



Pollinisation et abeilles sauvages

30 janvier 2024

Centre d'Ecologie et des Sciences de la Conservation
Muséum national d'Histoire naturelle

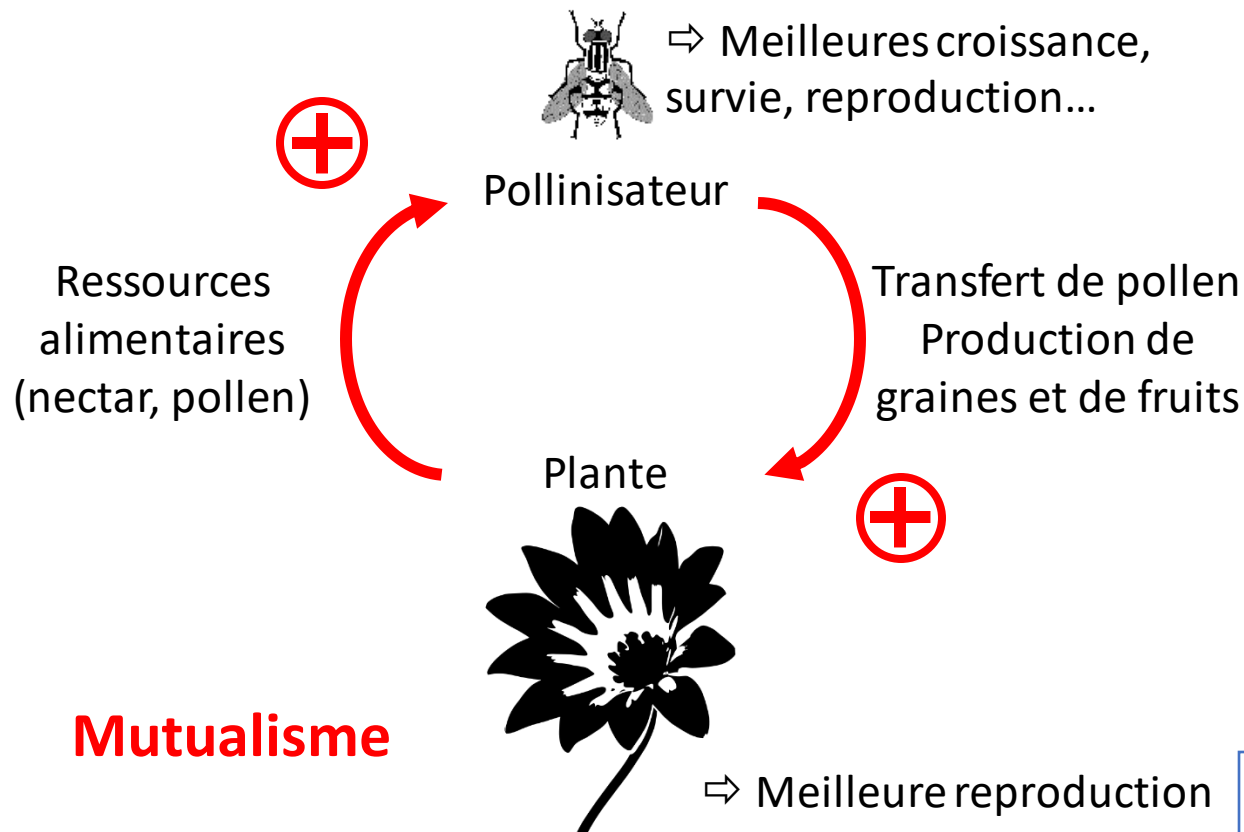


La pollinisation



La pollinisation est une interaction écologique

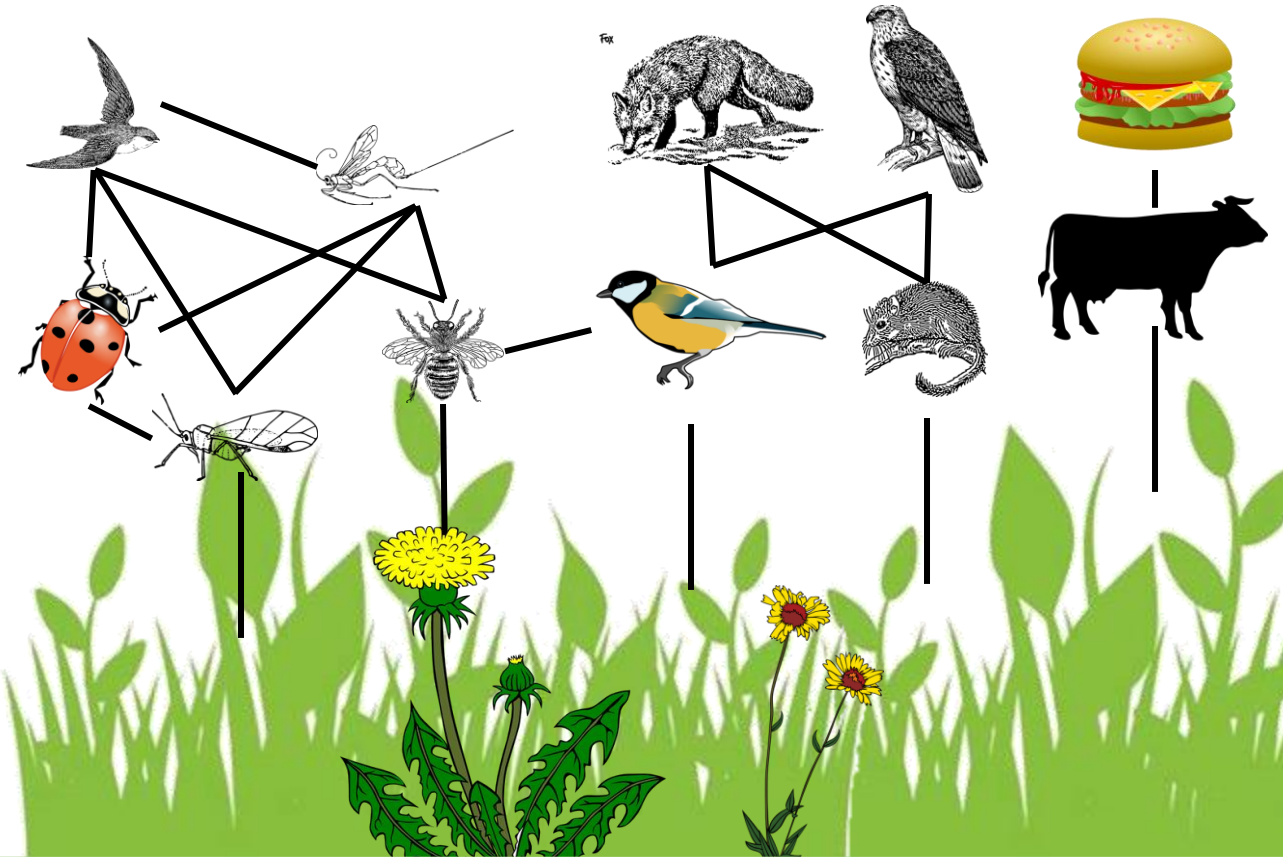
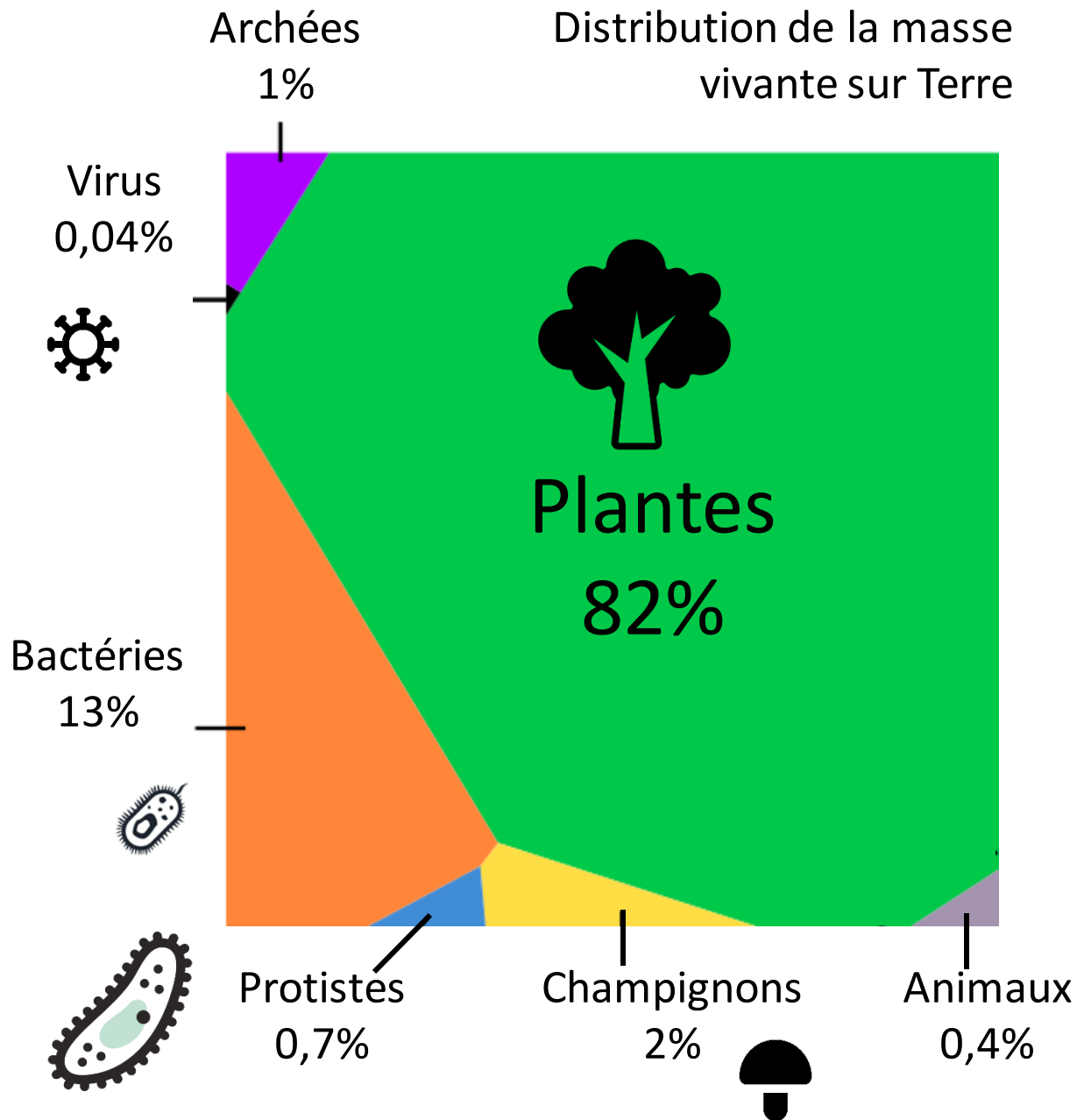
- Interaction = chaque partenaire agit sur l'autre



Pollinisation : brassage des gènes
(jusqu'à 100 000 grains de pollen sur un insecte !)

Les plantes, fondations de la vie sur Terre

- A la base de la plupart des chaînes alimentaires terrestres

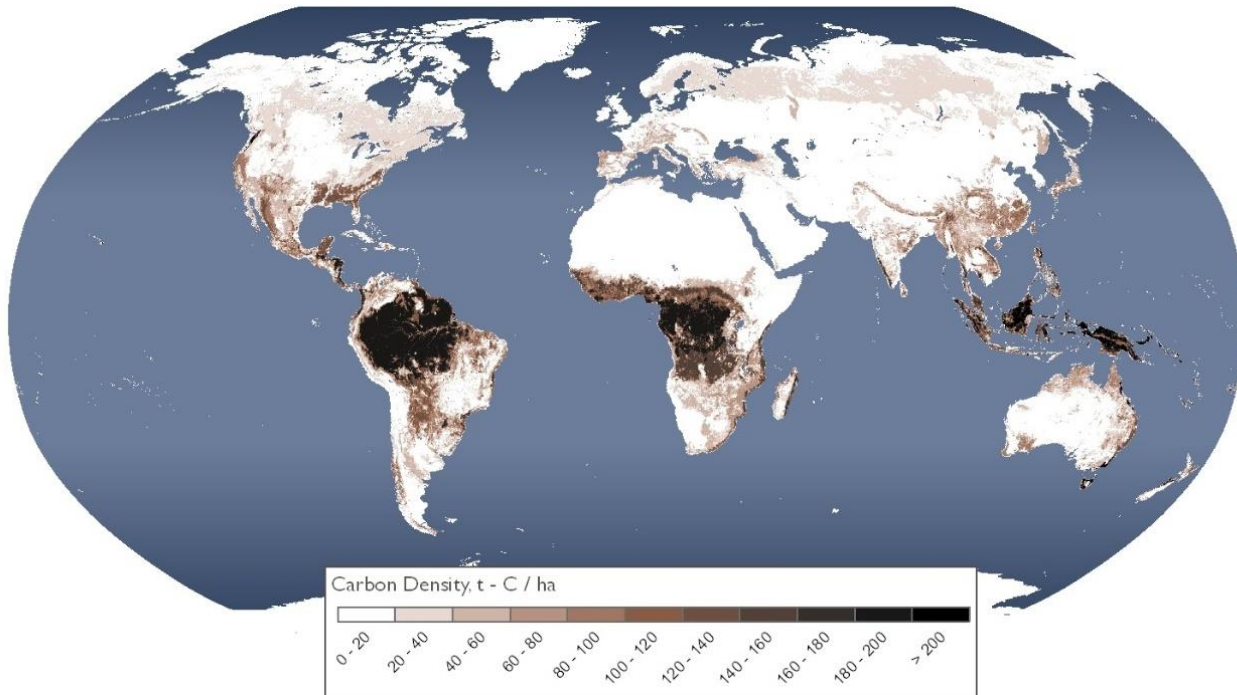


Bar-On et al. 2018. PNAS

Les plantes contribuent à la régulation du climat

- Stockage du carbone

Densité de carbone souterraine et aérienne
dans la biomasse vivante

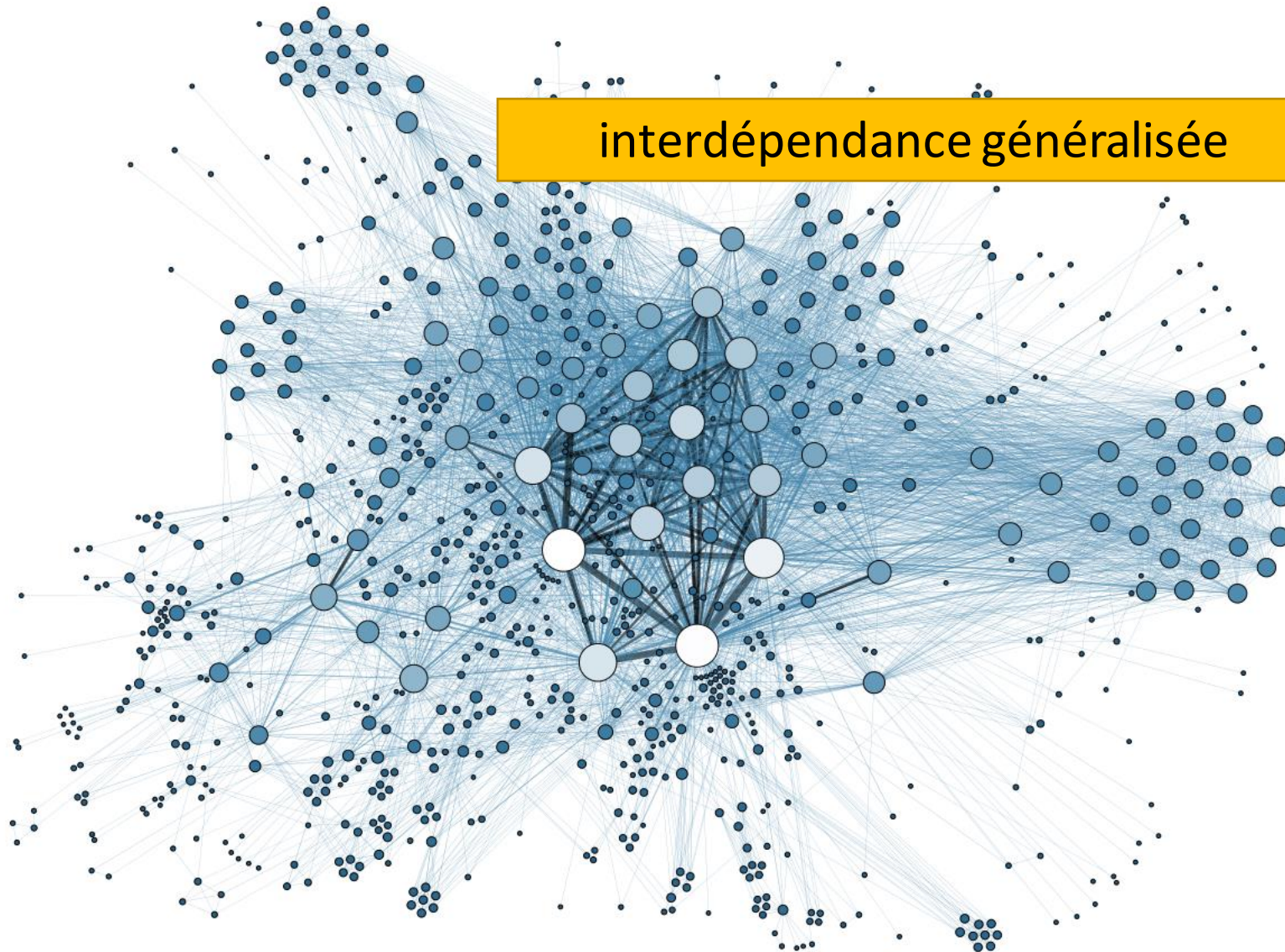


Ruesch & Gibbs 2008

- Rafraîchissement et humidification



La biodiversité comme tissu vivant de la planète = systèmes complexes



Flore diversifiée

(morphologie de la corolle,
période de floraison, strates...)



pollen
(source de protéines et lipides)

nectar
(source de glucides)

Flore diversifiée

(morphologie de la corolle,
période de floraison, strates...)

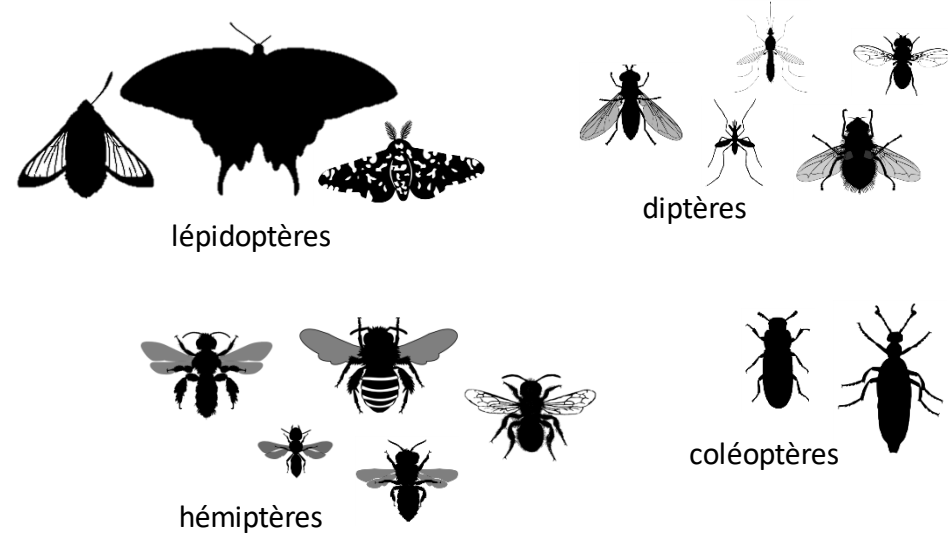


pollen
(source de protéines et lipides)

nectar
(source de glucides)

Diversité des espèces :

périodes d'activités et morphologie adaptés à
différentes espèces végétales.



Abeille domestique :
une espèce sur les 1000 présentes en France.

Flore diversifiée

(morphologie de la corolle, période de floraison, strates...)



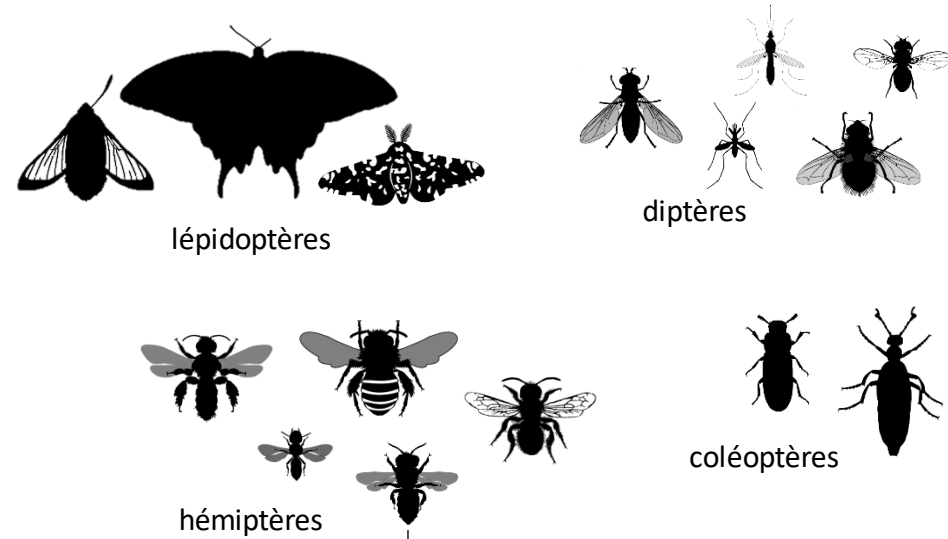
pollen
(source de protéines et lipides)

nectar
(source de glucides)



Bourdons et osmie cornue : précoces ! (variétés fruitières)

Diversité des espèces :
périodes d'activités et morphologie adaptés à différentes espèces végétales.



Abeille domestique :
une espèce sur les 1000 présentes en France.

Megachile rotundata
pollinisatrice de la luzerne
Élevage industriel

Intérêt de garder une diversité de variétés sauvages & de plantes cultivés : trouver des variétés résistantes



The image shows a screenshot of a news article from INRAE. At the top left, there are logos for the French Republic (République Française) and INRAE. To the right of these logos are navigation links: 'Apprendre et comprendre', 'Collaborer avec nous', 'Nous connaître', 'Nous rejoindre', and 'Europe & International'. A search icon is visible in the top right corner. The main headline is 'La diversité des plantes accroît la durabilité de leur résistance'. Below the headline is a short summary: 'Les systèmes immunitaires très différents de deux variétés de riz co-cultivés dans le sud-ouest de la Chine depuis des siècles réussissent à déjouer durablement les agents pathogènes. Des chercheurs d'INRAE, du Cirad et de l'Université agricole du Yunnan en Chine mettent en évidence dans leurs travaux publiés dans la revue eLife, l'importance de la diversité fonctionnelle des cultures pour restreindre les épidémies à l'échelle du paysage.' At the bottom left of the article, it says 'Publié le 26 décembre 2016'. There is a share icon on the right side of the article.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

INRAE

Apprendre et comprendre Collaborer avec nous Nous connaître Nous rejoindre Europe & International

La diversité des plantes accroît la durabilité de leur résistance

Les systèmes immunitaires très différents de deux variétés de riz co-cultivés dans le sud-ouest de la Chine depuis des siècles réussissent à déjouer durablement les agents pathogènes. Des chercheurs d'INRAE, du Cirad et de l'Université agricole du Yunnan en Chine mettent en évidence dans leurs travaux publiés dans la revue eLife, l'importance de la diversité fonctionnelle des cultures pour restreindre les épidémies à l'échelle du paysage.

Publié le 26 décembre 2016

« Ainsi, la quasi-totalité des vignes françaises (et européennes) après 1880 seront greffées sur des porte-greffes américains seuls capables de résister à ce terrible puceron (phylloxera vastatrix). »

La pollinisation

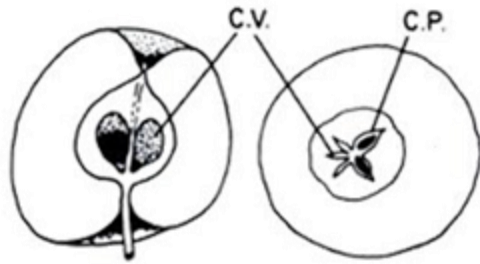
- Un « service » écologique
 - Estimation à 153 milliard d'€/an
(\approx 10% chiffre d'affaire de l'activité agricole mondiale)
 - Plus de 80 % des variétés cultivées en Europe dépendent des insectes pollinisateurs pour leur reproduction



Photo : RL Preud'Homme

La pollinisation

- Amélioration des rendements et de la qualité des récoltes
 - Impact sur la quantité et la qualité des fruits



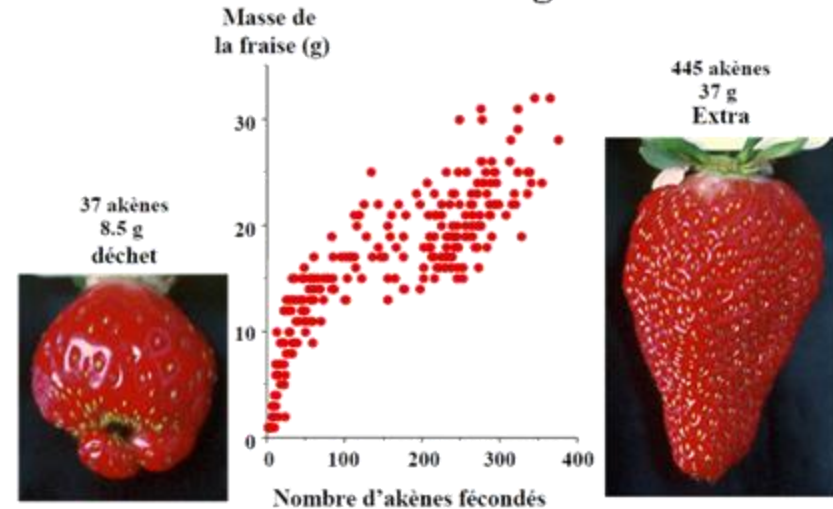
Déformation du fruit en raison d'une pollinisation insuffisante (réduction du nombre de pépins)

CV = carpelle vide, CP carpelle avec pépin

Pollinisation et productions végétales, production collective INRA



Effet du niveau de pollinisation sur la taille d'une fraise 'Gariguette'



Source : B. Vaissière, colloque INRA 2010 « Abeilles, pollinisation & Biodiversité : les risques du déclin »

La pollinisation

Évaluation des menaces



Vers une disparition des insectes ?



The New York Times Magazine

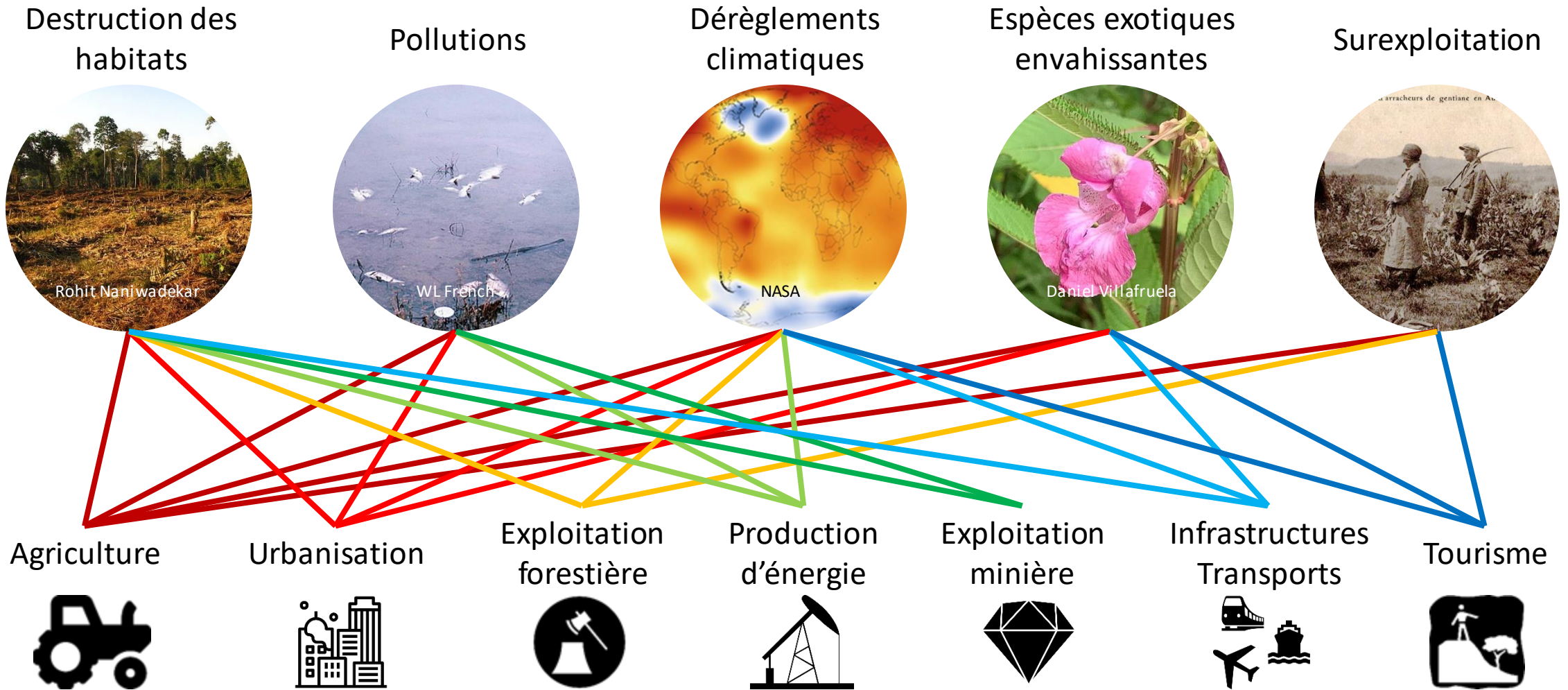
FEATURE

The Insect Apocalypse Is Here

What does it mean for the rest of life on Earth?



Quelles causes pour ces changements ?



Abeilles sauvages : état de la population



En Europe centrale, selon le pays et la région, **entre 25% et 68%** de l'ensemble des espèces d'abeilles sauvage sont menacés, ce qui les classe parmi les groupes d'insectes présentant les proportions les plus élevées d'espèces menacées. *(Zurbuchen, A. & Müller, A. (2012))*

Cause du déclin :

- L'exposition aux produits chimiques
- Diminution des ressources alimentaires

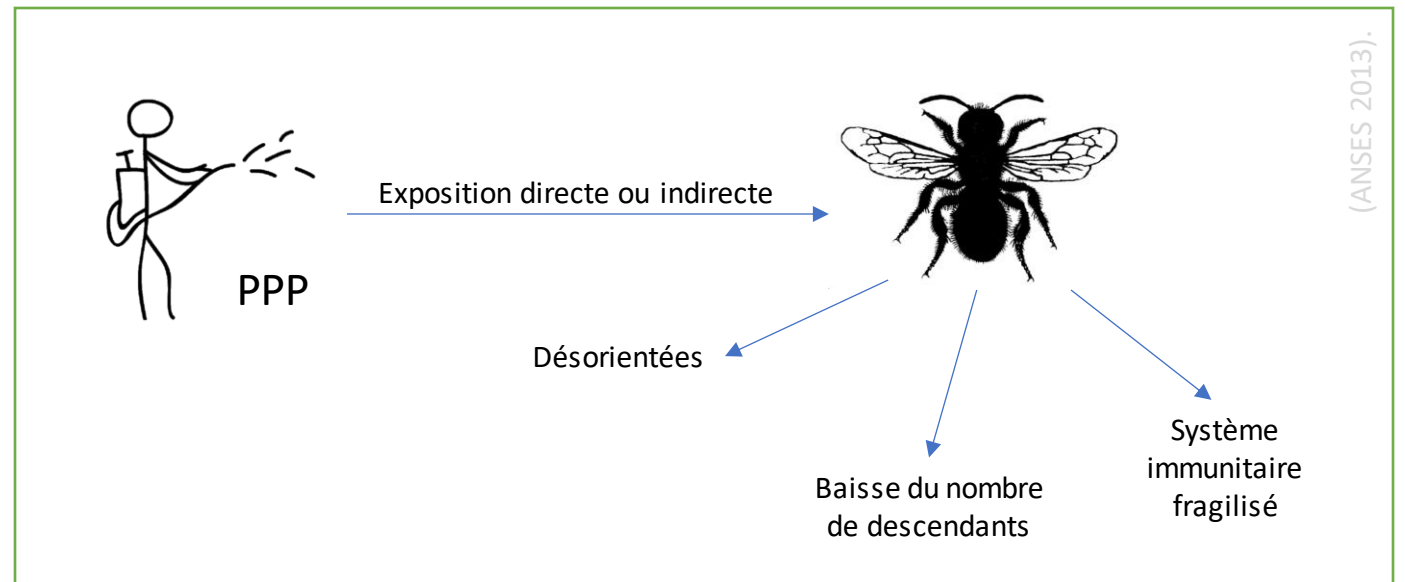
Abeilles sauvages : état de la population



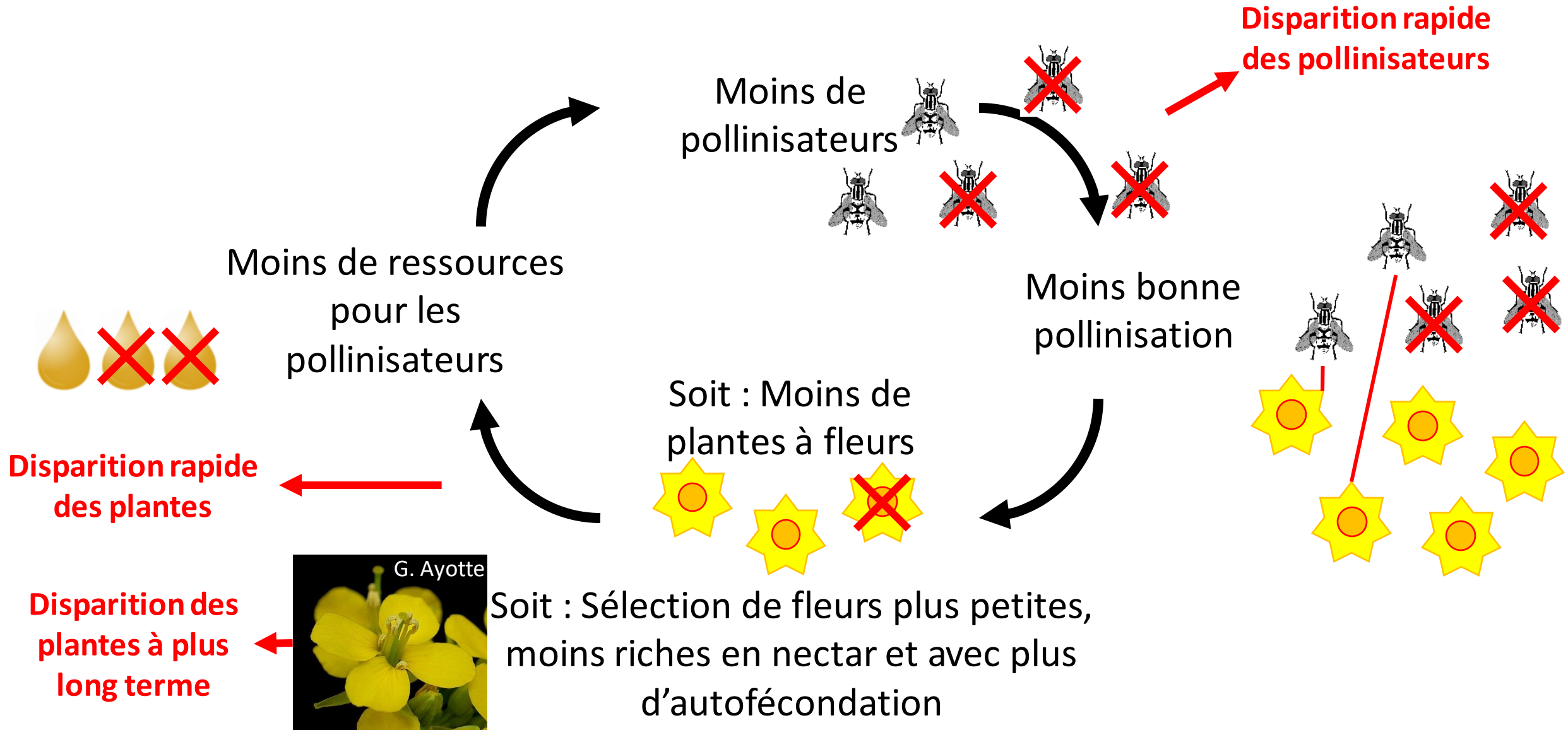
En Europe centrale, selon le pays et la région, **entre 25% et 68%** de l'ensemble des espèces d'abeilles sauvage sont menacés, ce qui les classe parmi les groupes d'insectes présentant les proportions les plus élevées d'espèces menacées. (Zurbuchen, A. & Müller, A. (2012))

Cause du déclin :

- L'exposition aux produits chimiques
- Diminution des ressources alimentaires



Mise en place d'un cercle infernal, conduisant à la disparition des partenaires



Conséquences pour la pollinisation des cultures, donc pour les humains

- 70% des espèces cultivées dépendent des pollinisateurs



Cacao



Café

- Echelle mondiale : Rendements des cultures dépendantes des pollinisateurs plus faibles et plus instables (Garibaldi et al. 2011)

- France : rendement du cassis divisé par 4 du fait du manque de pollinisateurs

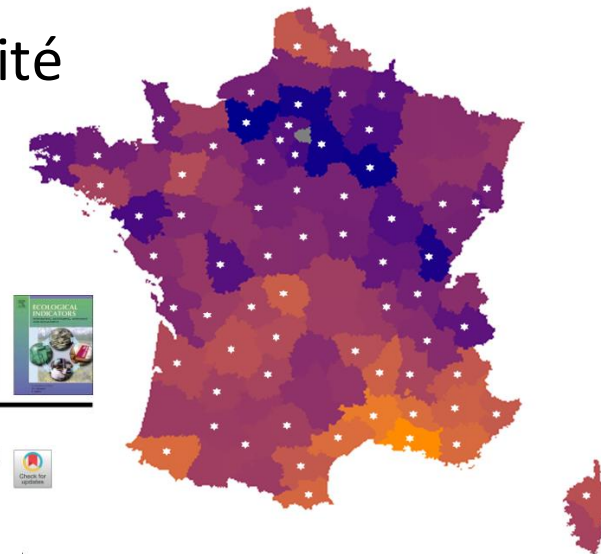


- Indicateurs de l'efficacité de la pollinisation des cultures



New indices for rapid assessment of pollination services based on crop yield data: France as a case study

Gabrielle Martin^{a,*}, Colin Fontaine^a, Francesco Accatino^b, Emmanuelle Porcher^a



Méthode de suivi de la biodiversité
Comment la mesurer ?



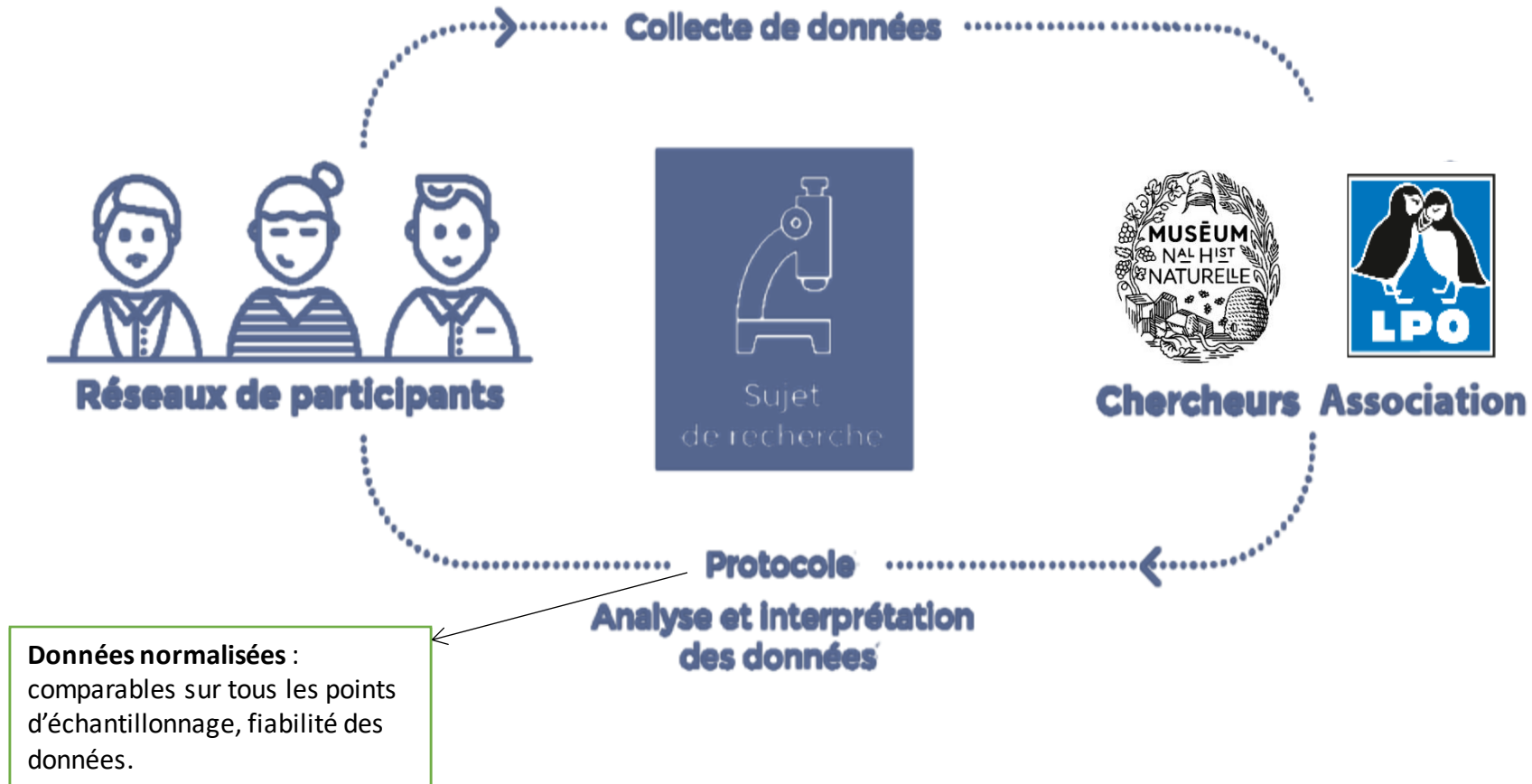
Méthode de suivi de la biodiversité

Comment la mesurer ?



-> un suivi standardisé sur le long terme, mesurant l'abondance

Un programme de sciences participatives adossé à un protocole biodiversité



Naturalistes



STOC
Suivi temporel
des oiseaux communs



SHOC
Suivi hivernal
des oiseaux communs



Vigie-Chiro
Suivi des
chauves-souris



STERF
Suivi temporel des
rhopalocères de France



STELI
Suivi temporel
des libellules



Vigie-Flore
Suivi des plantes
communes



SON
Suivi des orthoptères
nocturnes

Grand public



**Opération
Papillons**



**Observatoire
des bourdons**



Spipoll
Suivi photographique
des insectes pollinisateurs



**Oiseaux
des jardins**



BirdLab
Observation
aux mangeoires



**Sauvages
de ma rue**



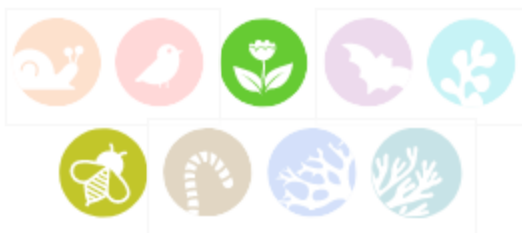
Plages Vivantes
Observatoire
du haut de plages



QUBS
Qualité biologique
des sols

Scolaires

Vigie-Nature
écolé
DÉCOUVRIR & PARTAGER



Des programmes avec
un protocole non
destructif pour
produire des données
comparables sur
l'abondance des
espèces

Agriculteurs

**OBSERVATOIRE
AGRICOLE de la
BIODIVERSITÉ**



Gestionnaires



FLORILÈGES
Suivi de la
flore urbaine



PROPAGE
Suivi des
papillons de jour

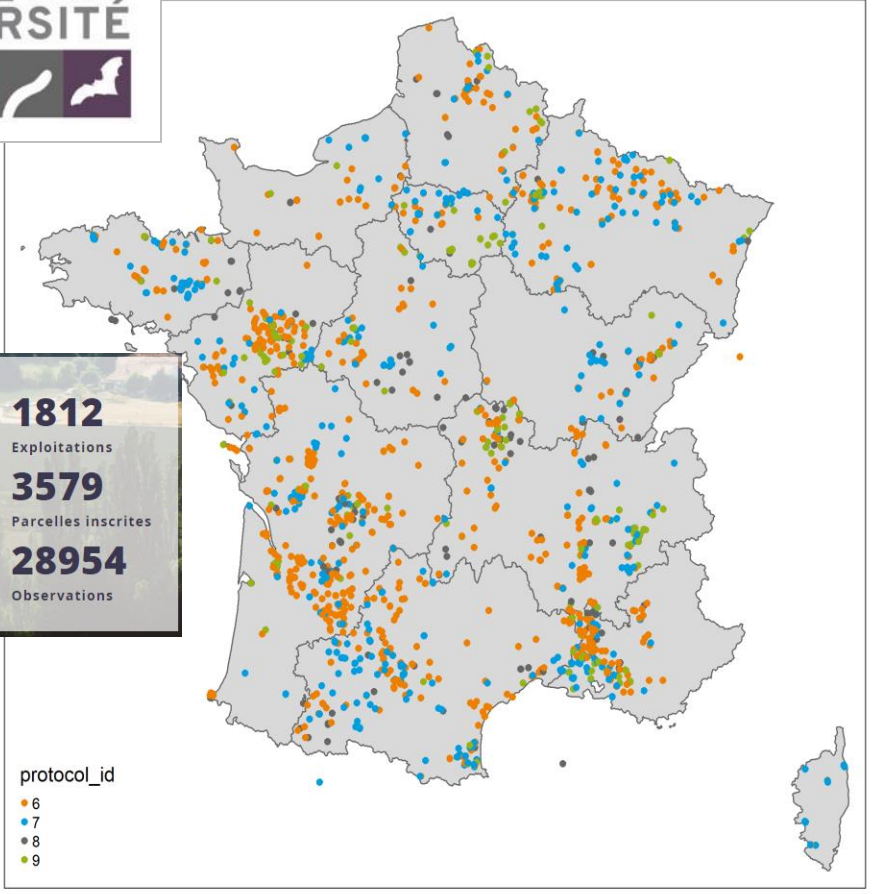
OBSERVATOIRE
AGRICOLE *de la*
BIODIVERSITÉ



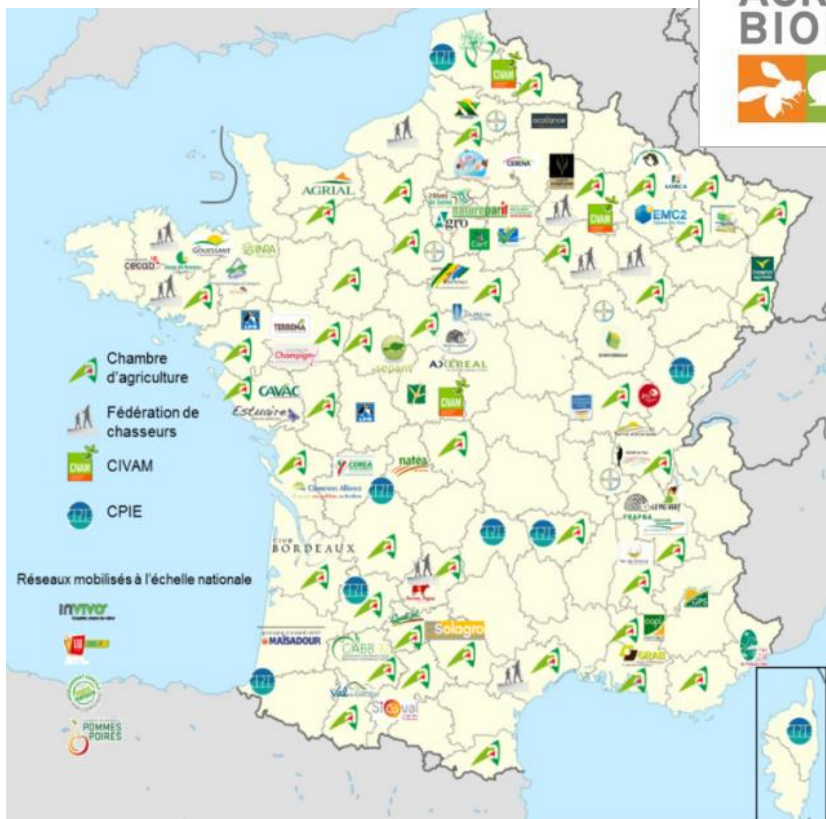
1812
Exploitations
3579
Parcelles inscrites
28954
Observations

protocol_id

- 6
- 7
- 8
- 9



OBSERVATOIRE AGRICOLE de la BIODIVERSITÉ



Carte des réseaux participants ou ayant participé, depuis 2011

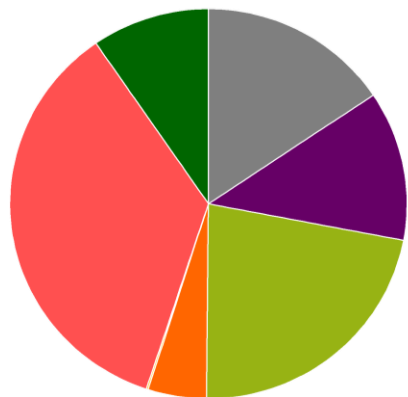
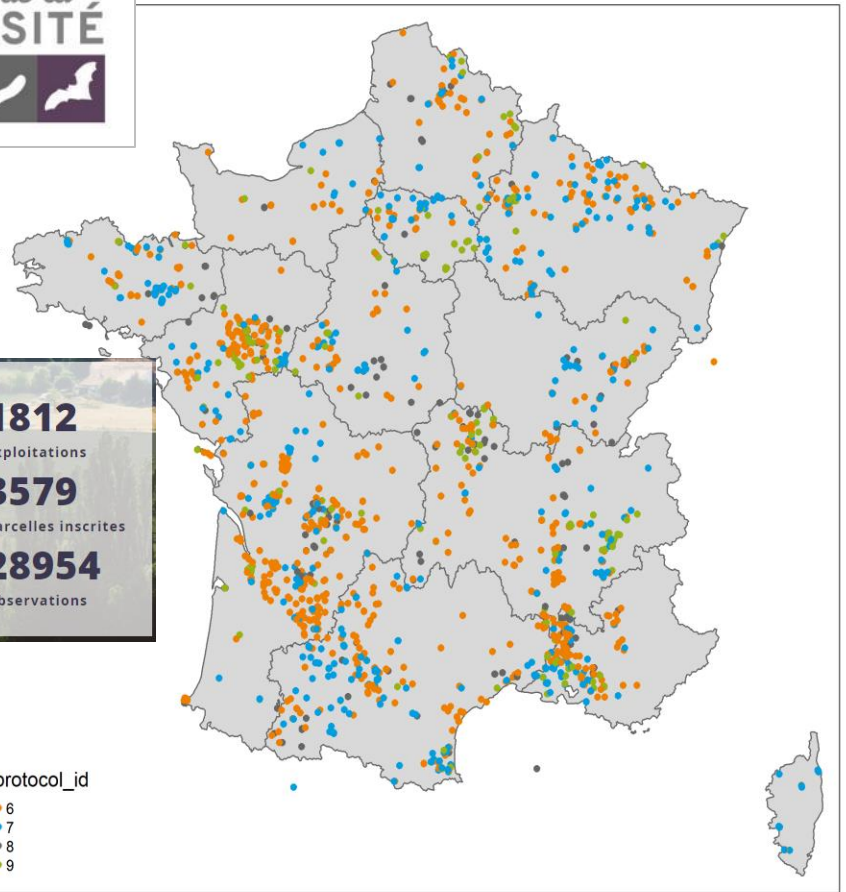
1812
Exploitations

3579
Parcelles inscrites

28954
Observations

protocol_id

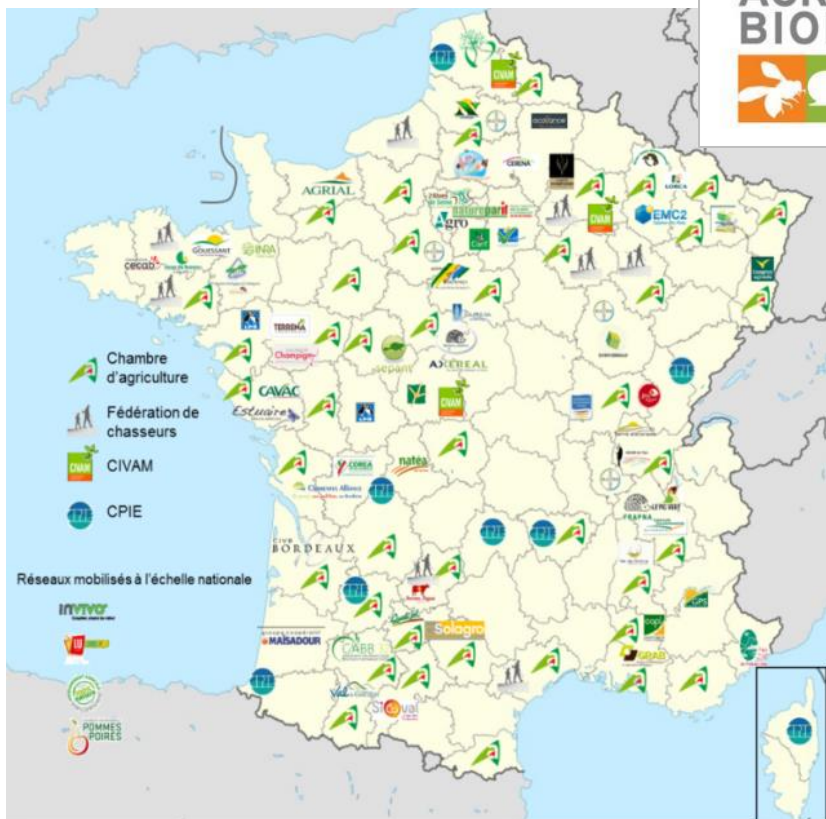
- 6
- 7
- 8
- 9



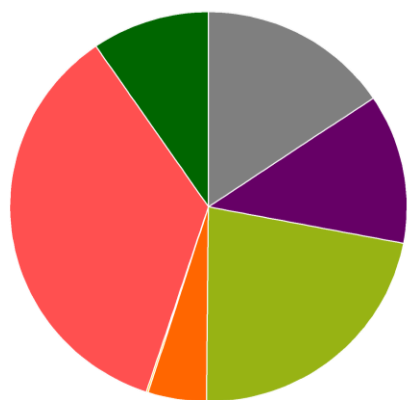
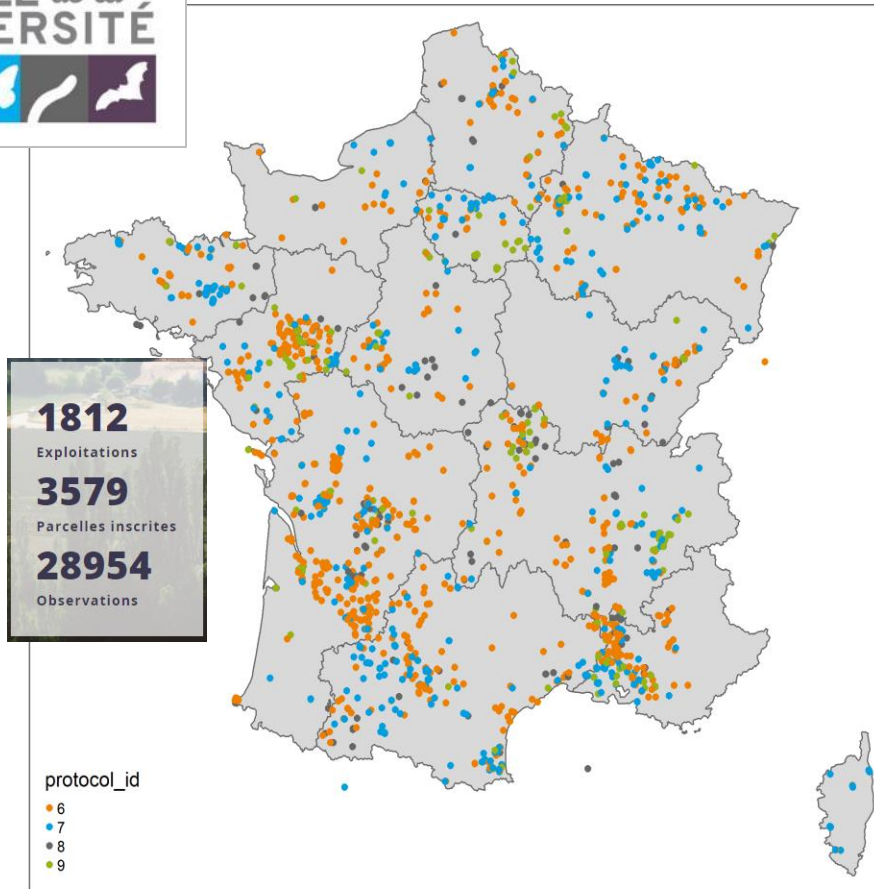
Type de culture

- Arboriculture
- Grandes cultures
- Jachère
- Maraîchage
- Prairie et parcours
- Viticulture
- Non renseigné

OBSERVATOIRE AGRICOLE de la BIODIVERSITÉ



Carte des réseaux participants ou ayant participé, depuis 2011



Type de culture

- Arboriculture
- Grandes cultures
- Jachère
- Maraîchage
- Prairie et parcours
- Viticulture
- Non renseigné

Pollinisation

Nichoirs à abeilles



Transect papillons



Planches à invertébrés



Contrôle biologique

Enregistreur chauves-souris

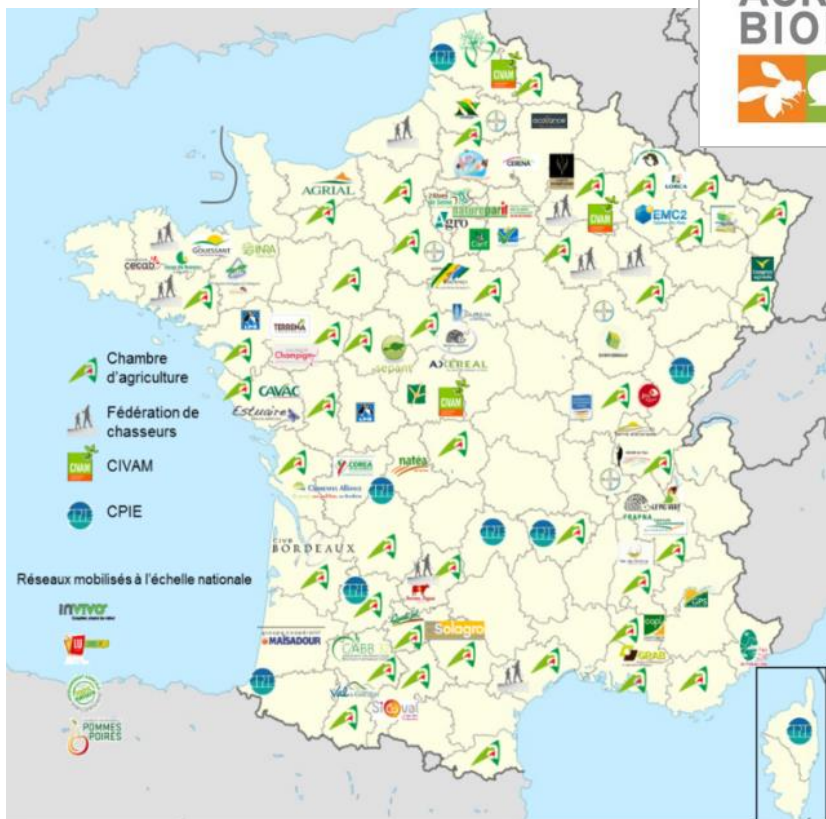


Placettes vers de terre

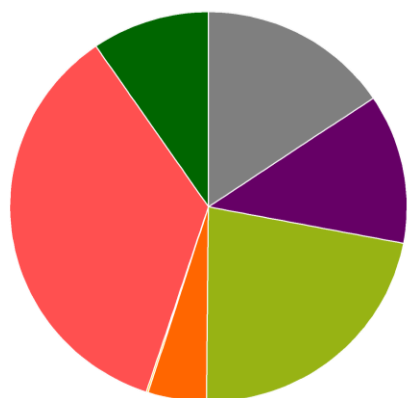


Fertilité des sols

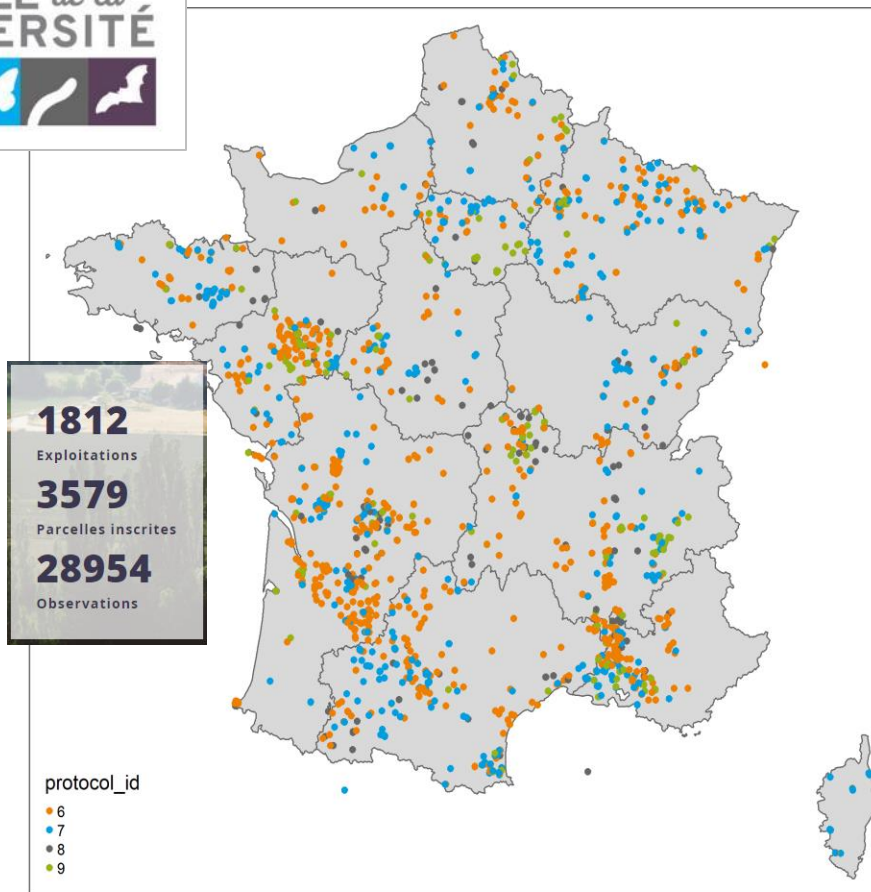
OBSERVATOIRE AGRICOLE de la BIODIVERSITÉ



Carte des réseaux participants ou ayant participé, depuis 2011



- Type de culture
- Arboriculture
 - Grandes cultures
 - Jachère
 - Maraîchage
 - Prairie et parcours
 - Viticulture
 - Non renseigné



Lancé en 2011 : plus de 10 ans d'observations sur tout le territoire métropolitain.

Données collectées :

- *Abondances et diversités des taxons*
- *Pratiques culturales*
- *Paysage, conditions d'observations*

Pollinisation

Nichoirs à abeilles



Transect papillons



Planches à invertébrés



Contrôle biologique

Enregistreur chauves-souris

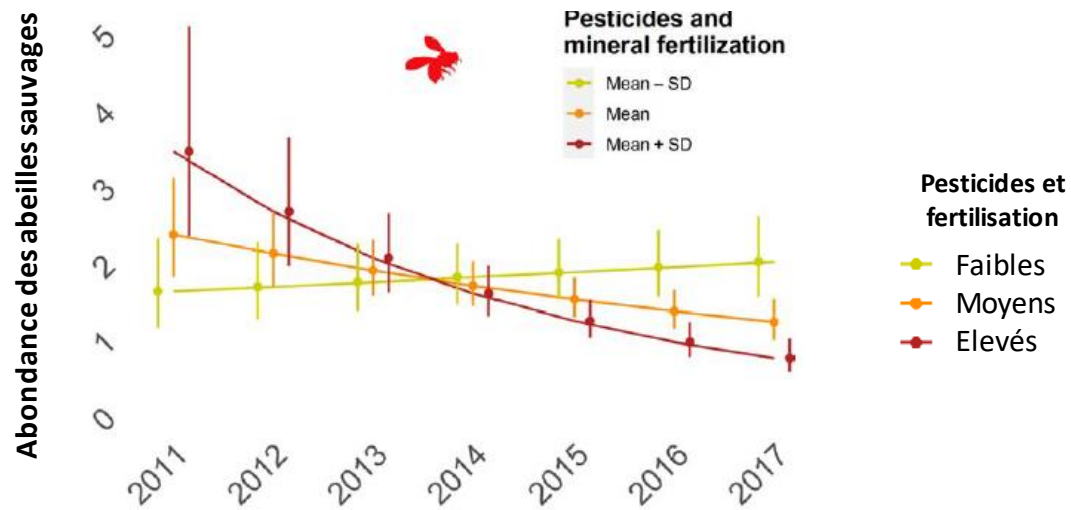


Placettes vers de terre



Fertilité des sols

• Abeilles sauvages / Papillons



abeilles solitaires, viticulture

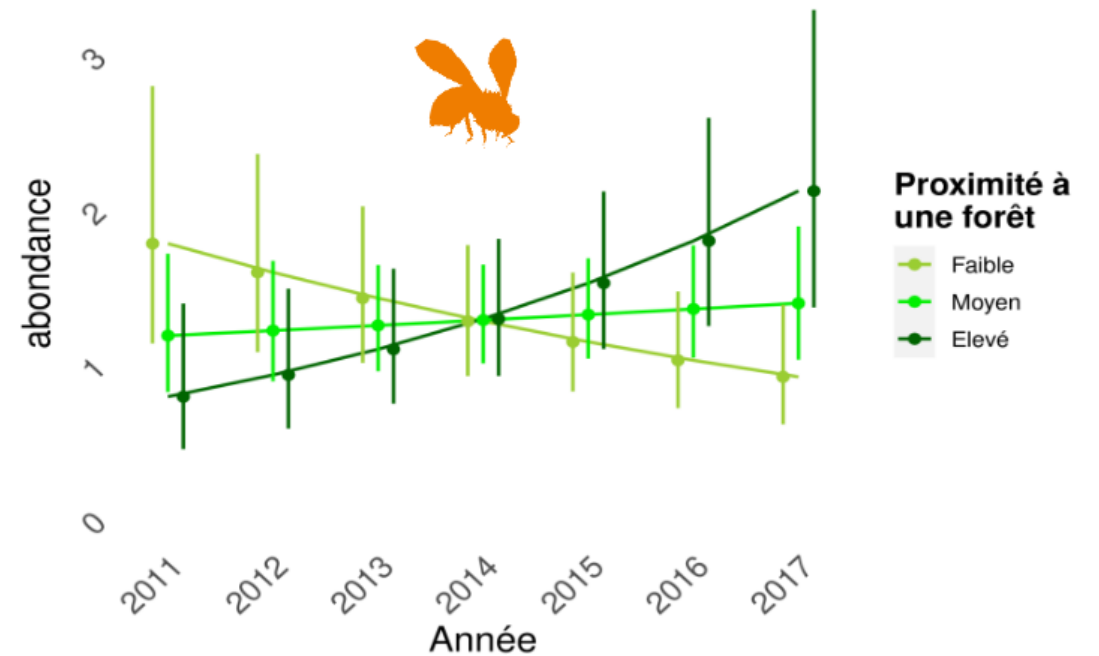


Figure 16 : Abeilles, viticulture et proximité à une forêt

Les abeilles sauvages

Qui sont elles ?



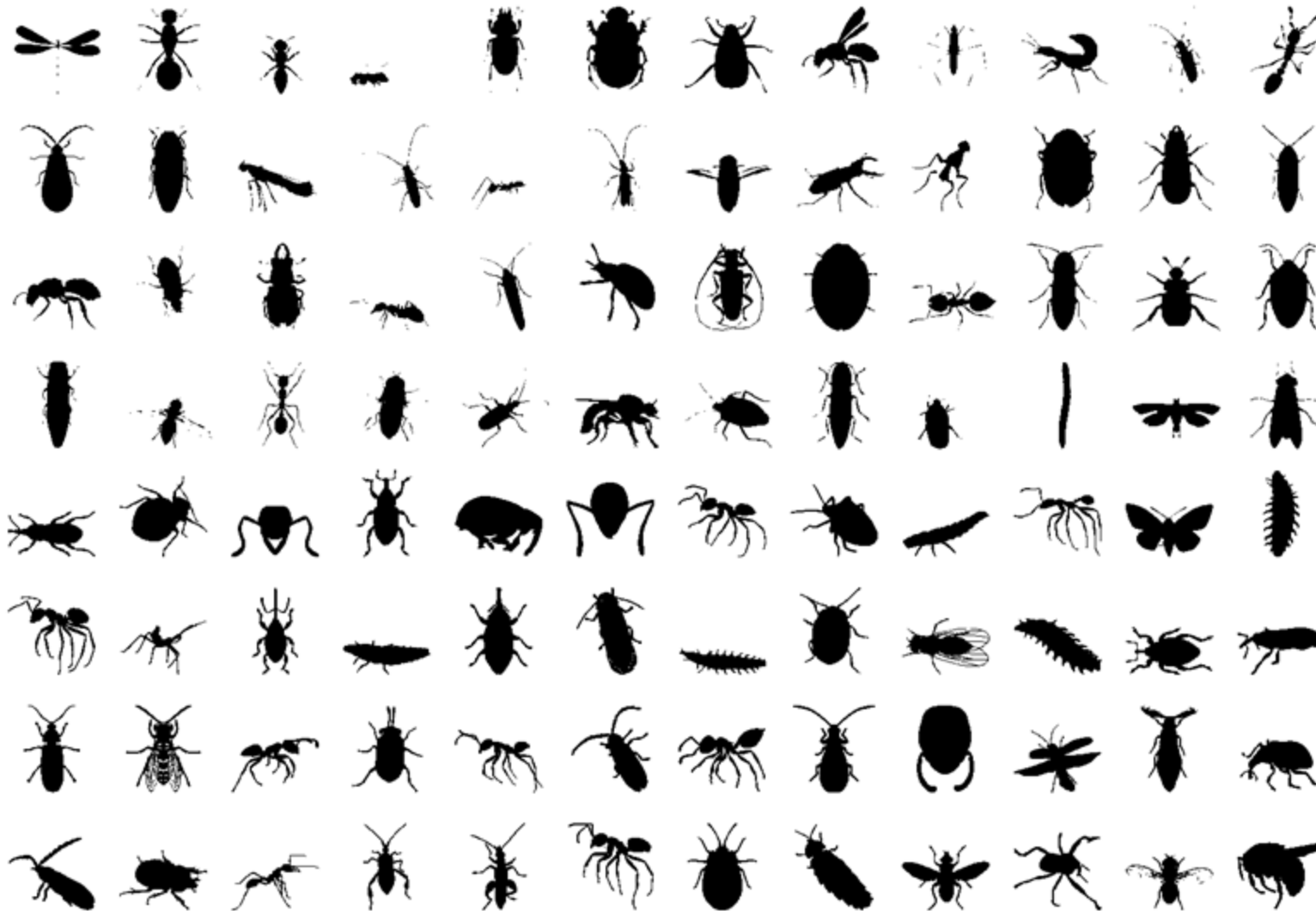
Diptères (mouches) Hyménoptères (abeilles, bourdons, guêpes...) Coléoptères (scarabées...) Lépidoptères (papillons)

Diversification des insectes



Les Hyménoptères

- **Insectes** : 3 paires de pattes, corps en 3 parties



Les Hyménoptères

- **Insectes** : 3 paires de pattes, corps en 3 parties
- **Hyménoptères** : 2 paires d'ailes membraneuses jointes par une rangée de petits crochets



<https://www.zoom-nature.fr/les-ailes-mariees-un-ordre-mega-divers/>

Les Hyménoptères

- **Insectes** : 3 paires de pattes, corps en 3 parties
- **Hyménoptères** : 2 paires d'ailes membraneuses jointes par une rangée de petits crochets
- Environ 8000 espèces en France (abeilles, guêpes, fourmis...)



Les Hyménoptères

- Comment reconnaître les abeilles ?



Antennes peu visibles

Gros « yeux » pouvant se rejoindre sur le dessus ou le devant de la tête

Diptère (mouches)



Antennes bien visibles

« Yeux » en forme de haricot sur le côté de la tête

« Abeilles »

Les abeilles

- Environ **1000 espèces** d'abeilles (Apoïdes) en France
- L'abeille **domestique** est une seule de ces espèces, les autres sont **sauvages**

Comment reconnaître l'abeille domestique :
cellule « **en banane** »
particulière très allongée en bout d'aile, elles ont également les yeux poilus.



Photo : Aline Saubion

Les abeilles

- Il existe 7 familles d'abeilles. La classification se fait selon de nombreux critères morphologiques et écologiques.
 - Méthode de récolte du pollen

<i>Famille</i>	<i>Mode de vie</i>	<i>Méthode de récolte du pollen</i>	<i>Longueur de la langue</i>	<i>Nidification</i>
Andrènes	Solitaire	Pattes postérieures	Courte	Terricole
Apidés	Social	Pattes postérieures (corbeille)	Longue	Variable
Colletidés	Solitaire	Pattes postérieures	Courte	Variable
Halictidés	Socialisation + ou - élevée	Pattes postérieures	Courte	Terricole
Mégachilidés	Solitaire	Brosse sous l'abdomen	Longue	Variable
Mellitidés	Solitaire	Pattes postérieures	Courte	Terricole

NB : La septième famille, la plus petite, est celle des Stenotritidés. Elle ne comprend que deux genres et n'est présente qu'en Australie.

Les abeilles

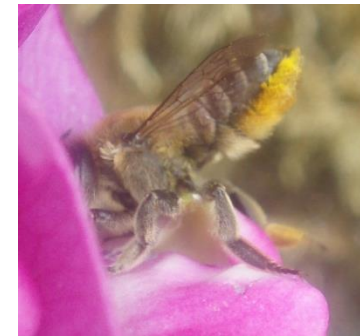
- Il existe 7 familles d'abeilles. La classification se fait selon de nombreux critères morphologiques et écologiques.
 - Méthode de récolte du pollen



Récolte du pollen sur les poils des pattes postérieures



Présence de corbeilles sur les tibias (corbicula)



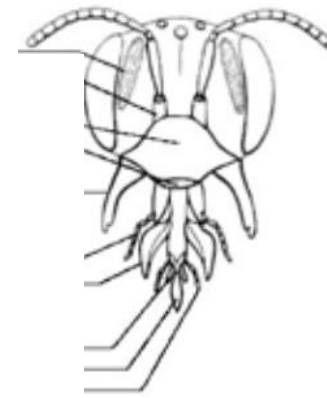
Brosse ventrale (scopa)

Les abeilles

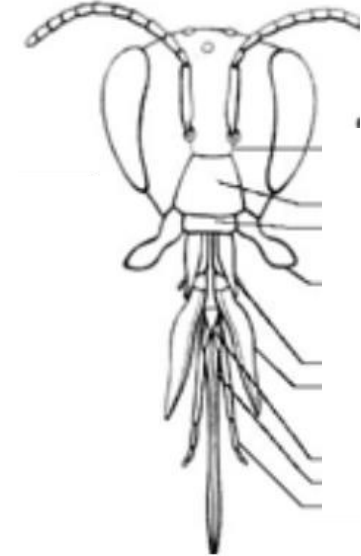
- Il existe 7 familles d'abeilles. La classification se fait selon de nombreux critères morphologiques et écologiques.
 - Longueur de la langue



courte



longue

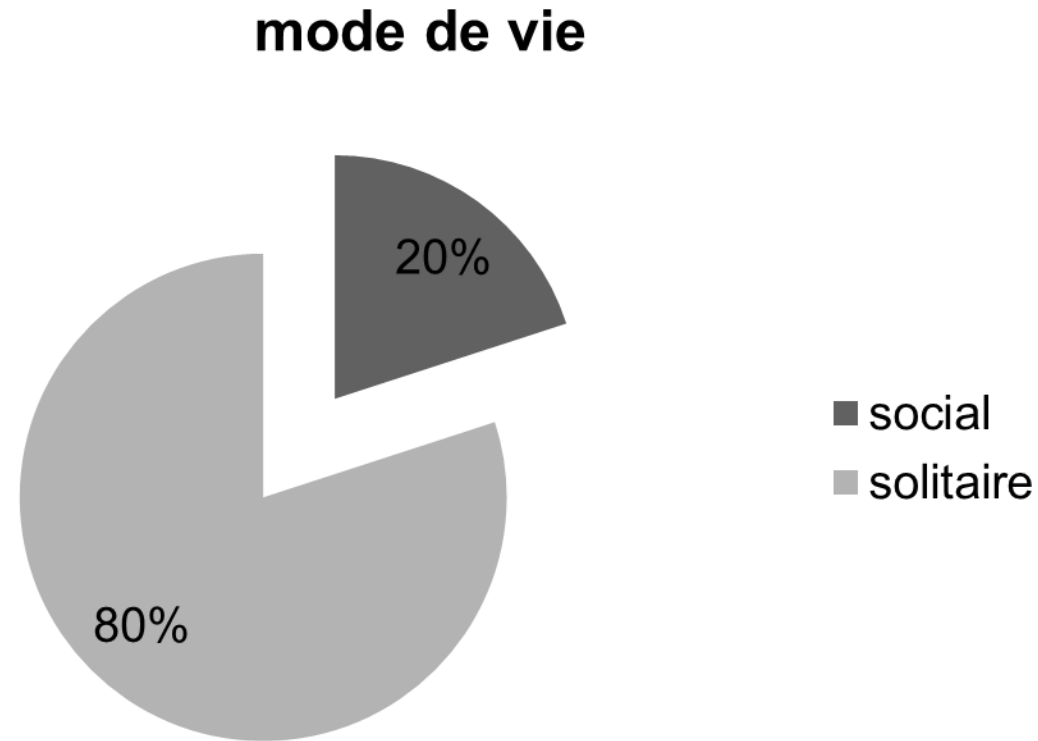


→ Influence les espèces végétales visitées et pollinisées

Les abeilles

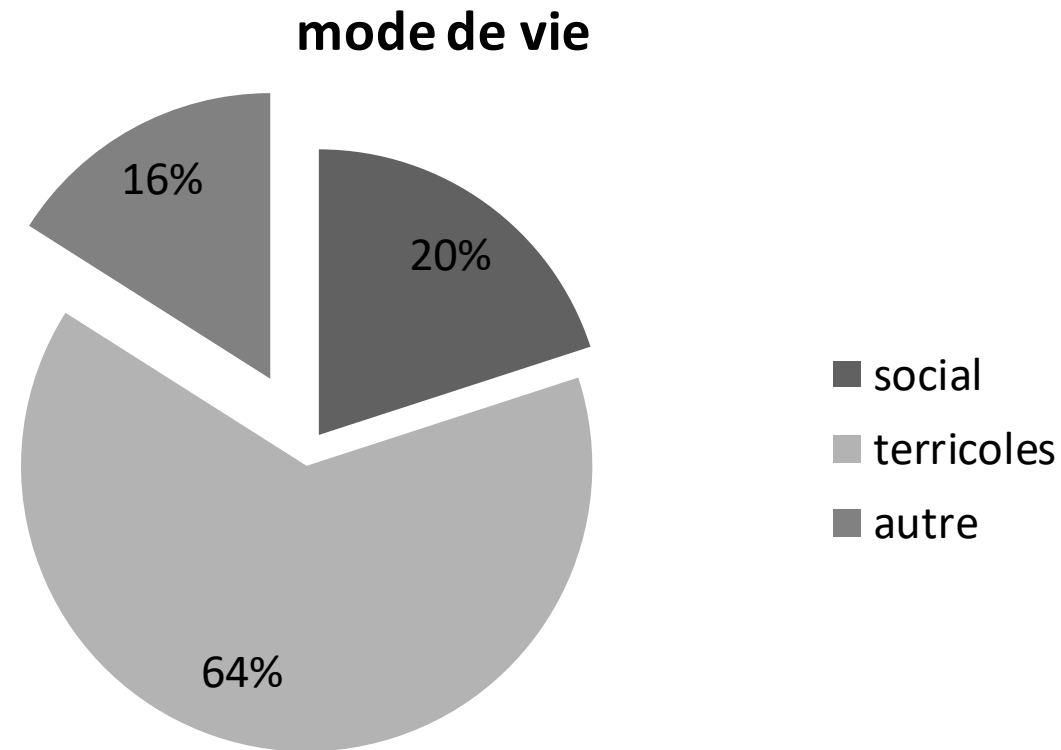
- Il existe 7 familles d'abeilles. La classification se fait selon de nombreux critères morphologiques et écologiques.
 - Mode de vie et type de nidification

- 20% vivent **en colonie** (dont les bourdons), les autres sont **solitaires**



Les abeilles

- Il existe 7 familles d'abeilles. La classification se fait selon de nombreux critères morphologiques et écologiques.
 - Mode de vie et type de nidification



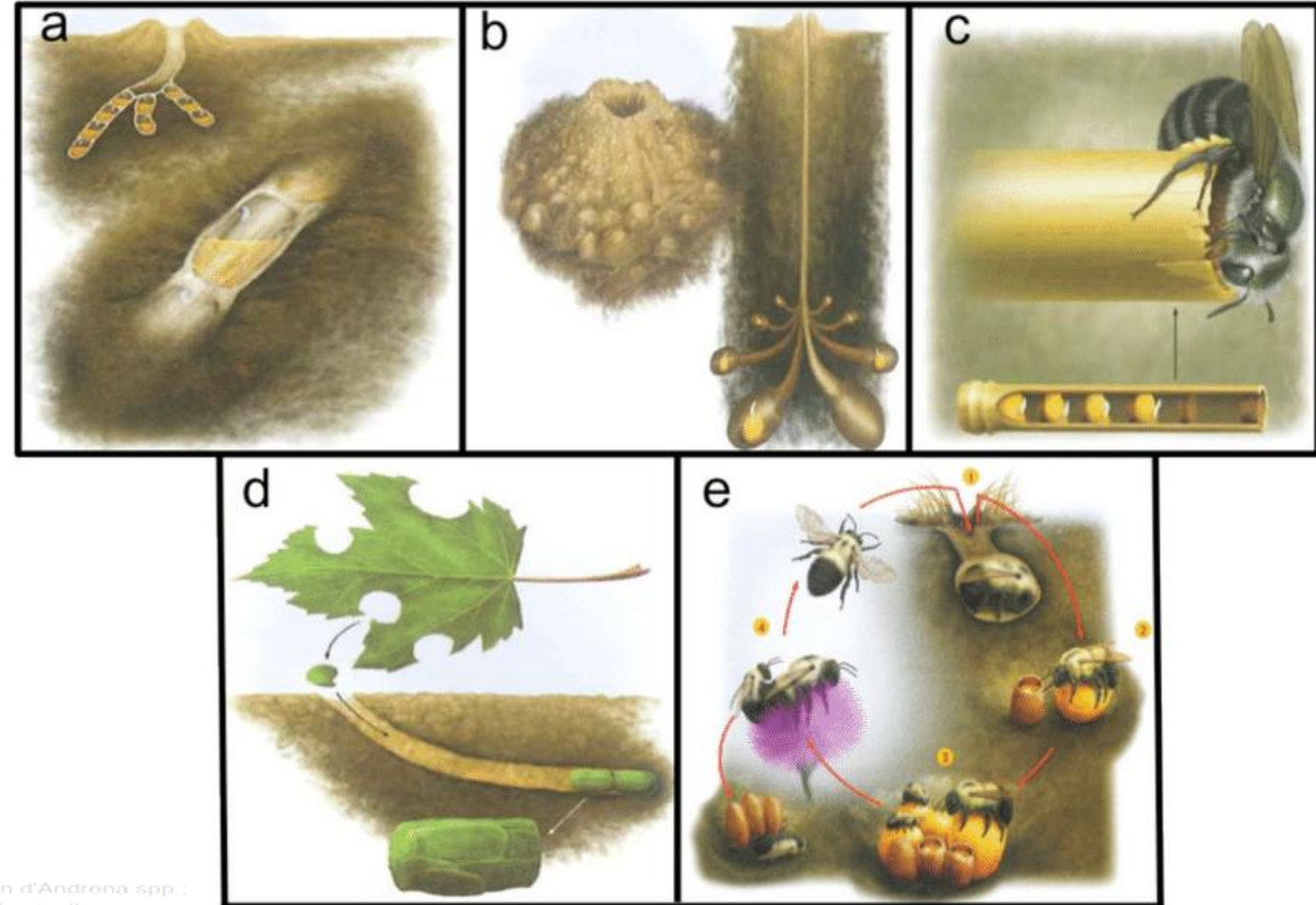
- Les cavités peuvent être des trous dans le sol (80 % sont terricoles), des tiges creuses ou pleines, du bois, des coquilles escargot vides...

Les abeilles

- Il existe 7 familles d'abeilles. La classification se fait selon de nombreux critères morphologiques et écologiques.
 - Mode de vie et type de nidification



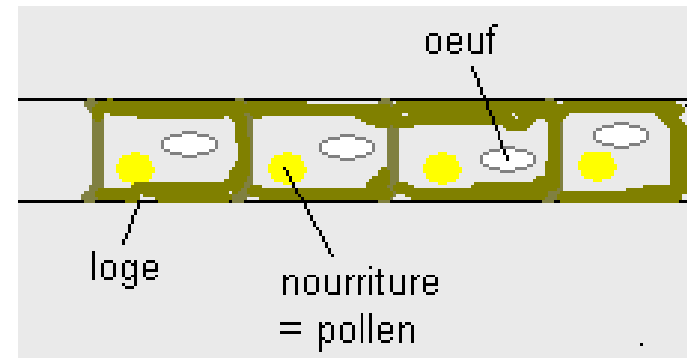
<http://images-du-pays-des-ours eklablog.com/essaim-et-rayons-d-abeilles-sociales-melliferes-apis-mellifera-mellife-a117596294>

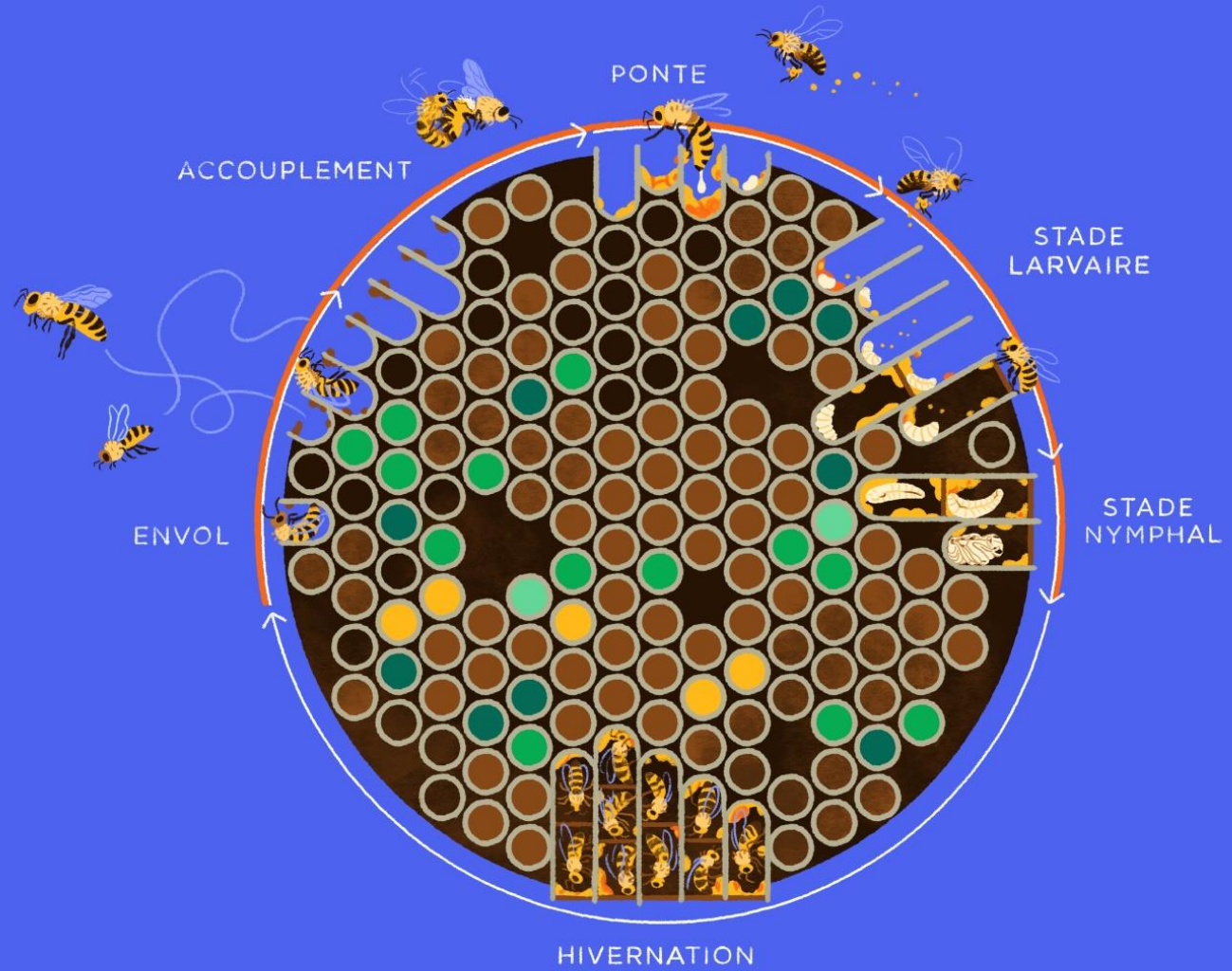


Schémas de différents types de nidification. a) Nid souterrain de *Colletes* spp. ; b) Nid souterrain d'*Andrena* spp. ; c) Nid d'*Osmia* spp. dans une tige creuse; d) Nid souterrain de *Megachile perihirta* ; e) Cycle de vie d'une colonie de *Bombus* spp. (1. Emergence d'une reine, 2. Accumulation de réserves de nectar et de pollen et ponte, 3. Emergence des ouvrières, 4. Production de nouvelles reines et de mâles, dispersion des nouvelles reines et mort de la colonie). (Mader 2011)

Les abeilles

- Il existe 7 familles d'abeilles. La classification se fait selon de nombreux critères morphologiques et écologiques.
 - Mode de vie et nidification
- Chez les abeilles solitaires, chaque femelle a son propre nid. Dans une cavité existante ou qu'elle construit, elle va pondre un ou plusieurs œufs (un par loge).





FEV ———— OCT
 |—————|
 protocole

Eve Barlier

COMMENT FAVORISER LES POLLINISATEURS EN MILIEU AGRICOLE

SELON LA CHAMBRE D'AGRICULTURE DU CENTRE VAL-DE-LOIRE, SUR UNE INITIATIVE DE TECH'N BIO

Encourager les bonnes pratiques agricoles suivantes :

- Assolements diversifiés, couverts végétaux, intercultures, périodes d'interventions et produits moins nocifs pour les auxiliaires (protection des cultures), cultures associées...

Favoriser la flore spontanée

- Flore diversifiée = fourniture en ressources étalées dans le temps
- Gestion des bords de champs (décalage des périodes d'entretien, hauteur,...)

Favoriser les infrastructures agro-écologiques

- Valoriser les couverts favorables aux pollinisateurs : haies, bandes enherbées (éviter les graminées pures), jachères fleuries, intercultures...

Merci de votre attention !



Les abeilles sauvages

A chaque abeille son nid



Les opercules

- Terre / boue



→ Osmies maçonnes

→ Autres abeilles et guêpes solitaires



Osmia cornuta et *Osmia rufa*

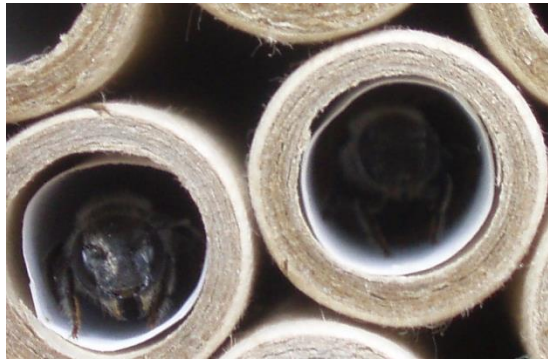
- précoces, dès le mois de mars
- abeilles noires avec des poils roux sur l'abdomen
- pollinisatrices des arbres fruitiers et baies précoces et en général d'un grand nombre de fleurs et d'arbres.

Les opercules

- Feuilles mâchées



→ Osmies et autres



Osmia caerulescens

- fin mai à fin juillet environ,
- Petite abeille bleue ou métallique-noire
- Pollinisatrice herbes aromatiques (lavande, romarin) et du trèfle



Les opercules

- Morceaux de feuilles / pétales



→ Mégachiles ou « abeilles coupeuses de feuilles »



Megachile sp.

- Brosse ventrale bien développée, souvent orange ou rouge
- Abdomen convexe
- Fortes mandibules pour découper des demi-cercles dans les feuilles
- plus tardives : mai - août

Les opercules

■ « Coton »



→ Anthidies « cotonnières »

Anthidium sp.

- arrache ou découpe les poils sur les plantes, les roule en ballots
- bord du thorax présentant des bords jaunes ou rouges
- yeux verts
- tardives : juin - août

ATTENTION à ne pas confondre avec des toiles et cocons d'araignées



Les opercules

- Résine



→ Heriades et certaines Anthidies

Heriades truncorum

Utilise habituellement des plus petits diamètres



Photo © Didier Rouside -
<http://balades.naturalistes.free.fr>



Dans les nichoirs à abeilles...

- Qui sont les occupants ?

Les guêpes solitaires

Certaines guêpes construisent aussi leur nid dans des cavités et peuvent parfois se servir de nos nichoirs.





Dans les nichoirs à abeilles...

- Qui sont les occupants ?

Les parasites





Dans les nichoirs à abeilles...

- Qui sont les occupants ?

Les squatteurs



À LIRE, À VOIR ET À ÉCOUTER

- [Vidéo \(30'\) : les Mardi D'Ecoserv : Bernard Vaissière, "La Pollinisation entomophile : un service écosystémique encore mal connu" \(INRA 2015\)](#)
- [Mini-guide d'accompagnement au protocole pour en savoir plus sur les abeilles](#)
- [Un article scientifique publié par les chercheurs de l'INRA et du CNRS qui montre que la pollinisation par les abeilles accroît la rentabilité des cultures de colza](#)
- [Un Podcast de France Culture \(53'\), Sur les épaules de Darwin, Jean-Claude Ameisen "La démocratie des abeilles" \(2012\)](#)
- [Les abeilles sauvages \(film Arte\)](#)

Merci de votre attention !



Participer à l'OAB : le site internet

OBSERVATOIRE AGRICOLE de la BIODIVERSITÉ

L'OAB ▼ LES PROTOCOLES ▼ AGRICULTURE ET BIODIVERSITÉ LE RÉSEAU ▼ LES ACTUALITÉS

NOUVELLE OBSERVATION | CONNEXION | INSCRIPTION | LES OUTILS

1747
Exploitations

3405
Parcelles inscrites

26218
Observations

PARTICIPEZ
à la sauvegarde de la biodiversité

En bas de chaque page :

Inscrivez-vous à la newsletter :

Participer à l'OAB : Les outils

OBSERVATOIRE AGRICOLE de la BIODIVERSITÉ

L'OAB ▼ LES PROTOCOLES ▼ AGRICULTURE ET BIODIVERSITÉ LE RÉSEAU ▼ LES ACTUALITÉS

NOUVELLE OBSERVATION | CONNEXION | INSCRIPTION | **LES OUTILS**

1747
Exploitations

3405
Parcelles inscrites

26218
Observations

LES OUTILS

Vous trouverez ici des outils techniques pour mettre en place les protocoles, des ressources pour mieux connaître les taxons suivis dans cet observatoire, des outils de communication et d'animation... et une section spécifique pour l'enseignement agricole. Cette boîte à outils est évolutive, n'hésitez pas à nous contacter si vous avez des suggestions.

- Nichoirs à abeilles solitaires
- Transect papillons
- Placettes vers de terre
- Planches à invertébrés
- Protocole Chauves-Souris
- Outils généraux

Participer à l'OAB : quels outils et quelles informations demandées

The screenshot displays the website for the 'OBSERVATOIRE AGRICOLE de la BIODIVERSITÉ'. The top navigation bar includes 'L'OAB', 'LES PROTOCOLES', 'AGRICULTURE ET BIODIVERSITÉ', 'LE RÉSEAU', and 'LES ACTUALITÉS'. A secondary bar contains 'NOUVELLE OBSERVATION', 'CONNEXION', 'INSCRIPTION' (circled in red), and 'LES OUTILS'. On the left, a statistics box lists: 1747 Exploitations, 3405 Parcelles inscrites, and 26218 Observations. The main content area features a 'Quel est votre profil ?' section with four options: 'EXPLOITANT', 'ENSEIGNANT', 'APPRENANT', and 'ANIMATEUR', each with a brief description of the role. A black arrow points from the 'INSCRIPTION' button to the profile selection form.

OBSERVATOIRE AGRICOLE de la BIODIVERSITÉ

L'OAB ▼ LES PROTOCOLES ▼ AGRICULTURE ET BIODIVERSITÉ LE RÉSEAU ▼ LES ACTUALITÉS

NOUVELLE OBSERVATION | CONNEXION | **INSCRIPTION** | LES OUTILS

1747
Exploitations

3405
Parcelles inscrites

26218
Observations

PA
à la

diversité

Quel est votre profil ?

- EXPLOITANT**
Vous êtes exploitant-e agricole, directeur-trice d'exploitation agricole d'un établissement d'enseignement agricole ou avez accès à une exploitation dans laquelle vous souhaitez observer la biodiversité.
- ENSEIGNANT**
Vous êtes enseignant-e, chef-fe de projet, vous souhaitez accompagner une ou des classes dans la mise en place de protocole.
- APPRENANT**
Votre établissement participe à l'OAB, et vous souhaitez suivre les observations biodiversité réalisées dans ce cadre.
- ANIMATEUR**
Vous souhaitez animer un réseau d'agriculteurs dans le suivi de la biodiversité ? Pour rejoindre un réseau ou le créer, c'est ici !



Mon tableau de bord

📄 Nora ROUILLIER ✎

🔒 [Changer mon mot de passe](#)

Mon exploitation



POMMES BERTRAND HUBER HEINEMANN

Mes parcelles



[parcelles](#)
[Pommes poires bio](#)

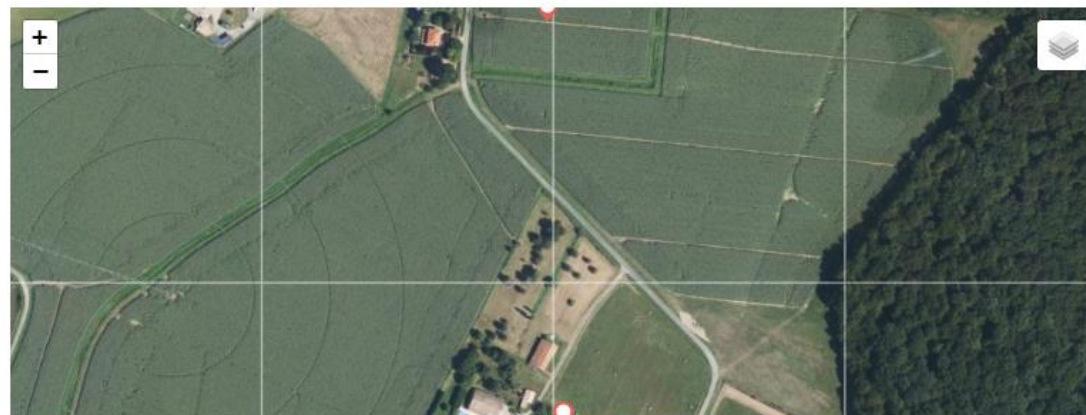
+ [Ajouter une parcelle](#)

🔗 Réseaux liés à l'exploitation

+ [Rejoindre un réseau](#)

🏠 Mon établissement

EPLEFPA de Carpentras ✎







Rq : 5 en cours de construction

Nature opercules	Nb de loges occupées
<i>terre</i>	4
Feuilles mâchées	6





Nature opercules	Nb de loges occupées
Feuilles mâchées	11

Rq : 2 en cours de construction





Nature opercules	Nb de loges occupées
Feuilles mâchées	7
terre	7

Rq : 8 en cours de construction (2 en terre et 6 en feuilles machées)





Nature opercules	Nb de loges occupées
Feuilles mâchées	6
Morceaux de feuilles	4

Rq : 4 en cours de construction





Rq : 1 en cours de construction, 1 cocon d'araignée

Nature opercules	Nb de loges occupées
Herbes	5





Nature opercules	Nb
<i>coton</i>	4
Paille, herbe	3
Feuilles mâchées	2
morceaux de feuilles	1



Morceaux de feuilles
Pétales
Terre

Feuilles mâchées



- Pourquoi faut-il orienter les ouvertures vers le sud ?
- Que faire si des araignées se sont installées dans le nichoir ? Et des perce-oreilles ?
- Faut-il enlever les nichoirs s'il pleut ?
- Que faut-il faire des nichoirs l'hiver ? Et au printemps suivant ?
- Puis-je poser plus de 2 nichoirs dans mon exploitation ?

Merci de votre attention !

