d'analyse systématique du genre *Ophrys*. *Natural. belges* **75** (Orchid. 7 suppl.): 273-400.
- DEVILLERS, P. & DEVILLERS-TERSCHUREN, J. 2004.- Scolopaxoid *Ophrys* of the Adriatic. Diversity and biogeographical context. *Natural. belges* **85** (Orchid. 17): 188-234.
- GÖLZ, P. & REINHARD, H.R. 2001.- Der ostmediterrane und anatolische *Ophrys holoserica*-komplex – "Splitter" contra "Lumper". *J. Eur. Orch.* **33**: 941-1024.
- KRETZSCHMAR, H., KRETZSCHMAR G. & ECCARIUS, W. 2001.- Orchideen auf Rhodos: 240p. H. Kretzschmar, Bad Hersfeld.
- KRETZSCHMAR, H., KRETZSCHMAR G. & ECCARIUS, W. 2002.- Orchideen auf Kreta, Kasos und Karpathos: 416p. H. Kretzschmar, Bad Hersfeld.
- KRETZSCHMAR, H. & KREUTZ, C.A.J. 2001.- *Ophrys dodekanensis* - eine neue Art aus der Südostägäis. *Ber. Arbeitskr. Heim. Orchid.* **18** (1): 34-37.
- KREUTZ, C.A.J. 2002.- Die Orchideen von Rhodos und Karpathos - Beschreibung, Lebensweise, Verbreitung, Gefährdung, Schutz und Ikonographie. The Orchids of Rhodes and Karpathos - Descriptions, Pattern of Life, Distribution, Threat, Conservation and Iconography: 320p. Seckel & Kreutz Publishers, Raalte & Landgraaf.
- LANDWEHR, J. 1983.- Les orchidées sauvages de France et d'Europe: 2 vol., 587p. Piantanida, Lausanne, La Bibliothèque des Arts, Paris.
- PAULUS, H.F. 2001.- Daten zur Bestäubungsbiologie und Systematik der Gattung *Ophrys* in Rhodos (Griechenland) mit Beschreibung von *Ophrys parvula*, *Ophrys persephona*, *Ophrys lindia*, *Ophrys eptapiensis* spec. nov. aus der *Ophrys fusca* s. str. Gruppe und *Ophrys cornutula* spec. nov. aus der *Ophrys oestriifera*-Gruppe (*Orchidaceae* und Insecta, Apoidea). *Ber. Arbeitskr. Heim. Orch.* **18**(1): 38-86.
- PAULUS, H.F. 2002.- Daten zur Bestäubungsbiologie und Systematik der Gattung *Ophrys* in Rhodos (Griechenland) II. Über *Ophrys holoserica* s. lat.: *Ophrys episcopolis*, *Ophrys maxima* und *Ophrys halia* spec. nov. (*Orchidaceae* und Insecta, Apoidea). *Ber. Arbeitskr. Heim. Orch.* **18**(2): 46-63 (2001).
- PAULUS, H.F. & GACK, C. 1986.- Neue Befunde zur Pseudokopulation und Bestäuberspezifität in der Orchideengattung *Ophrys* - Untersuchungen in Kreta, Süditalien und Israel. *Jahresber. Naturwiss. Ver. Wuppertal* **39**: 48-86, Taf. 2-3.
- REINHARD, H.R. 1989.- *Ophrys scolopax* Cav. (*Orchidaceae*) in den Abruzzen (Italien). *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **21**: 143-161.
- RIEHELMMANN, A. 1990.- *Ophrys xkattaviensis*. Eine neue *Ophrys*-Hybride von Rhodos. *Ber. Arbeitskr. Heim. Orch.* **7**(1): 9-11, 32, 35.
- RIEHELMMANN, A. 1997.- Einige Anmerkungen zur Orchideenflora von Rhodos. *Ber. Arbeitskr. Heim. Orch.* **14** (1): 62-68.
- SCHLECHTER, R. 1923.- Mitteilungen über einige europäische und mediterrane Orchideen IV. *Fedde Repert.* **19**: 33-48.
- SCHLECHTER, R. 1928.- Monographie der Gattungen und Arten: 80-304 in KELLER, G. & SCHLECHTER, R.- Monographie und Iconographie der Orchideen Europas und des Mittelmeergebietes. Bd. 1: 304p. + 38 Taf. *Fedde Repert.*, Sonderbeih.

\*

\* \*



**Plate 13.** *Ophrys polyxo*, Rhodes, between Laerma and Lardos, 170 m. a.s.l., 1.IV.2005.  
**Above.** inflorescence and flower of holotype.

(photos J. MAST DE MAEGHT)

## Appendix 1: Nomenclature

*Ophrys polyxo* J. MAST DE MAEGHT, M.-A. GARNIER, J. DEVILLERS-TERSCHUREN & P. DEVILLERS **sp. nova**

**Descriptio:** Herba pro genere media vel alta. Flores pro genere et grege Ophrydis fuciflorae-scolopacis medii. Sepala pro magnitudine labelli magna, 13.5 mm longa in exsiccata, 3/10 ad 4/10 longiora quam labellum, plerumque rosea vivida. Petala pro grege orientale Ophrydis scolopacis medii, 4.4 mm longa, 1/3 longa quam sepala, rosea, saepe vividiora quam sepala, auriculata, valde pilosa. Labellum fuscum, trilobatum, 9.8 mm longum de cavitatem ad basim appendicis quando dessicatum. Lobi laterali breve ad medio-longe, robuste, cornuti, extra villosi. Lobus centralis labelli fusiformis, transverse involutus, peripheria pilositate variabile, saepe extensa, ornatus. Appendix effecta. Macula centralis extensa, complexa. Area basilaris labelli fusca. Cavitas stigmatica pro grege orientale Ophrydis scolopacis media-parva 45/100 lata quam labellum involutum.

**Holotypus** (hic designatus): Graecia, Rhodus, prope Laerma, 170 m. supra mare, 1.IV.2005. Leg. J. MAST DE MAEGHT et M.-A. GARNIER in Herb. J.&P. DEVILLERS-TERSCHUREN sub n° 05-MM1-1.

**Icones holotypi:** Fig. 1 et pl. 13 in hoc op.

**Etymology:** from the Rhodian heroine Polyxo, Argive-born princess, wife of Tlepolemos, son of Heracles and commander of the Rhodians in front of Troy, queen of Rhodes after the war of Troy.

\*

\*      \*

## Index des nouveautés nomenclaturales de ce numéro

[Index of nomenclatural novelties in *Natural. belges* **86**, h-s (Orchid. 18): 2005]

### *Orchidaceae*

*Dactylorhiza osiliensis* PIKNER sp. nova: **77**.

*Ophrys dictynnae* P. DELFORGE sp. nova: **112**.

*Ophrys leochroma* P. DELFORGE sp. nova: **112**.

*Ophrys polyxo* J. MAST DE MAEGHT, M.-A. GARNIER, J. DEVILLERS-TERSCHUREN & P. DEVILLERS sp. nova: **156**.

*Ophrys ulyssea* P. DELFORGE sp. nova: **112**.

## Prix de vente du numéro 18

(port inclus /shipping included) = 25 EUROS

---

### Liste de prix de vente des numéros précédents

(port inclus / shipping included)

orchid n°1 (1986)	5 euros	orchid n°10 (1997)	13 euros
orchid n°2 (1988)	6,50 euros	orchid n°11 (1998)	13 euros
orchid n°3 (1989)	6,50 euros	orchid n°12 (1999)	20 euros
orchid n°4 (1990)	7 euros	orchid n°13 (2000)	20 euros
orchid n°5 (1992)	8 euros	orchid n°14 (2001)	20 euros
orchid n°6 (1993)	8 euros	orchid n°15 (2002)	15 euros
orchid n°7 (1994)	11 euros	orchid n°16 (2003)	15 euros
orchid n°7s (1994)	12 euros	orchid n°17 (2004)	25 euros
orchid n°8 (1995)	11 euros	actes colloque 1989	12 euros
orchid n°9 (1996)	11 euros		

---

### Sommaire détaillé des publications (*Detailed contents of publications*):

<http://www.site.voila.fr/soenb/index.html>

---

### Modes de paiement

#### Belgique

Par **virement** au compte 000-1529323-21 de la  
«Section Orchidées d'Europe», 1640 Rhode-Saint-Genèse.

#### Étranger

Par **virement** au compte IBAN: BE17 0001 5293 2321; BIC: BPOTBEB1 de la «Section Orchidées d'Europe», avenue du Pic Vert 3, B-1640 Rhode-Saint-Genèse, Belgique, en précisant "sans frais pour le destinataire" (ou en envoyant de l'argent cash dans une enveloppe opaque en courrier prioritaire, non recommandé).

*Foreign payments: by Giro "our costs" into the account IBAN: BE17 0001 5293 2321; BIC: BPOTBEB1 of the «Section Orchidées d'Europe», avenue du Pic Vert 3, B-1640 Rhode-Saint-Genèse, Belgium (or by sending cash by priority landmail not registred).*

e-mail: soenb@belgacom.net





# Sommaire

DELFORGE, P., LION, J.-P. & MAST DE MAEGHT, J. - Section Orchidées d'Europe. Bilan des activités 2003-2004 .....	1
Avis de parution .....	20
DELFORGE, P. & KREUTZ, C.A.J. - Remarks on Estonian orchids .....	21
VERECKEN, N.J. & PATINY, S. - On the pollination of <i>Ophrys</i> <i>catalaunica</i> O. DANESCH & E. DANESCH by pseudocopulating males of <i>Chalicodoma pyrenaica</i> (LEPELETIER) (Hymenoptera, Megachilidae) .....	57
PICKNER, T. & DELFORGE, P. - The Dactylorchid of the island of Saaremaa (Estonia), <i>Dactylorhiza osiliensis</i> PICKNER sp. nova .....	65
DELFORGE, P. - Note sur <i>Orchis papilionacea</i> var. <i>alibertis</i> .....	81
DELFORGE, P. - Un pollinisateur pour <i>Ophrys bombyliflora</i> .....	91
DELFORGE, P. - Contribution à la connaissance du groupe d' <i>Ophrys tenthredinifera</i> dans le bassin méditerranéen oriental .....	95
DELFORGE, P. - Contribution à la connaissance du groupe d' <i>Ophrys blitopertha</i> en Crète .....	141
MAST DE MAEGHT, J., GARNIER, M.-A., DEVILLERS-TERSCHUREN, J. & DEVILLERS, P. - <i>Ophrys polyxo</i> , a scolopaxoid <i>Ophrys</i> from Rhodes .....	147
Index des nouveautés nomenclaturales.....	156

Date de publication: 2.XII.2005.

**En couverture:** Orchis mâle (*Orchis mascula* (L.) L.) par Eliza KLOPFENSTEIN.