

## **Facilitation de pollinisation chez les orchidées trompeuses**

**Nicolas JUILLET<sup>1,2</sup>, Laurent DORMONT<sup>1</sup> & Bertrand SCHATZ<sup>1</sup>**

1) Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (CEFE), UMR CNRS 5175, 1919 route de Mende, 34293 Montpellier Cedex

2) Adresse actuelle : Conservatoire Botanique National de Corse, Office de l'Environnement de la Corse, avenue Jean Nicoli, 20250 Corte  
njuillet@gmail.com

**Abstract – Facilitation of pollination in deceptive orchids.** In Angiosperms, flowers are often coloured and scented to attract pollinators, and usually produce nectar to reward them and encourage them to revisit conspecific flowers. However, nectar rewards are lacking in about one third of all orchid species, and pollination of such deceptive species has stirred numerous studies. After a general review of pollination strategies in deceptive orchids, we present two strategies of “pollination facilitation”, which is the positive influence of co-flowering species on reproduction of deceptive orchids. First, we explore the case of Batesian mimicry, where orchid floral traits evolved to closely resemble the ones of a nectar producing species in the community, driving the pollinator to visit both species without possible discrimination. Then, we present a few examples of pollination facilitation between an orchid species and co-flowering species in the community, even if the similarity of floral display is not important. Pollinators may be attracted in the vicinity of the orchid by a greater density or diversity of co-flowering species. These two facilitation strategies are discussed highlighting similarities and differences between them, and then their potential implications for in-situ orchid conservation are discussed. **Key-words :** Pollination, floral traits, interspecific interactions, facilitation

**Résumé –** Les Angiospermes présentent des fleurs souvent colorées et parfumées pour attirer leurs pollinisateurs, ainsi que du nectar pour les récompenser et les fidéliser. Or chez les orchidées, environ un tiers des espèces ne produisent pas de nectar en récompense. Ces espèces dites trompeuses ont un succès reproducteur souvent faible, dû à l'évitement des pollinisateurs. Après une revue récente des stratégies de pollinisation chez les espèces trompeuses, nous apporterons des précisions sur deux stratégies de facilitation de pollinisation, c'est à dire dans les situations où les espèces en fleurs dans les communautés favorisent indirectement la reproduction des orchidées trompeuses. C'est le cas de certaines espèces qui miment spécifiquement (mimétisme Batésien) une espèce nectarifère. Les traits floraux de l'orchidée sont si proches de ceux de l'espèce mimée que les pollinisateurs passent de l'une à l'autre sans s'en apercevoir, et assurent ainsi la reproduction de l'orchidée. Ensuite, nous présentons, plusieurs études récentes montrant que les espèces nectarifères fleurissant dans les populations peuvent avoir un rôle également dans la reproduction des orchidées, même si la ressemblance entre les fleurs n'est pas importante, par exemple en augmentant l'attraction des pollinisateurs à proximité des orchidées (facilitation de pollinisation). Ces stratégies de facilitation au sens large sont discutées d'un point de vue théorique puis dans le cadre appliqué de la conservation des espèces dans leur milieu.

**Mots-clés :** Pollinisation, traits floraux, interactions interspécifiques, facilitation

### **Introduction**

Depuis les débuts de la botanique, les fleurs des orchidées, avec leurs couleurs vives, leurs formes complexes, et leurs odeurs, ont intrigué les naturalistes et les scientifiques

observateurs. La pollinisation, est probablement le thème le plus étudié chez les orchidées, et de très nombreuses études se sont penchées sur les relations qui lient les pollinisateurs aux orchidées (Darwin, 1862 ; Van der Pijl, 1966; Van der Cingel, 1995). Chez certaines espèces, la pollinisation est assurée par une seule espèce d'insecte, voire même par un seul sexe d'une seule espèce d'insecte (comme chez certains ophrys pour les espèces méditerranéennes). A contrario, d'autres espèces sont dites généralistes, et leur reproduction est assurée par un cortège d'espèces plus ou moins important. Contrairement à d'autres familles végétales, les orchidées présentent une multitude de stratégies d'attraction des pollinisateurs allant de celles généralistes à différents modes de spécialisations extrêmes (Johnson & Steiner, 2000).

### **Des espèces trompeuses adoptant des stratégies variées**

Depuis les travaux de Darwin (1862), les signaux floraux comme la couleur, la forme l'odeur, la qualité du nectar sont connus pour être issus d'une sélection naturelle liée à l'attraction des pollinisateurs pour accomplir la pollinisation. Environ un tiers des espèces d'orchidées (et plus encore en Europe) ne produisent pas de nectar pour leurs pollinisateurs. Elles sont dites trompeuses et leurs traits floraux servent à attirer et donc duper les pollinisateurs. Le taux de pollinisation de ces espèces est souvent faible (en moyenne une fleur sur 3 est pollinisée) (Neiland & Wilcock, 1998 ; Jersakova *et al.*, 2006), car les pollinisateurs apprennent à éviter de telles espèces, sans intérêt pour eux.

De très nombreuses études sur la pollinisation de ces espèces trompeuses ont été réalisées pour comprendre cette stratégie apparemment paradoxale. La récente revue de Jersakova *et al.* (2006) font le point sur les différentes stratégies proposées jusqu'à présent pour ces espèces trompeuses mondiales :

- la tromperie alimentaire (« generalized food deception ») concerne 38 genres d'orchidées. C'est la stratégie la plus connue, qui est basée sur la naïveté des insectes (Figs 1A & 1D). L'insecte recherche de la nourriture chez une espèce qui n'en fournit pas (attention, toutefois à considérer les insectes se nourrissant de pollen, cf. Schatz, 2006). Chez certaines espèces tropicales, l'orchidée peut même présenter du pseudopollen ou des pseudoanthères pour tromper l'insecte. Ces espèces sont généralement grégaires et présentent un certain polymorphisme floral (Salzmann *et al.*, 2007 ; Dormont *et al.*, 2010). Ces derniers auteurs (voir aussi Schatz *et al.* dans ces actes) ont aussi montré que la présence d'individus à inflorescence hypochrome peut également être associée à une forte augmentation du taux de pollinisation chez les individus voisins de couleur classique (Fig. 1B).

- le mimétisme Batesien (« Batesian floral mimicry ») est l'autre stratégie qui trompe le comportement de recherche alimentaire de l'insecte, et elle est rencontrée chez 9 genres. Nous y reviendrons plus loin.

- l'imitation du site de ponte (« brood site imitation ») se rencontre chez 11 genres (ainsi que chez d'autres familles végétales) et vise plutôt des diptères et des coléoptères recherchant un site approprié pour pondre leurs œufs. Les fleurs sont généralement brunes ou pourpres foncées et très odorantes.

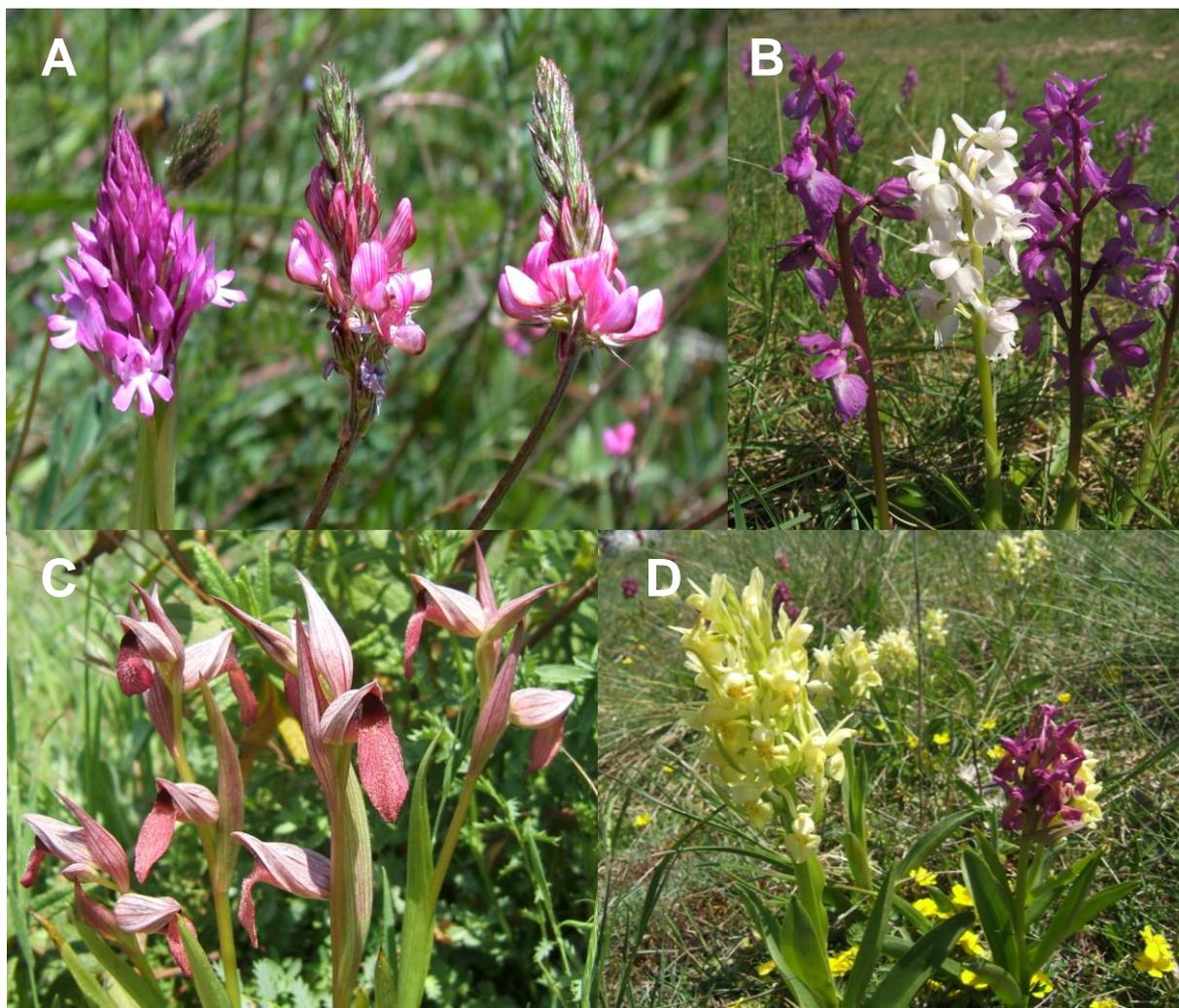
- l'imitation d'un abri (« shelter imitation ») correspond uniquement au genre *Serapias* et cible généralement des hyménoptères (abeilles sauvages et bourdons). L'ensemble labelle et casque (soudure des deux autres pétales et des trois sépales) offre un abri de repos nocturne et de protection au cas de mauvaise météo, où la température est légèrement supérieure à celle ambiante (Fig. 1C).

- le pseudoantagonisme (« pseudoantagonism ») existe chez deux genres (*Oncidium* et *Tolumnia*) et détourne le comportement territorial de l'insecte. Des abeilles (*Centris* sp.) attaquent les flowers lorsqu'elles vibrent dans le vent, et ce faisant assurent la pollinisation.

- l'attraction de type rendez-vous (« rendezvous attraction ») concerne 4 genres (par exemple chez *Anacamptis papilionacea* et *Cephalanthera rubra*), et détourne le

comportement sexuel de l'insecte. Les mâles des insectes recherchent leur femelle dans certaines fleurs selon leur morphologie générale (couleur, forme, odeur, etc...). Constituant les « lieux de rendez-vous », ces fleurs sont imitées par certaines orchidées.

- la tromperie sexuelle (« sexual deception ») est l'autre stratégie qui cible le comportement sexuel de l'insecte, et qui est bien sûr utilisée par les espèces du genre *Ophrys* ... ainsi que par 17 autres genres d'orchidées (cette stratégie étant apparue indépendamment en Europe, en Australie, en Afrique et en Amérique du Sud). La fleur imite la femelle de l'insecte par la forme, la taille, la couleur, la pilosité (parfois) ... mais surtout par l'odeur, à tel point que le mâle adopte un comportement de pseudocopulation sur le labelle.



**Figure 1.** A. Une fleur sans nectar d'*Orchis pyramidal* (*Anacamptis pyramidalis*) mimétique (forme, taille et couleur) de fleurs de sainfoin. B. Des fleurs d'*Orchis mâle* (*Orchis mascula*) dont une hypochrome (au centre), qui sont pollinisées par des bourdons inexpérimentés. C. Des fleurs du Sérapias à langue (*Serapias lingua*) qui sont pollinisées par des insectes venant s'abriter dans la fleur. D. Des fleurs jaunes ou pourpres d'*Orchis sureau* (*Dactylorhiza sambucina*) pollinisées par des insectes alternant entre les deux couleurs de cette espèce. (Photos B. Schatz)

### L'effet de l'environnement proche sur la pollinisation des orchidées trompeuses

Parmi l'ensemble des stratégies utilisées par les orchidées sans nectar pour attirer les insectes pollinisateurs, seules les deux premières sont largement influencées pour les autres espèces végétales de leur environnement proche. En effet, du fait de leur floraison

printanière, les orchidées (européennes) sont généralement présentes dans des communautés de plantes en fleurs, plus ou moins variées suivant l'habitat et la période de l'année. La pollinisation des orchidées trompeuses ne correspond donc pas seulement à une interaction entre un insecte et une plante, mais les autres espèces présentes peuvent également jouer un rôle. Du point de vue des pollinisateurs qui recherchent de la nourriture dans les fleurs qu'ils visitent, les orchidées trompeuses ne constituent pas une source isolée de nourriture (nectar, pollen), mais sont plutôt incluses dans un réseau plurispécifique de pollinisation. Dès lors qu'il existe des interactions indirectes potentielles entre les espèces en fleur au même instant au même endroit, il est important de tenir compte de ces interactions pour comprendre l'écologie de la reproduction des orchidées trompeuses.

Nous détaillons ici deux cas où l'environnement proche influence la pollinisation, à savoir le mimétisme Batésien et l'effet « magnet ». Avant cela, nous rappelons les différents types d'interactions possibles entre deux espèces (ici végétales). Lorsque deux espèces interagissent, les conséquences peuvent être négatives, neutres ou positives. En cas d'interaction négative, il s'agit de compétition. Par exemple, il y a compétition pour la pollinisation lorsque l'une des deux espèces est préférée par un pollinisateur commun : l'espèce la moins attractive, ou celle qui produit le moins de nectar sera moins visitée ou même évitée par le pollinisateur. La compétition a longtemps été proposée comme la cause principale expliquant le faible taux de pollinisation chez les orchidées trompeuses : comme les pollinisateurs recherchent le nectar, ils abandonnent rapidement la visite des fleurs qui ne leur en procure pas. Cette explication est intuitive, et semble expliquer également que les orchidées trompeuses européennes fleurissent en moyenne avant les espèces nectarifères (Jersakova *et al.*, 2006). Cependant, les conséquences de la compétition ne sont peut être pas aussi importantes que supposées, comme nous le détailleront plus loin.

Deux espèces peuvent également être en interaction neutre par l'intermédiaire d'un pollinisateur commun mais sans avoir d'effet sur leur pollinisation. Par exemple, un insecte peut visiter une espèce pour prélever le nectar et une autre pour la consommation du pollen : il n'y a pas de compétition entre les 2 espèces, les pollinisateurs exploitent deux sources de nourriture différentes.

Enfin, deux espèces peuvent également être impliquées dans une interaction positive, que l'on nomme aussi facilitation de pollinisation. Par exemple, c'est le cas lorsque la présence d'une espèce à proximité d'une orchidée trompeuse accroît le succès reproducteur de celle-ci. Dafni (1987) reporte que le taux de fructification de *Orchis israelitica* est nul quand il fleurit seul, et de 30% en présence de la liliacée *Bellevalia flexuosa*. Nous allons détailler ici d'autres exemples récents tirés de la littérature pour expliquer les mécanismes de la facilitation de pollinisation chez les orchidées trompeuses.

### ***Le mimétisme Batésien ou mimétisme spécifique***

Le mimétisme a d'abord été décrit par Bates chez les papillons, décrivant le cas d'une espèce comestible (pour les oiseaux) présentant la même morphologie et la même couleur qu'une espèce différente toxique. L'espèce comestible profite ainsi d'une immunité, du fait de l'absence de distinction entre les deux espèces par le prédateur. Le moteur de cette adaptation est la sélection naturelle, puisque toute mutation augmentant la ressemblance du papillon comestible vers ceux du papillon toxique diminue les risques de prédation.

Par analogie, des systèmes de mimétisme entre plantes en fleurs ont été décrits chez les orchidées, pour lesquelles une inflorescence d'orchidée trompeuse est tellement similaire à une inflorescence nectarifère de la communauté que le pollinisateur ne peut pas faire la différence entre les deux espèces.

L'orchidée mimétique a ainsi sa reproduction facilitée par la présence dans la communauté de l'inflorescence modèle. C'est le cas de *Orchis israelitica* cité plus haut, mais

également de l'orchidée sud-africaine *Disa pulchra* et de son « modèle » *Watsonia densiflora*, pollinisées toutes deux par la mouche *Philoliche aethiopica* (Johnson 2000) a montré expérimentalement un effet de facilitation en plaçant des inflorescences de *Disa* dans des populations de *Watsonia*, et d'autres dans les mêmes prairies mais à distance de *Watsonia*. Les *Disa* entourées de leur modèle sont en moyenne pollinisées à 60% contre 40% pour celles isolées. De plus, la présentation simultanée au bout d'un bâton d'une inflorescence de chaque espèce à ces mouches de la population, qui n'ont pas révélé de préférence pour *Watsonia* qui produit du nectar. Cette expérience démontre que la très grande ressemblance entre les deux espèces empêche le pollinisateur de choisir l'espèce profitable, et visite les inflorescences au hasard. L'orchidée exploite ainsi les capacités cognitives limitées de son pollinisateur et le fait que celui-ci est impliqué dans un système de pollinisation spécialisée (*Watsonia*-mouche), et non pas un système généraliste.

Cette stratégie se traduit chez le pollinisateur par un comportement aléatoire de visite des inflorescences en fonction de ce qu'il trouve, sans choix ou évitement. La similarité morphologique doit être adaptative, et la manipulation d'un des caractères de similarité s'accompagne d'une réduction du succès de pollinisation, comme dans le cas de la création expérimentale d'inflorescences linéaires à partir d'inflorescences globulaires par Johnson *et al.* (2003a) qui s'est accompagnées d'une réduction du succès reproducteur pour l'orchidée.

Il faut noter également que selon certains auteurs (Gumbert & Kunze, 2001), la similarité de couleur suffirait à induire en erreur les pollinisateurs, de sorte que l'orchidée pourrait tirer avantage de la présence de plusieurs espèces de même couleur simultanément (mimétisme non-spécifique). Ce cas est potentiellement intermédiaire avec l'effet « magnet » décrit dans le chapitre suivant, et seule une analyse du comportement des pollinisateurs permettrait de trancher entre les deux stratégies.

### ***La facilitation de pollinisation***

De plus en plus étudié chez les Orchidées et d'autres Angiospermes, l'effet « magnet » ou effet « aimant » peut aussi être considéré simplement comme la facilitation de pollinisation (Johnson *et al.*, 2003b) entre espèces partageant des pollinisateurs communs. En fleurissant dans une population riche en inflorescences nectarifères, une orchidée trompeuse va profiter de la part des autres espèces de l'attraction qu'elles exercent sur les pollinisateurs. Ceux-ci pourront visiter dans la population, et par erreur, les orchidées trompeuses présentes, même si elles ne sont pas les plus attractives, ou ne ressemblent à aucune autre plante dans la communauté (voir par exemple dans ces Actes la communication de Schatz *et al.* sur la facilitation de pollinisation chez *Orchis mascula* par des balles de ping-pong).

Dans ce cas, l'effet de facilitation d'une ou plusieurs espèces sur la reproduction de l'orchidée n'implique pas une ressemblance entre les fleurs, pas plus qu'un abus des capacités limitées de l'insecte à discriminer les espèces. L'effet bénéfique sur la reproduction de l'orchidée s'explique simplement par l'attractivité globale de la communauté. Chez l'espèce alpine *Traunsteinera globosa* (Juillet *et al.* 2007), cet effet a été mis en évidence en corrélant le succès reproducteur moyen des inflorescences à la densité moyenne d'inflorescence en fleur : plus les populations sont richement fleuries, plus le succès reproducteur de l'orchidée est important (Figure 2). L'effet de facilitation concerne ici des espèces à pollinisation généraliste, puisque l'attraction des insectes est réalisée par l'ensemble de la communauté des plantes en fleurs. Les orchidées trompeuses concernées par cet effet « magnet » sont des espèces (*Orchis mascula*, *Anacamptis morio*, *Dactylorhiza sambucina* etc...) souvent pollinisées par un cortège d'hyménoptère généralistes (Johnson *et al.*, 2003b ; Juillet *et al.*, 2007). Cet effet de facilitation de pollinisation peut potentiellement s'appliquer à une orchidée nectarifère mais qui serait peu pollinisée, bien que ce cas n'ait jamais été étudié à notre connaissance.



**Figure 2.** L'espèce *Traunsteinera globosa* dans ses pelouses alpines. (Photos N. Juillet)

### Quelques perspectives en guise de conclusion

Nous avons détaillé ici deux mécanismes différents par lesquels les orchidées trompeuses peuvent être affectées positivement par leurs espèces sympatriques. L'une implique une interaction positive et spécifique entre une espèce d'orchidée et une espèce modèle, sur la base d'une similarité de morphologie générale permettant de duper le pollinisateur. L'autre est beaucoup plus générale et concerne potentiellement de très nombreuses espèces ; une étude synthétique sur un grand nombre de genres européens serait par exemple intéressante et permettrait de tester la généralité de ce phénomène et également l'évolution des traits floraux. Il faut noter que la ressemblance entre une orchidée et une autre espèce ne signifie pas forcément qu'elles sont impliquées dans une relation mimétique : seule l'analyse du comportement des pollinisateurs permet de discriminer entre les deux stratégies de facilitation.



**Figure 3.** Expérimentation de la pollinisation de l'orchis mâle par ajout de leurre visuel, correspondant à une balle de ping-pong blanche placée à même hauteur que les inflorescences. A gauche, le leurre visuel au milieu d'une population d'orchis mâle, et à droite inflorescence fortement pollinisée à proximité de ce type de leurre visuel. (Photos B. Schatz)

Dans le contexte actuel de réduction des pollinisateurs et des plantes pollinisées par les insectes récemment démontré en Europe (Biesmeijer *et al.*, 2006), cet effet de facilitation pourrait constituer un outil potentiel pour la conservation d'espèces trompeuses à faible taux de reproduction ou de taxons rares. Ceci n'a jamais été testé à notre connaissance, bien que la théorie et les études récentes en populations naturelles soient encourageantes. Sur des espèces communes, deux tentatives concrètes ont été réalisées pour tester grandeur nature

l'application du concept: Lammi & Kuitunen (1995) ont placé des pots de violette (*Viola sp.*) dans des populations de *Dactylorhiza incarnata* pour favoriser l'attraction des pollinisateurs mais sans succès. Dormont *et al.* (2010) à l'inverse ont réussi à augmenter de manière spectaculaire le succès reproducteur de populations d'*Orchis mascula* par adjonction de leurs visuels correspondant à des balles de ping-pong (Figure 3). Les différentes études théoriques et empiriques publiées ces quinze dernières années devront être synthétisées, de manière à comprendre quelles sont les modalités, ou les valeurs seuils de densité ou de similarité de couleur nécessaires pour obtenir un effet notable sur les taux de pollinisation. A partir de là, la facilitation de pollinisation pourrait devenir un outil de renforcement de populations, utilisable dans des plans de gestion.

### Bibliographie

- Biesmeijer J.C., Roberts S.P.M., Reemer M., Ohlemüller R., Edwards M., Peeteres T., Schaffers A.P., Potts S.G., Kleukers R., Thomas C.D., Settle J. & Kunin W.E. 2006. Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and in the Netherlands. *Science* 313: 351-354.
- Dafni A. 1987. Pollination in *Orchis* and related genera: evolution from reward to deception. In: *Orchid Biology: Reviews and Perspectives* 4 (ed. J. Arditti), pp. 79-104. Cornell University Press, Ithaca.
- Darwin C. 1862. On the various contrivances by which British and foreign orchids are fertilised by insects. London, John Murray.
- Dormont L., Bessière J.-M., Delle-Vedove R., Hossaert-McKey M. & Schatz B. 2010. Rare white-flowered morphs increase the reproductive success of common purple morphs in a food-deceptive orchid. *New Phytologist* 185: 300-310.
- Gumbert A. & Kunze J. 2001. Colour similarity to rewarding model plants affects pollination in a food deceptive orchid, *Orchis boryi*. *Biol. J. Linn. Soc.* 72: 419-433.
- Jersakova J., Johnson S. D. & Kindlmann P. 2006. Mechanisms and evolution of deceptive pollination in orchids. *Biol. Rev.* 81: 219-235.
- Johnson S.D. 2000. Batesian mimicry in the non-rewarding orchid *Disa pulchra*, and its consequence for pollinator behaviour. *Biol. J. Linn. Soc.* 71: 119-132.
- Johnson S.D. & Steiner K.E. 2000. Generalization versus specialization in plant pollination systems *TREE* 15: 140-143
- Johnson S.D., Alexandersson R. & Linder H.P. 2003a. Experimental & phylogenetic evidence for floral mimicry in a guild of fly-pollinated plants. *Biol. J. Linn. Soc.* 80: 289-304.
- Johnson S.D., Peter C.I., Nilsson L.A. & Ågren J. 2003b. Pollination success in a deceptive orchid is enhanced by co-occurring rewarding "magnet" plants. *Ecology* 84: 2919-2927.
- Juillet N., Gonzalez M.A., Page P.A. & Gigord L.D.B. 2007. Pollination of the European food-deceptive *Traunsteinera globosa* (Orchidaceae): the importance of nectar-producing neighbouring plants. *Pl. Syst. Evol.* 265: 123-129.
- Lammi A. & Kuitunen M. 1995. Deceptive pollination of *Dactylorhiza incarnata*: an experimental test of the magnet species hypothesis. *Oecologia* 101: 500-503.
- Neiland M.R. & Wilcock C.C. 1998. Fruit set, nectar reward, and rarity in the Orchidaceae. *Am. J. Bot.* 85: 1657-1671.
- Salzmann C., Cozzolino S. & Schiestl F.P. 2007. Floral scent in food-deceptive orchids: species specificity and sources of variability. *Plant Biology* 9: 720-729.
- Schatz B. 2006. Fine scale distribution of pollinator explains the occurrence of the natural orchid hybrid x*Orchis bergonii*. *Ecoscience* 13: 111-118.
- Van der Cingel N.A. 1995. An atlas of orchid pollination. European orchids. A.A. Balkema, Rotterdam.
- Van der Pijl L. 1966. Pollination mechanisms in orchids. In *Reproductive Biology and Taxonomy of Vascular plants*, 9th Conference report of the Botanical society of the British Isles (ed. J. G. Hawkes), pp. 61-75. Pergamon Press, Oxford.

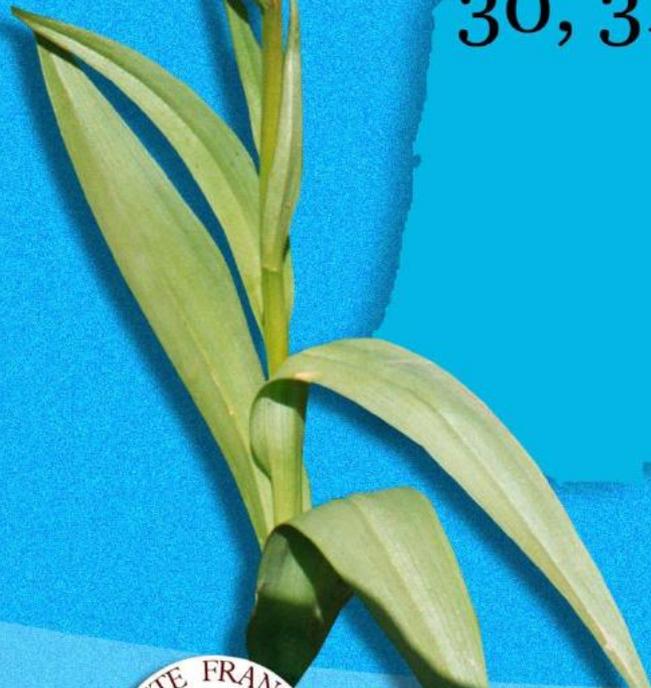
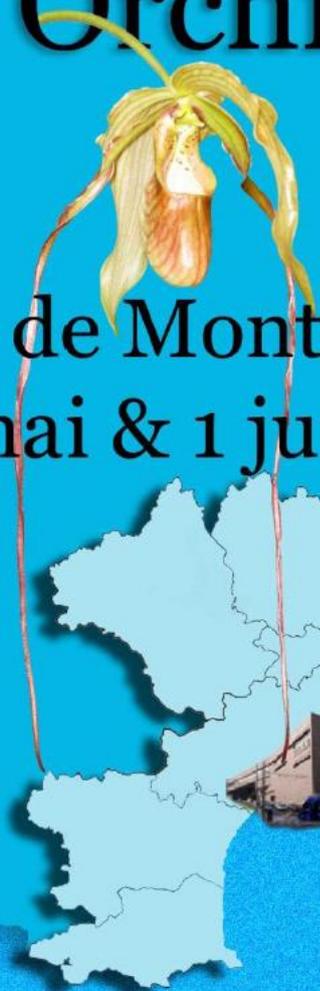
CAHIERS  
DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ORCHIDOPHILIE

N°7 - 2010

Actes du

# 15<sup>e</sup> colloque sur les Orchidées

Corum de Montpellier  
30, 31 mai & 1 juin 2009





**Actes du  
15<sup>e</sup> colloque  
sur les Orchidées  
de la  
Société Française d'Orchidophilie**

**du 30 mai au 1<sup>er</sup> juin 2009  
Montpellier, Le Corum**



**Comité d'organisation :**

**Daniel Prat, Francis Dabonneville, Philippe Feldmann, Michel Nicole,  
Aline Raynal-Roques, Marc-Andre Seloisse, Bertrand Schatz**

**Coordinateurs des Actes**

**Daniel Prat & Bertrand Schatz**

**Affiche du Colloque : Conception : Francis Dabonneville  
Photographies de Francis Dabonneville & Bertrand Schatz**

**Cahiers de la Société Française d'Orchidophilie, N° 7, Actes du 15<sup>e</sup> Colloque sur les orchidées de la Société Française d'Orchidophilie.**

**ISSN 0750-0386**

**© SFO, Paris, 2010**

**Certificat d'inscription à la commission paritaire N° 55828**

**ISBN 978-2-905734-17-4**

**Actes du 15<sup>e</sup> colloque sur les Orchidées de la Société Française d'Orchidophilie, D. Prat et B. Schatz, Coordinateurs, SFO, Paris, 2010, 236 p.**

**Société Française d'Orchidophilie  
17 Quai de la Seine, 75019 Paris**