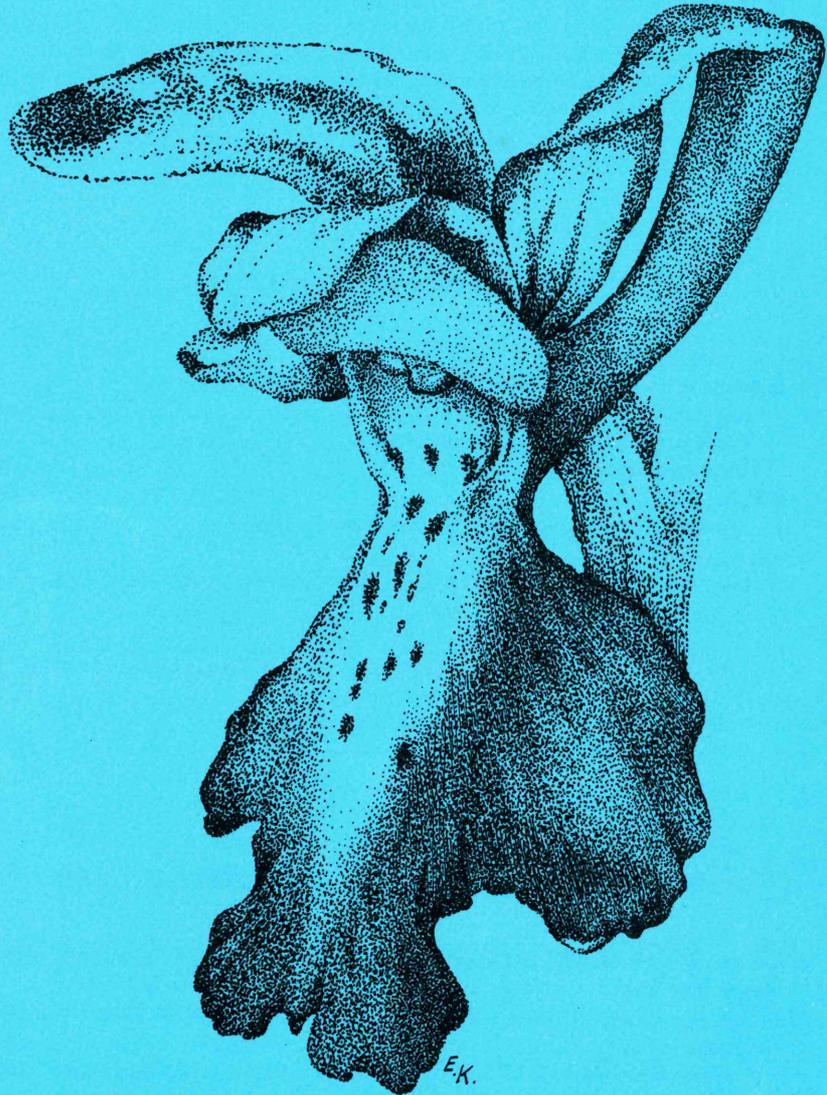


# LES NATURALISTES BELGES

ETUDE ET PROTECTION DE LA NATURE DE NOS REGIONS

69, 2 - n° spécial « Orchidées »

AVRIL 1988



Publication périodique bimestrielle publiée avec l'aide financière du Ministère de l'Education nationale et de la Province de Brabant



# LES NATURALISTES BELGES

association sans but lucratif

Rue Vautier 29 à B-1040 Bruxelles

## Conseil d'administration :

*Président* : M. A. QUINTART, chef du Service éducatif de l'I.R.Sc.N.B.

*Vice-Présidents* : M<sup>me</sup> J. SAINTENOY-SIMON, MM. P. DESSART, chef de travaux à l'I.R.Sc.N.B., et C. VANDEN BERGHEN, professeur à l'Université Catholique de Louvain.

*Organisateur des excursions* : M. A. FRAITURE, Quai de Rome 104 à 4000 Liège.

*Trésorier* : M<sup>lle</sup> A.-M. LEROY, Danislaan 80 à 1650 Beersel.

*Bibliothécaire* : M<sup>lle</sup> M. DE RIDDER, inspectrice honoraire.

*Protection de la nature* : M. J. DUVIGNEAUD, professeur, et M. J. MARGOT, chef de travaux aux Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix à Namur.

**Secrétariat, adresse pour la correspondance et rédaction de la revue** : LES NATURALISTES BELGES asbl, Rue Vautier 29 à B-1040 Bruxelles. Tél. 02/648.04.75. C.C.P. : 000-0282228-55.

## TAUX DE COTISATIONS POUR 1988

*Avec le service de la revue :*

Belgique et Grand-Duché de Luxembourg :

Adultes ..... 400 F

Étudiants (âgés au maximum de 26 ans) ..... 250 F

Institutions (écoles, etc.) ..... 500 F

Autres pays ..... 450 F

Abonnement à la revue par l'intermédiaire d'un libraire ..... 600 F

*Sans le service de la revue :*

Personnes appartenant à la famille d'un membre adulte recevant la revue et domiciliées sous son toit ..... 50 F

**Pour les virements et les versements : C.C.P. 000-0282228-55**

**LES NATURALISTES BELGES asbl  
Rue Vautier 29 à B-1040 Bruxelles.**

## NUMÉRO SPÉCIAL DE LA SECTION « ORCHIDÉES D'EUROPE »

*Rédaction* : F. COULON, N. DELARGE, P. & C. DELFORGE, P. & J. DEVILLERS-TERSCHUREN, J. DUVIGNEAUD, P. & L. TOUSSAINT-KLOPFENSTEIN, D. & B. TYTECA.

*Rédacteur en chef* : D. TYTECA, Chemin du Cramignon, 1, B-1348 Louvain-la-Neuve, Belgique.

*Prix de vente du numéro* : 300 FB, frais de port compris, à verser au compte bancaire 063-0345987-23 « Orchidées d'Europe ».

*Dessin de couverture* : Orchis mâle, Liza TOUSSAINT-KLOPFENSTEIN.

# Réflexions sur quelques *Ophrys* d'Italie et description de quatre de leurs hybrides

par Pierre DELFORGE<sup>(1)</sup>

Plusieurs séjours effectués en Italie (Liguria, Lombardia, Lazio, Campania, Puglia, Calabria, Sicilia) m'ont déjà permis de tirer quelques enseignements à propos des orchidées en général et des hybrides d'*Ophrys* en particulier (P. DELFORGE 1984; P. & C. DELFORGE 1985, 1986). Le présent article, qui poursuit ces réflexions, est consacré à 5 *Ophrys* et à 4 de leurs hybrides.

## 1. *O. archipelagi* Gözl et Reinhard

Continuant leur intéressante mise en ordre du groupe d'*O. arachnitiformis*, GÖZL & REINHARD ont décrit récemment de Yougoslavie un nouvel *Ophrys*, *O. archipelagi*, qui serait également présent, selon eux, au Monte Gargano (Foggia) (GÖZL & REINHARD 1986). Il est indéniable que les "*O. arachnitiformis*" du Monte Gargano méritent un statut particulier. Mais on peut se demander s'il était judicieux de les regrouper avec les plantes yougoslaves. En effet, même avec l'approche statistique chère aux auteurs, cela semble un peu malaisé (loc. cit. : 725). De plus, la phylogénèse esquissée par GÖZL & REINHARD eux-mêmes ne plaide pas pour cette unité. En effet, ils pensent que si l'énorme potentiel de variabilité d'*O. sphegodes* est pour beaucoup dans la genèse d'*O. archipelagi*, les plantes de Dalmatie seraient néanmoins des hybrides assez récents où se marquerait l'apport d'*O. holoserica* ou d'*O. oestrifera*, tandis que celles du Monte Gargano auraient été plutôt influencées par *O. parvimaculata*. Je pense pour ma part qu'*O. biscutella* est, dans ce rôle, plus vraisemblable. Quoi qu'il en soit, ces 2 origines différentes rendent difficile, d'un point de vue biologique, le regroupement des 2 taxons sous un même nom, sans distinction.

L'important, cependant, est que les populations du Monte Gargano soient distinguées de tout ce qui est encore appelé *O. arachnitiformis*. La description d'*O. archipelagi* a le mérite d'exister et de clarifier la situation.

## 2. *O. archipelagi* x *O. tenthredinifera*

Tant qu'*O. archipelagi* du Monte Gargano était confondu avec *O. arachnitiformis*, les hybrides qu'il pouvait produire avec *O. tenthredinifera* devaient s'appeler *O. x laconensis* Scrugli et Grasso, plante décrite de

(1) Avenue du Pic Vert 3, B-1640 Rhode-Saint-Genèse

Sardaigne où *O. archipelagi* n'existe pas. Mais cet "*O. arachnitiformis*" sarde doit, lui aussi, être distingué : il s'agit en fait d'*O. praecox* (Corrias) J. et P. Devillers-Terschuren (DEVILLERS-TERSCHUREN & DEVILLERS 1988). De la sorte, les hybrides ayant pour parent cet *Ophrys* sarde ne peuvent être mis en synonymie ni avec ceux que forme *O. archipelagi*, ni avec ceux que forme *O. arachnitiformis* s.str.

Au sommet du Monte Sacro, dans le Monte Gargano, *O. archipelagi* x *O. tenthredinifera* fleurissait, superbe, en un seul exemplaire au milieu de ses parents abondants. Je le dédie très cordialement à Monsieur Pierre DEVILLERS (Bruxelles), membre du Comité de la Section Orchidées d'Europe.

***Ophrys* x *devillersiana*** Delforge hybr. nat. nov. (*O. archipelagi* Gözl et Reinhard x *O. tenthredinifera* Willd.)

Herba media sed robusta, ad 18 cm alta. Flores satis magni, 6. Sepala rosea, circinata, marginibus implicatis. Petala intermedia, satis porrecta, undulata, valde pubescentia, colore roseo ochra fusca suffuso. Labellum fuscum, integrum, trapeziforme, leviter mammosum, cum pilis albidis in marginibus supra appendicemque. Macula paene ea *O. tenthrediniferae* similis, paulum H-formis. Appendix triangula erecta. Connectivum obtusum.

**Holotypus** : Italia, Puglia, provincia Foggia, super Montem Sacro, alt. 790 m. 10.04.86. In herb. Pierre DELFORGE sub n° 86/4. **Icon.** : Fig. 1.

**Description** : Plante moyenne mais robuste haute de 18 cm. Fleurs assez grandes, au nombre de 6. Sépales arrondis aux bords enroulés, de couleur rose. Pétales intermédiaires, assez allongés, ondulés, fortement pubescents, rose mêlé d'ocre foncé. Labelle entier, trapézoïdal, foncé, muni de 2 gibbosités assez prononcées, bordé sur tout son pourtour de poils clairs, spécialement sur les épaules. Une touffe de poils assez longs surplombe l'appendice. Macule proche de celle d'*O. tenthredinifera*, un peu en forme de H. Appendice triangulaire dressé. Gynostème court.

**Discussion** : *O. x devillersiana*, issu de 2 parents morphologiquement assez différents, pose peu de problèmes de détermination : sur le site, tous les *O. archipelagi* avaient des sépales verts et étaient grands (jusqu'à 48 cm de haut en début de floraison), les *O. tenthredinifera* étaient bien normalement roses et trapus; le port intermédiaire et les pétales foncés à couleur rose salie d'ocre signalaient de loin l'hybride. L'apport d'*O. tenthredinifera* se remarque également au rose des sépales, aux pétales très ciliés, aux gibbosités échancrant légèrement le haut du labelle, à la petite macule, à la touffe de poils surplombant l'appendice ainsi qu'au bec très court du gynostème. La part d'*O. archipelagi* se retrouve dans la longueur et l'ondulation des pétales, l'allongement et la convexité du sommet du labelle sans bord jaune et dans l'appendice triangulaire dressé.

### 3. *O. bertoloniiformis* O. et E. Danesch

A. En 1971, les DANESCH distinguent un nouveau taxon au sein d'*O. bertolonii*, espèce qui était communément admise comme formant une unité bien délimitée. Décrit au niveau spécifique et considéré comme endémique du

Monte Gargano (DANESCH & DANESCH 1971), *O. bertoloniiformis* se différencie d'*O. bertolonii* notamment par un port plus grêle, des fleurs plus petites et moins nombreuses, aux sépales et pétales souvent verts, avec un labelle plus arrondi, moins convexe, beaucoup moins en forme de selle, une macule plus centrale et plus diversifiée et, enfin, par une cavité stigmatique plus conforme à ce que l'on trouve dans le genre *Ophrys* : arrondie, aussi haute que large et non creusée comme chez *O. bertolonii* du centre de l'Italie et de Sicile. Dès 1972, une nouvelle espèce du nord de l'Espagne, *O. catalaunica*, est séparée également d'*O. bertolonii* (DANESCH & DANESCH 1972). La même année une nouvelle sous-espèce du nord de l'Italie est distinguée : *O. bertoloniiformis* subsp. *benacensis* (REISIGL 1972), élevée rapidement au niveau spécifique (DANESCH & EHRENDORFER 1975). À partir de 1972 donc, on commence à parler d'un groupe et de complexité à propos d'*O. bertolonii*. Aujourd'hui, ce groupe comprend un certain nombre de taxons qui ne sont pas toujours nommés. Outre les 4 espèces déjà citées, certains auteurs considèrent qu'il faut y ajouter *O. dalmatica* (Murr) Soó de Yougoslavie, *O. "bertolonii"* des Baléares (Espagne), ceux du Var (France), ceux de la Drôme (France) (DELFORGE & TYTECA 1982a, 1986) et parfois aussi, *O. promontorii* (Italie centrale).

**B.** Ces nouveaux taxons connurent des fortunes diverses dans la littérature. Il est possible, en gros, de distinguer 4 tendances.

a. D'abord la négation pure et simple de la complexité et des différences avec le maintien de la position ancienne regroupant sous *O. bertolonii* toutes les "variations" qui, la plupart du temps, ne sont même pas évoquées (SUNDERMANN 1975; WILLIAMS et al. 1979; BAUMANN & KÜNKELE 1982).

b. En deuxième lieu, la reconnaissance du seul *O. bertoloniiformis* du Monte Gargano, tout le reste étant maintenu sous *O. bertolonii* sans allusion à la diversité (LANDWEHR 1977; SUNDERMANN 1980).

c. Troisièmement, des tentatives pour mieux rendre compte de la diversité du groupe en montrant plusieurs taxons au niveau spécifique (DELFORGE & TYTECA 1984) ou en présentant presque complètement le problème sans prendre réellement position (BUTTLER 1986).

d. La quatrième tendance est sans nul doute la moins bonne. Elle consiste à rassembler sous *O. bertoloniiformis* toutes les plantes du groupe divergeant d'*O. bertolonii* par la forme du labelle ou de la cavité stigmatique, quelles que soient leurs origines géographiques et biologiques. C'est faire d'*O. bertoloniiformis* une espèce fourre-tout comme le fut, comme l'est encore parfois, *O. arachnitiformis*. De la sorte, *O. bertoloniiformis* tel qu'on le connaît du Monte Gargano serait aussi présent aux Baléares, dans le sud de la France, dans le nord de l'Italie (GÖLZ & REINHARD 1975, 1979; KALTEISEN & REINHARD 1986). Une des plus mauvaises solutions de cette tendance est donnée par BAUMANN & KÜNKELE (1986) qui distinguent, à côté d'*O. bertolonii* et d'*O. promontorii*, une espèce appelée *O. pseudobertolonii* Murr (pro hybr.) composée de la juxtaposition de 3 sous-espèces : la subsp. *pseudobertolonii* (= *O. benacensis*), la subsp. *catalaunica* (= *O. catalaunica*) et

la subsp. *bertoloniiformis* (= *O. bertoloniiformis*). Sur un plan purement nomenclatural, cette position n'est pas correcte : *O. x pseudobertolonii* désigne en effet clairement un hybride de première génération entre *O. benacensis* et *O. sphegodes*; ce nom ne convient donc pas pour *O. benacensis* (GÖLZ & REINHARD 1987). Elle est surtout tout à fait aberrante d'un point de vue biologique parce qu'elle regroupe en une espèce unique des taxons dont l'origine et l'évolution sont certainement diverses et qui n'ont peut-être que peu d'affinité phylogénique avec *O. benacensis*. Enfin, cette solution n'est pas bonne parce qu'elle continue à ne pas prendre en considération les taxons des Baléares, de Yougoslavie, du Var et de la Drôme. Il est clair que ce genre d'approche taxonomique mène à une impasse et ne reflète pas la réalité biologique rencontrée sur le terrain, ce que j'ai déjà souligné (DELFORGE & TYTECA 1982a, 1986).

C. L'approche biologique du groupe d'*O. bertolonii* a-t-elle donné de meilleurs résultats que l'approche taxonomique ?

Dès leur description, *O. bertoloniiformis* et *O. benacensis* ont été explicitement considérés comme des taxons d'origine hybride ayant pour parents *O. bertolonii* et, pour le premier, *O. incubacea* ou *O. sphegodes* s.l., pour le second *O. sphegodes* s.str. L'hypothèse est renforcée par des analyses statistiques (DANESCH & EHRENDORFER 1975; GÖLZ & REINHARD 1975, 1979) qui comparent les mensurations respectives des parents putatifs et des hybrides primaires issus de ceux-ci avec celles d'*O. bertoloniiformis* et d'*O. benacensis*, ces derniers étant considérés comme des hybrides stabilisés. De la sorte, *O. bertolonii* devient, dans la phylogenèse, l'ancêtre du groupe, repoussé au sud de l'Italie et en Sicile par les glaciations et remplacé au nord de l'Italie, en France, en Espagne, en Yougoslavie, lorsque les glaciers reculent, par des paléohybrides plus robustes grâce à l'apport génétique d'*O. sphegodes* s.l. (REISIGL 1972).

L'unanimité autour de l'origine hybride d'*O. bertoloniiformis*, d'*O. benacensis* et d'*O. catalaunica* allait amener plusieurs conséquences erronées : tentatives de substituer un nom d'hybride primaire à *O. bertoloniiformis* : soit *O. (x) saratoi* (DEL PRETE et al. 1982; DEL PRETE & TOSI 1982; DEL PRETE 1984) soit, nous l'avons vu, *O. (x) pseudobertolonii* avec regroupement sous ce terme de 3 taxons d'origine hybride supposée, traités comme sous-espèces.

De plus, il est vraisemblable que des erreurs de détermination sur le terrain ont contribué à embrouiller le problème. Il est clair en effet que les affinités génétiques sont grandes entre les représentants du groupe d'*O. bertolonii* d'une part et ceux du groupe d'*O. sphegodes* d'autre part. Cela a pour conséquence que l'on peut rencontrer des essaïms hybrides très importants là où les plantes des 2 groupes sont sympatriques. Ces populations hybrides, composées majoritairement d'hybrides de première génération, sont parfois traitées à juste titre comme hybrides. Mais elles sont souvent aussi considérées, à tort, comme des populations hybridogènes stabilisées, voire même, depuis 1972, purement et simplement comme des *O. bertoloniiformis*.

Des travaux, parfois anciens, étudient ces populations. Il y a ceux de BARLA (1868) pour les Alpes-Maritimes (France) qui considère des croisements entre "*O. bertolonii*" (du Var) et *O. sphegodes* notamment soit comme des hybrides "*O. Bertoloni* hybr. c *bilineata*", soit comme des variétés "*O. aranifera* var. *nicaeensis*"; ceux de MURR, autour de 1900, qui compare les plantes de BARLA avec des exemplaires du Tyrol du Sud (*O. benacensis* x *O. sphegodes*) qu'il considère bien comme des hybrides primaires (*O. x pseudobertolonii*, *O. x gelmii*) (BAUMANN & KÜNKELE 1986; GÖLZ & REINHARD 1987); ceux, plus récents, de DANESCH & EHRENDORFER (1975) sur des populations hybrides des Pouilles et de la Basilicate notamment, traitées également comme des hybrides primaires : *O. x lyrata* (= *O. bertolonii* x *O. incubacea*); ceux enfin de GÖLZ & REINHARD (1975, 1979) où des populations hybrides et des taxons stabilisés semblent considérés sur un même pied en France, en Sicile, dans les Pouilles.

J'ai pu observer de telles populations d'hybrides primaires dans le sud de la France (DELFORGE & TYTECA 1982b) et dans le sud de l'Italie : *O. x lyrata* par dizaines aux environs de Fassano (Brindisi) et de Lecce (Lecce) dans les Pouilles, *O. x monopolitana* (= *O. bertolonii* x *O. tarentina*) par dizaines aux environs de Grottaglie (Taranto) et de Taranto (Taranto), également dans les Pouilles, *O. x vittoriana* (*O. bertolonii* x *O. lunulata*) nombreux en Sicile, dans les Monts Hyblae (Siracusa) et dans l'arrière-pays de Palerme, et, non loin de Montelepore (Palermo), une station d'une vingtaine de pieds d'un hybride ternaire *O. bertolonii* x *O. tenthredinifera* x *O. bertolonii* qui peut aussi évoquer *O. bertoloniiformis* (Fig. 2). Si l'on ajoute que, suivant les conditions climatiques et l'avancement de la saison, ces hybrides peuvent apparaître ou rester en fleurs en l'absence d'un ou même de leurs 2 parents, on comprendra que ceux qui nomment *O. bertoloniiformis* tout *O. bertolonii* aberrant ou tout croisement même récent entre *O. bertolonii* et *O. sphegodes* sensu latissimo pourront mentionner *O. bertoloniiformis* dans le sud de la France, au nord de l'Italie, au sud des Pouilles, en Sicile; un dernier exemple pour la Sicile vient encore d'en être donné (DE LANGHE & D'HOSE 1987).

Enfin, la présence d'*O. bertoloniiformis* au Monte Argentario (Grosseto), où il est mentionné sous le nom d'*O. saratoi* (DEL PRETE et al. 1982), pose également quelques problèmes. En effet, une seule station de quelques plantes en fleurs au mois de juin y a été découverte; ces indications ainsi que la photo présentée (Tav. 20 b) permettent, à mon avis, deux hypothèses : ou bien il s'agit d'un hybride occasionnel entre *O. bertolonii* et *O. holoserica* (= *O. x gumprechtii* nsubsp. *enobarbia* si c'est un hybride de première génération, ce qui ne semble pas être le cas), ou bien il s'agit en fait d'une station très méridionale de l'*O. "bertolonii"* du Var ou d'*O. benacensis*, qui ont une floraison un peu plus tardive. Rappelons ici que l'éventuelle zone de contact entre *O. bertolonii* et les taxons du nord n'a pas été étudiée, ce qui constitue une grosse lacune pour comprendre la systématique du groupe.

D. Mes observations personnelles en Italie, en France, en Espagne et en Yougoslavie m'amènent à faire les constatations suivantes :

a. *O. bertoloniiformis* est un taxon circonscrit exclusivement, semble-t-il, au Monte Gargano. Ceci ne constitue pas une exception, l'isolement de cette région remarquable a déjà donné d'autres exemples d'endémisme.

b. *O. bertoloniiformis* mérite le statut spécifique. Sa stabilité et ses différences morphologiques avec *O. bertolonii* sont en effet importantes, ce que GÖLZ & REINHARD (1975, 1979, 1987) ont déjà démontré. De plus la barrière génétique vis-à-vis d'*O. bertolonii* semble suffisante puisque les deux taxons coexistent dans plusieurs sites du Monte Gargano sans qu'il y ait absorption de l'un par l'autre.

c. La phylogenèse d'*O. bertoloniiformis* et de tout le groupe d'*O. bertolonii*, d'ailleurs, peut être reconsidérée. L'origine communément évoquée pour *O. bertoloniiformis* fait de celui-ci un hybride stabilisé issu de deux parents : *O. bertolonii* et *O. sphegodes* s. l. Je pense que l'on peut envisager une hypothèse différente pour deux raisons.

- D'abord, il faut constater la grande facilité d'hybridation entre *O. bertolonii* s.l. et *O. sphegodes* s.l. ainsi que les nombreux points morphologiques communs entre divers représentants des deux groupes. Cette situation montre une proximité génétique postulant un ancêtre commun propre à ces deux groupes qui forment sans doute un groupe monophylétique.

- Ensuite il faut bien voir que la cavité stigmatique, organe important pour la reproduction et donc pour la sélection, présente, chez *O. bertolonii*, un aspect exceptionnel, unique dans le genre *Ophrys*. Aucun autre *Ophrys* ne présente en effet une telle cavité plus haute que large et profondément creusée. Si l'on veut faire de la systématique biologique et que l'on se place dans une perspective cladistique (DEVILLERS-TERSCHUREN & DEVILLERS 1986; P. DEVILLERS, comm. pers.), il est clair que ce caractère particulier à *O. bertolonii* n'est pas un caractère primitif mais bien un caractère dérivé.

En conséquence, on peut penser que, dans la phylogenèse du groupe, un événement de spéciation a isolé, anciennement ou récemment, *O. bertolonii* et l'a fait diverger par rapport aux autres taxons du groupe qui gardent des caractères primitifs, une cavité stigmatique ronde et non échancrée par exemple, comme celle d'*O. bertoloniiformis*, d'*O. benacensis*, d'*O. promontorii* ou d'*O. catalaunica*. Ces derniers ne sont pas essentiellement d'origine hybride même si, bien entendu, des introgressions et des hybridations se sont produites parfois qui peuvent nuancer cette affirmation. Leur spéciation s'est plutôt faite par d'autres pressions sélectives, c'est-à-dire par les mécanismes d'isolement prézygotiques qui sont d'ailleurs beaucoup plus courants que l'hybridation dans la phylogenèse des espèces vivantes. La diversité actuelle du groupe d'*O. bertolonii* proviendrait donc plus de l'expression du potentiel important de variabilité que d'hybridations plus ou moins récentes. Les convergences morphologiques constatées par l'observation et par l'analyse statistique ne démontrent pas une hybridation

mais bien l'origine commune masquée par des évolutions particulières mettant en valeur telle ou telle expression des potentialités génétiques de l'ancêtre commun.

d. D'autre part, il est possible également d'inverser la perspective géographique. Il ne s'agit pas forcément, après les glaciations, d'une reconquête du nord de l'Italie par *O. bertolonii* venant du sud et s'hybridant avec *O. sphegodes* s. l. On peut penser soit que l'aire occupée par l'ancêtre commun recouvrait à peu près la zone actuelle du groupe et que les bouleversements géographiques et climatiques ont induit des événements de spéciation aboutissant à la mosaïque actuelle, soit que le centre ancien était le sud de la France et le nord de l'Italie et qu'*O. bertolonii*, le plus méridional des représentants de son groupe, est un conquérant récent, bien adapté aux conditions du sud de l'Italie et de la Sicile.

e. Le simple fait que ces hypothèses puissent être raisonnablement émises devrait suffire à ne plus considérer comme acquise l'origine hybridogène d'*O. bertoloniiformis*. En conséquence, les tentatives nomenclaturales visant à remplacer l'épithète *bertoloniiformis* par d'anciens noms donnés explicitement à des hybrides de première génération ne sont plus acceptables. Loin de stabiliser et de clarifier la systématique, elles n'aboutissent d'ailleurs qu'à la brouiller un peu plus.

#### 4. *O. bertoloniiformis* x *O. tenthredinifera*

Dans leur magnifique ouvrage sur les hybrides d'*Ophrys*, les DANESCH présentent notamment deux hybrides qui nous intéressent ici. Le premier, *O. bertoloniiformis* x *O. tenthredinifera*, trouvé au Monte Gargano, n'est décrit qu'en allemand sans mention d'holotype. Les auteurs ne le nomment pas provisoirement parce qu'ils veulent être sûrs, malgré 3 années d'observations, qu'*O. bertolonii* n'est pas un des parents (DANESCH 1972 : 140). Le second est un magnifique hybride ternaire *O. incubacea* x *O. bertolonii* x *O. tenthredinifera*, découvert dans la région de Lecce (Lecce) et morphologiquement bien différent du précédent. Les DANESCH le décrivent valablement sous le nom d'*O. x lupiae* (ibid. : 141, 228).

La technique juridico-nomenclaturale de solution des problèmes va évidemment ici jouer. Elle peut être aisément reconstituée de cette manière :

*O. bertolonii* x *O. incubacea* x *O. tenthredinifera* = *O. x lupiae*

or

*O. bertolonii* x *O. incubacea* = *O. bertoloniiformis*

donc

*O. bertoloniiformis* x *O. tenthredinifera* = *O. x lupiae*

C'est le résultat de ce raisonnement que l'on peut trouver dans le travail de BAUMANN & KÜNKELE sur le genre *Ophrys* (1986 : 520). Bien entendu, cette solution ne tient que sur le papier. Elle méprise l'avis des DANESCH, qui ont étudié les plantes sur le terrain et dont on peut voir la compétence et la prudence; elle méprise aussi la réalité puisqu'un des parents ainsi obtenu, *O.*

*bertoloniiformis*, se trouve à au moins 200 km de l'hybride; elle joue enfin sur la nomenclature, ou plutôt sur les mots puisqu'une combinaison d'hybride primaire et accidentel est délibérément appliquée à une espèce stabilisée. Cet exemple de raisonnement peu correct est loin d'être isolé; d'autres ont déjà été dénoncés pour le même travail (DELFORGE & TYTECA 1986; GÖLZ & REINHARD 1987).

Il est clair qu'*O. bertoloniiformis* x *O. tenthredinifera* est resté non décrit. Monsieur et Madame DANESCH m'ayant très aimablement autorisé à combler cette lacune, c'est avec joie que je leur dédie cet hybride, en admirateur respectueux à la fois de la clarté scientifique et de la beauté photographique de leurs livres qui restent un modèle pour tout orchidophile.

***Ophrys* x *daneschiorum*** Delforge hybr. nat. nov. (*O. bertoloniiformis* O. et E. Danesch subspp. *bertoloniiformis* x *O. tenthredinifera* Willd.)

Herba compacta, ad 10 cm alta. Flores satis parvi, 5. Sepala rosea viridi suffusa, circinata sed longiora quam ea *O. tenthrediniferae*. Petala lata et oblonga, valde pubescentia, colore roseo ochra suffuso, marginibus undulatis. Labellum intermedium, fuscum, satis quadratum ad basim, valde convexum, non selliformiter concavatum, valde pilosum colore brunneo in marginibus clariore, cum pilis longioribus supra appendicem. Macula satis parva, paene ad basim labelli sita, caerulea cinereo cincta. Appendix magna erecta. Cava stigmatica lata et non concavata. Connectivum robustum obtusumque.

**Holotypus** : Italia, Puglia, provincia Foggia, apud Monte Sant'Angelo, 10.04.86. In herb. Pierre DELFORGE sub n° 86/7. **Icon.** : Fig. 3 in hoc opere. DANESCH, 1972, *Ophrys-Hybriden* : ab. 152.

**Description** : Plante trapue, haute de 10 cm. Fleurs assez petites, au nombre de 5. Sépales rose lavé de verdâtre, arrondis mais plus allongés que ceux d'*O. tenthredinifera*. Pétales larges et oblongs, ciliés, rose fortement teinté d'ocre, avec des marges ondulées. Labelle intermédiaire, foncé, assez carré à la base, fortement convexe, non creusé en forme de selle, avec une dense pilosité brune plus claire sur les bords et une touffe de poils plus longs au-dessus de l'appendice. Macule assez petite, située presque à la base de la cavité stigmatique, bleue entourée d'une fine marge grise. Appendice grand et dressé. Cavité stigmatique large et non creusée. Gynostème robuste et obtus.

**Discussion** : *Ophrys* x *daneschiorum* fleurissait en 1986 sur deux sites du Monte Gargano. L'holotype a été choisi parmi les 3 exemplaires du site dans lequel et loin autour duquel ne se trouvait aucun *O. bertolonii* mais où croissaient des dizaines d'*O. tenthredinifera* et une vingtaine d'*O. bertoloniiformis* bien caractéristiques. Par rapport à *O. x inzegae* (= *O. bertolonii* x *O. tenthredinifera*), *O. x daneschiorum* est une plante plus petite et plus trapue, dotée de fleurs plus petites, de sépales et de pétales lavés de vert, d'un labelle plan avec une macule située très près de la base du labelle et d'une cavité stigmatique arrondie. Il est à remarquer que ces caractères distinguent également *O. bertolonii* d'*O. bertoloniiformis*. Pour le reste, l'hybride montre bien l'apport des deux parents : les sépales arrondis et rosés, les pétales larges et ciliés, les épaules carrées, la marge plus claire du labelle, la réduction de la macule, la brièveté du robuste gynostème et la touffe de poils surplombant l'appendice proviennent d'*O. tenthredinifera*; l'allongement des sépales et surtout des pétales, la convexité et la pilosité sombre du labelle, la

forme de la macule sont, outre les autres caractères décrits plus hauts, d'*O. bertoloniiformis*.

### 5. *O. biancae* (Tod.) Macchiati

Bien que décrit depuis longtemps, cet *Ophrys* endémique de Sicile n'a été que très récemment reconnu comme espèce à part entière (GÖLZ & REINHARD 1982; BUTTLER 1986). Son origine, considérée une fois encore comme hybridogène (*O. oxyrrhynchos* x *O. tenthredinifera* ?), est sans doute récente parce que la variabilité de la plante est grande et que celle-ci forme souvent de nombreux intertypes avec *O. oxyrrhynchos* sur les mêmes sites sans qu'il y ait, toutefois, absorption totale de l'un par l'autre. Morphologiquement, la distinction est assez aisée toutefois, *O. biancae* ayant des fleurs beaucoup plus petites qu'*O. oxyrrhynchos*, des sépales généralement rosés ou blanchâtres, un labelle plus clair, souvent assez jaunâtre et qui se tient plus verticalement. Il fleurit également plus tôt que ce dernier.

### 6. *O. biancae* x *O. lunulata*

Cet hybride a été trouvé en un seul exemplaire au milieu d'une touffe de 5 *O. lunulata* entourés de dizaines d'*O. biancae* bien fleuris sur une magnifique pelouse calcaire surplombant la Nécropole de Pantalique (Siracusa). *O. oxyrrhynchos* était présent à une centaine de mètres, mais en peu d'exemplaires et encore en boutons. La situation de l'hybride, son état de floraison assez avancé, la petite taille de ses fleurs, la forme de son labelle, la couleur blanchâtre des sépales, la taille et la forme de l'appendice montrent bien qu'il ne s'agit pas d'*O. x sicana* (*O. oxyrrhynchos* x *O. lunulata*).

Cet hybride est donc nouveau. J'ai le plaisir de le dédier au Docteur Philippe TOUSSAINT (Bruxelles), membre fondateur de la Section Orchidées d'Europe.

***Ophrys x toussaintiana*** Delforge hybr. nat. nov. (*O. biancae* (Tod.) Macchiati x *O. lunulata* Parl.)

Herba ad 16 cm alta. Flores medii, 5. Sepala circinata colore pallide roseo. Petala intermedia, oblonga, 1/2 breviora quam sepalum medianum. Labellum convexum, quadrangulatum, integrum, leviter elongatum, castaneum cum angusto limbo luteo, leviter mammosum cum pilis albidis. Macula ad basim labelli sita, H-formis, caerulea cinereo cincta. Appendix intermedia, satis magna, leviter tridentata.

**Holotypus** : Italia, Sicilia, provincia Siracusa, Necropoli di Pantalica, 07.04.87. In herb. Pierre DELFORGE sub n° 87/5 **Icon.** : Fig. 4.

**Description** : Plante assez petite, haute de 16 cm. Fleurs moyennes, au nombre de 5. Sépales arrondis, de couleur rose pâle. Pétales intermédiaires, oblongs, de moitié plus courts que le sépale médian. Labelle convexe, quadrangulaire, entier, un peu allongé, brun marron avec une marge jaune étroite, muni de légères gibbosités avec une pilosité blanche. Macule située à la base du labelle, en forme de H, bleue ceinturée de gris. Appendice intermédiaire, assez grand, légèrement tridenté.



FIG. 1. — *Ophrys* × *devillersiana*.  
I. Foggia. 10.4.86 (Dia P. DELFORGE).

**Discussion :** *O. x toussaintiana* doit à *O. biancae* la pâleur des sépales, le vert des pétales assez courts, la pilosité claire des légères gibbosités du labelle, la macule en H ceinturée de blanc, la tridentation de l'appendice. Sur l'exemplaire d'herbier, après dessiccation, une importante marge jaune est apparue sur le labelle, ce qui renvoie également à *O. biancae*. Les autres caractères proviennent évidemment d'*O. lunulata*, les plus visibles étant, notamment, l'allongement des pétales et du labelle ainsi que la forte pilosité et la couleur marron de ce dernier.

### 7. *O. holoserica* (N.L. Burm.) Greuter

Bien qu'italiens et assez tardifs, les *O. holoserica* du Latium posent peu de problèmes. C'est assez exceptionnel quand on connaît la situation en Sicile et dans les Pouilles. Dans cette dernière région, par exemple, on a affaire à un véritable groupe constitué, entre autres, par *O. apulica*, *O. candida*, *O. holoserica* subsp. *parvimaclata*, *O. holoserica* subsp. *celiensis*, etc. C'est également exceptionnel si l'on sait qu'une récente étude (REINHARD 1987) montre que certains *O. holoserica* tardifs de Toscane, des Marches, des Abruzzes, de Campanie, de Basilicate et de Calabre appartiennent vraisemblablement à la subsp. *elatior* caractérisée, notamment, par une floraison tardive et par de petites fleurs espacées le long d'une tige élevée, pouvant atteindre 90 cm de haut. Il est probable que des plantes appartenant à



FIG. 2. — *Ophrys bertolonii*  
 × *O. tenthredinifera* × *O. bertolonii*.  
 I. Palermo. 10.4.87.



FIG. 3. — *Ophrys* × *daneschiorum*.  
 I. Foggia. 10.4.86.

FIG. 4. — *Ophrys* × *toussaintiana*.  
 I. Siracusa. 7.4.87.



FIG. 5. — *Ophrys* × *delargeana*.  
 I. Latina. 2.6.84.



cette sous-espèce fleurissent tardivement dans le Latium (ROSSI & BASSANI 1985). Mais les *O. holoserica* que j'ai vus début juin 1984 sur les contreforts des Monti Aurunci (Lazio, prov. Latina) étaient manifestement de la subsp. *holoserica* typique : plantes trapues à grandes fleurs peu espacées.

### 8. *O. lacaitae* Lojaco

Cet *Ophrys*, un des plus singuliers et des plus stables morphologiquement, a connu des fortunes diverses dans la littérature. Fort bien décrit d'emblée au niveau spécifique en 1908, il a été oublié longtemps, classé comme simple forme, variété ou sous-espèce, soit par des auteurs qui ne l'avaient pas vu eux-mêmes, soit par confusion avec des formes très jaunes d'*O. biancae*, autre taxon longtemps négligé. Il faut dire qu'*O. lacaitae* est rare et que sa floraison tardive, principalement en mai et juin, fait qu'on le rencontre si peu qu'il a été longtemps porté disparu de Sicile d'où il avait été décrit. Récemment, des stations ont été découvertes dans les provinces de Salerne et de Molise (BÜEL 1970), dans le Latium (ROSSI & MINUTILLO 1981; DELFORGE 1984) ainsi qu'au Monte Gargano (LORENZ & GEMBARDT 1987). Parallèlement à ces découvertes, une étude des DANESCH (1972b) réhabilitait le niveau spécifique original qui semble maintenant bien adopté (GÖLZ & REINHARD 1982; DELFORGE & TYTECA 1984; BUTTLER 1986; BAUMANN & KÜNKELE 1986).

### 9. *O. holoserica* x *O. lacaitae*

Soit du fait de la rareté, soit du fait d'un statut taxonomique longtemps dévalué, soit, plus probablement à cause de mécanismes d'isolement assez efficaces (date de floraison tardive, absence de pollinisateurs communs, etc), on ne connaissait pas, jusqu'à présent, d'hybride ayant pour parent *O. lacaitae*. Sur les premières pentes des Monti Aurunci, non loin de Formia (Latina), au milieu d'une vingtaine d'*O. lacaitae* en début de floraison (une fleur ouverte) et de dizaines d'*O. holoserica* en fin de floraison, se trouvaient deux plantes manifestement hybrides dont la détermination était d'autant plus aisée que les Monti Aurunci ne sont ni dans les Pouilles, ni en Sicile, là où le polymorphisme du groupe d'*O. holoserica* complique fort les diagnostics.

Ce nouvel hybride est dédié très amicalement à Monsieur Nicolas DELARGE (Esneux, prov. Liège), membre fondateur de la Section Orchidées d'Europe.

*Ophrys* x *delargeana* Delforge hybr. nat. nov. [*O. holoserica* (N.L. Burm.) Greuter subsp. *holoserica* x *O. lacaitae* Lojaco]

Herba gracilis, ad 28 cm alta. Tempus floritionis intermedium. Flores distantes relative parvi, 5. Sepala alba viridescencia, posterius versus incurvata. Petala parva, triangula, albida basi pallide rosea tincta. Labellum forma coloreque intermediis, integrum cum parvis albis gibberibus, marginibusque superioris albidis et valde pilosis, castaneum in centro, in parte inferiore patulum luteumque. Macula intermedia, in tota parte mediana labelli sita. Appendix magna, longior quam ea *O. holosericae*.

**Holotypus** : Italia, Lazio, provincia Latina, Monti Aurunci, apud Formia, 02.06.84. In herb. Pierre DELFORGE sub n° 84/3. **Icon.** : Fig. 5.

**Description** : Plante grêle, haute de 28 cm. Période de floraison intermédiaire entre celles des parents. Fleurs espacées, relativement petites, au nombre de 5. Sépales blancs verdâtres, rabattus vers l'arrière. Pétales petits, triangulaires, blanchâtres teintés de rose à la base. Labelle de forme et de couleur intermédiaires, entier, pourvu de petites gibbosités blanches, muni, sur les bords supérieurs, d'une forte pilosité blanchâtre, brun marron en son centre, étalé et jaune dans sa partie inférieure. Macule intermédiaire, occupant toute la partie centrale du labelle. Appendice important, plus allongé que celui d'*O. holoserica*.

**Discussion** : Tout, dans *O. x delargeana*, montre des caractères intermédiaires, depuis le stade de floraison jusqu'à la forme de l'appendice du labelle. Seule exception curieuse à ce tableau : le port grêle de la plante et la relative petitesse de ses fleurs. Il est courant, pour des raisons génétiques, qu'un hybride soit plus robuste que ses parents. Cette tendance semble s'être ici inversée.

## 10. Bibliographie

- BARLA, J.B., 1868. - Flore illustrée de Nice et des Alpes Maritimes. Iconographie des orchidées : 83 + 63 p. Caisson et Mignon, Nice.
- BAUMANN, H. & KÜNKELE, S., 1982. - Die wildwachsenden Orchideen Europas : 432 p. Kosmos Natur Führer, 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.
- BÜEL, H., 1970. - *Ophrysfunde* in der Provinz Salerno. *Die Orchidee* **21** : 181-182.
- BUTTLER, K.P., 1986. - Orchideen - Die wildwachsenden Arten und Unterarten Europas, Vorderasiens und Nordafrikas : 288 p. Steinbachs Naturführer, Mosaik Verlag, München.
- DANESCH, O. & E., 1971. - *Ophrys bertoloniformis* O. et E. Danesch, sp. nov., eine Sippe hybridogenen Ursprungs. *Die Orchidee* **22** : 115-117.
- DANESCH, O. & E., 1972a. - Orchideen Europas - *Ophrys* Hybriden : 271 p. Hallwag, Bern und Stuttgart.
- DANESCH, O. & E., 1972b. - *Ophrys oxorrhynchos* Tod. und *Ophrys lacaitae* Lojac. *Jahresber. Naturwiss. Ver. Wuppertal* **25** : 159-162.
- DANESCH, O. & E., EHRENDORFER, F. & K., 1975. - Hybriden und hybridogene Sippen aus *Ophrys bertolonii* und *O. atrata* (Orchidaceae). *Plant Syst. Evol.* **124** : 79-123.
- DE LANGHE, J.E. & d'HOSE, R., 1987. - Les orchidées de Sicile. Prospections faites en 1986 et 1987 dans la partie méridionale de l'île. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* **120** : 111-116.
- DELFORGE, P., 1984. - Orchidées rares ou critiques de la région de Cassino (Latium - Italie). *Coll. Soc. Franç. Orchidophilie* **8** : 9-16.
- DELFORGE, P. & C., 1985. - *Ophrys x coulouiana* hybr. nat. nov. *L'Orchidophile* **16** (66) : 827-830.
- DELFORGE, P. & C., 1986. - Nouveaux hybrides d'*Ophrys* d'Italie. *Natural. belges* **67**, n° spécial "Orchidées" : 157-162.
- DELFORGE, P. & TYTECA, D., 1982a. - Quelques orchidées rares ou critiques d'Europe occidentale. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* **115** : 271-288.
- DELFORGE, P. & TYTECA, D., 1982b. - Observations sur les orchidées des Préalpes de Grasse, de l'Esterel et des Maures. *Natural. Belges* **63** : 53-90.
- DELFORGE, P. & TYTECA, D., 1984. - Guide des orchidées d'Europe dans leur milieu naturel : 48 + 144 p. Duculot, Gembloux-Paris.
- DELFORGE, P. & TYTECA, D., 1986. - À propos de "Die Gattung *Ophrys* L. - eine taxonomische Übersicht" de H. BAUMANN et S. KÜNKELE. *Natural. belges* **67**, n° spécial "Orchidées" : 139-141.
- DEL PRETE, C., 1984. - The genus "*Ophrys*" L. (Orchidaceae) in Italy : Check-list of the species, subspecies and hybrids. (Contributions to the knowledge of the Italian Orchidaceae XII). *Webbia* **37** : 249-257.

- DEL PRETE, C., TICHY, H. & TOSI, G., 1982. - Le orchidee spontanee della provincia di Grosseto : 71 p. Pitigliano.
- DEL PRETE, C. & TOSI, G., 1982. - Contributi alla conoscenza delle *Orchidaceae* d'Italia. X. Note miscellanee. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem.*, Serie B **88** : 217-224.
- DEVILLERS-TERSCHUREN, J. & DEVILLERS, P., 1986. - Distribution et systématique du genre *Dactylorhiza* en Belgique et dans les régions limitrophes. *Natural. belges* **67**, n° spécial "Orchidées" : 143-155.
- DEVILLERS-TERSCHUREN, J. & DEVILLERS, P., 1988. - Les *Ophrys* "arachnitiiformes" du bassin méditerranéen occidental. *Natural. belges* **69**, n° spécial "Orchidées" : 98-112.
- GÖLZ, P. & REINHARD, H.R., 1975. - Biostatistische Untersuchungen über *Ophrys bertoloniiformis* O. & E. Danesch. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* **85** : 31-56.
- GÖLZ, P. & REINHARD, H.R., 1979. - Biostatistische Untersuchungen über *Ophrys bertoloniiformis* O. & E. Danesch (2. Teil). *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* **89** : 63-79.
- GÖLZ, P. & REINHARD, H.R., 1982. - Orchideen in Süditalien. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **14** : 1-124.
- 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.
- KALTEISEN, M. & REINHARD, H.R., 1986. - Orchideen im zentralen italienischen Südalpenraum. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **18** : 1-136.
- LANDWEHR, J., 1977. - Wilde orchideeën van Europa (2 vol.) : 575 p. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, 's-Graveland.
- LORENZ, R. & GEMBARDT, C., 1987. - Die Orchideenflora des Gargano (Italien) - Ein Beitrag zum OPTIMA-Projekt "Kartierung der mediterranen Orchideen". *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **19** : 385-756.
- REINHARD, H.R., 1987. - Untersuchungen an *Ophrys holoserica* (Burm. fil.) W. Greuter subsp. *elatior* (Gumprrecht) Gumprrecht (*Orchidaceae*). *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **19** : 769-800.
- REISIGL, H., 1972. - *Ophrys bertoloniiformis* ssp. *benacensis*, eine palaeohybride Sippe des zentralen Südalpenrandes. *Die Orchidee* **23** : 160-165.
- ROSSI, W. & BASSANI, P., 1985. - Orchidee spontanee del Lazio : 176 p. Regione Lazio, Assessorato all'agricoltura, foreste, caccia e pesca, Edizioni Coopsit, Roma.
- ROSSI, W. & MINUTILLO, F., 1981. - Su alcune *Orchidaceae* del Lazio meridionale. In : Ricerche ecologiche, floristiche e faunistiche sulla fascia costiera mediotirrenica italiana. *Accad. naz. Lincei*, Roma (254) : 27-30 + 1 pl.
- SUNDERMANN, H., 1975. - Europäische und mediterrane Orchideen - Eine Bestimmungsfloora : 2. Aufl., 243 p. Brücke-Verlag Kurt Schmiersow, Hildesheim.
- SUNDERMANN, H., 1980. - Europäische und mediterrane Orchideen - Eine Bestimmungsfloora : 3. Aufl., 279 p. Brücke-Verlag Kurt Schmiersow, Hildesheim.
- WILLIAMS, J.G., WILLIAMS, A.E. & ARLOTT, N., 1979. - Guide des orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient : 192 p. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel - Paris.

## Summary

P. DELFORGE : Remarks on some *Ophrys* from Italy and description of four of their hybrids. Discussion on the validity of the species rank for *O. archipelagi*, *O. biancae* and *O. lacaitae*. Remarks on *O. holoserica* from Lazio. Reflections on the taxonomic and systematic treatment of *O. bertoloniiformis* within *O. bertolonii*'s group and errors brought about by the hypothesis of a hybridogene origin of *O. bertoloniiformis*; sketch of a phylogenesis not involving this mechanism. Description of 4 new hybrids : *O. archipelagi* x *O. tenthredinifera*, *O. bertoloniiformis* x *O. tenthredinifera*, *O. biancae* x *O. lunulata* and *O. holoserica* x *O. lacaitae*.

# Une orchidée nouvelle des Hautes-Alpes : *Dactylorhiza delphinensis*

par Daniel TYTECA<sup>(1)</sup> et Jean-Louis GATHOYE<sup>(2)</sup>

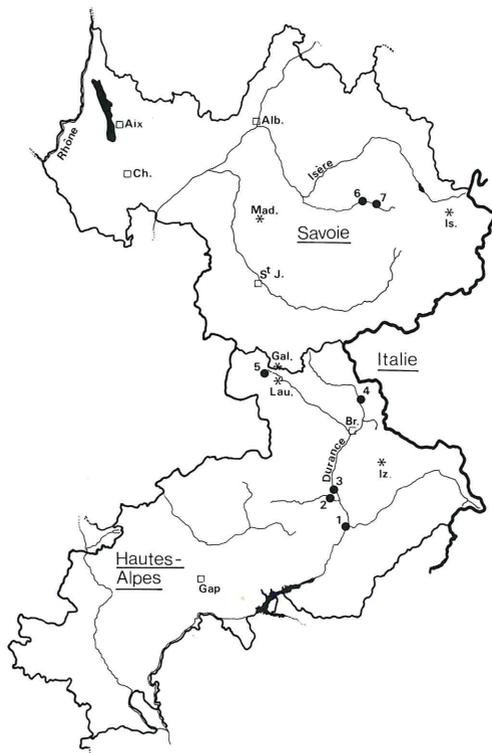
Dans plusieurs tourbières alcalines du Dauphiné (département des Hautes-Alpes, France), à des altitudes comprises entre 1000 et 2000 m, existent des populations d'un *Dactylorhiza* critique. Celles-ci, bien caractérisées et homogènes, sont connues de nombreux naturalistes et orchidologues. Elles sont traditionnellement rattachées à *D. traunsteineri* (Reichenb.) Soó (voir notamment BOURNÉRIAS 1985).

Dans le cadre d'un travail de recherches sur la biosystématique des *Dactylorhiza* d'Europe occidentale, nous avons étudié en 1987 diverses populations de *Dactylorhiza* des Hautes-Alpes. Abordant une première fois, inopinément, une population du *Dactylorhiza* critique susmentionné (Val-des-Prés), notre première réaction fut de l'attribuer à une forme malingre de *D. majalis* (Reichenb.) P.F. Hunt et Summerhayes. Un peu plus tard, nous visitâmes une station répertoriée du prétendu "*D. traunsteineri*" des orchidologues français (Freissinières) : à notre étonnement, les plantes qui s'y trouvaient étaient identiques à celles de la première localité. Nous avons étudié les deux populations de façon approfondie et établi leur identité. Au cours du même séjour, nous rencontrâmes d'autres stations du même *Dactylorhiza* (voir Fig. 1), toujours dans des biotopes analogues, associé à des plantes de marais alcalins où, parmi les orchidées, figuraient notamment *D. incarnata*, *Epipactis palustris*, *Gymnadenia conopsea*, *G. odoratissima*, *Herminium monorchis*.

Un premier résultat de nos études biométriques est que la plante critique est à rattacher au groupe des "*Dactylorhiza* tétraploïdes des marais" (suivant l'appellation de BATEMAN & DENHOLM 1983, "tetraploid marsh-orchids" : voir TYTECA & GATHOYE 1988a). Ce résultat est corroboré par l'analyse chromosomique : dans les deux populations étudiées, nous avons trouvé le nombre chromosomique  $2n=80$ . Une autre caractéristique commune des plantes de ce groupe est la taille importante des fleurs, également observée dans le cas présent.

(1) Chemin du Cramignon 1, B-1348 Louvain-la-Neuve

(2) Boursier IRSIA, Département de Botanique, Sart Tilman, B-4000 Liège



**Fig. 1.** - Carte des départements des Hautes-Alpes et de Savoie, montrant les localités où a été observé *Dactylorhiza delphinensis*.

□ : Villes importantes : Ch. = Chambéry; Alb. = Albertville; St-J. = St-Jean-de-Maurienne; Br. = Briançon.

\* : Cols : Mad. = Madeleine; Is. = Iseran; Gal. = Galibier; Lau. = Lautaret; Iz. = Izoard.

• : **Populations de *D. delphinensis* :**

**Hautes-Alpes** : 1 = Réotier, 1000 m; 2 = Freissinières, 1150 m; 3 = l'Argentière-la-Bessée, 960 m; 4 = Val-des-Prés, 1400 m; 5 = Lac du Pontet, 2000 m.

**Savoie** (observations P. & J. DEVILLERS-TERSCHUREN) : 6 = la Chiserette, 1480 m; 7 = Laisonnay, 1560 m.

Les comparaisons biométriques détaillées indiquent qu'en fait, le *Dactylorhiza* critique des Hautes-Alpes est distinct aussi bien de *D. majalis* que de *D. traunsteineri*. Pour appuyer cette affirmation, nous donnons d'abord au Tableau 1 les distances taxonomiques (au sens de GÖLZ & REINHARD : voir TYTECA & GATHOYE 1988a) du taxon critique par rapport à sept autres taxons appartenant au même groupe ou s'en rapprochant. Ce tableau indique des distances importantes avec six des sept taxons comparés. Pour le septième, *D. brennensis*, nous commentons dans un autre article (TYTECA & GATHOYE 1988b) la curieuse convergence morphologique mais également l'importance des différences qualitatives, écologiques et biogéographiques. On voit au Tableau 1 que *D. traunsteineri* est l'un des taxons les plus distants de la plante critique du Dauphiné, alors qu'elle avait antérieurement été rapportée à cette

espèce. Soulignons ici que les données utilisées pour *D. traunsteineri* résultent des mesures d'un autre auteur (REINHARD 1985), ce qui peut contribuer à une légère surévaluation de la distance. Constatons aussi au Tableau 1 la distance relative faible par rapport à *D. lapponica* (Hartman) Soó (mesuré par KALTEISEN & REINHARD 1986), ce qui indique que les deux taxons, très différents dans leurs dimensions absolues, ont des proportions assez voisines, les caractères relatifs étant définis comme des rapports entre caractères absolus (voir TYTECA & GATHOYE 1988a).

**Tableau 1.** - Comparaison biométrique de *D. delphinensis* (30 individus mesurés) avec les autres espèces du groupe de *D. majalis* (d'après données de TYTECA & GATHOYE 1988a; "-R" : données provenant de REINHARD)

par rapport à :	Nombre d'individus	Diff. absolue	Diff. relative	Diff. totale
<i>D. majalis</i>	62	16,2	10,9	27,1
<i>D. brennensis</i>	30	5,8	5,2	11,0
<i>D. sphagnicola</i>	170	16,9	11,0	27,9
<i>D. praetermissa</i>	98	26,1	9,3	35,4
<i>D. elata</i>	24	32,5	17,4	50,0
<i>D. traunsteineri</i> - R	75	24,0	15,7	39,6
<i>D. lapponica</i> - R	70	54,0	9,3	63,3

Poursuivant plus loin notre comparaison, nous donnons à la Fig. 2 un schéma en échelle illustrant la position des caractères du taxon critique par rapport à ceux de *D. traunsteineri* et de *D. majalis*. Ce diagramme contredit la première impression que l'on pourrait avoir à propos de la plante des Hautes-Alpes, d'être totalement intermédiaire entre les deux espèces citées. En effet, si la plupart des caractères végétatifs sont bien intermédiaires, par contre quelques caractères floraux, importants dans la différenciation spécifique, sortent des intervalles de moyennes de *D. majalis* et *D. traunsteineri* (Fig. 2 : caractères nos 25, 26, 23, 22, puis 40, 42, 35, 44, 49, 48, 50, 45, 47). Ces caractères ont presque tous trait au labelle, remarquablement plus grand dans toutes ses parties que celui des deux espèces comparées.

On trouvera dans un autre article (TYTECA & GATHOYE 1988b) un tableau, qu'il est inutile de reproduire ici, comparant les caractères des six "*Dactylorhiza* tétraploïdes des marais" étudiés. Le Tableau 2 compare de façon plus détaillée le *Dactylorhiza* des Hautes-Alpes aux trois espèces auxquelles il ressemble le plus, qualitativement parlant.

Reste à discuter du statut à accorder à ce taxon dauphinois. Dans une optique "large", *D. traunsteineri* est une espèce mal définie, très variable, servant occasionnellement de "fourre-tout" pour des taxons d'origines diverses, suivant une conception analogue à celle adoptée autrefois pour *Ophrys arachnitiiformis*, par exemple. Dans une telle optique évidemment, on peut laisser la plante haut-alpine dans l'agrégat *D. traunsteineri*. Par contre, dans la perspective d'une étude plus fine de cet ensemble, il devrait être possible de rendre à *D. traunsteineri* une définition plus précise et conforme à

l'attitude adoptée actuellement pour la plupart des espèces d'orchidées. Les travaux de REINHARD et coll. (1985; KALTEISEN & REINHARD 1986) ont contribué à rendre cette idée plus précise; il en résultera très probablement la reconnaissance de taxons distincts, jusqu'à présent méconnus ou assimilés à *D. traunsteineri*.

Le *Dactylorhiza* du Dauphiné semble répondre à cette particularisation. Ses populations paraissent suffisamment homogènes pour qu'on puisse parler d'espèce distincte possédant une distribution propre : le "véritable" *D. traunsteineri* semble manquer dans la région prospectée. Par ailleurs, une étude approfondie de la littérature ne permet pas d'y déceler la moindre description d'un taxon conforme à la plante en question. C'est pourquoi nous en proposons ci-après la description au rang d'espèce, en lui donnant le nom de la région où nous l'avons identifiée.

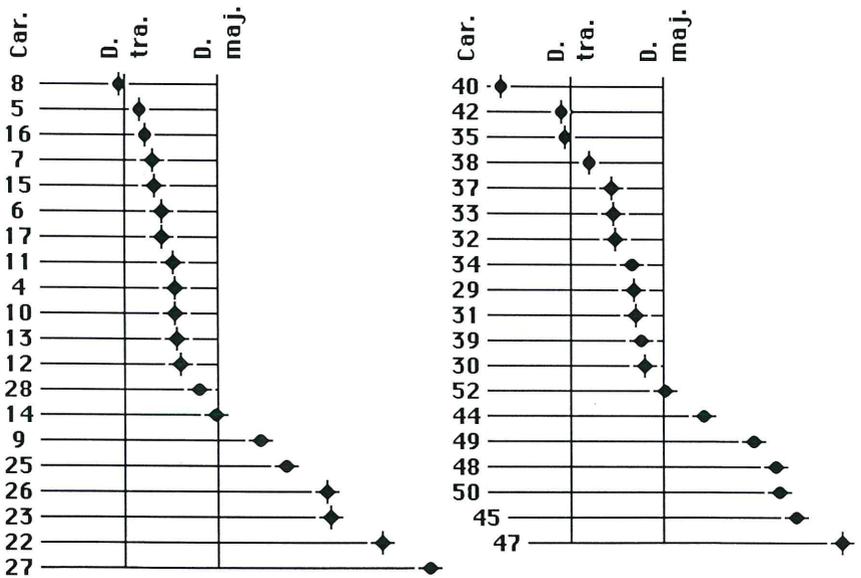


Fig. 2. - Schéma en échelle montrant les caractères de *D. delphinensis* par rapport à ceux de *D. majalis* et de *D. traunsteineri* (ce dernier mesuré par REINHARD). Les numéros des caractères apparaissent à gauche (suivant la légende du Tableau 3 dans TYTECA & GATHOYE 1988a). Les deux barres verticales situent les moyennes des caractères de *D. traunsteineri* et de *D. majalis*. Les cercles indiquent la position des moyennes de *D. delphinensis* par rapport aux deux moyennes précitées. Seuls sont repris les caractères significativement distinctifs (à 99 %) par rapport à *D. traunsteineri* et/ou *D. majalis*.



FIG. 3. — *Dactylorhiza delphinensis*.  
Freissinières (Hautes-Alpes, F), 9.7.1987  
(Dia D. TYTECA).



FIG. 4. — *Dactylorhiza delphinensis*.  
Freissinières (Hautes-Alpes, F), 9.7.1987  
(Dia J.-L. GATHOYE).

FIG. 5. — *Dactylorhiza delphinensis*.  
Freissinières (Hautes-Alpes, F), 9.7.1987  
(Dia D. TYTECA).



FIG. 6. — *Dactylorhiza delphinensis*.  
Freissinières (Hautes-Alpes, F), 9.7.1987  
(Dia D. TYTECA).

**Tableau 2.** - Synthèse des principaux caractères distinctifs de *D. delphinensis* par rapport à trois espèces voisines.

	<i>D. majalis</i> <sup>1</sup>	<i>D. delphin.</i> <sup>2</sup>	<i>D. traunstein.</i> <sup>3</sup>	<i>D. lapponica</i> <sup>3</sup>
Hauteur plante (cm)	15-40	15-35	10-40	10-30
Nombre de feuilles	3-7	3-7	2-5	2-5
Feuilles inférieures	très étalées, oblongues-lancéolées	étalées, lancéolées	dressées, linéaires	étalées, lancéolées, courtes
longueur (cm)	6-16	5-12	5-16	3-8
largeur (cm)	1,5-3,5	1,2-2,2	0,5-1,9	0,6-2
longueur/largeur	3-5	4-6	7-10	4-6
Feuilles maculées	le + souvent	le + souvent	oui ou non	le + souvent
Inflorescence	assez dense	assez lâche	lâche	assez lâche
Nombre de fleurs	10-35	8-27	5-15	5-20
Fleurs	moyennes à grandes	grandes	moyennes à grandes	petites
Sépales lat.: long. (mm)	7-12,5	9-11,5	8-11	6-10
Pétales : long. (mm)	5-9	7-9	6-8,5	5-8
Labelle : long. (mm)	5-10	8-10,5	6-10	4,5-8
larg. (mm)	7-14	10-14	6,5-13	6-11
Distribution	largement répandu en Europe médiane	Alpes occid. [Dauphiné (Htes-Alpes), Savoie ?]	Alpes centr. & septentr. (CH, A, Bavière; ailleurs ?)	Alpes centr. & méridion. (CH, I, A); Scandinavie (N, S)

<sup>1</sup> d'après BUTTLER (1986) et nos mesures;

<sup>2</sup> d'après nos mesures;

<sup>3</sup> d'après BUTTLER (1986), REINHARD (1985) et KALTEISEN & REINHARD (1986).

**Diagnose :** *Dactylorhiza delphinensis* Tyteca et Gathoye, sp. nov.

**Planta** 20-30 cm alta; caulis 2,3-4,5 mm infra inflorescentiam, 2,8-5 mm supra folium infimum crassus, ± cavus, parte superiore striatus, viridis, parte superiore saepe aduste ad violaceo tinctus. **Folia** 3-5, lanceolata, 4-6plo longiora quam lata, carinata, maculis inaequalibus interdum sparsis interdumque annulariis ornata; folium infimum 5-10 cm longum, secundum 6-12 cm longum, utraque 1,2-2,2 cm lata. **Inflorescentia** satis laxa, 4-7,5 cm longa, 8-27-flora; bracteae 14-24 mm longae, 3,4-5,5 mm latae. **Flores** magni, fusco violaceo-rubri; sepala lateralia erecta saepe ad perpendiculum, interdum lineis vel cirris purpureis ornata, 9-11,5 mm longa et 3-3,8 mm lata; petala 7-9 mm longa, 2,6-4 mm lata; labellum circum jugulum album, ± dense lineis, cirris, lineolis directis punctisque obviis ornatum, 3-lobatum, lobo mediano laterales excedente, lobis lateralibus distincte retrorsum versus reductis, marginibus saepe denticulatis ad profunde lobulatis; labellum 8-10,5 mm longum et 10-14 mm latum, lobis lateralibus 7-9 mm longis, lobo mediano 1,7-3 mm longo et 3,3-4,2 mm lato; calcar ± crassum, cylindricum ad conicum, deorsum versus leviter incurvatum, 9-11,7 mm longum, basi 2-2,9 mm crassum.

**Holotypus** : Gallia, Dauphiné, département Hautes-Alpes, ad Val-des-Prés, alt. 1400 m. 09/07/1987. Leg. J.-L. GATHOYE et D. TYTECA (BR) sub n° 1987/40. **Icon.** : Fig. 3-6.

**Description** : Plante haute de (17-) 20 - 30 (-36) cm (en moyenne 24,5 cm), pourvue de 3 - 5 (-7) feuilles (en moyenne 4,4). Feuilles carénées, plus ou moins étalées, à sommet formant un léger capuchon, pourvues de macules de dimensions variables, parfois éparées, parfois annulaires. Feuilles lancéolées, 4 à 6 fois aussi longues que larges, l'inférieure longue de (2,5-) 5 - 10 cm (en moyenne 7,5 cm) et large de (0,8-) 1,2 - 2,2 (-2,7) cm (en moyenne 1,7 cm), la seconde longue de 6 - 12 (-15) cm (en moyenne 9,4 cm) et large de (1,0-) 1,2 - 2,2 (-2,4) cm (en moyenne 1,7 cm), à largeur maximale située peu en-dessous de la mi-longueur. Sommet de la feuille supérieure (rarement des 2 feuilles

supérieures) atteignant parfois ou même dépassant la base de l'inflorescence. Dernier entrenœud long de (0,75-) 2 - 8 cm (en moyenne 4 cm). Tige plus ou moins creuse, cannelée dans sa partie supérieure, verte, se teintant souvent de bronzé à violacé dans sa partie supérieure. Tige épaisse de 2,3 - 4,5 (-5,2) mm (en moyenne 3,3 mm) sous l'inflorescence, de 2,8 - 5 (-6,3) mm (en moyenne 4,2 mm) au-dessus de la feuille inférieure. Inflorescence assez lâche, longue de 4 - 7,5 (-8,5) cm (en moyenne 5,7 cm), composée de 8 - 27 fleurs (en moyenne 15). Bractées lancéolées, longues de 14 - 24 (-32) mm (en moyenne 20 mm) et larges de 3,4 - 5,5 mm (en moyenne 4,3 mm). Ovaire long de 10,0 - 13,0 (-13,5) mm (en moyenne 11,5 mm). Fleurs grandes, de couleur rouge violacé foncé. Sépales latéraux dressés, souvent à la verticale, parfois ornés de lignes ou boucles purpurines, longs de (8,5-) 9,0 - 11,5 (-12,1) mm (en moyenne 10,1 mm) et larges de (2,2-) 3,0 - 3,8 (-4,2) mm (en moyenne 3,4 mm). Pétales longs de (6,4-) 7,0 - 9,0 (-9,6) mm (en moyenne 7,9 mm) et larges de (2,3-) 2,6 - 4,0 (-4,6) mm (en moyenne 3,3 mm), réunis avec le sépale dorsal en un casque lâche protégeant le gynostème. Labelle blanc autour de la gorge, plus ou moins densément parcouru de lignes, tiretés et points purpurins très marqués, trilobé, à lobe médian plus long que les latéraux, ceux-ci nettement rabattus en arrière, à bords souvent denticulés à profondément lobulés. Labelle long de (7,7-) 8,0 - 10,5 (-11,8) mm (en moyenne 9,3 mm) et large de (9,6-) 10,0 - 14,0 (-16,6) mm (en moyenne 12,4 mm), à lobes latéraux longs de (5,8-) 7,0 - 9,0 (-9,7) mm (en moyenne 7,9 mm), à lobe médian long de (0,7-) 1,7 - 3,0 (-3,3) mm (en moyenne 2,2 mm) et large de (2,8-) 3,3 - 4,2 (-5,4) mm (en moyenne 3,7 mm). Indice labellaire moyen 1,25. Éperon plus ou moins épais, cylindrique à conique, légèrement incurvé vers le bas, long de (7,4-) 9,0 - 11,7 (-12,1) mm (en moyenne 10,1 mm), épais de 2,0 - 2,9 mm (en moyenne 2,4 mm) à la base. Vit dans les tourbières alcalines du Dauphiné (Hautes-Alpes, France), entre 1000 et 2000 m d'altitude.

*Dactylorhiza delphinensis* possède très probablement une distribution plus large que les seules localités prospectées. Outre les deux populations étudiées en détail, nous l'avons reconnu en au moins trois autres stations du département des Hautes-Alpes, indiquées à la Fig. 1. Des plantes apparemment identiques ont été observées par P. & J. DEVILLERS-TERSCHUREN en Savoie (1984), dans des biotopes analogues à ceux de *D. delphinensis* évoqués plus haut (voir Fig. 1). Il est probable que *D. delphinensis* se rencontre ailleurs dans l'ouest des Alpes françaises, voire suisses. Dans le territoire prospecté en 1987, son individualisation vis-à-vis des deux espèces les plus proches, *D. majalis* et *D. traunsteineri*, est très nette; il n'est toutefois pas exclu de rencontrer des populations de transition plus vers le nord et surtout vers l'est (où on se rapproche du locus classicus de *D. traunsteineri*). Nous avons quant à nous évoqué l'exemple d'une population de transition possible de *D. majalis* vers *D. delphinensis*, en Savoie, au col de la Madeleine (TYTECA & GATHOYE 1988a).

## Remerciements

Nous remercions vivement J. & M. BOURNÉRIAS (Paris) ainsi qu'É. CHAS (Gap) pour leurs indications sur les localités visitées. Merci à P. & J. DEVILLERS-TERSCHUREN pour leurs informations concernant la Savoie, de même qu'à A. LAWALRÉE (Jardin bot. nat. Belg.) pour sa traduction latine de notre diagnose.

## Bibliographie

- BATEMAN, R.M. & DENHOLM, I., 1983. - A reappraisal of the British and Irish dactylorchids, 1. The tetraploid marsh-orchids. *Watsonia* **14** : 347-376.  
 BOURNÉRIAS, M. & J., 1985. - Du Briançonnais au Queyras : voyage d'études de la SFO (23 juin - 5 juillet 1984). *L'Orchidophile* **16** (66) : 811-821.  
 BUTTLER, K.P., 1986. - Orchideen - Die wildwachsenden Arten und Unterarten Europas, Vorderasiens und Nordafrikas : 288 p. Steinbachs Naturführer, Mosaik Verlag, München.

- KALTEISEN, M. & REINHARD, H.R., 1986. - Orchideen im zentralen italienischen Südalpenraum. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **18** : 1-136.
- REINHARD, H.R., 1985. - Skandinavische und alpine *Dactylorhiza*-Arten (*Orchidaceae*). *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **17** : 321-416.
- TYTECA, D. & GATHOYE, J.-L., 1988a - Les *Dactylorhiza* d'Europe occidentale : approche biostatistique. *Natural. belges* **69**, n° spécial "Orchidées" : 65-97.
- TYTECA, D. & GATHOYE, J.-L., 1988b. - Discussion du statut de *Dactylorhiza brennensis* et description de trois hybrides de cette espèce. *L'Orchidophile* **19** (81) : 55-61.

## Summary

D. TYTECA & J.-L. GATHOYE : A new orchid species from the Hautes-Alpes : ***Dactylorhiza delphinensis***. Populations of a critical *Dactylorhiza* growing in alkaline fens of the Dept. Hautes-Alpes (France), between 1000 and 2000 m, are biostatistically studied in detail. The taxon is compared to the allied species *D. majalis*, *D. traunsteineri* and *D. lapponica*. It is described as a new species, *D. delphinensis*. Its distribution probably covers also the Dept. Savoie and may include other parts of the Western Alps.

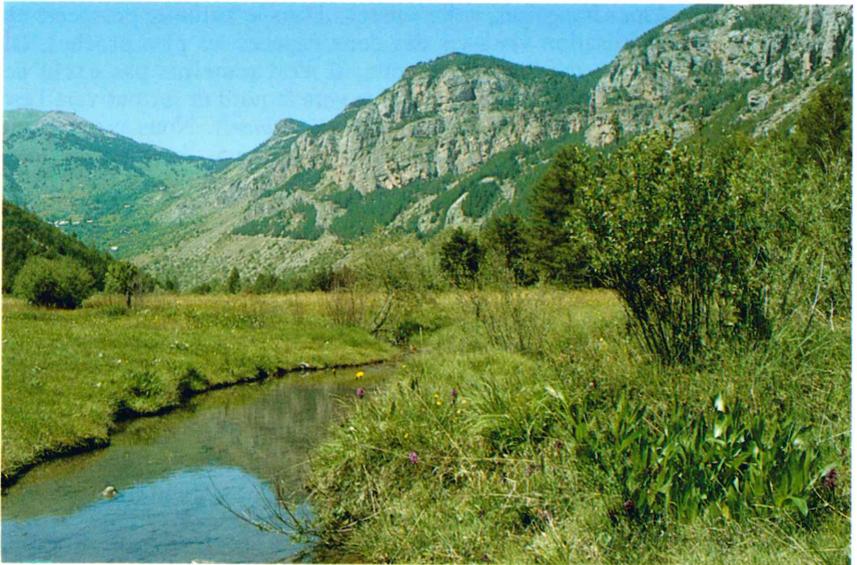


FIG. 7. — Un biotope à *Dactylorhiza delphinensis*. Freissinières, 1150 m (Hautes-Alpes, F), 9.7.1987 (Dia D. TYTECA).

# Section "Orchidées d'Europe" Bilan des activités 1986 - 1987

par Françoise COULON<sup>(1)</sup>

En novembre 1986, la Section "Orchidées d'Europe" entamait sa huitième année d'activités. Elle comptait en mars 1987 160 membres en règle de cotisation dont une quinzaine de correspondants étrangers.

## Activités d'hiver

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

**15 novembre 1986.** - a) Bilan des activités de la section pour 1985-1986 présenté par F. COULON et illustré de dias des participants [*Nat. belges* **69** (1) : 21-32 (1988)].

b) Étude biostatistique des *Dactylorhiza* de Belgique et des territoires voisins. Présentation par D. TYTECA du travail entrepris en collaboration avec J.-L. GATHOYE. Cet exposé a pour premier objet de montrer l'intérêt d'analyses statistiques dans l'étude de groupes systématiques difficiles. Les analyses sont basées sur des mesures de plus de 400 plantes provenant de nos régions : Boulonnais, Tertiaire parisien, Flandre, Campine, Région mosane, Ardenne (juin-juillet 1986). Des premières conclusions sont proposées concernant les groupes de *D. maculata* - *D. fuchsii* et de *D. praetermissa* - *D. sphagnicola* [GATHOYE, J.-L. & TYTECA, D., 1987. - Étude biostatistique des *Dactylorhiza* (*Orchidaceae*) de Belgique et des territoires voisins. *Bull. Jard. bot. nat. Belg.* **57** (3/4) : 389-424; TYTECA, D. & GATHOYE, J.-L., 1987. - Aperçu biostatistique des *Dactylorhiza* de Belgique et du Nord de la France. *L'Orchidophile* **18** (79) : 1386-1392].

**29 novembre 1986.** - a) Orchidées du pourtour tyrrhénien par P. & J. DEVILLERS. Revue d'ensemble des orchidées des trois grandes îles tyrrhéniques (Sicile, Sardaigne, Corse) et de leurs relations avec les flores des rivages italiens et français. Plusieurs espèces qui n'ont pas encore été montrées sont présentées, notamment les espèces siciliennes *Ophrys pallida*, *O. biancae*, *O. oxorrhynchos* s.str., *O. lunulata*, *Orchis commutata* et les espèces

(1) Drève Pittoresque 64, B-1640 Rhode-Saint-Genèse

cyrno-sardes tardives *Serapias nurrica*, *Ophrys holoserica* subsp. *chestermannii*, *Dactylorhiza saccifera* sous sa forme corse. L'exposé se termine par une tentative de synthèse de la variation et des interrelations de groupes difficiles dans le bassin tyrrhénien, en particulier pour les complexes d'*Ophrys sphegodes*, *O. arachnitiformis*, *O. holoserica* et *O. crabronifera*. Cet exposé est complété par la communication suivante.

b) Paysages et orchidées de Sicile par J. MAST de MAEGHT qui nous fait découvrir les paysages et les sites tant archéologiques que botaniques de cette île ainsi que quelques orchidées qui viennent compléter le tableau présenté par l'exposé précédent.

c) Observations d'orchidées rares ou non identifiées présentées par des membres du groupe, notamment : *Ophrys araneola* de l'est de la France; la grande variabilité des plantes selon les sites repose la question de savoir s'il s'agit finalement d'une "bonne espèce" (A. KAMPEN) - *Ophrys scolopax* subsp. *apiformis* d'Algérie, *Epipactis microphylla* de la vallée de l'Ourthe, *Hammarbya paludosa* de Libin (D. TYTECA) - *Dactylorhiza* intermédiaire entre *D. fuchsii* et *D. maculata* de Doisches et Hargnies (E. SIMON).

**13 décembre 1986.** - Orchidées des Pouilles et leurs hybrides, par P. DELFORGE. Cet exposé, présentant les orchidées de la façade adriatique du sud de l'Italie, nous mène de Lecce au Monte Gargano en passant par la région de Tarente. Tout en précisant la position systématique des *Serapias* et des *Ophrys* rencontrés, le conférencier met l'accent sur les phénomènes d'hybridation. 23 hybrides occasionnels dont 8 nouveaux, tous vus en avril 1986, sont présentés didactiquement pour permettre à chacun de résoudre les problèmes épineux de détermination que l'on rencontre toujours dans ces régions [DELFORGE, P. & C., 1986. - Nouveaux hybrides d'*Ophrys* d'Italie. *Nat. belges* 67 (5/6) "spécial Orchidées" : 157-162]. À la demande du public, le conférencier expose sa conception de la systématique du groupe *Ophrys bertolonii* [voir notamment à ce sujet DELFORGE, P. & TYTECA, D., 1986. - À propos de "Die Gattung *Ophrys* L. - eine taxonomische Übersicht" de H. BAUMANN & S. KÜNKELE. *Nat. belges* 67 (5/6) "spécial Orchidées" : 139-141]. L'exposé se termine en France, dans les Corbières, pour la présentation d'un dernier hybride nouveau, découvert en 1986, *Ophrys araneola* x *O. scolopax*, et dédié à Jacques DUVIGNEAUD, membre du Comité de notre Section [DELFORGE, P. & C., 1987. - *Ophrys* x *duvigneaudiana*. *L'Orchidophile* 18 (78) : 1364-1365].

**10 janvier 1987.** - Spéciation, par P. DEVILLERS, exposé illustré de dias de J. DEVILLERS. Le conférencier initie son auditoire à la notion d'espèce biologique, évolutive et taxonomique, aux phénomènes de spéciation et d'isolement spécifique, aux principes d'établissement d'une phylogénèse chez les animaux et les plantes avec comparaison des approches zoologique et botanique. L'exposé se termine par l'application de ces notions aux orchidées et la présentation de quelques cas concrets qui sont discutés : *Dactylorhiza sambucina*, *Ophrys araneola*, *O. crabronifera* et *O. biscutella* ainsi que les groupes d'*Ophrys fusca*, d'*O. bertolonii*, d'*O. arachnitiformis* et d'*O. mammosa*.

**24 janvier 1987.** - a) Orchidées estivales du nord de la Grèce par P. DELFORGE. Exposé des observations faites en juillet 1985 et 1986 dans différents massifs montagneux de la Macédoine occidentale où fleurissent encore en plein été notamment *Gymnadenia frivaldii*, *Himantoglossum caprinum*, *Dactylorhiza lagotis*, *D. saccifera*, *D. kalopissii* et l'hybride entre ces deux derniers : *D. x katarana*. Pour chacune de ces plantes, des comparaisons avec des taxons d'Europe occidentale sont faites sur double écran pour permettre de préciser les positions systématiques. Au passage, le conférencier nous présente un *Epipactis* aberrant qui pose problème, ainsi que quelques coléoptères pollinisateurs.

b) Présentation de *Cephalanthera epipactoides* par M. DE KEULENEER qui a rencontré cette superbe plante dans la vallée de l'Evros (Grèce, Thrace).

c) Orchidées d'Amérique du Nord par P. & J. DEVILLERS. Grâce aux dias de J. DEVILLERS, les conférenciers nous font partager les découvertes qui furent les leurs lors d'un long périple, à travers tout le continent, qui les mena de la Baie d'Hudson à la Californie et aux Appalaches méridionales. 25 orchidées terrestres estivales de la flore nord-américaine sont présentées, appartenant pour la plupart à des genres connus en Europe, mais sous des espèces propres au continent américain, notamment : *Cypripedium acaule*, *C. reginae*, *C. passerinum*, *Platanthera hyperborea*, *P. clavellata*, *P. obtusata*, *P. orbiculata*, *P. dilatata*, *P. ciliaris*, *Corallorhiza maculata*, *Spiranthes romanzoffiana*, *S. lacera*, *S. cernua*, *Amerorchis rotundifolia*, *Goodyera oblongifolia*, *G. pubescens*.

**7 février 1987.** - a) Orchidées du Portugal par D. TYTECA. Compte rendu de 6 semaines de prospections en avril-mai 1986 [dont 10 jours comme guide d'un groupe de la Société Française d'Orchidophilie : TYTECA, D., 1986. - Orchidées du Portugal - Compte rendu du voyage de la S.F.O. en avril 1986. *L'Orchidophile* 17 (74) : 1151-1161]. Outre la poursuite de l'étude cartographique des orchidées du Portugal [TYTECA, D. & B., 1986. - Orchidées du Portugal - 11. Esquisse systématique, chorologique et cartographique. *Nat. belges* 67 (5/6) "spécial Orchidées" : 163-192], le conférencier s'attache à l'étude de groupes difficiles : *Epipactis*, *Serapias*, *Ophrys*. Il présente également six hybrides dont *Ophrys x sommieri* nsubsp. *chivotii* (*O. bombyliflora* x *O. tenthredinifera* subsp. *praecox*) qui est inédit et quatre qui sont nouveaux pour la Flore du Portugal [TYTECA, D., 1987. - Orchidées du Portugal - Quatre *Ophrys* hybrides. *L'Orchidophile* 18 (75) : 1219-1224]. L'exposé se termine par la présentation d'une variété remarquable d'*Orchis morio* et de deux orchidées rarissimes au Portugal : *Ophrys incubacea* (= *O. atrata*) et ... *Platanthera bifolia* !

b) Introduction à la structure florale des *Epipactis*, par B. CHAUMONT qui a réalisé une étude macrophotographique des organes et des mécanismes de reproduction des *Epipactis*, mettant en évidence des différences qui passent normalement inaperçues : par exemple, la structure des pollinies qui se présentent soit en masses compactes (*E. helleborine*, *E. atrorubens*), soit deviennent pulvérulentes chez les espèces qui ont tendance à l'autogamie (*E. leptochila*). La présence ou l'absence du clinandre permet aussi de distinguer certains taxons décrits dans notre flore.

**21 février 1987.** - Orchidées rares ou critiques et leurs hybrides dans le sud de l'Aveyron, par H. VAN LOOKEN qui nous présente les découvertes faites au printemps 1986 dans la région de Millau, notamment de nouvelles stations d'*Ophrys aveyronensis* et d'*O. aymoninii* ainsi que d'*Orchis papilionacea*, nouveau pour l'Aveyron. De nombreux hybrides, dont quatre inédits, sont montrés, notamment *Ophrys x bernardii* (*O. aveyronensis* x *O. scolopax*) [VAN LOOKEN, H., 1987. - *Ophrys x bernardii* hybr. nat. nov. *L'Orchidophile* **18** (75) : 1211-1212]. Outre l'intérêt de ces trouvailles, le conférencier nous fait découvrir à travers ses diapos toute la beauté printanière de cette région.

### Activités d'été

**16 mai 1987.** - Excursion dans le Laonnois. Guides P. & L. TOUSSAINT-KLOPFENSTEIN. Reprise de contact avec les orchidées indigènes ou initiation à la connaissance de celles-ci dans une région en principe exceptionnellement riche : la "falaise de l'Ile-de-France" au sud de la ville de Laon, bordure nord-est du bassin sédimentaire tertiaire parisien découpée par les vallées parallèles de l'Ailette et de l'Aisne, à orientation est-ouest, et par celles de leurs affluents. Notre but était essentiellement de visiter quelques pelouses et prés-bois calcicoles encore assez fréquents sur ce calcaire lutétien souvent creusé d'anciennes galeries artificielles appelées "creuttes" dans la région. Beaucoup de sites sont menacés par la recolonisation forestière (abandon du pâturage extensif par les ovins, plantations de pins) ou par la réexpansion récente des cultures dans les zones les plus accessibles et les plus amendables.

Départ par Athies-sous-Laon et Parfondru en passant devant le site précédemment célèbre pour sa richesse floristique de la "prairie de Bruyères", aujourd'hui entièrement drainée et consacrée à la culture du maïs.

a) Butte de Montchâlons : les pelouses surplombant la falaise sont extrêmement pauvres cette année; plusieurs trous ont été creusés en bordure de celle-ci, dans la zone à *Gymnadenia odoratissima* (exercice militaire ?). Les pelouses orientales sont en voie de recolonisation forestière spontanée. Un seul exemplaire d'*Ophrys* fleuri, *O. insectifera*; *Orchis purpurea* peu abondant; pas d'*O. militaris* encore en fleurs; rares *Platanthera chlorantha* en début de floraison; *Listera ovata* de petite taille; nombreux exemplaires de *Gymnadenia conopsea* commençant parfois à révéler leurs boutons floraux.

b) Par Montchâlons et Orgeval, nous atteignons le site de la Champignonnière en activité du Mont de Coupy à Bièvres. Pelouses calcaires très riches mais fortement dégradées par des plantations de pins anciennes, par la recolonisation arbustive spontanée et par les activités annexes de l'exploitation occupant les "creuttes", sillonnant le calcaire tertiaire sous-jacent (la station d'*Epipactis atrorubens* et de *Gymnadenia odoratissima* de l'entrée a été entièrement excavée l'année dernière). Bien que moins généreux que de coutume, le site nous livre *Aceras anthropophorum* en début de floraison, *Orchis purpurea*, *O. simia*, très peu d'*O. militaris* typiques cette année mais une forte proportion de plantes hybrides (*O. x hybrida* et *O. x*

*angusticruris*), nombreux *Listera ovata* très robustes. *Gymnadenia*, *Dactylorhiza fuchsii* et *Platanthera* en boutons. Pas d'autre *Ophrys* qu'*O. insectifera*.

c) Site du "motocross" de Chermizy-Ailles : les activités sportives "vertes" (sic) paraissent avoir repris. Floraison pauvre et en retard cette année; peu d'orchidées fleuries dans la grande lande à genévriers : *Ophrys araneola* fané, *O. insectifera*, rares *Orchis purpurea* en fleurs, nombreux pieds non fleuris de *Dactylorhiza fuchsii* et de *Gymnadenia conopsea*. Dans les fourrés et les plantations de pins bordant la pelouse : *Orchis purpurea* plus nombreux et plus robustes, *O. mascula* rare et *Listera ovata*.

d) Pelouses de Chamouille : ces pelouses dominent les barrages récemment créés, le lac et le nouveau parc de délasserment de l'Ailette, au confluent de celle-ci et de son affluent, la Bièvre. La recolonisation rapide, surtout par *Cornus sanguinea*, a été momentanément freinée par un incendie. *Orchis militaris*, *O. simia*, leur hybride *O. x beyrichii*, *Listera ovata*; pas d'*Ophrys*.

e) Bourg-et-Comin : l'ancienne carrière du Bois des Meuniers (ou site "Madagascar") présente elle aussi une végétation en retard. *Ophrys insectifera* et rares *O. sphegodes* en fleurs mais nombreuses rosettes. Dans le pré-bois : pousses vigoureuses de *Limodorum abortivum* encore très courtes; *Neottia nidus-avis*.

f) Butte de Chevreigny : ce site surtout connu pour ses *Ophrys* est assez peu fleuri cette année. Notons *Ophrys araneola* en extrême fin de floraison, *O. sphegodes* très petits, *Orchis simia* peu nombreux et de petite taille, *O. purpurea* peu développés dans la pelouse mais plus nombreux et plus robustes dans les fourrés arbustifs où ils voisinent avec *Ophrys insectifera* en début de floraison et *Listera ovata*.

En conclusion : saison tardive sur le plan orchidologique en raison du froid tardif prolongé. La succession de plusieurs hivers froids tardifs et d'arrière-saisons sèches explique sans doute la raréfaction nette des *Ophrys* les moins précoces.

**13 juin 1987.** - Excursion dans la partie méridionale de l'Entre-Sambre-et-Meuse. Guides S. CORDIER et M. LAMBERT. Cette excursion a été particulièrement fructueuse : elle a permis de constater le grand intérêt écologique de quelques prairies de la dépression de la Fagne et elle a souligné la nécessité d'assurer la conservation de témoins particulièrement représentatifs de ces milieux herbeux frais à humides. Les cinq premiers arrêts ont été consacrés aux seules prairies fagnardes. Le sixième, au contraire, nous a montré un bel exemple de la végétation des pelouses calcaires de la Caléstienne.

a) Doische, au nord du village, le Marais (accès par la rue du Marais et le chemin de remembrement). Végétation prairiale devenue aujourd'hui exceptionnelle dans la Fagne : *Molinion* à *Molinia coerulea*, *Carex hostiana*, *C. panicea*, *C. tomentosa*, *Equisetum palustre*, *Galium uliginosum*, *Luzula multiflora*, *Colchicum autumnale*, *Avenula pubescens*, *Succisa pratensis*, *Valeriana dioica*, *Festuca capillaris*, *Potentilla erecta*, *Scorzonera humilis*, *Selinum carvifolia*, *Silaum silaus*, *Eriophorum angustifolium*, etc. Présence de *Dactylorhiza majalis* sous deux formes distinctes, soit des plantes aux

feuilles maculées, soit des plantes aux feuilles non maculées. Certains pieds, par leur floraison plus tardive et leur labelle un peu concave, font songer à une introgression par *D. praetermissa*, pourtant absent de la prairie.

b) Romedenne, les Granges (accès par la rue du Moulin de Romedenne) : remarquable ensemble de prairies diversifiées occupant la plaine alluviale de l'Hermeton. Présence de *Dactylorhiza incarnata*, *D. majalis* et leur hybride *D. x aschersoniana*.

c) Fagnolles, les prés du Bénitier (accès par la route de Fagnolles à Roly). Végétation prairiale d'une très grande diversité : ensemble très vaste d'un intérêt exceptionnel. Présence de *Dactylorhiza maculata* (s.str.), *D. majalis*, *D. praetermissa* et de populations hybrides qui ont été rapportées sur le terrain à *D. x dingleensis* (= *D. maculata* x *D. majalis*), *D. x hallii* (= *D. maculata* x *D. praetermissa*) et *D. x godferyana* (= *D. majalis* x *D. praetermissa*). *D. incarnata* aurait été aperçu par quelques participants mais la persistance de la pluie n'a pas permis de le revoir au retour. Il serait nécessaire de confirmer sa présence lors d'une visite ultérieure dans ce site [DUVIGNEAUD, J., CORDIER, S., LAMBERT, M. & LION, J.P., 1987. - Nouvelles localités de *Dactylorhiza praetermissa* (Druce) Soó. *Dumortiera* 38 : 31-32].

d) Frasnés-lez-Couvin, les Géronsarts, le long de la route au nord de Tromcourt, prairie fraîche avec *Dactylorhiza majalis*.

e) Aublain, au nord-ouest du village, vers l'ancienne gare, prairies avec *Dactylorhiza majalis*.

f) L'excursion s'est terminée par la visite du Tienne Breumont à Nismes, réserve naturelle gérée par l'association Ardenne et Gaume. Ce site permet de se rendre compte de la richesse orchidologique des pelouses calcaires de la Calestienne [*Parcs Nationaux* 35 (1) : 4-12 (1980); *Natura Mosana* 34 (2) : 57-79 (1981)]. Présence d'*Ophrys holoserica*, *O. insectifera*, *Gymnadenia conopsea*, *Platanthera chlorantha*, *Coeloglossum viride*, *Orchis ustulata*, *Anacamptis pyramidalis*. Nous y avons observé aussi *Sorbus aria* [*Natura Mosana* 32 (1) : 153-154 (1979)] et *Gentiana cruciata* [localité à ajouter à la carte de distribution récemment publiée : *Linneana Belgica* IX (1) : 6 (1983)].

**20 juin 1986.** - Excursion dans la région de Ferrières (prov. de Liège). Guides A. FRAITURE et L. BAILLY. Par suite de la persistance du mauvais temps, les orchidées de la Baraque Fraiture ne sont pas encore fleuries et le programme de l'excursion est modifié.

a) Une carrière à Comblain-au-Pont : à partir de Comblain, nous franchissons l'Ourthe et prenons le sentier qui la suit vers le sud. Le peuplement forestier qui couvre le versant est particulièrement remarquable par la présence de nombreux plants de *Daphne laureola*, dont certains sont de très belle taille ! Après être passés sous le chemin de fer, nous quittons le sentier et traversons le bois, pour parvenir à la carrière. Celle-ci est abandonnée et en voie de recolonisation rapide par la végétation herbacée et ligneuse. Les espèces les plus abondantes sont *Salix purpurea*, *Populus tremula*, *Betula pendula*, *Carex remota* et *C. sylvatica*. Dans une partie plus humide, on observe aussi *Typha latifolia*. Une belle station de *Pyrola rotundifolia* fait l'admiration de tous. L'intérêt orchidologique de l'endroit réside dans la grande abondance de *Dactylorhiza fuchsii*, en fleurs au moment de la visite.

b) La pelouse calcicole du "Pierreux" (anc. commune de Xhoris, bord de la route Comblain-Xhoris). Bien connu des naturalistes locaux, ce site n'avait toutefois jamais été parcouru lors d'une excursion de la Section "Orchidées d'Europe". Il s'agit d'un *Mesobrometum*, riche en orchidées. La commune, propriétaire du terrain, a accepté de le protéger et de le faire gérer. Cette gestion a consisté, pendant trois ans, à faucher à la débroussailleuse et à évacuer le foin. Les résultats sont sensibles : arrêt de l'installation des ligneux, régression des espèces prairiales, diminution de la hauteur de la strate herbacée, progression des orchidées. Le caractère tardif de la fauche (fin octobre) permet de ne pas nuire aux populations de gentianes (*Gentianella germanica* et *G. ciliata*), qui sont bien représentées dans le site. Les orchidées observées sont *Dactylorhiza fuchsii*, *Platanthera chlorantha* (et, selon certains, *P. bifolia*; détermination contestée par d'autres), *Listera ovata*, *Neottia nidus-avis*, *Coeloglossum viride* et *Aceras anthropophorum*. Ces deux dernières espèces semblent bien être favorisées par la fauche, leurs populations étant en augmentation récente dans la station. N'ont pas été observés *Orchis mascula*, déjà défléuri, et *Ophrys apifera*, encore présent l'année dernière mais dont quelques plants, situés sur le talus juste en bordure de la route, peuvent avoir été détruits. Enfin, *Ophrys insectifera* et *Gymnadenia conopsea* auraient été signalés au Pierreux, mais nous ne les y avons jamais observés.

c) Le "talus de Logne" (anc. commune de Vieuxville). Situé le long de la route qui va de la ferme de la Bouverie au hameau de Logne, il abrite une petite population d'*Ophrys apifera*. À proximité de la ferme de la Bouverie, on note également la présence de *Chenopodium bonus-henricus*.

d) Le Mont des Pins (anc. commune de Bomal). Ce site remarquable [*Natura Mosana* 39 (3) : 55-62 (1986)] a déjà été visité dans le passé par la Section "Orchidées d'Europe". Les biotopes traversés sont, principalement, des *Mesobrometum*, des pinèdes et une chênaie-charmaie, tous calcicoles. Les orchidées y abondent. Nous pouvons observer *Aceras anthropophorum*, *Anacamptis pyramidalis*, *Cephalanthera damasonium*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Epipactis helleborine*, *E. muelleri* (non fleuri mais bien connu du guide), *Goodyera repens*, *Gymnadenia conopsea*, *Listera ovata*, *Neottia nidus-avis*, *Ophrys holoserica*, *O. insectifera*, *Orchis mascula*, *O. morio*, *Platanthera bifolia*, *P. x hybrida* et une curieuse forme de platanthère, dont les fleurs sont pourvues de trois labelles et de trois éperons. De nombreuses autres plantes intéressantes sont observées au passage. Citons : *Aphanes arvensis*, *Aquilegia vulgaris*, *Atropa bella-donna*, *Bunium bulbocastanum*, *Centaureum erythraea*, *Genista tinctoria*, *Gentianella germanica*, *Geranium pyrenaicum*, *Inula conyza*, *Koeleria macrantha*, *Lithospermum officinale*, *Monotropa hypopitys* subsp. *hypophegea*, *Pyrus pyraster*, *Rhamnus catharticus*, *Sesleria albicans*, *Teucrium chamaedrys*, *Trifolium dubium*, *Trisetum flavescens* et *Viburnum lantana*.

e) La prairie de Wésomont (anc. commune de Werbomont). Enfin, le groupe se rend à Werbomont, dans une prairie humide sur sol acide. Plusieurs espèces d'orchidées y prospèrent : *Platanthera chlorantha*, *Dactylorhiza maculata*, *D. majalis* et *D. x dinglensis*, dont la présence fut découverte voici quelques années [BAILLY, L., 1986. - Une orchidée hybride à Wésomont, *Dactylorhiza x dinglensis*. *Le Génévrier* 4 (3) : 29-32], et qui semble être en progression dans le site. D'autres plantes intéressantes y sont présentes : il s'agit d'hygrophiles, généralement caractéristiques du *Molinion* ou des landes

humides : *Ajuga reptans*, *Angelica sylvestris*, *Carex panicea*, *Crepis paludosa*, *Lychnis flos-cuculi*, *Molinia caerulea*, *Nardus stricta*, *Salix repens*, *Scorzonera humilis*, *Scutellaria minor*, *Succisa pratensis*, *Valeriana dioica* et *Viola palustris*.

**27 juin 1987.** - Excursion dans l'Eifel. Guide M.-C. DELVAUX. Les participants se retrouvent au village de Ripsdorf (Michelin 205, pli 13) près de Stadtkyll.

a) Höneberg (entre Ripsdorf et Dollendorf). Cette colline exposée au sud est couverte d'une superbe pelouse parsemée de genévriers. Très fleurie, de *Geranium sanguineum* entre autres, elle comprend une série de plantes qui sont exceptionnelles en Belgique, notamment *Thesium pyrenaicum*, *Phyteuma orbiculare*, *Filipendula hexapetala*. Les orchidées sont abondantes : *Gymnadenia conopsea*, *Orchis ustulata*, *Listera ovata*, *Ophrys insectifera*.

b) Froschberg (près de Blankenheimerdorf). Ici aussi, il s'agit de pelouses calcaires mais présentant d'autres associations qu'au Höneberg. Dans la première partie du site, la pelouse relativement haute abonde en *Anemone pulsatilla* et *Salvia pratensis* parmi lesquels nous retrouvons *Gymnadenia conopsea* et *Orchis ustulata*. La seconde partie du site présente des pelouses beaucoup plus basses (à *Carex flacca*, *Briza media*, *Globularia punctata*, *Sanguisorba minor*, *Phyteuma orbiculare*) où nous découvrons, outre de nombreux pieds d'*Ophrys insectifera*, quelques plantes du minuscule *Herminium monorchis*, d'autant plus petit qu'il est tout au début de sa floraison. Nous en trouvons encore une dizaine plus avancés sur un talus voisin.

c) Leuwersberg, au sud de Kronenburger Hütte (600 m d'alt., à l'ouest de Stadtkyll). Grâce aux indications d'un des participants à l'excursion, nous retrouvons - non sans mal - le site récemment découvert par C.A.J. KREUTZ où abonde *Leucorchis albida* ( $\pm$  60 pieds en début de floraison) dans une prairie humide silicicole à *Arnica montana*, *Nardus stricta*, *Pedicularis sylvatica*, *Festuca nigrescens*, *Polygala serpyllifolia*, *Meum athamanticum*, *Galium saxatile*, ... Très nombreux *Dactylorhiza maculata* également.

d) Niesenberg, au sud-est du village de Weinstein. Autre vaste colline calcaire dont le versant sud, la crête et la partie ouest du versant nord sont couverts d'une pelouse très rase, tandis que la partie est de ce versant est occupée par un bois de pins. Outre les espèces habituelles de nos pelouses calcaires, nous retrouvons *Anemone pulsatilla* (en fruits) et *Phyteuma orbiculare*. Sur la crête, *Antennaria dioica* est abondant. Les orchidées sont nombreuses et variées : *Aceras anthropophorum*, *Coeloglossum viride*, *Listera ovata*, *Platanthera chlorantha*, *Gymnadenia conopsea* (en boutons), *Ophrys insectifera* (de très petite taille), *Orchis mascula* (en fin de floraison) et surtout *Herminium monorchis* (au moins une cinquantaine de plantes). Ce site est bien décrit, au point de vue de la botanique générale, dans le compte rendu de l'excursion des Naturalistes de Charleroi du 22 juin 1986 dans l'Eifel, rédigé par J. LEBEAU [*Natura Mosana* 40 (2) : 41-45 (1987)].

**22 août 1987.** - Excursion dans le nord de la France (Dépt. du Nord) et l'Entre-Sambre-et-Meuse. Guides J. DUVIGNEAUD et A. POURTOIS. Le but de l'excursion est de visiter les nouvelles stations d'*Epipactis purpurata*

récemment découvertes et de parcourir quelques sites intéressants des régions de Trélon et de Chimay [DUVIGNEAUD, J. et coll., 1987. - Observations récentes d'*Epipactis purpurata* dans le nord et le nord-est de la France. *I.F.B.L. Feuille de Contact* 5 (1) : 3-4].

a) Le long de la route d'Eppe-Sauvage à Trélon, en lisière de la forêt, première station d'*Epipactis purpurata* (une dizaine de plantes).

b) Étang de la Folie à Trélon. Grâce à l'autorisation de la Princesse de MÉRODE (et en sa compagnie), nous pouvons nous approcher de cet étang privé et observer les différentes strates de végétation qui relie la prairie aux vases exondées par la baisse naturelle des eaux [*Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 104: 249-250 (1971); *Natura Mosana* 28 : 14-15 (1975)]. Le long du chemin d'accès à l'étang, nous découvrons côte à côte *Epipactis helleborine* et *E. purpurata*.

c) Moustier-en-Fagne, à l'entrée du bois de la Fagne de Moustier. Plus d'une centaine de pieds d'*Epipactis purpurata*. En lisière du bois, *E. helleborine* et un pied qui provoque pas mal de discussions (*E. helleborine* x *E. purpurata* ?).

d) Pelouses aux Monts de Baives et autour de la Chapelle Saint-Fiacre. Belles pelouses très fleuries mais où les orchidées ne sont plus visibles sinon en fruits (*Coeloglossum viride* notamment).

e) Baives. Calvaire sur la route de Bailièvre. Fragments de pelouses avec orchidées en fruits (probablement *Dactylorhiza fuchsii*).

f) Franc Bois de Lompret [*Nat. belges* 46 : 441-461 (1965); 60 : 113-132 (1979)]. Nous retrouvons la station d'*Epipactis leptochila* (5 ex. en fruits) récemment découverte par P. DEFLORENNE [DEFLORENNE, P. et al., 1987. - *Dumortiera* 39 : 26]. Cette orchidée n'était jusqu'à présent connue en Belgique que du district lorrain [TERSCHUREN, J. & DEVILLERS, P., 1981. - *Nat. belges* 62 : 271-272].

g) Bois de Virelles, au nord du lac. Le long d'une route forestière, nous retrouvons la station d'*Epipactis purpurata* également découverte cette année par P. DEFLORENNE. *E. helleborine* est aussi présent. Malheureusement, le bas-côté de la route vient d'être fauché et nous ne pouvons observer qu'à l'état de "cadavre" la surprise que nous réservaient nos guides : l'hybride *E. helleborine* x *E. purpurata* ! [DEFLORENNE, P. & DUVIGNEAUD, J., 1987. - *Dumortiera* 39 : 26-27].

\* \* \*

Nous signalons pour mémoire que quelques membres de la Section ont organisé du 30 mars au 5 avril 1987 un voyage à l'île de Chypre où ils ont pu observer à peu près toutes les orchidées de cette région, malgré les rigueurs de ce printemps en Méditerranée.

Parmi les manifestations orchidologiques de l'année, il faut signaler la superbe exposition qui s'est tenue à Bruxelles, au Centre des Riches-Claires, du 17 janvier au 4 février 1987. Organisée par l'association "Formation Scientifique et Socio-culturelle en Écologie", elle montrait, de façon très

didactique, un grand panneau réservé à chaque espèce avec carte de distribution, plante dans son milieu, inflorescence, détail de la fleur. À côté de très belles photos (dont certaines dues à des membres de la Section), quelques livres consacrés à l'iconographie des orchidées étaient présentés. Le catalogue de cette exposition, intitulé "Les orchidées de la Flore belge", constitue un volume de 70 pages fort intéressant, où genres et espèces sont décrits, ainsi que les particularités de certaines pollinisations. Une bibliographie termine l'ouvrage dont la rédaction est due à E. SIMON et F. CORBION.

Au chapitre des publications, rappelons d'abord la sortie en décembre 1986 d'un numéro spécial du Bulletin des Naturalistes belges consacré aux orchidées [*Nat. belges* 67 (5/6) "spécial Orchidées" : 129-192 (1986)].

La grande série "*Orchidaceae belgicae*" de E. KLOPFENSTEIN & P. TOUSSAINT, publiée par le Jardin Botanique National, s'est clôturée par la parution de la cinquième partie de ce très bel ensemble de reproductions des aquarelles de E. KLOPFENSTEIN accompagnées d'une brochure quadrilingue rédigée par P. TOUSSAINT.

En conclusion, ce fut cette fois encore une année riche à la fois en études qui ont contribué à approfondir la connaissance de plusieurs genres d'orchidées et en activités de terrain qui ont permis aux participants de découvrir - hélas souvent sous la pluie - des espèces rares et des sites de grand intérêt.

## Remerciements

L'auteur adresse ses meilleurs remerciements aux personnes qui ont contribué à la rédaction des comptes rendus d'excursions : J. DUUVIGNEAUD, A. FRAITURE et P. TOUSSAINT.

## Summary

F. COULON : **Section "Orchids of Europe" - Report of activities 1986-1987.** Account of winter and summer activities of the section "Orchids of Europe" of the Naturalistes belges (Belgian Naturalists).

# Les *Dactylorhiza* d'Europe occidentale : approche biostatistique

par Daniel TYTECA<sup>(1)</sup> et Jean-Louis GATHOYE<sup>(2)</sup>

## 1. Introduction

Les *Dactylorhiza* sont considérés à juste titre comme l'un des genres les plus complexes d'orchidées européennes. Leur extraordinaire potentiel de variation, la facilité déconcertante avec laquelle ils s'hybrident et le taux élevé de fertilité des hybrides produits, font que la spéciation et l'évolution sont particulièrement actives et perceptibles chez les *Dactylorhiza*.

Le nombre d'espèces de *Dactylorhiza* reconnues varie fortement d'un auteur à l'autre, sans doute plus que pour tout autre genre d'orchidées. Il dépend évidemment des conceptions taxonomiques de l'auteur, du niveau d'agrégation que celui-ci considère comme acceptable. Chaque année ce nombre s'accroît, par la description d'espèces et sous-espèces nouvelles; à ce point de vue, le genre *Dactylorhiza* n'est égalé, voire dépassé, que par le genre *Ophrys*.

Il va sans dire que des situations aussi complexes que celle des *Dactylorhiza* retiennent depuis longtemps une attention particulière de la part des biologistes, que ce soit dans le monde végétal ou dans le monde animal. En matière de classification, on a coutume de confronter, voire d'opposer, deux grands courants d'approches : celle des **phénétiens**, basée sur l'analyse des caractères morphologiques observables actuellement, sans préjuger de leur importance respective, et celle des **cladistes**, tentant d'établir la phylogenèse (schéma évolutif) des espèces en étudiant les relations entre caractères ancestraux et dérivés. Il n'entre pas dans nos intentions ici de définir plus avant ces approches ni d'en discuter l'intérêt. Nous pensons qu'elles sont complémentaires et doivent toutes deux intervenir dans toute étude complète et approfondie de la taxonomie d'une famille, d'un genre, d'un groupe d'espèces.

Notre contribution s'inscrit dans une optique phénétique : nous sommes bien conscients du fait qu'elle n'envisage qu'une vue partielle de la réalité. En particulier, nous nous garderons bien de tirer toute conclusion quant au schéma évolutif du genre *Dactylorhiza*. Notre souci principal est de proposer quelques éclaircissements dans la taxonomie de ce genre, à partir d'une

(1) Chemin du Cramignon 1, B-1348 Louvain-la-Neuve

(2) Boursier IRSIA, Département de Botanique, Sart Tilman, B-4000 Liège

comparaison approfondie des caractères morphologiques de diverses populations d'Europe occidentale.

La variabilité des espèces de *Dactylorhiza*, non seulement d'une population à l'autre, mais également au sein même d'une population donnée, pose de sérieux problèmes d'identification. La tendance naturelle, subjective, à considérer un individu isolément et à ne prendre en compte qu'un seul ou quelques caractères manifestes, conduit bien souvent à des aberrations dans le diagnostic. L'expérience montre qu'une attitude préférable consiste à considérer l'ensemble des individus d'une population et l'ensemble des caractères de chaque individu. Même alors, la tendance à la perception personnelle et subjective peut entraîner des conclusions différant d'un auteur à l'autre. C'est pourquoi l'on propose souvent de recourir à des méthodes statistiques, dont le but est de fournir une base rigoureuse à la comparaison entre individus et populations, dans l'optique d'une clarification de la taxonomie.

## 2. Méthodes et outils statistiques en taxonomie

Nous proposons ci-après un rapide tour d'horizon des méthodes et outils auxquels nous avons recouru. Les bases peuvent en être trouvées dans des ouvrages tels que ceux de BISHOP (1968), DUNN & EVERITT (1982) et SNEATH & SOKAL (1973). Pour l'application aux orchidées, on consultera utilement GÖLZ & REINHARD (1973, 1975). Pour le lecteur non averti, nous tenterons de rappeler succinctement, de façon volontairement simplifiée et vulgarisée, la définition et la portée de chacun des concepts utilisés.

### 2.1. Échantillons

Une analyse idéale prendrait en compte tous les individus d'une population donnée. Pour des raisons pratiques de disponibilité en temps, on n'étudie qu'une petite partie, aussi représentative que possible, de la population; cette partie constitue l'**échantillon**. L'échantillon comprend des individus pris **au hasard** dans la population et est supposé refléter la variabilité de l'ensemble de la population. Plus le nombre d'individus étudiés est élevé, plus l'échantillon sera **représentatif**. En pratique, on admet qu'un échantillon devra inclure un minimum de 15 à 20 individus.

### 2.2. Moyennes, écarts-types et intervalles de confiance

Nous commencerons notre discussion par les **caractères quantitatifs** (par exemple : nombre de feuilles, longueur de l'inflorescence, ...). Un bref commentaire à propos de données qualitatives (couleur de fleurs, forme de feuilles, ...) sera proposé plus loin (§ 2.8).

La moyenne d'un caractère donné, au sein d'un échantillon, sera toujours la **moyenne arithmétique** des chiffres relevés sur chacun des individus de l'échantillon. L'**écart-type** donne une mesure de la dispersion du caractère mesuré par rapport à sa moyenne; il se calcule à partir de la différence entre la moyenne et chacune des données individuelles. Plus la dispersion est importante par rapport à la moyenne, plus élevé sera l'écart-type. La valeur de l'écart-type est également influencée par le nombre d'individus de l'échantillon. Le Tableau 1 fournit les écarts-types de deux échantillons caractérisés par la même moyenne mais par des dispersions et nombres de données différents.

À partir de la moyenne, de l'écart-type et du nombre de mesures effectuées pour un caractère donné, il est possible de calculer un **intervalle de confiance** : celui-ci précise les valeurs entre lesquelles la moyenne de l'échantillon est susceptible de se trouver, avec une

probabilité ou un niveau de confiance prédéterminé (90 %, 95 %, 99 %, ...), compte tenu du fait que l'échantillon ne constitue qu'une partie de la population. L'intervalle de confiance sera d'autant plus restreint que le nombre de mesures est élevé ou que le niveau de confiance requis est bas. Il va de soi que la moyenne calculée, qui constitue la valeur la plus probable de la moyenne, se trouve au milieu de l'intervalle de confiance.

**Tableau 1.** - Moyennes et écarts-types : exemples

Données	Nombre	Moyenne	Écart-type
3 5 6 8	4	$(3 + 5 + 6 + 8) / 4 = 5,5$	<b>1,80</b>
4,5 5 5 5,5 5,5 5,5 5,5 6 6 6,5	10	$[4,5 + (2 \times 5) + (4 \times 5,5) + (2 \times 6) + 6,5] / 10 = 5,5$	<b>0,55</b>

### 2.3. Comparaison de caractères et test de t

Supposons que nous souhaitions à présent comparer les valeurs d'un caractère donné, mesurées sur deux échantillons provenant de populations différentes. Ceci est à nouveau possible à partir des moyennes, écarts-types et nombres de mesures de chacun des échantillons. Un calcul basé sur ces paramètres, confronté à des tables de probabilités, indique si les moyennes observées ont des chances de différer significativement ou non. Un tel test, appelé "test de t", tient compte du niveau de confiance que l'on souhaite accorder aux comparaisons; on dira que le test réussit (la différence des moyennes est significative) ou échoue (la différence n'est pas significative), avec un niveau de confiance de 95 %, 99 %, 99,5 %, ... Un test réussi veut dire que, compte tenu de la représentativité des échantillons et des écarts-types respectifs, les moyennes ont au moins 95 %, 99 %, 99,5 %, ... de chance de différer entre elles.

On perçoit que divers paramètres vont influencer la qualité du test : des moyennes différentes assorties d'écarts-types nuls ont évidemment 100 % de chance de différer; inversement des écarts-types importants auront tendance à faire échouer le test. Le nombre de mesures disponibles joue aussi un rôle prépondérant. Par ailleurs, une fois sélectionné le niveau de confiance (il s'agira dans la plupart des cas de 99 %), celui-ci devra être maintenu à cette valeur lors des comparaisons ultérieures. Deux autres conditions importantes affectent la qualité du test de t : on considèrera que le test est valable (1) si les deux échantillons comparés montrent une **distribution "normale"** (ce qui implique notamment que la dispersion des données soit symétrique par rapport à la moyenne) et (2) si les **écarts-types** des deux échantillons sont **comparables**. Il existe des variantes du test de t pour tenir compte d'imperfections à cet égard (distributions asymétriques ou non normales; écarts-types fortement différents). Toutefois, l'impact de ces imperfections sur la qualité du test sera d'autant plus faible que les nombres d'individus mesurés sont importants et/ou du même ordre de grandeur dans chaque échantillon.

### 2.4. Variabilité des caractères - Influence du milieu

On attire souvent l'attention des statisticiens sur le fait que leurs mesures ne tiennent aucun compte de l'impact des conditions extérieures (notamment le biotope et le climat) sur l'ordre de grandeur des caractères mesurés. Le même caractère mesuré sur la même espèce peut différer significativement (à 99 % ou plus) si les échantillons proviennent de milieux fortement différents (par exemple, une pelouse calcaire xérophile et un marais alcalin). En pratique on tient compte de ces facteurs de deux manières différentes : (1) en intégrant dans un même échantillon des individus provenant de milieux différents, (2) en considérant, à côté des **caractères absolus**, mesurés directement, des nouveaux caractères, appelés **relatifs**, définis comme rapports entre caractères absolus (par exemple : longueur/largeur d'une feuille), moins susceptibles d'être affectés par les conditions du milieu (exemple : pas de différence entre une feuille de 21 cm x 3 cm et une feuille de 14 x 2 cm). Par ailleurs, il est clair que la comparaison peut volontairement être effectuée entre des échantillons provenant de milieux différents, ceci en vue de mettre en évidence l'influence du milieu et d'indiquer quels caractères y sont sensibles ou indifférents. Pour illustrer cette discussion, signalons

que nous avons pu effectuer une comparaison entre deux échantillons provenant de la même localité, mais mesurés lors de deux années différentes, en vue de mettre en évidence l'influence du climat sur les analyses biométriques (voir § 4.5.3).

## 2.5. Comparaisons globales de populations - Distance taxonomique

### 2.5.1. Généralités

Il est évident que la comparaison de deux populations ne peut se baser sur le choix d'un seul caractère. En pratique, on essaie d'intégrer dans la comparaison autant de caractères que nécessaire pour refléter la variabilité de chaque population. Ceci n'implique pas qu'il faille mesurer absolument toutes les parties d'une plante, entreprise évidemment impossible. On se fixe un nombre de caractéristiques notées parmi les plus représentatives et/ou les plus susceptibles d'exprimer une variation. La sélection de ces caractéristiques dépend évidemment du type de plante que l'on mesure : par exemple, chez les *Ophrys*, la mesure des caractères foliaires n'offre pas grand intérêt pour comparer les espèces entre elles, alors que chez les *Dactylorhiza*, ces caractères présentent une importance prépondérante. Une certaine connaissance, voire un examen préalable, président donc au choix des caractères à mesurer. Une fois ce choix établi, il conviendra évidemment de s'y tenir si l'on veut conserver l'homogénéité des comparaisons.

Se pose alors le problème de l'intégration d'un grand nombre de caractères dans une comparaison globale entre deux échantillons. La technique la plus simple et souvent la première à être utilisée est le recours à la **distance euclidienne** généralisée à un espace à autant de dimensions qu'il y a de caractères mesurés. Dans le plan (2 dimensions) ou l'espace (3 dimensions), la distance euclidienne est simplement la longueur du segment de ligne droite joignant les deux points représentant les échantillons considérés. Dans ces deux situations simplistes, on ne pourra évidemment prendre en compte, respectivement, que 2 caractères (2 dimensions) ou 3 caractères. La prise en considération de  $n$  caractères implique le passage à un espace à  $n$  dimensions, ce qui conceptuellement ne présente aucune difficulté. La distance euclidienne donne une mesure de l'**écart** ou de la **distance** (à laquelle on peut accorder une interprétation taxonomique) entre deux échantillons.

En procédant de cette façon, par la distance euclidienne, on incorpore tous les caractères, donc aussi bien ceux qui sont significativement distincts et ceux qui n'ont aucune valeur distinctive (voir § 2.3). D'autres méthodes tiennent compte de ce fait, en incorporant dans les calculs la variation ou l'écart-type de chaque caractère au sein de chaque échantillon.

### 2.5.2. Méthode de GÖLZ & REINHARD

Dans nos investigations, nous avons utilisé notamment une méthode présentée par GÖLZ & REINHARD (1973, 1975) et appliquée par ces auteurs à divers groupes critiques d'orchidées, notamment les *Dactylorhiza* (REINHARD 1985, KALTEISEN & REINHARD 1986, GÖLZ & REINHARD 1984, 1986). Le principe en est simple, comme l'illustre la Fig. 1. Dans cette méthode, on tient explicitement compte des caractères significativement distinctifs et on exclut ceux qui ne le sont pas. Le cœur de la méthode consiste à calculer, pour chaque caractère significativement distinctif, un **écart pondéré**, qui exprimera l'importance du caractère en question dans l'évaluation de la distance taxonomique. Cet écart pondéré tient compte, d'une part, de la différence entre les 2 moyennes, d'autre part, de chacun des 2 écarts-types. La **distance** ou **différence taxonomique** est définie comme la somme de tous les écarts pondérés ainsi calculés. Dans son évaluation, on distingue explicitement la part due aux caractères absolus (ceux qui sont mesurés directement), donnant la **distance absolue**, et la part due aux caractères relatifs (ceux qui sont calculés comme rapports entre deux caractères absolus), donnant la **distance relative**.

Reste à discuter de l'interprétation à donner aux "distances taxonomiques" : un travers simpliste consisterait à décider arbitrairement qu'au-delà d'une certaine valeur de la distance, les deux échantillons comparés se rapportent à deux espèces distinctes, alors qu'en-deçà d'une autre valeur, plus petite, les deux échantillons appartiennent à la même espèce. En fait, il n'en va pas du tout ainsi. Plusieurs facteurs vont influencer la valeur de la distance taxonomique et, de là, l'interprétation qu'on va pouvoir en donner. Tout d'abord, il convient de ne pas accorder une importance exagérée à une valeur élevée de la distance

taxonomique, obtenue typiquement lorsqu'un des échantillons (ou les deux) à comparer montre une variabilité très faible (écarts-types très faibles, ce qui accroît le nombre et l'importance des caractères significativement distincts). Inversement, il se peut que pour des raisons diverses, notamment une grande variabilité, deux échantillons montrent une distance taxonomique faible alors qu'on s'attendrait à une valeur nettement plus élevée, en raison d'une grande dissimilarité d'aspect entre les deux échantillons comparés. Par ailleurs, pour les raisons que l'on vient d'évoquer, liées à la variabilité, les distances taxonomiques auront une valeur et une portée différentes, selon que l'on compare des échantillons de petite taille (chacun étant composé d'individus provenant d'une même population) ou de grande taille (chaque échantillon incluant alors des plantes rapportées à un même taxon et provenant de plusieurs populations). Dans ce dernier cas, la prise en compte, dans le même échantillon, de plantes croissant dans des conditions diversifiées augmentera les écarts-types et donc amènera certains caractères en-deçà du seuil critique de différence significative. La distance taxonomique entre deux échantillons de grande taille, globalisés, sera donc en général plus faible que la distance entre deux échantillons individuels de petite taille.

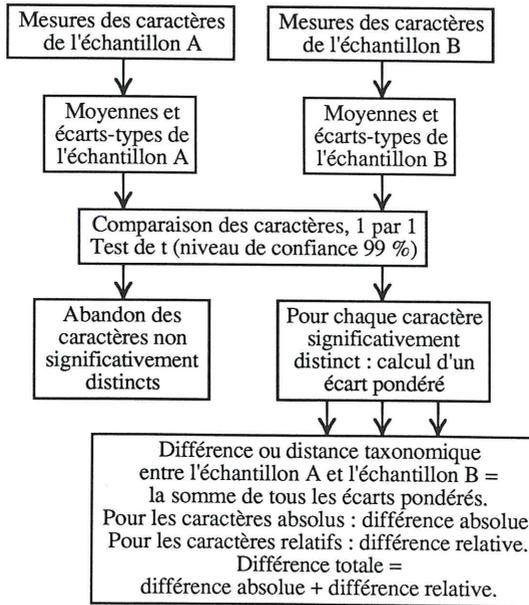


Fig. 1. - Schéma illustrant le principe de la méthode de GÖLZ & REINHARD

En tout état de cause, ce n'est pas tellement à la valeur de **chaque** distance taxonomique prise isolément qu'il faut accorder de l'attention, mais bien à l'**ensemble** des valeurs recueillies lors d'un **ensemble** de comparaisons homogènes (c'est-à-dire entre échantillons de tailles comparables). Nous verrons le sens important que revêt cette proposition lors de l'étude des regroupements d'échantillons en entités taxonomiques.

Signalons enfin que GÖLZ & REINHARD ont testé l'efficacité de leur méthode par rapport à d'autres méthodes numériques plus traditionnelles. Ils concluent d'une part à une excellente cohérence des résultats, d'autre part à une grande simplicité d'application par rapport aux dites méthodes.

## 2.6. Autres méthodes de la taxonomie numérique

### 2.6.1. L'analyse des groupes (cluster analysis) et les phénogrammes

Disposant de données relatives à un certain nombre d'échantillons (plus que deux), on peut être amené à rechercher la façon dont ces échantillons se regroupent entre eux pour former des (sous-) espèces, des groupes d'espèces, des sous-genres ... On peut aussi être amené de cette façon à formuler des hypothèses quant aux rapports de similitude entre taxons, sans toutefois vouloir rien inférer quant à leur phylogénèse. Ces rapprochements peuvent à leur tour servir de base à une tentative de classement systématique.

Une des méthodes allant dans ce sens est l'**analyse des groupes**, plus connue sous le nom de **cluster analysis**. Elle est basée sur la donnée de distances taxonomiques de chacun des échantillons par rapport à chacun des autres. On commence par chercher, dans l'ensemble de ces distances, quelle est la plus petite : la paire d'échantillons correspondante est fusionnée en un seul nouvel échantillon. Il faut alors recalculer la distance taxonomique de ce nouvel échantillon fusionné par rapport à chacun des autres. À ce stade, plusieurs procédures de calcul sont proposées : la plus simple ("single-linkage clustering") consiste à prendre comme nouvelle distance d'un échantillon donné au nouvel échantillon, la plus petite des distances à chacun des deux "anciens" échantillons regroupés. D'autres procédures existent, plus ou moins élaborées; contentons-nous ici de citer le "group-average clustering", largement utilisé dans notre étude et en général dans la littérature : ici, la nouvelle distance est simplement la moyenne des deux anciennes distances. Ayant de cette façon redéfini l'ensemble des distances, on recherche à nouveau la plus petite d'entre elles, fournissant un second échantillon fusionné ... On poursuit ces regroupements et recalculs de distances jusqu'à leur terme, c'est-à-dire lorsqu'il ne subsiste plus que deux échantillons à fusionner.

L'intérêt essentiel de cette méthode est de déboucher sur la mise au point de **dendrogrammes**, ou plus exactement de **phénogrammes**, puisqu'ils sont obtenus sur base d'une analyse numérique phénétique (par opposition aux **cladogrammes** établis par analyse cladistique). Il s'agit de schémas illustrant les différentes fusions obtenues et les niveaux successifs de distances auxquels les fusions sont intervenues. L'examen de ces schémas met en évidence des regroupements, desquels on s'efforce de dégager des entités ayant une signification taxonomique. On en trouvera un exemple à la Fig. 3.

L'analyse des groupes et les phénogrammes sont basés sur des données de distances (ou de similarité dans un autre type d'approche). Toute méthode de calcul de distances peut donc intervenir, en particulier la distance euclidienne, fréquemment utilisée en pratique (voir § 2.5.1). Rien ne s'oppose non plus à utiliser la distance de GÖLZ & REINHARD (voir § 2.5.2), puisqu'elle exprime aussi une différence ou un écart taxonomique. C'est cette voie que nous suivrons, et il s'agit là d'une approche originale qui n'a pas été exploitée par GÖLZ & REINHARD eux-mêmes.

### 2.6.2. L'analyse des composantes principales

Cette approche permet également de visualiser par voie graphique la proximité ou l'éloignement d'échantillons ou taxons pour lesquels on dispose de données mesurées. Expliqué de façon simpliste, le principe de cette méthode est le suivant : on a au départ, pour l'ensemble des échantillons, des mesures (ou moyennes de mesures) relatives à un certain nombre, appelons-le  $n$ , de caractères. Chacun de ces caractères porte en lui une part plus ou moins importante de la variabilité observée entre les échantillons. Il est évidemment hors de question de représenter graphiquement ces données, car l'esprit humain "ordinaire" ne peut pas percevoir ce qui se passe dans un espace à  $n$  dimensions. Par des transformations mathématiques adéquates, on crée de nouvelles variables ou nouvelles composantes, en nombre égal ( $n$ ) à celui des caractères initiaux, mais en essayant de concentrer la plus grande partie de la variabilité dans les quelques premières variables ("composantes principales"). À partir de là, on peut représenter graphiquement, de façon beaucoup plus commode, l'ensemble des échantillons dans un espace à 2 ou 3 dimensions correspondant aux 2 ou 3 premières composantes. Cette technique est fréquemment utilisée lorsque l'on veut étudier par voie graphique la séparation et le regroupement d'individus (ou d'échantillons) en groupes ou taxons distincts. Elle fonctionne généralement bien lorsque les échantillons en question représentent effectivement des taxons bien distincts; par contre

l'interprétation est plus ardue dans le cas de taxons proches ou mal différenciés. Des exemples de ces situations peuvent être trouvés à profusion dans la littérature. Pour les orchidées, citons les travaux de CAUWET-MARC & BALAYER (1984), illustrant la bonne séparation d'entités taxonomiquement bien distinctes. À l'autre extrême, on trouvera dans BATEMAN & DENHOLM (1983) l'illustration du deuxième type de situation : ces auteurs observent une étroite interpénétration morphologique de quatre espèces du groupe de *D. majalis*, à tel point qu'aucune séparation nette n'apparaît dans leurs diagrammes à composantes principales, ce qui les amène à ramener les quatre taxons au rang de sous-espèces d'une même espèce ... L'utilisation de la technique des composantes principales nous a conduits au même genre de constatations que BATEMAN & DENHOLM. Nous n'y ferons plus guère allusion dans cet article, préférant laisser pour des publications ultérieures un examen approfondi de ce type d'analyse.

## 2.7. Illustration graphique

Les deux techniques que l'on vient d'évoquer (analyse des groupes et analyse des composantes principales) sont de nature essentiellement graphique. Il existe d'autres représentations graphiques extrêmement utiles, tels les schémas à deux dimensions (montrant deux caractères donnés), les schémas en échelle, les schémas en étoile ou encore les matrices de (dis-)similarité. On en trouvera quelques exemples à la section 4 et leur signification précise sera exposée à cette occasion.

## 2.8. Données qualitatives

Les "caractères" dont il a été question jusqu'ici sont de nature **quantitative** : il s'agissait de hauteurs, longueurs, largeurs, épaisseurs, nombres (de feuilles, de fleurs, ...), etc. Les données qualitatives concernent des caractéristiques morphologiques tout aussi importantes dans un diagnostic : dans le cas des *Dactylorhiza*, on s'intéressera notamment aux couleurs des fleurs, aux couleurs, dispositions et formes des ponctuations du labelle, à la forme, l'orientation et la courbure de l'éperon, aux formes des feuilles, à la présence et, le cas échéant, aux formes des macules sur les feuilles, à la période de floraison, etc. Ces données peuvent elles aussi faire l'objet d'analyses statistiques : par exemple, on étudiera la fréquence d'apparition de tel ou tel caractère (feuilles maculées, ...) au sein des échantillons étudiés, ou bien on établira une échelle exprimant l'intensité de tel autre caractère (couleur des fleurs, ...).

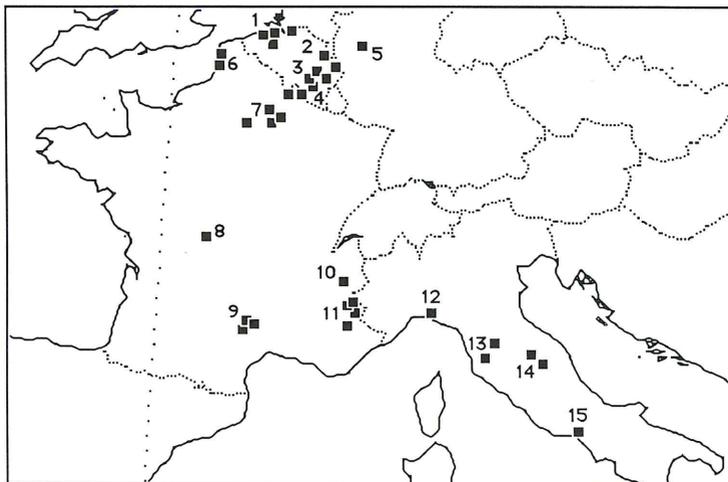
Dans nos recherches, bien qu'ayant collecté un grand nombre de données qualitatives, nous n'en avons effectué aucun traitement statistique, nous contentant de les citer après coup, lors de la synthèse des caractères distinctifs entre deux taxons. Une des raisons en est que certains aspects qualitatifs peuvent être reflétés par des données quantitatives; par exemple le rapport longueur/largeur d'une feuille permettra de situer sa forme : linéaire, lancéolée, oblongue, ... Il n'en reste pas moins vrai que l'exploitation de nos données qualitatives pourrait constituer à l'avenir un sujet de recherches intéressant.

## 3. Matériel étudié

Les observations dont il est fait état dans cet article se sont étalées sur deux années: 1986 et 1987. Elles portent sur une quinzaine de taxons. Le Tableau 2 fournit la liste des localités visitées et des taxons correspondants, dans l'ordre chronologique. La Fig. 2 montre la provenance géographique des divers échantillons étudiés. Le Tableau 3 indique les différents caractères mesurés et calculés sur l'ensemble des plantes de nos échantillons. Les moyennes et écarts-types calculés sur chacune des douze espèces reconnues sont repris au Tableau 4. Les échantillons ainsi collectés ont fait l'objet de diverses comparaisons.

En outre, nous les avons confrontés à 9 de ceux mesurés par REINHARD et coll. pour *D. fuchsii*, *D. cruenta*, *D. incarnata*, *D. maculata*, *D. majalis*, *D.*

*traunsteineri* (REINHARD 1985), *D. lapponica* (KALTEISEN & REINHARD 1986) et *D. saccifera* (GÖLZ & REINHARD 1984). Ces échantillons sont repérés dans les tableaux ci-après par le symbole "-R" accolé au nom du taxon. Quelques réserves sont à exprimer ici : il est certain que les résultats de ces comparaisons seront affectés par le fait que les mesures ont été prises par des personnes différentes, sans concertation. Cependant, la plus grande partie des caractères sont indépendants de la façon de mesurer : par exemple, la largeur d'une feuille, la hauteur d'une plante, le nombre de fleurs, ... Il s'ensuit que l'intervention de personnes différentes n'aura que peu d'effets sur les résultats **globaux**, comme l'expérience nous l'a appris et comme on le verra dans les sections ultérieures. Nous pouvons d'ailleurs profiter de l'expérience de REINHARD, qui avance les valeurs de 20 à 30 comme critiques pour la distance taxonomique totale : les valeurs obtenues en-dessous de ce niveau ne permettent que rarement de séparer les échantillons en deux taxons distincts, du fait de l'influence exercée par des facteurs extérieurs comme le biotope, le climat, ... auxquels nous ajouterons le "parasitage" occasionné par le preneur de mesures ! On se rappellera par ailleurs les réserves émises au § 2.5.2, à propos de l'interprétation des valeurs de distance taxonomique.



**Fig. 2.** - Situation géographique des échantillons étudiés :

- |                       |                            |                   |
|-----------------------|----------------------------|-------------------|
| 1 - Flandre (B & NL)  | 6 - Boulonnais (F)         | 11 - Dauphiné (F) |
| 2 - Campine (B)       | 7 - Ile-de-France (F)      | 12 - Ligurie (I)  |
| 3 - Région mosane (B) | 8 - Brenne (F)             | 13 - Toscane (I)  |
| 4 - Ardenne (B & F)   | 9 - Causses & Cévennes (F) | 14 - Ombrie (I)   |
| 5 - Rhénanie (D)      | 10 - Savoie (F)            | 15 - Campanie (I) |

Tableau 2. - Liste et caractéristiques des localités visitées

Date	Lieu-dit ou localité (département ou province, pays)	Biotope	Alt. (m)	n° 1	Taxon étudié 2	n 3	Abré- viation
6/6/86	Hauts-Buttés (Ardennes, F)	Marais tourb. acide	470	4	D. sphagnicola	19	D.sph-HauB
7/6/86	Rocroi, Regnowez (Ardenn., F)	id	320	4	id	16	D.sph-Rocr
8/6/86	Blauwe Toren (Flandre occ., B)	Prairie humide	3	1	D. incarnata	5	D.inc-Brug
8/6/86	Bakkersdam (Oostburg, NL)	id	1	1	D. praetermissa	4	D.pra-Bakk
8/6/86	Dudzele (Flandre occident., B)	id	2	1	id	6	D.pra-Brug
10/6/86	Ambleteuse (Pas-de-Calais, F)	Marais alcalin	20	6	id	10	D.pra-AmbI
11/6/86	Fort-Mahon (Somme, F)	id	5	6	id	7	D.pra-Fort
11/6/86	Balençon (Pas-de-Calais, F)	id	6	6	D. incarnata	15	D.inc-Bale
12/6/86	Villier (Pas-de-Calais, F)	Prairie humide alcal.	5	6	D. praetermissa	6	D.pra-Vill
13/6/86	Montagne-St-Pierre (Liège, B)	Oseraie juvénile	60	3	id	15	D.pra-Lana
13/6/86	id	id	60	3	D. x grandis	7	Dxgra-Lana
14/6/86	Rekem (Limbourg, B)	Marais tourb. acide	60	2	D. sphagnicola	15	D.sph-Reke
16/6/86	Montagne-St-Pierre (Liège, B)	Oseraie juvénile	60	3	D. fuchsii	16	D.fuc-Lana
17/6/86	St-Hubert (Luxembourg, B)	Marais tourb. acide	540	4	D. sphagnicola	18	D.sph-StHu
18/6/86	Libin (Luxembourg, B)	id	420	4	id	18	D.sph-Libi
18/6/86	Bras (Luxembourg, B)	Prairie de fauche	465	4	D. maculata	15	D.mac-Bras
20/6/86	Comblain-au-Pont (Liège, B)	Saulaie humide	150	3	D. fuchsii	15	D.fuc-Comb
21/6/86	Pontavert (Aisne, F)	Marais alcalin	75	7	D. x kerneriorum	16	Dxker-Pont
21/6/86	Cormicy (Marne, F)	id	90	7	D. praetermissa	20	D.pra-Corm
22/6/86	id	id	90	7	D. incarnata	5	D.inc-Corm
22/6/86	Sacy-le-Grand (Oise, F)	Prairie humide alcal.	35	7	D. praetermissa	15	D.pra-Sacy
24/6/86	Bomal (Luxembourg, B)	Pelouse calcaire	250	3	D. fuchsii	15	D.fuc-Boma
25/6/86	Grande-Fange (Luxembourg, B)	Marais tourb. acide	565	4	D. sphagnicola	15	D.sph-GdeF
25/6/86	Pisserotte (Luxembourg, B)	id	570	4	id	15	D.sph-Piss
26/6/86	Amcômont (Liège, B)	Clairière fangeuse	420	4	D. maculata	15	D.mac-Amco
26/6/86	Pisserotte (Luxembourg, B)	Marais tourb. acide	570	4	D. x wiefelspuetz.	15	Dxwie-Piss
28/6/86	Branscourt (Marne, F)	Pelouse calcaire	140	7	D. fuchsii	15	D.fuc-Bran
1/7/86	Wésomont (Liège, B)	Prairie de fauche	435	4	D. maculata	15	D.mac-Wéso
2/7/86	Pisserotte (Luxembourg, B)	Marais tourb. acide	570	4	id	15	D.mac-Piss
5/7/86	Fagne Wallonne (Liège, B)	id	650	4	id	15	D.mac-Wall
6/7/86	Fagne de la Poleur (Liège, B)	id	660	4	D. sphagnicola	3	D.sph-Pole
9/5/87	Bruyères-et-Montbér.(Aisne, F)	Prairie humide	75	7	D. majalis	16	D.maj-Bruy
17/5/87	Recco (Genova, I)	Prairie, châtaigneraie	200	12	D. fuchsii	15	D.fuc-Recc
19/5/87	Gusti (Caserte, I)	Châtaigneraie	200	15	D. saccifera	20	D.sac-Gust
19/5/87	Marzano Appio (Caserte, I)	id	300	15	id	15	D.sac-Marz
23/5/87	Castelluccio (Perugia, I)	Prairie de montagne	1400	14	D. sambucina	16	D.sam-Cast
24/5/87	Monte Subasio (Perugia, I)	id	1280	14	id	16	D.sam-Suba
25/5/87	Colle di Val d'Elsa (Siena, I)	Châtaigneraie	350	13	D. saccifera	16	D.sac-Elsa
26/5/87	Gerfalco (Grosseto, I)	Bord de route, chênaie	750	13	id	15	D.sac-Gerf
30/5/87	Lanuéjols (Gard, F)	Prairie humide	920	9	D. majalis	15	D.maj-Lanu
30/5/87	L'Espérou (Gard, F)	Prairie de montagne	1240	9	D. sambucina	16	D.sam-Espé
31/5/87	St-Jean-d'Alcas (Aveyron, F)	Prairie humide	550	9	D. incarnata	15	D.inc-Alca
1/6/87	Comprégnac (Aveyron, F)	Suintements alcalins	360	9	D. elata	17	D.ela-Comp
2/6/87	Causse Noir (Aveyron, F)	Pelouse calcaire, pins	850	9	D. fuchsii	15	D.fuc-Noir
2/6/87	Dourbies (Gard, F)	Prairie humide	1000	9	D. maculata	15	D.mac-Dour
3/6/87	Vabres-l'Abbaye (Aveyron, F)	Suintements alcalins	400	9	D. elata	7	D.ela-Vabr
5/6/87	Ste-Gemme (Indre, F)	Prairie de fauche	105	8	D. brennensis	15	D.bre-Gemm
6/6/87	Étang-Neuf (Indre, F)	Prairies marécageuses	105	8	id	15	D.bre-Neuf
6/6/87	id	id	105	8	D. incarnata	15	D.inc-Neuf
7/6/87	id	Prairie humide	105	8	D. fuchsii	15	D.fuc-Neuf
14/6/87	Wahner Heide (Köln, D)	Marais tourb. acide	100	5	D. sphagnicola	17	D.sph-Wahn
17/6/87	Han-sur-Lesse (Namur, B)	Pelouse calcaire, pins	190	3	D. fuchsii	15	D.fuc-HanL
17/6/87	Masbourg (Luxembourg, B)	Prairie de fauche	290	4	D. maculata	17	D.mac-Masb
18/6/87	Sévisny-la-Forêt (Ardennes, F)	Lande tourb. à sphaig.	365	4	id	15	D.mac-Sévi
20/6/87	Wingene (Flandre occident., B)	Prairie de fauche	20	1	id	17	D.mac-Wing
20/6/87	Hazegras (Flandre occident., B)	Prairie humide	2	1	D. praetermissa	15	D.pra-Haze
21/6/87	Kalmthout (Anvers, B)	Tourbière à sphaignes	20	2	D. maculata	15	D.mac-Kalm
22/6/87	Fagne de Crépale (Liège, B)	Marais tourb. acide	560	4	D. sphagnicola	17	D.sph-Crép
28/6/87	Nessellô (Liège, B)	id	560	4	id	17	D.sph-Ness
29/6/87	Bomal (Luxembourg, B)	Pelouse calcaire	250	3	D. fuchsii	17	D.fuc-Bo87
4/7/87	Fréjus (Htes-Alpes, F)	Marais alcal. de pente	1800	11	D. cruenta	15	D.cru-Fréj

**Tableau 2.** - Liste et caractéristiques des localités visitées (suite)

Date	Lieu-dit ou localité (département ou province, pays)	Biotope	Alt. (m)	n° <sup>1</sup>	Taxon étudié <sup>2</sup>	n <sup>3</sup>	Abré- viation
5/7/87	Le Bourget (Htes-Alpes, F)	Marais alcalin	1860	11	D. incarnata	16	D.inc-Bour
5/7/87	id	Prairie marécageuse	1860	11	D. majalis	16	D.maj-Bour
7/7/87	Névache (Htes-Alpes, F)	Marais alcalin	1580	11	D. incarnata	16	D.inc-Néva
8/7/87	Boscodon (Htes-Alpes, F)	Pessière clairière	1600	11	D. fuchsii	17	D.fuc-Bosc
9/7/87	Freissinières (Htes-Alpes, F)	Marais alcalin	1150	11	D. delphinensis	15	D.del-Frei
9/7/87	Val-des-Prés (Htes-Alpes, F)	Prairie maréc. alcal.	1400	11	id	15	D.del-ValP
10/7/87	Col de la Madeleine (Savoie, F)	Prairie subalpine	1900	10	D. majalis	15	D.maj-Made
11/7/87	St-Véran (Htes-Alpes, F)	Pelouse alpine	2400	11	D. cruenta	15	D.cru-StVé

<sup>1</sup> Voir Fig. 2. <sup>2</sup> Bien qu'ayant au départ une idée précise de l'identité des taxons analysés dans la plupart des cas, elle n'a été confirmée et indiquée qu'a posteriori (après analyse biométrique); dans quelques situations même, nous avons été amenés à modifier le diagnostic initialement proposé. <sup>3</sup> Nombre d'individus dans l'échantillon.

**Tableau 3.** - Liste des caractères quantitatifs utilisés dans l'étude biostatistique des *Dactylorhiza* (d'après REINHARD 1985)

## a) Caractères absolus - aspects généraux

1. - Hauteur de la plante (cm)
2. - Nombre de feuilles caulinaires
3. - Longueur de la feuille inférieure (cm)
4. - Largeur de la feuille inférieure (cm)
5. - Longueur de la deuxième feuille (cm)
6. - Largeur de la deuxième feuille (cm)
7. - Position, à partir de la base, de la plus grande largeur de la deuxième feuille (cm)
8. - Longueur de la feuille supérieure (cm)
9. - Longueur de l'entre-nœud supérieur (cm)
10. - Diamètre de la tige sous l'inflorescence (mm)
11. - Diamètre de la tige au-dessus de la feuille inférieure (mm)
12. - Nombre de fleurs
13. - Longueur de l'inflorescence (cm)
14. - Longueur de l'axe de l'inflorescence entre les points d'insertion des première et cinquième fleurs (cm)

## b) Caractères absolus - aspects floraux (mesures en mm effectuées sur la 4ème fleur à partir du bas de l'inflorescence)

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 15. - Longueur de la bractée        | 23. - Longueur des lobes latéraux du labelle à partir de la base |
| 16. - Largeur de la bractée         | 24. - Longueur du lobe médian du labelle                         |
| 17. - Longueur de l'ovaire          | 25. - Largeur du labelle   |
| 18. - Longueur des sépales latéraux | 26. - Largeur du lobe médian du labelle à la base                |
| 19. - Largeur des sépales latéraux  | 27. - Longueur de l'éperon                                       |
| 20. - Longueur des pétales          | 28. - Diamètre de l'éperon                                       |
| 21. - Largeur des pétales           |  |
| 22. - Longueur du labelle           |  |

## c) Caractères relatifs (rapports entre caractères absolus)

- |                               |                               |                                      |
|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 29. - Caract. 1 / caract. 10  | 37. - Caract. 15 / caract. 27 | 45. - Caract. 22 / caract. 24        |
| 30. - Caract. 3 / caract. 4   | 38. - Caract. 17 / caract. 20 | 46. - Caract. 22 / caract. 25        |
| 31. - Caract. 5 / caract. 6   | 39. - Caract. 17 / caract. 27 | 47. - Caract. 22 / caract. 27        |
| 32. - Caract. 5 / caract. 7   | 40. - Caract. 18 / caract. 19 | 48. - Caract. 23 / caract. 24        |
| 33. - Caract. 8 / caract. 9   | 41. - Caract. 18 / caract. 20 | 49. - Caract. 24 / caract. 26        |
| 34. - Caract. 12 / caract. 13 | 42. - Caract. 19 / caract. 21 | 50. - Caract. 25 / caract. 26        |
| 35. - Caract. 13 / caract. 22 | 43. - Caract. 20 / caract. 21 | 51. - Caract. 27 / caract. 28        |
| 36. - Caract. 15 / caract. 16 | 44. - Caract. 22 / caract. 23 | 52. - Indice labellaire <sup>1</sup> |

<sup>1</sup> Caractère non utilisé par REINHARD. Nous l'utilisons dans quelques comparaisons (mais pas dans l'évaluation des différences taxonomiques). Voir sa définition dans HESLOP HARRISON (1951) ou dans ZADOKS (1954).

**Tableau 4. - Moyennes et écarts-types des 52 caractères pour les 12 espèces identifiées**

D.sambucina		D.incarnata		D.cruenta		D.majalis					
n = 48		n = 87		n = 30		n = 62					
Moyenne	Ec.Type	Moyenne	Ec.Type	Moyenne	Ec.Type	Moyenne	Ec.Type				
1	14.173	3.325	1	31.905	8.106	1	22.027	7.175	1	24.990	3.964
2	5.833	.781	2	4.966	.855	2	5.067	.785	2	4.468	.762
3	7.190	1.218	3	9.968	3.139	3	5.043	1.373	3	8.331	2.377
4	2.291	.400	4	1.819	.567	4	1.423	.384	4	2.291	.549
5	8.398	1.185	5	13.740	2.888	5	8.590	2.297	5	11.164	1.735
6	2.192	.385	6	2.169	.617	6	1.925	.367	6	2.655	.539
7	5.336	.971	7	4.680	1.816	7	4.162	1.192	7	5.783	1.293
8	5.883	.840	8	5.147	2.218	8	3.735	.761	8	6.510	2.180
9	3.809	.872	9	3.210	1.731	9	2.472	.984	9	4.553	1.618
10	4.042	.656	10	4.800	1.201	10	3.947	.569	10	4.000	.855
11	6.004	1.044	11	6.369	1.773	11	4.553	.867	11	5.360	1.115
12	13.979	3.944	12	29.575	11.267	12	21.333	4.999	12	19.435	6.846
13	5.735	.963	13	7.047	2.107	13	5.500	1.014	13	6.385	1.489
14	1.452	.258	14	1.484	.428	14	1.315	.373	14	1.874	.594
15	26.942	3.345	15	24.582	5.300	15	21.787	3.466	15	24.890	4.825
16	5.885	.661	16	4.808	.785	16	4.860	.800	16	5.335	.830
17	15.771	1.562	17	12.943	1.977	17	11.573	1.517	17	12.660	1.674
18	11.398	1.084	18	7.724	.826	18	7.763	.529	18	9.866	.921
19	4.873	.623	19	3.095	.402	19	3.117	.371	19	3.635	.473
20	9.171	.844	20	6.436	.675	20	6.467	.492	20	7.650	.676
21	4.402	.820	21	2.685	.440	21	2.650	.532	21	3.066	.544
22	8.575	.844	22	6.206	.743	22	6.333	.856	22	8.316	1.044
23	7.344	.974	23	4.952	.682	23	5.173	.892	23	6.903	1.107
24	2.112	.717	24	1.516	.534	24	1.350	.345	24	2.319	.678
25	11.850	1.412	25	6.894	1.189	25	7.353	1.257	25	11.666	1.781
26	3.477	.619	26	2.337	.519	26	2.630	.454	26	3.269	.570
27	17.100	2.003	27	8.446	.883	27	8.870	.786	27	10.668	1.739
28	2.890	.392	28	2.311	.472	28	2.393	.311	28	2.340	.389
29	35.410	7.918	29	68.055	15.299	29	56.041	17.809	29	65.020	15.740
30	3.211	.666	30	5.685	1.540	30	3.619	.754	30	3.665	.803
31	3.907	.667	31	6.686	1.807	31	4.531	1.097	31	4.333	.894
32	1.589	.134	32	3.186	.908	32	2.099	.319	32	1.978	.292
33	1.600	.343	33	1.676	1.150	33	1.643	.427	33	1.532	.576
34	2.428	.488	34	4.225	1.174	34	3.882	.616	34	3.060	.861
35	6.701	1.032	35	11.418	3.282	35	8.729	1.430	35	7.745	1.782
36	4.600	.523	36	5.115	.800	36	4.503	.393	36	4.717	.892
37	1.590	.227	37	2.921	.626	37	2.454	.304	37	2.382	.535
38	1.726	.170	38	2.013	.231	38	1.787	.164	38	1.658	.194
39	.928	.091	39	1.538	.211	39	1.304	.112	39	1.213	.225
40	2.362	.260	40	2.519	.280	40	2.511	.208	40	2.748	.367
41	1.244	.060	41	1.201	.060	41	1.202	.038	41	1.291	.071
42	1.127	.159	42	1.166	.147	42	1.200	.141	42	1.207	.180
43	2.138	.356	43	2.440	.353	43	2.510	.378	43	2.565	.462
44	1.176	.093	44	1.263	.129	44	1.234	.089	44	1.216	.105
45	4.603	2.001	45	5.577	7.232	45	5.052	1.787	45	3.945	1.387
46	.728	.069	46	.916	.126	46	.871	.098	46	.723	.100
47	.505	.055	47	.738	.089	47	.713	.060	47	.790	.098
48	4.015	2.063	48	4.783	7.349	48	4.193	1.786	48	3.319	1.344
49	.611	.197	49	.656	.226	49	.516	.118	49	.726	.233
50	3.489	.599	50	3.030	.534	50	2.842	.504	50	3.609	.451
51	5.993	.854	51	3.809	.912	51	3.765	.569	51	4.664	.994
52	1.250	.096	52	1.297	.126	52	1.256	.087	52	1.306	.125

Tableau 4 (suite)

D.delphinensis		D.brennensis		D.sphagnicola		D.praetermissa					
n = 30		n = 30		n = 170		n = 98					
Moyenne	Ec.Type	Moyenne	Ec.Type	Moyenne	Ec.Type	Moyenne	Ec.Type				
1	24.423	4.930	1	27.880	4.831	1	31.826	7.587	1	42.958	12.046
2	4.400	.894	2	4.833	.791	2	5.488	1.377	2	6.582	1.175
3	7.483	2.041	3	9.127	2.457	3	11.574	2.807	3	11.799	3.808
4	1.697	.422	4	1.607	.268	4	1.529	.412	4	2.761	.825
5	9.380	1.750	5	11.185	2.090	5	15.006	2.600	5	16.564	4.022
6	1.653	.356	6	1.652	.417	6	1.730	.515	6	3.030	.809
7	4.015	1.244	7	3.858	1.308	7	6.059	2.104	7	8.305	3.158
8	3.862	1.182	8	3.928	1.055	8	4.442	1.436	8	4.971	1.327
9	4.048	1.976	9	3.828	1.242	9	4.467	2.072	9	4.660	1.589
10	3.283	.639	10	3.287	.625	10	4.601	1.134	10	4.870	1.136
11	4.200	.837	11	4.753	1.069	11	6.139	1.824	11	7.079	1.948
12	14.967	4.993	12	21.433	6.157	12	26.406	10.214	12	40.459	17.778
13	5.657	1.060	13	6.230	1.418	13	6.079	2.014	13	8.107	2.885
14	1.885	.473	14	2.028	.518	14	1.334	.541	14	1.406	.489
15	19.797	4.253	15	21.640	3.526	15	24.966	5.170	15	25.663	4.845
16	4.313	.589	16	4.377	.539	16	5.080	1.038	16	4.710	.791
17	11.517	.901	17	12.950	1.435	17	13.765	1.963	17	12.991	1.862
18	10.127	.953	18	10.563	1.039	18	10.000	1.160	18	10.587	1.217
19	3.403	.426	19	3.833	.387	19	3.708	.530	19	3.822	.446
20	7.887	.723	20	8.460	.990	20	7.822	.819	20	8.289	1.013
21	3.327	.571	21	3.523	.548	21	3.219	.535	21	3.303	.580
22	9.340	.938	22	9.370	.865	22	8.858	1.063	22	8.718	1.195
23	7.927	.911	23	8.363	.935	23	7.709	1.151	23	7.352	.943
24	2.220	.579	24	1.897	.779	24	2.045	.716	24	1.938	.763
25	12.437	1.499	25	12.530	1.337	25	11.300	1.722	25	10.784	1.325
26	3.693	.584	26	3.560	.717	26	2.992	.697	26	3.160	.669
27	10.133	1.151	27	10.363	1.749	27	10.612	1.466	27	9.634	1.079
28	2.390	.207	28	2.637	.480	28	2.270	.325	28	2.294	.518
29	75.322	13.213	29	86.331	15.844	29	71.407	18.627	29	89.827	23.805
30	4.462	1.097	30	5.726	1.572	30	7.897	2.166	30	4.400	1.196
31	5.816	1.150	31	6.986	1.367	31	9.238	2.548	31	5.700	1.554
32	2.484	.690	32	3.060	.636	32	2.725	.876	32	2.167	.604
33	1.122	.543	33	1.073	.243	33	1.116	.404	33	1.249	.307
34	2.642	.707	34	3.508	.946	34	4.436	1.321	34	5.064	1.656
35	6.056	.897	35	6.662	1.432	35	6.825	1.985	35	9.379	3.437
36	4.609	.812	36	4.980	.803	36	4.974	.779	36	5.470	.658
37	1.959	.366	37	2.112	.326	37	2.381	.550	37	2.677	.495
38	1.468	.131	38	1.544	.192	38	1.768	.241	38	1.575	.201
39	1.149	.148	39	1.271	.186	39	1.316	.234	39	1.356	.189
40	3.017	.453	40	2.773	.317	40	2.723	.306	40	2.789	.330
41	1.288	.100	41	1.254	.093	41	1.279	.079	41	1.282	.095
42	1.040	.158	42	1.101	.122	42	1.176	.217	42	1.178	.166
43	2.426	.404	43	2.444	.407	43	2.478	.377	43	2.565	.429
44	1.184	.095	44	1.125	.080	44	1.159	.106	44	1.189	.106
45	4.557	1.749	45	5.912	2.804	45	4.929	2.180	45	5.768	7.679
46	.757	.086	46	.751	.062	46	.793	.099	46	.813	.094
47	.929	.114	47	.920	.124	47	.847	.139	47	.909	.107
48	3.937	1.806	48	5.365	2.755	48	4.385	2.231	48	5.075	7.751
49	.612	.179	49	.541	.212	49	.700	.240	49	.618	.223
50	3.420	.524	50	3.652	.814	50	3.955	1.188	50	3.567	.928
51	4.266	.573	51	4.005	.700	51	4.764	.894	51	4.367	.896
52	1.247	.092	52	1.188	.088	52	1.231	.115	52	1.237	.104



## 4. Résultats et discussion

Nous ne pouvons fournir ici l'ensemble des résultats obtenus ni toutes les discussions et conclusions qui s'ensuivent. Notre but est plutôt d'exposer et d'illustrer l'application de méthodes statistiques au genre *Dactylorhiza*; par conséquent les résultats commentés ci-après ont été retenus notamment en fonction de leur valeur démonstrative des techniques présentées à la section 2. Toutefois, au niveau des conclusions globales et des enseignements que l'on peut en tirer, nous essaierons d'être aussi complets que possible. Les résultats sont fournis de façon plus détaillée dans d'autres articles (GATHOYE & TYTECA 1987, 1988); un résumé des résultats obtenus en 1986 a été proposé ailleurs (TYTECA & GATHOYE 1987); deux autres articles enfin fournissent une discussion plus détaillée de certains taxons (TYTECA & GATHOYE 1988a, 1988b).

### 4.1. Étude globale

La Fig. 3 présente un phénogramme obtenu par la méthode des moyennes (group-average clustering), à partir de tous nos échantillons d'au moins 15 individus (à l'exception de *D. elata* - Vabres : 7 individus), auxquels nous avons adjoint les 9 échantillons de REINHARD précités (§ 3).

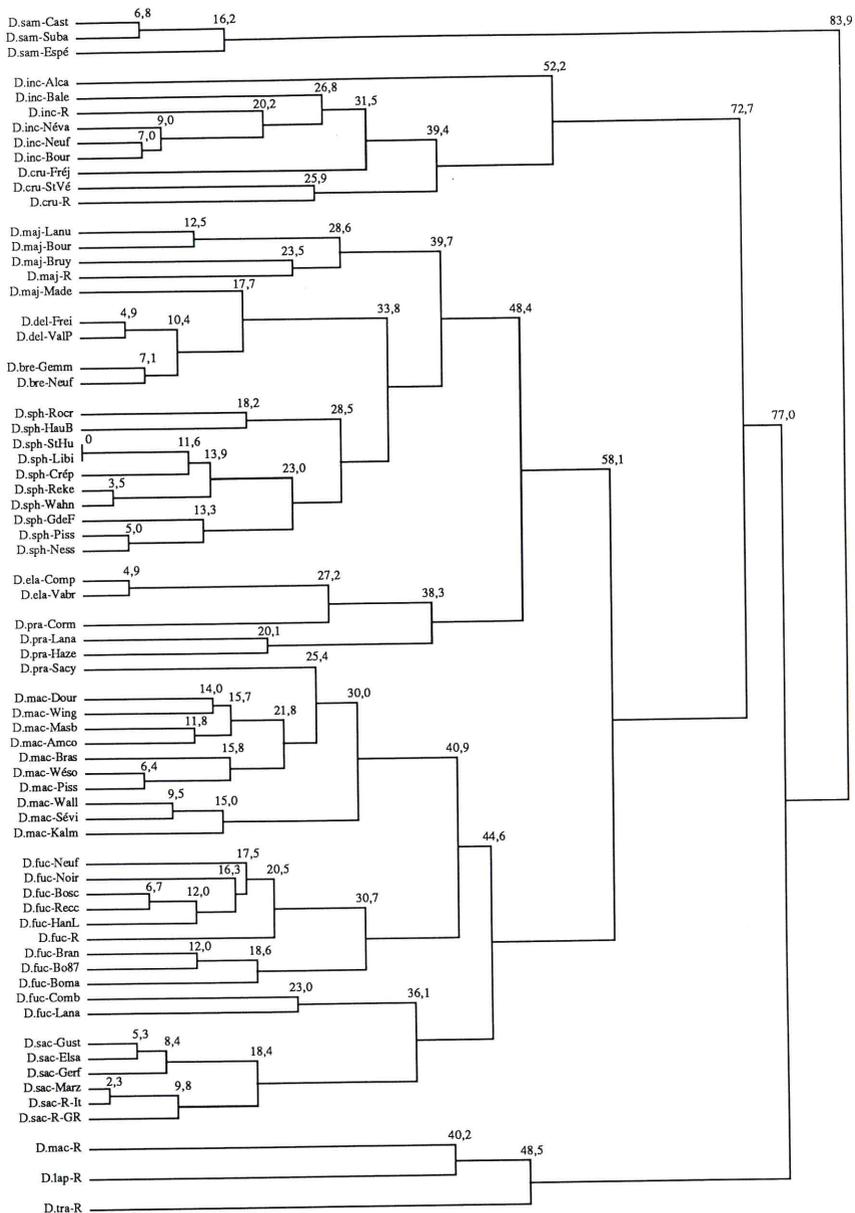
Plusieurs constatations s'imposent à ce stade :

4.1.1. Six des 9 échantillons de REINHARD s'intègrent fort bien dans les nôtres; les 3 autres (*D. maculata*, *D. lapponica*, *D. traunsteineri*) concernent probablement des taxons très distincts de ceux que nous avons étudiés. Cette discussion sera poursuivie dans les sections ultérieures.

4.1.2. Le phénogramme obtenu montre une structure très compatible avec les conceptions taxonomiques "traditionnelles". On peut y voir apparaître une subdivision très naturelle (mis à part les 3 échantillons critiques de REINHARD), qui nous guidera dans la succession des différents paragraphes :

- *D. sambucina* (une espèce; § 4.2), très nettement distinct
- une subdivision avec :
  - le groupe de *D. incarnata* (deux espèces; § 4.3)
  - une deuxième subdivision avec :
    - le groupe de *D. majalis* (six espèces; § 4.4)
    - le groupe de *D. maculata* (trois espèces; § 4.5)

4.1.3. Trois "anomalies" sont à signaler dans ces regroupements : un échantillon en définitive rapporté à *D. majalis* (Madeleine) fusionne avec d'autres taxons du même groupe plutôt qu'avec les autres échantillons de *D. majalis*; même constatation pour *D. praetermissa* (Cormicy) et *D. fuchsii* (Comblain et Lanaye). Ces divergences sont toutefois classiques en taxonomie mathématique. Selon l'expression de BIDAULT (1971), un phénogramme "traduit seulement les relations de similarité phénotypique entre les éléments, ce qui n'implique pas forcément des liens phylogénétiques étroits (ne connaît-on pas le cas où les cousins se ressemblent plus que les



**Fig. 3.** - Phénogramme obtenu à partir des échantillons individuels d'au moins 15 plantes. Les chiffres indiquent les distances taxonomiques totales au sens de GÖLZ & REINHARD.

frères !)". Une quatrième situation est plus préoccupante : c'est celle d'un échantillon rapporté à *D. praeternissa* (Sacy), qui fusionne avec des échantillons de *D. maculata* (donc d'un autre groupe). Ces différentes situations seront commentées ultérieurement.

#### 4.2. *D. sambucina* (L.) Soó<sup>(3)</sup>

Nous ne ferons ici qu'évoquer brièvement cette espèce. Trois échantillons en ont été mesurés, dans deux régions éloignées l'une de l'autre (Ombrie et Causses). L'objet principal de ces mesures est la confrontation future de *D. sambucina* avec d'autres espèces de son groupe (*D. markusii*, *D. romana* et *D. insularis*). Comme on l'a vu plus haut (Fig. 3), *D. sambucina* montre des différences biométriques très marquées avec les *Dactylorhiza* des autres groupes. Entre eux, les trois échantillons ne diffèrent que peu, comme on peut le voir au Tableau 5 : on est en-deçà des valeurs critiques notées par REINHARD (20 à 30), ce qui confirme la stabilité de l'espèce. Accessoirement, nous souhaitons soumettre les formes à fleurs rouges et jaunes de *D. sambucina* à l'analyse biométrique. À cet effet, dans chacune des trois localités étudiées, nous avons mesuré le même nombre de représentants des deux formes (8 rouges et 8 jaunes). Les résultats apparaissent dans la deuxième partie du Tableau 5 : aucune différence significative n'est à relever; biométriquement, les individus à fleurs jaunes sont donc bien identiques à ceux présentant des fleurs rouges.

**Tableau 5.** - Différences taxonomiques au sein des échantillons de *D. sambucina*

	Diff. absolue	Diff. relative	Diff. totale
Castelluccio - Subasio	5,8	1,0	6,8
Castelluccio - L'Espérou	11,1	3,7	14,8
Subasio - L'Espérou	9,5	8,1	17,6
Castelluccio : jaunes - rouges	0	0	0
Subasio : jaunes - rouges	0	2,0	2,0
L'Espérou : jaunes - rouges	0	1,6	1,6
Ensemble : jaunes - rouges	0	0	0

#### 4.3. Le groupe de *D. incarnata*

Les échantillons mesurés dans ce groupe ont pu être rapportés à deux espèces : *D. incarnata* (L.) Soó s.str. et *D. cruenta* (O.F. Müller) Soó. Ils se prêtent naturellement au regroupement phénotypique, comme on a pu le voir à la Fig. 3. Ils correspondent à ce que les Britanniques nomment **diploid marsh orchids** (BATEMAN & DENHOLM 1985) : il s'agit de plantes dont la

(3) Les règles de nomenclature tendraient à donner à cette espèce le nom *D. latifolia* (L.) Soó (BAUMANN & KÜNKELE 1983, KERGUÉLEN 1987). Il ne semble pas y avoir actuellement unanimité au sein des orchidologues à ce propos (voir notamment BUTTLER 1986). C'est pourquoi nous continuons ici à utiliser le nom *D. sambucina*.

caractéristique distinctive essentielle est la **petitesse des fleurs** par rapport aux autres espèces du genre. Nous avons pu également confirmer leur caractère **diploïde** par l'analyse chromosomique. L'attribution de nos échantillons à l'une ou à l'autre des deux espèces est basée principalement sur l'aspect des plantes : élancées avec feuilles allongées et dressées pour *D. incarnata*, trapues avec feuilles courtes, étalées et courbées pour *D. cruenta*.

À l'intérieur de ce groupe, une certaine hétérogénéité est perceptible, comme le montre la Fig. 3. Pour l'un des échantillons (Bourget), l'analyse biométrique nous a conduits à modifier notre diagnostic initial : alors que nous avons noté les plantes du marais du Bourget comme représentants de *D. cruenta* (certains à feuilles immaculées), suivant en cela les BOURNÉRIAS (1985), la confrontation biométrique avec les autres échantillons nous a indiqué sans ambiguïté que nous avions affaire à *D. incarnata*, représenté par ses var. *incarnata* et *hyphaematodes* (Neuman) Landwehr. Outre cette particularité, les échantillons rapportés à l'une et l'autre espèce s'interpénètrent quelque peu et l'un des échantillons attribués à *D. incarnata* ne rejoint l'ensemble des autres qu'à un niveau très élevé (St-Jean-d'Alcas; distance 52,2). Nous avons affaire à un échantillon géographiquement très isolé des autres : sans doute dénote-t-il un extrême dans la variation de l'espèce. Par ailleurs, il s'avère fort homogène, comme l'indiquent les écarts-types relativement faibles, alors que les autres échantillons présentent une variabilité plus "habituelle". Nous avons ici l'illustration du fait relevé à la section 2.5.2, selon lequel des écarts-types trop différents peuvent provoquer une distorsion dans l'évaluation des distances. Cette distorsion se retrouve d'ailleurs, fort logiquement, dans les distances taxonomiques de l'échantillon de St-Jean-d'Alcas avec tous les échantillons des autres groupes. De ce fait, il fusionne finalement avec "son" groupe (Fig. 3) plutôt que de rejoindre des échantillons d'un autre groupe, ce qui relativise l'interprétation à donner à la valeur élevée de la distance taxonomique.

Globalisant les échantillons rapportés à *D. incarnata* (5 échantillons) et à *D. cruenta* (2 échantillons) en deux nouveaux agrégats, nous obtenons les distances taxonomiques indiquées au Tableau 6. On observera le parallélisme entre notre comparaison globale (première ligne du Tableau 6) et celle de REINHARD (dernière ligne). Nos commentaires émis plus haut quant à l'interpénétration des deux taxons rejoignent ceux de REINHARD, qui suggère que *D. cruenta* soit ramené au rang de sous-espèce de *D. incarnata*. REINHARD argumente également de l'existence d'intermédiaires fréquents pour étayer cette position. Étant donné les différences qualitatives relativement importantes, ainsi que pour des raisons d'homogénéité avec le traitement d'autres taxons de *Dactylorhiza*, nous sommes plutôt partisans de la séparation habituelle en deux espèces.

Comme nous avons inclus dans nos échantillons globaux "*D. incarnata*" et "*D. cruenta*" des plantes de provenances diversifiées, la comparaison biométrique qui s'ensuit indique les caractères ayant une réelle portée dans la distinction entre les deux espèces. Les caractères les plus significativement distinctifs incluent la longueur des feuilles et les données traduisant la robustesse ou l'aspect trapu ou élancé des plantes (hauteur de la plante,

diamètre de la tige, nombre de fleurs). Pour les valeurs chiffrées de ces caractères, on se rapportera au Tableau 4.

Deux de nos échantillons de *D. incarnata*, des Hautes-Alpes, incluent des représentants de la var. *hyphaematodes*, qui se caractérise par des feuilles plus ou moins densément maculées sur leurs deux faces. Nous avons voulu tester si ces individus se séparent ou non, biométriquement, des individus à feuilles immaculées des mêmes populations. La réponse est totalement négative, comme l'indique le Tableau 7. Nous confirmons donc les conclusions obtenues par KALTEISEN & REINHARD (1986) sur la question.

**Tableau 6.** - Différences taxonomiques au sein des échantillons du groupe de *D. incarnata*

	Diff. absolue	Diff. relative	Diff. totale
<i>D. incarnata</i> - <i>D. cruenta</i>	11,8	10,5	22,3
<i>D. incarnata</i> - R	9,0	9,3	18,3
<i>D. cruenta</i> - R	16,2	14,1	30,3
<i>D. cruenta</i> - <i>D. incarnata</i> - R	14,3	19,6	33,9
<i>D. cruenta</i> - R	7,4	11,7	19,1
<i>D. incarnata</i> - R - <i>D. cruenta</i> - R	14	9	23

**Tableau 7.** - Différences taxonomiques au sein des échantillons de *D. incarnata*

	Diff. absolue	Diff. relative	Diff. totale
Bourget : <i>hyphaematodes</i> - <i>incarnata</i>	0	0	0
Névache : <i>hyphaematodes</i> - <i>incarnata</i>	2,8	1,4	4,1
Htes-Alpes : <i>hyphaematodes</i> - <i>incarnata</i>	0	0	0
Tous <i>D. incarnata</i> : Bourget - Névache	4,0	5,8	9,7
<i>D. incarnata</i> s.str. : Bourget - Névache	8,3	5,0	13,3
var. <i>hyphaematodes</i> : Bourget - Névache	4,7	4,2	8,9

#### 4.4. Le groupe de *D. majalis*

##### 4.4.1. Considérations générales

Ce groupe comporte six des espèces que nous avons mesurées, toutes tétraploïdes comme le confirme l'analyse chromosomique; il correspond au groupe des **tétraploïd marsh-orchids** de BATEMAN & DENHOLM (1983). Signalons pour commencer que ces derniers auteurs, sur base de leurs analyses biométriques, suggèrent que les taxons de ce groupe croissant en Grande-Bretagne et en Irlande (*D. majalis* subsp. *occidentalis*, *D. praetermissa*, *D. purpurella*, *D. traunsteinerioides*) soient tous inclus dans une seule et même entité spécifique (*D. majalis*), comportant quatre sous-espèces. Ils rejoignent en cela le système taxonomique adopté dans Flora Europaea (SOO 1980). La

position de BATEMAN & DENHOLM est justifiée du fait de l'importante interpénétration des caractères qu'ils observent entre les quatre taxons, ainsi que par la mauvaise séparation obtenue dans les diagrammes à composantes principales. Pour les mêmes raisons, nous aurions pu adopter une attitude identique et considérer donc les six taxons mesurés en Europe continentale comme représentant une seule et même espèce. Le problème est que le Continent est plus vaste que les Iles Britanniques, que la variation qui s'ensuit est plus importante et que d'un extrême à l'autre, on serait obligé de reprendre comme même espèce des plantes aussi différentes que les *D. elata* des suintements alcalins du sud-ouest de la France et les *D. sphagnicola* de nos tourbières acides ! C'est pourquoi nous préférons maintenir les six espèces que le phénogramme de la Fig. 3 tend à montrer ou à confirmer.

Le Tableau 8 indique les distances taxonomiques totales relevées entre les six échantillons globaux représentant les six espèces. Ces distances émergent à peine de la plage critique de distances (20 à 30), à quelques exceptions près :

- distances nettement en-deçà du seuil de 30, dénotant la proximité phénétique des taxons concernés :
  - D. delphinensis* - *D. brennensis* : distance = 11,0
  - D. brennensis* - *D. sphagnicola* : distance = 23,5
  - D. sphagnicola* - *D. praetermissa* : distance = 23,6
  - D. praetermissa* - *D. elata* : distance = 24,9
- valeurs situées nettement au-delà de la plage critique : *D. elata* avec les cinq autres espèces à l'exception de *D. praetermissa*. *D. elata* émerge nettement du groupe, en raison de sa stature plus robuste (plante plus haute, inflorescence plus longue, fleurs plus nombreuses, ...).

**Tableau 8.** - Différences taxonomiques totales au sein des échantillons du groupe de *D. majalis*

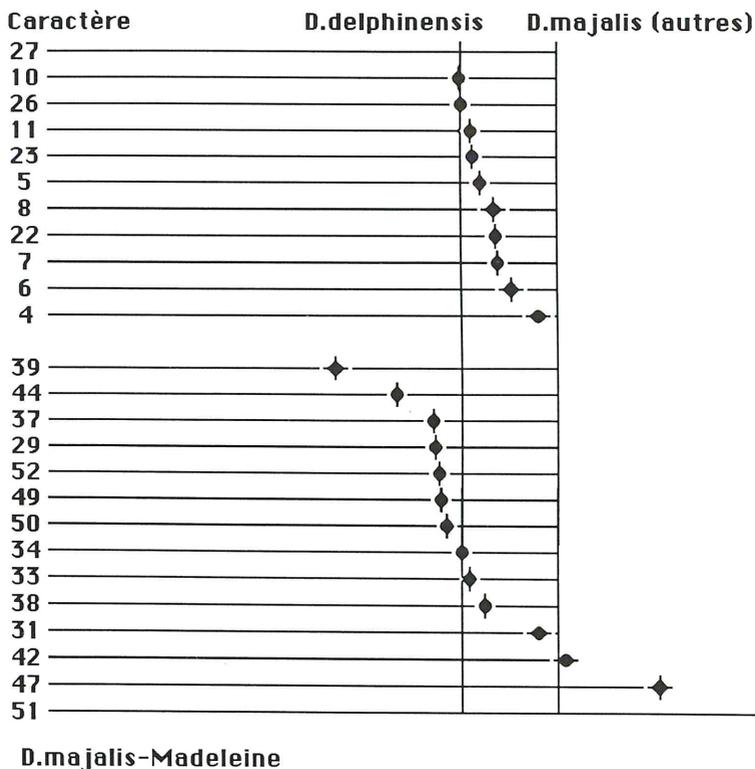
	<i>majalis</i>	<i>delphin.</i>	<i>brennens.</i>	<i>sphagn.</i>	<i>praeterm.</i>	<i>elata</i>
<i>D. majalis</i>	-	27,1	32,9	26,8	29,8	39,2
<i>D. delphinensis</i>	27,1	-	11,0	27,9	35,3	50,0
<i>D. brennensis</i>	32,9	11,0	-	23,5	31,6	37,1
<i>D. sphagnicola</i>	26,8	27,9	23,5	-	23,6	37,5
<i>D. praetermissa</i>	29,8	35,3	31,6	23,6	-	24,9
<i>D. elata</i>	39,2	50,0	37,1	37,5	24,9	-
Moyenne	31,2	30,3	27,2	27,9	29,0	37,7

#### 4.4.2. *D. majalis* (Reichenb.) P. F. Hunt & Summerhayes

Les échantillons de *D. majalis*, provenant de régions très diverses, montrent un comportement relativement homogène (comme on le perçoit à l'examen de la Fig. 3); cette constatation reste aussi valable si on adjoint l'échantillon de REINHARD pour *D. majalis*.

Une nuance importante est à relever : l'échantillon du col de la Madeleine montre plus d'affinités (phénotypiques) avec *D. delphinensis* ou *D. brennensis*

(voire même avec *D. sphagnicola* !) qu'avec les autres échantillons rapportés à *D. majalis*. Il n'est pas illogique de penser que cette population soit l'expression d'une transition de *D. majalis* type vers le taxon voisin *D. delphinensis*, croissant dans la même région. Cette opinion est en partie confirmée par le diagramme en échelle de la Fig. 4 : les caractères absolus de l'échantillon "Madeleine", significativement distincts de ceux de *D. majalis* (autres échantillons) et/ou de *D. delphinensis*, montrent une gradation presque parfaite de l'un à l'autre. Ceci est par contre beaucoup moins bien vérifié par les caractères relatifs (partie inférieure de la Fig. 4). Il subsiste toutefois trop de différences, y compris qualitatives, par rapport à *D. delphinensis*, pour que l'échantillon de la Madeleine puisse y être assimilé. Nous continuerons donc à classer cet échantillon dans *D. majalis* pris au sens large. Pour de nombreux caractères importants, il se range d'ailleurs relativement bien parmi les autres échantillons de *D. majalis*.



**Fig. 4.** - Schéma en échelle montrant les caractères de l'échantillon "*D. majalis* - Madeleine" par rapport à ceux de *D. delphinensis* et des autres échantillons de *D. majalis*. Les numéros des caractères apparaissent à gauche (suivant la légende du Tableau 3). Les deux barres verticales situent les moyennes des caractères de *D. delphinensis* et des autres *D. majalis*. Les cercles indiquent la position des moyennes de l'échantillon "Madeleine" par rapport aux deux moyennes précitées. Seuls sont repris les caractères significativement distinctifs (à 99 %) par rapport à *D. delphinensis* et/ou *D. majalis*.

#### 4.4.3. *D. delphinensis* Tyteca & Gathoye et *D. brennensis* (Nelson) Tyteca & Gathoye

Ces deux taxons, non reconnus comme espèces jusqu'à présent, constituent des situations très particulières et originales, qui justifient que nous leur consacrons des articles séparés (TYTECA & GATHOYE 1988a, 1988b). Contentons-nous de remarquer ici qu'ils sont très proches quantitativement parlant (distance taxonomique = 11,0). Cette constatation ne se vérifie absolument pas dans les caractéristiques qualitatives et nous préconisons donc la reconnaissance de deux espèces distinctes, comme nous l'avons fait dans le cas de *D. incarnata* - *D. cruenta*. Un argument supplémentaire pour cette séparation est leur répartition en des régions et biotopes totalement distincts.

#### 4.4.4. *D. sphagnicola* (Höppner) Soó

Une première incertitude importante était à lever à propos de *D. sphagnicola* : les plantes identifiées ainsi en Belgique et dans le Nord de la France depuis 1980 (TYTECA 1981), correspondent-elles effectivement aux plantes du locus classicus de *D. sphagnicola* (Wahner Heide, près de Cologne, R. F. d'Allemagne) ? La réponse (biométrique) apparaît clairement à la Fig. 3 : les plantes de la Wahner Heide ne sont absolument pas distinctes de nos échantillons de Belgique et du Nord de la France. Il ressort d'ailleurs de ces comparaisons que *D. sphagnicola* constitue l'une des espèces les plus homogènes parmi celles que nous avons étudiées. Comme le montre le phénogramme de la Fig. 3, il est tout au plus possible de discerner trois variantes au sein de nos échantillons de *D. sphagnicola* (variantes fusionnant en-deçà du seuil "critique" de distance 30) :

- Une variante à considérer comme "typique", puisqu'elle inclut l'échantillon de la Wahner Heide, ainsi que l'échantillon de St-Hubert, tenu pour typique de l'espèce par des spécialistes allemands du genre *Dactylorhiza* (W. WIEFELSPÜTZ, comm. pers.). On voit à la Fig. 3 que l'échantillon de la Wahner Heide est pratiquement identique à celui de Rekem (Campine belge); celui-ci se rapproche sans doute fort du taxon que VERMEULEN a nommé *D. deweveri* (VERMEULEN 1958). Outre ces deux échantillons, on retrouve dans cette première variante typique des plantes provenant d'Ardenne centrale (St-Hubert, Libin, Crépale).

- Une variante "robuste", avec des échantillons d'Ardenne orientale (Plateau des Tailles : Grande Fange et Pisserotte; Hautes-Fagnes : Nessellô).

- Une variante plus grêle, à fleurs plus foncées et à labelle plus densément ponctué qu'ailleurs, en Ardenne occidentale (Plateaux de Rocroi et des Hauts-Buttés).

Des recherches plus approfondies devraient permettre de voir s'il y a lieu d'accorder une quelconque valeur taxonomique à ces trois variantes.

#### 4.4.5. *D. praetermissa* (Druce) Soó

Ce qui vient d'être constaté à propos de l'homogénéité de *D. sphagnicola* ne peut certes pas s'appliquer aux échantillons rapportés à *D. praetermissa*, lesquels s'avèrent particulièrement hétérogènes par rapport à l'ensemble du groupe de *D. majalis*. Les quatre échantillons repris dans le phénogramme de la Fig. 3 proviennent de biotopes relativement différents, dont deux représentent sans doute des extrêmes pour l'espèce : celui de la Montagne St-Pierre (oseraie de Lanaye; terres provenant de curages de cours d'eau !) et celui du Hazegras (eutrophisation par les engrais des cultures avoisinantes).

Du point de vue des fusions dans le phénogramme, les quatre échantillons en question posent un problème. Un échantillon formé de plantes robustes (Cormicy) rejoint (à un niveau de distance élevé : 27,2) *D. elata* avant de fusionner avec deux autres échantillons rapportés à *D. praetermissa* (Lanaye et Hazegras). Ce fait n'est pas particulièrement surprenant : en effet, *D. praetermissa* et *D. elata* sont considérés comme des taxons relativement proches et apparaissent comme vicariants géographiques l'un de l'autre. Sous réserve d'investigations encore à entreprendre, il se pourrait qu'occasionnellement, l'une ou l'autre population puisse montrer des affinités phénotypiques plus importantes avec l'autre espèce qu'avec des populations de son espèce. Ce genre de considérations doit être rapproché de la mention récente de populations rapportées à *D. elata* dans le sud-ouest des Pays-Bas, très éloignées de l'aire connue de répartition de l'espèce (KREUTZ 1987).

Pour le moment donc, nous n'hésitons pas à rattacher l'échantillon de Cormicy à *D. praetermissa*. Par contre, un autre résultat obtenu (voir Fig. 3) est plus préoccupant : un échantillon de plantes grêles (Sacy), indubitablement typique de *D. praetermissa* sur le plan qualitatif, offre davantage d'affinités avec une espèce d'un autre groupe, *D. maculata* ! Un examen des résultats numériques montre que l'échantillon de Sacy présente des distances taxonomiques relativement faibles par rapport à la **plupart** des autres échantillons de *Dactylorhiza* mesurés, tous groupes confondus. Cette particularité lui facilite "l'intrusion" dans d'autres groupes du phénogramme. Par ailleurs, nous n'excluons pas a priori l'hypothèse d'une introgression par l'un ou l'autre taxon du groupe de *D. maculata*. Quoiqu'il en soit, il est nécessaire de poursuivre l'examen de populations traditionnellement rapportées à *D. praetermissa*, avant de pouvoir conclure à son homogénéité ou au contraire au bien-fondé d'une éventuelle subdivision taxonomique.

#### 4.4.6. *D. elata* (Poiret) Soó

Rien de particulier n'est à signaler actuellement pour cette espèce : les deux échantillons qui lui sont attribués ne constituent qu'une référence pour la comparaison avec d'autres taxons et une première base pour une étude ultérieure plus approfondie de *D. elata*.

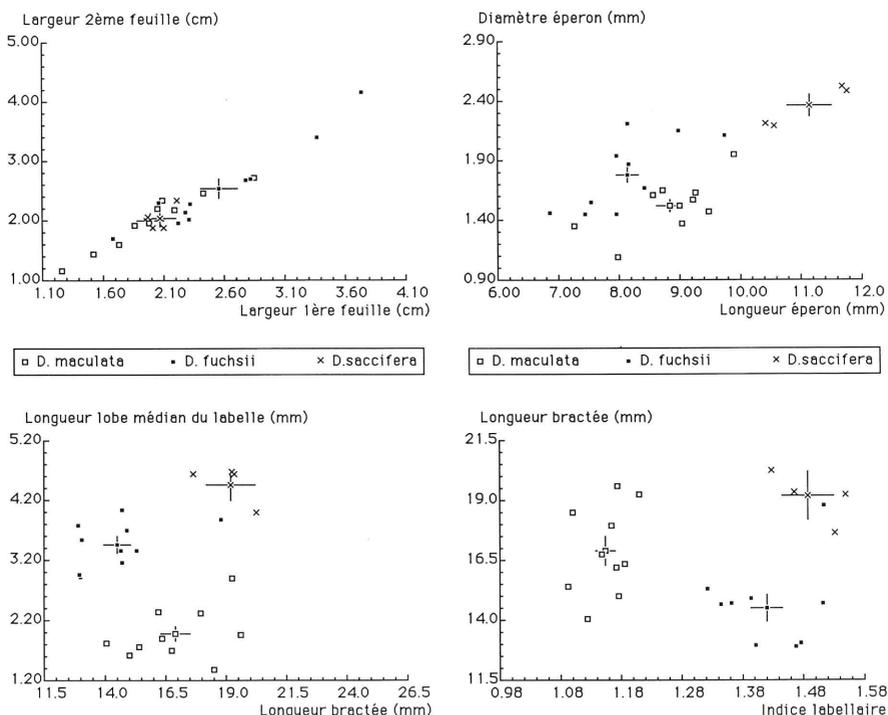
## 4.5. Le groupe de *D. maculata*

### 4.5.1. Considérations générales

Nos observations et analyses ont fait apparaître les trois espèces considérées ici comme bien distinctes et méritant chacune ce rang taxonomique. Ceci est perceptible au Tableau 9 ainsi que sur le phénogramme de la Fig. 3. La seule anomalie du phénogramme concerne deux échantillons de *D. fuchsii* de nos régions, qui fusionnent avec *D. saccifera*, mais à un niveau de distance taxonomique très élevé (36,1). La Fig. 5 donne les représentations à deux dimensions de quelques-uns des caractères les plus significatifs des 3 espèces.

**Tableau 9.** - Différences taxonomiques totales au sein des échantillons du groupe de *D. maculata*

	<i>maculata</i>	<i>fuchsii</i>	<i>saccifera</i>
<i>D. maculata</i>	-	26,1	41,8
<i>D. fuchsii</i>	26,1	-	31,7
<i>D. saccifera</i>	41,8	31,7	-
Moyenne	34,0	28,9	36,8



**Fig. 5.** - Schémas à deux dimensions permettant la comparaison des taxons indiqués. Sur les symboles prolongés en croix, l'étendue des branches donne l'intervalle de confiance de la moyenne (à 95 %); les symboles non prolongés en croix concernent des échantillons individuels.

#### 4.5.2. *D. maculata* (L.) Soó

Cette espèce conserve sa bonne homogénéité, déjà notée précédemment (GATHOYE & TYTECA 1987), même si on y adjoint des échantillons très éloignés géographiquement comme celui des Cévennes (Dourbies). Nous retrouvons donc, en Flandre comme en Ardenne et au moins jusque dans les Cévennes, un type qui englobe probablement ce que ZADOKS (1954) a décrit comme la subsp. *arduennensis*. Le schéma n'est pratiquement pas altéré par la fusion avec un élément considéré comme extérieur (*D. praetermissa* - Sacy : voir § 4.4.5).

Nous avons exprimé précédemment (GATHOYE & TYTECA 1987) notre réticence à considérer certaines populations ou individus ardennais comme relevant de la subsp. *elodes* (Griseb.) Soó comme on avait parfois tendance à le faire dans la littérature. En 1987, nous avons pu étudier une population réellement typique de la subsp. *elodes*, dans une tourbière de Campine anversoise, à Kalmthout. Les données recueillies à cet endroit correspondent effectivement aux descriptions du taxon telles qu'on peut les trouver par exemple dans VERMEULEN (1947). Cet échantillon "attire" deux échantillons de tourbières ardennaises (Fagne Wallonne et Sévigny - voir phénogramme Fig. 3). Il n'est toutefois pas possible de considérer sans réserve ceux-ci comme relevant de la subsp. *elodes*, étant donné qu'ils ne présentent pas, ou mal, quelques caractéristiques importantes de la subsp. *elodes*, comme l'étroitesse des feuilles, l'extrême finesse de l'éperon ou la forme particulière du labelle (lobes latéraux plus longs que le médian, celui-ci assez étroit). Le Tableau 10 était ce point de vue. Les caractères des échantillons Sévigny et Fagne Wallonne qui tendent vers la subsp. *elodes* (épaisseur de la tige, longueur de l'inflorescence) sont liés à la gracilité de la plante, elle-même fonction du biotope, assez particulier dans ce cas (tourbières acides). Par ailleurs, ces deux échantillons montrent des distances taxonomiques modestes par rapport aux autres échantillons de *D. maculata* (voir Tableau 11). Nous considérerons donc tout au plus les échantillons Fagne Wallonne et Sévigny comme des populations de transition de *D. maculata* vers sa subsp. *elodes*.

**Tableau 10.** - Comparaison de caractères importants pour quelques échantillons de *D. maculata* (L = longueur)

	Kalmthout	Sévigny	Fagne Wallonne	Autres <i>D. maculata</i>
Largeur feuille 1	1,26	1,73	1,52	2,21
Largeur feuille 2	1,17	1,60	1,44	2,25
Épaisseur tige bas	2,81	2,92	2,86	3,40
Longueur inflorescence	4,71	4,49	5,19	7,17
L labelle/L lobes latér.	0,97	1,00	1,11	1,04
Larg. lobe méd. labelle	2,25	2,65	3,12	3,09
Longueur éperon	7,99	8,56	9,26	8,94
Diamètre éperon	1,09	1,61	1,63	1,55

**Tableau 11.** - Différences taxonomiques au sein de quelques échantillons de *D. maculata*

	Diff. absolue	Diff. relative	Diff. totale
Kalmthout - Sévigny	5,9	7,0	12,9
Fagne Wallonne	7,8	9,4	17,2
autres <i>D. maculata</i>	20,4	15,1	35,5
Sévigny - Fagne Wallonne	3,6	5,9	9,5
autres <i>D. maculata</i>	13,4	9,6	23,0
Fagne Wall. - autres <i>D. maculata</i>	13,8	11,7	25,5

#### 4.5.3. *D. fuchsii* (Druce) Soó

Une première observation intéressante a consisté à comparer deux échantillons attribués à *D. fuchsii*, provenant de la même localité (Bomal) mais mesurés lors de deux saisons distinctes (1986 et 1987). Ceci avait un double objet : vérifier la cohérence et l'homogénéité de nos méthodes de mesures, et tenter d'appréhender l'influence du climat sur le comportement d'une population. Le résultat global apparaît au Tableau 12, qui inclut également les comparaisons avec l'échantillon de Branscourt, le plus semblable aux échantillons de Bomal. La distance totale entre les deux échantillons de Bomal (1986 et 1987) est de 12,5, ce qui est bien en-deçà de la zone critique de distance. Cet ordre de grandeur n'a, nous l'avons déjà vu, aucune portée taxonomique et peut englober tout aussi bien l'effet d'aléas de mesures que l'influence de conditions climatiques. Remarquons toutefois les tendances les plus significatives dans les caractères mesurés (Tableau 13) : les plantes mesurées en 1987 se signalent par une robustesse beaucoup moins grande qu'en 1986. Si on se rappelle les conditions climatiques qui ont prévalu ces deux années, 1986 s'est signalé par un printemps normalement humide suivi d'un mois de juin très chaud, alors qu'en 1987, un début de printemps assez sec a été suivi de mai et surtout de juin très humides et plutôt froids. Les variations observées dans la population de Bomal vont totalement dans le sens d'une influence normale de ces conditions climatiques. Le test paraît donc concluant : d'une part les mesures reflètent bien l'influence du facteur important que constitue le climat; d'autre part la distance taxonomique n'atteint pas des valeurs qui pourraient mettre en question l'identité des deux échantillons ou l'homogénéité des prises de mesures. Remarquons au Tableau 12 qu'en 1987, l'échantillon de Bomal s'est nettement rapproché de celui de Branscourt, croissant dans un biotope très semblable (pelouses calcaires sèches).

**Tableau 12.** - Différences taxonomiques au sein de quelques échantillons de *D. fuchsii*

	Diff. absolue	Diff. relative	Diff. totale
Bomal 1986 - Bomal 1987	7,0	5,5	12,5
Branscourt	10,6	14,0	24,6
Bomal 1987 - Branscourt	4,5	7,5	12,0

**Tableau 13.** - Comparaison de quelques caractères des échantillons Bomal 1986 et Bomal 1987 de *D. fuchsii*

	Bomal 1986	Bomal 1987
Hauteur plante	41,9	34,3
Largeur feuille 1	2,78	2,31
Largeur feuille 2	2,68	2,02
Épaisseur tige bas	2,96	2,25
Épaisseur tige haut	5,03	3,69
Nombre de fleurs	43,8	29,1
Longueur inflorescence	8,09	5,02

Le phénogramme de la Fig. 3 tend à faire apparaître trois variantes de *D. fuchsii*, dont les caractères les plus importants apparaissent au Tableau 14 :

- Une variante "normale" incluant une majorité d'échantillons de provenances très diverses (y compris un échantillon de REINHARD). Les populations en question croissent dans des biotopes que l'on peut qualifier d'"ordinaires" pour *D. fuchsii* (prairies fraîches, pelouses moyennement ombragées, bois clairs, sur calcaire).

- Une variante de pelouses calcaires sèches, que nous avons déjà évoquée (Branscourt et Bomal), composée de plantes à fleurs de mensurations modestes (voir Tableau 14).

- Une variante de milieux plus humides et probablement plus eutrophes (Comblain et Lanaye). Curieusement, ces échantillons formés de plantes plus robustes et plus florifères se rapprochent globalement plus de *D. saccifera* que des autres échantillons rapportés à *D. fuchsii*, mais fusionnent à un niveau très élevé (36,1). L'examen du Tableau 14 indique toutefois qu'il est plus opportun de ranger ces deux échantillons dans *D. fuchsii* que dans *D. saccifera*, ce qui s'accorde évidemment avec les répartitions géographiques connues.

#### 4.5.4. *D. saccifera* (Brongn.) Soó

Trois types de problèmes se posaient à propos de *D. saccifera* :

- Les plantes de la péninsule italienne (rapportées par BAUMANN & KÜNKELE 1982 à *D. gervasiana*) sont-elles ou non identiques à *D. saccifera* s.str. tel qu'il est décrit de Grèce ?

- Peut-on sans ambiguïté rapporter à *D. saccifera* les plantes de la péninsule italienne, appartenant au groupe de *D. maculata* ? Les hésitations sont encore nombreuses à ce sujet, comme en témoigne la littérature récente (DEL PRETE 1982, ROSSI & BASSANI 1985, DE ANGELIS & LANZARA 1987, LORENZ & GEMBARDT 1987, ...).

- Où s'arrête la distribution de *D. saccifera* et quelle est sa délimitation par rapport à *D. fuchsii* ? Certaines plantes du nord de l'Italie (Ligurie),

croissant dans des biotopes identiques à ceux de *D. saccifera* du centre et du sud du pays (châtaigneraies à *Pteridium*), sont considérées parfois comme représentants de *D. fuchsii*, parfois comme représentants de *D. saccifera* (voir p. ex. LANDWEHR 1977 : *D. saccifera* var. *tyrrhenica* Freiberg ex Landw.).

Nos analyses permettent d'apporter quelques éléments de réponse importants à ces trois questions. En effet, l'ensemble des résultats obtenus sur les plantes d'Italie conduisent aux constatations et commentaires suivants :

- Nous confirmons les résultats très partiels obtenus par GÖLZ & REINHARD (1984) quant à l'identité entre les plantes grecques et italiennes : le phénogramme de la Fig. 3 ne laisse aucun doute à ce sujet. Nos échantillons sont manifestement identiques à ceux de GÖLZ & REINHARD; *D. saccifera* constitue l'un des ensembles les plus homogènes de ceux que nous avons étudiés. Il paraît donc artificiel de vouloir considérer, sur une base purement géographique, les *D. saccifera* d'Italie comme une espèce distincte du taxon grec, ainsi que le préconisaient BAUMANN & KÜNKELE (1982).

- Le phénogramme (Fig. 3) et les comparaisons de caractères (voir Tableau 14) permettent de situer sans ambiguïté les plantes de Ligurie comme représentants de *D. fuchsii*. Il y a là une distinction très nette par rapport à *D. saccifera*, qui corrobore celle relevée par GÖLZ & REINHARD. Cependant, nous ne sommes pas encore en mesure de préciser ce qui se passe dans les régions situées entre Gênes (Ligurie - point n° 12 sur la Fig. 2; *D. fuchsii*) et Sienne (Toscane - points n° 13 sur la Fig. 2; *D. saccifera*). Il n'est pas possible actuellement de savoir si les aires de répartition s'interpénètrent, avec une zone de transition comportant des populations intermédiaires et/ou mélangées (ce que GÖLZ & REINHARD 1984 observent en Bosnie), ou si au contraire il existe une limite très nette entre les aires des deux espèces.

**Tableau 14.** - Comparaison des variantes de *D. fuchsii* entre elles et avec *D. saccifera* et *D. maculata*

	<i>fuchsii</i> "typique"	<i>fuchsii</i> var. 2	<i>fuchsii</i> var. 3	<i>saccif.</i>	<i>macul.</i>
Hauteur plante	34,8	39,2	52,6	43,2	40,7
Largeur feuille 1	2,23	2,44	3,56	2,07	2,00
Largeur feuille 2	2,23	2,22	3,79	2,04	2,00
Longueur dernière feuille	2,48	2,17	3,83	3,34	2,76
Nombre de fleurs	26,7	32,9	54,9	31,8	32,5
Hauteur inflorescence	5,43	6,63	9,47	9,15	6,48
Longueur bractées	14,2	13,5	16,7	19,2	16,9
Longueur sépales	9,29	8,18	9,58	11,2	9,11
Longueur pétales	7,17	6,39	6,99	8,42	6,86
Longueur labelle	8,39	7,34	8,50	9,59	8,74
Long. lobe médian labelle	3,69	3,01	3,62	4,46	1,98
Largeur labelle	12,5	10,0	12,6	13,1	11,7
Longueur éperon	8,60	7,42	7,98	11,1	8,85
Diamètre éperon	2,05	1,45	1,61	2,36	1,52
Indice labellaire	1,43	1,39	1,43	1,49	1,15

Nous pouvons par ailleurs formuler les remarques spéculatives suivantes, indépendamment de nos analyses biométriques :

- N'ayant pas analysé les échantillons observés par les auteurs italiens (DEL PRETE 1982, ROSSI & BASSANI 1985, DE ANGELIS & LANZARA 1987) ou autres (LORENZ & GEMBARDT 1987), nous ne pouvons affirmer que les plantes en question sont bien des représentants de *D. saccifera*. Toutefois, les illustrations et descriptions fournies par ces auteurs, à propos de plantes du Latium et des Pouilles, nous paraissent se rapporter à un matériel identique à celui que nous avons étudié en Campanie et en Toscane ou à celui que GÖLZ & REINHARD (1984) ont mesuré dans les Abruzzes.

- Nous manquons également d'éléments permettant de juger de la répartition de *D. maculata* s.str. en Italie. S'il est très probable qu'il existe dans la région alpine, il reste à préciser ce qui se passe dans les zones montagneuses des Apennins. Jusqu'ici, toutes les données dont nous avons connaissance (nos observations et notre perception de la littérature) nous font penser que le groupe n'y est représenté que par *D. saccifera*.

#### 4.6. Les échantillons de REINHARD et coll.

Certains des échantillons mesurés par REINHARD et coll. se fondent et s'insèrent remarquablement dans les nôtres (voir Fig. 3) : il s'agit de ceux rapportés à *D. incarnata*, *D. cruenta*, *D. majalis*, *D. fuchsii* et *D. saccifera*. Nous pouvons y voir d'une part une preuve de l'homogénéité des taxons en question, d'autre part une indication du fait que la prise de mesures par des personnes différentes n'a que peu d'influence sur les résultats.

Par contre, ce dernier argument appliqué à trois autres échantillons de REINHARD (*D. maculata*, *D. lapponica*, *D. traunsteineri*) semblerait indiquer qu'on a là affaire à trois taxons très différents des autres taxons étudiés. Pour *D. maculata*, dont les représentants mesurés par REINHARD proviennent des tourbières de Scandinavie, nous avons déjà noté les caractéristiques très différentes par rapport à nos échantillons belges (GATHOYE & TYTECA 1987). Par ailleurs, *D. traunsteineri* et *D. lapponica* constituent manifestement des taxons extrêmes et bien individualisés. La question reste tout de même posée de savoir pourquoi ces échantillons ne fusionnent pas (même à un niveau très élevé) avec d'autres groupes d'échantillons que l'on s'attendrait à les voir rejoindre (*D. maculata* dans "son" groupe, *D. traunsteineri* dans le groupe de *D. majalis*).

Ce problème demande donc un examen ultérieur et pourra vraisemblablement être résolu par la prise en considération d'échantillons provenant de régions géographiques intermédiaires.

## 5. Conclusions

Des conclusions générales peuvent être tirées quant à l'apport et aux limites des méthodes mathématiques en taxonomie. Celles qui sont énumérées ci-après nous paraissent les plus importantes. Les enseignements obtenus sur les taxons étudiés seront évoqués non pas en tant que tels mais plutôt à titre d'illustrations des conclusions générales.

1. Les méthodes statistiques constituent un **auxiliaire précieux** des recherches en taxonomie, mais il faut insister sur le fait qu'il n'est possible de tirer de résultats tels que les nôtres **aucune interprétation phylogénique** : seuls les liens phénétiques entre taxons et échantillons peuvent être étudiés.

2. Les relations phénétiques entre les échantillons examinés montrent un **bon accord avec les conceptions taxonomiques** généralement adoptées à l'heure actuelle. L'écart occasionnel de certains échantillons par rapport à "la ligne prescrite" ne constitue pas forcément un argument en défaveur des méthodes biométriques : de tels écarts traduisent sans doute le phénomène de convergence ou de ressemblance phénotypique de "cousins éloignés". Il est en effet reconnu que de telles situations peuvent exister entre des taxons phylogéniquement proches. Le meilleur exemple est fourni par un échantillon attribué à *D. praetermissa* (Sacy), qui se rapproche davantage de *D. maculata* que des autres échantillons de son groupe.

3. Les méthodes statistiques fournissent des **représentations graphiques très parlantes** des relations entre les taxons étudiés. C'est particulièrement vrai pour la représentation en phénogrammes, obtenue par l'analyse des groupes (cluster analysis).

4. Retenons également l'**apport de la méthode de GÖLZ & REINHARD** pour l'évaluation des distances taxonomiques : son exploitation s'avère non seulement intéressante pour les comparaisons d'échantillon à échantillon, mais également dans la mise au point des phénogrammes.

5. La biométrie peut apporter un **argument en faveur de la reconnaissance de nouveaux taxons** (exemples évoqués : *D. delphinensis* et *D. brennensis*). Il convient cependant d'être particulièrement prudent à cet égard : les méthodes biométriques ne peuvent en aucun cas constituer la seule justification à une telle reconnaissance. D'autres arguments, morphologiques, génétiques, voire écologiques, doivent nécessairement être pris en compte.

6. Les méthodes statistiques peuvent dans certains cas **révéler des tendances à la différenciation**, peu perceptibles a priori. Deux exemples sont fournis par les variantes, faiblement distinctes, de *D. sphagnicola* et par celles, plus nettement reconnaissables, de *D. fuchsii*. Dans ces situations, il convient d'étudier plus avant et sous des angles diversifiés les variantes en question, avant d'en tirer des conclusions de portée taxonomique.

7. Dans certains cas, les méthodes évoquées constituent une **aide à l'identification de populations**. Un premier exemple est la distinction

très nette apparue entre les échantillons italiens de *D. fuchsii* et de *D. saccifera*. Un autre exemple est donné par un échantillon des Hautes-Alpes (Bourget), initialement attribué à *D. cruenta* et reconnu après analyse comme relevant de *D. incarnata*.

8. Nonobstant le rôle important d'auxiliaire au classement systématique joué par les méthodes utilisées, il convient de ne pas en exagérer la portée dans certaines situations particulières. Ainsi, par exemple, un jugement hâtif aurait classé l'échantillon "*D. majalis* - Madeleine" dans le sous-groupe *D. brennensis* - *D. delphinensis* au lieu de l'associer à *D. majalis*; de même les échantillons "*D. maculata* - Sévigny" et "Fagne Wallonne" auraient pu être classés dans la subsp. *elodes*. L'étude détaillée des caractères nous a finalement conduits à écarter les hypothèses avancées. Dans de telles situations, les méthodes statistiques apparaissent davantage comme **révélatrices de formes de transition**.

9. Un autre apport important des méthodes statistiques consiste à **affiner et à préciser la définition** de certains caractères distinctifs. Nous en avons évoqué quelques exemples, notamment dans le groupe de *D. maculata*. Des tableaux comparatifs plus complets seront fournis ultérieurement.

10. Enfin, les méthodes utilisées ne sont en rien incompatibles avec la prise en compte de l'effet de facteurs extérieurs, comme le biotope et le climat, sur les taxons étudiés. Dans certains cas, les comparaisons effectuées avaient notamment pour but de mettre en évidence de tels effets (ex. : *D. fuchsii* - Bomal). Dans la majorité des cas, la prise en considération d'échantillons mesurés dans des conditions diversifiées de biotopes et de climats permet de ne retenir que les caractères morphologiques intrinsèquement importants dans la distinction entre taxons.

Si cet apport des méthodes utilisées est incontestablement positif, il semble opportun d'en rappeler quelques limites, afin de ne pas laisser au lecteur l'impression d'une "confiance aveugle" en lesdites méthodes.

1. Nous n'avons exploité à ce stade que les **données quantitatives** recueillies sur les plantes étudiées. On pourrait semblablement tenter d'analyser les **données qualitatives**; il ne fait aucun doute qu'elles apporteraient un complément important d'information. Dans certains cas même, il n'est pas exclu qu'elles fournissent des résultats allant dans un sens différent de ceux obtenus. Par exemple, on peut pressentir qu'en exploitant les caractères qualitatifs, l'échantillon "*D. praetermissa* - Sacy", présentant des feuilles immaculées et des fleurs rose foncé, s'écarterait des échantillons de *D. maculata*, à feuilles généralement maculées et à fleurs de couleur très pâle.

2. Il est souvent reproché aux méthodes statistiques, une certaine **subjectivité** du fait de l'attribution a priori des échantillons étudiés à un taxon prédéterminé. Il n'en va pas exactement ainsi : comme nous l'avons souligné, l'identité des taxons étudiés n'a été établie ou confirmée qu'a posteriori, au vu des résultats des comparaisons et regroupements. Dans certains cas même, nous avons été amenés à revoir une identification

initialement proposée (ex. : "*D. cruenta*" du Bourget ramené à *D. incarnata*; échantillons ardennais de *D. maculata* abusivement rapprochés de la subsp. *elodes*, ...). Dans d'autres situations, l'analyse statistique nous a orientés dans une identification au départ incertaine (ex. : séparation *D. fuchsii* - *D. saccifera* en Italie; reconnaissance de *D. brennensis* et de *D. delphinensis* en tant que taxons distincts). La seule part de subjectivité que nous reconnaissons à notre analyse réside dans l'hypothèse que les quelque 15 à 20 individus que nous mesurons dans une population relèvent bien d'un seul et même taxon. Dans les quelques rares situations où nous avons voulu confronter une partie de l'échantillon à l'autre partie, les résultats ont toujours abouti à une différence taxonomique nulle ou négligeable (ex. : comparaison des individus à fleurs jaunes et rouges de *D. sambucina*, des représentants "*hyphaematodes*" et "normaux" de *D. incarnata*, des individus à fleurs jaunâtres de cette dernière espèce avec les autres, des représentants "*junialis*" et "normaux" de *D. praetermissa* : voir GATHOYE & TYTECA 1987 pour les deux derniers exemples).

3. Idéalement, une analyse biométrique "**de novo**" consisterait à étudier et mesurer dans une population donnée, en une localité donnée, **tous** les individus présents, qu'ils relèvent d'un ou de plusieurs taxons, et à effectuer ensuite les calculs et comparaisons biométriques. De tels travaux sont d'ailleurs effectués actuellement par certains chercheurs. La portée de nos recherches est quelque peu différente : le temps qui aurait été nécessaire pour étudier une population comportant 500 individus, nous avons opté de le consacrer à l'étude de 500 individus formant des ensembles géographiquement et écologiquement séparés; nous débouchons dès lors sur des conclusions de portée et de nature quelque peu différentes de celles obtenues par l'autre analyse, nécessairement complémentaire de la nôtre.

4. Une fois encore, insistons sur le fait que "notre" approche ne constitue **qu'une des méthodes** par le biais desquelles les biologistes tentent d'établir une classification des espèces vivantes. Nous ne prétendons nullement imposer nos résultats comme les seules conclusions possibles concernant les plantes étudiées. Nous pensons seulement avoir apporté des éléments utiles d'information.

5. Concernant les liens de notre analyse avec la **phylogénèse**, nous ne pouvons faire mieux que de citer BATEMAN & DENHOLM (1983) : "Notre interprétation du statut de ces taxons est basée uniquement sur des critères morphologiques. MAYR (...) et d'autres défenseurs du "concept d'espèce biologique" soutiennent que dans certains cas les relations phénétiques peuvent être des indicateurs non fiables du véritable statut taxonomique, lequel devrait idéalement être déterminé par le biais de l'hybridation et de l'isolation reproductrice (...). Toutefois, de telles informations sont manquantes pour la plupart des organismes, et l'espèce phénétique est probablement la meilleure approximation de l'espèce biologique à laquelle on puisse prétendre d'un point de vue réaliste".

## 6. Remerciements

Nous souhaitons remercier toutes les personnes qui nous ont fourni des indications précieuses sur les localités prospectées, et en particulier L. BAILLY (Liège), R. BEHR (Charleville-Mézières, F), M. BOURDON (Lamotte-Beuvron, F), J. & M. BOURNÉRIAS (Paris), G. BURGRAEVE (Knokke-Heist), P. CHAMPAGNE (Oléron, F), É. CHAS (Gap, F), M. DEMANGE (Paris), P. & J. DEVILLERS-TERSCHUREN (Bruxelles), J.-P. HOTTON (St-Hubert), C.A.J. KREUTZ (Landgraaf, NL), H. VAN LOOKEN (Brasschaat), Y. VERSCHUEREN (Oostkamp). Notre étude a bénéficié également de discussions et informations fructueuses, notamment de la part de J. LAMBINON (Prof. Univ. de Liège), H. REINHARD (Zürich, CH), L. VANHECKE (Jard. Bot. Nat. Belg., Meise), W. WIEFELSPÜTZ (Iserlohn, D).

## 7. Bibliographie

- BATEMAN, R.M. & DENHOLM, I., 1983. - A reappraisal of the British and Irish dactylorchids, 1. The tetraploid marsh-orchids. *Watsonia* **14** : 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.
- BAUMANN, H. & KÜNKELE, S., 1982. - Die wildwachsenden Orchideen Europas : 432 p. Kosmos Natur Führer, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
- BAUMANN, H. & KÜNKELE, S., 1983. - Über einige von LINNAEUS beschriebenen europäischen Orchideenarten mit besonderer Berücksichtigung der Gattung *Dactylorhiza* NECKER ex NEVSKI. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **15** : 417-477.
- BIDAULT, M., 1971. - Variation et spéciation chez les végétaux supérieurs - Notions fondamentales de systématique moderne : viii + 145 p. Doin, Paris.
- BISHOP, O.N., 1968. - Statistics for Biology - A practical guide for the experimental biologist. The Principles of Modern Biology, Longmans, London, 2nd ed.
- BOURNÉRIAS, M. & J., 1985. - Du Briançonnais au Queyras : voyage d'études de la SFO (23 juin - 5 juillet 1984). *L'Orchidophile* **16** (66) : 811-821.
- BUTTLER, K.P., 1986. - Orchideen - Die wildwachsenden Arten und Unterarten Europas, Vorderasiens und Nordafrikas : 288 p. Steinbachs Naturführer, Mosaik Verlag, München.
- CAUWET-MARC, A.M. & BALAYER, M., 1984. - Les genres *Orchis* L., *Dactylorhiza* Necker ex Newski, *Neotinea* Reichb. et *Traunsteinera* Reichb. : Caryologie et proposition de phylogénie et d'évolution. *Botanica helvetica* **94** : 391-406.
- DE ANGELIS, G. & LANZARA, P., 1987. - Le orchidee spontanee dei Monti Lucretili (Sabina meridionale, Lazio) : 195 p. Regione Lazio - Assessorato programmazione e bilancio, Ufficio parchi e riserve naturali - Comitato promotore Parco naturale regionale Monti Lucretili, Roma.
- DEL PRETE, C., 1982. - Sintesi dei problemi tassonomici e corologici delle "Orchidaceae" dell'Italia peninsulare. Contributi alla conoscenza delle *Orchidaceae* d'Italia, XI. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie B* **89** : 251-268.
- DUNN, G. & EVERITT, B.S., 1982. - An introduction to mathematical taxonomy : xi + 152 p. Cambridge University Press, Cambridge.
- 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.
- GATHOYE, J.-L. & TYTECA, D., 1988. - Contribution à l'étude biosystématique des *Dactylorhiza* d'Europe occidentale. En préparation pour *Lejeunia*.
- GÖLZ, P. & REINHARD, H.R., 1973. - Biostatistische Untersuchungen an europäische Orchideen. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* **83** : 93-105.
- GÖLZ, P. & REINHARD, H.R., 1975. - Biostatistische Untersuchungen über *Ophrys bertoloniiiformis* O. & E. Danesch. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* **85** : 31-56.
- GÖLZ, P. & REINHARD, H.R., 1984. - Die Orchideenflora Albaniens - OPTIMA-Projekt "Kartierung der mediterranen Orchideen". *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **16** : 193-394.
- GÖLZ, P. & REINHARD, H.R., 1986. - Orchideen in Jugoslawien. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **18** : 689-827.
- HESLOP HARRISON, J., 1951. - A comparison of some Swedish and British forms of *Orchis maculata* L. sens. lat. *Svensk. Bot. Tidskr.* **45** : 608-635 + 4 pl.

- KALTEISEN, M. & REINHARD, H.R., 1986 - Orchideen im zentralen italienischen Südalpenraum. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **18** : 1-136.
- KERGUÉLEN, M., 1987 (coll. G. BOSCH & J. LAMBINON). - Données taxonomiques, nomenclaturales et chorologiques pour une révision de la Flore de France. *Lejeunia* n. s. **120** : 264 p.
- KREUTZ, C.A.J., 1987. - De verspreiding van de inheemse orchideeën in Nederland : 257 p. Thieme, Zutphen.
- LANDWEHR, J., 1977. - Wilde orchideeën van Europa - I : 287 p. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, 's-Graveland.
- LORENZ, R. & GEMBARDT, C., 1987. - Die Orchideenflora des Gargano (Italien) - Ein Beitrag zum OPTIMA-Projekt "Kartierung der mediterranen Orchideen". *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **19** : 385-756.
- REINHARD, H.R., 1985. - Skandinavische und alpine *Dactylorhiza*-Arten (*Orchidaceae*). *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **17** : 321-416.
- ROSSI, W. & BASSANI, P., 1985. - Orchidee spontanee del Lazio : 176 p. Regione Lazio, Assessorato all'agricoltura, foreste, caccia e pesca, Edizioni Coopsit, Roma.
- SNEATH, P.H.A. & SOKAL, R.R., 1973. - Numerical taxonomy - The principles and practice of numerical classification : xv + 573 p. W.H. Freeman and Company, San Francisco.
- SOO, R. de, 1980. - *Dactylorhiza* Necker ex Nevski. In TUTIN, T.G. et al., eds. : Flora Europaea, Vol. **5** : 333-337. Cambridge University Press, Cambridge.
- TYTECA, D., 1981. - Observations sur quelques *Dactylorhiza* de Belgique et du Nord de la France. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* **114** : 15-30.
- TYTECA, D. & GATHOYE, J.-L., 1987. - Aperçu biostatistique des *Dactylorhiza* de Belgique et du Nord de la France. *L'Orchidophile* **18** (79) : 1386-1392.
- TYTECA, D. & GATHOYE, J.-L., 1988a - Une orchidée nouvelle des Hautes-Alpes : *Dactylorhiza delphinensis*. *Natural. belges* **69**, n° spécial "Orchidées" : 47-54.
- TYTECA, D. & GATHOYE, J.-L., 1988b. - Discussion du statut de *Dactylorhiza brennensis* et description de trois hybrides de cette espèce. *L'Orchidophile* **19** (81) : 55-61.
- VERMEULEN, P., 1947. - Studies on dactylorchids : 180 p. + 8 pl. Schotanus & Jens, Utrecht.
- VERMEULEN, P., 1958. - Orchidaceae. In VAN SOEST, J.L. et al., eds. : Flora neerlandica, Vol. **1** (5) : 127 p. Koninklijke Nederlandse Botanische Vereniging, Amsterdam.
- ZADOKS, J.C., 1954. - Quelques observations sur les dactylorchidées du Grand-Duché de Luxembourg. *Bull. Soc. Natural. Luxembourg* **59** : 101-132.

## Summary

D. TYTECA & J.-L. GATHOYE : **The *Dactylorhiza* of Western Europe : A biostatistical approach.** In an introductory part, a few basic concepts and techniques of numerical taxonomy are briefly recalled in simple, non-mathematical terms. The main part of the paper is devoted to the application of statistical methods to fifteen taxa of *Dactylorhiza* in Western Europe, in order to illustrate how the study of relationships between closely allied taxa, as well as the identification of critical populations at adequate taxonomic levels, can benefit from such methods. By means of cluster analysis, the  $\pm 60$  populations studied lend themselves to very "natural" groupings, with regard to the present state of taxonomy. A few critical aspects are dealt with in greater detail : (1) relationships between *D. incarnata*, its var. *hyphaematodes*, and *D. cruenta*; (2) within *D. majalis*' group : variability of *D. sphagnicola* and *D. praetermissa*; (3) within *D. maculata*'s group : discussion of *D. maculata* subsp. *elodes*; variability of *D. fuchsii*; chorological and systematical boundaries of *D. saccifera* with respect to *D. fuchsii* in Italy. A few concluding remarks are drawn about the contributions and limitations of biostatistical methods, as exemplified by the taxa and populations studied.

# Les *Ophrys* "arachnitiformes" du bassin méditerranéen occidental

par Jean DEVILLERS-TERSCHUREN et Pierre DEVILLERS<sup>(1)</sup>

Les *Ophrys* à périanthe coloré et caractéristiques voisines de celles d'*Ophrys sphegodes* ont été longtemps une source de confusion. La plupart ont été, à l'un ou l'autre moment, rattachés à *Ophrys arachnitiformis* (GRENIER & PHILIPPE 1859), dont le nom en vint à couvrir un ensemble hétérogène et polyphylétique. GÖLZ & REINHARD (1980) débrouillèrent l'écheveau, montrant que le concept d'"*Ophrys arachnitiformis*" recouvrait à la fois des taxons indépendants, soit liés au groupe d'*Ophrys sphegodes*, soit intermédiaires entre celui-ci et ceux d'*Ophrys holoserica* et d'*O. crabronifera*, et des morphes occasionnels d'*Ophrys sphegodes* ou d'espèces apparentées (*O. incubacea*, *O. araneola*). Depuis la parution de leur étude, plusieurs taxons nouveaux appartenant au même complexe ont été décrits (WOOD 1983; CORRIAS 1983; BAUMANN 1984; GÖLZ & REINHARD 1986); le statut, les limites, les relations de plusieurs formes ont été précisés (BAUMANN & KÜNKELE 1984; DELFORGE & TYTECA 1984; DELFORGE 1984; BUTTLER 1986) et la connaissance de plusieurs populations s'est considérablement accrue. De 1981 à 1987 nous avons eu l'occasion d'observer, photographier et étudier sur le terrain la quasi totalité des formes du groupe. Les caractéristiques d'environ 1620 exemplaires ont été relevées et 599 plantes ont été photographiées. Les notes qui suivent résument ces observations et tentent de préciser, à la lumière des informations actuellement disponibles, la structure du complexe et les caractères de ses espèces constituantes. Nous avons réparti celles-ci en trois groupes de convenance dont l'un au moins est monophylétique ou paraphylétique.

## 1. Formes à floraison précoce et à caractères de structure exclusivement dérivés de ceux du groupe d'*Ophrys sphegodes*

Les formes qui constituent ce groupe ont en commun, outre la floraison très précoce, située au premier printemps, tout au début de la vague d'éclosion des orchidées de la région concernée, un port élanqué, des sépales relativement étroits, blancs ou parfois roses, avec une nervure centrale verte, des pétales proportionnellement longs (environ 3/4 de la longueur des sépales), étroits, glabres, à bords ondulés, plus intensément colorés que les sépales, jaune doré, roses ou rouge brique, à fin bord plus foncé, jaune, rouge ou vert, un labelle

(1) Avenue de l'Oiseau Bleu 11, B-1150 Bruxelles

pourvu d'une macule simple, souvent en H, présentant fréquemment un bord jaune plus large dans la partie distale du labelle, l'appendice étant absent ou très petit. Elles sont très semblables entre elles, partagent certainement un ancêtre commun immédiat, et peuvent être soit considérées comme des formes vicariantes d'une même espèce, soit comme des espèces étroitement apparentées. Certaines d'entre elles semblent toutefois avoir formé indépendamment, avec des espèces appartenant à d'autres complexes, des espèces hybridogènes, de sorte que le groupe qu'elles constituent est probablement paraphylétique plutôt que strictement monophylétique. Il est en ce cas nécessaire de leur accorder le rang spécifique, ce qui a aussi l'avantage d'éviter de recréer sous le nom d'*Ophrys exaltata* le vaste concept d'*Ophrys arachnitiformis*, source déjà de trop de confusion.

### ***O. arachnitiformis* Grenier et Philippe (1859)**

Espèce provençale fleurissant en populations pures, souvent riches en individus, à un moment où la végétation environnante commence à peine à s'éveiller. Nous l'avons observée dans les Bouches-du-Rhône (Alpilles, massif de la Nerthe, 25 exemplaires examinés, mi-avril 1981, en fin de floraison; début avril 1986), et dans le Var (Pierrefeu, Le Muy, Bois de l'Ermite, 240 exemplaires, début avril 1986, pleine floraison, même à 470 mètres). Elle diffère des deux autres formes du groupe par la stature plus basse (de l'ordre de 20 cm), le labelle plus étroit, toujours dépourvu de lobes latéraux, les sépales rapidement et fortement rabattus vers l'arrière, la macule souvent liséré de blanc, et relativement compliquée, avec deux barres transversales, ou une large plage centrale, comme dans le groupe d'*O. bertolonii*. Les sépales latéraux forment avec le sépale dorsal un angle généralement supérieur à 90 degrés. Des individus à sépales verts, morphes ou produits d'une introgression avec *O. sphegodes* ssp. *sphegodes* ou *O. sphegodes* ssp. *provincialis*, s'observent en petit nombre (Pierrefeu, 5 sur 34; Bois de l'Ermite, 1 sur 200). Le nom d'*O. arachnitiformis* s'applique sans ambiguïté à cette espèce. DEL PRETE (1982), suivi par DELFORGE & TYTECA (1984), l'a attribué au taxon décrit sous le nom d'*O. splendida* par GÖLZ & REINHARD (1980), dont il devient alors le nom valable. Mais GRENIER & PHILIPPE (1859) font une claire référence à la floraison précoce, ce qui exclut *O. splendida*. Ils soulignent pour leur *O. arachnitiformis* "la floraison presque d'un mois plus précoce que celle" d'*O. holoserica*. Dans le massif de la Nerthe (Bouches-du-Rhône) où les trois espèces coexistent, *O. splendida* s'ouvre quand *O. holoserica* est en pleine floraison et *O. arachnitiformis* défleuri. GÖLZ & REINHARD (1980) considéraient *O. "arachnitiformis"* Grenier et Philippe comme se rapportant aux morphes à périanthe coloré d'*O. sphegodes*, mais c'est ignorer qu'en Provence comme dans d'autres régions, existent des populations originales entièrement ou presque entièrement à périanthe coloré, fleurissant avant *O. sphegodes*, avant même le très précoce *O. sphegodes* ssp. *provincialis*.

*Ophrys praecox* (Corrias) J. et P. Devillers-Terschuren, comb. et stat. nov. (basionyme : *O. sphegodes* Miller subsp. *praecox* B. Corrias, *Bull. Soc. sarda Sci. nat.* 22 : 325, 1983)

Espèce cyrno-sarde, de distribution très locale, fleurissant au début d'avril, avant ou avec les premières orchidées insulaires. Elle diffère d'*O. arachnitiformis* par le port plus élevé (souvent de l'ordre de 30 cm, parfois jusqu'à 50 cm), les fleurs plus distantes, le labelle un peu plus grand (Tableau 1), fréquemment trilobé (30 sur un échantillon de 59), portant une macule presque toujours simple, en H, bleue, les sépales plans ou incurvés vers l'avant. Vus de face, les sépales latéraux sont souvent perpendiculaires au sépale dorsal. C'est une plante du bord des routes et d'autres terrains perturbés, que nous n'avons observée en Corse que dans les environs de Bonifacio (mi-avril 1984, 110 exemplaires; début avril 1985, 210 exemplaires; début mai 1986, 6 exemplaires encore fleuris) et sur les calcaires miocènes de St. Florent (1985, 12 exemplaires). Nous ne l'avons pas rencontrée en Sardaigne, d'où elle est originalement décrite. Elle semble au total relativement rare. Nous avons vu des exemplaires à périanthe vert près de St. Florent (4 sur 12) et dans la région de Bonifacio (17 exemplaires sur un échantillon de 100); une introgression d'*O. incubacea* est possible dans les deux cas, probable à St. Florent. Nous n'avons pas vu *O. sphegodes* en Corse ou en Sardaigne et il paraît possible que ses mentions dans les îles proviennent de confusions avec des exemplaires à périanthe vert d'*O. praecox* ou d'*O. morisii* ou encore avec des hybrides entre celles-ci et *O. incubacea*, très commun dans l'aire de distribution d'*O. praecox* mais plus tardif.

#### *O. exaltata* Tenore (1819)

Espèce principalement sicilienne, la première à fleurir parmi les nombreux *Ophrys* de l'île. Elle est très voisine d'*O. praecox* avec lequel elle partage un labelle souvent trilobé, à dessin simple en H, bleu, non liséré et les sépales plans ou incurvés vers l'avant. Elle en diffère par un port encore plus élevé (souvent de l'ordre de 40 cm, parfois jusqu'à 55 cm) et robuste, une tige plus épaisse, des fleurs plus nombreuses, un peu plus petites (Tableau 1) et des sépales latéraux formant souvent un angle obtus avec le sépale dorsal. C'est aussi une plante des bords de route, des éboulis fixés et d'autres terrains perturbés, que nous avons vue, généralement en fin de floraison, dans la deuxième moitié d'avril 1986, dans les monts Iblei (66 exemplaires), au pied des Madonie (60 exemplaires) et dans l'arrière pays panormitain (20 exemplaires), ainsi qu'en Calabre dans la région de Castrovillari (35 exemplaires). BAUMANN et KÜNKELE (1984) ont montré que *O. "panormitana"*, *O. "sphegodes ssp. sicula"* et *O. "arachnitiformis sicilien"* (sensu NELSON 1962) se rapportaient à cette espèce. La couleur du périanthe est variable : dans certaines stations (Iblei, Madonie, région de Palerme), toutes les plantes ou presque toutes les plantes ont des sépales blancs; dans d'autres une majorité sont à périanthe pâle, vert blanchâtre ou vert jaunâtre (Calabre, Iblei), avec parfois une proportion importante d'individus à périanthe vert franc, semblable à celui d'*O. sphegodes* (Calabre).

**Tableau 1.** - Dimensions des fleurons des ophrys arachnitiformes <sup>1</sup>.

Espèce	n	Ll	Lw	S	P	P/S%
<i>O. arachnitiformis</i>	11	11,0	8,6	12,8	9,3	72,5
<i>O. praecox</i>	16	12,8	11,6	12,7	9,1	72
<i>O. exaltata</i>	10	11,6	11,2	12,7	9,2	72,5
<i>O. archipelagi</i>	5	11,0	8,8	11,8	7,7	65
<i>O. tyrrhena</i>	5	13,0	9,8	13,7	8,4	61
<i>O. morisii</i>	15	11,6	11,4	11,6	7,4	63,5
<i>O. castellana</i>	24	9,2	8,5	10,2	6,7	66
<i>O. crabronifera</i>	5	16,5	11,0	13,5	7,5	55,5

<sup>1</sup> n = nombre d'individus mesuré; Ll = longueur du labelle; Lw = largeur du labelle; S = longueur du sépale central; P = longueur du pétale; P/S% = longueur du pétale divisée par longueur du sépale, exprimé en pourcentage.

## 2. Formes à floraison précoce et à caractères de structure dérivés à la fois de ceux du groupe d'*Ophrys sphegodes* et de ceux des groupes d'*O. holoserica* et d'*O. crabronifera*

Les espèces de ce groupe diffèrent de celles du premier groupe par des pétales proportionnellement plus courts, généralement ciliés, à bord parfois droit, un appendice plus marqué, la présence de points staminodiaux, une macule plus complexe, un ensemble de caractères qui suggère l'influence des groupes d'*O. holoserica* ou d'*O. crabronifera*. Elles fleurissent tôt, de manière un peu moins extrême que les plantes du groupe d'*O. arachnitiformis*. Elles ne sont sympatriques avec ces dernières qu'en Corse et en Sardaigne.

### *Ophrys tyrrhena* Gözl et Reinhard (1980)

Espèce endémique de la côte tyrrhénienne de l'Italie, où elle fleurit au début d'avril. Nous l'avons observée (55 exemplaires, 1985, 1986) à Lerici dans une ostryaie, à Marina di Castagneto, province de Piombino, dans une pinède de Pins pignons, et en bordure d'une jeune yeuseraie au Mont Argentario, dans les deux dernières stations au voisinage d'*Ophrys crabronifera*. C'est une plante qui semble croître le plus souvent à l'ombre, et même à l'abri du sous-bois, au port souvent élevé (30-40 cm) et généralement à grandes fleurs, souvent presque aussi grandes que celles d'*Ophrys crabronifera*. Toutefois les quelques plantes qui poussent à découvert nous ont paru de stature beaucoup plus faible et il y a des individus à assez petites fleurs. Les sépales, blancs ou roses, parfois rose-pourpre vif, rarement verts, sont en général plans ou courbés vers l'avant comme chez *O. praecox*, rarement (chez les plantes à petite fleurs), rabattus vers l'arrière comme chez *O. arachnitiformis*, *O. morisii* ou *O. crabronifera*; les sépales latéraux forment généralement un angle droit avec le sépale dorsal. Les pétales, habituellement plus intensément colorés que les sépales, sont ciliés, leurs bords sont droits, quelque peu ondulés, rarement très ondulés; ils sont beaucoup plus courts proportionnellement aux sépales que chez les espèces du groupe précédent. Le labelle est habituellement trapézoïdal, affectant parfois tout-à-fait la forme de celui d'*Orphrys holoserica*, parfois ovale, oblong et étroit avec de petites



FIG. 1. — *Ophrys arachnitiformis*,  
Bois de l'Ermite, 230 m, Var (F), 8.4.1986.



FIG. 2. — *Ophrys praecox*,  
Bonifacio, Corse (F), 14.4.1984.

FIG. 3. — *Ophrys exaltata*,  
Madonie, 730 m, Sicile (I), 22.4.1986.



FIG. 4. — *Ophrys morisii*,  
Bonifacio, Corse (F), 14.4.1984.





FIG. 5. — *Ophrys splendida*,  
Ponteau, Massif de l'Estaque,  
Bouches-du-Rhône (F), 23.4.1984.

FIG. 7. — *Ophrys castellana*,  
Valdemeca, Serrania de Cuenca (E),  
7.6.1987.



FIG. 6. — *Ophrys castellana*,  
Valdemeca, Serrania de Cuenca (E),  
7.6.1987.

FIG. 8. — *Ophrys castellana*,  
Valdemeca, Serrania de Cuenca (E),  
7.6.1987.



"poignées" latérales à mi-hauteur. L'appendice est toujours assez long et pointu. La macule est généralement complexe et étendue, parfois en H simple. La cavité stigmatique est toujours serrée à la gorge, une différence essentielle avec *O. crabronifera*. L'espèce combine clairement, comme GÖLZ & REINHARD (1980) l'ont montré, les caractères du complexe d'*Ophrys sphegodes* (pétales longs, glabres, à bords ondulés, macule simple, appendice absent ou très réduit, labelle arrondi) et ceux de la constellation d'*O. holoserica* (pétales courts, ciliés, à bords droits, macule complexe, appendice important, labelle trapézoïdal). La grande variabilité de l'espèce indique une origine hybride. La précocité de la floraison, la gamme de couleurs du périanthe, suggèrent qu'une espèce du groupe d'*Ophrys arachnitiformis*, dont l'absence dans la région serait sinon difficile à justifier, est responsable de l'apport des caractères de type *sphgodes*. Une introgression complète par *O. holoserica* et peut-être additionnellement par *O. crabronifera* expliquerait sa disparition à l'état pur et son remplacement par une forme intermédiaire, d'ailleurs restée plus proche par plusieurs caractères d'*O. arachnitiformis* que d'*O. holoserica* ou d'*O. crabronifera*, comme l'indiquent les diagrammes de GÖLZ & REINHARD (1980).

### *Ophrys morisii* (Martelli 1896) Soó (1931)

Espèce endémique cyrno-sarde dont la floraison débute un peu plus tard et se prolonge beaucoup plus longtemps que celle d'*Ophrys praecox*. Nous l'avons observée en Sardaigne sur les calcaires crétacés de l'arrière-pays du golfe d'Orosei (350 exemplaires, début avril 1985; 65, fin avril-début mai 1986), et du Monte Albo (18 exemplaires, fin avril), et en petits nombres dans quelques autres localités (Iglesiente, fin avril, 5 exemplaires, calcaires tertiaires; Sarcidano, fin avril, 11 exemplaires, calcaires jurassiques; péninsule du Sinis, début avril, 2 exemplaires, sable; Gallure, début avril, 10 exemplaires, bord de route en région cristalline. En Corse nous l'avons trouvée sur les calcaires miocènes de Bonifacio (14 exemplaires mi-avril 1984; 130 exemplaires, début avril 1985; 3 exemplaires, début mai 1986), dans le bassin schisteux du Tavignano (41 exemplaires, en pleine floraison, mi-mai 1986 à 450 m d'altitude) près de Saint-Florent (calcaires miocènes, calcaires jurassiques, près du niveau de la mer, 22 exemplaires, mi-avril 1985; défleuris, mi-mai 1986) et près du col de Teghime, en région schisteuse (10 exemplaires mi-avril 1985; 43 exemplaires mi-mai 1986, 540 m). *O. morisii* semble affectionner des sols pierreux et dénudés. Nous l'avons surtout vu dans des garrigues très basses et ouvertes avec *Pistacia lentiscus* et *Teucrium marum* et de maigres pelouses à *Brachypodium retusum*, dans un matorral arborescent dominé par *Juniperus phoenicea*, dans les clairières d'une brousse à *Quercus ilex*, *Calicotome spinosa* et *Myrtus communis*, en bordure d'un maquis à cistes, *Arbutus unedo* et *Erica arborea*, sur des talus rocailleux, des bords de route et des fonds de carrières presque nus. Des plantes croissent aussi dans des pelouses plus luxuriantes, à l'abri de buissons, dans des bois clairs. Les plantes qui colonisent les stations les plus éclairées, et sur les sols les plus rocheux, sont de port très bas (10-15 cm). À l'ombre elles peuvent être hautes (40 cm). Les fleurs sont en général petites et le périanthe se rabat rapidement vers l'arrière. Les sépales sont le plus souvent roses ou blanc-rosâtre, un peu moins souvent blancs ou blanc-verdâtre, rarement -- sauf en

Corse du nord -- rose foncé ou verts (Tableau 2). Les pétales sont nettement plus courts par rapport aux sépales que dans le groupe d'*Ophrys arachnitiformis* et combinent un bord habituellement ondulé avec une surface plus ou moins fortement ciliée; les populations du nord de la Corse ont le plus haut pourcentage de plantes dont les bords des pétales sont droits et une complète absence de plantes à pétales glabres (Tableaux 3 et 4). Le centre des pétales est presque toujours nettement plus pigmenté que les sépales, souvent beaucoup plus foncé. Sa couleur est variable mais le rose est de loin le plus fréquent, variant du rose pâle au rose vif, au rose orange, au rose verdâtre, au brique pâle; assez fréquents aussi sont les verts, vert jaunâtre, vert teinté de rose, ou, à l'autre extrême, les rouge vif, rouge foncé, brique ou rouge verdâtre; les blancs et les tons jaunâtre sont beaucoup plus rares. Les bords des pétales sont toujours beaucoup plus foncés, olive, rose foncé, rouge, ocre, vert foncé. Les périanthes les plus colorés s'observent dans les stations les plus sèches, sur les sols les plus squelettiques. Le labelle, très rarement trilobé, généralement fort enroulé près de l'appendice, est parfois ovale, plus souvent légèrement carré aux épaules, rarement trapézoïdal. Il porte toujours deux excroissances latérales en forme de poignées, très caractéristiques de l'espèce, correspondant à une zone du milieu du labelle dont les bords ne s'enroulent pas complètement vers le bas. L'appendice est toujours présent, généralement simple et assez petit. La macule est constituée par un dessin de base caractéristique, formé de deux segments rectangulaires ou trapézoïdaux, divergeant à partir d'un collier entourant une gorge plus ou moins profonde, de manière à former une sorte de X ouvert à coins très carrés. Le collier est généralement raccordé aux épaules par une autre paire de segments rectangulaires. Ce dessin peut être prolongé vers le bas par une paire de segments additionnels, souvent, surtout dans la région de Bonifacio (Tableau 5), réduits à deux "yeux" très frappants, parfois, au contraire, reliés par une bride plus ou moins large, très rarement (1 sur 150) résultant en un dessin compliqué. La macule peut par ailleurs, surtout dans la région de Bonifacio (Tableau 5), se briser en segments, de surface plus réduite, mais situés sur le tracé de la macule complète. A l'extrême, cette réduction ne laisse que deux "yeux" ou un double losange rappelant le dessin d'*O. crabronifera*, une situation beaucoup plus fréquente à Bonifacio que dans le reste de l'aire de distribution. La couleur de base du labelle est alors souvent un rouge-rouille ou olive plus clair que l'habituel brun foncé ou brun rougeâtre. Les staminodes sont occasionnellement bien marqués. L'espèce diffère d'*O. praecox*, sympatrique, par le périanthe rabattu vers l'arrière, les pétales proportionnellement plus courts, habituellement ciliés, contrastant plus avec les sépales, l'appendice plus important, la forme de la macule. Elle se distingue toujours d'*O. crabronifera*, allopatrique, par les fleurs beaucoup plus petites, les pétales à bords habituellement ondulés, et surtout par la cavité stigmatique étranglée au-dessus des épaules du labelle, et non élargie progressivement vers le labelle (le caractère qui différencie le mieux *O. crabronifera* d'*O. biscutella* à l'intérieur du groupe d'*O. crabronifera*), même si une similitude de dessin de la macule et de couleur du labelle ont provoqué des confusions et expliquent des mentions d'*O. crabronifera* en Corse. Elle ressemble le plus à *O. tyrrhena* dont elle se distingue notamment par des fleurs plus petites, un labelle beaucoup moins souvent trapézoïdal, des pétales à bords beaucoup plus souvent ondulés, une macule plus réduite. Sa genèse fait

clairement appel aux groupes d'*O. sphegodes* et d'*O. holoserica* sensu latissimo et les parents probables sont *O. praecox* encore sympatrique et *O. crabronifera* aujourd'hui absorbé, avec peut-être une influence d'*O. holoserica*.

**Tableau 2.** - Variation de couleur des sépales dans trois populations d'*Ophrys morisii* (en %).

	Sardaigne n=66	Corse-nord n=38	Bonifacio n=85
Rose foncé	8	10	4
Rose	38	34	57
Rose blanchâtre	9	8	25
Blanc	31	23	11
Blanc verdâtre	11	8	2
Vert	3	16	1

**Tableau 3.** - Ciliation des bords des pétales dans trois populations d'*Ophrys morisii* (en %).

	Sardaigne n=40	Corse-nord n=27	Bonifacio n=65
Fortement cilié	38	55	38
Peu cilié	30	41	45
Très peu cilié	25	4	15
Non cilié	7	0	2

**Tableau 4.** - Ondulation des bords des pétales dans trois populations d'*Ophrys morisii* (en %).

	Sardaigne n=60	Corse-nord n=38	Bonifacio n=76
Fortement	33	37	61
Peu	50	25	28
Très peu	10	19	8
Pas	7	19	3

**Tableau 5.** - Variation du dessin du labelle dans trois populations d'*Ophrys morisii* (en %).

	Sardaigne n=49	Corse-nord n=37	Bonifacio n=73
Dessin de base	50	40	23
Prolongé	38	43	45
Brisé	14	22	54
Prolongé par "yeux"	12	2	33
Brisé en fer-à-cheval inversé	6	0	1
Réduit à 2 "yeux" ou double losange	2	2	10

### *Ophrys archipelagi* Gözl et Reinhard (1986)

Espèce du mont Gargano et de la côte dalmate. Nous l'avons rencontrée au mont Gargano (25 exemplaires mi-avril 1986), dans des pelouses calcaires et des garrigues ouvertes. C'est une plante souvent haute (20-45 cm), à fleurs assez grandes, périanthe plan ou courbé vers l'avant, sépales habituellement blancs, pétales jaune doré ou rose, rappelant fortement *O. exaltata*. Elle a toutefois une macule souvent compliquée ou brisée, évoquant *O. biscutella* sympatrique, et parfois très similaire à celle d'*O. tyrrhena* ou d'*O. morisii*, des pétales nettement ciliés et un appendice développé. Bien que GÖLZ & REINHARD (1986) aient argumenté, sur base d'une analyse phénétique quantitative, pour l'absence d'influence de groupes autres que celui d'*O. sphegodes*, il nous semble qu'*O. biscutella* et peut-être des formes du groupe d'*O. holoserica* ont introgressé le réservoir génétique d'*O. archipelagi*. N'ayant étudié que peu d'individus nous ne pouvons ajouter beaucoup à la description de GÖLZ & REINHARD (1986).

### 3. Formes à floraison tardive

Ce sont des formes du pourtour occidental de la Tyrrhénienne qui ne sont pas nécessairement apparentées, bien qu'elles aient en commun, outre le fait de s'ouvrir assez tard dans le cycle local d'apparition des orchidées, une tendance à un élargissement remarquable des pétales.

#### *Ophrys splendida* Gözl et Reinhard (1980)

Espèce endémique provençale, fleurissant dans les mêmes régions qu'*Ophrys arachnitiformis* avec un décalage temporel de trois semaines à un mois et demi. Nous l'avons notée dans les Bouches-du-Rhône, à Montmajour et dans le massif de l'Estaque (80 exemplaires, début de floraison, mi-avril 1981, fin avril 1984, alors qu'*O. holoserica* est en pleine floraison, *O. bertolonii*" en début de floraison sur les mêmes sites dans l'Estaque), et dans le Var, dans la vallée de l'Endre et près de Bagnols en Forêt (120 exemplaires, fin avril 1981, mi-mai 1986); cette dernière station est à quelques kilomètres et à la même altitude à peu près (300 mètres au lieu de 250) qu'une station où *Ophrys arachnitiformis* était au même stade de floraison, la même année, un mois et demi plus tôt. Les plantes occupaient des pelouses sèches dans les clairières d'une garrigue à *Quercus coccifera* mais aussi des pelouses plus mésophiles et, même, dans la vallée de l'Endre, une dépression restée humide en mai. *O. splendida* ressemble à *O. arachnitiformis* par le labelle souvent largement bordé de jaune dans la partie distale, la macule variable, soulignée de blanc, montrant une tendance à l'élargissement en plage réminiscente du groupe d'*O. bertolonii*. Il en diffère par les pétales beaucoup plus larges, généralement largement elliptiques, parfois presque suborbiculaires, dont la partie centrale, rose pâle, blanche ou jaune pâle, est toujours ou presque toujours plus claire ou au plus aussi claire que les sépales, habituellement roses ou rose-clair, parfois blancs, alors qu'elle est toujours plus foncée que les sépales chez *O. arachnitiformis*; le bord des pétales porte une large frange verte ou vert jaunâtre se fondant avec la partie centrale au lieu de former un

liseré tranché comme chez *O. arachnitiformis*. Le périanthe est généralement porté vers l'avant au lieu de se rabattre vers l'arrière. L'absence de pilosité sur les pétales, et d'appendice au labelle, la forme de la macule, indiquent que le groupe d'*O. holoserica* n'a joué aucun rôle dans la genèse de cette espèce très caractéristique, comme l'ont déjà noté GÖLZ & REINHARD.

### *O. aveyronensis* (Wood) Delforge (1984)

Espèce endémique des grands Causses supra-méditerranéens où elle fleurit en juin, simultanément avec *O. sphegodes*, *O. scolopax* et *O. insectifera*. Nous l'avons vue (70 exemplaires, juin 1984) dans des pelouses du *Mesobromion*, des formations à *Aphyllanthes* et, en beaucoup plus petit nombre, dans la pelouse à fétuque de l'*Ononidion striatae* (Larzac). C'est une plante à grandes fleurs qui ressemble à *Ophrys splendida* par les pétales très larges, arrondis, dont le centre, d'un rose plus soutenu, contrastant avec des bords souvent rouges, est généralement plus clair que les sépales, rose foncé et vif. Elle en diffère notamment par une légère pilosité des pétales, un appendice petit mais mieux développé, une macule beaucoup plus étendue et décomposée en un dessin complexe, damasquiné, qui comprend souvent des ancras dessinées sur les côtés inférieurs. Ces caractères suggèrent une certaine influence du groupe d'*O. holoserica*, comme argumenté par DELFORGE (1984).

### *Ophrys castellana* J. et P. Devillers-Terschuren

Espèce probablement endémique de la partie méridionale de la Cordillère ibérique (Sierra de Cuenca) où elle fleurit en juin simultanément avec *Ophrys scolopax*, *Orchis coriophora*, *Dactylorhiza elata* et *D. incarnata*. Son originalité a été signalée pour la première fois par les NIESCHALK (1973) et notée à nouveau par GÖLZ & REINHARD (1980). Nos observations la confirment entièrement. Cette espèce est l'une des plus distinctes, tant morphologiquement qu'écologiquement, parmi les formes discutées ici. Elle ne semble pas avoir été nommée. Nous proposons de l'appeler :

### *Ophrys castellana* J. et P. Devillers-Terschuren, spec. nova

**Descriptio** : Herba 15-20 cm alta. Flores pro genere parvi. Bractea ovario longior. Sepala 7-13 mm longa, 1-5 mm lata, albida vel rosea, raro viridia. Petala 5-9 mm longa, 2-4 mm lata, 2/3 longa quam sepala, margine leviter undulata, plerumque fortiter pilosa, saepe auriculata, flava vel rosea, interdum albida vel viridia, margine obscuriora. Labellum 8-11 mm longum, 6-10 mm latum, ovatum vel (50%) trilobatum, interdum leviter gibbosum, obscuro-fuscum, saepe margine flavum. Macula intricata et extenta, saepe cum ancoriformes ramusculos laterales, caeruleo-grisacea, plerumque clare cincta. Appendix parva, sed saepe claro evoluta, impartita, raro tridentata.

**Terra typica** : Hispania, Provincia Cuenca : Valdemeca, 1250 m, in pratibus humidis.

**Holotypus** : 7-06-1987. In Herb. J. et P. Devillers-Terschuren, sub n° 1987-1-3.

**Icon.** : Fig. 6, 7 & 8.

**Étymologie** : appartenant à la Castille, appartenant à un village dans les montagnes (*castellum*, sens second).

Nous avons observé *O. castellana* (540 exemplaires, 7-8 juin 1987) près de Valdemeca, à 1250 mètres, dans l'étage du Chêne faginé (*Quercus faginea*). La plante y est abondante mais très localisée à un milieu humide, menacé et très inhabituel pour un *Ophrys*. Les populations les plus importantes (évaluées

d'après l'étendue de la station à environ 2000 pieds fleuris) se trouvent dans des prairies et jonchaies à régime hydrique alternant, probablement inondées l'hiver, occupant la plaine alluviale d'une rivière. La seule autre orchidée présente est *Orchis coriophora*. De plus petites populations sont liées à des suintements à flanc de vallée, colonisés par des prairies humides et spongieuses à juncs et *Phragmites communis*, qu'*O. castellana* partage avec *Dactylorhiza elata* et *D. incarnata*. La plante est de port généralement bas (15 à 20 cm). Les fleurs sont très petites (Tableau 1) dans toutes leurs parties, les proportions du périanthe plus proches de celles d'*O. morisii*, *O. archipelagi* et *O. tyrrhena* que de celles du groupe d'*O. arachnitiformis*. Les sépales sont blancs ou rose clair avec une ligne centrale verte ou blanc rosé, verts dans 1 à 2 % des plantes pour la grande population prairiale, 25 % pour une petite population (20 plantes) de suintement. Les pétales, parfois très élargis comme chez *O. splendida* et *O. aveyronensis*, ont un centre jaune pâle ou rose pâle, parfois rose, blanc ou vert (même chez des plantes à périanthe blanc) et sont généralement un peu plus foncés que les sépales (contraste intermédiaire entre ceux des groupes d'*O. arachnitiformis* et d'*O. splendida*). Leurs bords colorés de vert, de rose foncé ou d'ocre, sont très peu ondulés et généralement fortement ciliés et auriculés à la base. Le labelle, muni d'un petit appendice souvent bien développé, et parfois de petites gibbosités, est trilobé dans la moitié des cas (26 sur un échantillon de 53). Il porte une macule habituellement complexe, étendue, comportant très souvent des ancras latérales, bleu-gris généralement souligné de crème. Brun foncé, il présente souvent un large bord jaune dans la moitié distale comme chez *O. arachnitiformis* et *O. splendida*. Les caractères des pétales et, dans une moindre mesure, de la macule, ne laissent aucun doute sur la forte influence du groupe d'*Ophrys holoserica* dans la genèse de cette espèce.

#### 4. Hybrides

Nous avons noté une petite population apparemment hybride entre *O. morisii* et *O. praecox* en Corse méridionale, et un essaim extraordinairement variable, résultant apparemment d'une hybridation entre *O. morisii* et *O. holoserica* en Sardaigne, dans la région du golfe d'Orosei, à un endroit où plus tôt en saison *O. morisii* fleurissait en populations pures. Ce dernier essaim produisait notamment des plantes dont les fleurs rappelaient *O. scolopax* ssp. *apiformis*. Des hybrides occasionnels, sans avoir été activement cherchés, ont été notés, dans la région de Bonifacio, entre *O. morisii* et *O. incubacea*, *O. praecox* et *O. incubacea*, *O. morisii* et *O. tenthredinifera*, *O. praecox* et *O. tenthredinifera*.

#### 5. Discussion

Les formes précoces du complexe d'*O. arachnitiformis* constituent un ensemble cohérent d'espèces côtières et insulaires pour la plupart vicariantes, dont il paraît probable qu'elles trouvent leur origine dans le morcellement de l'aire d'une seule espèce ancestrale arachnitiforme, détachée préalablement d'*O. sphogodes*. Chacune des formes isolées géographiquement,

*arachnitiformis* en Provence, *proto-tyrrhena* sur la côte ligure et toscane, *praecox* en Corse et Sardaigne, *exaltata* en Sicile et Calabre, *proto-archipelagi* au Gargano et dans l'archipel dalmate, ont divergé sous l'effet de pressions sélectives différentes. Pour certaines d'entre elles, celles-ci ont inclus le contact d'espèces d'autres groupes dont elles ont absorbé une partie du potentiel génétique, l'espèce hybridogène *tyrrhena* se développant aux dépens de *proto-tyrrhena* par contact avec *O. holoserica* et peut-être *O. crabronifera*, l'espèce hybridogène *archipelagi* aux dépens de *proto-archipelagi* sous l'influence d'*O. biscutella* et probablement d'autres formes. La faible abondance relative et l'exiguïté de distribution des espèces du groupe d'*arachnitiformis* expliquent assez bien que le contact avec les plantes du groupe d'*O. holoserica*, facilité certainement par le périanthe coloré, résulte habituellement en un glissement de leur spectre phénétique plutôt que de celui de l'autre espèce. De manière moins facile à mettre en évidence, *O. arachnitiformis* peut avoir subi une certaine introgression d'*O. sphegodes* ssp. *provincialis*, *O. exaltata* d'une autre forme d'*O. sphegodes*. Enfin, le contact d'*O. praecox* avec *O. crabronifera* réalisé dans un contexte insulaire où la population du second pouvait être petite, semble avoir produit l'effet inverse, *O. praecox* gardant son identité tandis qu'une espèce hybridogène, *O. morisii*, se formait aux dépens d'*O. crabronifera* et parvenait à établir la sympatrie avec *O. praecox*.

Vers l'est, la distribution du groupe semble se terminer dans l'archipel Ionien. Nous n'avons pas vu *O. "sphegodes* ssp. *cephalonica*" mais l'excellente description et iconographie de BAUMANN (1984) laisse peu de doute sur le fait qu'il s'agit d'une espèce du groupe. Pour refléter de façon cohérente la phylogénèse proposée ici il nous paraît nécessaire de soustraire cette forme d'*O. sphegodes* et de la rattacher au complexe d'*O. arachnitiformis* sous le nom de :

***Ophrys cephalonica* (B. et H. Baumann) J. et P. Devillers-Terschuren**, comb. et stat. nov. (basionyme: *Ophrys sphegodes* Miller subsp. *cephalonica* B. et H. Baumann, *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* 16 : 121, 1984)

Vers l'ouest la distribution semble s'arrêter à la Provence, mais il serait intéressant d'analyser les populations très précoces d'*Ophrys sphegodes* fleurissant dans les Corbières bien avant *O. araneola* et *O. sphegodes* s. s. et que nous n'avons vues que déflouries.

La phylogénèse des trois formes tardives est plus difficile à cerner. La tendance chez tous les trois à des pétales très larges (générale chez *O. splendida* et *O. aveyronensis*, inconstante chez *O. castellana*), peut suggérer une origine commune. Toutefois ce type de caractère se retrouve chez d'autres formes de la mouvance d'*Ophrys sphegodes*, clairement non-apparentées à *O. splendida*, comme le précoce *O. garganica* et son dérivé arachnitiforme *O. sipontensis*. La pâleur des pétales, un trait rare dans le complexe d'*O. sphegodes*, est peut-être un meilleur caractère permettant de lier *O. aveyronensis* et *O. splendida*. Ces quelques synapomorphies ténues permettraient d'envisager une proto-espèce tardive, ouest-tyrrhénienne, de dispersion morcelée et subsistant dans

les Causses d'une part, dans les monts Ibériques d'autre part, l'influence d'*O. holoserica*. Il paraît néanmoins plus probable que chacun des trois taxons s'est individualisé séparément par rapport à *O. sphegodes* ou à *O. arachnitiformis*. La grande similitude de labelle (macule, bord jaune) entre *O. arachnitiformis* et *O. splendida* suggère que leur séparation est le résultat d'une spéciation sympatrique, par isolement temporel concomitant avec la "découverte" d'un nouveau pollinisateur. *O. castellana*, avec des caractères exceptionnellement prononcés du groupe d'*O. holoserica*, évoque un essaim hybride acquérant la capacité de coloniser un milieu inhabituel pour les espèces parentales, milieu probablement responsable d'autres caractères comme la petitesse des fleurs. *Ophrys aveyronensis* est une espèce particulièrement distincte et originale dont la proche parenté, au-delà d'une connexion avec les groupes d'*O. sphegodes* et d'*O. holoserica*, est difficile à préciser.

Toutes les espèces du complexe d'*O. arachnitiformis* sont des formes localisées, d'effectifs restreints. À plus ou moins courte échéance leur survie posera des problèmes de conservation. C'est particulièrement le cas des espèces de distribution surtout côtière comme *O. tyrrhena* et *O. praecox* qui subissent la pression du développement touristique. Plus précaire encore, et peut-être à très court terme, est la situation d'*O. castellana*, forme à écologie remarquable, liée à des milieux exigus dont la destruction pourrait être très rapide à la faveur des évolutions agricoles qui affectent actuellement la péninsule ibérique.

## 6. Remerciements

Nous sommes reconnaissants à P. DELFORGE qui nous a indiqué des stations d'*O. aveyronensis* et d'*O. archipelagi*; à lui, à F. COULON, D. TYTECA, J. DUVIGNEAUD, P. TOUSSAINT et d'autres membres de la Section Orchidées d'Europe pour des discussions stimulantes. L'assistance sur le terrain d'Anne DEVILLERS a été précieuse.

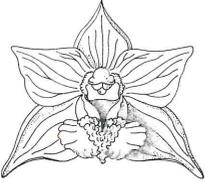
## 7. Bibliographie

- BAUMANN, B. & H., 1984. - Die Orchideenflora der Ionischen Inseln Ithaki und Kefallinia. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **16** : 105-183.
- BAUMANN, H. & KÜNKELE, S., 1984. - Über *Ophrys exaltata* Ten. und *Ophrys crabronifera* Mauri. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **16** : 633-663.
- BUTTLER, K.P., 1986. - Orchideen - Die wildwachsenden Arten und Unterarten Europas, Vorderasiens und Nordafrikas : 288 p. Steinbachs Naturführer, Mosaik Verlag, München.
- CORRIAS, B., 1983. - Le piante endemiche della Sardegna 130-131. *Boll. Soc. sarda Sci. nat.* **22** : 325-333.
- DELFORGE, P., 1984. - L'Ophrys de l'Aveyron. *L'Orchidophile* **61** : 577-583.
- DELFORGE, P. & TYTECA, D., 1984. - Guide des orchidées d'Europe dans leur milieu naturel : 48 + 144 p. Duculot, Gembloux-Paris.
- DEL PRETE, C., 1982. - La section *Arachnitiformis* (sic) Nelson dans le genre *Ophrys* L. : Problèmes de nomenclature et de taxinomie. Société Française d'Orchidophilie, Section des Orchidées d'Europe, 5e colloque d'automne, Paris, 1981.
- GÖLZ, P. & REINHARD, H.R., 1980. - Populationsstatistische Analysen bestätigen die Heterogenität von *Ophrys "arachnitiformis"* (Orchidaceae). *Plant Systematics and Evolution* **136** : 7-39.
- GÖLZ, P. & REINHARD, H.R., 1986. - Orchideen in Jugoslavien. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* **18** : 689-827.

- GRENIER, C. et PHILIPPE, M., 1859. - Recherches sur quelques orchidées des environs de Toulon. Extrait des *Mémoires de la Société d'Emulation du Doubs*. Sér. 3, 4.
- 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*. Chernex, Montreux.
- NIESCHALK, A. et C., 1973. - Beiträge zur Orchideenflora Spaniens. *Die Orchidee* 24 : 163-168.
- WOOD, J. J., 1983. - Eine neue Subspecies von *Ophrys sphegodes* Mill. aus dem Süden Zentralfrankreichs : *Ophrys sphegodes* Mill. subsp. *aveyronensis* J. J. Wood. *Die Orchidee* 34 : 105-109.

## Summary

J. DEVILLERS-TERSCHUREN & P. DEVILLERS : **The arachnitiform *Ophrys* of the Western Mediterranean basin.** The arachnitiform *Ophrys* of the Mediterranean basin can be arranged in three groups. The first is formed of early-flowering plants with characters entirely derived from those of the *Ophrys sphegodes* complex; it includes *O. arachnitiformis*, *O. praecox*, *O. exaltata* and probably *O. cephalonica*. The second, composed of species which ally the characters of the *O. sphegodes* group with those of other complexes, comprises *O. tyrrhena*, *O. morisii* and probably *O. archipelagi*. The third is constituted by three late-flowering species, *O. splendida*, *O. aveyronensis* and a taxon of the Castilian plateaux, described here as *Ophrys castellana*, linked to humid habitats unusual for the genus. It is suggested that the origin of the first group is to be sought in the geographical fragmentation of the range of an ancestral arachnitiform species and that of the second in the interaction of species of the first group with other complexes, while the species of the third are independently derived from the first group or from forms of the *O. sphegodes* group. Attention is drawn to the conservation problems that may arise for species of the group.



**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 biotopes 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 biotopes.

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, ...).

*Présidente* : Françoise COULON, Drève Pittoresque, 64  
1640 Rhode-Saint-Genèse.

*Secrétaire* : Pierre DELFORGE, Avenue du Pic Vert, 3  
1640 Rhode-Saint-Genèse.

*Trésorier* : Daniel TYTECA, Chemin du Cramignon, 1  
1348 Louvain-la-Neuve.

*Membres du Comité* : Nicolas DELARGE, Pierre DEVILLERS, Jean DEVILLERS-TERSCHUREN, Jacques DUVIGNEAUD, Philippe TOUSSAINT, Liza TOUSSAINT-KLOPFENSTEIN.

**Cotisations complémentaires pour 1988** : par personne ..... 150 F  
par ménage ..... 200 F

**Virements et versements** au compte no 063-0345987-23,  
« Orchidées d'Europe »,  
Chemin du Cramignon, 1  
1348 Louvain-la-Neuve.



L'association LES NATURALISTES BELGES, fondée en 1916, invite à se regrouper tous les Belges intéressés par l'étude et la protection de la nature.

Le but statutaire de l'association est d'assurer, en dehors de toute intrusion politique ou d'intérêts privés, l'étude, la diffusion et la vulgarisation des sciences de la nature, dans tous leurs domaines. L'association a également pour but la défense de la nature et prend les mesures utiles en la matière.

Il suffit de s'intéresser à la nature pour se joindre à l'association : les membres les plus qualifiés s'efforcent toujours de communiquer leurs connaissances en termes simples aux néophytes.

Les membres reçoivent la revue *Les Naturalistes belges* qui comprend des articles les plus variés écrits par des membres : l'étude des milieux naturels de nos régions et leur protection y sont privilégiées. Les cinq ou six fascicules publiés chaque année fournissent de nombreux renseignements. Au fil des ans, les membres se constituent ainsi une documentation précieuse, indispensable à tous les protecteurs de la nature. Les articles traitant d'un même thème sont regroupés en une publication vendue aux membres à des conditions intéressantes.

Une feuille de contact trimestrielle présente les activités de l'association : excursions, conférences, causeries, séances de détermination, heures d'accès à la bibliothèque, etc. Ces activités sont réservées aux membres et à leurs invités susceptibles d'adhérer à l'association ou leur sont accessibles à un prix de faveur.

Les membres intéressés plus particulièrement par l'étude des Champignons ou des Orchidées peuvent présenter leur candidature à des sections spécialisées.

Le secrétariat et la bibliothèque sont hébergés au Service éducatif de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Rue Vautier 29 à B-1040 Bruxelles. Ils sont ouverts tous les jours ouvrables ainsi qu'avant les activités de l'association. On peut s'y procurer les anciennes publications.

La bibliothèque constitue un véritable centre d'information sur les sciences de la nature où les membres sont reçus et conseillés s'ils le désirent.

# Sommaire

DELFORGE, P. Réflexions sur quelques <i>Ophrys</i> d'Italie et description de quatre de leurs hybrides .....	33
TYTECA, D. & GATHOYE, J.-L. Une orchidée nouvelle des Hautes-Alpes : <i>Dactylorhiza delphinensis</i> .....	47
COULON, Fr. Section « Orchidées d'Europe ». Bilan des activités 1986-1987 .....	55
TYTECA, D. & GATHOYE, J.-L. Les <i>Dactylorhiza</i> d'Europe occidentale : approche biostatistique .....	65
DEVILLERS-TERSCHUREN, J. & DEVILLERS, P. Les <i>Ophrys</i> « arachniformes » du bassin méditerranéen occidental .....	98