

Analyse du cortège des insectes floricoles exploitant le Glaïeul des marais (*Gladiolus palustris* Gaudin)

Approche du spectre entomologique, détermination des espèces observées, examen critique des capacités pollinisatrices.

par Frédéric Mora et Armel Artéro

F. Mora, A. Artéro, Office pour les Insectes et leur Environnement de Franche-Comté, Muséum d'Histoire naturelle. La Citadelle, F-25000 Besançon.

Courriel: Opie-fcomte@wanadoo.fr

Résumé – La présente étude se rapporte à la réalisation d'une expertise entomologique consistant à identifier le cortège des insectes floricoles rencontrés sur le Glaïeul des marais (*Gladiolus palustris*), ceci dans le cadre de la mise en œuvre de mesures de suivis et de conservation sur la population jurassienne du lac de Viremont (Légna, 39). L'analyse des résultats obtenus sur le terrain en juin 2005 a permis de mettre en évidence une faible attractivité envers la faune entomologique pollinisatrice *sensu lato*. Il ressort toutefois que plusieurs taxons sont susceptibles de présenter une action significative dans les phénomènes de reproduction sexuée de la plante, avec en particulier une implication certaine du cortège des Coléoptères anthophiles (*Oedemeridae*, *Malachiidae*...), des Diptères *Syrphidae* et des Hyménoptères *Apidae*.

Mots-clés : *Gladiolus palustris*, pollinisation, insectes floricoles.

1– Cadre et présentation générale de l'étude

Dans le cadre de la mise en place d'un programme de suivi concernant les populations régionales de Glaïeul des marais, l'Office pour les Insectes et leur Environnement (O.P.I.E.) de Franche-Comté a été chargé durant l'été 2005 de la réalisation d'une expertise entomologique visant à identifier les insectes susceptibles de participer à la reproduction de cette espèce végétale.

Cette étude menée en partenariat et sous la direction du Conservatoire botanique de Franche-Comté (C.B.F.C.) s'est déroulée de manière exclusive sur le site du lac de Viremont (Légna, 39), principale station régionale hébergeant cette Iridacée remarquable.

Les objectifs de cette étude consistent d'une part en l'identification des

taxons floricoles exploitant cette plante, et d'autre part en l'examen critique de leurs capacités pollinisatrices.

L'exposé suivant se propose donc de synthétiser les résultats des recherches engagées, tout en gardant à l'esprit leur caractère non-exhaustif. Il apparaît en effet évident qu'une approche poussée des phénomènes reproductifs chez une espèce végétale implique un suivi étroit (GOLDBLATT *et al.*, 2005), dont la finesse est malheureusement incompatible avec les moyens développés ici.

2– Matériel et méthode

2.1– Identification et conditionnement des taxons rencontrés

À l'instar de la majorité des expertises entomologiques portant sur des grou-

pes faunistiques délicats, la détermination des insectes observés n'a généralement pu être réalisée *in situ*, ceci autant pour des raisons matérielles (obligation de faire appel à un dispositif optique performant), que scientifiques (rigueur et difficulté des déterminations). En dehors de quelques taxons ne posant pas de problèmes d'identification particuliers, une phase de recueil d'échantillons s'est donc rapidement avérée indispensable. Le matériel biologique a dans un premier temps été conditionné dans des tubes à hémolyse remplis d'alcool glyciné et ensuite distribué en fonction des compétences respectives des différents spécialistes impliqués (A. Artéro : Coléoptères, J.-Y. Cretin : Hyménoptères, F. Mora : Lépidoptères, Diptères, Orthoptères et divers).

Les déterminations ont fait appel aux ouvrages faunistiques habituellement retenus pour ce type d'exercice (BELLMANN, 1999; BELLMANN & LUQUET.,

1995 ; CORAY & THORENS., 2001 ; TORP, 1994 ; VILLIERS, 1978...), ainsi que plusieurs articles scientifiques et autres clés systématiques en fonction des familles et/ou genres étudiés.

Dans la mesure du possible, les déterminations ont été poussées jusqu'au niveau de l'espèce, mais, pour plusieurs taxons, un niveau supraspécifique a été retenu (stades larvaires ou groupes faunistiques trop complexes). Les obstacles les plus importants ont été rencontrés chez les Thysanoptères, pour lesquels nous avons dû nous contenter du niveau familial. Les critères d'identification de ces insectes reposent en effet sur l'examen de structures dont les différences sont trop ténues pour pouvoir raisonnablement permettre une détermination sérieuse par un entomologiste non spécialisé (STRASSEN, 2003).

2.2– Protocole méthodologique de suivi

2.2.1– Éléments phénologiques et climatiques

L'intégralité des investigations a eu lieu durant la pleine phase de floraison de la plante étudiée, à savoir fin juin-début juillet.

Afin d'intervenir durant la phase d'activité optimale du cortège entomologique pollinisateur, nous avons par ailleurs veillé à ne retenir que des conditions climatiques favorables. Il apparaît en effet que les insectes, les floricoles en particulier, sont très sensibles aux conditions météorologiques (DEMERGES, 2002). En ce sens, nos observations ont été effectuées durant une journée chaude, peu ventée, et ensoleillée. Les relevés ont par ailleurs eu lieu en matinée, en milieu d'après-midi et en fin de journée, ceci afin de tenir compte, dans une certaine mesure, d'éventuels pics de vol induits par la température ambiante, la luminosité ou encore des rythmes nycthémeraux internes. Il convient de souligner ici un obstacle méthodologique sérieux, puis-

que la période nocturne a été totalement occultée dans notre approche. La bibliographie laisse en effet apparaître de nombreux exemples de pollinisation impliquant des insectes nocturnes, comme des Lépidoptères Hétérocères (BÉRENGER-LÉVÊQUE, 1992). Les études conduites par GOLDBLATT et al. sur les Iridacées sud-africaines du genre *Gladiolus* montrent toutefois que la plupart des espèces se rangent dans la catégorie des psychophiles, car elles attirent de manière quasi-exclusive des espèces typiquement diurnes. De nombreuses plantes possédant des fleurs profondes à symétrie bilatérale sont cependant clairement liées à des papillons nocturnes appartenant aux familles des Noctuelles, des Géomètres ou encore des Sphinx. Les travaux d'ALEXANDERSSON & JOHNSON (2002) abondent dans ce sens, attribuant à certains *Gladiolus* un caractère sphingophile. Le principal sphinx mentionné par ces auteurs est cependant le Moro-sphinx (*Macroglossum stellatarum*), espèce à activité classiquement diurne ou crépusculaire. Ce Lépidoptère commun sous nos latitudes n'a pas été observé lors de nos investigations. Il apparaît par ailleurs que les plantes attirant de manière ciblée les insectes nocturnes misent davantage sur l'attraction olfactive et développent d'importantes émissions de nectar. Les travaux de GOLDBLATT et al. (2005) tendent ici à démontrer des capacités nectarifères réduites chez de nombreuses Iridacées, avec prévalence de l'attractivité visuelle. Signalons enfin qu'aucun insecte exclusivement nocturne n'a été capturé lors de nos relevés matinaux, alors que ces insectes tendent parfois à s'attarder dans les inflorescences, surtout lors de nuits relativement fraîches et soumises au phénomène de rosée (comme ce fut le cas lors de l'étude).

2.2.2– Méthodologie de réalisation des relevés entomologiques

La réalisation des relevés entomologiques a été assurée par le personnel de l'OPIE Franche-Comté. La métho-

dologie retenue s'est appuyée sur l'examen visuel des inflorescences avec récolte des taxons rencontrés au sein des fleurs. Afin de ne pas engendrer de traumatismes trop sévères à la plante, les insectes très mobiles, Diptères et Hyménoptères en particulier, ont été capturés dans plusieurs cas à l'aide d'un filet entomologique lors de leur envol à la sortie du tube floral. Les taxons moins mobiles (Coléoptères...) ont pour leur part été extraits manuellement par légère secousse des éléments floraux. Les insectes et autres arthropodes exploitant de manière évidente la plante comme terrain de chasse, et n'ayant visiblement aucun rôle pollinisateur n'ont pas été intégrés à nos résultats (nous avons par exemple observé de nombreuses araignées Thomises à l'affût à l'entrée des corolles). De nombreux Thysanoptères (Thrips) ont de plus été observés à la surface des organes floraux, mais leur taille minuscule limite grandement les possibilités de récolte sans dommages importants pour la fleur. Après avoir capturé un certain nombre de ces insectes, nous nous sommes donc orientés sur une estimation globale des effectifs par extrapolation tenant compte du nombre de fleurs examinées. Dans cet ordre d'idées, il convient d'indiquer que les résultats présentés ici portent sur l'examen de 400 fleurs réparties sur l'ensemble du site. D'éventuels effets de lisière ou de position topographique pouvant influencer la présence des espèces pollinisatrices ont ainsi pu être atténués.

Comme indiqué par ailleurs, rappelons que les résultats présentés ne prétendent en aucun cas à une quelconque exhaustivité. Seul un suivi intense durant l'ensemble de la phase de floraison et effectué sur plusieurs années pourrait en effet prétendre approcher un tel degré de précision. Les recherches entreprises ici se fixaient uniquement comme objectif la mise en évidence de traits biologiques généraux.

3– Résultats et discussions

3.1– Résultats généraux de la campagne de prospection

À l'exclusion des Thysanoptères (Thrips), qui n'ont pas été comptabilisés de manière précise pour des raisons évoquées ci-dessus, 96 spécimens appartenant à divers taxons entomologiques ont été inventoriés sur les 400 fleurs examinées. Ces chiffres font tout d'abord ressortir que de nombreuses fleurs n'hébergeaient aucun insecte à l'instant du comptage. Seuls les Thrips se sont montrés réguliers, mais toujours en nombre assez réduit en comparaison des effectifs relevés sur d'autres espèces végétales (Astéracées...). Globalement, nous sommes parvenus à estimer un taux d'occupation par ces microarthropodes de l'ordre de 50%, avec des effectifs par fleur variant de 2 à 7 individus.

Six ordres différents ont été relevés au cours de nos investigations. En dehors des Thysanoptères, les Coléoptères, représentés par six familles, les Orthoptères (une famille), et les Hyménoptères (une famille) se sont avérés être les plus abondants, avec respectivement 39, 38 et 12 individus. Les Diptères, avec six individus appartenant à deux familles, affichent une fréquence très réduite, contrairement à nos attentes initiales. Les Hémiptères (punaises) peuvent, pour leur part, être considérés comme anecdotiques (un exemplaire).

Signalons qu'aucun Lépidoptère n'a été identifié, en dehors de quelques Rhopalocères simplement posés sur les fleurs mais ne parvenant pas à les butiner (voir cliché 1 H.T.). La bibliographie fait toutefois état de l'intervention de Lépidoptères diurnes ou nocturnes chez certaines espèces de Glaïeuls (ALEXANDERSSON & JOHNSON, 2002; GOLDBLATT & MANNING, 2002).

Vingt quatre taxons ont été finement identifiés au total, dont 21 détermi-

nés au niveau spécifique ou générique (voir chapitre suivant).

Ces premiers résultats tendent à démontrer une attractivité relativement modérée chez *Gladiolus palustris*, avec un cortège de pollinisateurs faunistiquement réduit. L'examen comparatif des inflorescences d'autres plantes présentes sur le site (*Cirsium sp.*, *Potentilla sp.*, *Ligustrum vulgare* L., *Gentiana lutea* L...) nous a en effet permis de vérifier rapidement, chez ces espèces, l'existence d'un cortège entomologique floricole globalement plus diversifié et numériquement plus abondant. Ces observations tendraient à rapprocher *G. palustris* de la catégorie des plantes oligophiles, car ne recevant qu'un nombre limité d'insectes. La structure même de la fleur et le rôle sans doute réduit des glandes nectarifères (GOLDBLATT *et al.*, 2005) conditionnent ici de toute évidence une certaine adaptation de la part des insectes butineurs et floricoles *sensu lato*.

3.2– Détermination des taxons observés sur les inflorescences de *Gladiolus palustris* et analyse critique de leurs capacités pollinisatrices

3.2.1– Identification des taxons fréquentant les inflorescences de *G. palustris*

La liste synoptique figurée ci-contre fait état des taxons identifiés au sein des inflorescences de *Gladiolus palustris*.

Hémiptères :

- **Miridae :**
- *sp. (larva)* : 1 expl.

Orthoptères :

- **Tettigonidae :**
- *Leptophyes punctatissima* (Bosc) : 6 expl.
- *Conocephalus fuscus* Fab. : 32 expl.

Thysanoptères :

- **Thripidae :**
- *sp.* : > 500 expl.

Coléoptères :

- **Staphylinidae :**
- *sp.* : 1 expl.
- **Malachiidae :**
- *Dasytes niger* L. : 18 expl.
- *Dasytes plumbeus* Müller : 3 expl.
- *Dasytes flavipes* Ol. : 2 expl.
- **Nitidulidae :**
- *Meligethes sp.* : 2 expl.
- *Meligethes obscurus* Erich. : 1 expl.
- **Oedemeridae :**
- *Oedemera lurida* Marsh. : 3 expl.
- *Oedemera flavipes* F. : 1 expl.
- *Chrysanthia viridissima* L. : 1 expl.
- **Cerambycidae :**
- *Brachyleptura maculicornis* DeG. : 2 expl.
- *Stenurella melanura* L. : 1 expl.
- *Stenurella bifasciata* Müll. : 1 expl.
- **Chrysomelidae :**
- *Cryptocephalus hypochoeridis* L. : 2 expl.
- *Luperus longicornis* F. : 1 expl.

Diptères :

- **Empididae :**
- *Empis stercorea* L. : 1 expl.
- **Syrphidae :**
- *Rhingia campestris* Meigen : 3 expl.
- *Eumerus strigatus* (Fallén) : 1 expl.
- *Sphaerophoria virgata* Goeldlin : 1 expl.

Hyménoptères :

- **Apidae :**
- *Apis mellifera* (L.) : 1 expl.
- *Bombus (Thoracobombus) pascuorum* F. : 11 expl.

3.2.2– Analyse commentée des capacités pollinisatrices respectives

Chez les Hémiptères (punaises), un seul individu appartenant à la famille des *Miridae* a été identifié. Il apparaît donc de toute évidence que cet ordre d'insectes n'intervient pas de manière significative dans le processus de fécondation de la plante étudiée. Les Hémiptères ne sont d'ailleurs globalement pas reconnus comme étant des pollinisateurs efficaces. En dehors de quelques espèces floricoles, la majorité des représentants de ce groupe affiche un régime alimentaire basé sur la consommation de sève (opophages ou sévivores) ou prédateur. Les *Miridae* sont pour leur part essentiellement opophages et l'individu larvaire capturé était sans aucun doute en phase de dispersion.

Les Orthoptères pour leur part nous ont, assez étonnamment, fourni 38 spécimens appartenant à 2 espèces, *Leptophyes punctatissima* et *Conocephalus fuscus*, ces deux taxons étant connus pour fréquenter assidûment la végétation ligneuse et/ou herbacée dense (BELLMANN & LUQUET, 1995). Le milieu ambiant leur correspond donc ici parfaitement, mais il convient de souligner que dans tous les cas nous avons eu affaire à de très jeunes stades larvaires logés au sein des fleurs ou, dans certains cas, sur ces dernières. Le régime alimentaire polyphage de ces Ensifères (sauterelles) semble se porter sur la consommation de pollen (palynophages) ou de pièces florales, mais également sur la prédation de microarthropodes (Thysanoptères en particulier).

Concernant leurs capacités pollinisatrices, bien que la bibliographie consultée (en particulier les travaux de GOLDBLATT *et al.*) ne mentionne pas le rôle de cet ordre, nous avons pu observer la présence de grains de pollen sur leurs antennes. En raison de la longueur importante de ces dernières, il est probable que l'acte pollinisateur puisse être accompli

au cours des déplacements de l'insecte. Les densités larvaires enregistrées sur le site permettent par ailleurs de penser que ces taxons peuvent jouer un rôle non négligeable dans les phénomènes de fécondation de la plante.

Les Thysanoptères (Thrips) se sont avérés être relativement abondants et très réguliers sur les inflorescences visitées. Ces insectes minuscules (3 à 4 millimètres) sont reconnus pour posséder de nombreux représentants floricoles, en particulier chez les *Thripidae* (STRASSEN, 2003). Malgré leur taille réduite, leurs capacités de déplacements sont souvent sous-estimées. Ces insectes constituent en effet une bonne proportion du plancton aérien et sont capables de se laisser porter par les courants atmosphériques à des distances parfois conséquentes. Une bonne part des espèces floricoles se contente de grignoter les organes floraux. Leurs capacités pollinisatrices sont globalement mal connues. Leur petite taille interdit le transport de grosses quantités de pollen à l'échelon individuel, mais les densités observées sont susceptibles de compenser cette carence. Le rôle exact de ces insectes mériterait une approche fine, mais il demeure probable que leur impact sur la fécondation du Glaïeul des marais soit modéré.

Le groupe des Coléoptères nous a fourni 14 taxons appartenant à 6 familles. Les travaux de GOLDBLATT *et al.* (2001, 2005) mentionnent de nombreux cas de pollinisation assurée par cet ordre chez les Iridacées du genre *Gladiolus*. Il n'est donc pas étonnant que nos résultats fassent apparaître une bonne représentation de ces insectes. Des phénomènes remarquables d'adaptations de la structure florale ont d'ailleurs été décrits par ces auteurs chez certaines espèces végétales avec un type floral désigné sous le terme de « beetle type ». Les espèces d'insectes mentionnées par ces mêmes auteurs appartiennent cependant pour l'essentiel aux *Scarabaeidae* *Hopliinae*. Pour notre part, aucun représentant

de cette famille n'a été capturé. Les *Malachiidae*, exclusivement représentés par le genre *Dasytes* (trois espèces au total), se sont par contre montrés les plus nombreux (23 individus). Ces petits insectes vilains recherchent les fleurs pour y consommer du pollen et y chasser des microarthropodes. Nous avons pu vérifier la présence régulière de pollen sur la toison de ces Coléoptères.

Les autres familles de Coléoptères inventoriées affichent quant à elles un nombre d'individus nettement plus restreint, mais comptent pour la majorité des représentants typiquement floricoles (*Nitidulidae* *Meligethes*, *Oedemeridae*, *Cerambycidae* *Stenurella* et *Brachyleptura*, *Chrysomelidae* *Cryptocephalus* et *Luperus*). Nous avons également pu relever la présence de pollen chez plusieurs de ces espèces.

Les *Staphylinidae* (un exemplaire) sont plutôt à ranger dans la catégorie des prédateurs.

Selon PAULIAN (1998), les « Coléoptères, malgré leur active fréquentation des fleurs, ne semblent pas jouer un rôle aussi décisif que les Lépidoptères ou les Hyménoptères dans la fécondation des fleurs ». Cette remarque, qui conserve un caractère général, ne doit cependant pas occulter le rôle décisif de ces invertébrés chez certaines espèces végétales, en particulier chez certaines Iridacées (GOLDBLATT *et al.*, 2005).

Concernant les Diptères, il s'avère qu'en dehors d'un *Empididae*, cinq *Syrphidae* ont été capturés. Une espèce se détache (*Rhingia campestris*), avec trois spécimens au total. Ce Syrphe remarquable, par ailleurs commun, dispose d'un appareil buccal modifié en une longue trompe, ce qui lui permet de butiner efficacement les fleurs à corolle profonde. Nous avons pu remarquer l'abondance de pollen sur tous les individus capturés (voir clichés 2 et 3, H.T.).

La bibliographie indique un rôle parfois important des Diptères dans la reproduction de certains *Gladiolus* (GOLDBLATT *et al.*, 2005). Nos résultats tendent cependant à démontrer une intervention modérée de cet ordre chez *Gladiolus palustris*, où seuls des taxons disposant d'un appareil buccal adapté sont en mesure d'avoir un rôle significatif.

Les Hyménoptères enfin sont représentés dans nos relevés par deux espèces rangées dans la famille des Apidae : *Bombus pascuorum* (11 exemplaires) et *Apis mellifera* (un exemplaire).

B. pascuorum est un bourdon de petite taille, très répandu en Franche-Comté, qui niche dans diverses cavités (terriers de micromammifères, trous dans le sol, dans le bois...). L'abeille domestique (*A. mellifera*) est pour sa part un peu plus rare à l'état naturel, mais souvent utilisée artisanalement à des fins de production de miel. La bibliographie fait état de l'importance majeure des Hyménoptères dans les phénomènes de fécondation chez la majorité des *Gladiolus* (GOLDBLATT *et al.*, 1998, 2005). Il est par contre surprenant dans nos résultats de noter l'absence de représentants des genres *Halicta*, *Megachile* ou encore *Andrena*, pourtant mentionnés sur ce genre végétal et répandus sous nos climats.

Il est par ailleurs intéressant de noter que plusieurs autres espèces de bourdons de taille plus importante ont été observées sur le site, mais à aucune reprise sur *G. palustris*. Le diamètre du tube floral peut constituer ici un obstacle à l'utilisation par des pollinisateurs trop gros. Dans un même ordre d'idées, nous avons pu vérifier que les ouvrières de *B. pascuorum* passaient de fleur en fleur, en restant très peu de temps sur *G. palustris*, mais en s'attardant longuement sur les inflorescences de *Cirsium*. L'hypothèse d'une ressource en nectar réduite semble donc clairement se dessiner ici. Ces observations tendent de plus à valider une intervention majeure des

Hyménoptères dans les phénomènes de fécondation. Bien que globalement peu nombreux, leur activité incessante leur permet en effet de visiter au final un nombre considérable de fleurs.

Conclusions générales

Les résultats obtenus lors de cette étude permettent de dégager l'intervention possible ou avérée de plusieurs groupes d'insectes dans les phénomènes de pollinisation du Glaïeul des marais. Conformément aux éléments bibliographiques existants, nous avons pu vérifier le rôle actif des Hyménoptères Apidae ou encore des Diptères Syrphidae. Le rôle des Coléoptères, bien qu'en apparence réduit, semble également se dessiner. L'action de certains ordres (Thysanoptères et Orthoptères) mérite par contre d'être précisée.

Quelques observations recueillies *in situ* laissent par ailleurs penser à une prévalence de l'attractivité visuelle sur l'attraction olfactive, avec mise à disposition par la plante d'une quantité de nectar réduite. Les pollinisateurs les plus efficaces ne s'attardent en effet jamais très longuement sur les fleurs du Glaïeul des marais et les visites sont globalement très furtives. Le cortège entomologique identifié demeure de plus assez peu diversifié par rapport à celui d'autres espèces végétales plus nectarifères.

Au vu du faible nombre d'insectes observés et en comparaison du succès effectif de la fécondation (de nombreux fruits observés à l'automne), un certain nombre de questions portant sur des phénomènes reproductifs ne faisant pas obligatoirement appel aux insectes se posent par ailleurs. Bien que certains taxons se montrent en effet très efficaces, le taux de réussite est en effet particulièrement élevé pour une plante dont la phase de floraison est somme toute limitée. HERMANN (2000), s'appuyant sur l'observation d'autres auteurs, souligne d'ailleurs

les capacités d'autofécondation de *Gladiolus palustris*.

Au titre d'éventuelles mesures de gestion expérimentales, l'implantation de ruches sur le site pourrait toutefois s'avérer bénéfique à la dynamique de la population de Glaïeul en rendant possible une meilleure dispersion du pollen.

Bibliographie

- ALEXANDERSSON R. & JOHNSON S.D., 2002. Pollinator-mediated selection on flower-tube length in a hawkmoth-pollinated *Gladiolus* (Iridaceae). *Proceedings of the Royal Society of London. Biological Sciences*, 269 : 1 491.
- BELLMANN H., 1999. *Guide des Abeilles, Bourdons, Guêpes et Fourmis d'Europe. L'identification, le comportement, l'habitat*. Éd. Delachaux & Niestlé, Lausanne-Paris, 336 p.
- BELLMANN H. & LUQUET G., 1995. - *Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe occidentale*. Éd. Delachaux & Niestlé, Lausanne, 383 p.
- BÉRENGER-LÉVÊQUE P., 1992. *Les Pollinisateurs*. Collection « Plaisirs d'insectes ». Éd. Boubée, Paris, 84 p.
- CORAY A. & THORENS P., 2001. *Orthoptères de Suisse : clé de détermination. Fauna Helvetica 5*. Éd. Centre Suisse pour la Cartographie de la Faune, Neuchâtel, 236 p.
- DEMERGES D., 2002. *Proposition de mise en place d'une méthode de suivi des milieux ouverts par les Rhopalocères et Zygaenidae dans les réserves naturelles de France*. Réserves Naturelles de France. 29 p.
- CHATENET G. DU, 2000. *Coléoptères phytophages d'Europe*. NAP éditions, Vitry-sur-Seine, 360 p.
- GOLDBLATT P. & MANNING J.C., 2002. Evidence for moth and butterfly pollination in *Gladiolus* (Iridaceae, Crocoideae). *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 89 : 110-124.
- GOLDBLATT P., MANNING J.C. & BERNHARDT P., 1998. Floral biology of bee-pollinated *Gladiolus* species in southern Africa.

- Ann. Missouri Bot. Gard.*, 85 : 492-517.
- GOLDBLATT P., MANNING J.C. & BERNHARDT P.**, 2001. Radiation of pollination systems in *Gladiolus* (Iridaceae, Crocoideae) in southern Africa. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 88 : 713-734.
- GOLDBLATT P., BERNHARDT P. & MANNING J. C.**, 2005. Pollination mechanisms in the African genus *Moraea* (Iridaceae, Iridoideae) : floral divergence and adaptation for pollinators. *Adansonia, sér 3, 27 (1) : 21-46.*
- HAUPT J. & H.**, 2000. *Guide des Mouches et des Moustiques. L'identification des espèces européennes.* Éd. Delachaux & Niestlé, Lausanne-Paris, 352 p.
- HERMANN N.**, 2000. Beitrage zur Morphologie und Biologie von *Gladiolus palustris*. *Schlechtendalia, 5 : 19-25.*
- MAIBACH A., GOELDIN DE TIEFENAU P. & DIRICKX H.G.**, 1992. Liste faunistique des Diptères Syrphidae de Suisse (Diptera). *Misc. Faun. Helvetiae, 1 : 1-51.* Éd. Centre Suisse pour la Cartographie de la Faune, Neuchâtel.
- PAULIAN R.**, 1988. *Biologie des Coléoptères.* Éd. Lechevalier, Paris, 719 p.
- PORTIER P.**, 1949. *La biologie des Lépidoptères.* Éd. Lechevalier, Paris, 638 p.
- SEGUY E.**, 1950. *La biologie des Diptères.* Éd. Lechevalier, Paris, 609 p.
- STRASSEN Z.R.**, 2003. *Die terebranten Thysanopteren Europas und des Mittelmeer-Gebietes.* Die Tierwelt Deutschlands, 74 Teil. Éd. Goelke & Evans, Keltern, 277 p.
- TORP E.**, 1994. *Danmarks Svirefluer (Diptera Syrphidae).* Danmarks Dyreliv Bind 6, Éd. Apollo Books, Stenstrup, 490 p.
- VILLIERS A.**, 1978. *Faune des Coléoptères de France. I, Cerambycidae.* Éd. Lechevalier, Paris, 518 p.

🐞 Remerciements :

Nous tenons particulièrement à remercier Jean-Yves Cretin pour son aide précieuse à la détermination des Hyménoptères, ainsi que Yorick Ferrez, qui nous a accompagnés sur le terrain et fourni à cette occasion de nombreuses informations. Nos remerciements s'adressent également aux services de l'État, de la Région et à l'équipe du Conservatoire Botanique de Franche-Comté sans qui cette étude n'aurait pu être menée à bien.



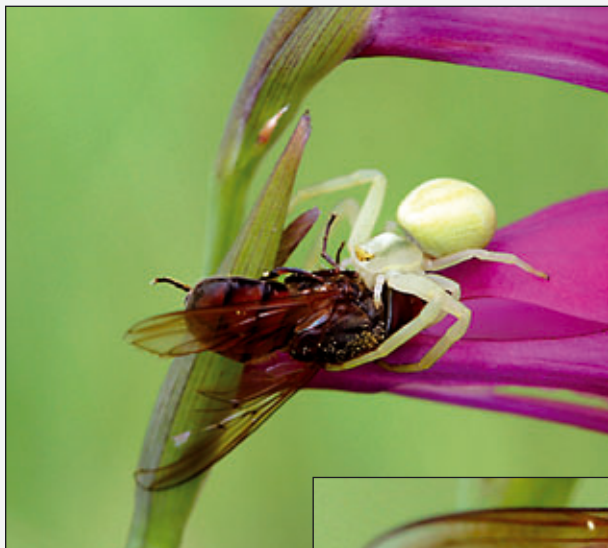
Analyse du cortège des insectes floricoles exploitant le Glaïeul des marais (*Gladiolus palustris* Gaudin). Approche du spectre entomologique, détermination des espèces observées, examen critique des capacités pollinisatrices. Frédéric Mora et Armel Artéro

Frédéric Mora, OPIE F.-C., 2005



Cliché 1 : *Aporia crataegi*, le Gazé (*Lepidoptera Pieridae*). À l'instar de plusieurs autres Rhopalocères, le Gazé semble attiré par les fleurs de Glaïeul des marais, sans toutefois parvenir à les butiner efficacement, ceci en raison de leur structure zygomorphe et de la longueur du tube floral. En dehors d'une attractivité purement visuelle, il s'avère que l'olfaction intervient certainement dans ces phénomènes d'attraction. Nous avons en effet pu constater que certains papillons tentaient d'accéder aux glandes nectarifères en cherchant vainement à introduire leur trompe latéralement entre les tépales. Ces observations sont restées toutefois très ponctuelles. L'examen de la fleur montre la présence de nectaires réduits et la bibliographie indique par ailleurs une réduction fréquente, voire la perte totale des capacités à produire du nectar chez certaines Iridacées du genre *Gladiolus* (GOLDBLATT P. et al., 2005).

Frédéric Mora, OPIE F.-C., 2005



Clichés 2 et 3 : *Rhingia campestris*, (*Diptera Syrphidae*), capturé par une Thomisid. Noter les nombreux grains de pollen retenus par le thorax soyeux.



Frédéric Mora, OPIE F.-C., 2005