www.orchidelforge.eu

Natural. belges **80** (Orchid. 12) (1999): 244-260, 277-278

Ophrys arnoldii et *Ophrys lucentina*, deux espèces nouvelles du groupe d'*Ophrys fusca*

par Pierre DELFORGE (*)

Abstract. *P. DELFORGE.*- Ophrys arnoldii *and* Ophrys lucentina, *two new species of the* Ophrys fusca *group.* Personnel research on the *Ophrys fusca* species group since 1971 in the western Mediterranean basin, particularly in Spain, has led to the recognition of two new species. The first, *Ophrys arnoldii*, is a late flowering species presented formerly as *Ophrys «fusca 2nd flowering group»* by ARNOLD (1981), and as «late Catalan taxon» by DELFORGE (1994, 1995A); *Ophrys arnoldii* is present in Spain, apparently from Andalusia in the South, till La Rioja and the Catalogna to the North, in the Baleares, and in France (Aude and, perhaps, Var); it is probably a member of the *Ophrys funerea* subgroup and seems more closely related to *O. calocaerina* than to *O. lupercalis*. The second, *Ophrys lucentina*, from the Alicante province (eastern Spain), looks at first like an hybrid between *O. fusca* s.l. and *O. lutea* s.l, or to an atypic *O. bilunulata* with large flowers. Nevertheless, it does not seem to be a member of the *O. subfusca* subgroup nor of the *O. lutea* species group but rather of the *O. fusca* subgroup, in which it appears as an original taxon , and apparently adapted to very dry habitats. It is very probably present also in Portugal and in southern France.

Key-Words: *Orchidaceae*, genus *Ophrys*, *Ophrys fusca* species group, *Ophrys arnoldii* spec. nova, *Ophrys lucentina* spec. nova. Mediterranean flora, flora of Spain, flora of Baleares, flora of France, flora of Portugal.

Introduction

Les progrès de la systématique ces 15 dernières années ont montré qu'un taxon longtemps considéré comme une espèce polytypique, *Ophrys fusca*, constitue en fait un ensemble hétérogène de taxons plus ou moins isolés, adaptés à diverses espèces d'abeilles (par exemple KULLENBERG 1961, 1973A, B, 1975; ARNOLD 1981; PAULUS & GACK 1981, 1983, 1986, 1990A, B, 1992A, B, C, 1994; VÖTH 1985; PAULUS 1988). De 1989 à novembre 1991, en rédigeant le «Guide des Orchidées d'Europe...» qui ne fut publié qu'en février 1994 (DELFORGE 1994), j'ai été plusieurs fois confronté à la situation embarrassante de vouloir présenter au rang d'espèce des taxons qui ne portaient pas encore de nom et que je ne désirais pas nommer moi-même, soit parce que leur étude était en cours par d'autres botanistes à qui je voulais laisser le fruit de leur travail, soit parce

(*) avenue du Pic Vert 3, B-1640 Rhode-Saint-Genèse
E-mail: pierre.delforge@skynet.be

Manuscrit déposé le 5.VII.1999, accepté le 15.VII.1999.

Copyright © 1999 P. Delforge. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

qu'une vérification minutieuse de la nomenclature ancienne aurait été nécessaire si je voulais éviter de créer un synonyme superflu, soit encore parce que j'estimais que les matériaux et les observations dont je disposais ne me permettaient pas encore de décrire formellement une espèce nouvelle. Dans le groupe d'*Ophrys fusca* (1), de tels cas étaient particulièrement nombreux puisque, jusqu'à la fin des années 1980, la plupart des auteurs ne considéraient dans ce groupe (sensu latissimo) que quelques espèces polytypiques: *O. atlantica*, *O. iricolor*, *O. fusca* et *O. pallida* (par exemple BUTTLER 1986, 1991; BAUMANN & KÜNKELE 1988).

En présentant le sous-groupe d'*Ophrys fusca* de la manière la plus actuelle possible à la fin de 1991, mais sans prétendre «ni à l'exhaustivité, ni à la résolution des difficultés tant taxonomiques que nomenclaturales» (DELFORGE 1994: 300), j'ai établi la fiche descriptive d'une vingtaine de taxons dont à peine sept avaient été formellement nommés par d'autres auteurs auparavant. Parmi ces sept noms, trois seulement, *O. attaviria*, *O. obaesa*, *O. pallida*, n'étaient plus l'objet de controverses, bien que la répartition des taxons qu'ils désignent ne fût pas encore bien connue. D'autre part, l'identification d'*O. fusca* LINK in SCHRADER 1800, d'*O. funerea* VIVIANI 1824, d'*O. bilunulata* RISSO 1844 ou encore d'*O. forestieri* (REICHENBACH fil. 1851) LOJACONO 1909, avec des taxons identifiés par le nom de leur(s) pollinisateur(s) était, et est encore toujours, controversée (par exemple DEVILLERS & DEVILLERS-TERSCHUREN 1994; DELFORGE 1995B; PAULUS & GACK 1995, 1999; ENGEL 1996; BOURNÉRIAS 1998; PAULUS 1998), de sorte qu'il faut encore procéder aujourd'hui à des examens fouillés pour tenter de clarifier et de stabiliser la nomenclature dans ce groupe (DELFORGE 1999A).

Depuis 1991, j'ai multiplié les prospections dans de nombreuses régions méditerranéennes avec notamment pour préoccupation constante d'améliorer les connaissances du groupe d'*Ophrys fusca* dont la présentation, dans le «Guide des Orchidées d'Europe» était certainement l'une des plus difficiles à concevoir. Ces recherches ont abouti à la description de plusieurs nouveaux taxons et à quelques mises au point (par exemple DELFORGE 1993, 1995B, C, 1997A, B, C) Le but de la présente note est de continuer à clarifier la situation systématique et nomenclaturale dans ce groupe critique, en décrivant deux espèces nouvelles.

J'avais présenté la première, sans la nommer formellement, comme «taxon tardif catalan» et je l'avais placée dans la mouvance d'*Ophrys attaviria* (DELFORGE 1994: 303, 1.2.2), espèce orientale décrite de l'île de Rhode (RÜCKBRODT et al. 1990). Cette solution, toute provisoire, a été discutée, voire rejetée (par exemple DEVILLERS & DEVILLERS-TERSCHUREN 1994; PAULUS in TYTECA 1998A), mais la présence du «taxon tardif catalan» fut quand même mentionnée, avec réserve, en France et en Espagne sous le nom d'*O. attaviria*, par exemple pour le Var, sur l'Internet (2). Je suis en mesure aujourd'hui de mieux cerner la position systématique et la répartition du «taxon tardif

(1) Par groupe d'*Ophrys fusca*, il faut entendre ici, sauf indication contraire, l'ensemble d'espèces affines désigné sous le nom de «sous-groupe d'*Ophrys fusca*» in DELFORGE (1994) et non celui, plus restreint, défini par DEVILLERS et DEVILLERS-TERSCHUREN (1994).

(2) Site internet «Orchidées de Provence»: http://perso.wanadoo.fr/pm.blais/doss.carto.var/carte.oatv.html/, consulté le 10.VI.1999.

catalan». Afin d'éviter qu'*O. attaviria* soit encore signalé en France ou en Espagne et afin de contribuer à clarifier la structure du groupe d'*Ophrys fusca* en Europe occidentale, je propose de décrire au rang spécifique ce taxon original et de le dédier à J.E. ARNOLD, qui, le premier, il y a près de 20 ans maintenant, avait attiré l'attention sur les 2 vagues de floraison de cet *O. fusca* catalan (ARNOLD 1981).

La seconde espèce décrite ici, *Ophrys lucentina*, l'Ophrys d'Alicante, ne figurait pas dans le «Guide des Orchidées d'Europe...» (DELFORGE 1994). Je l'ai trouvée en prospectant en mars 1999 les régions littorales de la province espagnole d'Alicante. Je voulais combler une des nombreuses lacunes qui demeurent dans notre connaissance de l'aire de distribution d'*O. fusca* s.l., celle qui est constituée par les régions arides littorales situées entre l'Andalousie au sud et la Catalogne au nord, que visitent habituellement la plupart des botanistes. J'ai trouvé à Alicante, outre *O. lupercalis*, *O. bilunulata* et *O. fusca* s. str., un taxon qui, au premier abord, par sa coloration et la structure de son labelle, semble intermédiaire entre *O. fusca* s.l. et *O. lutea* s.l.

Cette sorte de taxon a déjà fait couler beaucoup d'encre, suscité pas mal de descriptions et de confusions dans le bassin méditerranéen où il est souvent déterminé et décrit comme hybride. On peut citer, par exemple, *O.* ×*battandieri* E.G. CAMUS 1908 du Maghreb, *O.* ×*fenarolii* FERLAN 1956 de l'Algérois, *O. fusca* subsp. (× ?) *melena* RENZ 1928 de Grèce, *O.* ×*gauthieri* LIÈVRE 1922 du Maghreb, *O.* ×*leucadica* RENZ 1928 de Grèce, *O.* ×*migoutiana* H. GAY 1890 du Maghreb, *O. murbeckii* H. FLEISCHMANN 1925 du Maghreb, *O.* ×*punctulata* RENZ 1928 de Grèce, *O.* ×*subfusca* (REICHENBACH fil. 1851) HAUSSKNECHT 1899 du Maghreb. Beaucoup de ces taxons ne sont plus considérés aujourd'hui comme des hybrides occasionnels mais comme des espèces (par exemple VÖTH 1985; PAULUS & GACK 1990A; DELFORGE 1994; DEVILLERS & DEVILLERS-TERSCHUREN 1994). Comme aucun de ces noms ne semble convenir au taxon d'Alicante, qui n'est certainement pas un hybride occasionnel et qui semble également présent au Portugal et en France, j'ai pensé qu'il serait bon de le décrire, afin d'éviter qu'il n'apparaisse dans la littérature sous un de ces noms d'hybride qui ne le concernent pas, ce qui accentuerait encore la confusion au sein du groupe d'*O. fusca* s.l.

Matériel et méthodes

Des populations appartenant à une trentaine d'espèces des groupes d'*Ophrys iricolor*, d'*O. fusca* et d'*O. atlantica* ont été observées au cours de nombreux déplacements effectués du début de février à la fin de juin sur les territoires européen et nord-africain depuis 1971, parmi lesquels il faut citer l'Algérie (1971-1972), l'Espagne (1972, 1985, 1988, 1989, 1990, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999), les Baléares (1985), la France (1973, 1977, 1979, 1980, 1981, 1982, 1985, 1986, 1988, 1992, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999), la Corse (1996), l'Italie péninsulaire (1975, 1984, 1986, 1987, 1988, 1989, 1991), la Sardaigne (1996), la Sicile (1987), le Portugal (1990), Malte (1993), la Croatie (1974), la Macédoine yougoslave (FYROM) (1990), la Grèce continentale et le Péloponnèse (1974, 1983, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1997, 1998), les îles ioniennes (1991, 1992, 1993), les îles égéennes

(1984, 1991, 1994), dont particulièrement les Cyclades (1994, 1995, 1997, 1998) et la Crète (1982, 1990), Chypre (1989) et enfin l'Anatolie (1990).

Le rassemblement des données n'a évidemment pas suivi un protocole systématique dès 1971; ce ne fut le cas qu'à partir de 1980. Cependant, de nombreux matériaux photographiques ont été rassemblés totalisant plus de 750 diapositives rien que pour le groupe d'*Ophrys fusca*, sur pellicules AGFA CT 18 et KODAK EKTACHROME 100 avant juin 1983, KODACHROME 64 depuis, au moyen d'un boîtier PENTAX Spotmatic pourvu d'objectif SMC TAKUMAR 85 et 135 mm, de bagues d'allonge et de flashs avant juin 1983, de boîtiers OLYMPUS OM2n pourvus d'objectifs ZUIKO 50 et 80 mm macro avec tube allonge télescopique 65-116, d'un flash annulaire T10 et d'un flash T32 depuis juin 1983. Sur le terrain, des examens rapprochés ont été effectués au moyen de loupes 7× et 10× à éclairage autonome sur un nombre important d'individus. Quelques exemplaires, généralement des fleurs ensuite séchées et analysées, parfois des hampes florales complètes, ont été prélevés afin de faciliter les comparaisons de dimensions ou, parfois, de fournir des spécimens de typification. Ces matériaux ont été analysés 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°. Cet examen a été complété par celui de la plupart des documents photographiques publiés et d'un certain nombre de diapositives ou de spécimens, mis à ma disposition par Pierre et Jean DEVILLERS ainsi que par Herman VAN LOOKEN.

Description et discussion des deux nouvelles espèces

Ophrys arnoldii P. DELFORGE **sp. nova**

Descriptio: Herba robusta, 19 cm alta. Inflorescentia satis densa. Flores 8, pro grege Ophrydis fuscae satis magni. Sepala lateralia viridia, 13 mm longa, 8 mm lata. Petala oblonga, 8 mm longa, viridia brunneo suffusa. Labellum elongatum, pendens, ovatum, trilobatum, 16 mm longum, 11 mm latum, cum pilositate densa, fusca, leviter pallidiore in zona maculae proxima ornatum; margo labelli glabratis, regularis angustissimaque. Macula centralis, lazulina grisea metallicaque, subglabra, per lineam pilorum divisa. Faux pilis candidis abundantibus ornata. Floret sero, praesertim a medio Aprilis usque ad finem Junii.

Holotypus: Hispania, provincia Tarragona, Muntanyes de Prades, circa Capafons (UTM: 31TCF36), alt. s.m. 780 m, 9.VI.1989. In herb. Pierre DELFORGE sub n° 8921.

Icones: Fig 1, pl. 5 P. 277. DELFORGE 1994: 303A, 1995A: 303A; 1995D: 303A. (Catalogne, Tarragone, sub nom. «taxon tardif catalan»); TYTECA 1998A: 119 (Baléares, Ibiza, sub nom. *Ophrys fusca* s.l., taxon tardif à grandes fleurs).

Étymologie: Espèce dédiée à José Enrique ARNOLD (Manresa, Espagne), professeur et botaniste catalan qui, dès 1981, a attiré l'attention sur cet *Ophrys fusca* tardif.

Description: Plante souvent robuste, élancée, haute de 10-33 cm. 2-10 fleurs de taille assez grande pour le groupe d'*O. fusca*. Sépales latéraux verts, longs de 11-16 mm. Pétales oblongs, longs de 7-11 mm, verts souvent teintés de brunâtre. Labelle d'abord subhorizontal puis pendant, étroit et allongé ($\bar{x}$ rapport Longueur/largeur = 1,32), dont les côtés forment avec l'axe un angle aigu, de l'ordre de 25-29° ($\bar{x}$ = 27,3° n=35), à base cunéiforme, obovale (étalé), nettement trilobé, long de 11-18,5 (-19,5) mm ($\bar{x}$ =15,12 mm), large (étalé) de

(7,5-) 8,5-13 (-15) mm ($\bar{x}$ =11,37 mm). Base du labelle parfois un peu genouillée, très rarement gonflée par des crêtes. Centre du labelle muni de longues surélévations longitudinales peu à très peu marquées. Lobes latéraux rabattus, séparés du lobe médian par un sinus important; lobe médian allongé, convexe, émarginé. Pilosité du labelle dense, foncée, raide, assez longue et relativement ordonnée, formée de poils peu courbés, brun rougeâtre foncé à brun violacé, parfois grisâtre à l'extrémité; la pilosité comprend parfois une ceinture plus claire peu marquée, visible surtout au centre du labelle à la fin de l'anthèse, soulignant le bord distal de la macule. Bords du labelle entourés d'une fine bande glabre, sombre, rarement teintée de vert jaunâtre, assez nettement séparée de la région pilifère. Macule glabrescente à glabre, rougeâtre, grisâtre métallisé ou bleu foncé marbré, bordée d'une zone plus claire, grisâtre à blanchâtre, dessinant un oméga pâle, généralement bissectée par un relief central étroit et rectiligne, porteur de poils assez longs, similaires à ceux des régions externes du labelle, formant une ligne continue raccordée du côté basal à une importante pilosité blanche couvrant l'échancrure en V. Dessous du labelle vert parfois teinté de brun rougeâtre.

Ophrys arnoldii est une espèce photophile calcicole, colonisant principalement les zones relativement fraîches des garrigues à *Aphyllanthes monspeliensis* et à *Rosmarinus officinalis* notamment. Ses capacités pionnières semblent réelles comme le montre sa présence dans des milieux assez récemment perturbés: friches, talus de route. Sa répartition altitudinale connue actuellement va du niveau de la mer, aux Baléares, à 1350 m d'altitude dans la Serrania de Cuenca. C'est une espèce tardive, fleurissant d'avril, dans les zones méditerranéenne de faible altitude, par exemple aux Baléares, à la fin de juin dans ses stations supraméditerranéennes les plus élevées. Il est d'environ 6 à 8 semaines plus tardif, en moyenne, qu'*O. lupercalis* dans les mêmes lieux, sans qu'il y ait, pratiquement, de recouvrement des périodes de floraison entre les deux espèces.

Discussion

La diagnose différentielle d'*Ophrys arnoldii* avec *O. lupercalis* et *O. calocaerina* est faite au Tableau 1. Les caractères morphométriques, chorologiques et de structure d'*O. arnoldii* le séparant bien des autres espèces actuellement connues des groupes d'*O. fusca* et d'*O. funerea*, une comparaison avec d'autres espèces semble superflue. Ces différences sont également visualisées par les analyses florales de labelles présentée à la figure 1.

Il ressort nettement de la comparaison effectuée au tableau 1 que, par les caractères de la pilosité, du sillon pileux bissectant généralement la macule et de la forme des mammosités, d'une part, et par la présence non constante et très discrète d'une zonation dans la pilosité du labelle d'autre part, *O. arnoldii* représente un taxon aux caractères intermédiaires entre ceux définis pour les groupes d'*O. fusca* et d'*O. funerea* par DEVILLERS et DEVILLERS-TERSCHUREN (1994). Ceci n'est pas vraiment une surprise puisque ces auteurs conviennent eux-mêmes que le «groupe d'*Ophrys funerea* est un groupe aux caractères d'ensemble relativement peu saillants, [... dont les espèces sont] d'apparence générale semblable à celles du groupe [d'*O. fusca*]; [elles] en diffèrent toutefois nettement par l'absence de mammosités dans les lunules de la macule et par la

Tableau 1. Caractères permettant de distinguer *Ophrys arnoldii* des espèces voisines (obs. pers).

	O. lupercalis	*O. arnoldii*	*O. calocaerina*
Labelle: Longueur (mm)	10-18 ($\bar{x}$=14,82)	11-19,5 ($\bar{x}$=15,12)	15-20 ($\bar{x}$=17,24)
$\bar{x}$ Longueur /largeur	1,21	1,32	1,42
Angle côté/axe	35-40°	25-29°	20-30°
Position	subhorizontal	pendant	pendant
Convexité latérale	faible: étalé	convexe	convexe
Pilosité	ébouriffée	assez ordonnée	assez ordonnée
Zonation claire périmaculaire	non	faible, peu perceptible	nette
Transition pilosité/bord glabre	progressive, irrégulière	assez nette	progressive à assez nette
Relief maculaire	assez marqué	faible	faible
Sillon maculaire	présent, glabre	présent, pileux	présent, pileux
Floraison	(XII-) II-III (-IV)	IV-VI (-VII)	IV-V

présence dans la pilosité sombre du labelle d'une ceinture claire entourant la macule et la séparant des lobes foncés. Les lunules de la macule sont soit sans reliefs apparents, soit traversées par de longs bourrelets arrondis, peu abrupts, parallèles à la dépression centrale et dénués d'importants gradients dans le sens longitudinal. Elles sont généralement séparées par une nervure plus marquée et plus large que dans le groupe d'*O. fusca*, souvent porteuse d'une ligne continue de pilosité allongée» (DEVILLERS & DEVILLERS-TERSCHUREN 1994: 306).

On le voit, seule la présence intermittente et très discrète de la ceinture claire bordant la macule dans la pilosité sombre du labelle empêche d'intégrer sans réserve *O. arnoldii* dans le groupe d'*O. funerea* dont il semble cependant bien faire partie. Au vu des caractères diagnostiques révélés par l'examen rapproché d'*O. arnoldii*, ses affinités avec *O. lupercalis* ne semblent pas très directes de sorte qu'un événement de spéciation à partir d'*O. lupercalis* par adaptation à la deuxième vague d'éclosion du pollinisateur, *Andrena nigroaena*, semble peu plausible. *Ophrys arnoldii* paraît beaucoup plus proche d'*O. calocaerina*.

D'autre part, par la taille de ses fleurs, la convexité du labelle, la longueur importante du lobe médian, la pilosité souvent brun violacé avec l'extrémité des poils plus claire et surtout, la présence fréquente d'un grand oméga clair au sommet de la macule, *Ophrys arnoldii* doit probablement avoir été souvent confondu avec *O. vasconica* ou avec des exemplaires d'*O.* ×*brigittae*, l'hybride occasionnel entre *O. fusca* et *O. dyris*.

Répartition d'*Ophrys arnoldii* (Carte 1)

Observations personnelles

Espagne

J'ai observé *Ophrys arnoldii* en Espagne, en Catalogne, province de Tarragone, dans son locus classicus les 9 juin 1988, 9 et 10 juin 1989, ainsi qu'ailleurs dans les Muntanyes de Prades, sur une dizaine de sites entre 680 et 900 m (voir aussi ARNOLD 1981; TYTECA & TYTECA 1984: «Montagne de Prades, 26 mai 1982»). Je le connais également de la Castille-León, province de Burgos, Alto la Pradilla, pelouse, 1250-1300m, les 13 juin 1993, 16 juin 1994 (DELFORGE 1995E: 264, site 51, sub nom. *Ophrys vasconica*) et 24 mai 1999, ainsi que de la région voisine de La Rioja, province de Logroño, Valgañon, pelouse, 900-950 m 13 juin 1993, 16 juin 1994 et 24 mai 1999.

Ce dernier site a été publié par HERMOSILLA et SABANDO (1998: 148) qui y notent *O. lupercalis* en fleurs le 5 juin 1998, ce qui est vraiment très tard pour une espèce qu'ils voient également en fleurs, dans la même région, dès le début de février («Cidámon WM1004, 560 m, 8.II.1997»). C'est évidemment ce taxon très précoce qui représente *O. lupercalis*. J'ai également observé *O. arnoldii* en fleurs à Ezcaray le 24 mai 1999, entre 825 et 850 m d'altitude, sur un site très riche en orchidées, là où HERMOSILLA et SABANDO (1998: 148) signalent à nouveau *O. lupercalis* en fleurs le 5 juin 1998.

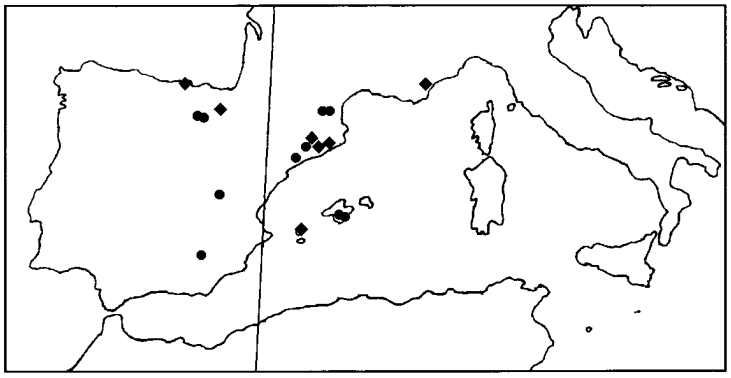
Plus au sud en Espagne, j'ai également des matériaux qui prouvent la présence d'*Ophrys arnoldii* le 17 juin 1988 en Castille-La Manche, province de Cuenca, à 5 km au NNE de Valdequabras, à 1350 m d'altitude, dans une garrigue avec suintements d'une pinède clairiérée, site d'où je l'ai signalé sous le nom d'*O. fusca* (DELFORGE 1989: 114, site 31). Je le connais aussi du nord de l'Andalousie, province de Jaen, au SE de Quesada, puerto de Tiscar, où je l'ai vu en fin de floraison aux environs de 1150 m d'altitude dans une pinède calcicole le 15 juin 1989.

Baléares

J'ai vu *Ophrys arnoldii* en début de floraison à Majorque, près d'Algaida, dans une pinède, le 11 avril 1985, ainsi qu'à Punta Nova, à 20 m d'altitude environ, dans une pinède avec cistes, 12 avril 1985.

France

Aude. J'ai observé *Ophrys arnoldii*, parfois en très petit nombre d'exemplaires, à Cannette-sur Lauquet, le 8 juin 1986 (ce qui avait justifié la mention de la France dans la répartition du «taxon tardif catalan» in DELFORGE 1994: 303), entre Fontjoucouse et Coustouge, à 230 m d'altitude, le 17 mai 1999 et dans la région du Pic de Bugarach, les 8 juin 1988 et 18 mai 1999. Dans cette dernière zone, la détermination d'*O. arnoldii* est compliquée par la présence d'*O. vasconica* avec lequel il est probablement parfois confondu, surtout quand le sommet de la macule forme un oméga pâle, un caractère spectaculaire mais qui induit souvent les botanistes en erreur.



Carte 1. Quelques localités permettant d'esquisser l'aire de distribution d'*Ophrys arnoldii*.

●: observations personnelles; ◆: mentions localisables dans la littérature

Autres mentions probables et localisables pour *Ophrys arnoldii*

Espagne

Pour la Catalogne, ARNOLD (1981) fournit de nombreuses stations, principalement dans les provinces de Tarragone et de Barcelone, à partir de ses propres observations et de l'examen de la littérature et des herbiers. Certaines mentions et certains spécimens provenant de récoltes faites en mai ou en juin permettent de penser qu'*Ophrys arnoldii* pourrait avoir été récolté, vers l'ouest, jusque dans la région de Santander par SENNEN en 1925, mais ce point demande confirmation et pourrait concerner d'autres espèces, comme *O. sulcata* ou *O. vasconica*. Pour les provinces d'Álava, de Burgos, pour La Rioja et pour la Navarre, HERMOSILLA et SABANDO (1998: 148) publient plusieurs mentions d'*O. lupercalis* dont certains individus parfois observés encore en fleurs déterminables à la mi-juin en Navarre, par exemple. Ces mentions devraient aussi être revues, elles concernent fort probablement *O. arnoldii*. Il est fort probable qu'un des taxons d'*O. fusca* auxquels VAN DER SLUYS et GONZALEZ ARTABE (1982) font allusion pour la Navarre représente également *O. arnoldii*. De même, il conviendrait de vérifier quel *O. fusca* fleurit jusqu'à la fin du mois de mai dans la province d'Albacete selon RIVERA NUÑEZ et LÓPEZ VELEZ (1987: 171); ces auteurs signalent en effet un taxon tardif à labelle sans bord jaune fleurissant le 12 mai 1983 près de Río Mundo.

Baléares

Dès 1981, ARNOLD mentionnait la présence du taxon tardif à Majorque. PAULUS (in TYTECA 1998A) confirme cette information et TYTECA (1998B) lui-même le signale et l'illustre d'Ibiza.

France

L'examen de la littérature, même récente (par exemple JACQUET 1995, 1997; BOURNÉRIAS 1998) ne donne aucune indication sur la présence d'*Ophrys arnoldii* en France. ENGEL (1996) cite quelques observations d'individus

critiques sous le nom d'*O. calocaerina*, trouvés notamment dans des populations d'*O. lupercalis*. La figure 2 de cet article, prise à Blausasc, Alpes-Maritimes, en mars 1994, représente d'ailleurs bien *O. lupercalis*. Il n'est pas possible de tirer une indication fiable pour *O. arnoldii* de ces mentions d'ENGEL (1996) et il n'y a donc uniquement jusqu'à présent, à ma connaissance, pour attester la présence d'*O. arnoldii* dans la moitié orientale de la France méditerranéenne, que la mention, présentée sur l'Internet ([3]) de 2 stations d'*O. «attaviria»* dans le Var, faite dans la cartographie des Orchidées du Var, et illustrée par une photo assez convaincante prise le 24 avril 1994 près d'Entrecasteaux.

Italie

Les importantes populations tardives proches d'*Ophrys calocaerina* signalées d'Italie péninsulaire méridionale par DEVILLERS et DEVILLERS-TERSCHUREN (1994: 309) ne me sont pas connues. Leurs affinités avec *O. calocaerina* et avec *O. arnoldii* restent ignorées.

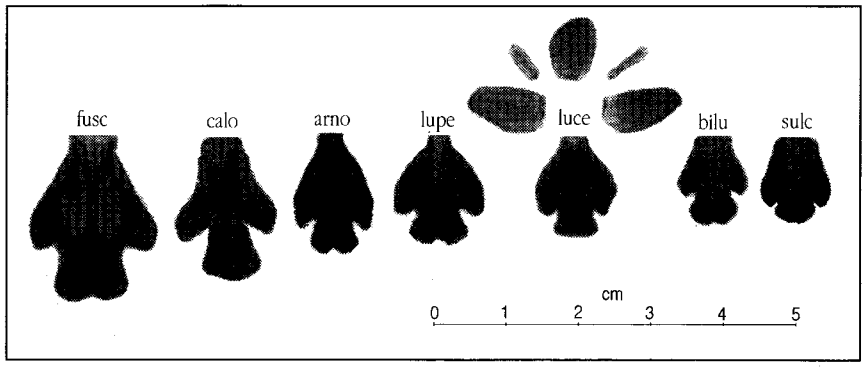


Fig. 1. Labelles et analyse florale d'espèces du groupe d'*Ophrys fusca*.

La taille relativement grande et l'allongement du labelle d'*Ophrys arnoldii*, intermédiaire entre ceux d'*O. calocaerina* et d'*O. lupercalis*, apparaissent bien ici, ainsi que l'angle aigu formé par les côtés et l'axe médian. De même, par sa longueur et sa largeur, le labelle d'*O. lucentina* est intermédiaire entre ceux d'*O. lupercalis* et d'*O. bilunulata*; il se distingue du premier par sa forme plus ovale et son lobe médian plus spatulé; il se sépare du second par les lobes latéraux amples et tronqués et par l'angle peu aigu formé par les côtés et l'axe médian du labelle. Les pétales d'*O. lucentina* sont bien plus courts que les sépales latéraux, ce qui est un des caractères qui ne permet pas de le considérer comme une espèce proche d'*O. migoutiana*. *O. fusca*, ici un très grand exemplaire, se distingue immédiatement des autres espèces par sa très grande taille.

fusc: *O. fusca* (Lu, Estremadura, Lisbonne, 2.IV.1990); **calo:** *O. calocaerina* (Gr, Béotie, Delphes, loc. class., 8.IV.1991); **arno:** *O. arnoldii* (Hs, Catalogne, Tarragone, 9.IV.1989); **lupe:** *O. lupercalis* (Ga, Aude, 19.II.1996); **luce:** *O. lucentina* (Hs, Alicante, loc. class., 27.III.1999); **bilu:** *O. bilunulata* (Ga, Alpes-Maritimes, 17.IV.1999); **sulc:** *O. sulcata* (Ga, Aude, 18.V.1999).

([3]) Site internet «Orchidées de Provence»: http://perso.wanadoo.fr/pm.blais/doss.carto.var/carte.oatv.html/, consulté le 10.IV.1999.

Ophrys lucentina P. DELFORGE **sp. nova**

Descriptio: Herba gracilis proceraque, 20 cm alta. Inflorescentia alta, sublaxiflora. Flores 4, pro grege Ophrydis fuscae medii. Sepala lateralia viridia 10 mm longa. Petala oblonga 6,5 mm longa. Labellum horizontale, late cuneiforme ad basin, trilobatum, 13,5 mm longum, 11 mm latum, cum pilositate densa, fusca in zona macula proxima, rubiore deinde irregulariter luteo in zona margini proxima; lobi laterales truncati, lobus medianus patulus, spatulatus, emarginatus, marginibus recurvatis ut in Ophride melena. Labelli margo lata, glabra, lutea, valde regularis. Macula tenuissime pilosa, integra, atrolazulina, cum zona pallidiore glabraque cincta. Labelli pagina inferior aurata. Floret in Martio, paulum post Ophrydem lupercalem sed ante Ophrydem bilunulatam.

Holotypus: Hispania, provincia Lucentina, Sierra del Fraile (UTM: 30SXH9574), alt. s.m. 680 m, 27.III.1999. In herb. Pierre DELFORGE sub n° 9951.

Icones: Figs 1, pl. 5 p. 277. Probablement aussi TYTECA 1987: 1222, fig. 4, sub nom. *Ophrys xgauthieri* LIÈVRE; 1998B: 245C, sub nom. *O. fusca* s.l. (new sp. ?); VAN LOOKEN: pl. 6 p. 278 in hoc op.

Étymologie: *lucentinus, a, um*: d'Alicante (ou Alacant), ville et province espagnoles du Levant, ancienne *Lucentum* des Romains.

Description: Plante grêle, élancée, haute de 10-40 cm. Inflorescence sublaxiflore placée assez haut sur la hampe. 1-6 fleurs de taille moyenne à assez grande pour le groupe d'*O. fusca*, ayant superficiellement l'aspect et les teintes des taxons intermédiaires entre *O. fusca* s.l. et *O. lutea* s.l. Sépales latéraux vert blanchâtre ou vert jaunâtre, longs de 9-13 mm. Pétales oblongs, longs de 5-7,5 mm, vert jaunâtre. Labelle horizontal à subhorizontal, parfois ascendant, peu convexe, assez raide, à base cunéiforme dont les côtés forment avec l'axe un angle de l'ordre de 45°, nettement trilobé, long de 11,5-17 mm ($\bar{x}$ =14,08 mm, n=20), large de 10-13 mm. Base du labelle pas ou peu genouillée et peu gonflée par de faibles mammosités, s'atténuant et devenant subnulles dans la région maculaire. Lobes latéraux tronqués, étalés à peu rabattus, séparés du lobe médian par un sinus important; lobe médian allongé, spatulé, émarginé, souvent étalé-récurvé. Pilosité du labelle dense, longue et relativement désordonnée, foncée, brun violacé autour de la macule, plus raide, s'éclaircissant, devenant souvent brun rougeâtre plus clair et jaunissant irrégulièrement dans la zone distale. Bords du labelle entourés d'une large bande glabre, jaune vif, assez nettement séparée de la région pilifère centrale, parfois récurvées vers l'avant, surtout dans le lobe médian. Macule généralement non bissectée, bleu foncé, marbrée, bordée d'une zone bleue plus claire dessinant un oméga, munie d'une pilosité fine et rase dans les parties sombres, glabres dans les parties claires. Échancrure en V à l'entrée de la cavité stigmatique ornée d'une pilosité blanche importante. Dessous du labelle jaune doré vif à jaune verdâtre.

Ophrys lucentina est une espèce héliophile et photophile calcicole, capable de coloniser des sites extrêmement xériques sur sables calcarifères. Sa répartition altitudinale connue actuellement va de 100 m à 700m d'altitude environ dans la province d'Alicante, où il parvient à croître dans les arenales semi-arides de basse altitude du centre de la province, mais aussi dans les pinèdes, les anciennes terrasses de cultures, les pentes marneuses suintantes. Il fleurit principalement en mars, un peu après *O. lupercalis* et *O. fusca* dans les mêmes lieux, mais avant *O. bilunulata* qui est aussi présent dans les parties moins arides des massifs calcaires d'Alicante (cf. LOWE 1995, 1998).

Tableau 2. Caractères permettant de distinguer *Ophrys lucentina* des espèces voisines (obs. pers).

	O. lupercalis	*O. lucentina*	*O. bilunulata*
Labelle: Longueur (mm)	10-18 ($\bar{x}$=14,82)	11,5-17 ($\bar{x}$=14,08)	8,5-15 ($\bar{x}$=12,13)
$\bar{x}$Longueur /largeur	1,21	1,12	1,16
Angle côté/axe	35-40°	41-47°	35-39°
Position	subhorizontal	(sub)horizontal, parfois ascendant	subhorizontal à presque pendant
Teinte générale	terne	très colorée, jaune	bariolée
Pilosité	ébouriffée	assez désordonnée	assez ordonnée
Couleur de la pilosité	assez foncée, uniforme	foncée au centre, rougeâtre puis jaune vers les bords	foncée, uniforme, avec un coin plus clair entre les lunules de la macule
Lobe médian	convexe, bords rabattus	étalé, spatulé, bords récurvés	convexe, bords rabattus
Bord du labelle	mince, rarement jaune verdâtre	large, constant, jaune vif, très visible	assez mince, jaune, bien visible
Transition pilosité/bord glabre	progressive, irrégulière	assez nette	progressive, irrégulière
Relief maculaire	assez marqué	faible	assez marqué
Sillon maculaire	présent, glabre	le plus souvent absent	présent, pileux
Dessous du labelle	vert, vert + rouge	jaune doré	vert, vert + rouge
Floraison	(XII-) II-III (-IV)	III (-IV)	IV-V

Discussion

Par la forme en coin du labelle, dont les côtés forment avec l'axe un angle de l'ordre de 45°, par l'étalement du lobe médian du labelle, qui évoque celui d'*O. melena*, par la macule souvent non bissectée, par la pilosité du labelle devenant jaune près des bords, par la couleur générale des fleurs rappelant celles du groupe d'*O. lutea*, ainsi que par son adaptation à des milieux extrêmes, *O. lucentina* pourrait appartenir au groupe fondamentalement africain d'*O. subfusca*, tel que défini par DEVILLERS et DEVILLERS-TERSCHUREN (1994). Il s'en écarte cependant par des éléments essentiels: absence de mammosités importantes, pilosité du labelle de structure et de coloration différentes, labelle d'une convexité et d'un port très différents.

La plupart des caractères qui viennent d'être évoqués et l'absence de relief dans la zone maculaire pourraient indiquer qu'*Ophrys lucentina* est une espèce voisine d'*O. migoutiana*. Il s'en distingue cependant par des pétales beaucoup plus courts, un labelle trop large, une pilosité se décolorant vers les bords et un dessous de labelle jaune. Il se sépare également des représentants du groupe

d'*O. funerea* tel que défini par DEVILLERS et DEVILLERS-TERSCHUREN (1994) notamment par sa macule le plus souvent non bissectée, l'absence de zonation claire dans la pilosité entourant la macule et la forme peu allongée du labelle.

C'est probablement donc dans le groupe d'*Ophrys fusca*, tel que défini par DEVILLERS et DEVILLERS-TERSCHUREN (1994), qu'*O. lucentina* s'intègre le moins mal. S'il fait partie de ce groupe, il en est assurément une espèce singulière par la coloration, la forme et le faible vallonnement du labelle, la largeur et l'étalement du bord du labelle. Une introgression ancienne par un taxon du groupe d'*O. lutea* n'est pas à exclure.

La diagnose différentielle d'*Ophrys lucentina* d'avec *O. lupercalis* et *O. bilunulata* est faite au tableau 2. Les caractères morphométriques, chorologiques et de structure d'*O. lucentina* le séparant bien des autres espèces actuellement connues des groupes d'*O. fusca* et d'*O. subfusca*, une comparaison avec d'autres espèces semble superflue. Ces différences sont également visualisées par les analyses florales de labelles présentées à la figure 1.

Au nord de la province d'Alicante, dans la région un peu plus arrosée où l'extrémité de la Cordillère Bétique rencontre le Système Ibérique, apparaissent des populations de détermination parfois plus difficile, aux fleurs un plus petites, qui semblent intermédiaires entre *O. lucentina* et *O. bilunulata.* L'origine et les affinités de ces populations avec *O. lucentina* et *O. bilunulata* devraient être élucidées.

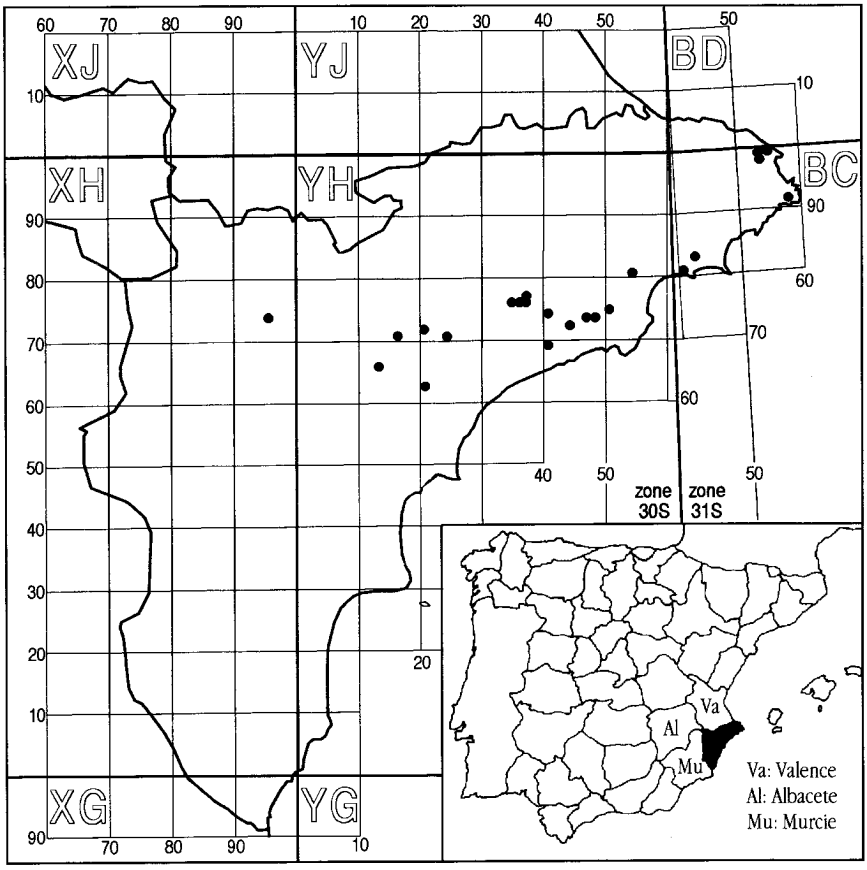
Enfin, lorsqu'il a été observé, *Ophrys lucentina* doit probablement avoir été souvent déterminé, à cause de la coloration des fleurs et de la structure et du port du labelle, comme hybride ou essaim hybride occasionnel entre *O. fusca* et *O. lutea.* C'est nettement le cas, pour le Portugal, chez TYTECA (1987, 1998B).

Répartition d'*Ophrys lucentina*

Observations personnelles

Espagne

Du 15 au 28 mars 1999 inclus, j'ai observé *Ophrys lucentina* en Espagne, dans la moitié septentrionale de la province d'Alicante, sur 24 sites (Carte 2). Malgré des recherches relativement intensives, je ne l'ai pas trouvé dans le sud de la province, où toutes les orchidées sont d'ailleurs extrêmement rares du fait de la présence très ancienne d'une agriculture fondée sur l'irrigation et d'une urbanisation importante (DELFORGE 1999B). Je ne le connais pas d'autres régions d'Espagne. Il n'y a pas, à ma connaissance, d'allusion à ce taxon espagnol ni dans la littérature botanique générale consacrée à la péninsule ibérique, ni dans la littérature spécialisée (par exemple NIESCHALK & NIESCHALK 1973, 1978; PAULUS & GACK 1980, 1981, 1983; ARNOLD 1981; TYTECA & TYTECA 1983; RIVERA NUÑEZ & LÓPEZ VELEZ 1987; KREUTZ 1988, 1989A, B; LOWE 1995, 1998).

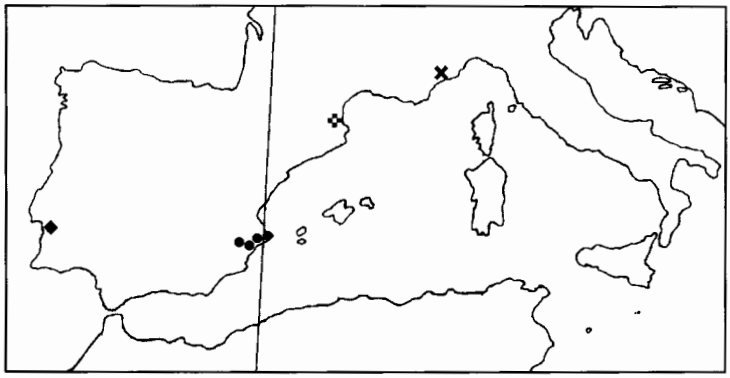


Carte 2. La province d'Alicante avec la situation des 24 stations d'*Ophrys lucentina* répertoriées lors des prospections de mars 1999 (grillage UTM 10 km × 10 km) (voir également DELFORGE 1999B, pp. 233-243 dans le présent bulletin).

Autres mentions probables et localisables pour *Ophrys lucentina* (Carte 3)

Portugal

TYTECA (1987: 1222) mentionne et figure, de la Serra do Louro, aux environs de Palmela, dans la région de Sétubal, en Estrémadure, un taxon hybride entre *O. fusca* et *O. lutea* sous le nom d'*Ophrys* ×*gauthieri* LIÈVRE. Ultérieurement, suivant un avis de PAULUS, TYTECA (1998B: 244) considère que ce taxon n'est certainement pas un hybride mais, plutôt, soit une forme extrême d'*O. lupercalis* (sub nom. *O. fusca*), soit un taxon indépendant qui mériterait plus d'attention. Bien qu'aucune précision morphométrique et qu'aucune description n'accompagnent ces deux mentions, l'excellente illustration de TYTECA permet de penser qu'il s'agit probablement d'*O. lucentina*, dont le labelle possède ici une macule légèrement bissectée, semble-t-il.



Carte 3. Quelques localités permettant d'esquisser l'aire de distribution d'*Ophrys lucentina*.

●: observations personnelles dans la province d'Alicante (Espagne) (voir carte 2 et DELFORGE 1999B, pp. 233-243 dans le présent bulletin); ✣: observations de H. VAN LOOKEN en 1999 dans la région de Perpignan (Pyrénées-Orientales, France); ◆: mentions de la région de Sétubal (Portugal) de TYTECA (1987, 1998B); ✖: mentions à vérifier de GASC (1994) pour les Alpes-Maritimes (France).

France

L'examen de la littérature, même récente (par exemple JACQUET 1995, 1997; ENGEL 1996 ou encore BOURNÉRIAS 1998) ne donne aucune indication sur la présence d'un taxon proche d'*Ophrys lucentina* en France. Il en va de même pour le site Internet «Orchidées de Provence» ([4]). Cependant, un article de GASC (1994) traitant de «formes intermédiaires entre *O. lutea* et *O. fusca* dans le sud-est de la France», permet de penser que, peut-être, *O. lucentina* est présent dans les Alpes-Maritimes, particulièrement si l'on examine les figures 1, légendée «*Ophrys* ×*funerea* (bord jaune)», et 4, légendée «*Ophrys* ×*funerea* (forme *fusca*)», de ce travail. Cependant, faute d'un examen suffisamment approfondi de ces populations, l'identification de ces individus avec des morphes extrêmes d'*O. bilunulata* reste une possibilité.

Lors d'une excursion de la Société Française d'Orchidophilie dans la région de Perpignan (Pyrénées-Orientales), le 14 mars 1999, sortie destinée à observer les orchidées précoce du littoral, un pied isolé semblant intermédiaire entre *Ophrys lutea* s.l. et *O. fusca* s.l. a été trouvé dans une zone sableuse très xérique entre Toreilles et Toreilles-Plage. Après discussions entre participants, il a été déterminé comme hybride occasionnel entre ces deux espèces (H. VAN LOOKEN comm. pers.). Cependant, au cours d'une prospection en mars 1999, H. VAN LOOKEN a trouvé une population pure du même taxon (Pl. 6, p. 278) dans un habitat semblable, une zone sableuse xérique, dans un camp militaire désaffecté, au sud de la zone industrielle Nord-Roussillon, au nord de Rivesaltes. Les caractères morphologiques, chorologiques et écologiques relevés permettent de

([4]) Site internet «Orchidées de Provence»: http://perso.wanadoo.fr/pm.blais/doss.carto.var/, consulté le 10.IV.1999.

penser que cette population et le pied unique de Toreilles représentent *O. lucentina* dans les Pyrénées-Orientales.

Remerciements

Herman VAN LOOKEN (Fondamente, Aveyron, France) m'a fourni des renseignements essentiels sur la présence d'*Ophrys lucentina* dans le département des Pyrénées-Orientales et a accepté que ses observations soient publiées ici. Plusieurs échanges de vues et de comparaisons de matériaux avec Pierre DEVILLERS et Jean DEVILLERS-TERSCHUREN (Bruxelles) m'ont permis de clarifier certains points et m'ont incité à décrire formellement ces deux espèces. Je voudrais les remercier tous les trois pour leur précieuse collaboration.

Bibliographie

ARNOLD, J.E. 1981.- Notas para una revisión del género *Ophrys* L. (*Orchidaceae*) en Cataluña. *Collectanea Bot.* **12**(1): 5-61.

BAUMANN, H. & KÜNKELE, S. 1988.- Die Orchideen Europas: 192p. Kosmos Naturführer, Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co., Stuttgart.

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.

DELFORGE, P. 1989.- Les orchidées de la Serrania de Cuenca (Nouvelle-Castille, Espagne). Observations et esquisse d'une cartographie. *Natural. belges* **70**(3) (Orchid. 3): 99-128.

DELFORGE, P. 1993.- Remarque sur les Orchidées précoces de l'île de Malte. *Natural. belges* **74** (Orchid. 6): 93-106.

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.- *Ophrys lojaconoi* P. DELFORGE, un nom approprié pour une espèce italienne du sous-groupe d'*Ophrys fusca*. *Natural. belges* **76** (Orchid. 8): 277-290.

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.- Europas Orkideer: 483p. G.E.C. Gads Forlag, København.

DELFORGE, P. 1995E.- Contribution à la connaissance des Orchidées de la Province de Burgos (Vieille Castille, Espagne). *Natural. belges* **76** (Orchid. 8): 232-276.

DELFORGE, P. 1997A.- Les Orchidées de l'île d'Astypaléa (Dodécanèse, Grèce). *Natural. belges* **78** (Orchid. 10): 189-222.

DELFORGE, P. 1997B.- Description d'*Ophrys aeoli,* d'*Ophrys astypalaeica* et d'*Ophrys thesei*, trois nouvelles orchidées des Cyclades (Grèce). *Natural. belges* **78** (Orchid. 10): 153-176.

DELFORGE, P. 1997C.- Les Orchidées de l'île d'Amorgos (Cyclades, Grèce). *Natural. belges* **78** (Orchid. 10): 103-152.

DELFORGE, P. 1999A.- Contribution à la stabilisation de la nomenclature dans le groupe d'*Ophrys fusca*: désignation d'un néotype pour *Ophrys fusca* LINK in SCHRADER 1800, *Ophrys funerea* VIVIANI 1824, *Ophrys bilunulata* RISSO 1844 et *Ophrys forestieri* (REICHENBACH fil. 1851) LOJACONO 1909. *Natural. belges* **80** (Orchid. 12): 179-229, 276.

DELFORGE, P. 1999B.- Contribution à la connaissance des Orchidées précoces de la province d'Alicante (Espagne). *Natural. belges* **80** (Orchid. 12): 233-243.

DEVILLERS, P. & DEVILLERS-TERSCHUREN, J. 1994. - Essai d'analyse systématique du genre *Ophrys*. *Natural. belges* **75** (Orchid. 7 suppl.): 273-400.

ENGEL, R. 1996.- La section *Pseudophrys* du genre *Ophrys* (*Orchidaceae*) en France, références au passé, incertitudes du présent et attentes du futur. *Coll. Soc. Franç. Orchidophilie* **13** (1995): 125-123 + 1 pl.
FERLAN , L. 1956.- Orchideen-Studien VII: *Ophrys murbeckii*, eine endemische Art Algeriens, und die Bastarde *Ophrys* ×*Battandieri* und *Ophrys* ×*Fenarolii*. *Phyton* (Austria) **6** (1955/1956): 211-215
FLEISCHMANN, H. 1925.- Beitrag zur Orchideenflora der Insel Kreta. *Österr. Bot. Z.* **74**: 180-195.
GASC, G. 1994.- Spéciation et évolution du genre *Ophrys* (*O. fusca* «à bord jaune» du sud-est de la France). *L'Orchidophile* **25**: 8-13.
HERMOSILLA, C. & SABANDO, J. 1998.- Notas sobre Orquídeas (V). *Est. Mus. Cienc. Nat. de Alava* **13**: 123-156.
JACQUET, P. 1995.- Une Répartition des Orchidées Sauvages de France (3ème édition): 100p. Société Française d'Orchidophilie, Paris.
JACQUET, P. 1997.- Rectificatif à la «Répartition des Orchidées Sauvages de France» 3ème édition. *L'Orchidophile* **28** (125): I-VI.
KREUTZ, C.A.J. 1988.- Bijdrage tot de kennis van de verspreiding en bescherming van de orchideeën op het Iberisch schiereiland I. *Orchideeën* **50**: 172-175, 181.
KREUTZ, C.A.J. 1989A.- Bijdrage tot de kennis van de verspreiding en bescherming van de orchideeën op het Iberisch schiereiland II. *Orchideeën* **51**: 2-6, 9.
KREUTZ, C.A.J. 1989B.- Ergänzungen zur Verbreitung einiger Orchideenarten auf der Iberischen Halbinsel, sowie Neubeschreibung von *Serapias gracilis*. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **21**: 103-125.
KULLENBERG, B. 1961.- Studies in *Ophrys* pollination. *Zool. Bidr. Uppsala* **34**: 1-340.
KULLENBERG, B. 1973A.- Field experiments with chemical sexual attractants on aculeate. *Hymenoptera* males II. *Zoon*, Suppl. **1**: 31-42
KULLENBERG, B. 1973B.- New observations on the pollination of *Ophrys* L. (Orchidaceae). *Zoon*, Suppl. **1**: 9-13.
KULLENBERG, B. 1975.- Chemical signals in the biocoenosis. *Biol. Signals* **1975**: 73-85.
LIÈVRE, L. 1922.- Sur un nouvel hybride de l'*Ophrys fusca* LK. et de l'*Ophrys lutea* CAVAN. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord* **13**: 196.
LINK, H.F. 1800.- Nachricht von einer Reise nach Portugal nebst botanischen Bemerkungen. *Journal Bot.* (SCHRADER, H.A. [éd.]) **2** (1799): 297-328.
LOJACONO POJERO, M. 1909 (1908).- Flora Sicula o descrizione delle plante vascolari spontanee o indigenate in Sicilia. Vol. **3**, Monocotyledones, Cryptogames vasculares: 464p + 20pl. Virzi, Palermo.
LOWE, M.R. 1995.- Les Orchidées de la province d'Alicante, Espagne. *Natural. belges* **76** (Orchid. 8): 78-83.
LOWE, M.R. 1998.- The orchids of the province of Málaga. *Jour. Eur. Orch.* **30**: 501-570.
NIESCHALK, A. & NIESCHALK, C. 1973.- Beiträge zur Orchideenflora Spaniens. *Die Orchidee* **24:** 163-168; 211-216.
NIESCHALK, A. & NIESCHALK, C. 1978.- Einige weitere Mitteilungen zur Kenntnis der Orchideenflora in Spanien. *Die Orchidee* **29**: 78-86.
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. ALIBERTIS nov. spec. aus dem *Ophrys fusca-omegaifera*-Formenkreis. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **20**: 817-882.
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. thriptiensis* und *O. creticola* spp. nov. (Orchidaceae). *Jour. Eur. Orch.* **30**: 157-201.
PAULUS, H.F. & GACK, C. 1980.- Beobachtungen und Untersuchungen zur Bestäubungsbiologie südspanischer *Ophrys*-Arten. *Jahresber. Naturwiss. Ver. Wuppertal* **33**: 55-68.
PAULUS, H.F. & GACK, C. 1981.- Neue Beobachtungen zur Bestäubung von *Ophrys* (*Orchidaceae*) in Südspanien, mit besonderer Berücksichtigung des Formenkreises *Ophrys fusca* agg. *Pl. Syst. Evol.* **137**: 241-258.
PAULUS, H.F. & GACK, C. 1983.- Untersuchungen zur Bestäubung des *Ophrys fusca*-Formenkreises in Südspanien. *Jahresber. Naturwiss. Ver. Wuppertal* **36**: 65-72.
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. 1990A.- Pollinators as prepollinating isolation factors: evolution and speciation in *Ophrys* (*Orchidaceae*). *Israel Journ. 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.- Die Gattung *Ophrys* (Orchidaceae) auf der Kykladeninsel Naxos: Daten zur Bestäubungsbiologie und zur Floristik. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **24**: 403-449.
PAULUS, H.F. & GACK, C. 1992B.- Untersuchungen zur Pseudokopulation und Bestäuberspezifität in der Gattung *Ophrys* im östlichen Mittelmeergebiet (*Orchidacea, Hymenoptera, Apoidea*). *Jahresber. Naturwiss. Ver. Wuppertal* **43** (1990): 80-118; Farbtafel 2.
PAULUS, H.F. & GACK, C. 1992C.- 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. 1994.- Signalfälschung als Bestäubungsstrategie in der mediterranen Orchideengattung *Ophrys* - Probleme der Artbildung und der Artabgrenzung: 45-71 in: BREDEROO, P. & KAPTEYN DEN BOUMEESTER, D.W. [eds]. - Eurorchis 92 - Proceedings of the International Symposium on European Orchids held in Nijmegen, The Nederlands on september 26th 1992: 124p. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging & Stichting Europese Orchideeën van de KNNV, Utrecht/Haarlem.
PAULUS, H.F. & GACK, C. 1995.- Zur Pseudokopulation und Bestäubung in der Gattung *Ophrys* (*Orchidaceae*) Sardiniens 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*). *Jour. Eur. Orch.* **31**: 347-422.
REICHENBACH, H.G.L. fil. 1851.- Icones Floræ Germanicæ et Helveticæ simul Pedemontanæ, Lombardoveneticæ, Istriacæ, Dalmaticæ, Hungaricæ, Transsylvanicæ, Borussicæ, Danicæ, Belgicæ, Hollandicæ, Alsaticæ ergo Mediæ Europæ. Vol XIII-XIV: 194p. + 170pl., Lipsiæ.
RENZ, J. 1928.- Zur Kenntnis der griechischen Orchideen. *Fedde Repert.* **25**: 225-270, Taf. LX-LXX.
RISSO, A. 1844.- Flore de Nice et des Principales Plantes Exotiques naturalisées dans ses environs: 588p + 23 pl. Soc. typographique, Nice.
RIVERA NUÑEZ, D. & LÓPEZ VELEZ, G. 1987.- Orquídeas de la Provincia de Albacete: 199p. Serie I - Ensayos Históricos y Científicos - Núm. 31. Instituto de Estudios Albacetenses de la Excma. Diputación de Albacete, Albacete.
RÜCKBRODT, U., RÜCKBRODT, D., WENKER, S. & WENKER, D. 1990.- Versuch einer Gliederung des *Ophrys fusca* Komplexes auf Rhodos und Beschreibung von *Ophrys attaviria* RÜCKBRODT & WENKER spec. nov. *Ber. Arbeitskr. Heim. Orch.* **7**(2): 7-17.
TYTECA, D. & TYTECA, B. 1983.- Deux observations d'Orchidées en Espagne et au Portugal. *L'Orchidophile* **14** (59): 477-479.
TYTECA, D. & TYTECA, B. 1984.- Orchidées observées en Espagne et au Portugal en 1982 et 1983. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* **117**: 51-62.
TYTECA, D. 1987.- Orchidées du Portugal - Quatre *Ophrys* hybrides. *L'Orchidophile* **18**(75): 1219-1223.
TYTECA, D. 1998A.- The orchid-flora of Portugal. *Jour. Eur. Orch.* **29** (1997): 183-581.
TYTECA, D. 1998B.- Coup d'œil sur les Orchidées d'Ibiza et de Formentera (Baléares, Espagne). *L'Orchidophile* **29**: 115-119.
VAN DER SLUYS, M. & GONZALEZ ARTABE, J. 1982.- Orquídeas de Navarra: 323p. Diputación Foral de Navarra, Institución Principe de Viana, Pamplona.
VIVIANI, D. 1824.- Floræ Corsicæ specierum novarum, vel minus cognitarum diagnosis quam in Floræ italicæ Fragmenti alterum prodomum exhibet: 16p. Typ. Pagano, Genuæ.
VÖTH, W. 1985.- Ermittlung der Bestäuber von *Ophrys fusca* subsp. *funerea* (VIV.) G. CAMUS, BERGON & A. CAMUS und von *Ophrys lutea* CAV. subsp. *melena* RENZ. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **17**: 417-445.

*

* *

Planche 5. À gauche, en haut: *Ophrys arnoldii*, Espagne, Catalogne, Tarragone, Muntanyes de Prades, 9.VI.1989; en bas: Espagne, La Rioja, Valgañon, 24.V.1999. À droite: *O. lucentina*. Espagne, Alicante, 20 & 27.III.1999 (dias P. DELFORGE).

Planche 6. À gauche, en haut: *Ophrys* cf. *lucentina*. France, Pyrénées-Atlantiques, 16.III.1999 (dia H. VAN LOOKEN); en bas: *Ophrys sphegodes*. France, Hérault, 25.IV.1999 (dia P. DELFORGE). À droite: *Epipactis leptochila* var. *leptochila*. France, Doubs. En haut: fleur correspondant bien à la description de GODFERY (1919), 4.VIII.1996; en bas: Individu exceptionnel muni de pédicelles floraux teintés de pourpre), 30.VII.1997 (dias A. GÉVAUDAN).