



Osmia



Eucera

Le mode de vie des abeilles sauvages diffère de celui des abeilles domestiques. La plupart du temps solitaires,

1 Les abeilles sauvages

C'est une surprise : les abeilles sauvages sont de bien meilleures pollinisatrices que leur cousine domestique. Mais hélas, tout comme cette dernière, elles sont sur le déclin.

PAR Lise Barnéoud, journaliste.

L'année 2013 signe leur revanche. Discrets et le plus souvent solitaires, les insectes pollinisateurs sauvages étaient jusqu'alors éclipsés par leur cousine domestique : l'abeille *Apis mellifera*, considérée comme la reine des butineuses et à ce titre vue comme un précieux auxiliaire agricole. En effet, nombreuses sont les plantes qui nécessitent, à des degrés divers, l'intervention d'insectes pour leur reproduction. Sans ces transporteurs de pollen, la plupart des fruits et légumes de nos contrées n'existeraient pas. Adieu également café, cacao, poivre ou encore

vanille... Or, selon une étude internationale publiée en mars, cette distinction était largement usurpée : les abeilles sauvages (dont les bourdons), mais aussi certaines guêpes et mouches sont des pollinisateurs bien plus efficaces que l'abeille domestique [1].

De quoi réjouir les agriculteurs, confrontés à l'hécatombe de cette dernière (lire « Les abeilles domestiques s'effondrent », p. 27) ? Hélas, peut-être pas. Car la reconnaissance du rôle des pollinisateurs sauvages s'accompagne d'un signal d'alarme : eux aussi déclinent [2]. Et c'est plus qu'inquiétant puisque, comme l'a montré une troisième étude, la disparition de quelques espèces dans une zone donnée suffit parfois à diminuer la productivité des plantes [3].

Voilà des millénaires que l'homme n'en a que pour les abeilles mellifères, domestiquées dès l'Antiquité. Et pour cause : le miel qu'elles produisent en grandes quantités est l'aliment le plus concentré en sucres disponible à l'état sauvage. Reste qu'au-delà des sept espèces connues dans le monde (*Apis mellifera* étant la plus représentée d'entre elles), il existe environ 20 000 espèces d'abeilles sauvages, au mode de vie essentiellement solitaire, qui vivent cachées dans le sol, dans le bois, contre les murs ou les rochers. Mais aussi quelque 6 000 espèces de syrphes, petites mouches rayées qui se nourrissent de nectar, environ 5 000 espèces de guêpes, sans parler des papillons et même des fourmis qui passent de fleur en fleur.



Eucera



Osmia

elles occupent des habitats aussi variés qu'une coquille vide, une tige creuse, un nid de terre ou un trou dans le bois.

butineuses menacées

Tous ces insectes, qui appartiennent à des groupes très différents, sont susceptibles de participer à la pollinisation des plantes en transportant les grains de pollen depuis les étamines (organe mâle) d'une fleur jusqu'au stigmate (organe femelle) d'une autre. Mais jusqu'alors, leur efficacité pollinisatrice n'avait fait l'objet que de rares études.

Tournesols, courges et amandiers.

En 2006, un premier article avait montré que certaines cultures de tournesols produisaient jusqu'à cinq fois plus de semences lorsqu'elles étaient visitées par les abeilles domestiques et les abeilles sauvages [4]. Un constat complété en 2008 sur les cultures de courges puis d'amandiers : dans les deux cas, la présence d'abeilles sauvages permet d'augmenter le taux de fructification, c'est-à-dire le pourcentage de fleurs qui donnent des fruits. « Ces exemples individuels étaient intéressants, mais ils ne permettaient pas d'extrapoler à l'ensemble des cultures

dites "entomophiles" qui dépendent des insectes pour leur pollinisation », retrace Bernard Vaissière, spécialiste de la pollinisation à l'Institut national de la recherche agronomique d'Avignon.

L'essentiel

> UNE ÉTUDE menée sur les cinq continents prouve que les abeilles sauvages sont des pollinisatrices plus efficaces que l'abeille domestique.

> LES PLANTES visitées par ces pollinisateurs sauvages produisent plus de fruits et de graines.

> EN DÉPIT DE LA DIVERSITÉ de ces pollinisateurs, la disparition d'une seule espèce à un endroit donné réduit la productivité.

Mais en 2011, les résultats d'une première étude de plus grande envergure sont rendus publics. Coordonnée par Lucas Garibaldi et Alexandra-Maria Klein, respectivement de l'université de Rio Negro, en Argentine, et de l'université de Lunebourg, en Allemagne, cette étude a porté sur 369 parcelles et 21 cultures différentes dans 15 pays [5]. Les observations réalisées montrent que plus les cultures sont éloignées des zones naturelles telles que des forêts, des friches ou des prairies permanentes, plus le taux de fructification diminue. Or, cette diminution est corrélée à une baisse de la diversité des pollinisateurs sauvages dans les cultures en question. Ainsi, les champs situés à 1 kilomètre des zones sauvages possèdent une diversité en pollinisateurs environ 25 % plus faible et un taux de fructification inférieur de 9 % à celui des champs qui jouxtent ces milieux préservés, alors que le nombre >>>

© MARKO KOENIG/IMAGEBROKER/BIOSPOTO

Les abeilles sauvages, butineuses menacées

» d'abeilles mellifères qui les visitent est identique.

Déjà importants, ces résultats sont désormais surpassés par ceux que les deux scientifiques ont publiés en 2013. Avec leurs 48 coauteurs issus de 17 pays, ils ont cette fois observé 600 parcelles réparties sur les 5 continents, incluant 41 cultures différentes, c'est-à-dire la majorité des cultures entomophiles [fig. 1]. Les pratiques culturales étaient variées, allant de la monoculture intensive à la culture biologique. Et la moitié des parcelles étudiées était située à proximité de ruches, facilitant la comparaison entre les pollinisateurs sauvages et les abeilles domestiques.

Dans chacune de ces 600 parcelles, les observateurs ont compté le nombre d'espèces de pollinisateurs visitant les fleurs d'une plante ou, dans le cas des arbres fruitiers, d'une branche, sur un certain laps de temps (allant de quelques minutes à une heure). Ils ont alors constaté qu'en moyenne chaque parcelle est fréquentée par 9 espèces différentes d'insectes pollinisateurs. Essentiellement des abeilles (sauvages

et/ou domestiques), mais aussi des syrphes, ainsi que quelques papillons ou guêpes. En termes quantitatifs, *Apis mellifera* est la plus représentée dans la plupart des parcelles.

Fructification accrue. Pour 32 cultures, ils ont ensuite mesuré le succès de ces visites en comptant le pourcentage de fleurs ayant produit des fruits ou des graines. Les résultats sont sans appel : lorsque les visites de pollinisateurs sauvages augmentent, le taux de fructification augmente aussi, quelle que soit la culture considérée. En revanche, en cas de visites plus nombreuses des abeilles domestiques, il n'augmente que pour 14 % des cultures. Plus frappant encore : l'augmentation de fructification induite par les pollinisateurs sauvages est deux fois plus élevée que celle induite par la butineuse domestique. Enfin, le taux de fructification maximum n'est atteint que lorsque ces parcelles sont visitées de nombreuses reprises, à la fois par des pollinisateurs sauvages et par l'abeille mellifère.

« Il s'agit d'une étude majeure qui démontre clairement l'import-

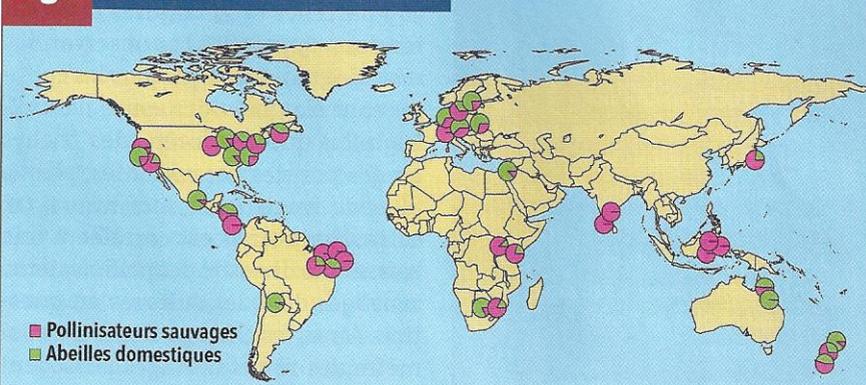
tance de ces insectes sauvages dans la pollinisation des cultures », juge Bernard Vaissière, qui regrette toutefois que les auteurs n'aient pas pris en considération les variétés des différentes espèces cultivées. « Le niveau de dépendance aux insectes peut énormément varier en fonction des variétés végétales », explique-t-il. « C'est exact, reconnaît Lucas Garibaldi. Mais nos résultats étant identiques quelles que soient les cultures, on peut penser qu'ils ne dépendent pas non plus du type de variétés utilisées. »

Quoi qu'il en soit, il y a désormais peu de doute que les insectes pollinisateurs sauvages, et surtout les abeilles sauvages, sont plus efficaces que leurs cousines domestiques pour induire une fructification. Comment cela se fait-il ? Les chercheurs ont mis en évidence un phénomène susceptible de l'expliquer, au moins en partie. Pour 14 cultures, ils ont mesuré le nombre de grains de pollen déposé sur un stigmate après la visite des différents insectes. Or, ils ont constaté que les abeilles mellifères déposent en moyenne plus de pollen que les abeilles sauvages. Ce qui veut dire qu'un même pollen est moins efficace en termes de fécondation lorsqu'il a été transporté par *Apis mellifera*, qu'après son transport par une abeille sauvage.

Pollen plus disponible. Pour Bernard Vaissière, cela viendrait du fait que les abeilles mellifères mélangent le pollen avec du miel dilué ou du nectar, suc produit par les glandes nectarifères situées à la base de certaines fleurs. « Ce mélange réduit la viabilité du pollen, estime-t-il. En revanche, à part les bourdons, la plupart des abeilles sauvages transportent majoritairement le pollen à sec, dans des brosses de poils situées au niveau des pattes postérieures ou de la face ventrale de l'abdomen. Il reste ainsi plus viable et disponible pour la pollinisation. »

Lucas Garibaldi, lui, privilégie une autre piste : le fait que les abeilles domestiques sont beaucoup plus fidèles que les abeilles sauvages à leur source de nourriture, allant jusqu'à privilégier une plante individuelle don-

Fig.1 Une étude mondiale



SUR LES CINQ CONTINENTS, le choix de 41 types de cultures subdivisées en 600 parcelles a permis d'accéder à une grande variété de situations concernant les proportions des visites rendues aux fleurs par les pollinisateurs sauvages (en rose), et les abeilles domestiques (en vert). © FROM SCIENCE, 339,1608,2013/REPRINTED WITH PERMISSION FROM AAAS

**Andrena****Panurginus**

Les pollinisateurs visitent différents types de fleurs en fonction de leur morphologie. Ici, une abeille sauvage du genre *Andrena* (à gauche) butine une fleur de myrtillier d'Amérique, tandis qu'une autre du genre *Panurginus* visite une fleur de canneberge.

née, dans un champ donné. « Or, pour se reproduire efficacement, de nombreuses plantes nécessitent une pollinisation croisée, le pollen devant être transporté d'une plante vers une autre de la même espèce. Les abeilles sauvages procèdent bien davantage ainsi. »

Quelle que soit l'explication, les observateurs sont confrontés à un fait alar-

mant : tout comme les butineuses des ruches, les pollinisateurs sauvages déclinent de façon préoccupante. On s'en est d'abord rendu compte pour les bourdons. Aux États-Unis, 4 espèces ont décliné en vingt ans, la diminution atteignant 96 % par endroits [6]. Et plusieurs dizaines d'extinctions de bourdons ont aussi été recensées localement en Europe [7].

Puis, début 2013, Laura Burkle de l'université Washington à Saint-Louis, dans le Missouri, a élargi ce constat. Après avoir étudié des parcelles de forêt de l'Illinois, aux États-Unis, et comparé ses observations avec des relevés effectués en ces mêmes lieux à la fin des années 1800 ainsi qu'en 1970, elle a conclu que la diversité >>>

Les abeilles domestiques s'effondrent

À l'automne 2006, aux États-Unis, David Hackenberg tire la sonnette d'alarme. Cet apiculteur loue ses 2900 colonies d'abeilles à des agriculteurs pour la pollinisation. Or, un après-midi de novembre, il découvre que plusieurs centaines de ses ruches sont vides. Les œufs, les larves et les nymphes sont encore là, ainsi que la reine et quelques mâles, mais plus aucune ouvrière. Et pas un seul cadavre. Son alarme prend un écho particulier lorsque d'autres apiculteurs rapportent une mésaventure identique. Dès janvier 2007, des scientifiques se penchent sur le phénomène et en chiffrent l'ampleur : durant l'hiver 2006-2007, entre 651 000 et 875 000 colonies sur les 2,4 millions que compte le pays ont ainsi subitement disparu. On parle dès lors du « syndrome d'effondrement des colonies ». Les études actuelles montrent que cette surmortalité est toujours en cours. En temps normal, le taux annuel de mortalité dans les colonies s'établit entre 10 % et 14 %. Désormais, il est de 19 % à 30 %, notamment en Europe et en Amérique du Nord. Il atteint même 80 % en Irak et en Syrie. La plupart des spécialistes estiment qu'il s'agit

d'une crise multifactorielle. Ils mettent en cause des virus, des parasites et des espèces invasives, ainsi que les pratiques agricoles : la fragmentation des habitats et les monocultures, qui réduisent la biodiversité végétale et donc les ressources nutritives ; mais aussi les pesticides. On sait désormais que certains d'entre eux, les insecticides néonicotinoïdes, altèrent le sens de l'orientation des abeilles [1]. Mais ce n'est pas tout. « Les preuves qu'ils affaiblissent l'immunité des insectes s'accumulent, commente Cyril Vidau, écotoxicologue à l'Institut de l'abeille. Et l'on se rend compte que même à des doses subléthales, ils influencent la mortalité des abeilles exposées à des agents infectieux [2]. » En mai 2013, la Commission européenne a décidé d'interdire, pour une durée de deux ans, les trois néonicotinoïdes les plus utilisés (la clothianidine, l'imidaclopride et le thiaméthoxame) pour le traitement des semences, l'application au sol en granulés et le traitement foliaire de certains végétaux qui attirent les abeilles.

[1] M. Henry et al., *Science*, 336, 348, 2012.

[2] C. Vidau et al., *PlosOne*, 6(6), e21550, 2011.

« L'importance économique des insectes pollinisateurs est considérable »



Jean-Michel Salles est économiste de l'environnement au laboratoire mont-pelliérain d'économie théorique et appliquée. © DR

Quelle est l'importance économique des pollinisateurs ?

J.-M.S. Elle est considérable. Plus des trois quarts des espèces cultivées nécessitent, à des degrés divers, l'intervention des pollinisateurs. L'étude que nous avons menée en 2009 avec l'économiste Nicola Gallai, de l'École nationale de formation agronomique, et l'entomologiste Bernard Vaissière, de l'INRA, montre que la disparition de l'ensemble des insectes pollinisateurs ferait baisser de 30 % en moyenne les récoltes alimentaires mondiales de ces espèces végétales dites « entomophiles » [1]. En se référant aux prix du marché de 2005, cela représentait une perte d'environ 153 milliards d'euros, soit 10 % de la valeur totale de la production alimentaire mondiale. Et cela, alors que nous n'avons pas pris en compte l'importance des pollinisateurs pour la production de miel, ni pour les produits issus des jardins ou de la cueillette, par exemple les baies sauvages.

Quelles cultures seront les plus affectées ?

J.-M.S. Le café, le cacao et tous les fruits sont les cultures les plus dépendantes des insectes pollinisateurs. D'après notre étude, l'Asie sera le continent le plus touché, ainsi que la région de l'Afrique de l'Ouest, gros producteur de cacao et de café. Les zones qui cultivent surtout les céréales, comme l'Europe du Nord, devraient être beaucoup moins atteintes.

On sait que les pollinisateurs sauvages sont plus efficaces que leurs cousines domestiques. Cela peut-il modifier votre évaluation économique ?

J.-M.S. Non, car nos calculs sont fondés sur la dépendance des cultures aux insectes pollinisateurs, indépendamment de la nature de ces derniers. Le problème auquel nous nous sommes heurtés était d'une autre nature : il est très difficile de donner un coefficient moyen de dépendance pour une culture. Par exemple, selon les différentes études, 10 % à 100 % de la production des pommiers résultent de la pollinisation par les insectes. Cela dépend de la variété cultivée, des conditions de culture. De plus, l'impact des pollinisateurs se situe parfois à plusieurs niveaux. Ainsi, pour le kiwi, l'absence de pollinisateur se traduit par une diminution de la taille des fruits mais aussi de leur qualité. Nous avons donc fait des choix pour établir un coefficient de dépendance moyen pour chaque culture, avant de calculer, sur la base du prix du marché et des statistiques de production, l'impact de la disparition éventuelle des insectes pollinisateurs.

Commence-t-on déjà à voir les premiers impacts économiques de ce déclin ?

J.-M.S. Aucune baisse des rendements des cultures dépendantes des pollinisateurs n'est encore constatée. Mais suite à l'effondrement des insectes pollinisateurs dans la province du Sichuan, en Chine, à cause d'une utilisation intensive de pesticides, de nombreux arboriculteurs ont cessé leur activité. D'autres sont passés à la pollinisation manuelle, ce qui représente un surcoût important. Aux États-Unis, la profession des apiculteurs spécialisés dans la pollinisation, qui louent leurs ruches aux agriculteurs, est en difficulté. Nombre d'entre eux auraient abandonné leur métier ces dernières années.

■ **Propos recueillis par Lise Barnéoud**

[1] N. Gallai et al., *Ecological Economics*, 68, 810, 2009.

Les abeilles sauvages, butineuses menacées

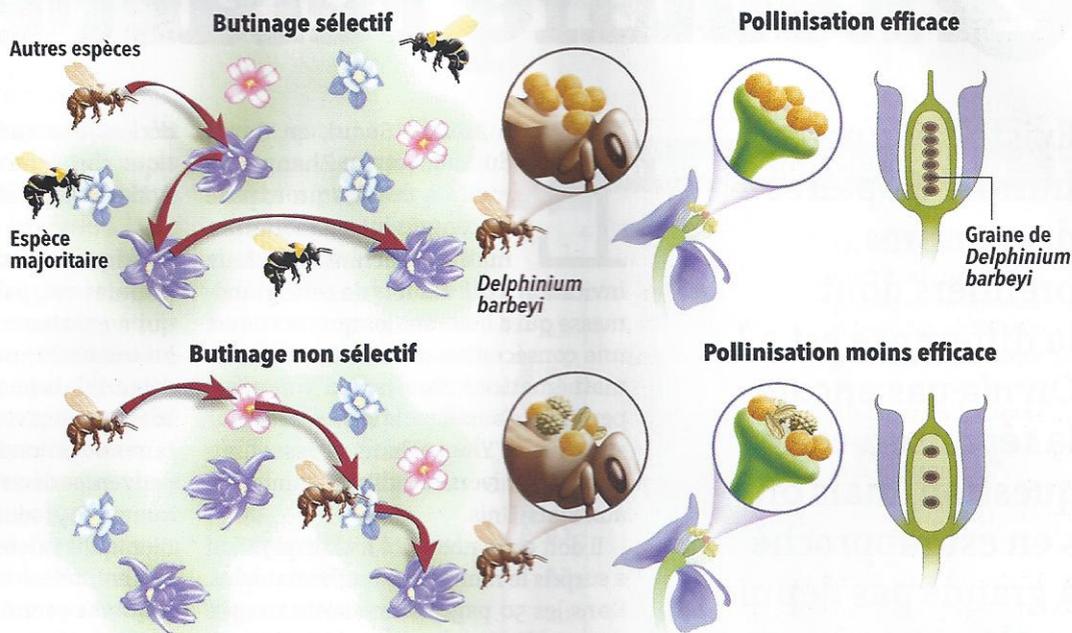
» des interactions entre plantes et insectes pollinisateurs avait diminué de moitié en l'espace de cent vingt ans. En se focalisant sur une seule espèce de plante, *Claytonia virginica*, petite fleur blanche très abondante au printemps, elle a découvert que ce déclin s'était en fait produit au cours des quarante dernières années. Et elle a aussi noté que chaque fleur recevait quatre fois moins de visites en 2010 qu'en 1970.

Butinage sélectif. Vu le nombre et la diversité des pollinisateurs sauvages, on aurait pu espérer que la disparition de quelques espèces n'ait pas d'impact notable sur la pollinisation. Las... L'étude publiée en août 2013 par Berry Brosi de l'université Emory, à Atlanta, et Heather Briggs de l'université de Californie montre qu'il en va tout autrement.

Les deux écologues ont d'abord délimité 20 parcelles, chacune de la taille d'un cours de tennis, dans des prairies des Rocheuses du Colorado. Ils ont ensuite déterminé quelles étaient les différentes espèces de pollinisateurs présentes. Puis, pour chaque parcelle, ils ont enlevé l'espèce la plus abondante (à chaque fois, une espèce de bourdon). Ils ont alors constaté que les pollinisateurs restants devenaient moins sélectifs. Plutôt que de butiner une seule espèce de plante, ils allaient se nourrir sur 4 ou 5 espèces différentes et en mélangeaient les pollens. Résultat : l'efficacité de la pollinisation s'en trouvait réduite, car la quantité de pollen spécifique déposé sur une plante donnée n'était pas suffisante [fig. 2]. Chez la fleur sauvage que les chercheurs avaient plus précisément choisi d'observer, *Delphinium barbeyi*, abondante sur le site, ils ont comptabilisé une diminution moyenne de 32 % du nombre de graines produites.

Fig.2 La diversité des abeilles favorise la pollinisation

EN SITUATION NATURELLE (en haut), sur un territoire donné, une abeille butine de façon sélective une espèce de fleur (ici, l'abeille brune butine *Delphinium barbeyi*). La pollinisation est alors efficace et beaucoup de graines sont produites. Si l'espèce majoritaire disparaît (en bas), le butinage devient moins sélectif, et le pollen transporté par chaque abeille est moins homogène. L'efficacité de la pollinisation en pâtit : le nombre de graines diminue.



Au vu de ces résultats, il est d'autant plus important d'enrayer le déclin des abeilles sauvages afin de préserver leur apport. Comment ? « En conservant des zones naturelles intactes proches des cultures, en favo-

risant la diversification agricole et en évitant l'usage d'insecticides », suggèrent Lucas Garibaldi et ses coauteurs. Ce qui ne correspond pas vraiment à la tendance actuelle, qui prétend limiter l'érosion de la biodiversité, en préservant, certes, les dernières zones sauvages, mais en intensifiant les cultures. Quitte à ajouter quelques ruches pour « remplacer » les pollinisateurs sauvages.

Pratiques agricoles à réviser.

Publiée en juillet 2013, une étude financée par l'Union européenne dans le cadre du programme STEP (acronyme anglais de « situation et tendances des pollinisateurs européens ») confirme la nécessité de changer en profondeur les pratiques agricoles [8]. En comparant 71 sites de cultures et de prairies à travers l'Europe, ses auteurs montrent que la mise en place de pratiques agro-environnementales telles que la conservation des talus et des bosquets, la création de bandes fleuries ou encore un usage limité de produits phytosanitaires, augmente la richesse et l'abondance des pollinisateurs sauvages les plus communs.

Un avantage en termes de productivité agricole, certes, mais pas

seulement. Car ces insectes ne butinent pas que nos plantes cultivées ! Au-delà de leur intérêt économique pour l'agriculture, les insectes pollinisateurs sont les véritables artisans de nos paysages puisque près de 80 % de notre flore en dépend. Sans eux, plus de couleurs éclatantes chaque printemps, plus d'odeurs enivrantes dans la garrigue, plus de framboises ni de mûres sauvages à déguster au détour d'un chemin. Un service inestimable, impossible à chiffrer. ■

- [1] L.A. Garibaldi et al., *Science*, 339, 1608, 2013.
- [2] L. Burkle et al., *Science*, 339, 1611, 2013.
- [3] B. Brosi et H. Briggs, *PNAS*, 110, 13044, 2013.
- [4] S. Greenleaf et C. Kremen, *PNAS*, 103, 13890, 2006.
- [5] L.A. Garibaldi et al., *Ecol. Lett.*, 14, 1062, 2011.
- [6] S.A. Cameron et al., *PNAS*, 108, 662, 2011.
- [7] D. Goulson et al., *Annu. Rev. Entomol.*, 53, 191, 2008.
- [8] J. Scheper et al., *Ecol. Lett.*, 16, 912, 2013.

Pour en savoir plus

> www.thehoneygatherers.com Le site du photographe Éric Tourneret, spécialiste des abeilles.

> <http://tinyurl.com/photos-n-Vereecken> La galerie de photographies de Nicolas Vereecken, chercheur à l'université libre de Bruxelles et photographe.

> Cécile Klingler, « Même les abeilles sauvages déclinent », *La Recherche*, décembre 2009, p. 65.

> Cécile Klingler, « Des pistes pour sauver les abeilles », *La Recherche*, janvier 2008, p. 50.

Des « hôtels à abeilles » implantés en France et dans d'autres pays (ici au jardin botanique de Neuchâtel, en Suisse) favorisent l'installation d'abeilles sauvages.

© NICOLAS VAREECKEN (NICO'S WILD BEES & WASPS) / UJIB