

Abeilles sauvages une diversité en danger



Blaise Mulhauser
Jardin botanique de Neuchâtel

Abeilles sauvages une diversité en danger

- La diversité des abeilles
- L'origine des abeilles
- La spécialisation des abeilles
- La compétition entre les abeilles
- Les causes de régression des abeilles
- Les actions en faveur des abeilles

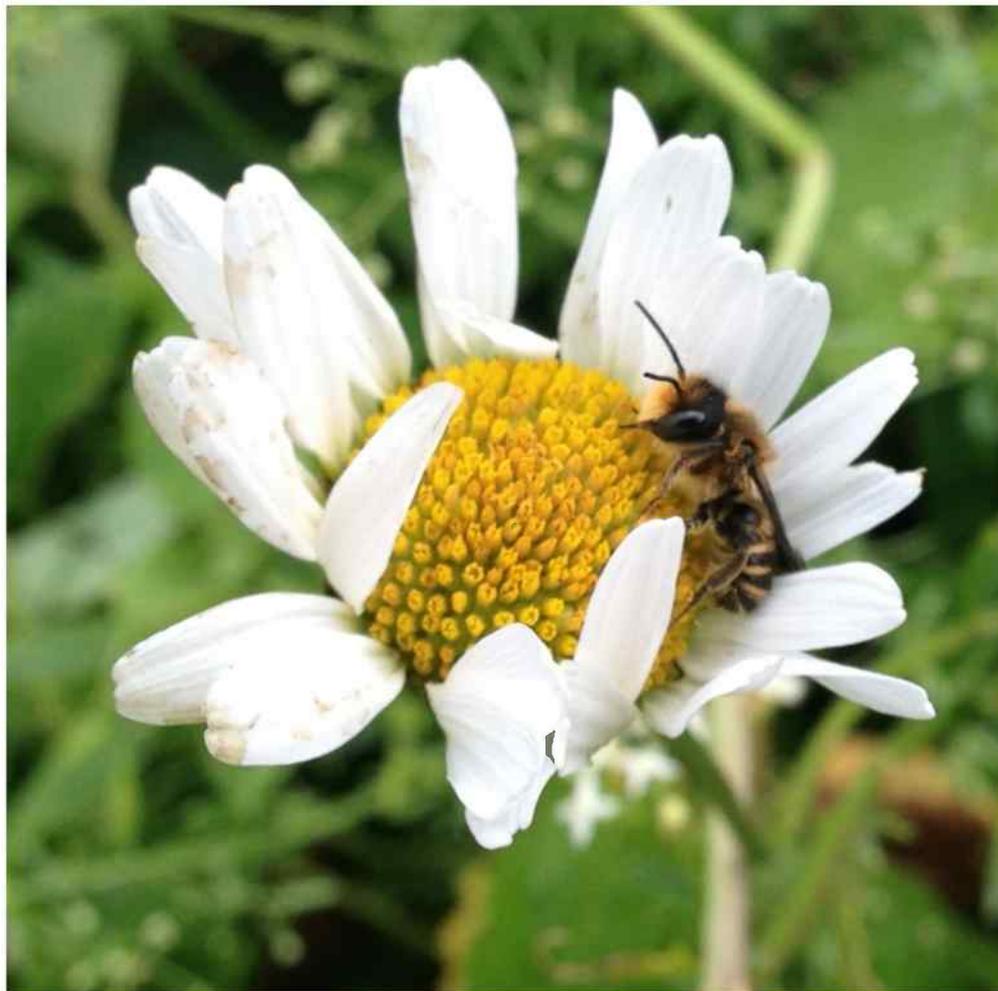


Andrena flavipes

La diversité des abeilles

Dans le monde
plus de 20'000 espèces

En Suisse
600 espèces

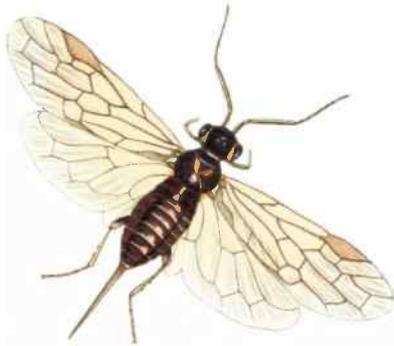


Osmia aurulenta

La diversité des abeilles



L'origine des abeilles



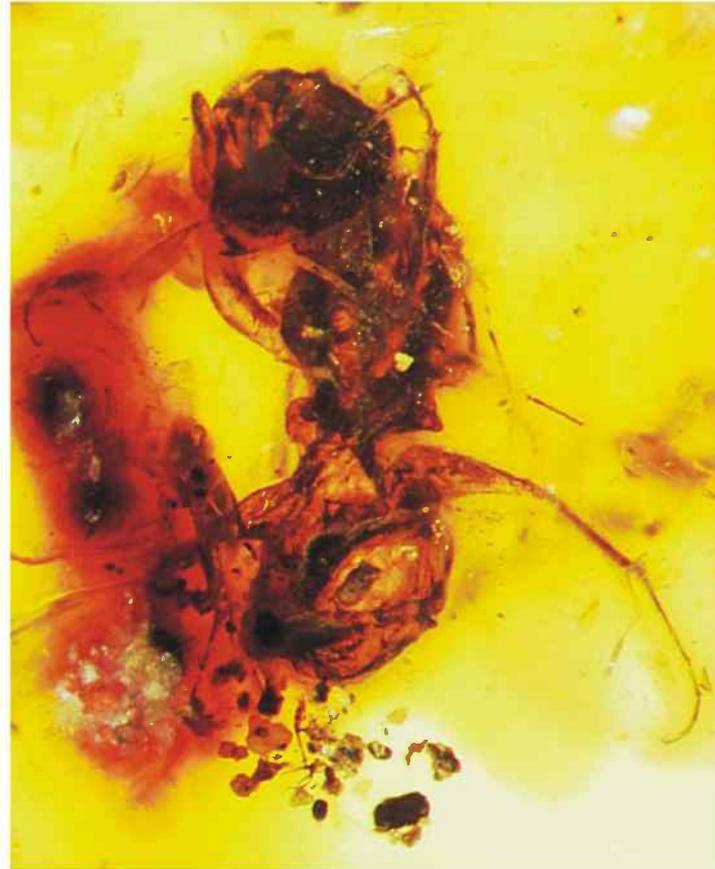
Xyela pusilla, dessin tiré de British Entomology, John Curtis 1834

les Xyelidés

Les premiers hyménoptères, apparus au Trias il y a plus de 200 millions d'années, appartiennent à la famille des Xyelidés. Celle-ci compte aujourd'hui encore plus de 50 espèces vivantes. Les représentants de ce groupe se reconnaissent grâce à leurs antennes curieusement coudées, rappelant la forme d'une patte.

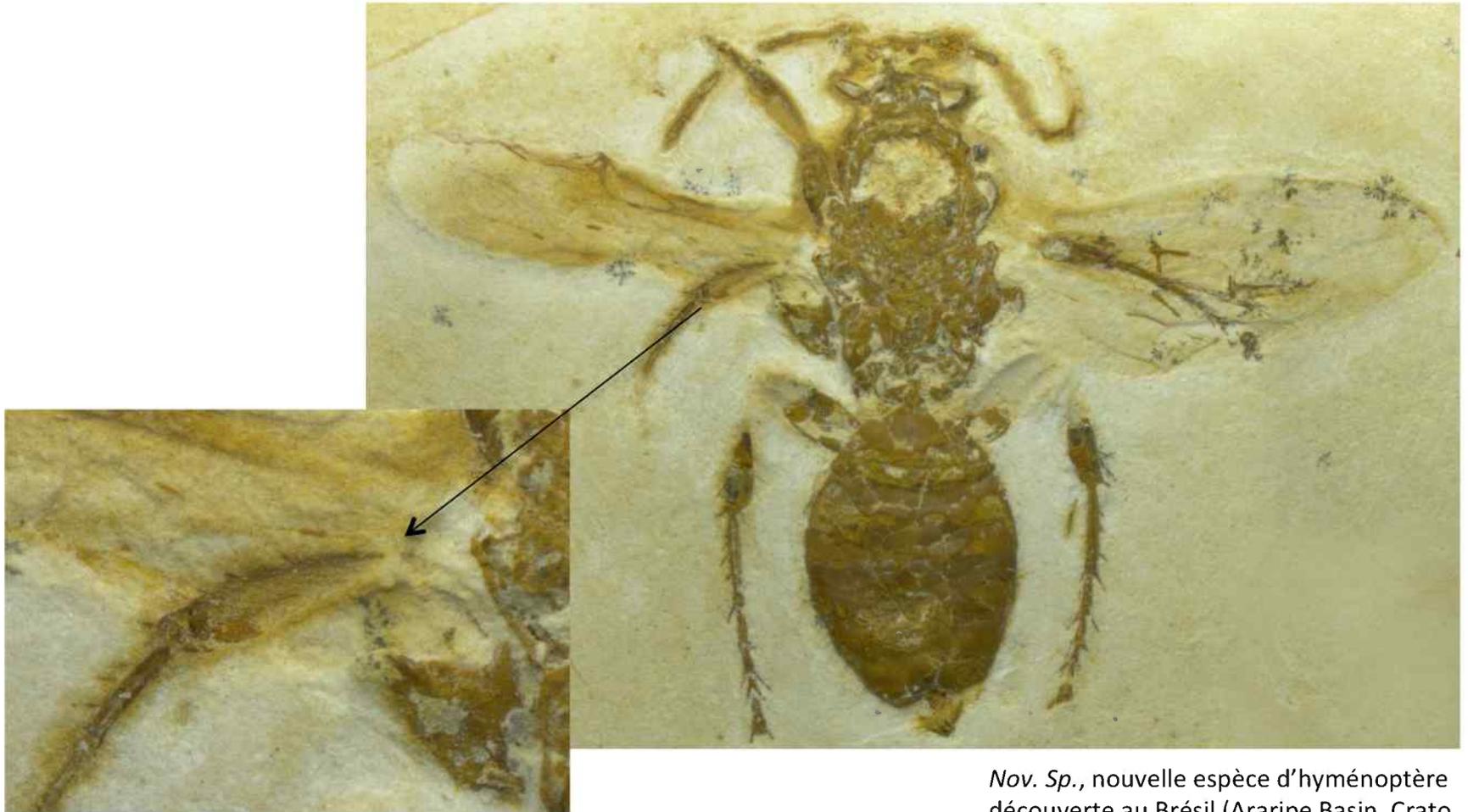
Les femelles de ces petits hyménoptères ont, au bout de l'abdomen, une longue tarière pour pondre leurs œufs. Elles pondent sur les conifères, les larves se nourrissant du pollen, des bourgeons et des jeunes aiguilles de pins ou de sapins.

L'origine des abeilles



Melittosphex burmensis, ancêtre de la famille des abeilles découvert dans l'ambre de Birmanie. Wikimedia Commons
Crétacé, environ 120 millions d'années

L'origine des abeilles



Nov. Sp., nouvelle espèce d'hyménoptère découverte au Brésil (Araripe Basin, Crato formation)

Crétacé, env. 114 millions d'années
Coll. privée B. Mulhauser

L'origine des abeilles

De la guêpe fouisseuse à
l'abeille sociale

Etape 1:
Changement de climat au
Crétacé (125 mA).
Apparition des plantes à
fleur. Guêpe fouisseuse
amène des proies avec du
pollen (accidentel)



Ammophila sabulosa

L'origine des abeilles

De la guêpe fouisseuse à l'abeille sociale

Etape 2:
Ancêtre des abeilles change le régime alimentaire servant à nourrir ses larves (pollen devient plus abondant que proies)



Fidelia sp. Photographie: Jessica Lietman
Muséum d'histoire naturelle de Neuchâtel

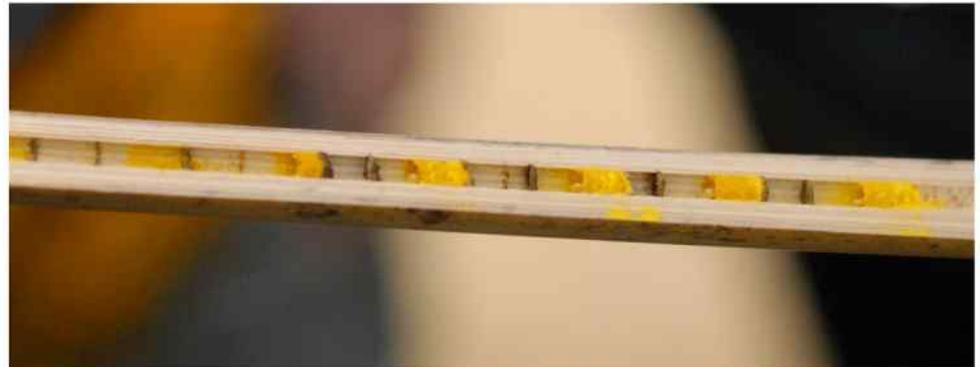
L'origine des abeilles

De la guêpe fouisseuse à
l'abeille sociale

Etape 3:
Se regrouper entre femelles
reproductrices pour assurer
une meilleure protection du
couvain



Andrena sp. devant l'entrée de son nid



L'origine des abeilles

De la guêpe fouisseuse à
l'abeille sociale

Etape 4:
Selon les conditions
climatiques annuelles, profiter
d'une durée de vie plus longue
pour pondre plusieurs fois



Halictus subauratus

L'origine des abeilles

De la guêpe fouisseuse à
l'abeille sociale

Etape 5:
Reproductrice: durée de vie
acquise sur plusieurs mois. Ses
aînées s'occupent des
cadettes et le lien social
saisonnier se crée



Colonie de *Bombus terrestris*

L'origine des abeilles

De la guêpe fousseuse à
l'abeille sociale

Etape 6:
Reproductrice: durée de vie
sur plusieurs années. Ses
aînées s'occupent des
cadettes. Le lien social
perdure d'une année à l'autre



Colonie de *Apis mellifera*

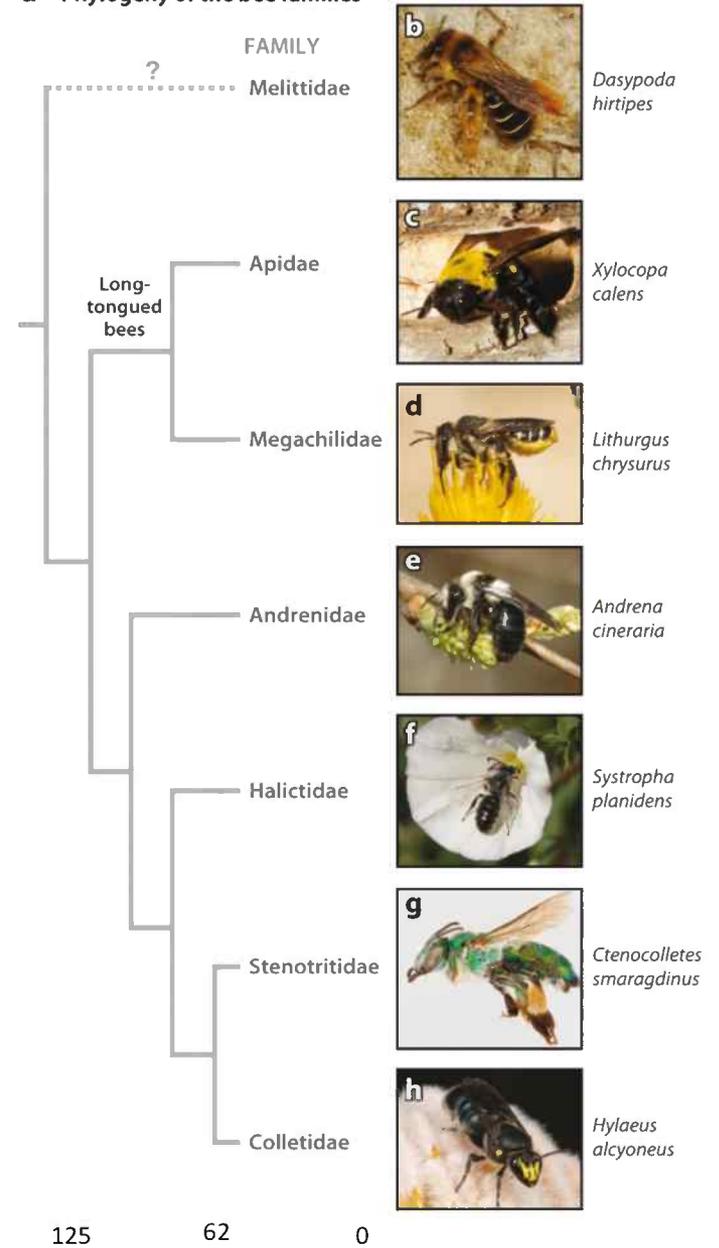
L'origine des abeilles

Récapitulatif

selon Litman *et al.* 2011 et Danforth *et al.* 2013

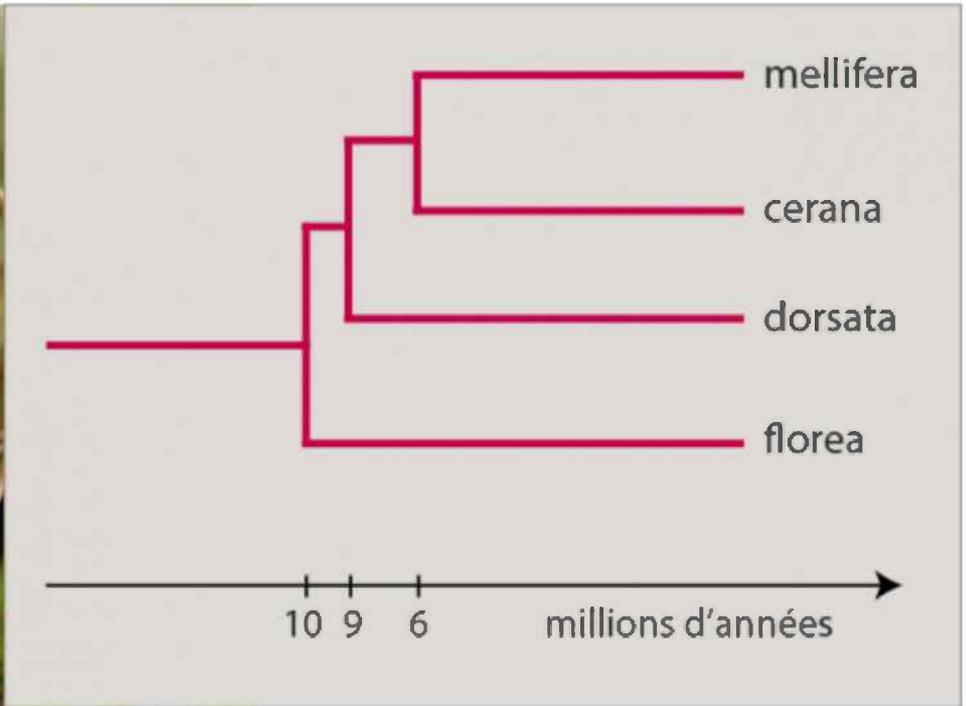
Tiré de Danforth et al. 2013, Annual review of Entomology

a Phylogeny of the bee families



L'origine des abeilles

Le cas des abeilles du genre *Apis*



Apis mellifera dans une fleur d'*Opuntia humifusa*

Tiré de L. Garnery (CNRS, Gif-sur-Yvette)

La spécialisation des abeilles

En Suisse, 6 familles

Melittidae



Colletidae



Andrenidae



Megachilidae



Halictidae



Apidae



La spécialisation des abeilles

Les abeilles primitives

Les **Méllitidés** sont actuellement considérées comme les abeilles les plus primitives. La plupart d'entre elles sont très spécialisées dans leur choix floraux. Chez un genre (*Macropis*), les abeilles ne récoltent pas de nectar pour leurs larves mais mélangent le pollen à de l'huile produite par leur plante-hôte exclusive, les lysimaques. Ces abeilles récoltent du nectar pour leurs propres besoins énergétiques sur d'autres fleurs desquelles elles ignorent le pollen.



Macropis europaea

8 à 9 mm



La spécialisation des abeilles

Melittidae

Macropis europaea



Plantes visitées / Pflanzen
Lysimachia vulgaris (Lysimaque / Gilbweiderich)

photo: Walter Mueller, www.germany.hymis.eu

460
?

Melitta dimidiata



Plantes visitées / Pflanzen
Onobrychis viciifolia (Esparcette / esparsette)

photo: www.encyclopedie-universelle.com

619
2,3

Melitta haemorrhoidalis



Plantes visitées / Pflanzen
Campanula sp. (Campanules / glockenblume)

photo: Dick Belgers / www.waarneming.nl

66
16,6

Melitta leporina



Plantes visitées / Pflanzen
Medicago sativa (Luzerne / luzerne)

photo: James Lindsey / wikimedia commons

225
0,2

Melitta tricincta



Plantes visitées / Pflanzen
Odontites sp. (Odontitès / Zahntrost)

photo: Frank Koehler, www.germany.hymis.eu

Dasyпода hirtipes



Plantes visitées / Pflanzen
Hieracium (Epervières) / *Cichorium* (Chicorée)

photo: Michel L'Huillier / wikimedia commons

Dasypodidae, anc. Melittidae

La spécialisation des abeilles

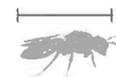
Les abeilles primitives

Les **Andréniés** ont une nette préférence pour les milieux sablonneux, d'où leur nom d'abeille des sables. La plupart des espèces sont très spécialisées dans la recherche du pollen, mais celui-ci doit être facilement accessible. Certaines sont plus flexibles et butinent différentes familles de plantes. C'est le cas d'*Andrena cineraria* que l'on trouve sur le saule mais également sur le pissenlit et les renoncules.



Andrena carantonica

10 à 14 mm



La spécialisation des abeilles

Andrenidae

Andrena florea



Plantes visitées / Pflanzen
Bryonia sp. (Bryones / Zaurrübe)

photo: Jeremy Early, www.natureconservationimaging.com

Andrena hattorfiana



Plantes visitées / Pflanzen
Knautia arvensis / Scabiosa columbaria

photo: Ettore Balocchi, wikimedia commons

3,2
0,5

Andrena pandellei



Plantes visitées / Pflanzen
Campanula rapunculoides (Glockenblume)

photo: Olaf Diestelhorst, www.germany.hymis.eu

27
1,7

Andrena cineraria



Plantes visitées / Pflanzen
Salix sp. (Saules / Weide)

photo: wikimedia commons

Andrena vaga



Plantes visitées / Pflanzen
Salix sp. (Saules / Weide)

photo: Blaise Mulhauser, JBN

Melitturga clavicornis



Plantes visitées / Pflanzen
Medicago sativa (Luzerne / luzerne)

photo: John Asher / www.discoverlife.com

420
0,4

La spécialisation des abeilles

Halictidés, le premier pas vers la socialité

La famille des Halictidés est un groupe modèle pour l'étude de l'évolution de la socialité chez les abeilles. En effet, on y observe toutes les transitions entre les différentes catégories d'interactions sociales. Les espèces primitives dans cette famille sont toutes solitaires. Certaines espèces sont «polymorphiques»: suivant les conditions, elles peuvent être solitaires ou sociales. C'est le cas d'*Halictus rubicundulus*, qui est solitaire à haute altitude, là où la saison est trop courte, et sociale à basse altitude.



Halictus subauratus

7 à 8 mm



La spécialisation des abeilles

Halictidae

Dufourea dentiventris



Plantes visitées / Pflanzen
Campanula rotundifolia (Glockenblume)

photo: Andrej Gogala, www.germany.hymis.eu

18
4,5

Halictus scabiosae



Plantes visitées / Pflanzen
Centaurea (Centaurées) / *Scabiosa* (Scabieuses)

photo: Gaspar Alves / wikimedia commons

Halictus quadricinctus



Plantes visitées / Pflanzen
Hieracium (Epervières) / *Scabiosa* (Scabieuses)

photo: wikimedia commons

Lasioglossum costulatum



Plantes visitées / Pflanzen
Campanula rotundifolia (Glockenblume)

photo: Andrej Gogala, www.germany.hymis.eu

35
8,8

Rhopitoides canus



Plantes visitées / Pflanzen
Medicago sativa (Luzerne / luzerne)

photo: Albert Krebs / www.e-pics.ethz.ch

76
0,1

Rophites algerus



Plantes visitées / Pflanzen
Stachys recta (Epiare droite / Aufrechter Ziest)

photo: Albert Krebs / www.e-pics.ethz.ch

349
1,8

La spécialisation des abeilles

Des fleurs pour les abeilles à langue courte

Les Collétidés sont les abeilles qui ont la langue la plus courte. Elles cherchent donc à butiner sur des fleurs dont le pollen est facilement accessible, notamment les ombellifères (Apiacées), les astéracées (ou composées), les rosacées et les salicacées. Lors de la nidification, les femelles sécrètent un polyester naturel pour renforcer les parois du nid.



Colletes hederæ

9 à 14 mm



La spécialisation des abeilles

Colletidae

Colletes davesianus



Plantes visitées / Pflanzen
Tanacetum vulgare / Achillea millefolium

photo: Blaise Mulhauser, JBN

Colletes cunicularius



Plantes visitées / Pflanzen
Salix sp. (Saules / Weide)

photo: Fritz Geller-Grimm / wikimedia commons

Colletes hederae



Plantes visitées / Pflanzen
Hedera helix (Lierre / Efeu)

photo: Ettore Balocchi / wikimedia commons

110
7,3

La spécialisation des abeilles

Les plantes hôtes des Mégachilidés

La famille des Mégachilidés est très diversifiée, comptant plus de 200 espèces en Europe. La longueur des langues peut être considérée comme moyenne. Elle s'adapte ainsi à un choix assez élevé de fleurs. Certaines espèces sont toutefois extrêmement spécialisées.



Anthidium manicatum

11 à 18 mm



Megachile rotundata

6 à 10 mm



Osmia cornuta

10 à 15 mm



Aquarelles: Sabine Hirsig

La spécialisation des abeilles

Megachilidae

Anthidium punctatum



Plantes visitées / Pflanzen
Lotus corniculatus / Reseda lutea

photo: wikimedia commons

225
8,6

Chelostoma campanularum



Plantes visitées / Pflanzen
Campanula rapunculoides (Glockenblume)

photo: Jelle Devallez, www.bwars.com

59
?

Hoplitis adunca



Plantes visitées / Pflanzen
Echium vulgare (Vipérine / Natterkopf)

photo: Albert Krebs / www.e-pics.ethz.ch

140
0,4

Megachile lagopoda



Plantes visitées / Pflanzen
Onopordum, Carduus (Chardons / Distel)

photo: wikimedia commons

Heriades truncorum



Plantes visitées / Pflanzen
Bupthalmum salicifolium (Rindsauge)

photo: James Lindsey, wikimedia commons

1,7
0,2

Osmia spinulosa



Plantes visitées / Pflanzen
Bupthalmum salicifolium (Rindsauge)

photo: Jeremy Early, www.bwars.com

3,9
0,5

La spécialisation des abeilles

Les Apidés

Grâce à leurs pièces buccales hypertrophiées, les abeilles de la famille des Apidés peuvent aller chercher le nectar enfoui au fond des fleurs dont le calice en tube protège la partie interne de l'appareil reproducteur. Parmi celles-ci, les anthophores font un peu office de colibri chez les abeilles, faisant du vol stationnaire devant les fleurs, leur longue "trompe" pointée vers la source de nourriture. Les bourdons font aussi partie de la famille des Apidés. Comme toutes les espèces sociales, ils ne sont pas spécialisés sur une ou deux espèces de plantes, butinant à tout va !



Bombus pratorum

9 à 17 mm



Anthophora balneorum

11 à 16 mm



Aquarelles: Sabine Hirsig

La spécialisation des abeilles

Apidae

Anthophora plumipes



Plantes visitées / Pflanzen
nombreuses espèces / mehrere Arten

photo: Blaise Mulhauser, JBN

Bombus mesomelas



Plantes visitées / Pflanzen
nombreuses espèces / mehrere Arten

photo: Blaise Mulhauser, JBN

Eucera longicornis



Plantes visitées / Pflanzen
Fabacées / (Ophrys sp.)

photo: Blaise Mulhauser, JBN

«Abeilles coucous»:

Nomada fulvicornis



Plantes visitées / Pflanzen
nombreuses espèces / mehrere Arten

photo: Blaise Mulhauser, JBN

Psithyrus vestalis



Plantes visitées / Pflanzen
nombreuses espèces / mehrere Arten

photo: Blaise Mulhauser, JBN

Melecta albifrons



Plantes visitées / Pflanzen
nombreuses espèces / mehrere Arten

photo: Blaise Mulhauser, JBN

La spécialisation des abeilles

Les fleurs préférées de l'abeille domestique

L'abeille domestique est généraliste. Introduite par l'homme sur tous les continents, elle s'est habituée au pollen et au nectar de centaines d'espèces de plantes nouvelles pour elle. Difficile de dire quelle est sa plante préférée. Toutefois, comme les premières ouvrières apparaissent tôt au printemps, cette espèce tire un grand profit de la floraison des arbres. Parmi les herbacées, elle est fortement attirée par les fleurs des plantes aromatiques ; thym, origan, lavande, romarin, etc. Contrairement à ses cousines solitaires, elle s'adapte aussi aux régions de monoculture, pouvant se repaître de colza, tournesol, trèfle ou luzerne.



Apis mellifera

11 à 18 mm



La spécialisation des abeilles

Apis mellifera carnica



Plantes visitées / Pflanzen
nombreuses espèces / mehrere Arten

photo: Blaise Mulhauser, JBN

Apis mellifera cecropia



Plantes visitées / Pflanzen
nombreuses espèces / mehrere Arten

photo: Blaise Mulhauser, JBN

Apis mellifera mellifera



Plantes visitées / Pflanzen
nombreuses espèces / mehrere Arten

photo: Blaise Mulhauser, JBN

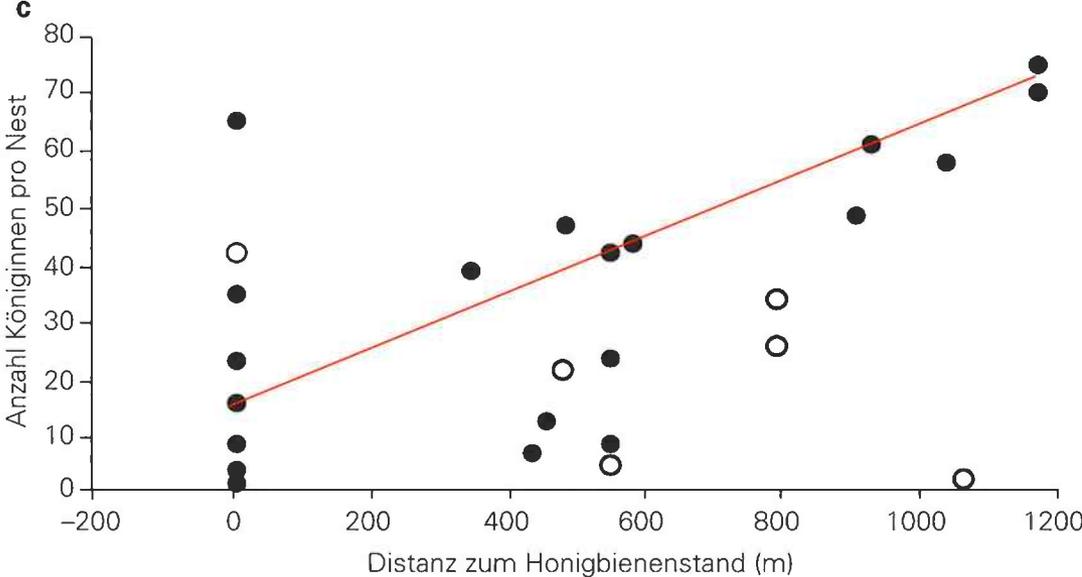
Apis mellifera ligustica



Plantes visitées / Pflanzen
nombreuses espèces / mehrere Arten

photo: Blaise Mulhauser, JBN

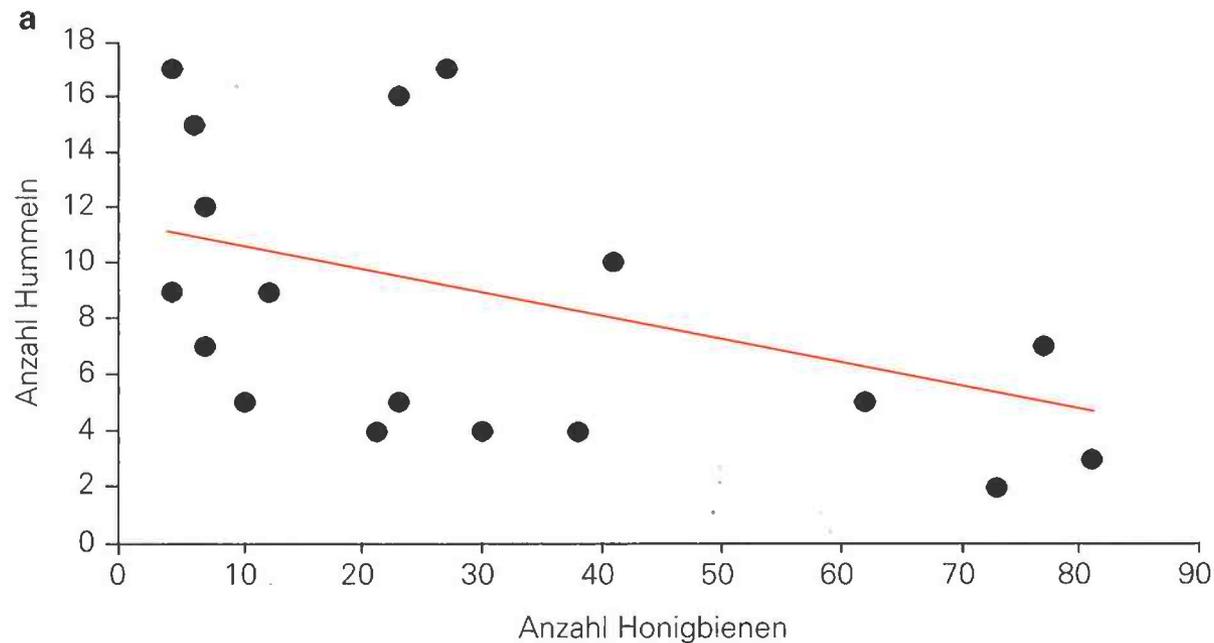
La compétition entre les abeilles



Tiré de Zurbuchen et Müller 2012, étude de Thomson 2004



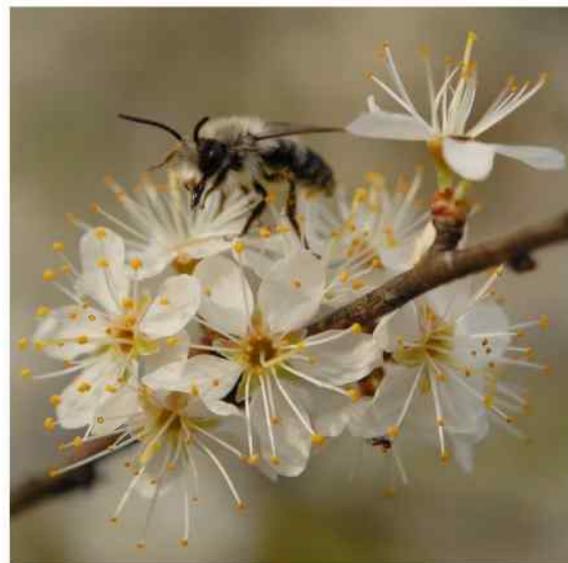
La compétition entre les abeilles



Tiré de Zurbuchen et Müller 2012, étude de Forupp & Memmott 2005

La compétition entre les abeilles

La compétition peut aussi être vue comme une sorte de **stimulation**: chaque espèce cherchant à exceller dans un certain domaine.

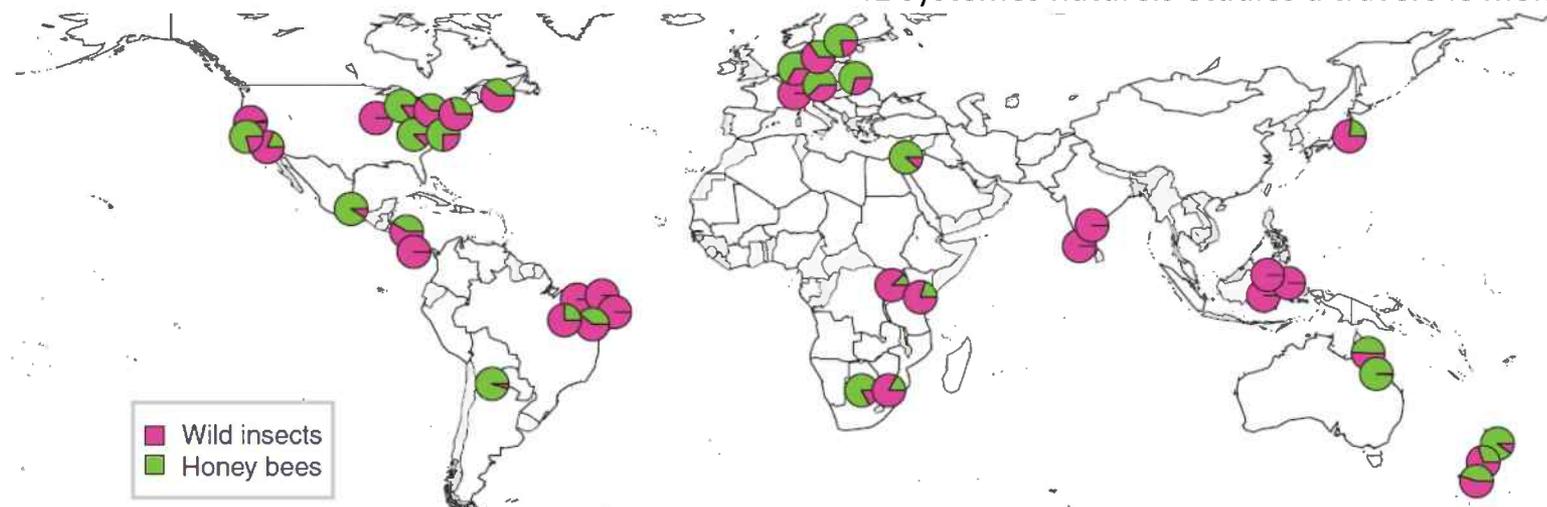


La compétition entre les abeilles

Exemple: plus grande diversité d'espèces de pollinisateur = plus grande efficacité de la pollinisation

Etude de Garibaldi et al. 2013, parue dans *Science*

41 systèmes naturels étudiés à travers le monde



contrôle



croisement



pollinisateurs



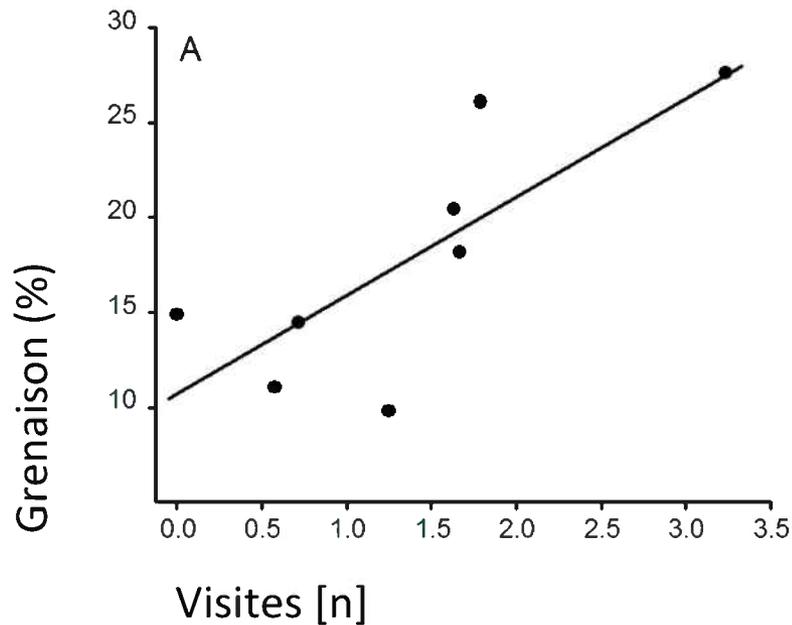
auto-pollinisation



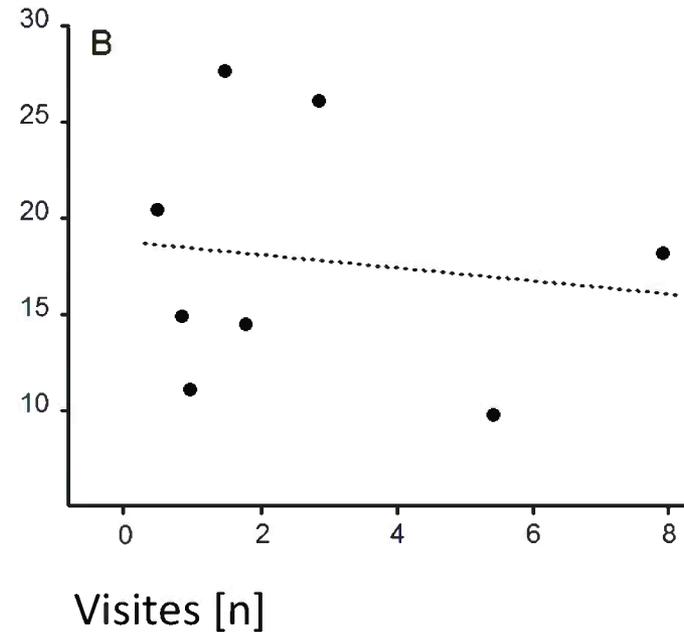
La compétition entre les abeilles

Etude de Holzschuh et al. 2010, parue dans *Biology Conservation*

Insectes «sauvages»

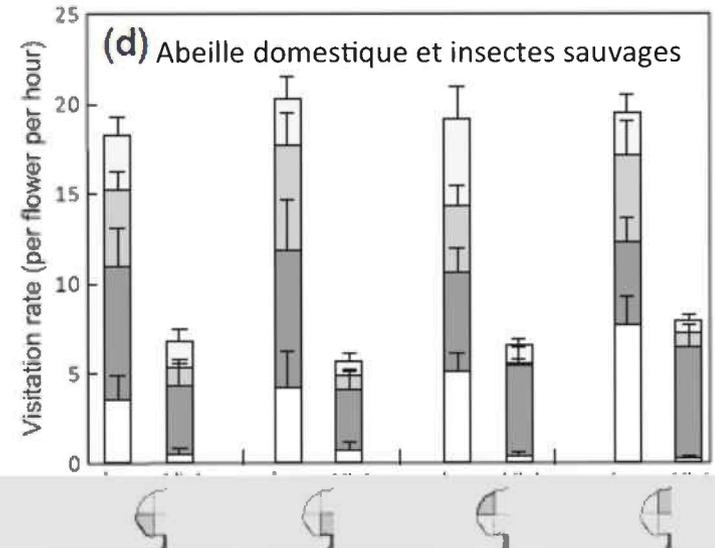
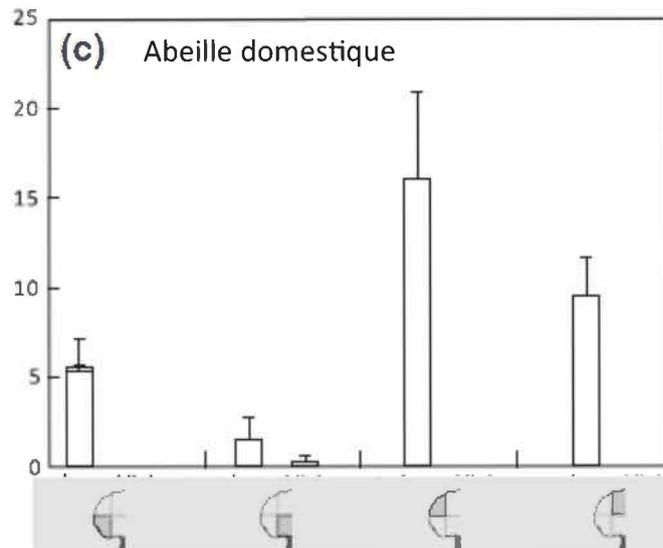
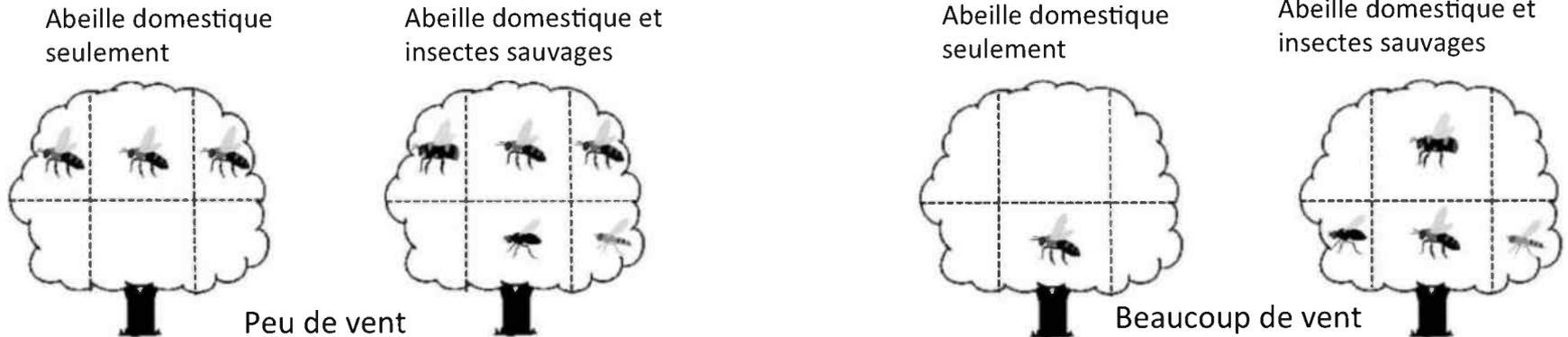


Abeilles domestiques



La compétition entre les abeilles

Etude de Brittain et al. 2013, parue dans *Glob Change Biol*



La compétition entre les abeilles

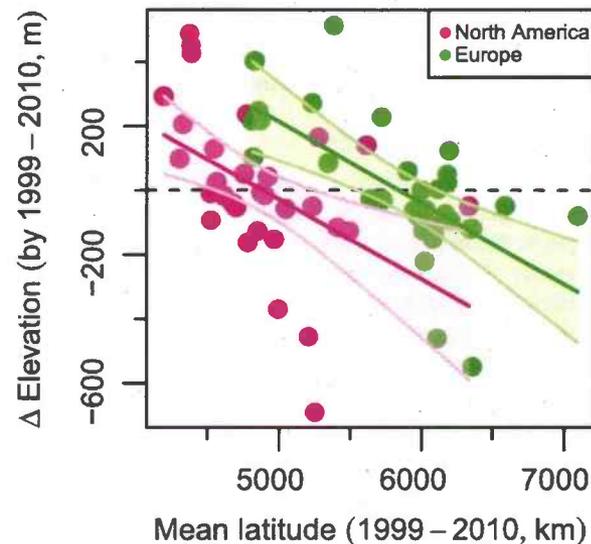


Finalement, la **diversité des spécialisations** assure un meilleur **maintien des possibilités de vie**

L'effet du changement climatique

Etude de Kerr et al. 2015, parue dans *Science*

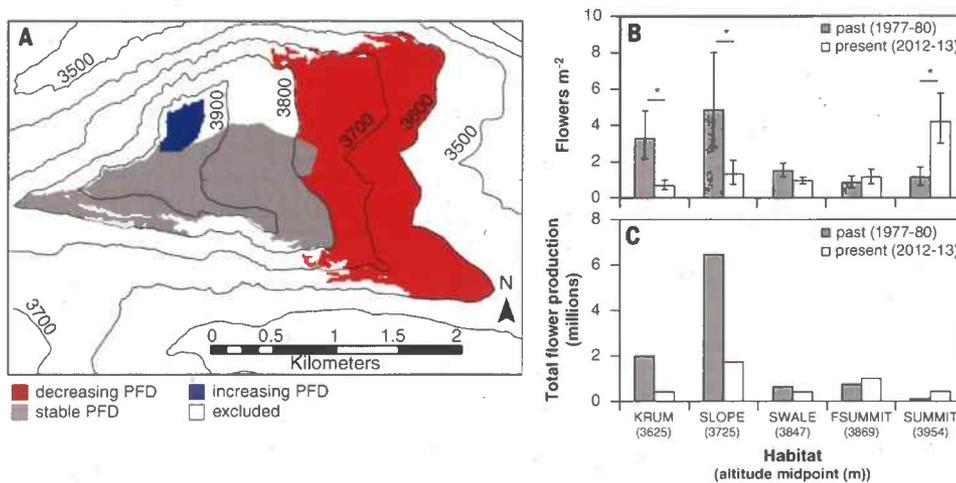
Elévation moyenne des populations de 67 espèces de bourdons entre 1999 et 2010, en fonction de la région géographique (latitude Nord)



Les résultats de cette étude montre non seulement que les bourdons, espèces d'abeilles sauvages des régions froides, **s'élèvent en altitude** pour rechercher de meilleures conditions de développement, mais **disparaissent également des régions méridionales** devenues trop chaudes

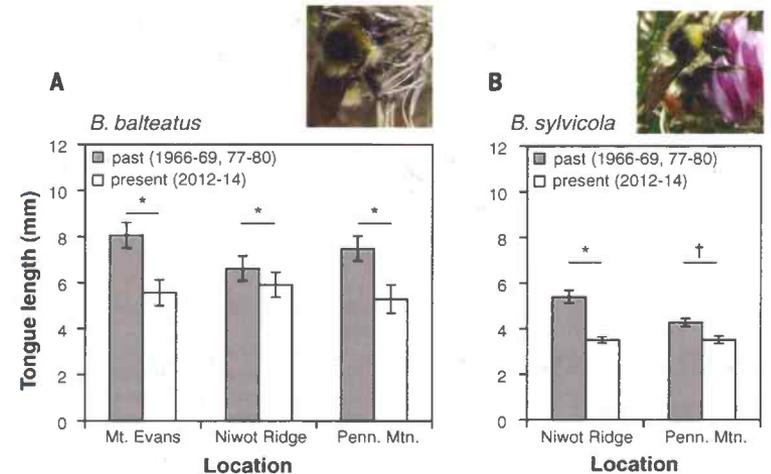
L'effet du changement climatique

Etude de Miller-Struttman et al. 2015, parue dans *Science*



Changement de l'abondance des fleurs entre la fin des années 1970 et les années 2010 en fonction de l'altitude en Pennsylvanie (USA)

Les résultats de l'étude montrent que la réduction de la densité des fleurs à corolle profonde induit une réduction de la taille de la langue chez les bourdons; ceux-ci cherchant à devenir plus «généralistes»



Changement de la longueur de la langue de deux espèces de bourdons entre la fin des années 1970 et les années 2010 dans 3 sites de Pennsylvanie (USA)

Les causes de régression des abeilles

Prédateurs?

Virus?

Ondes
électromagnétiques ?

Destruction des
habitats?

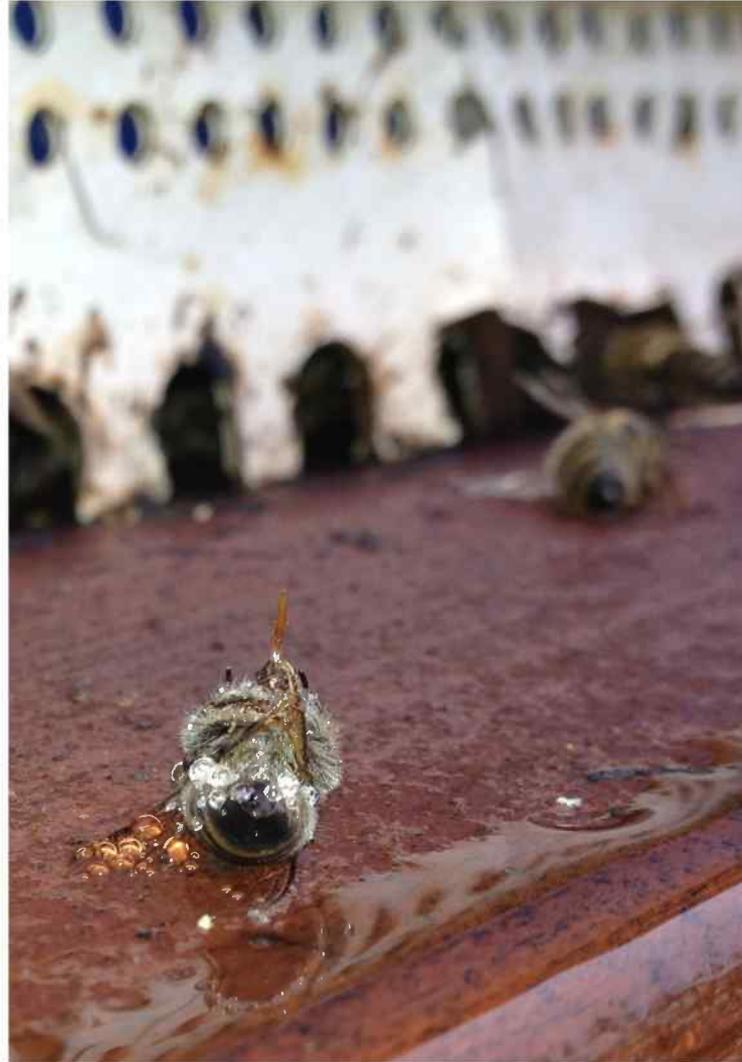
Médicament?

Bactéries?

Champignons?

Pesticides?

Parasites?



Les causes de régression des abeilles

Selon la liste rouge des abeilles de Suisse (Amiet, 1994): à la fin du 20^e siècle 259 espèces menacées ou disparues sur les 600 qui existaient avant 1950

Melittidae

4 menacées
0 disparues



Andrenidae

43 menacées
15 disparues



Halictidae

46 menacées
11 disparues



Colletidae

14 menacées
5 disparues



Megachilidae

34 menacées
12 disparues



Apidae

51 menacées
23 disparues



Les causes de régression des abeilles

L'abeille domestique *Apis mellifera* n'est pas sur la liste rouge en Suisse



C'est aussi, grâce à l'homme, l'espèce d'abeille la plus répandue dans le monde

Les causes de régression des abeilles

Dans l'ordre d'importance

Destruction des habitats

Pesticides

Médicaments

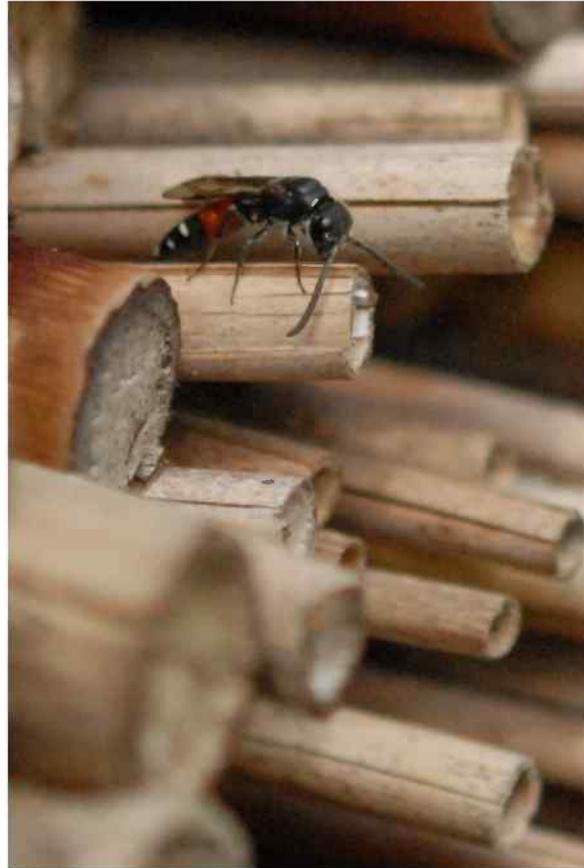
Virus

Parasites

Champignons

Bactéries

Prédateurs



Ondes électromagnétiques? Non étudié

Les actions en faveur des abeilles



Les actions en faveur des abeilles

Favoriser les sites de reproduction



Les actions en faveur des abeilles

Favoriser les sites de reproduction



Les actions en faveur des abeilles

Favoriser l'accès à l'eau



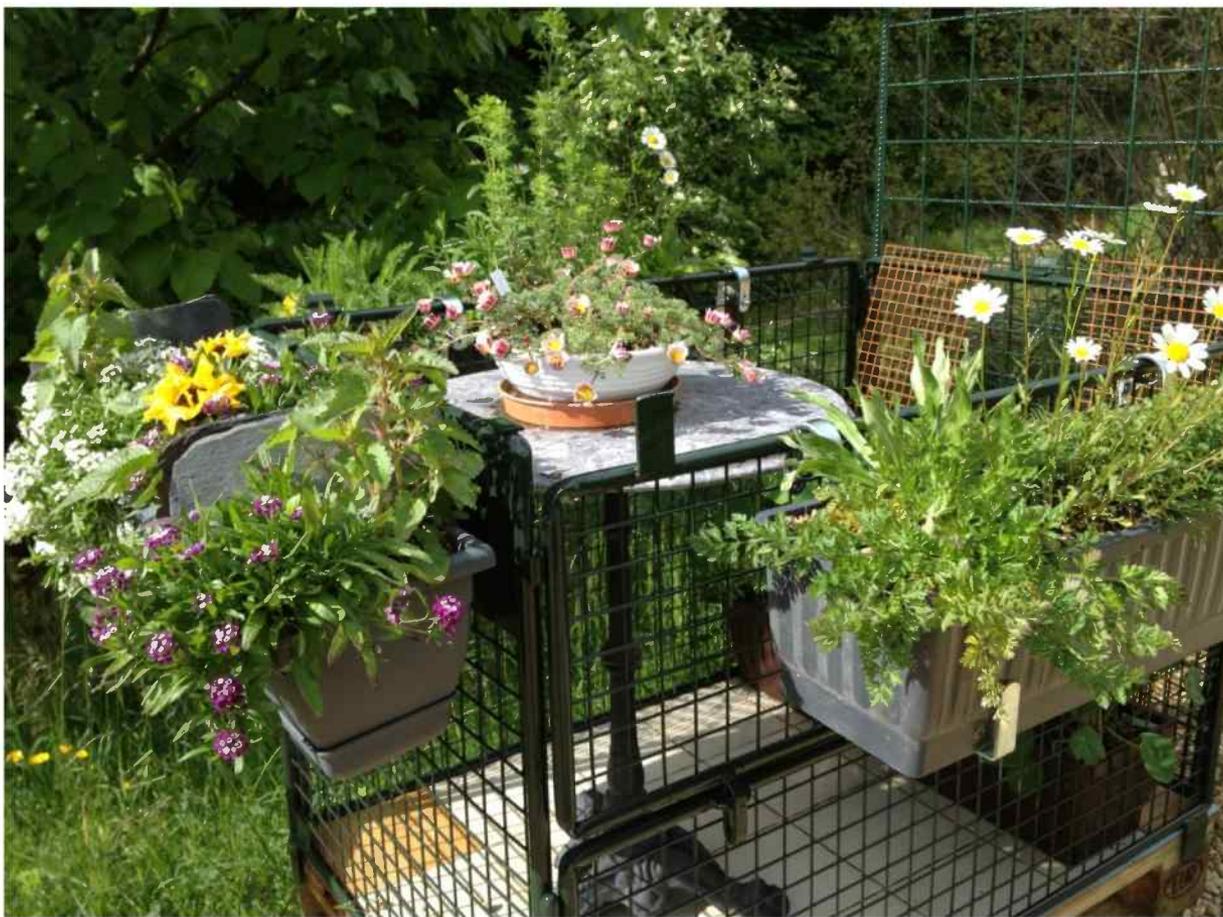
Les actions en faveur des abeilles

Diversifier les sources de nourriture



Les actions en faveur des abeilles

Diversifier les sources de nourriture, même en ville et sur les balcons!



Les actions en faveur des abeilles

Diversifier les structures (beaucoup d'espèces nichent dans le sol sablonneux)



Les actions en faveur des abeilles

Penser aux espèces spécialisées dans leur recherche de pollen





Et merci pour votre attention!