



# Biodiversité des abeilles



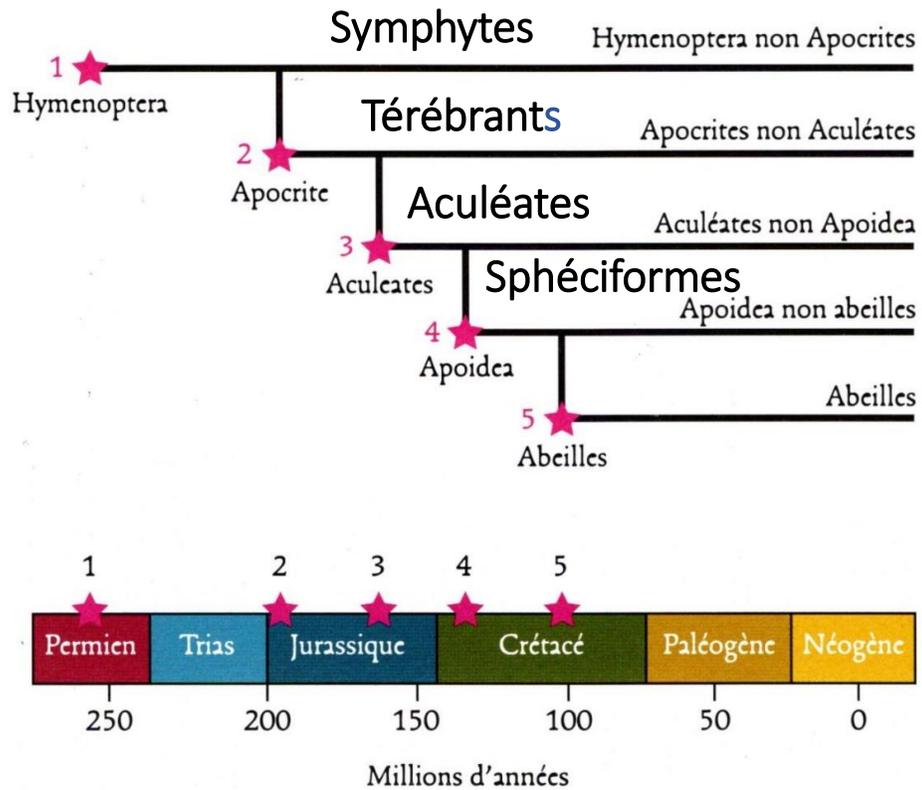


## Introduction

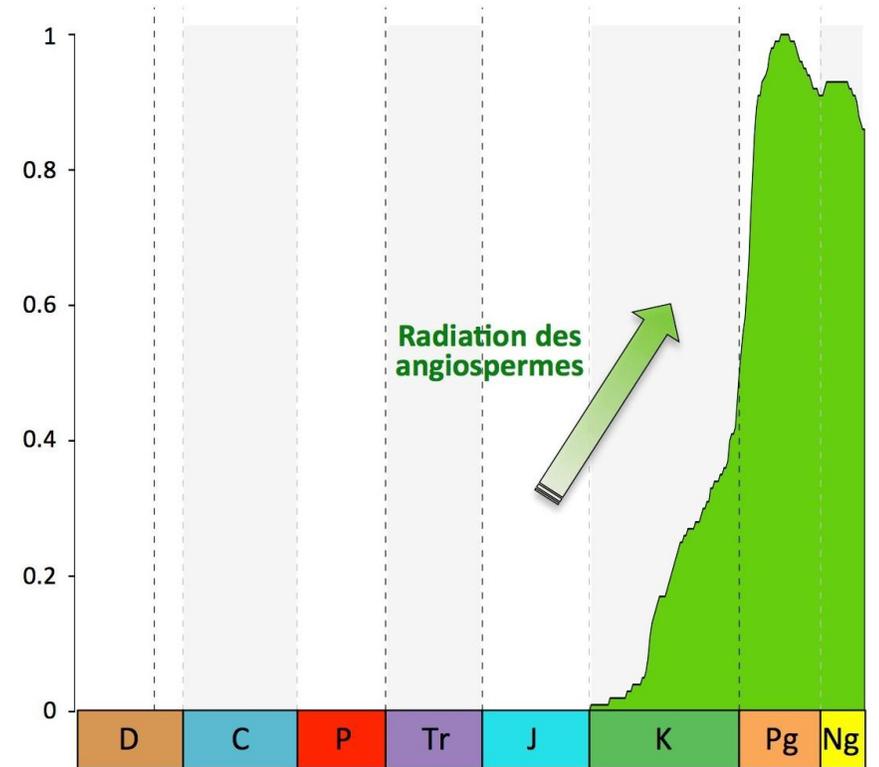
1. Les familles d'abeilles
2. Traits de vie des abeilles
3. Comment qualifier et quantifier l'effondrement des populations d'abeilles ?



Une biodiversité qui date de plus de 100 millions d'années et concomitante avec celle des plantes à fleurs : on parle de coévolution, de syndrome de pollinisation et de relations mutualistes abeilles/plantes



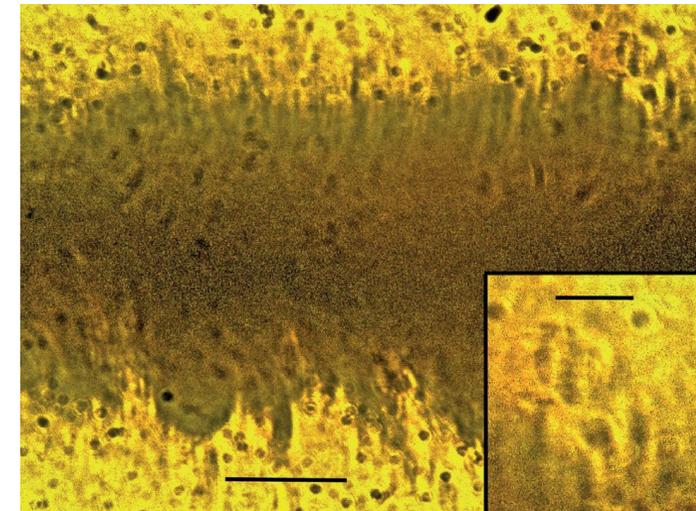
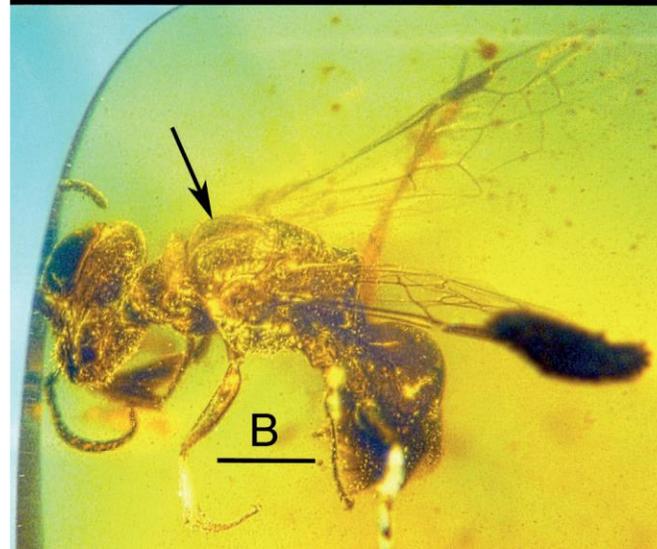
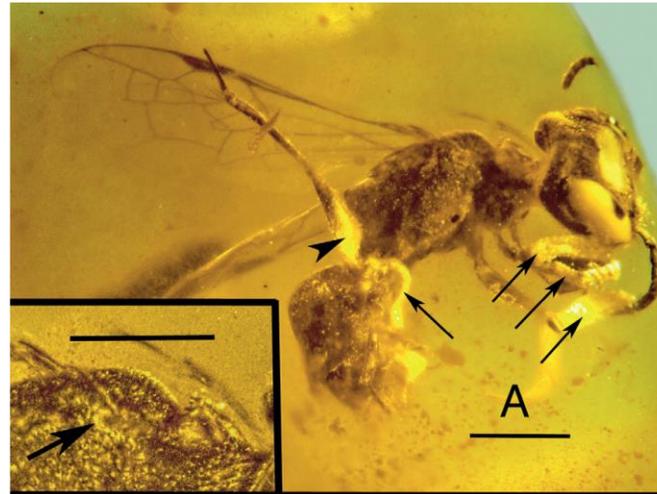
Phylogénie simplifiée des abeilles et moments clés de leur évolution.





Une biodiversité qui date de plus de 100 millions d'années et concomitante avec celle des plantes à fleurs : on parle de coévolution, de syndrome de pollinisation et de relations mutualistes abeilles/plantes

***Discoscapa apicula*** nouveaux genre et espèce d'abeille dans de l'ambre birman datant du milieu du Crétacé soit environ 100 millions d'années (taille 2,5 à 3 mm)

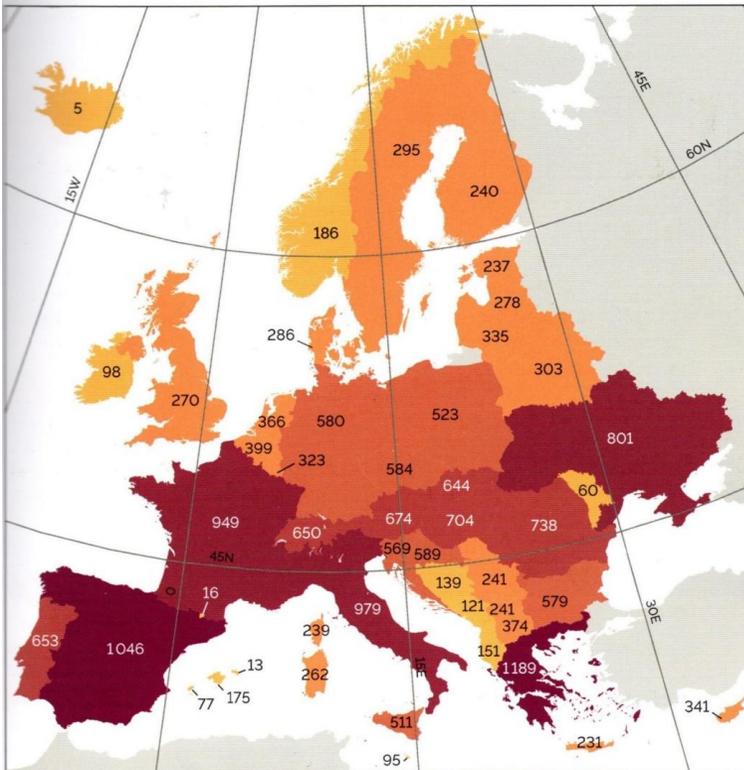


Poils entourés de grains de pollen sur le fémur de la patte arrière de *Discoscapa apicula* dans de l'ambre birman. Et des branches sur les poils. Barre = 50  $\mu$ m.



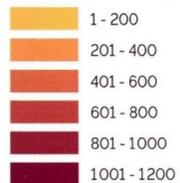
# Biodiversité des abeilles

NOMBRE D'ESPÈCES D'ABEILLES SAUVAGES  
PAR PAYS EN EUROPE



- **Plus de 20 000 espèces ( 443 genres) dans le monde** (Michener, 2007, The bees of the world).
- **Plus de 2 000 espèces (77 genres) en Europe** (Nieto et alii, 2014, European Red List of bees).
- **966 espèces (59 genres) en France** (Rasmont et alii, 1995 Hyménoptera Apoidea Gallica).

Nombre d'espèces par pays



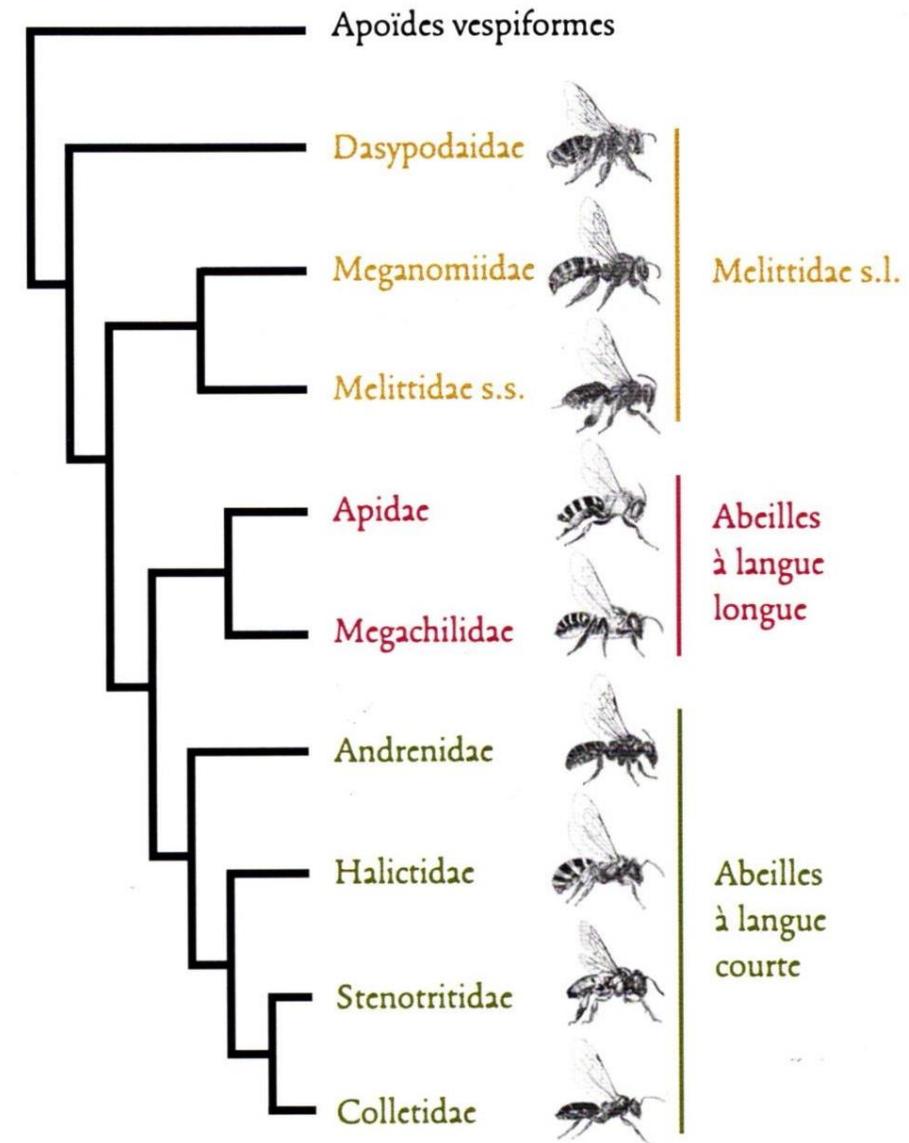
Réalisation : Kerry Schiel, Geoffrey Caruso  
Université du Luxembourg  
et Nicolas Vereecken  
Université libre de Bruxelles

Sources :

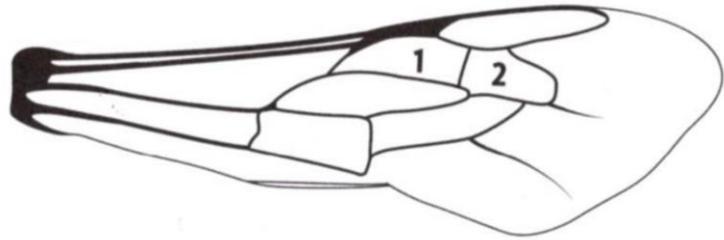
Ascher JS & Pickering A. 2016. Discover Life bee species guide and world checklist (Hymenoptera : Apoidea : Anthophila) (draft 45 of 2016). <http://www.discoverlife.org/>  
Rasmont P, Genoud D, Gadoum S, Aubert M, Dufrêne E, Le Goff G, Mahé G, Michez D & Pauly A. 2017. Hymenoptera Apoidea Gallica : liste des abeilles sauvages de Belgique, France, Luxembourg et Suisse. Atlas Hymenoptera, Université de Mons, Mons, Belgium.  
Communications personnelles de Stuart PM Roberts (Royaume-Uni), Denis Michez (Belgique), Viktor Khvir (Biélorussie) et Adrien Perrard (France)



# 1. Les familles d'abeilles



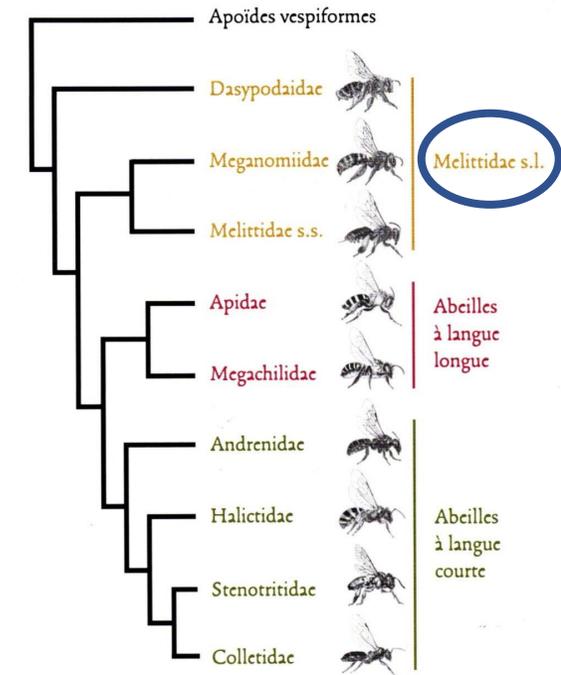
**7 familles d'abeilles dans le monde  
dont 6 sont présentes en Europe et en  
France**



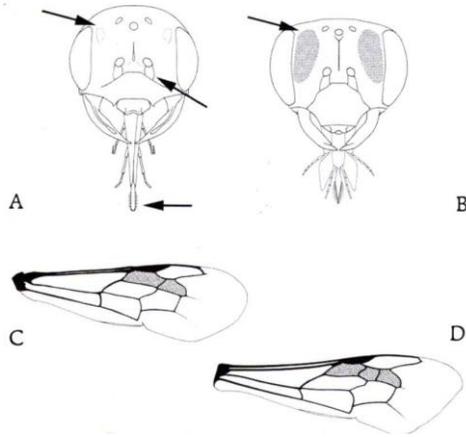
# 1 Les Melitidae

- Une famille très petite en diversité (3 genres et **16 espèces en France**, (3 genres) 200 espèces et 16 genres au niveau mondial.
- Un groupe ancien, bien représenté dans les gisements fossiles.
- Espèces principalement oligolectiques.

*Dasypoda hirtipes*  
Dasypode hirsute

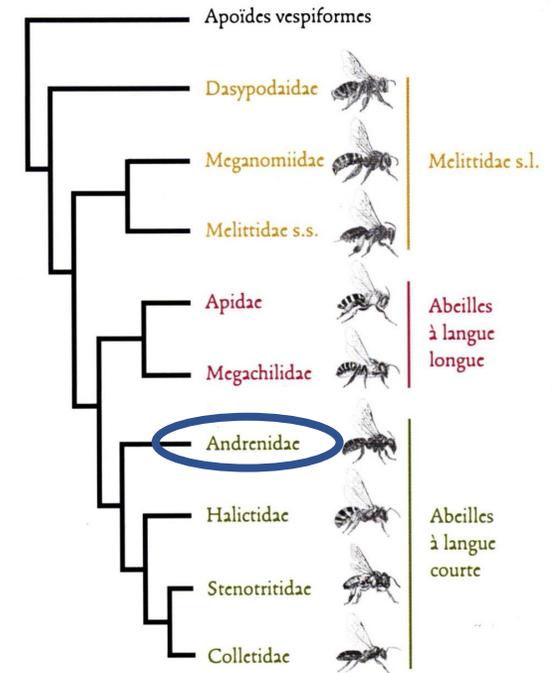


- Dasypode « **abeille à culotte** ».
- **Sur les Astéracées.**
- Très grandes **brosses de poils sur les pattes.**
- Sols **sableux et ensoleillés.**
- Construction de **nids souterrains.**
- Nidifie en **bourgades.**



## 2

# Les Andrenidae

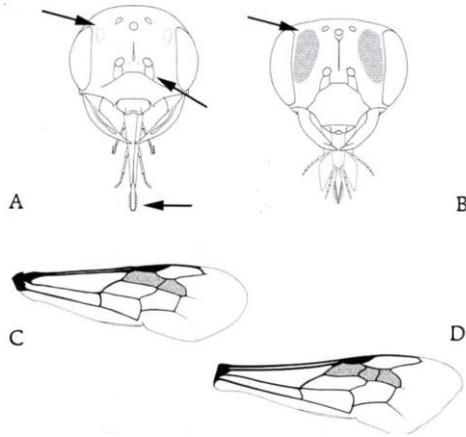


- 193 espèces (5 genres) en France dont **Andrena** (A et C) et **Panurgus** (B et D), 2 333 espèces au niveau mondial.
- Genre **Andrena** souvent contacté dans les parcs et jardins.
- Toutes les espèces nichent dans le sol.
- Caractères communs : fovéas, flocculus sur la hanche.

***Andrena bicolor***  
**L'Andrène bicolore**

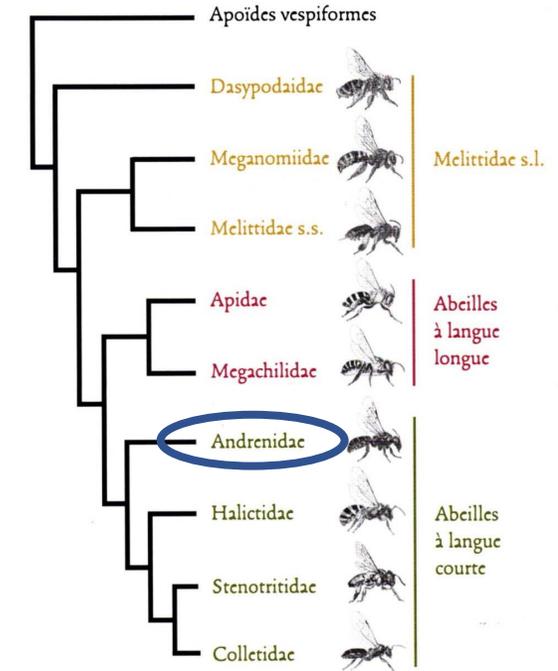


- Une des abeilles sauvage les plus communes.
- **Polylectique et partout** en Europe.
- **Deux générations par an.**
- **Rarement en bourgade**



2

## Les Andrenidae



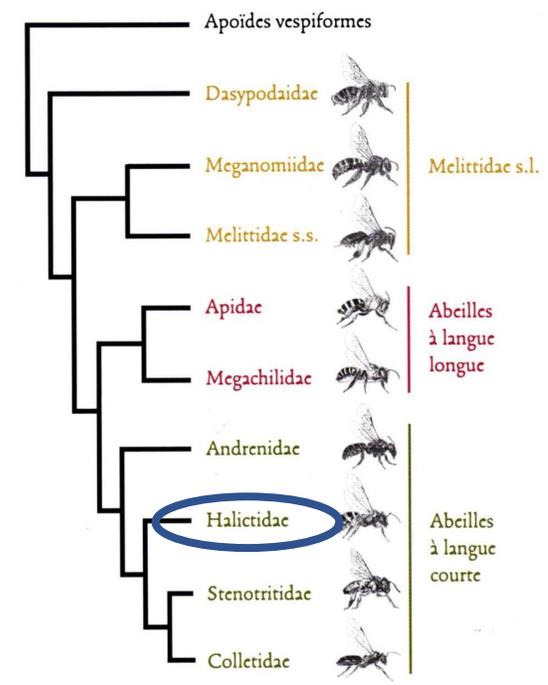
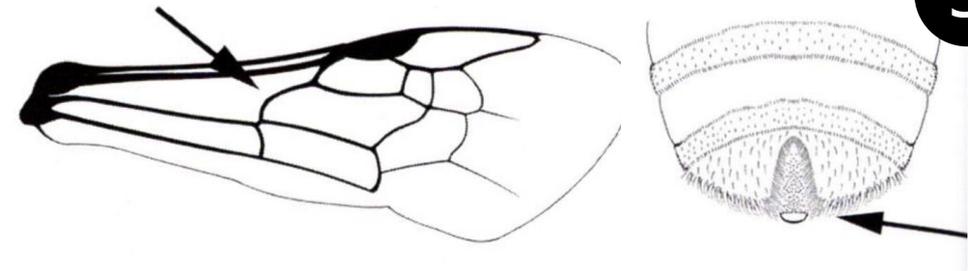
- 193 espèces (5 genres) en France dont **Andrena** (A et C) et **Panurgus** (B et D), 2 333 espèces au niveau mondial.
- Genre **Andrena** souvent contacté dans les parc et jardins.
- Toutes les espèces nichent dans le sol.
- Caractères communs : fovéas, flocculus sur la coxa.

***Panurgus calcaratus***  
**Le Panurge éperonné**

- Corps entièrement noir, lisse, aux reflets brillant, < 9 mm
- Brosse à pollen sur leurs pattes postérieures.
- Nids sans les sols meubles
- Sur Astéracées jaunes

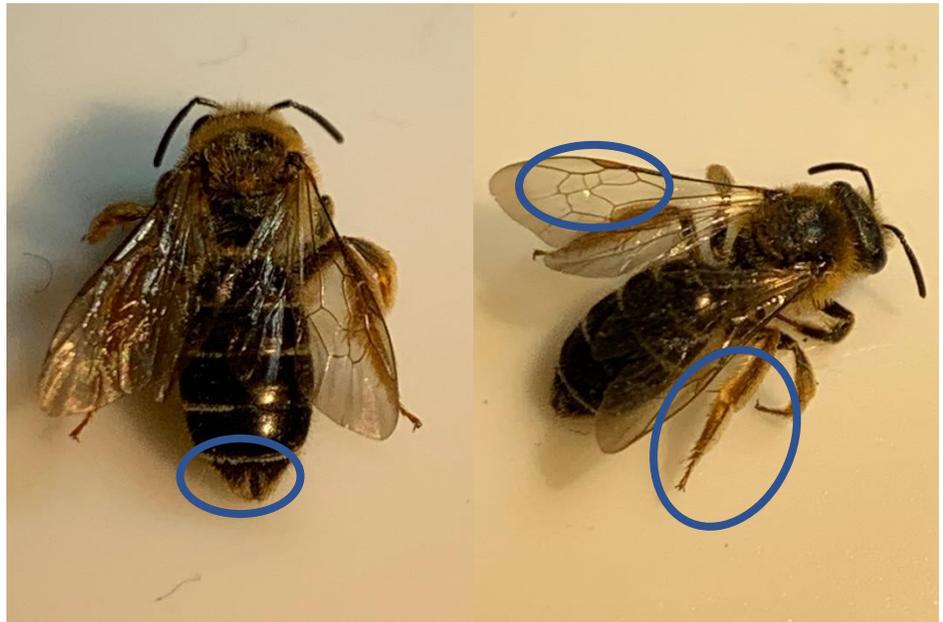


### 3 Les Halictidae



- **179 espèces** (12 genres) en France, dont *Halictus* et *Lasioglossum*, plus de 3 500 espèces au niveau mondial.
- Famille **très diversifiée**
- **Comportements eusociaux** ont été observés chez certaines espèces

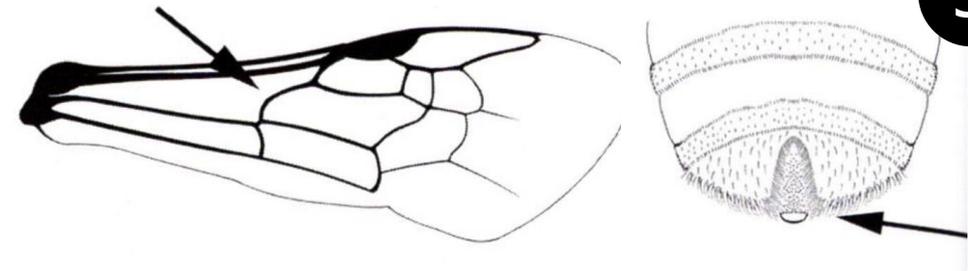
*Halictus rubicundus*



- **8-12 mm**
- **Tibias et tarse postérieurs** en grande partie **orangés**
- **Polylectique et sociale**.
- **Nichent dans le sol** parfois en grandes bourgades
- Femelles hivernantes apparaissent en **avril**.

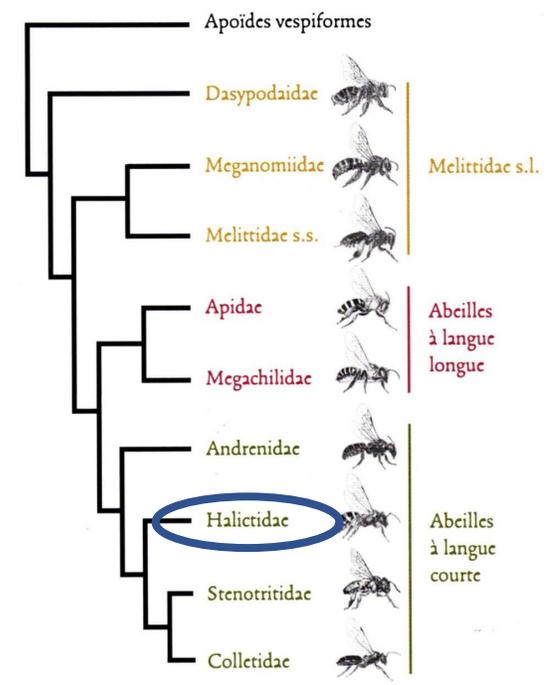


### 3 Les Halictidae



- **179 espèces** (12 genres) en France, dont *Halictus* et *Lasioglossum*, plus de 3 500 espèces au niveau mondial.
- Famille **très diversifiée**
- **Comportements eusociaux** ont été observés chez certaines espèces

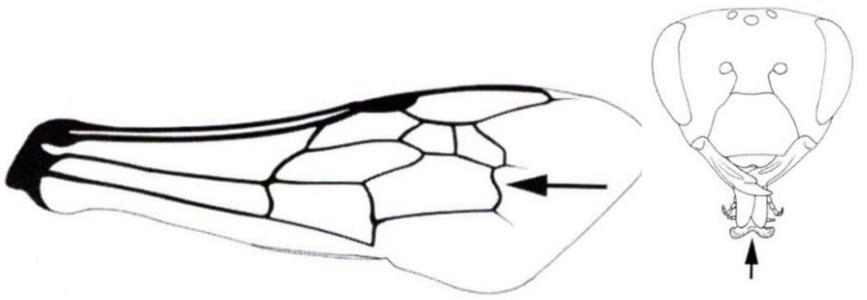
*Lasioglossum marginatum*



- Présente du sud de la péninsule ibérique jusqu'en Allemagne et Autriche du Nord et à l'est en Grèce
- Nidifie dans les **sols nus** et forme des **agrégations de plus de 100 nids**.
- Elle est **eu-sociale**.
- **Polylectique, pollinisateur** important de la luzerne.

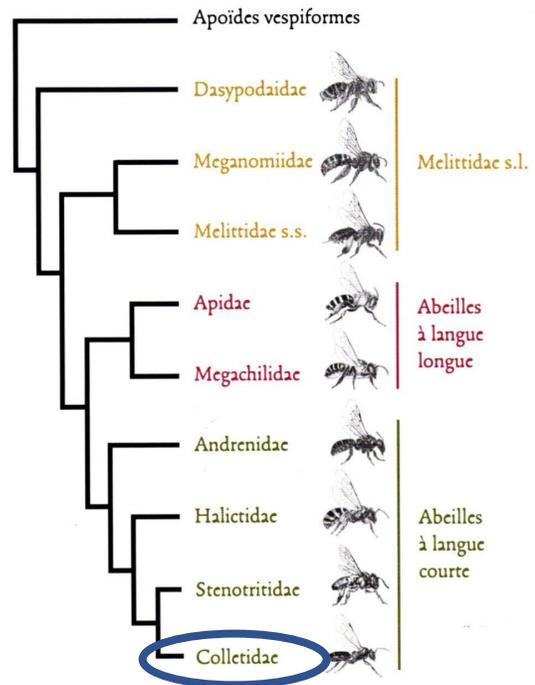
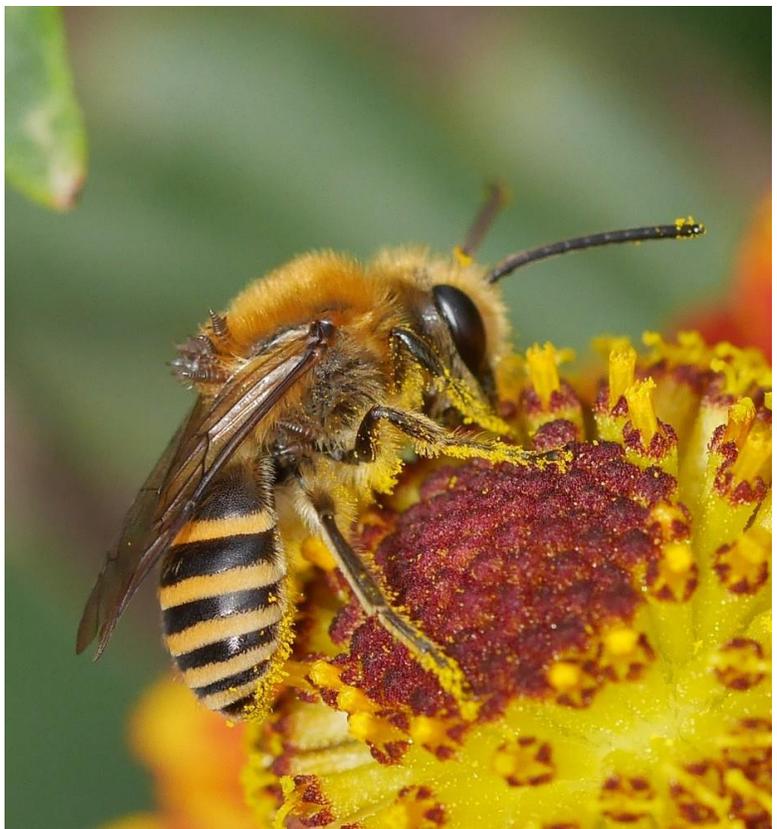


# 4 Les Colletidae



- **83 espèces** (2 genres) en France, 2 500 espèces dans le monde.
- *Colletes* : abeilles relativement **velues**, brosses de récolte sur les pattes postérieures, **langue bifide**, seconde nervure récurrente en forme de S.
- Choix floraux et modes de nidification diversifiés.

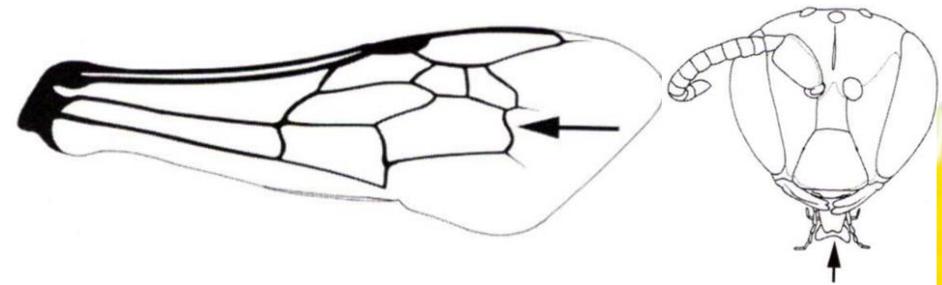
***Collete du lierre***  
***Colletes hederæ***



- Femelles émergent en **septembre**.
- En **extension** en Europe (**Pilosité brune homogène sur le thorax, abdomen noir parcouru de larges bandes de poils jaunes.**)
- **Nids** dans les sols meubles à compacts et souvent en **bourgades**.
- Nette préférence pour **le lierre**.

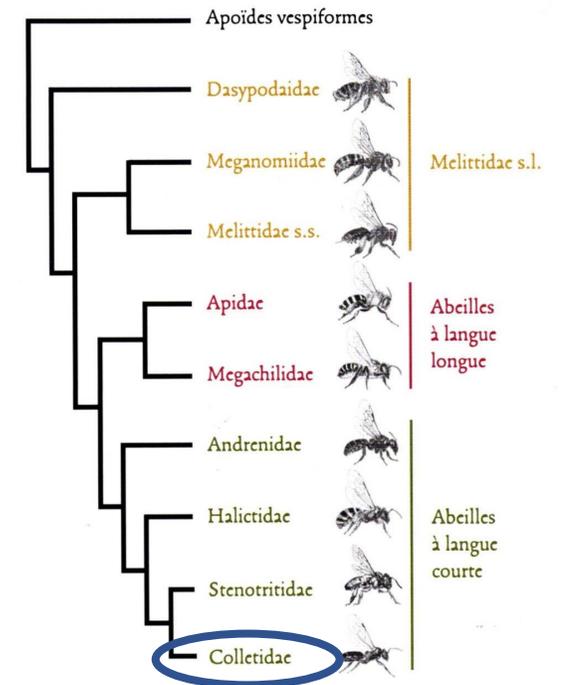


# 4 Les Colletidae

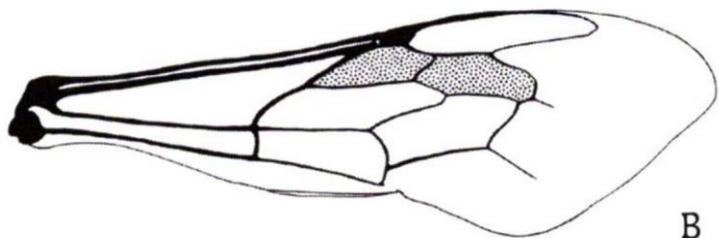


- **83 espèces (2 genres) en France**, 2 500 espèces dans le monde.
- *Hylaeus* : abeilles presque **glabres**, **langue bifide**, chez les mâles, **scape élargi de certaines espèces et maculation sur la face**, femelles transportent le miel dans leur **jabot**.
- Choix floraux et modes de nidification diversifiés.

*Hylaeus sp.*  
*Hylaeus ou Prosopis*

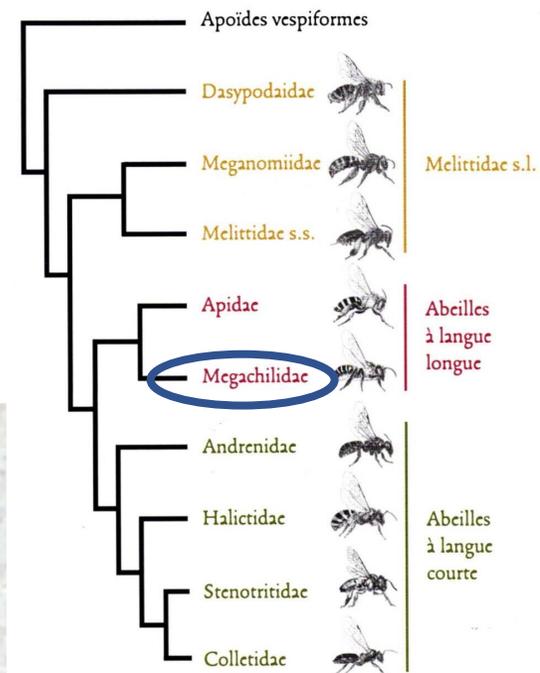


- **Abeille masquée. Espèces estivales**
- Nichent dans des **tiges creuses**.
- Tapissent les parois des cellules d'une **membrane de protection très fine et transparente**
- Transportent pollen et nectar dans leur **jabot**.
- **Polylectique et excellentes colonisatrices.**



B

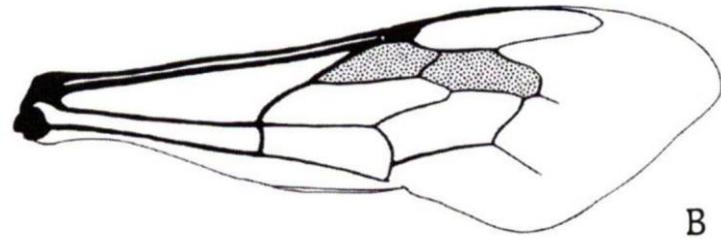
## 5 Les Megachilidae



- **La plus précoce des Osmies**
- Niche dans les **tiges creuses** et vient bien dans les **hôtels à abeilles**.
- **Abeille solitaire.**

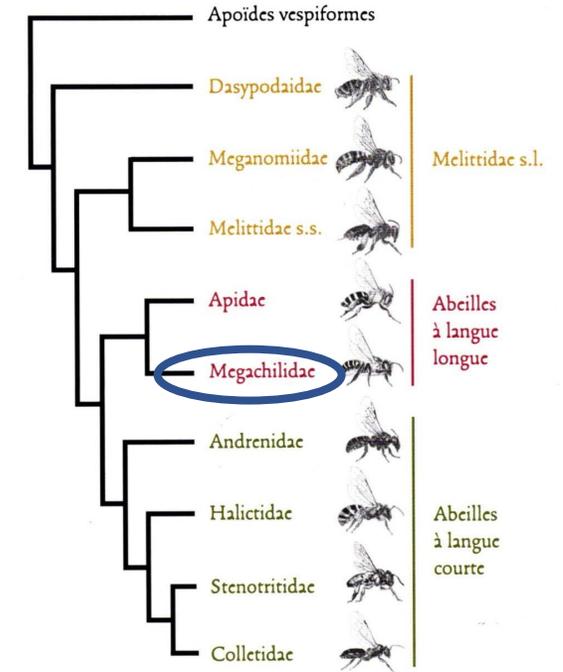
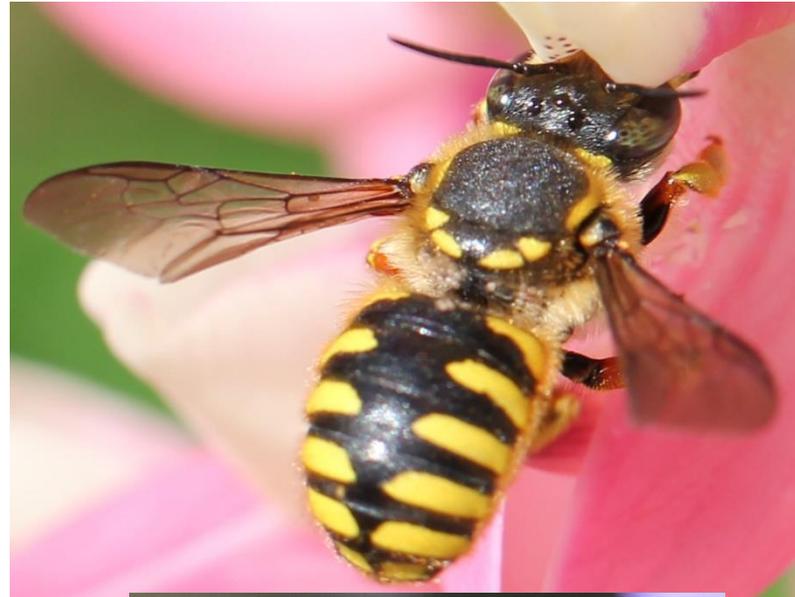
- La deuxième famille des abeilles à **longue langue** : **209 espèces (17 genres) en France**, 3 171 espèces au monde.
- **Pas d'espèces sociales.**
- Caractères communs : **nervation alaire** (2 cellules sumarginales-B), **mandibules** très développées.
- **Brosse ventrale** des femelles sous l'abdomen.

*Osmia cornuta*  
**L'Osmie cornue**



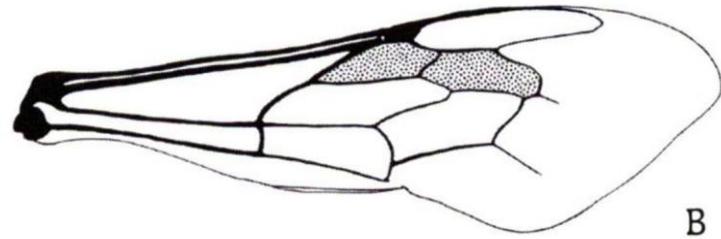
B

## 5 Les Megachilidae

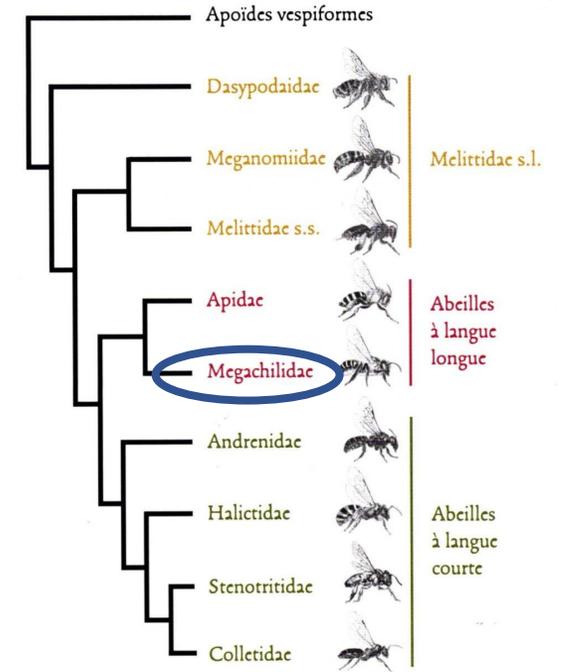


- **Mâle** est plus grand que la femelle.
- Les **mâles** ont des épines et un comportement territorial agressif.
- **Univoltins, estivaux et polylectiques.**
- Les femelles font leur **nid** dans des cavités préexistantes (sol, bois, tige).
- Souvent appelées « **abeilles cotonnières** » car elles prélèvent des fibres végétales pour construire leur nid.

***Anthidium manicatum***  
**L'Anthidie à manchette**



## 5 Les Megachilidae



➤ La deuxième famille des abeilles à **longue langue** : **209 espèces (17 genres) en France**, 3 171 espèces au monde.

➤ **Pas d'espèces sociales.**

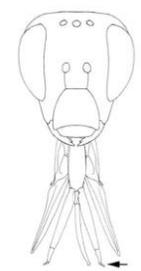
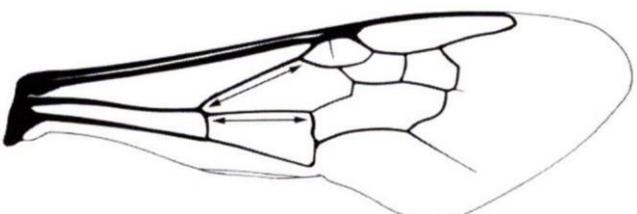
➤ Caractères communs : **nervation alaire** (2 cellules sumarginales-B), **mandibules** très développées.

➤ **Brosse ventrale** des femelles sous l'abdomen.

***Megachile sculpturalis***



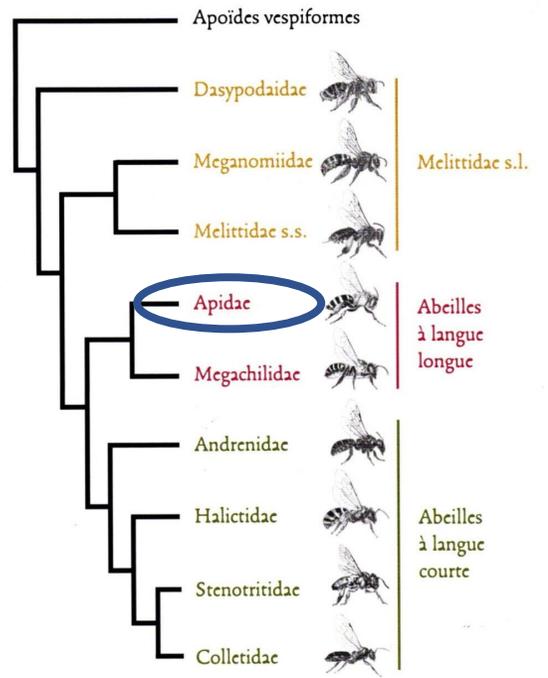
- Abeille **invasive** originaire d'Asie orientale (juillet 2008).
- Répandue dans **le quart sud-est et sud-ouest** de la France.
- **Polylectique**
- Souvent dans les **hôtels à insectes**
- Modifie le réseau plantes-pollinisateur local.



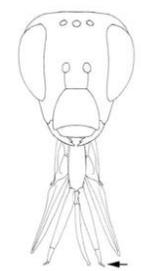
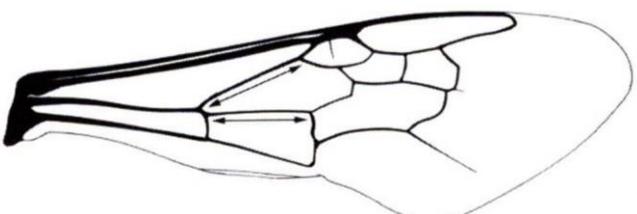
## 6 Les Apidae

- Famille **ubiquiste** et très vaste : **286 espèces** (20 genres) en France, 5 600 au niveau mondial.
- **Trois sous-genres** : Xylocopinae, Nomadinae, Apinae,
- Des **modes de vie** très diversifiés.
- Des **comportements alimentaires** très différents.
- Une grande **variété morphologique**.
- **Caractères communs** : une langue longue, une nervation alaire.

*Xylocopa violacea*  
Le Xylocope violacé



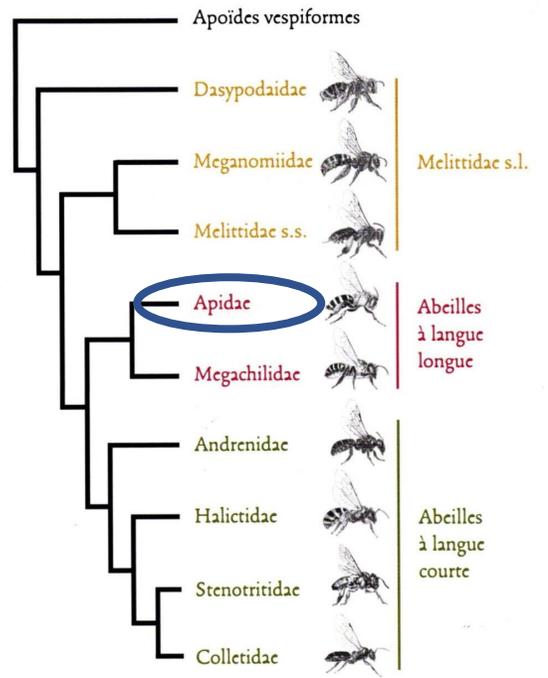
- **Grande espèce** (23-25 mm) pour les femelles.
- Fait son **nid dans le bois mort** vermoulu.
- Espèce **solitaire**.
- **Cycle de vie assez long** : mâles et femelles hibernent.



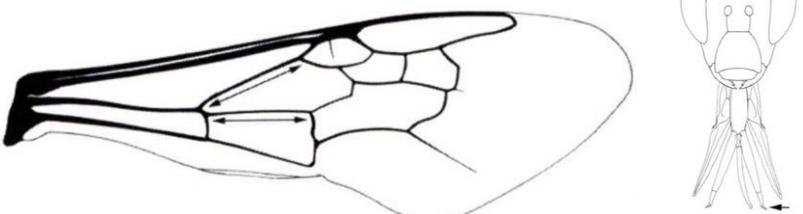
## 6 Les Apidae

- Famille **ubiquiste** et très vaste : **286 espèces** (20 genres) en France, 5 600 au niveau mondial.
- **Trois sous-genres** : Xylocopinae, Nomadinae, Apinae,
- Des **modes de vie** très diversifiés.
- Des **comportements alimentaires** très différents.
- Une grande **variété morphologique**.
- **Caractères communs** : une langue longue, une nervation alaire.

***Bombus ruderarius***



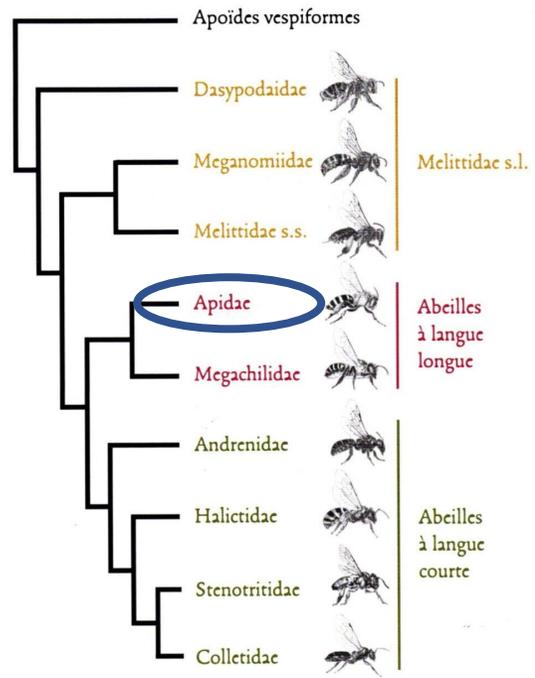
- « **Cul rouge** », petits nids.
- **Corbeilles** aux pattes arrières
- **Sur trèfles, vesces, chardons**
- **Espèce de lisière** en plaine et en montagne.
- **Espèce devenue rare** dans une grande partie de sa distribution.



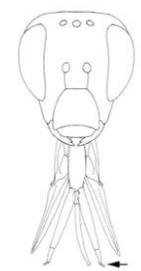
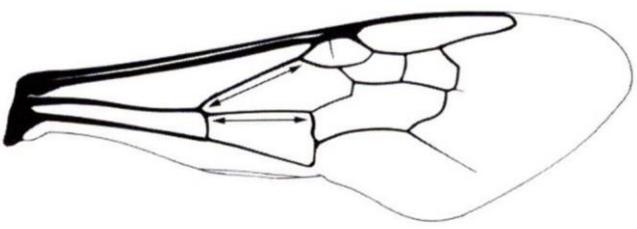
# 6 Les Apidae

- Famille **ubiquiste** et très vaste : **286 espèces** (20 genres) en France, 5 600 au niveau mondial.
- **Trois sous-genres** : Xylocopinae, Nomadinae, Apinae,
- Des **modes de vie** très diversifiés.
- Des **comportements alimentaires** très différents.
- Une grande **variété morphologique**.
- **Caractères communs** : une langue longue, une nervation alaire.

*Anthophora plumipes*  
L'Anthophore à pattes plumeuses



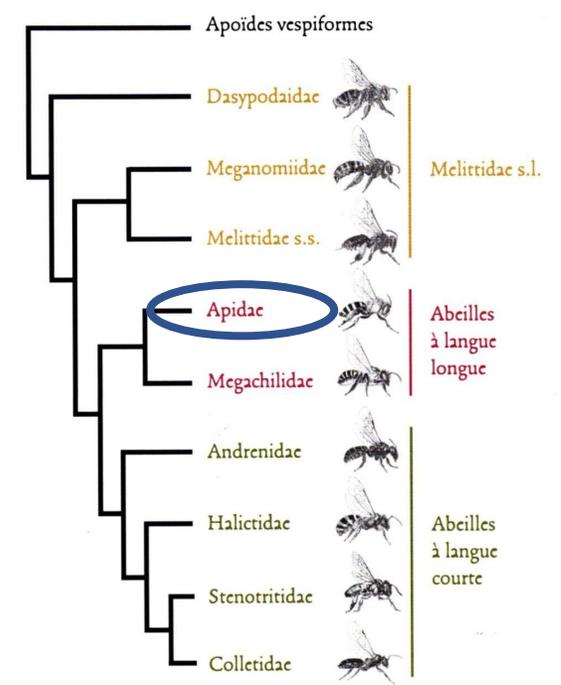
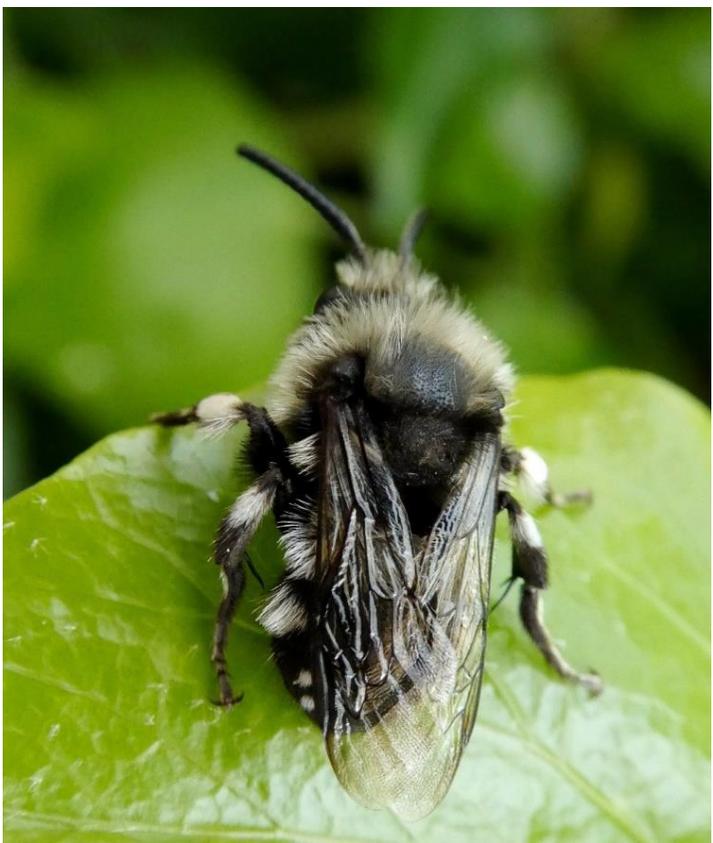
- **Proche des bourdons**
- Mâles possèdent un éventail de très long poils sur les pattes intermédiaires.
- Rôle important dans la **pollinisation**.
- Nids dans les **parois verticales** de talus au sol argileux.



## 6 Les Apidae

- Famille **ubiquiste** et très vaste : **286 espèces** (20 genres) en France, 5 600 au niveau mondial.
- **Trois sous-genres** : Xylocopinae, Nomadinae, Apinae,
- Des **modes de vie** très diversifiés.
- Des **comportements alimentaires** très différents.
- Une grande **variété morphologique**.
- **Caractères communs** : une langue longue, une nervation alaire.

*Melecta Albifrons*



- **Abeille coucou** d'*Anthophora plumipes*
- **20%** des abeilles sont des coucous (cleptoparasitisme)
- Emergence **fin-mars-fin mai**
- Femelles **sans brosse** de récolte du pollen.
- La plus abondante des melectes tout en restant un animal rare



## 2. Traits de vie des abeilles

Des abeilles avec des tailles spécifiques pouvant polliniser des fleurs de tailles différentes



*Xylocopa violacea* et *Nomioidea* sp.

## Des organes différents de récolte du pollen selon les espèces



Pattes arrières (hanche, fémur, tibia, basitarse) ; coté, dessous abdomen ; jabot

## Les organes de récolte du nectar

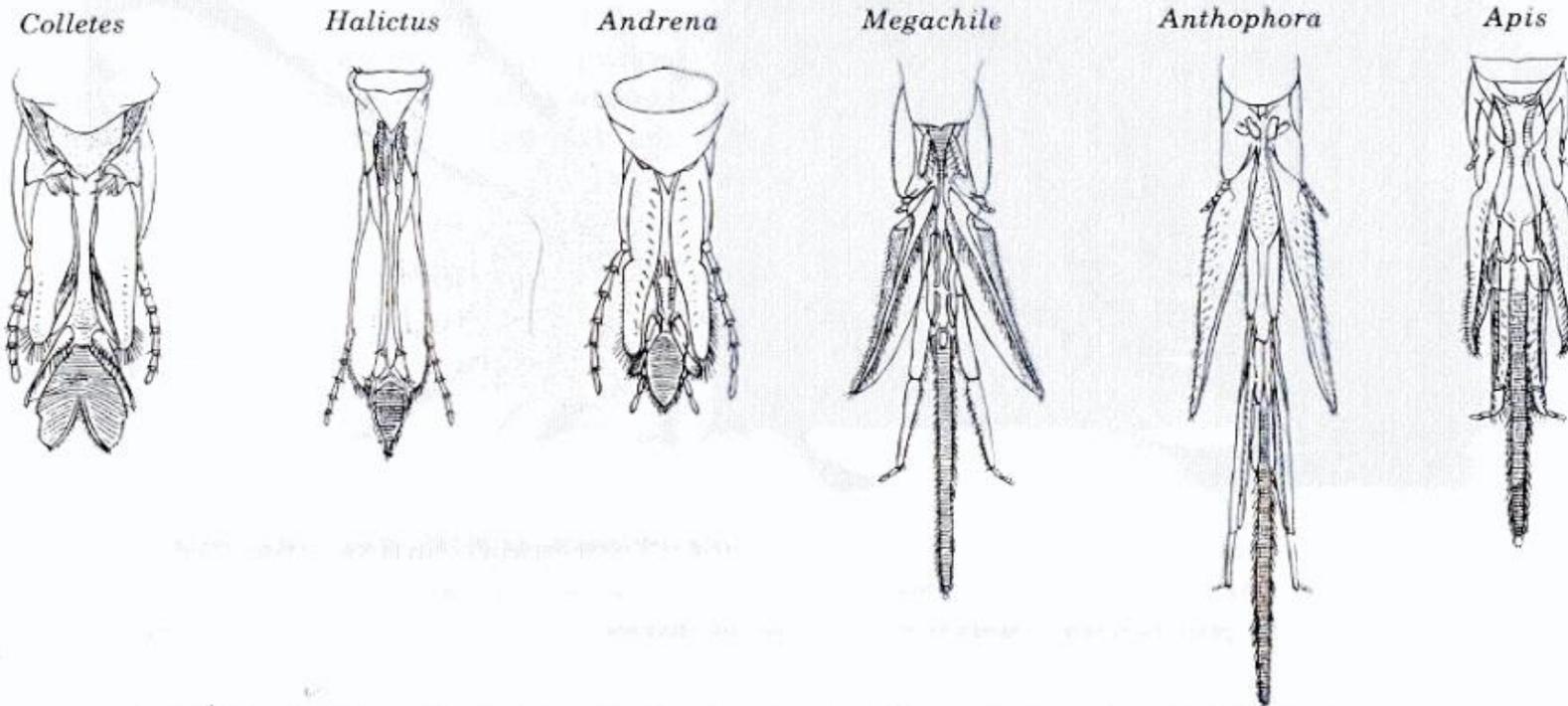
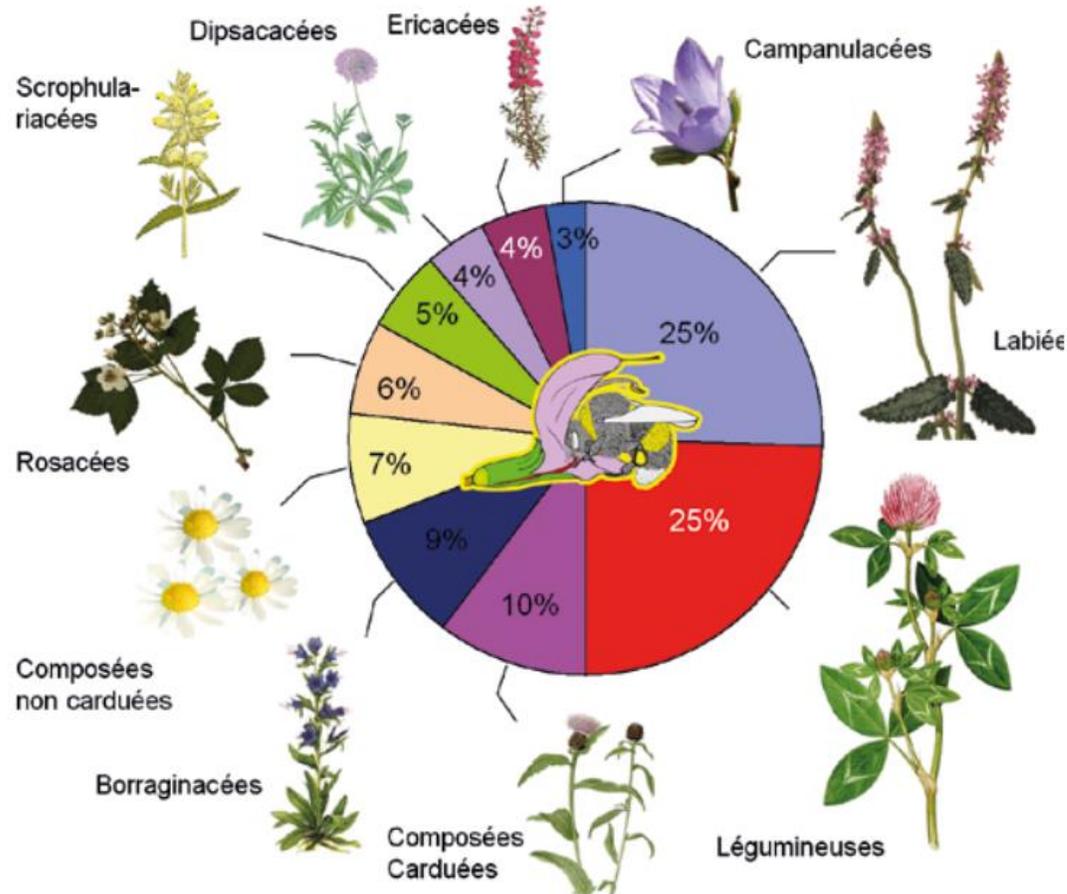


Figure 6. - Appareil buccal de quelques genres d'Abeilles, montrant la longueur et la forme de la langue ou glosse (pièce striée sur les dessins) (d'après Saunders)

- Deux guildes d'abeilles :**
- à langue courte
  - à longue langue

## Les organes de récolte du nectar



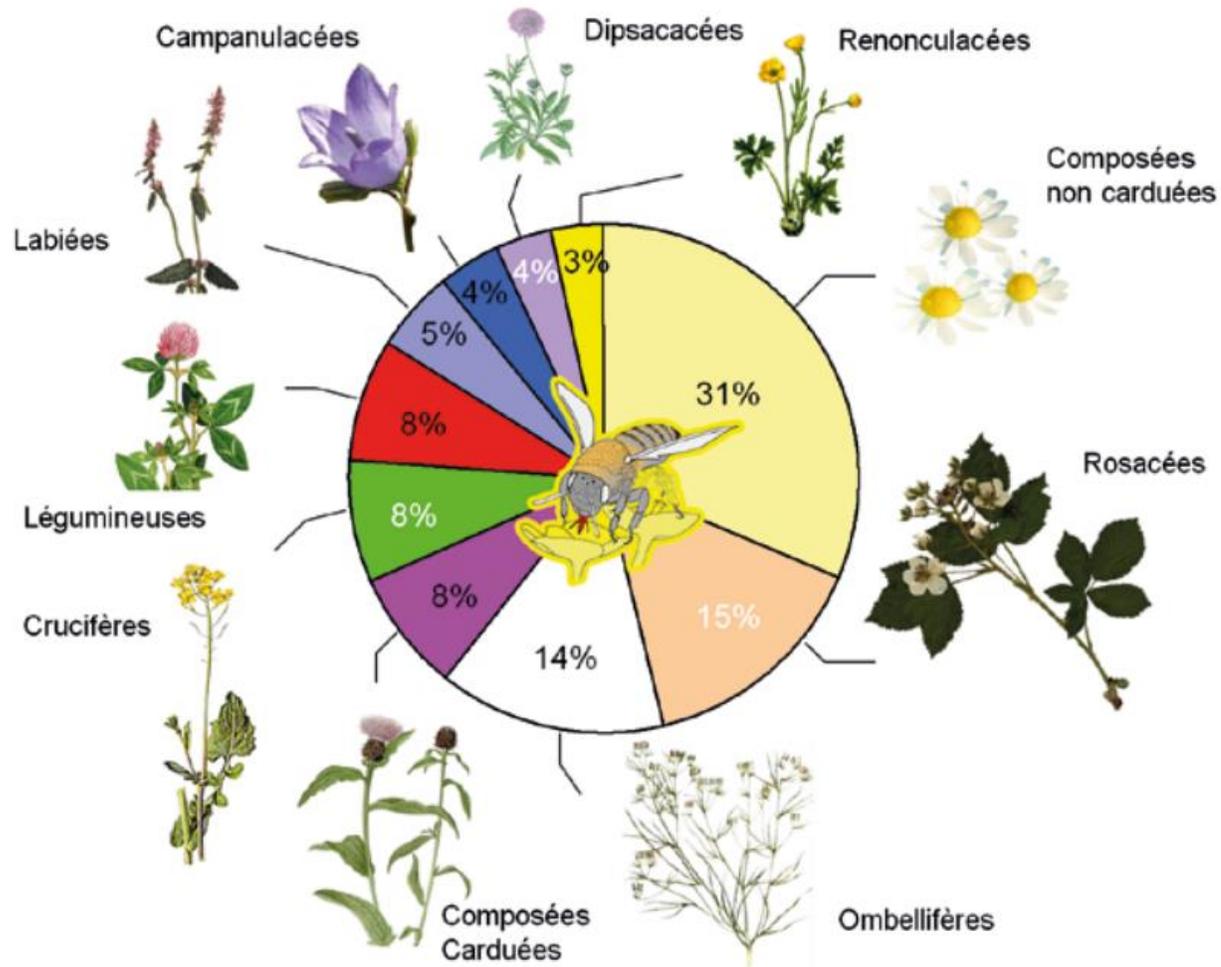
### Principales familles de fleurs butinées par les abeilles à langue longue

En pourcentage : le nombre relatif d'espèces d'abeilles à langue longue qui butinent cette famille de plantes. Une même espèce peut butiner plusieurs familles.

**Labiés (Lamiaceae) +  
légumineuses (Fabaceae)  
= 50%**

**Rosacées (Rosaceae)+  
Composées non carduées  
(Asteraceae)  
= 13%**

## Les organes de récolte du nectar



**Principales familles de fleurs butinées à langue courte**

**Labiés (Lamiaceae) +  
légumineuses (Fabaceae)  
= 13%**

**Rosacées (Rosaceae)+  
Composées non carduées  
(Asteraceae)  
= 46%**



## Le cycle de vie des espèces solitaires

- En Europe, **le cycle de vie de toutes les espèces est annuel** (exceptions : *Apis Mellifera* et *Lasioglossum marginatum* ).
- Les **mâles** émergent quelques jours avant les femelles.
- Après l'accouplement, les femelles conservent le sperme dans une **spermathèque**.
- Chez les espèces solitaires, la femelle fécondée **construit ou réaménage un ancien nid** pour y installer de nouvelles **cellules larvaires**.
- Chaque femelle nidifiante approvisionne leurs cellules avec un « **pain de pollen** » humidifié de **nectar**.
- Il faut un grand nombre d'**allers-retours** entre le nid et les fleurs pour confectionner un seul pain de pollen (plus de 25 pour *Osmia cornuta*).
- La femelle pond **un seul œuf dans chaque cellule**.
- **Le pain de pollen est plus gros dans les cellules destinées à recevoir un œuf femelle.**





## Le cycle de vie des espèces solitaires

- L'œuf éclot après quelques jours et donne naissance à **une petite larve blanche**.
- **Quatre mues** de la larve en général au fur et à mesure de la croissance de la larve.
- Souvent avant la dernière mue, la larve construit **un cocon de soie** dans lequel elle se transforme en **nymphe**.
- Ce **stade nymphal** est plus ou moins long et permet la transformation en *imago*. Chez certaines espèces, la nymphe rentre en léthargie (diapause) pendant la durée de toute la mauvaise saison.
- **L'imago** émerge au printemps, en été, voire à l'automne selon la phénologie de l'espèce.
- Chez certaines espèces comme les Xylocopes ou les Cératines, *l'imago* émerge peu après le stade nymphal et c'est cet ***imago* (mâles et femelles) qui entre en léthargie** pendant la mauvaise saison.
- Chez d'autres espèces, il n'y a pas de diapause pour toutes les générations. La génération de printemps donne directement une génération d'été (**espèce bivoltine** comme *Andrena bicolor*).





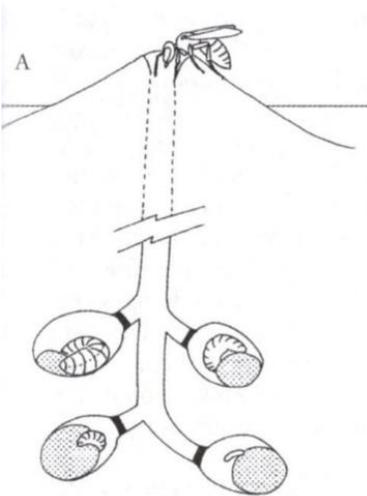
## Des phénologies très différentes selon les espèces

- Quelques espèces bivoltines ou à longue durée de vie des adultes (*Bombus*, *Lasioglossum marginatum*)
- Les adultes dans la plupart des espèces ont **une durée de vie de quelques semaines.**
- Les **périodes d'émergence des adultes s'étale de mi-mars à fin septembre.**

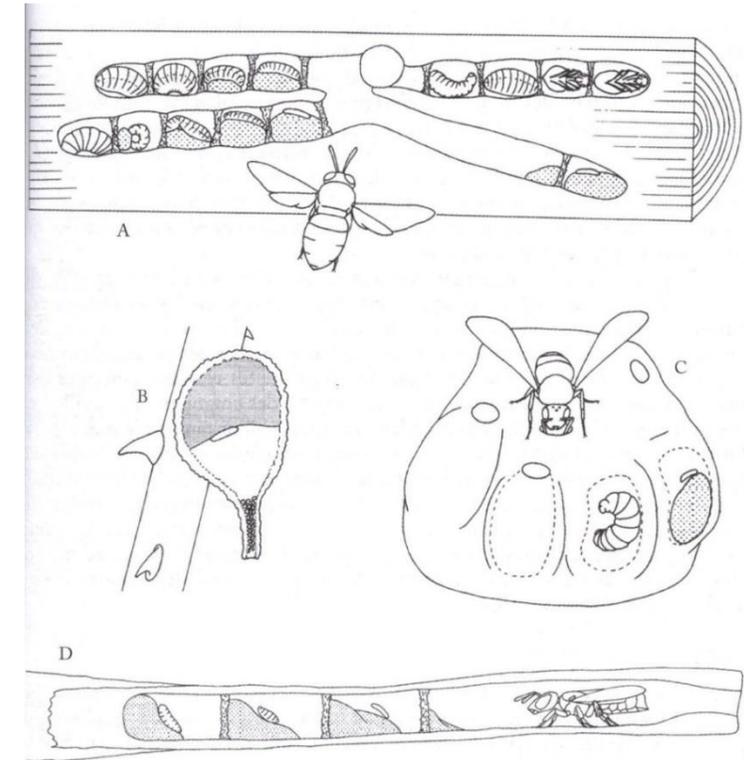


## La nidification

- Les **espèces terricoles fouisseuses** représentent plus de la moitié des espèces. La plupart des espèces terricoles creusent leur galerie à la verticale sur un sol plat figure 1 (A). D'autres abeilles comme *Anthphora plumipes* préfèrent le sol en pente d'un talus, voire la tranche verticale d'escarpement.
- Chez les **espèces non fouisseuses**, certaines creusent leurs galeries dans les végétaux (espèces **xylocoles ou rubicoles**). D'autres aménagent des **anfractuosités** de la roche, du sol, des végétaux, des coquilles vides d'escargots ou d'anciens nids. Les xylocopes sont les seuls à comporter des espèces qui peuvent creuser elles-mêmes leurs propres galeries dans le bois mort (figure 2A).



- Chez les *Icteranthidium* et les *Anthidiellum*, les femelles récoltent la **résine** des conifères pour confectionner une loge accrochée à un support minéral ou végétal (figure 2 B).
- On trouve chez les Megachilidae des **espèces potières** : *Megachile (Chalicodoma) pyrenaica* (figure 2 C).
- Les Cératines, les Osmies et les Hylaeus sont **rubicoles** et nichent dans le sureau ou la ronce dont elles extraient la moëlle (figure 2 D).





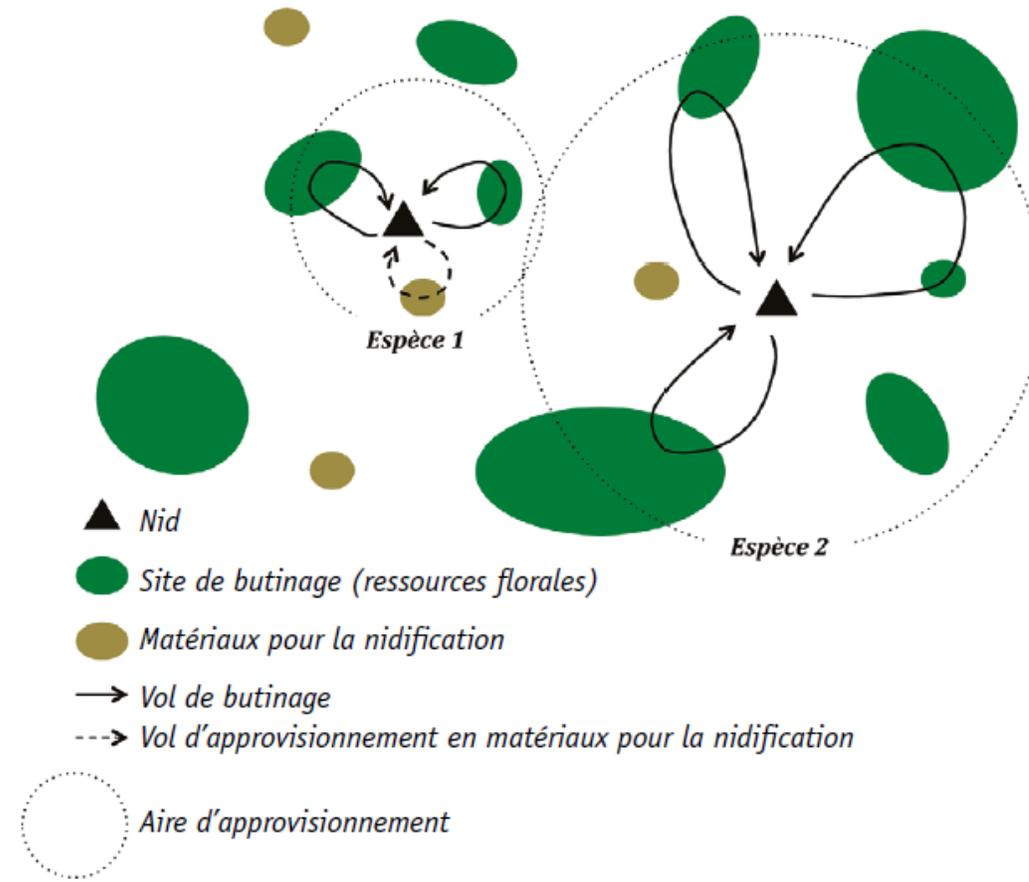
## La socialité chez les abeilles

- Les espèces **solitaires** : chaque femelle aménage son nid (*Ceratina cucurbitina*, *Hylaeus spp.*, *Xylocopa violaceus*, etc.).
- Les espèces **grégaires** : les femelles nidifient en grandes bourgades, les unes à coté des autres (*Megachilide pyrenaica*, *Colletes herediae*, etc.).
- Les espèces **parasociales** : collaboration entre femelles pour la réalisation d'un nid commun.
- Les espèces **sub-sociales** : les femelles entretiennent des relations sociales avec leur progéniture. *Halictus scabiosae*.
- Les espèces **eu-sociales** : groupes familiaux, vivant en colonie, avec division du travail, différenciation morphologique en caste et chevauchement des générations. *Lasioglossum marginatum* : sociétés pouvant compter jusqu'à 600 membres, femelles génitrices de 5-6 ans, *Bombus*, *Apis mellifera*.



## Comportement d'approvisionnement centralisé

Figure 6 : Représentation schématique du comportement de « central place foraging » chez les abeilles. Le paysage comporte des sites de butinage (ressources florales) et des sites fournissant des matériaux de nidification (pour les espèces concernées, en particulier celles de la famille des Megachilidae). L'espèce 1 possède des capacités de vol plus limitées que l'espèce 2, son aire d'approvisionnement est donc plus petite.

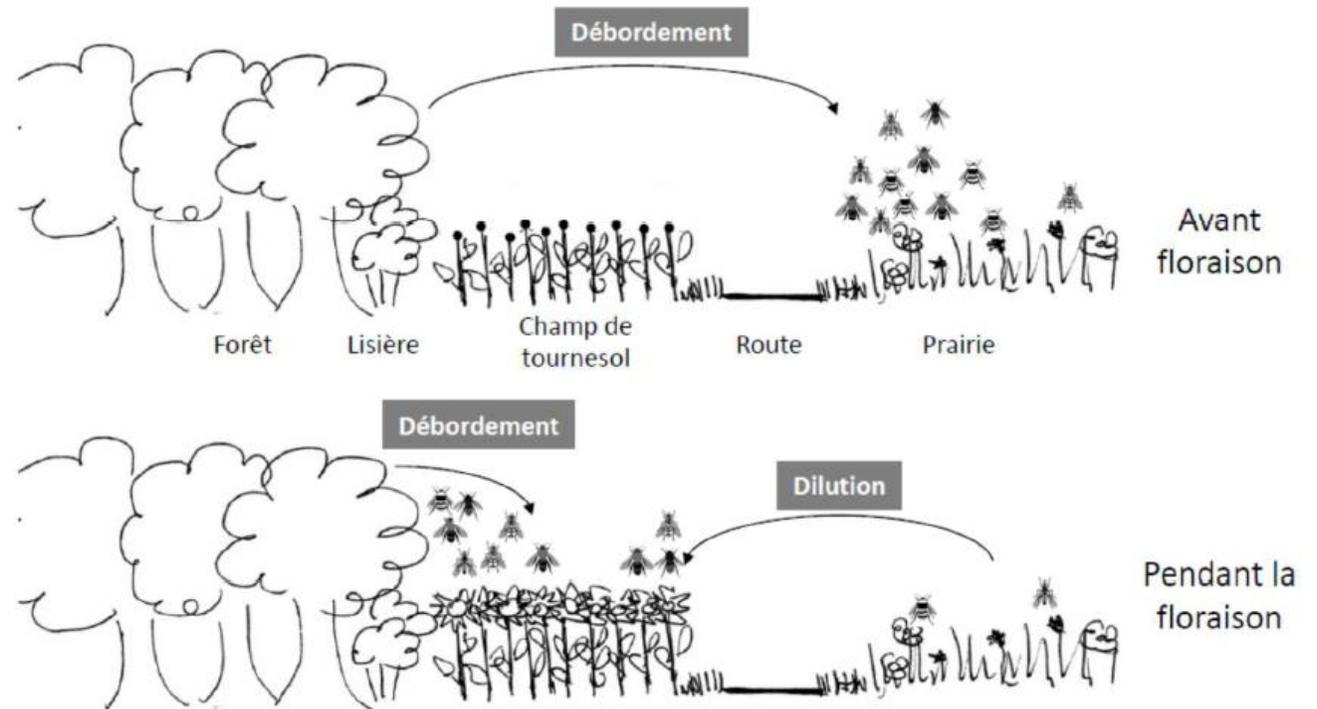




## Les liens entre les traits de vie des abeilles, la composition, la configuration des paysages

### Favoriser les peuplements et les populations d'abeilles grâce à l'hétérogénéité des paysages

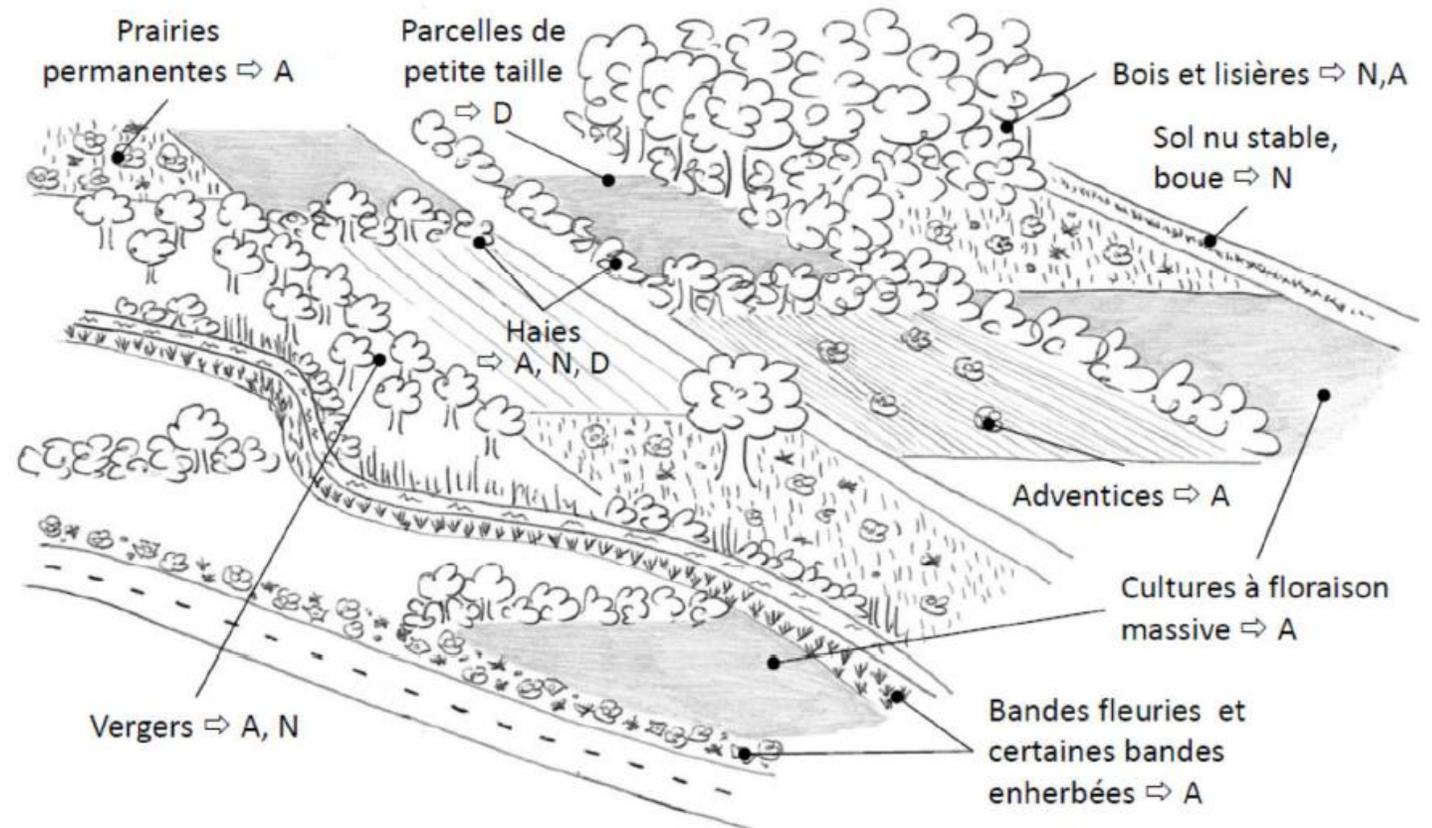
- Nécessité d'une **disponibilité** et d'une **diversité florale** tout au long de l'année.
- Besoin d'une présence **d'éléments semi-naturels** dans les paysages agricoles (prairies permanentes, lisières forestières, chemins, haies, bordures et bandes enherbées)
- **Des pratiques agricoles et d'entretien des paysages en faveur de la biodiversité** (élevage extensif, culture de légumineuses, jachères fleuries, fauche tardive etc.)
- Disposer de **corridors biologiques** permettant la dispersion des espèces.



## Les liens entre les traits de vie des abeilles et la composition, la configuration des paysages

### Favoriser les peuplements et les populations d'abeilles grâce à l'hétérogénéité des paysages

- Nécessité d'une **disponibilité** et d'une **diversité florale** tout au long de l'année.
- Besoin d'une présence **d'éléments semi-naturels** dans les paysages agricoles (prairies permanentes, lisières forestières, chemins, haies, bordures et bandes enherbées)
- **Des pratiques agricoles et d'entretien des paysages en faveur de la biodiversité** (élevage extensif, culture de légumineuses, jachères fleuries, fauche tardive etc.)
- Disposer de **corridors biologiques** permettant la dispersion des espèces.



A= site d'alimentation  
N= site de nidification  
D= corridor biologique

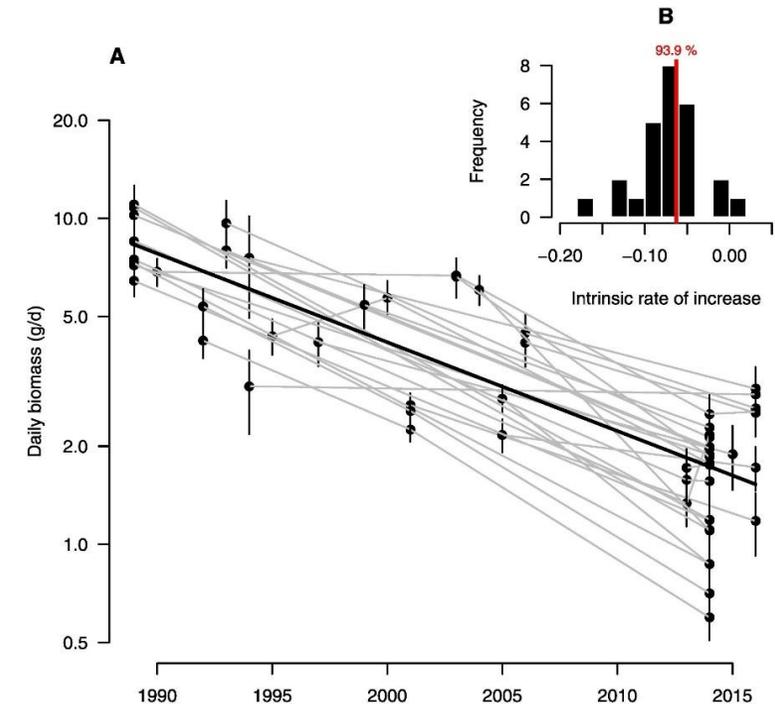


# 3. Comment qualifier et quantifier l'effondrement des populations d'abeilles

**76,5 % de la biomasse des insectes volants ont disparu en 27 ans (1989-2016) dans 63 spots inclus dans des réserves naturelles mais environnées de champs agricoles utilisant des pesticides.**

Hallman C.A. et alii, Octobre 2017, « More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas” , PLOS One.

*« Notre analyse estime une baisse saisonnière de 76 % et une baisse au milieu de l'été de 82 % de la biomasse d'insectes volants au cours des 27 années d'étude. Nous montrons que ce déclin est apparent quel que soit le type d'habitat, tandis que les changements dans les conditions météorologiques, l'utilisation des terres et les caractéristiques de l'habitat ne peuvent pas expliquer cette baisse globale. Cette perte encore méconnue de la biomasse d'insectes doit être prise en compte dans l'évaluation du déclin de l'abondance des espèces dépendant des insectes comme source de nourriture et le fonctionnement de l'écosystème dans le paysage européen ».*



**Fig 4. Temporal distribution of insect biomass at selected locations.** (A) Daily biomass (mean  $\pm$  1 se) across 26 locations sampled in multiple years (see S4 Fig for seasonal distributions). (B) Distribution of mean annual rate of decline as estimated based on plot specific log-linear models (annual trend coefficient =  $-0.053$ ,  $sd = 0.002$ , i.e. 5.2% annual decline).

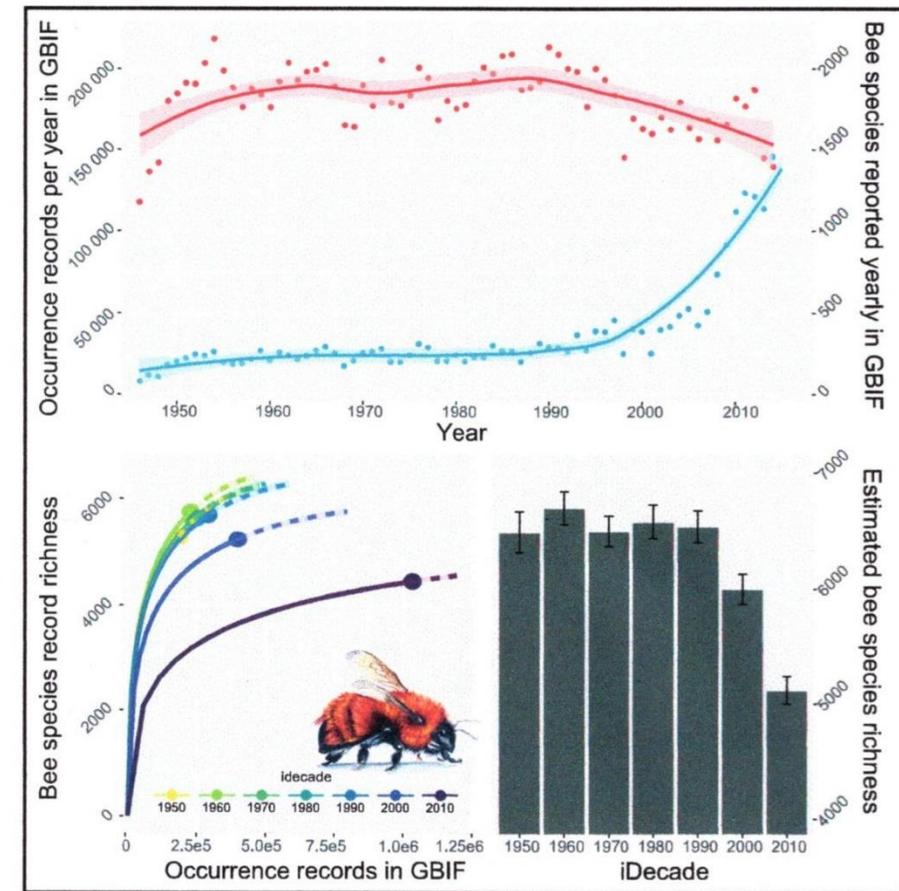
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809.g004>



## « Les enregistrements d'occurrences mondiales suggèrent un déclin mondial de la richesse en espèces d'abeilles »

Eduardo E. Zattara, Marcelo A. Aizen One Earth 4, 114–123 Janvier 2021.  
Base de données du GBIF

*« Nous avons constaté qu'après les années 1990, le nombre d'espèces d'abeilles collectées a fortement diminué, de sorte qu'environ 25 % moins d'espèces ont été signalées entre 2006 et 2015 qu'avant les années 1990. Bien que ces tendances doivent être interprétées avec prudence compte tenu de la nature hétérogène de l'ensemble de données et des biais potentiels dans la collecte et la communication des données, les résultats suggèrent la nécessité d'actions rapides pour éviter un nouveau déclin des pollinisateurs ».*





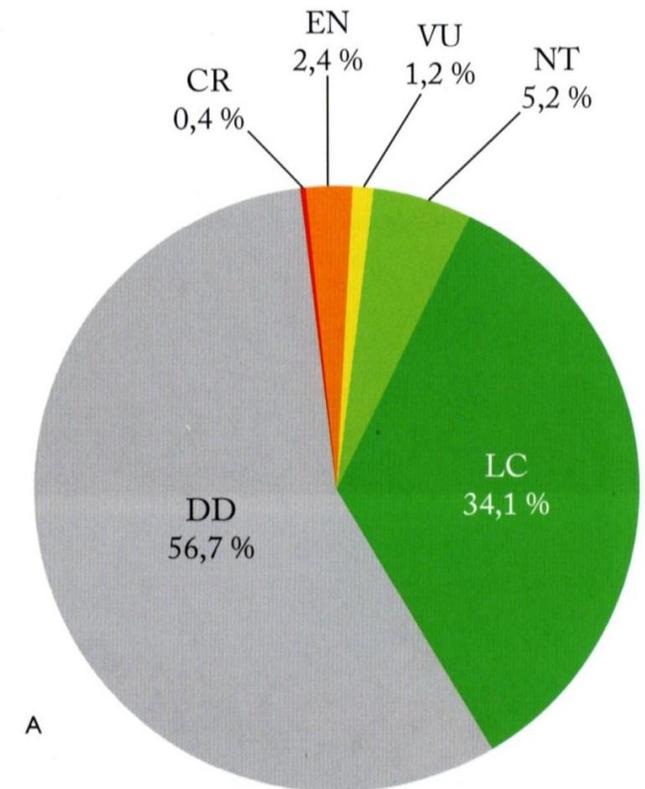
# 3. Comment qualifier et quantifier l'effondrement des populations d'abeilles

## Liste rouge UICN à l'échelle de l'Europe publiée en 2014 :

(European Red List of Bees, Anna Nieto et alii, 2014, IUCN, Commission européenne)

- 7 espèces en danger critique d'extinction (CR).
- 46 espèces en danger (EN).
- 24 espèces vulnérables (VU).
- 101 espèces quasi menacées (NT).
- 631 espèces en préoccupation mineure (LC).
- 1001 espèces avec des données insuffisantes (DD).
- 23 espèces encore non évaluées.

9,2%





## Liste rouge UICN des abeilles à l'échelle de l'Europe publiée en 2014 : (Anna Nieto et alii),

Pour les bourdons (*Bombus*) 90% des espèces ont été évaluées (sur les 68 espèces recensées).

- 24% ont un risque important d'extinction (CR+EN+VU).
- 45% des espèces ont des populations en déclin.

Figure 5. IUCN Red List status of *Bombus* spp. in Europe.

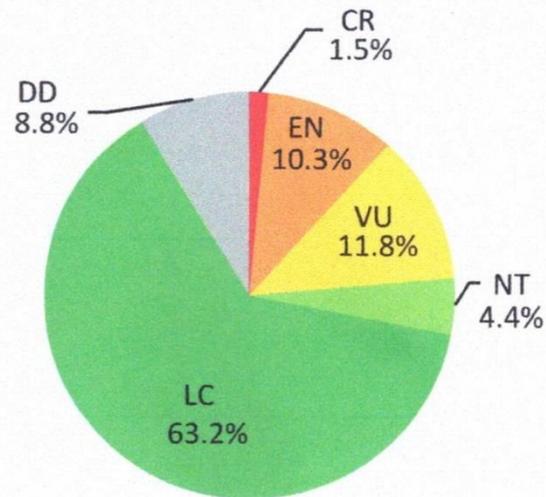
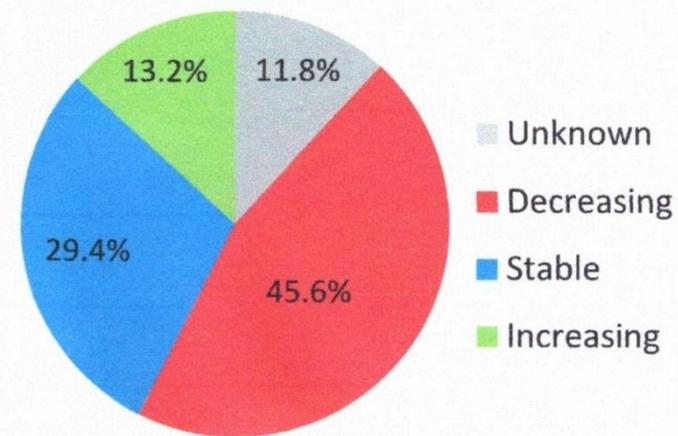


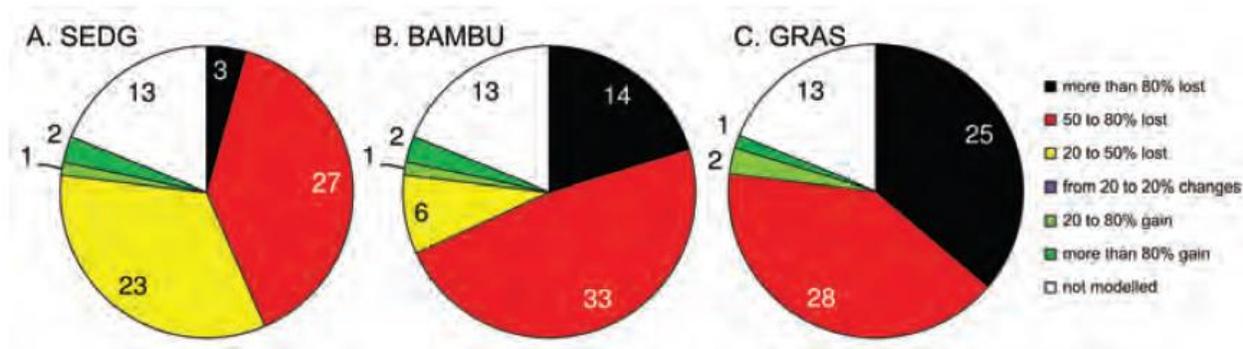
Figure 6. Population trends of *Bombus* spp. in Europe.





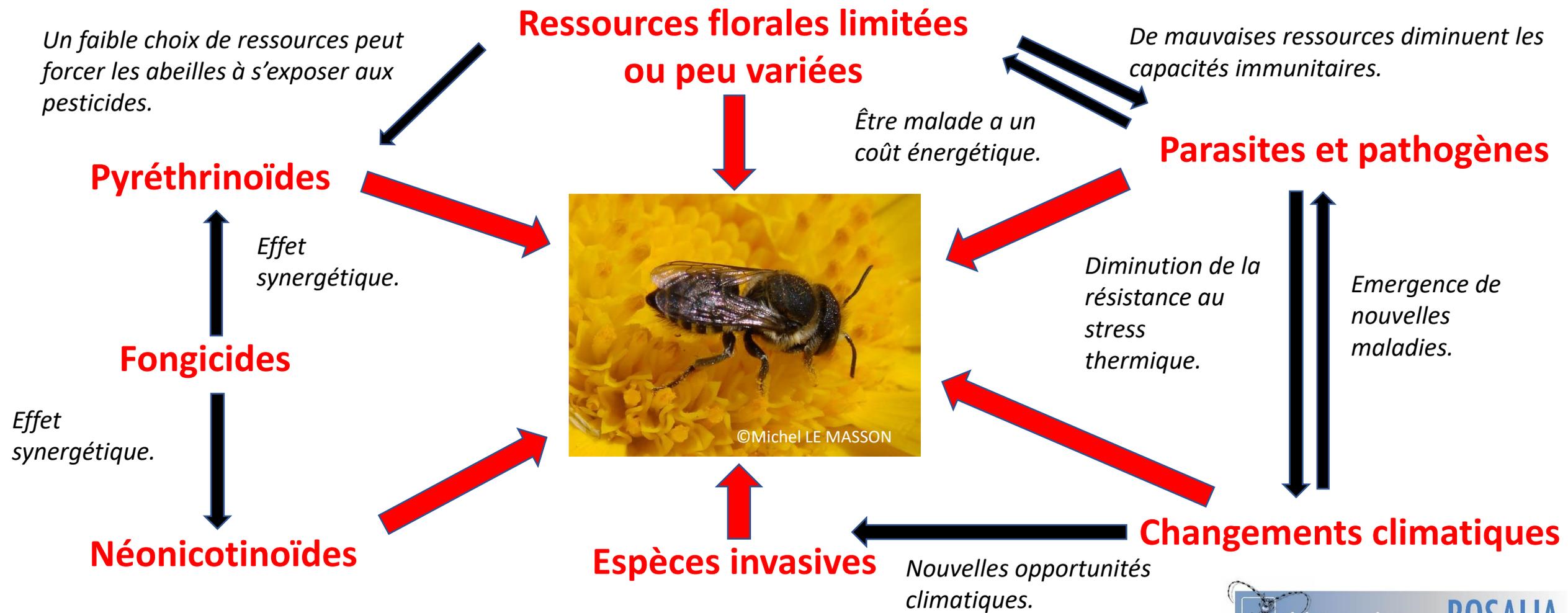
## Risques climatiques et distribution des bourdons européens

Alors que dans le scénario de changement modéré (SEDG), seules trois espèces devraient être au bord de l'extinction d'ici 2100. **14 espèces sont particulièrement menacées dans le cadre du scénario de changement intermédiaire-scénario (BAMBU).** Selon le scénario de changement le plus sévère (GRAS), jusqu'à **25 espèces devraient perdre la quasi-totalité de leur zone climatiquement appropriée.**



**Figure 13.2** Severity of projected changes in 2100 for the 69 studied European bumblebee species. For 21 species we assumed full dispersal, for the remaining no dispersal (see Appendix 3). Thirteen species have not been assessed (white background). Dark green background indicates a large expansion (more than 80% gain in suitable area); light green indicate expansion (between 20 and 80% gain in suitable area); yellow background indicates regression (between 20 and 50% loss of suitable area); red background indicates strong regression (from 50 to 80% loss of suitable area); dark background indicates very strong regression with extinction risk (more than 80% loss of suitable area). A. SEDGE scenario; B. BAMBU scenario; C. GRAS scenario.

# 3. Comment qualifier et quantifier l'effondrement des populations d'abeilles





# Echec des plans Ecophyto

« Premier producteur européen par la surface agricole utile (29 millions d'hectares) et la valeur de sa production (71 Md€ dont près de 60 % de production végétale), la France se place, après l'Espagne et devant l'Italie, au deuxième rang pour la quantité de substances actives vendues (72 000 tonnes) et au neuvième rang pour l'utilisation à l'hectare ».

## « DES OBJECTIFS NON ATTEINTS EN DÉPIT D'UNE DÉCENNIE D' ACTIONS MOBILISANT DES FONDIS PUBLICS IMPORTANTS »

- « En France, la loi de programmation relative à **la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement** [Loi du 3 août 2009] avait notamment fixé les objectifs suivants : réduction de 50 % de l'usage des pesticides en dix ans, 50 % d'exploitations engagées en certification environnementale à l'horizon 2012 et 20 % de la surface agricole utile en agriculture biologique en 2020. »
- « L'objectif initial de diminution du recours aux produits phytopharmaceutiques de 50 % en dix ans, reporté en 2016 à l'échéance 2025 et confirmé en avril 2019, assorti d'un objectif intermédiaire de - 25 % en 2020, est loin d'être atteint : l'utilisation des produits mesurée par **l'indicateur NODU a, au contraire, progressé de 12 % entre 2009 et 2016**, ce qui reflète la lente évolution du modèle agricole national. »
- « Les objectifs clés fixés en 2009 sont très loin d'être atteints : en regard d'un objectif de 50%, **seulement 12 % des exploitations sont engagées dans des projets labellisés économes en intrants** (dont 2 272 certifiées « haute valeur environnementale ») ; **la cible de 20 % de surface agricole utile (SAU) en agriculture biologique pour 2020 est loin d'être atteinte (7,5 % en 2018)** ».

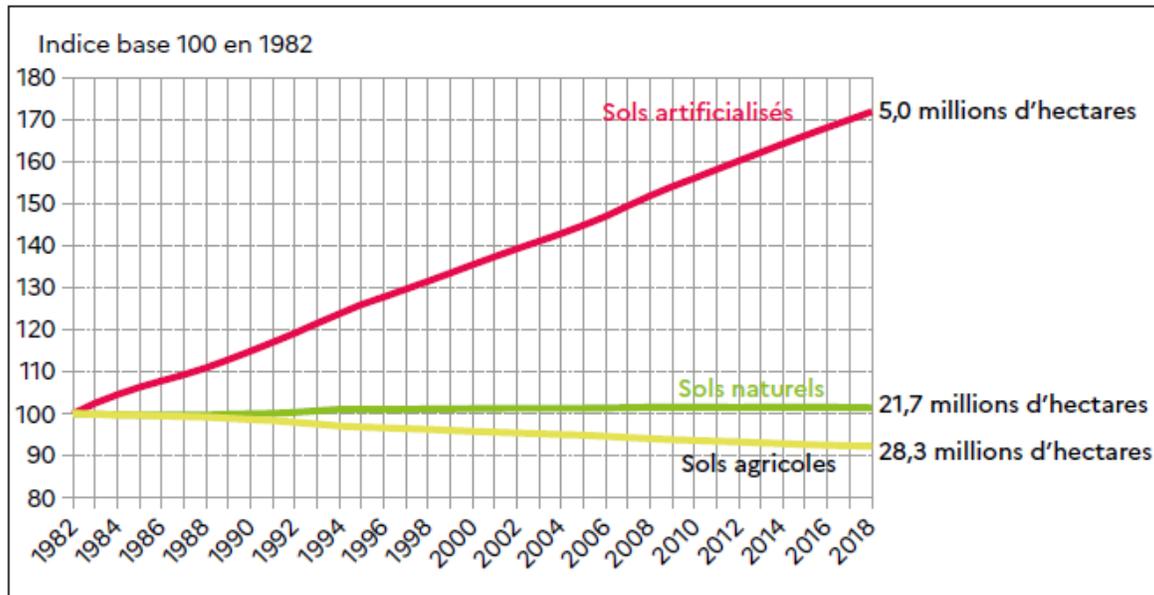


## L'artificialisation des terres et la forte régression des prairies et du mode associé de production agricole

### Graphique 3

Les sols artificialisés augmentent de 72 % depuis 1982

Évolution des superficies selon le type d'occupation du sol, France métropolitaine



Source : Agreste - Enquêtes Teruti 2017-2018-2019

- Les espaces artificialisés augmentent entre 1982 et 2018 (36 ans) de 57 600 hectares par an, soit +1,3% par an et passent de 2,9 à 5 millions d'hectares entre 1982 et 2018 : +2,1 millions d'hectares.
- Les terres agricoles perdent dans la même période 65 900 hectares par an depuis 1982, soit 7,7% de leur surface en France métropolitaine et 2,4 millions d'hectares.



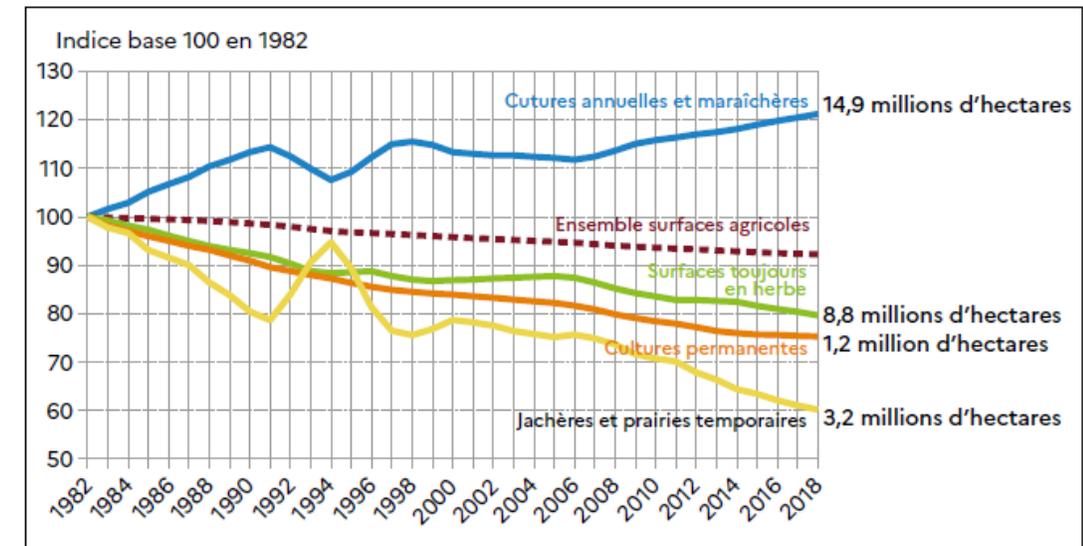
## L'artificialisation des terres et la forte régression des prairies et du mode associé de production agricole

- Si les terres agricoles régressent, de 2,4 millions d'hectares entre 1982 et 2018, **les surfaces consacrées aux grandes cultures annuelles augmentent : +2,6 millions d'hectares**
- **Les Surfaces Toujours en Herbe (prairies permanentes) diminuent de 2,3 millions d'hectares dans cette période.**
- **Les jachères et prairies temporaires perdent 2,1 millions d'hectares**
- **Les surfaces de vigne et de vergers régressent de 400 000 hectares et les sols agricoles annexes (chemins et cours de ferme) de 200 000 hectares**

Graphique 6

L'extension des cultures annuelles ne compense pas le recul des autres surfaces agricoles

Évolution des sols agricoles depuis 1982, France métropolitaine

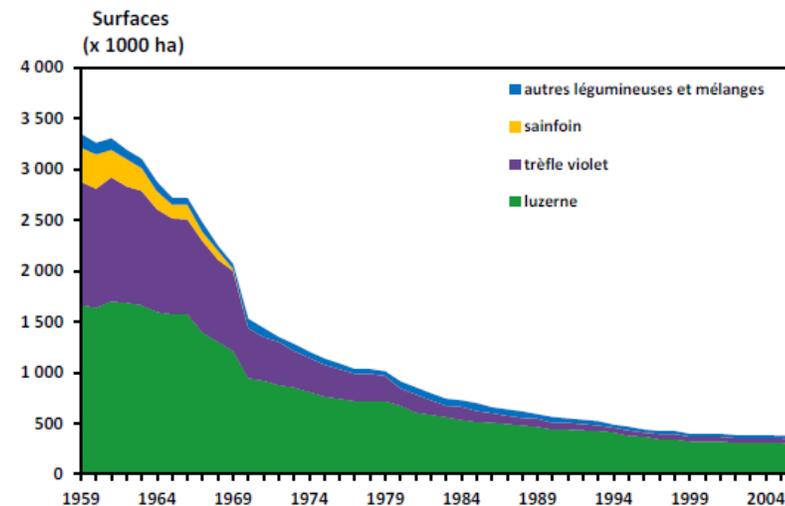


Source : Agreste - Enquêtes Teruti 2017-2018-2019



## L'artificialisation des terres et la forte régression des prairies et du mode associé de production agricole

- Si les terres agricoles régressent, de 2,4 millions d'hectares entre 1982 et 2018, **les surfaces consacrées aux grandes cultures annuelles augmentent : +2,6 millions d'hectares**
- **Les Surfaces Toujours en Herbe (prairies permanentes) diminuent de 2,3 millions d'hectares dans cette période.**
- **Les jachères et prairies temporaires perdent 2,1 millions d'hectares**
- **Les surfaces de vigne et de vergers régressent de 400 000 hectares et les sols agricoles annexes (chemins et cours de ferme) de 200 000 hectares**



**Figure 2 :** Evolution des surfaces française en légumineuses fourragères pures de 1960 à 2007, d'après données Agreste (source : Etude relance des légumineuses CGDD 2009)



# Conclusions

1. Il est nécessaire de mieux comprendre la diversité et l'écologie des pollinisateurs : « *Si nous ne savons pas où vivent les espèces d'abeilles et leur abondance, il est presque impossible de mesurer le déclin et de générer des stratégies de conservation hiérarchisées et significatives* » Brown & Paxton (2009).
2. Il est nécessaire d'améliorer les connaissances sur **les interactions entre les traits de vie des pollinisateurs et des traits floraux** notamment dans le cadre de groupes fonctionnels de pollinisation et d'approches « réseaux » entre pollinisateurs et plantes pollinisées.
3. Il est indispensable de **mieux comprendre l'impact des changements globaux** sur les communautés de pollinisateurs et la fonction de pollinisation
4. Il est nécessaire **d'interroger notre modèle de développement agricole, et le rôle des paysages** dans la perspective d'une biodiversité fonctionnelle et pour faire face à la crise de la pollinisation





# Merci pour votre attention !





# Interactions écologiques entre l'abeille domestique et les abeilles sauvages

## Compétition ?

➔ **Une compétition est une interaction néfaste aux différents acteurs qu'elle implique.** La compétition est un mécanisme universel qui structure les écosystèmes. Cette interaction est à considérer avec l'interaction mutualiste de la pollinisation, les populations, les communautés et les réseaux de pollinisateurs et de plantes.

### 1. **Compétition pour les ressources** (Gause 1935) :

- ❑ Compétition par **interférence** : Rarement observée.





# Interactions écologiques entre l'abeille domestique et les abeilles sauvages

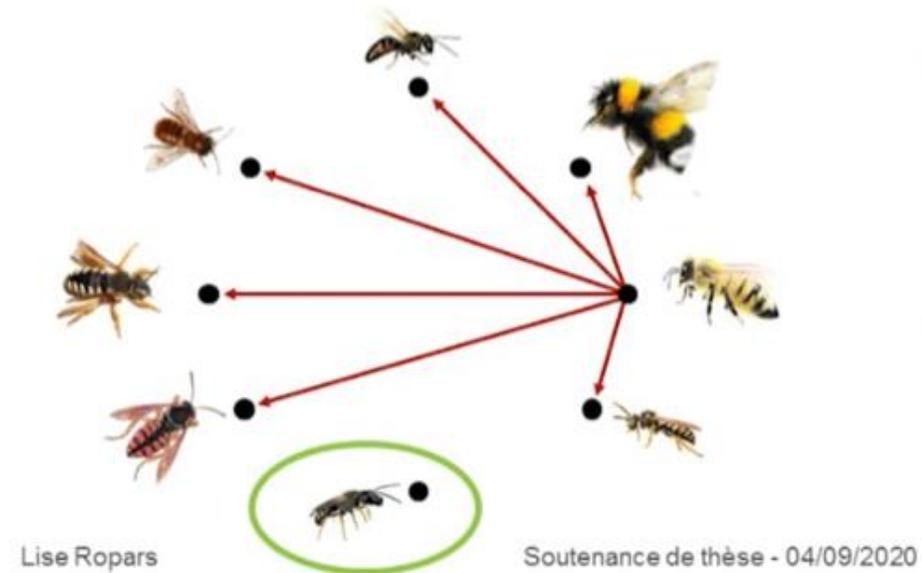
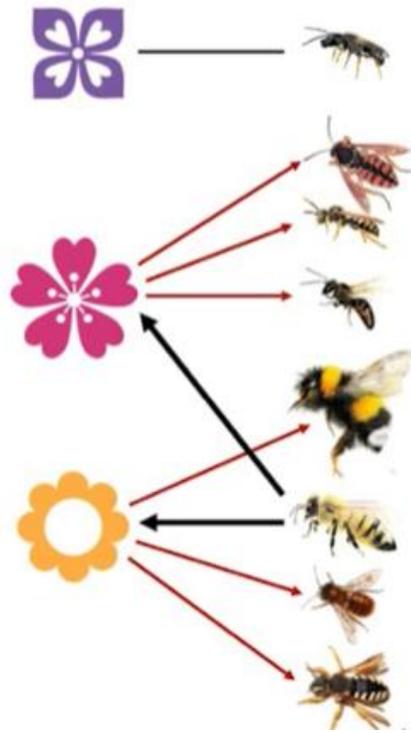
## Compétition ?

➔ Une compétition est une interaction néfaste aux différents acteurs qu'elle implique. La compétition est un mécanisme universel qui structure les écosystèmes. Cette interaction est à considérer avec l'interaction mutualiste de la pollinisation, les populations, les communautés et les réseaux de pollinisateurs et de plantes..

### 1. Compétition pour les ressources (Gause 1935) :

- Compétition par **interférence** : Rarement observée
- Compétition par **exploitation** : interaction due à une même ressource limitée pour les différentes espèces.

- Beaucoup de travaux indiquent l'existence d'une compétition par les ressources
- Les grandes abeilles sont les plus impactées
- Compétition variable selon la période





# Interactions écologiques entre l'abeille domestique et les abeilles sauvages

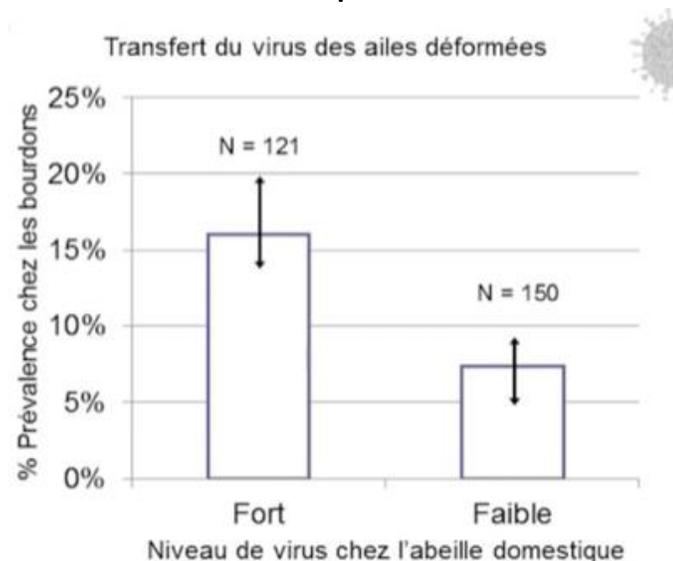
## Compétition ?

➡ **Une compétition est une interaction néfaste aux différents acteurs qu'elle implique.** La compétition est un mécanisme universel qui structure les écosystèmes. Cette interaction est à considérer avec l'interaction mutualiste de la pollinisation, les populations, les communautés et les réseaux de pollinisateurs et de plantes. **Compétition pour les ressources** (Gause 1935) :

- Compétition par **interférence** : Rarement observée
- Compétition par **exploitation** : interaction due à une même ressource limitée pour les différentes espèces.

### 2. Compétition apparente (Holt 1977)

➡ **Interaction indirecte due à une pression de prédation ou de parasitisme commune** notamment lorsque 2 espèces partagent un même territoire et un même parasite.





# Interactions écologiques entre l'abeille domestique et les abeilles sauvages

## Compétition ?

➔ **Une compétition est une interaction néfaste aux différents acteurs qu'elle implique.** La compétition est un mécanisme universel qui structure les écosystèmes. Cette interaction est à considérer avec l'interaction mutualiste de la pollinisation, les populations, les communautés et les réseaux de pollinisateurs et de plantes.

### 1. Compétition pour les ressources (Gause 1935) :

- Compétition par **interférence** : Rarement observée.
- Compétition par **exploitation** : interaction due à une même ressource limitée pour les différentes espèces.

### 2. Compétition apparente (Holt 1977)

➔ **Interaction indirecte due à une pression de prédation ou de parasitisme commune** notamment lorsque 2 espèces partagent un même territoire et un même parasite.

#### Comment mesurer la compétition par exploitation ?

- Comptage d'individus**
- Reproduction**, (Paini 2004) : succès de la reproduction, dimension corporelle des individus)



➔ **Distinguer :**

- Zones urbaines**
- Zones agricoles**
- Zones naturelles**

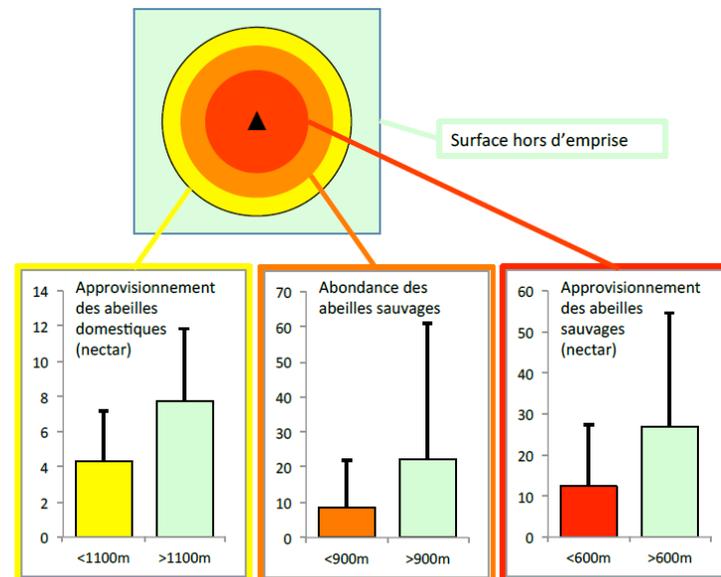




# Interactions écologiques entre l'abeille domestique et les abeilles sauvages

|   | Paramètre écologique  | Rayon de l'emprise | Intensité de l'effet | Apparition de l'effet                     |
|---|---|--------------------|----------------------|---|
|   | Abondance des abeilles domestiques                          | 800m               | +58%                 | Saison en cours                           |
| 2 | Abondance des abeilles sauvages                             | 900m               | -55%                 | Saison suivante                           |
|   | Taille individuelle moyenne des abeilles sauvages           | 650m               | -11%                 | Saison en cours <i>et</i> saison suivante |
| 3 | Succès d'approvisionnement en nectar des abeilles sauvages  | 600m               | -50%                 | Saison en cours                           |
| 1 | Taux d'approvisionnement en nectar des abeilles domestiques | 1 100m             | -44%                 | Saison en cours                           |
|   | Taux d'approvisionnement en pollen des abeilles domestiques | >1 200m*           | -36%                 | Saison en cours                           |

\*L'effet maximum s'étend potentiellement au-delà de 1200m



**Étude des interactions écologiques entre l'abeille domestique et les abeilles sauvages dans un espace naturel protégé : le massif de la Côte Bleue, site du Conservatoire du Littoral, 2018.** Mickaël Henry Guy Rodet INRA, UR 406 Abeilles & Environnement 228, chemin de l'Aérodrome - AVIGNON

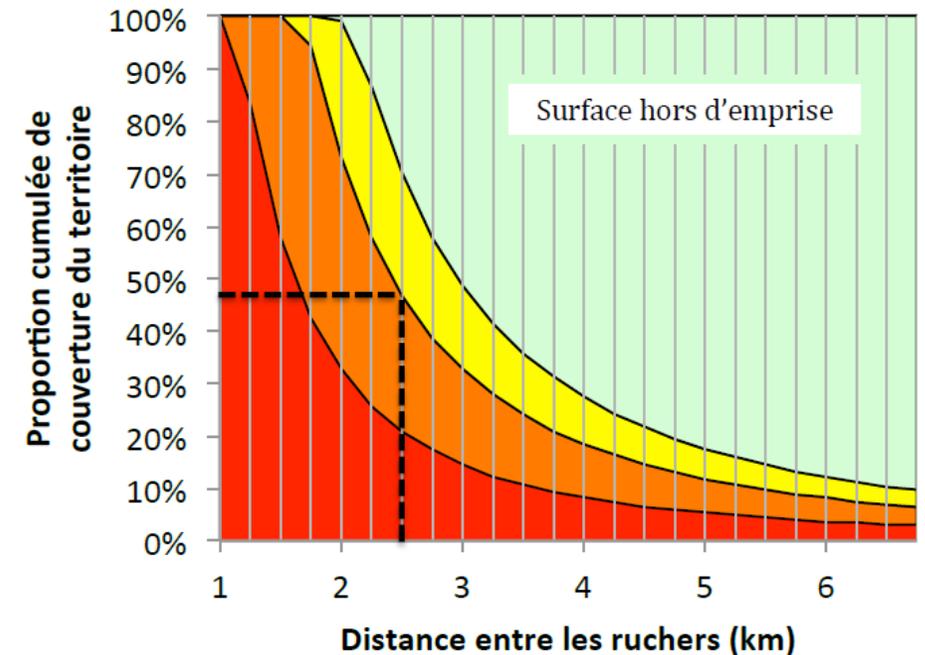
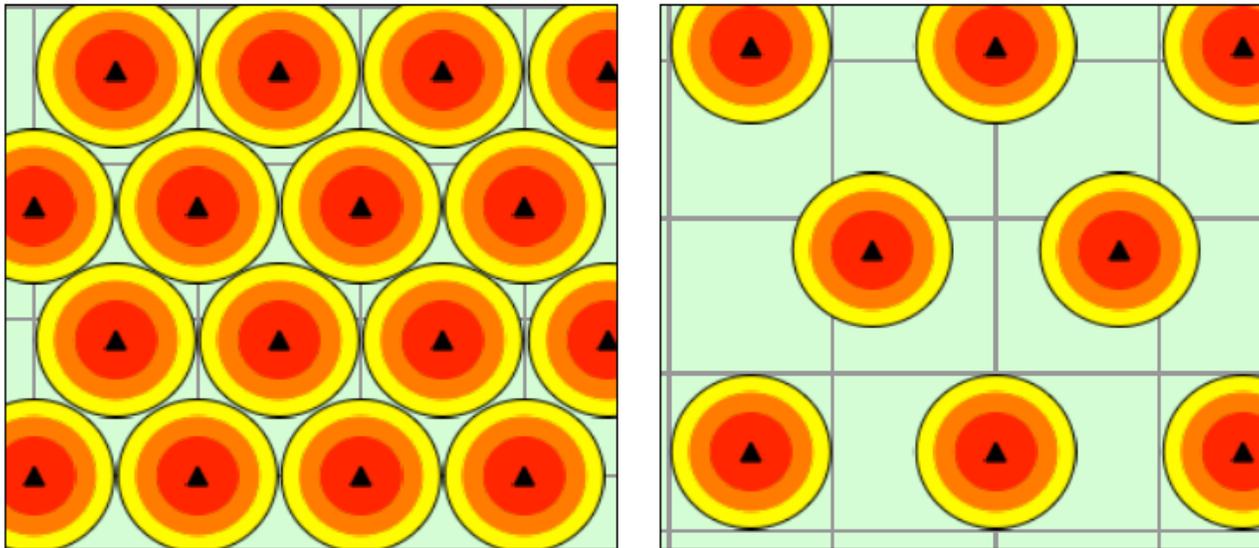




# Interactions écologiques entre l'abeille domestique et les abeilles sauvages

## Conclusions et recommandations :

1. Notions d'emprise apicole sur un territoire
2. Modulation des surfaces sous emprise et des surfaces libres (hors emprise)





# Interactions écologiques entre l'abeille domestique et les abeilles sauvages

## Conclusions et recommandations :

- 1. Notions d'emprise apicole sur un territoire**
- 2. Modulation des surfaces sous emprise et des surfaces libres (hors emprise)**
- 3. Possibilité de micro-sanctuarisation**
- 4. Rupture temporelle du régime de compétition (jachère apicole)**
- 5. Eviter le développement apicole dans les espaces naturels historiquement non exploités**
- 6. Vers des mesures agro-environnementales pour encourager l'apiculture rurale**
- 7. Identifier les autres leviers d'action possibles pour préserver le potentiel mellifère des milieux naturels.**



# Merci pour votre attention !

