

Diversité des pollinisateurs et stabilité des communautés végétales



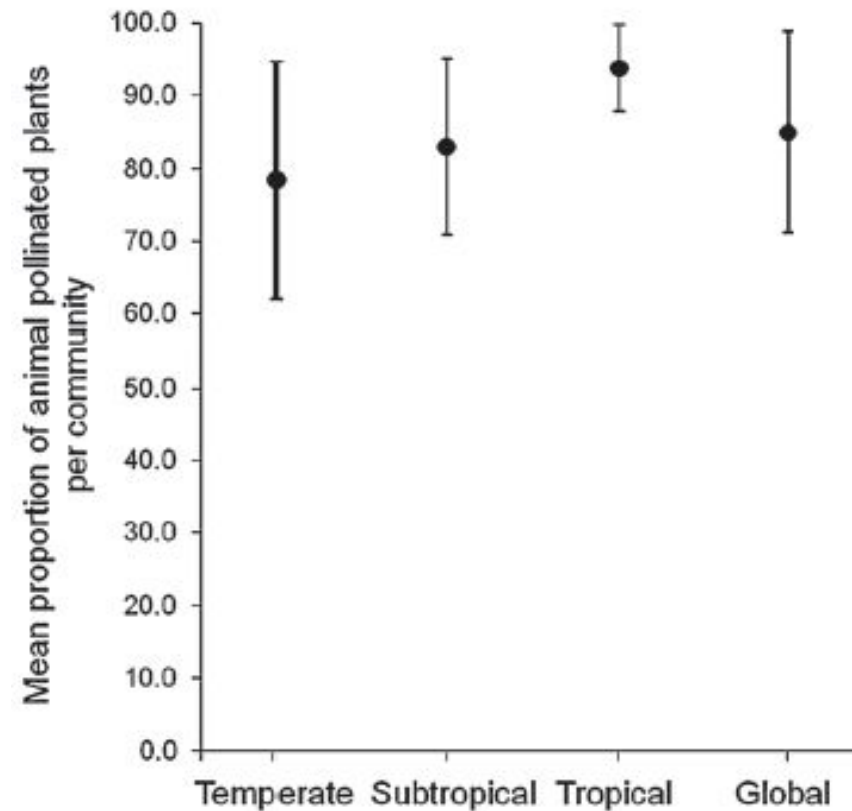
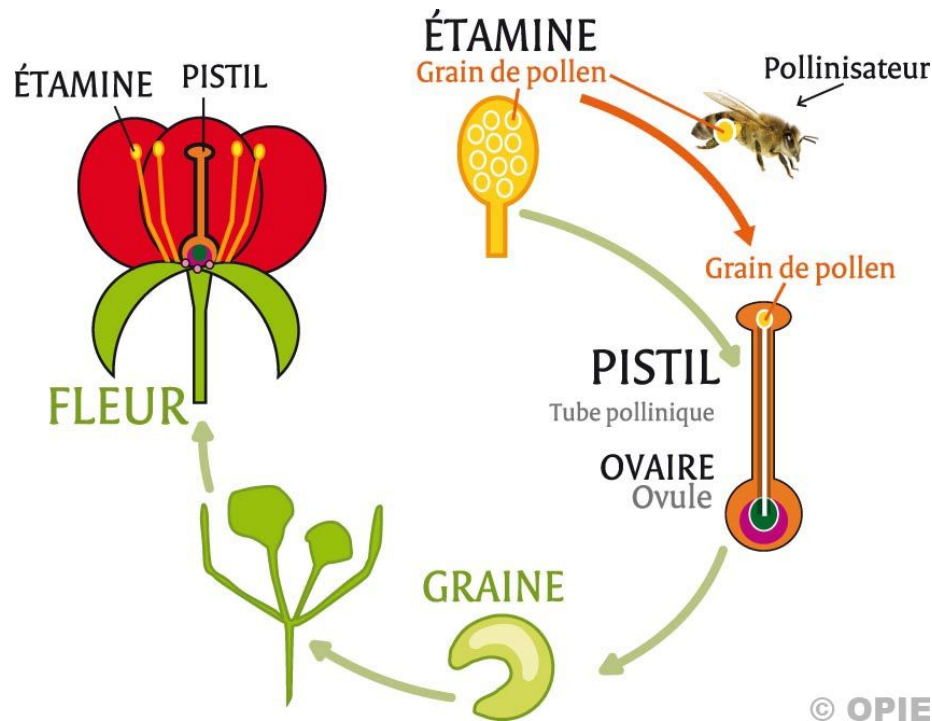
13 Octobre 2016

Colin Fontaine

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

cfontaine@mnhn.fr

Interactions plantes-pollinisateurs



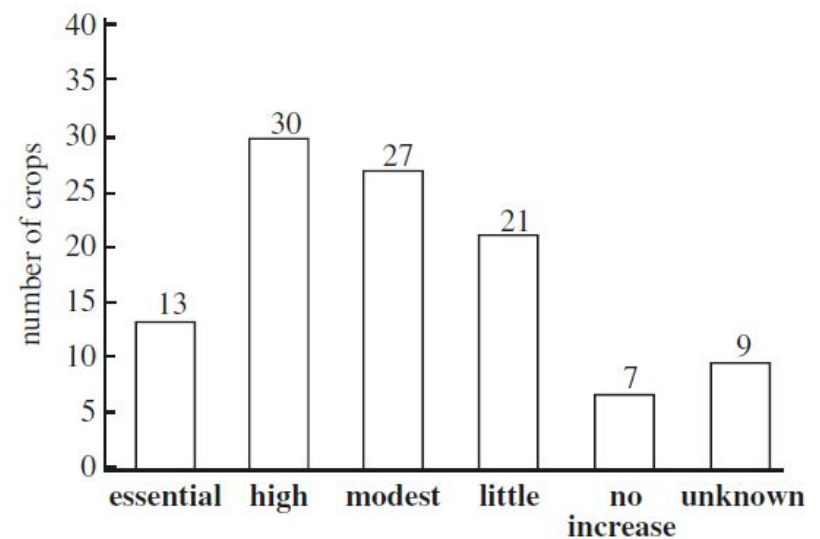
70 to 90% des angiospermes (~250 000 sp.)
dépendent au moins **en partie** de la pollinisation
animal pour leur reproduction

Interactions plantes-pollinisateurs:

un service écosystémique important



Dépendance aux pollinisateurs des principales cultures agricoles



Interactions plantes-pollinisateurs



La plus part sont des insectes

Hyménoptères
Diptères
Lépidoptères
Coléoptères
oiseaux
lézard
Chauve-souris

Une crise de la pollinisation très médiatisée

Biodiversité

PLANÈTE BIODIVERSITÉ

Les insectes pollinisateurs, facteur le plus déterminant des rendements agricoles

Une étude d'une ampleur inédite, publiée dans « Science », démontre que l'abondance des pollinisateurs explique à elle seule 20 % en moyenne des différences de récoltes.

Se connecter 2M 2M 107K Recevoir nos alertes : OK

Rechercher Newsletter Saisissez votre email OK

Actualité Entertainment Sport Economie Locales T'as vu ?

ACCUEIL > PLANÈTE

LE FIGARO • fr

Malgré une forte mortalité, les abeilles produisent un peu plus de miel

Par Hayat Gazzane | Mis à jour le 12/03/2016 à 19:35 / Publié le 12/03/2016 à 09:59



Accueil > Société > Environnement > Abeilles, papillons: la disparition des pollinisateurs menace la production agricole

SONNETTE D'ALARME

ABEILLES, PAPILLONS: LA DISPARITION DES POLLINISATEURS MENACE LA PRODUCTION AGRICOLE



FIL D'ACTUALITÉS

Publié à : 15:31:22
GPA: le Cambodge interdit de recourir aux mères porteuses

Publié à : 14:47:26
Maroc: deux jeunes filles de 16 et 17 ans arrêtées pour homosexualité après s'être embrassées

Publié à : 14:07:25
Logement: début de la trêve hivernale, les associations luttent contre les expulsions pour rien

Planète

Des abeilles à louer pour polliniser les vergers

AGRICULTURE Le déclin des populations d'abeilles a donné naissance à une nouvelle activité pour les apiculteurs...

CONTRIBUTION RÉAGISSEZ À CET ARTICLE

Facebook Google+ LinkedIn Pinterest Twitter

IMPRIMER ENVOYER



FR EN ES PARIS

SERVICES ET INFOS PRATIQUES ACTUALITÉS PRO

Paris se mobilise pour les abeilles

30 mars 2016 – Mis à jour le 6 juin 2016 – Agir pour l'environnement

Accueil → Actualités → Paris se mobilise pour les abeilles

l'Humanité.fr

A LA UNE POLITIQUE SOCIÉTÉ SOCIAL-ECO CULTURES ET SAVOIR SPORTS

L'ACTUALITÉ Jungle De Calais Police Syrie Présidentielle 2017

EN DÉBAT ABEILLES ENVIRONNEMENT BIODIVERSITÉ

Un monde sans abeilles est-il vivable?

LUNDI, 30 MARS, 2015 L'HUMANITÉ



Photo : Martin Bureau / AFP

Planète

PLANÈTE Énergies Biodiversité Ressources naturelles Population Agriculture & Alimentation

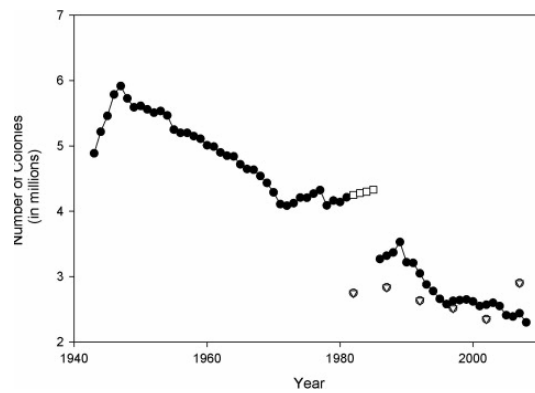
Dans le Sichuan, des « hommes-abeilles » pollinisent à la main les vergers

Faute de butineuses, tuées par les insecticides, les paysans chinois pollinisent à la main leurs pommiers.

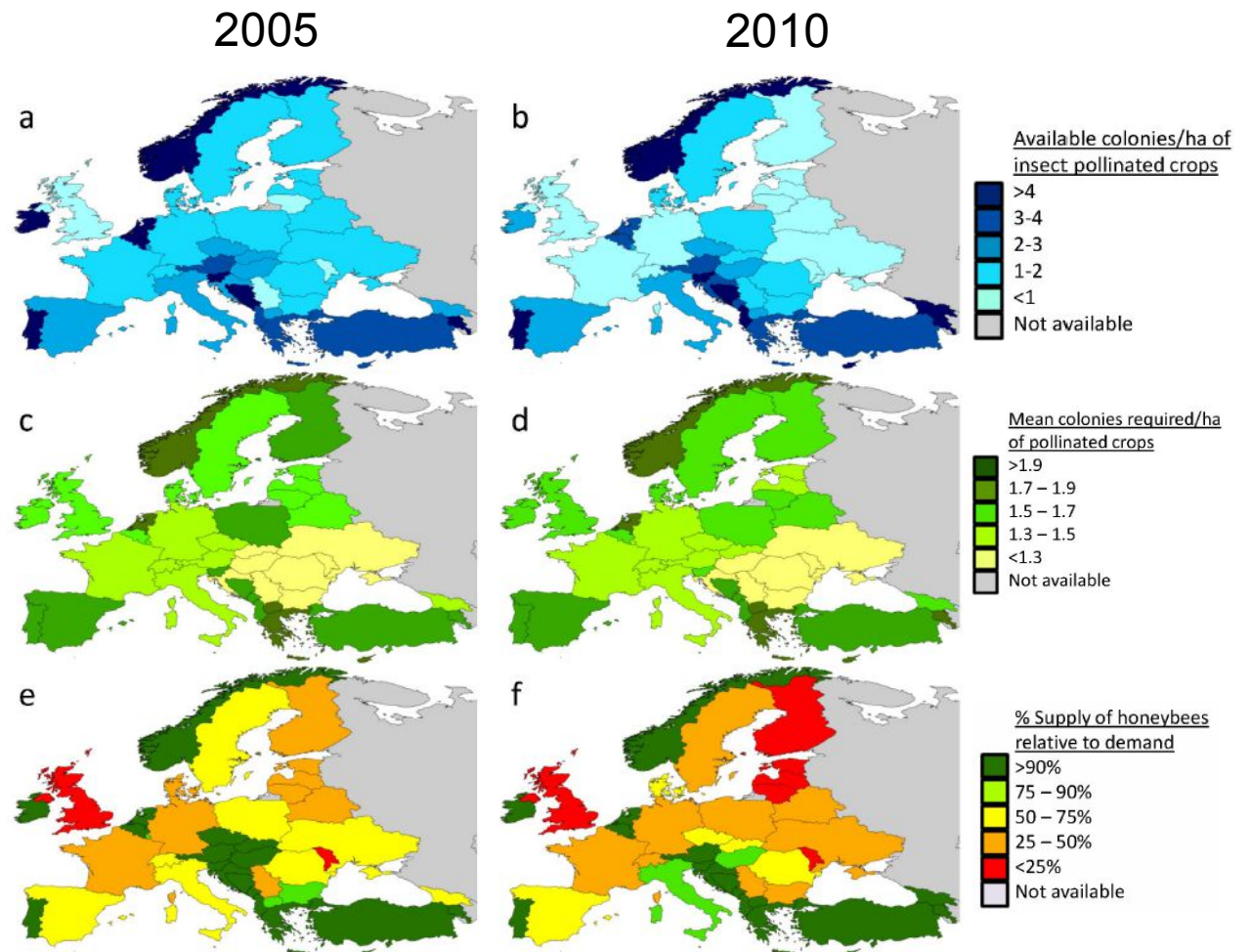
LE MONDE | 23 04 2014 à 11h43 • Mis à jour le 24 04 2014 à 12h02 | Harold Thibault (Nanxin, Sichuan, envoyé spécial)

Abonnez vous à partir de 1 € Réagir Ajuster Partager (7 000) Tweeter





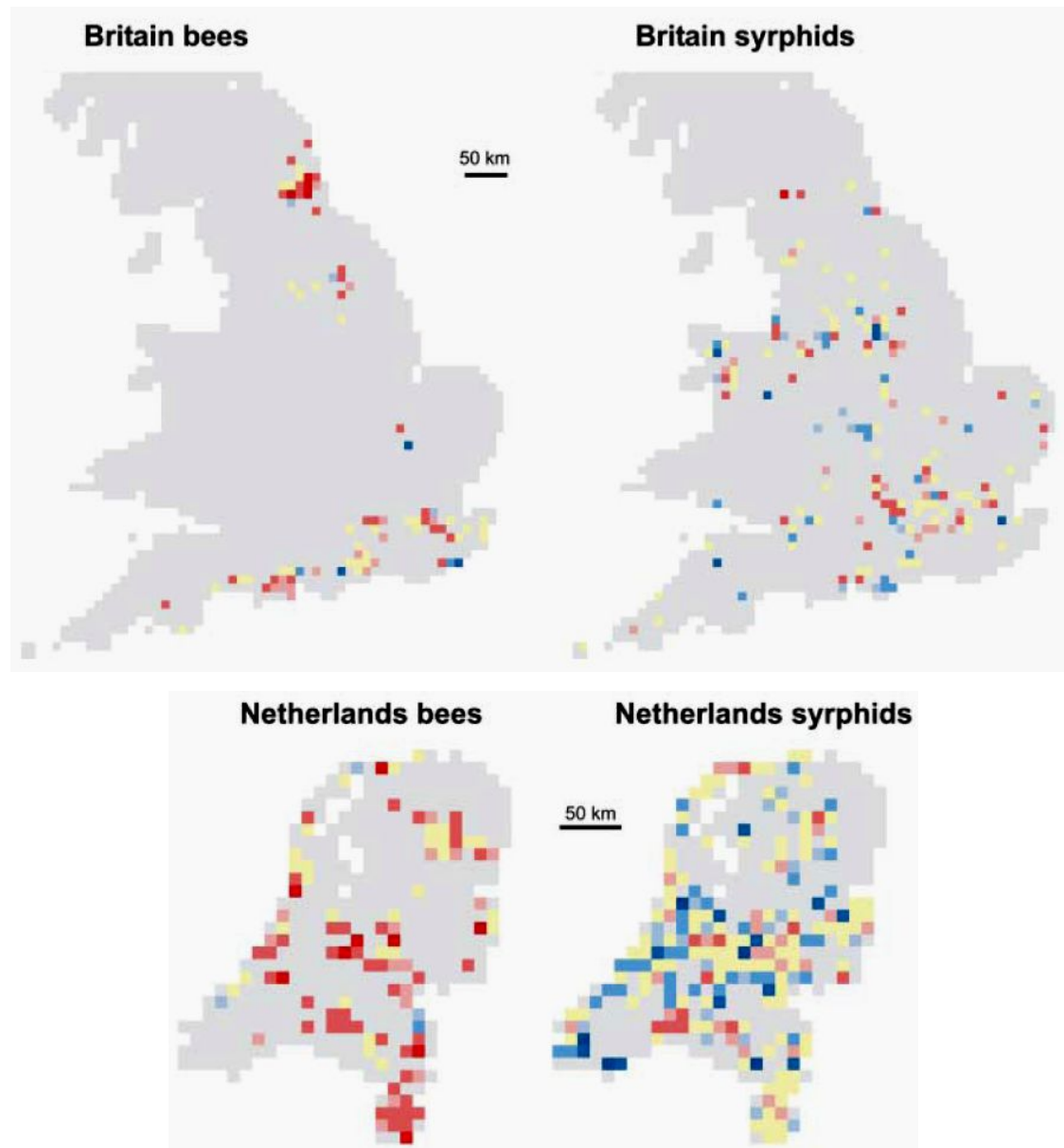
A close-up photograph of a honeybee on a yellow flower. The bee is positioned on the left side of the frame, facing right. Its body is covered in fine hairs, and its wings are partially spread. The flower is bright yellow and has a textured, tubular shape. The background is a soft, out-of-focus green, suggesting a natural outdoor setting.



Diversité des pollinisateurs et tendances temporelles

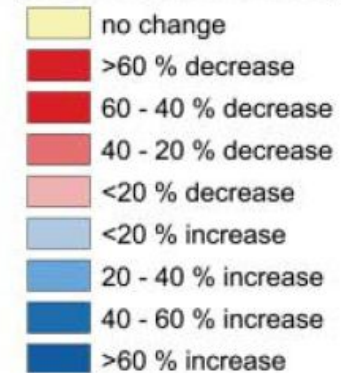


Les pollinisateurs en déclin ?



1950-1980 vs 1981-2009

Species richness change

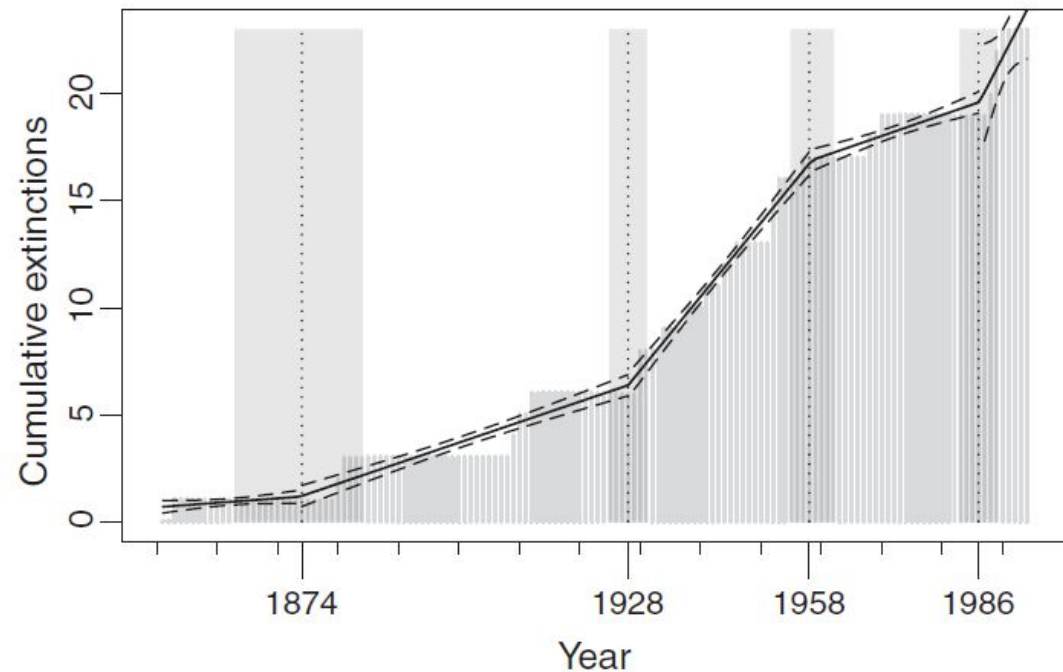


Extinction de bourdons en Grande- Bretagne



494,117 observations archivées au
Bees, Wasps and Ants Recording Society
(BWARS)

Une espèce non observée pendant 20 ans
est considérée comme éteinte.

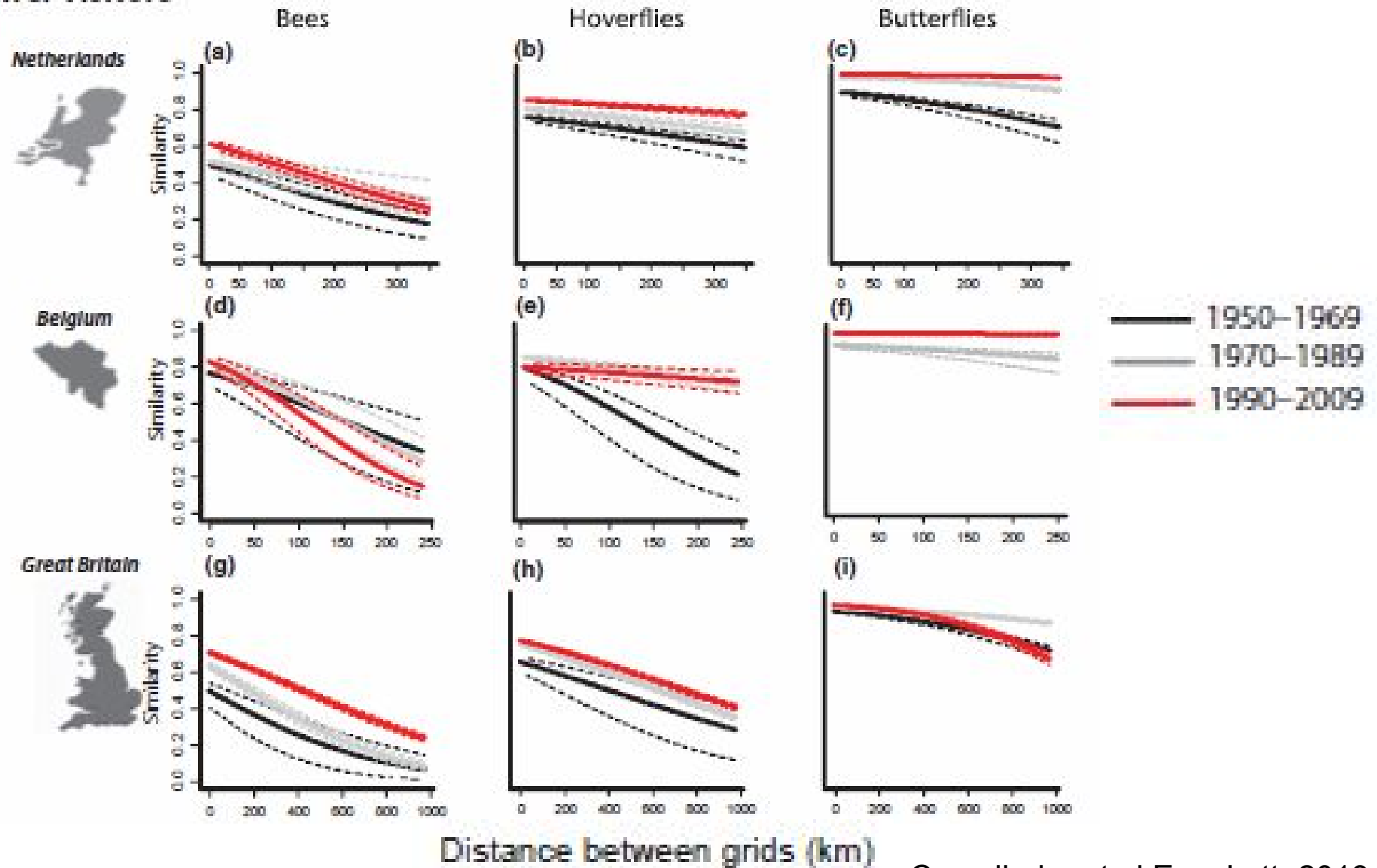


Différences de sensibilité entre espèces

Britain			Pays-Bas		
Abeilles sauvages					
Trait	Trait category (proportion declining)		Trait category (proportion declining)		
Habitat range	Narrow (0.90)	Wide (0.25)	Narrow (0.83)	Wide (0.53)	
Flower specificity	Oligo (0.86)	Poly (0.41)	Oligo (0.55)	Poly (0.76)	
Tongue length	Long (0.70)	Short (0.41)	Long (1.00)	Short (0.51)	
Generations	Uni (0.60)	Multi (0.14)	Uni (0.76)	Multi (0.55)	
Syrphes					
Trait	Trait category (proportion declining)		Trait category (proportion declining)		
Habitat range	Narrow (0.96)	Wide (0.28)	Narrow (0.52)	Wide (0.25)	
Adult food	Narrow (0.63)	Wide (0.41)	Narrow (0.53)	Wide (0.16)	
Larval food	Macro (0.74)	Micro (0.43)	Macro (0.59)	Micro (0.20)	
Generations	Uni (0.80)	Multi (0.29)	Uni (0.43)	Multi (0.38)	
Migration	Res (0.63)	Mig (0.20)	Res (0.46)	Mig (0.17)	

Homogénéisation biotique

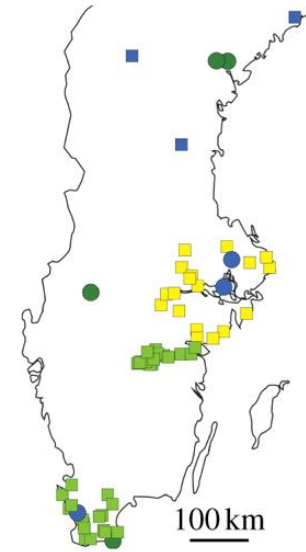
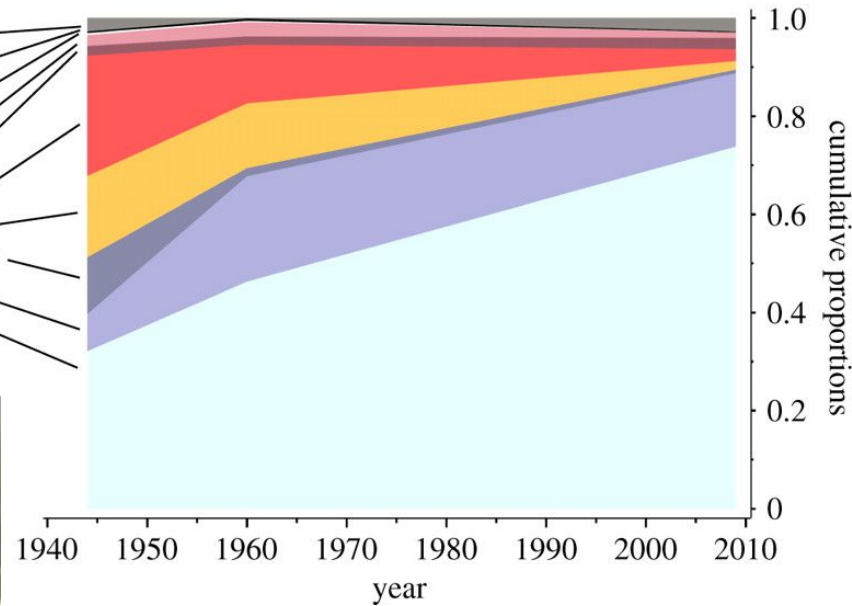
Flower visitors



Simplification des communautés



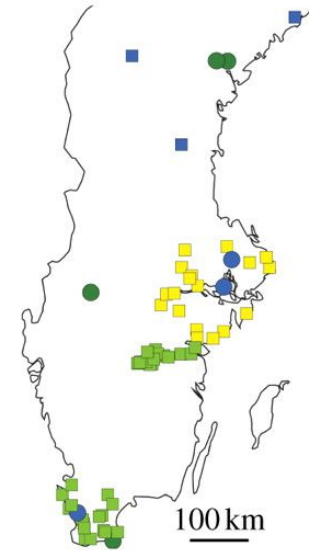
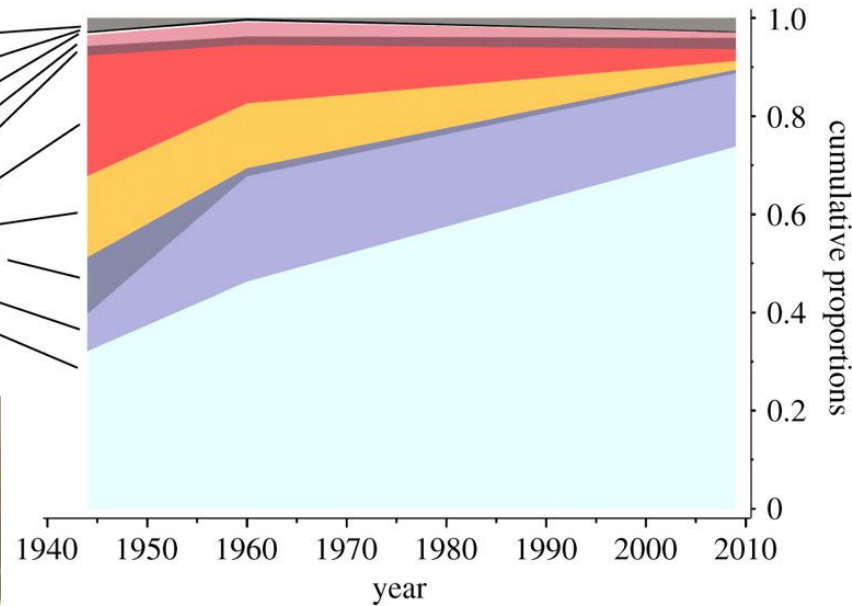
Bombus spp.
— *B. pratorum*
— *B. hypnorum*
— *B. sylvarum*
— *B. subterraneus*
— *B. hortorum*
— *B. pascuorum*
— *B. distinguendus*
— *B. lapidarius*
— *B. terrestris*



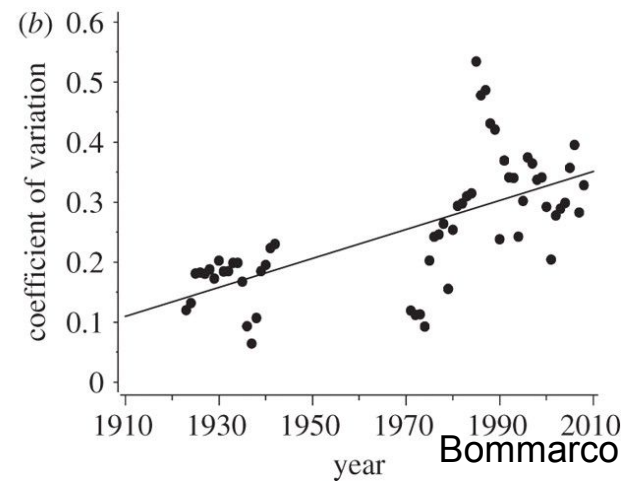
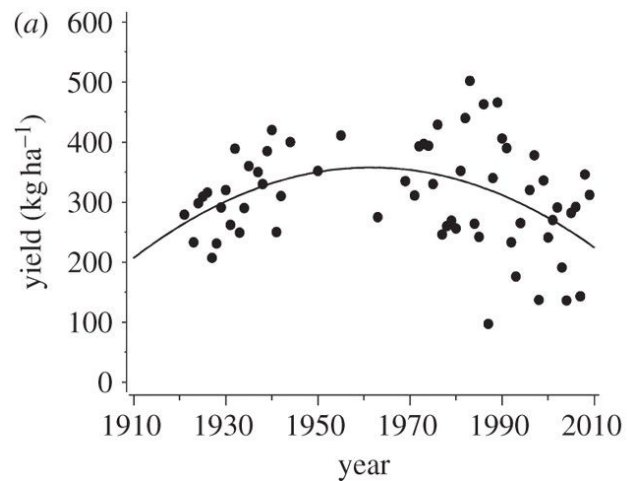
Simplification des communautés



Bombus spp.
B. pratorum
B. hypnorum
B. sylvarum
B. subterraneus
B. hortorum
B. pascuorum
B. distinguendus
B. lapidarius
B. terrestris

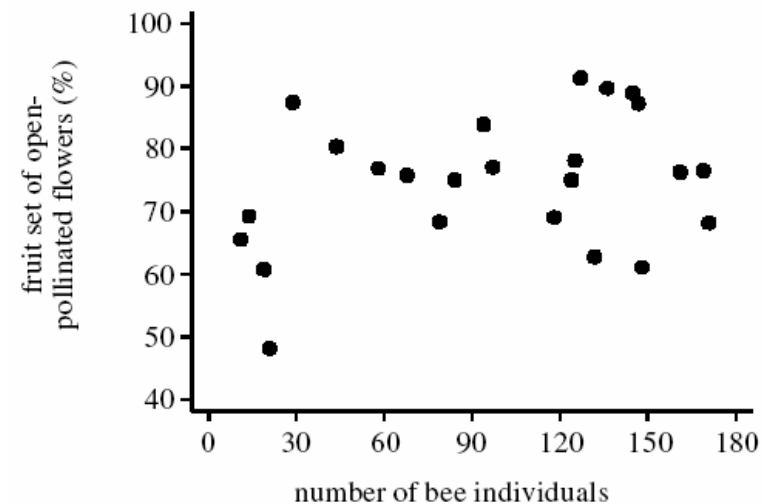
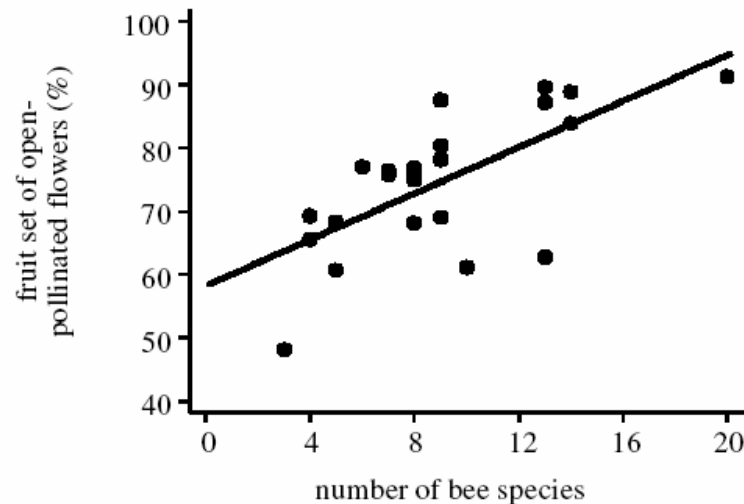
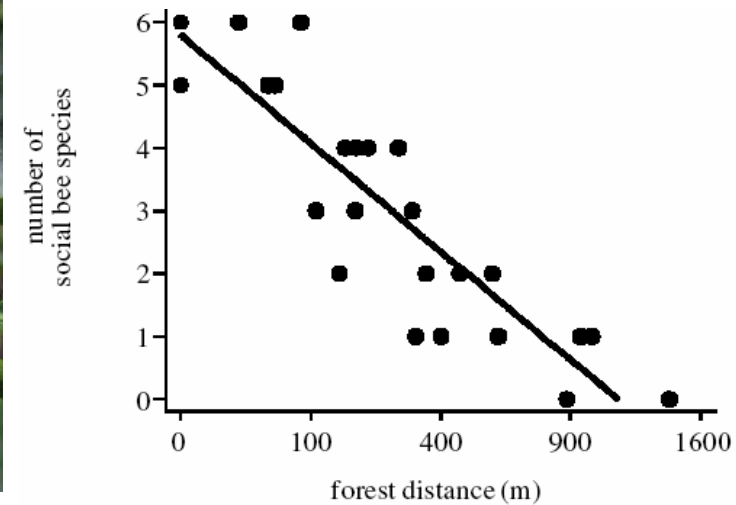


Rendement du trèfle rouge



Bommarco et al. ProcB, 2011

Effet du paysage et des pratiques associées sur le service de pollinisation



Klein et al., *Proc. Roy. Soc. Lond.* 2003

Comment expliquer l'effet de la richesse des pollinisateurs?

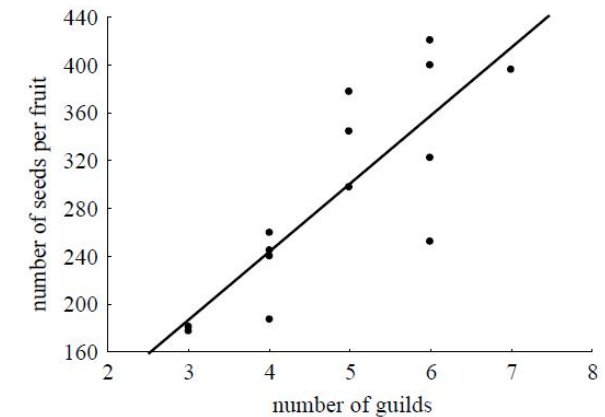
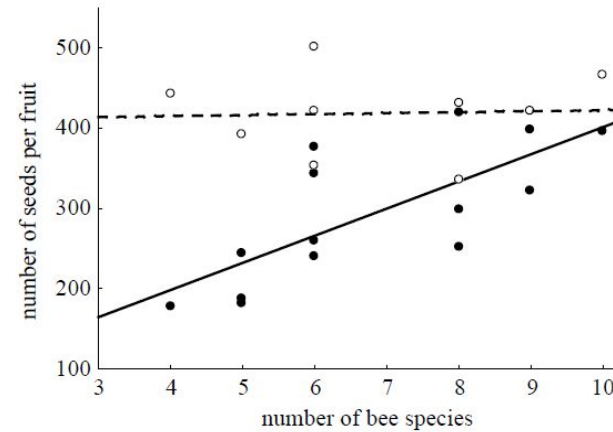
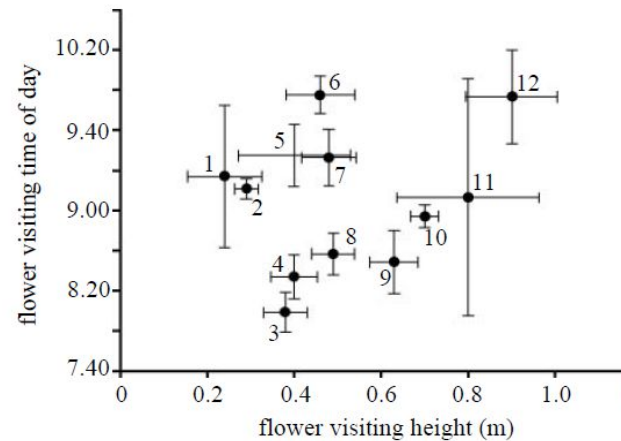


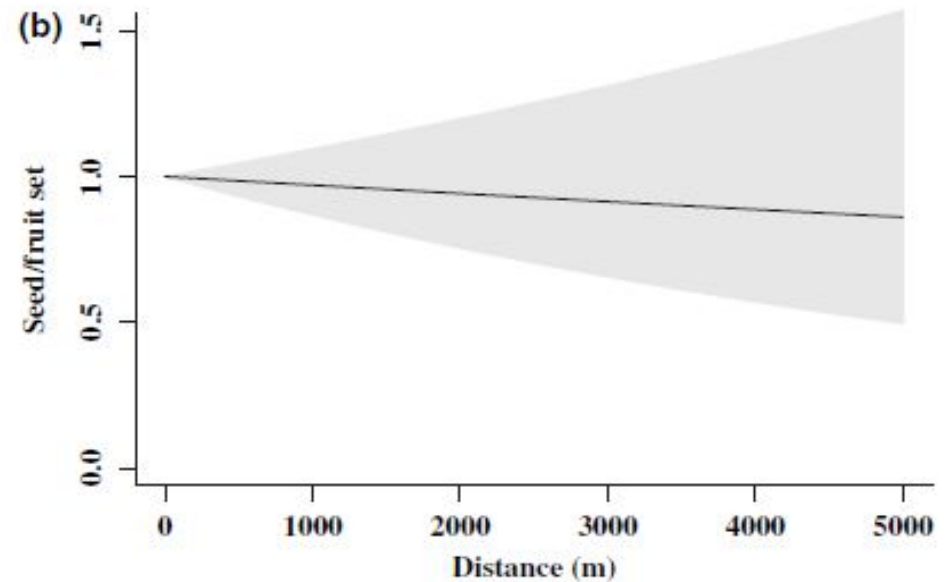
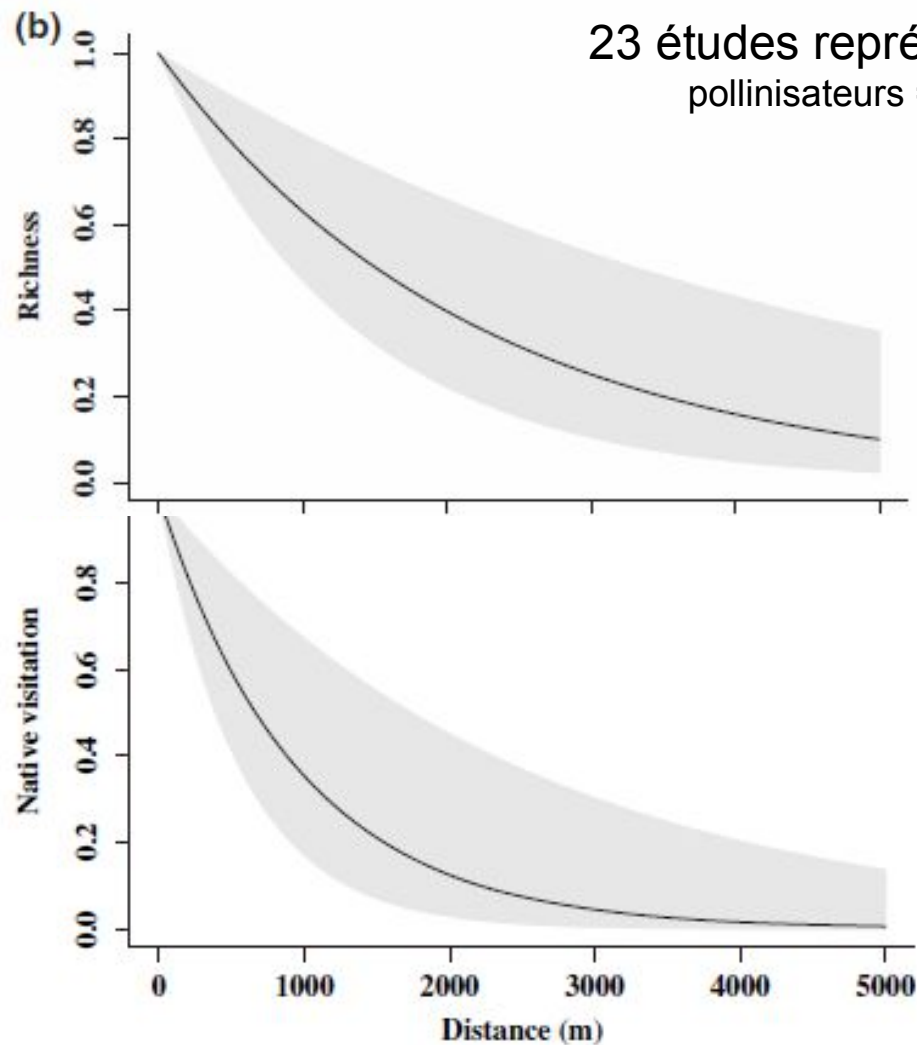
Table 4. Bee species richness and functional guild diversity in relation to the residuals of seed set after correlation with bee abundance. (*Italic numbers indicate significant effects.*)

	r^2	$F_{1,10}$	p
<i>model 1</i>			
bee species richness	<i>0.32</i>	<i>6.08</i>	<i>0.033</i>
functional guild diversity	0.15	2.87	0.121
<i>model 2</i>			
functional guild diversity	<i>0.45</i>	<i>8.47</i>	<i>0.015</i>
bee species richness	0.02	0.47	0.507

Pollinisation des cultures et paysage



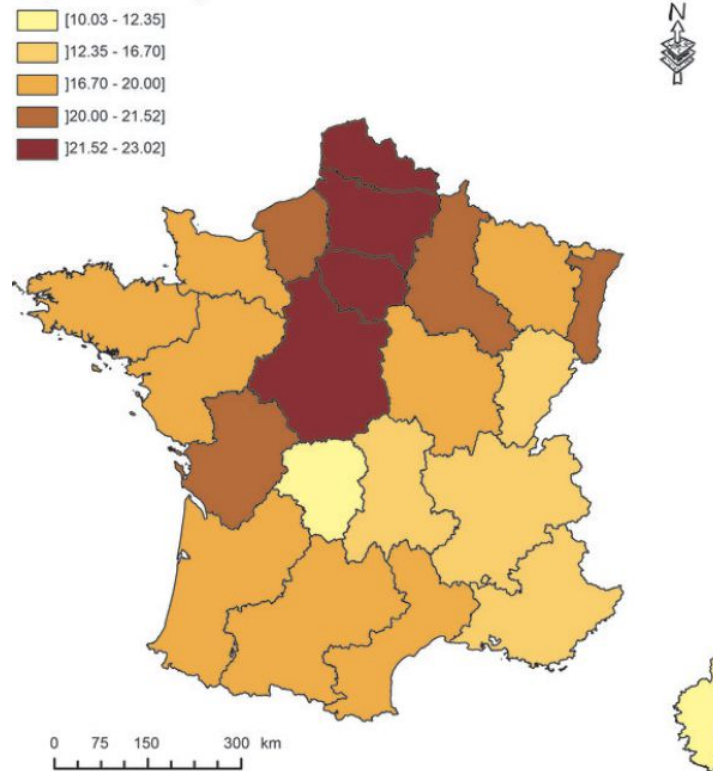
23 études représentant 16 cultures
pollinisateurs = abeilles solitaires



Intensification agricole et service de pollinisation : un problème de sécurité alimentaire?

Rendement des 54 cultures majoritaire en France pendant 20 ans

Regional index of agricultural intensification



0%

5%

25%

65%

95%

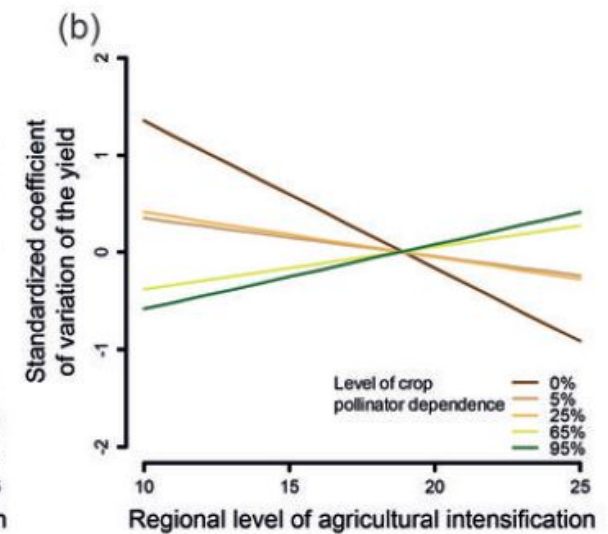
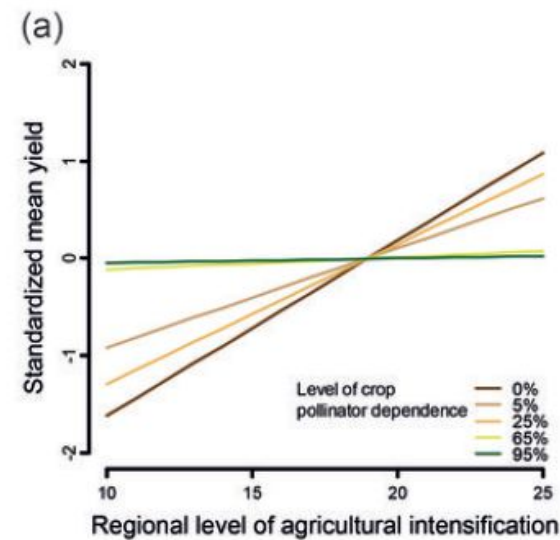
Exemples: avoine, blé, orge

haricots, poivrons

aubergine, colza, fèves

cerises, mûre, poires

courges, kiwi, melon



Abeilles domestiques ou bien abeilles sauvages?

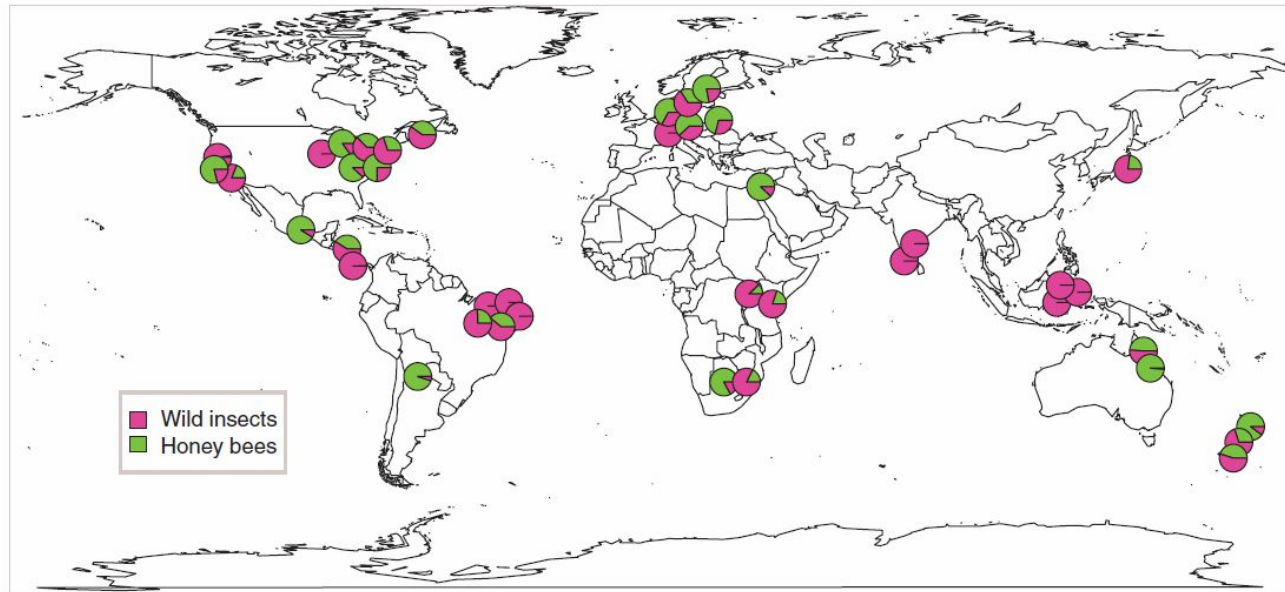
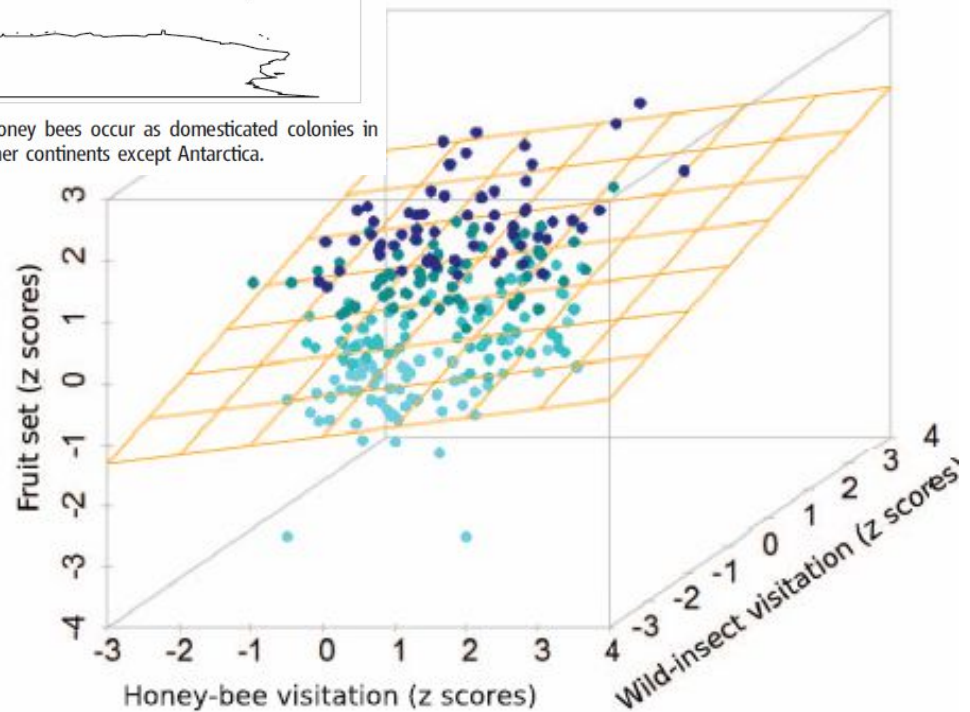
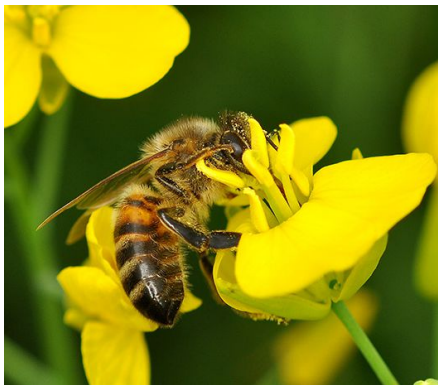


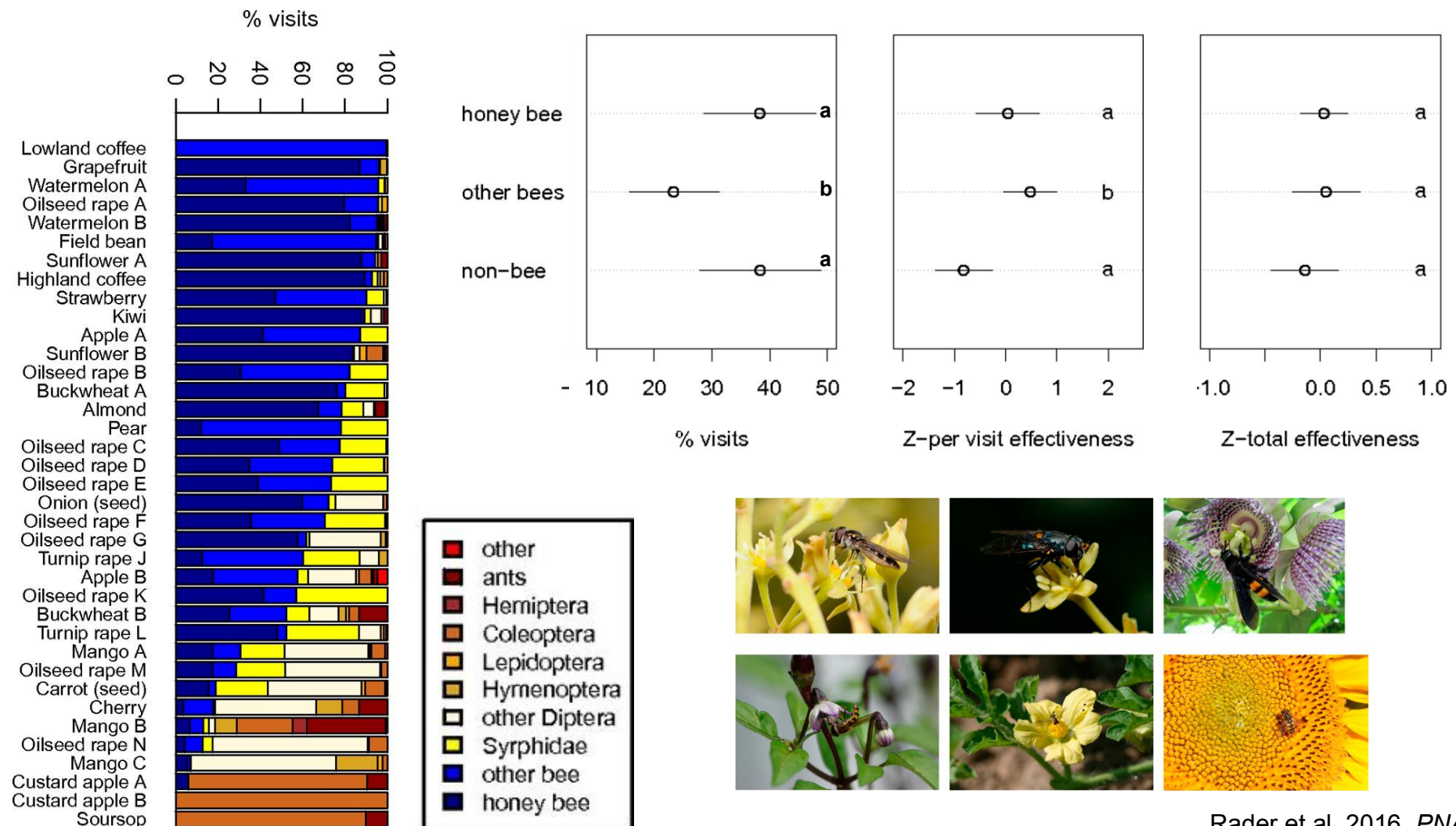
Fig. 1. Relative visitation by honey bees and wild insects to flowers of 41 crop systems on six continents. Honey bees occur as domesticated colonies in transportable hives worldwide, as a native species in Europe (rarely) and Africa, or as feral populations in all other continents except Antarctica.



Wild Pollinators Enhance Fruit Set of Crops Regardless of Honey Bee Abundance

Lucas A. Garibaldi *et al.*
Science **339**, 1608 (2013);

Insectes autres qu'abeilles comme pollinisateur des cultures ?

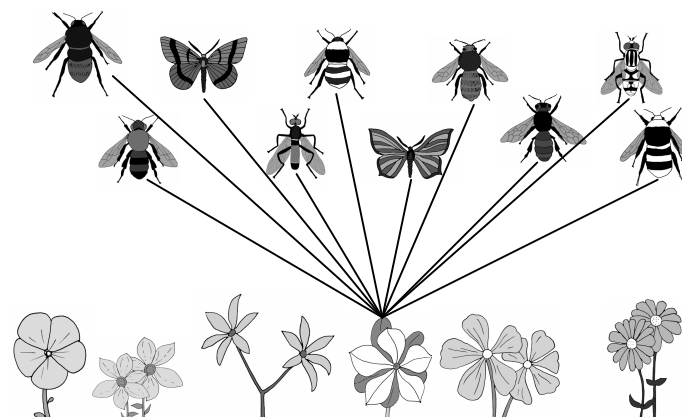
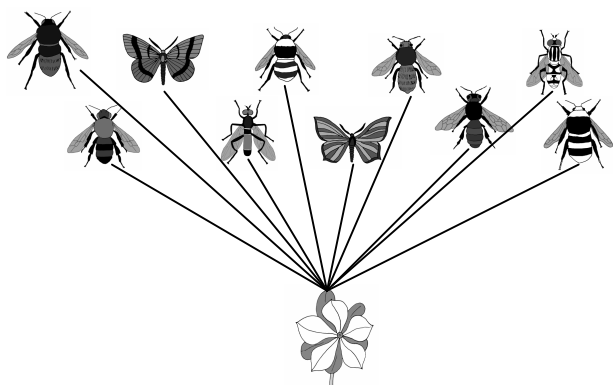




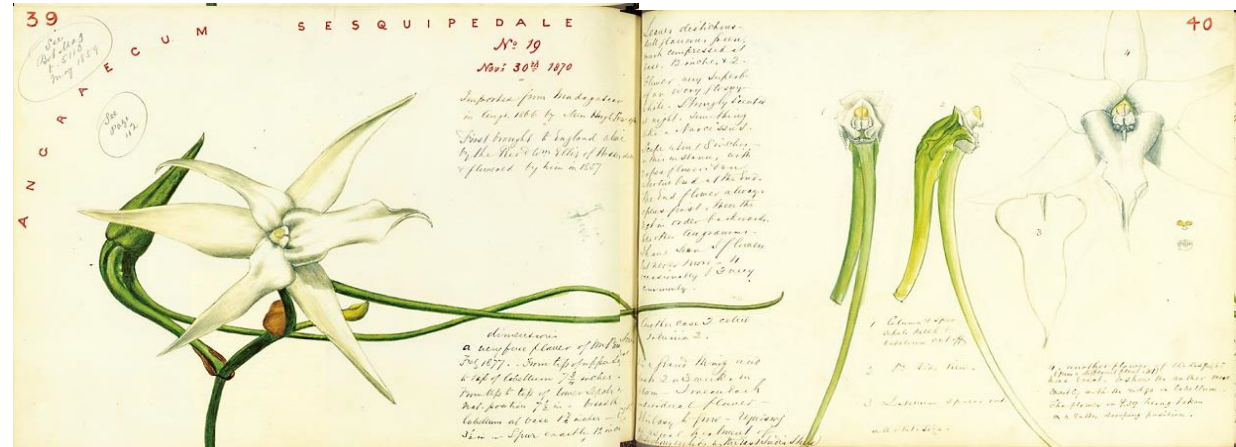
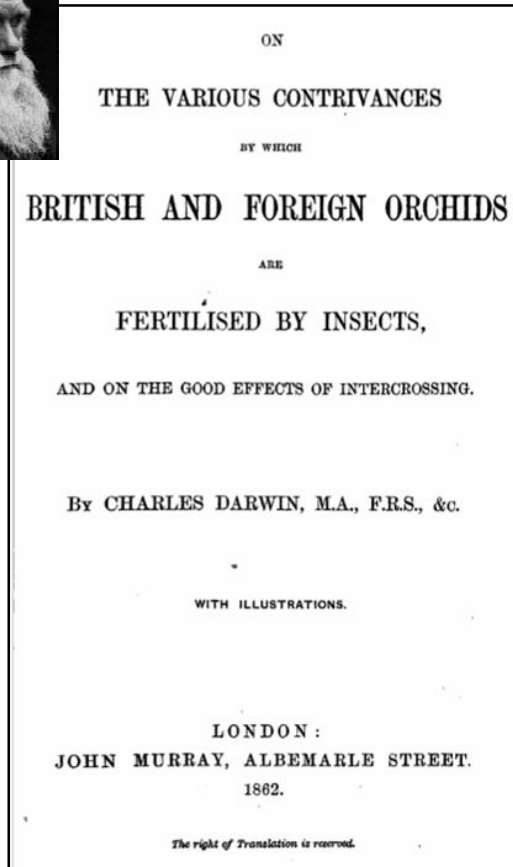
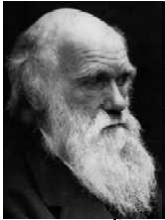
Pollinisation des cultures



Pollinisation des communautés végétales



Interaction plantes-pollinisateurs



Angraecum sesquipedale



Xanthopan morgani

Relations between flowers and insect pollinators are archetypes of the results of coevolutionary interactions . . . Constant pollination might allow a maximum number of plant species . . . since . . . each plant species might have an efficient pollinator in spite of relatively high species density.

Crepet 1983:29–30

The flowers of each species are adapted in shape, structure, color, and odor to the particular pollinating agents on which they depend . . . Evolving together, the plants and their pollinators become more finely tuned to each other's peculiarities . . .

Keeton and Gould 1993:476

Interaction plantes-pollinisateurs

Ecology, 77(4), 1996, pp. 1043–1060
© 1996 by the Ecological Society of America

GENERALIZATION IN POLLINATION SYSTEMS, AND WHY IT MATTERS¹

Nickolas M. Waser,^{2,3} Lars Chittka,^{4,5} Mary V. Price,^{2,3}
Neal M. Williams,⁴ and Jeff Ollerton⁶

FORUM

Journal of Ecology 1996,
84, 767–769

Reconciling ecological processes with phylogenetic patterns: the apparent paradox of plant–pollinator systems

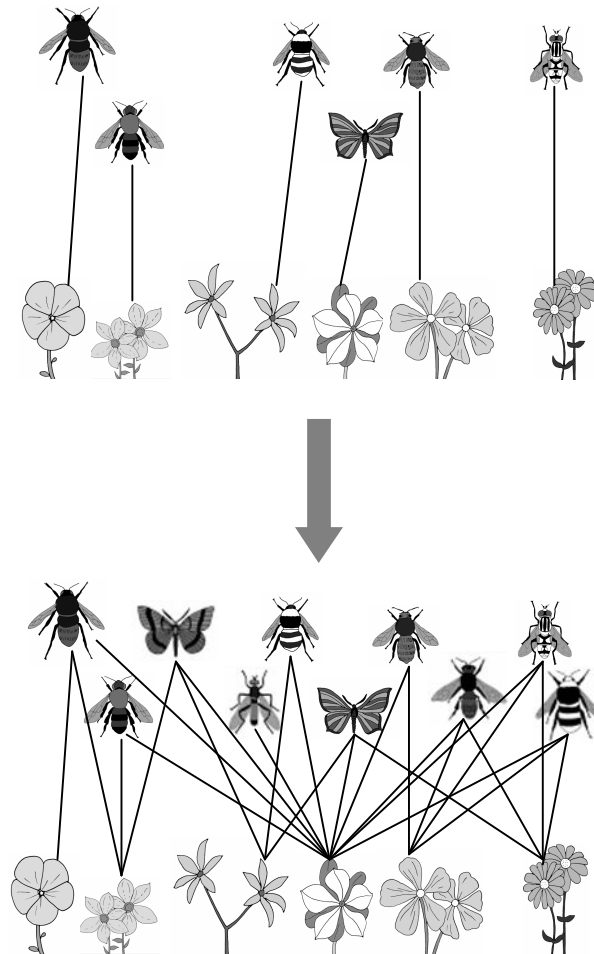
JEFF OLLERTON

TREE vol. 15, no. 4 April 2000

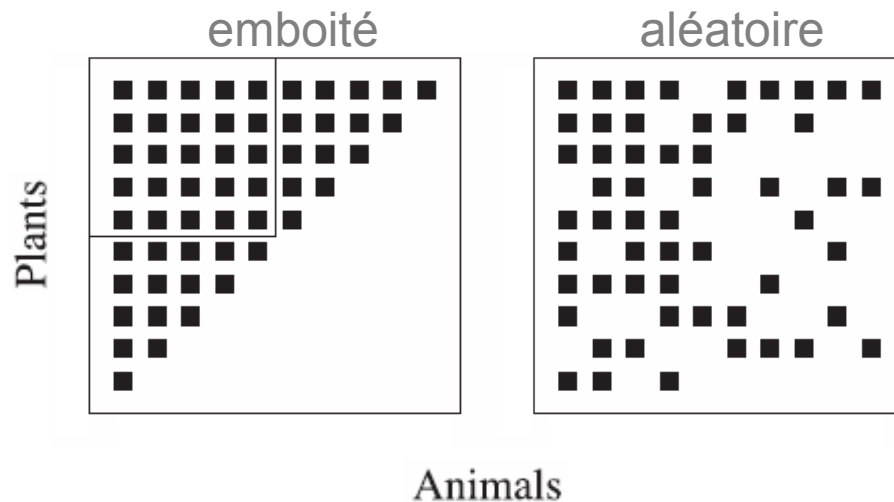
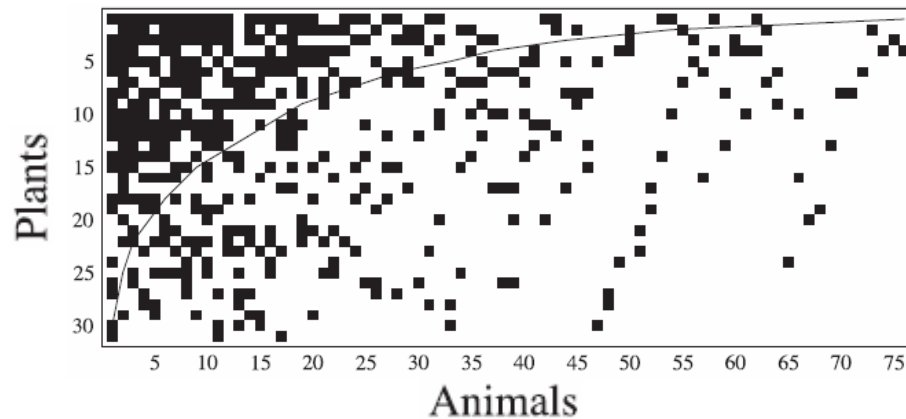
REVIEWS

Generalization versus specialization in plant pollination systems

Steven D. Johnson and Kim E. Steiner

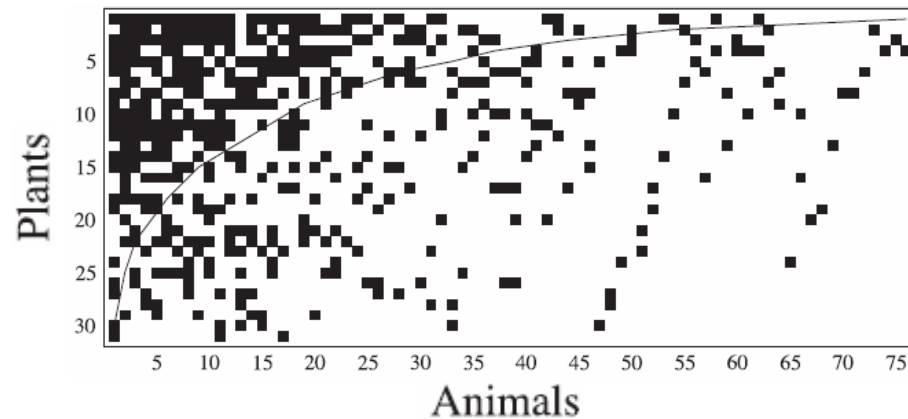


L'architecture des réseaux plantes-pollinisateurs



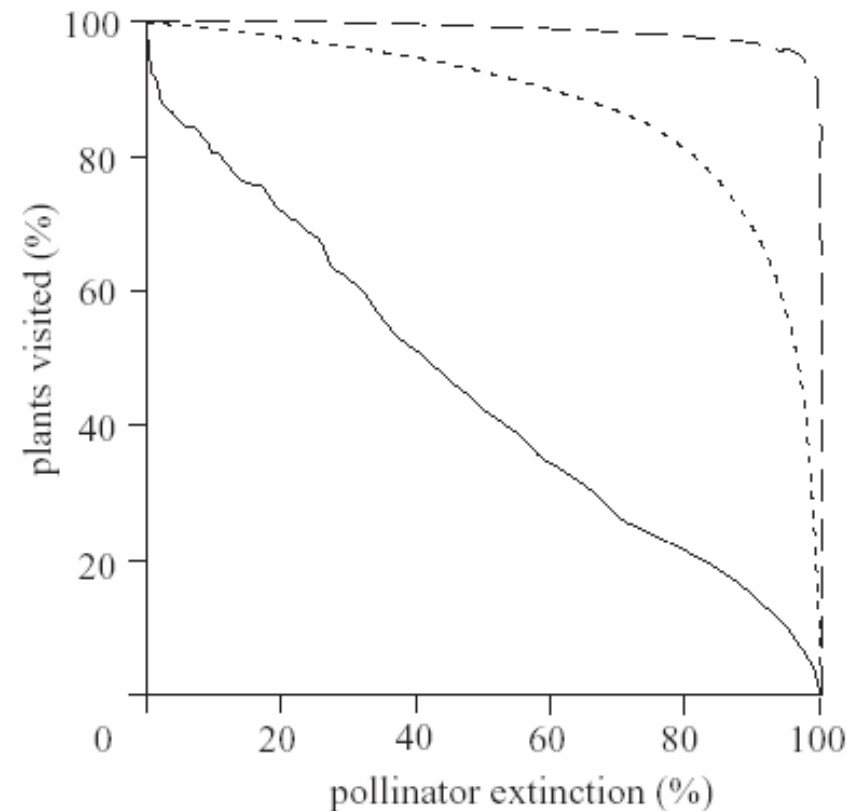
- Continuum entre espèces généralistes et spécialistes
- Spécialisation asymétrique

L'architecture des réseaux plantes-pollinisateurs



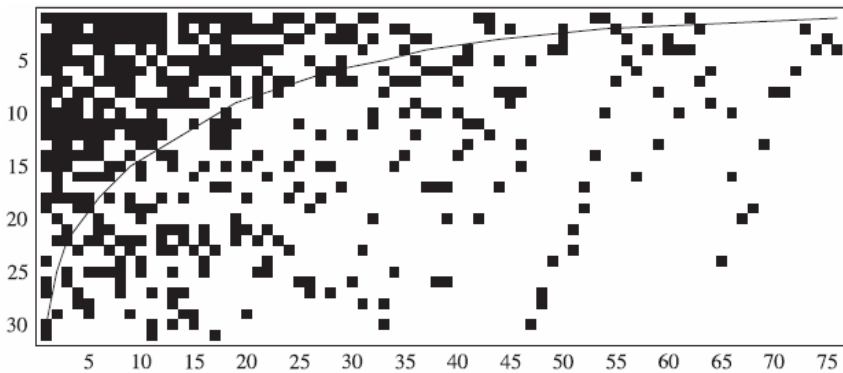
Différent scenario d'extinction de pollinisateurs:

- du **plus** au **moins** généraliste ———
- **aléatoire**
- du **moins** au **plus** généraliste - - - - -

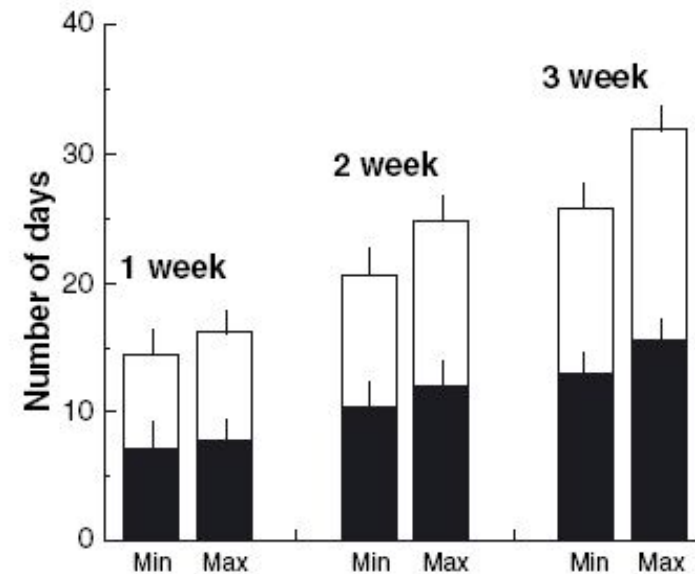
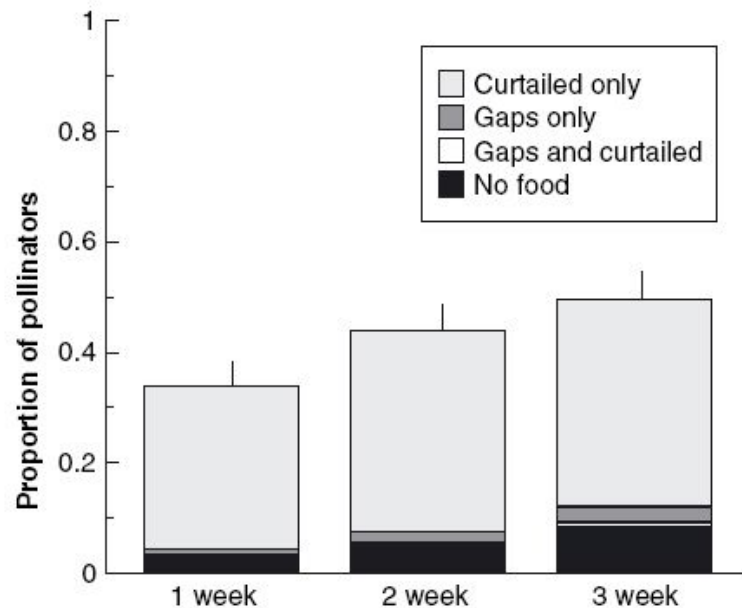
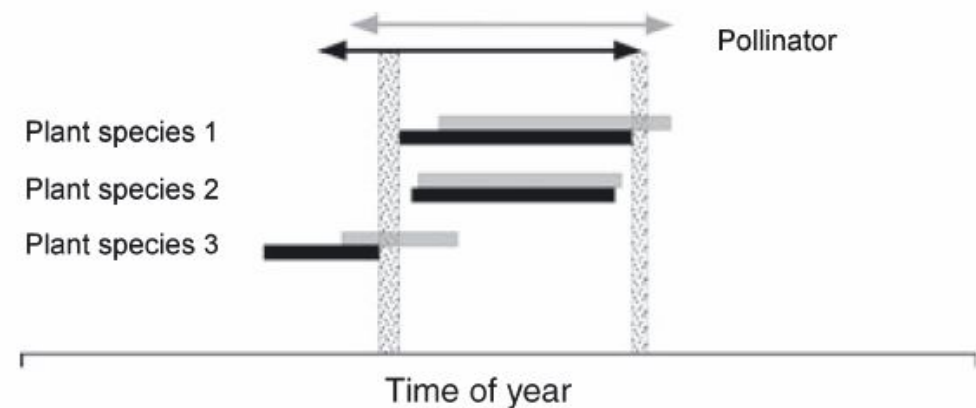


Réseaux d'interactions et changements globaux

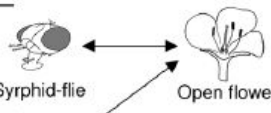
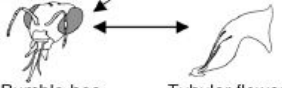
changement climatique et découplage trophique



Changement de phénologie

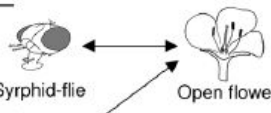
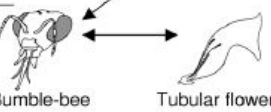


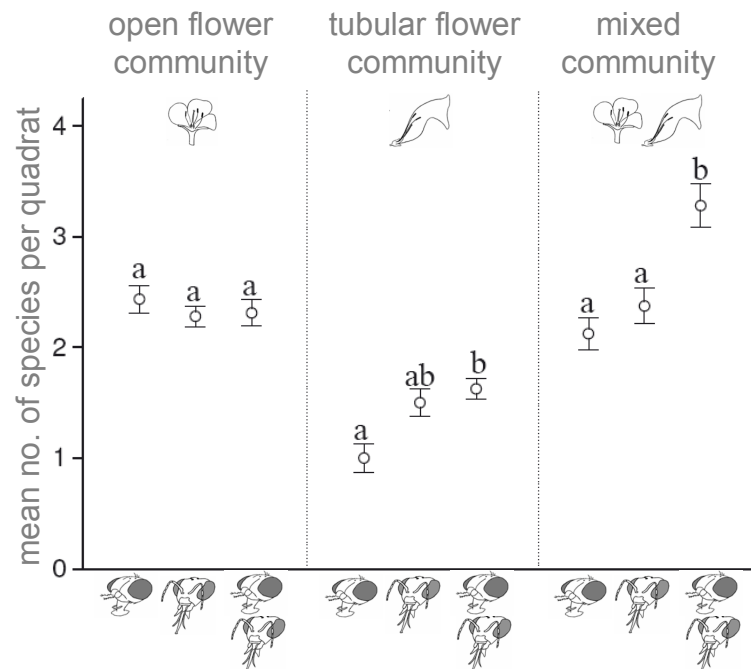
Diversité des pollinisateurs et persistance des communautés végétales

Pollinators species and groups	Mouthpart length (mm $\pm$ S.E.)	Theoretical pollination network		Plants species and groups	Accessibility	
					pollen	nectar
<i>Sphaerophoria</i> sp.	2.66 $\pm$ 0.35	 Syrphid-fly Open flower		<i>M. officinalis</i>	easy	easy
<i>E. balteatus</i>	2.3 $\pm$ 0.20			<i>E. cicutarium</i>	easy	easy
<i>E. tenax</i>	5.47 $\pm$ 0.29			<i>R. raphanistrum</i>	easy	difficult
<i>B. terrestris</i>	9.02 $\pm$ 0.19	 Bumble-bee Tubular flower		<i>M. guttatus</i>	easy	difficult
<i>B. hortorum</i>	9.21 $\pm$ 1.02			<i>M. sativa</i>	difficult	difficult
<i>B. lapidarius</i>	8.10 $\pm$ 0.86			<i>L. corniculatus</i>	difficult	difficult

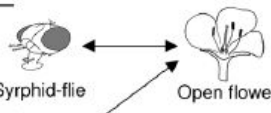
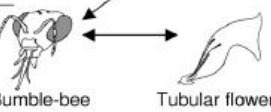


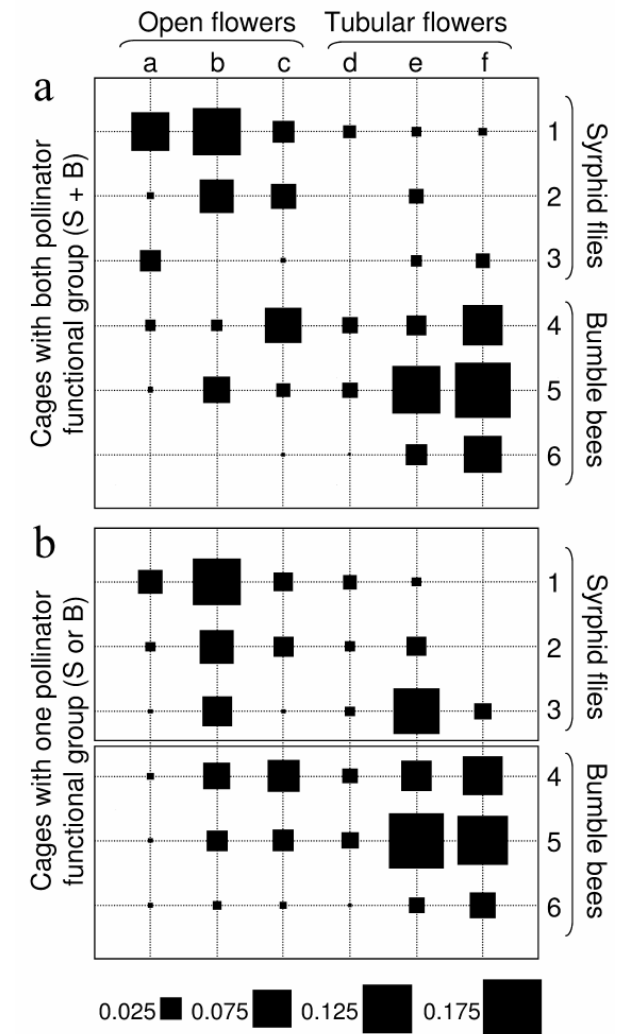
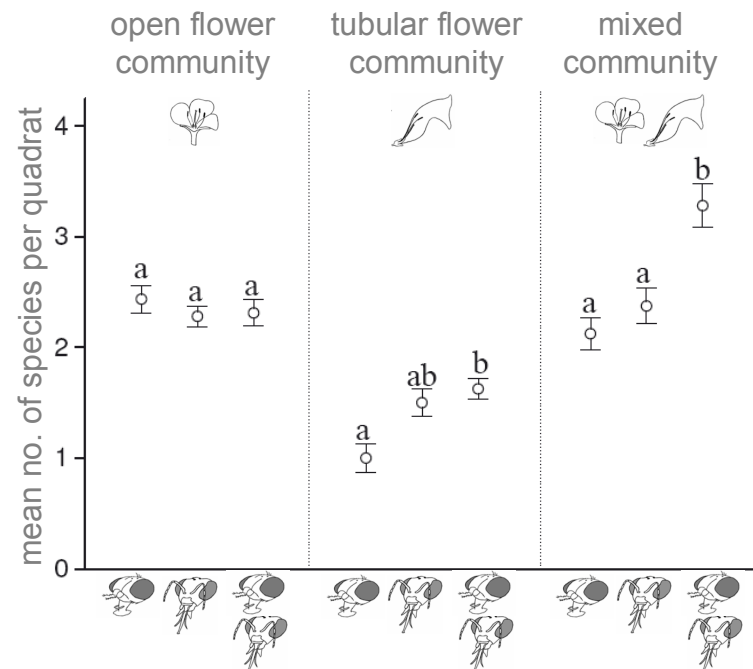
Diversité des pollinisateurs et persistance des communautés végétales

Pollinators species and groups	Mouthpart length (mm $\pm$ S.E.)	Theoretical pollination network	Plants species and groups	Accessibility	
				pollen	nectar
<i>Sphaerophoria</i> sp.	2.66 $\pm$ 0.35	 Syrphid-fly Open flower	<i>M. officinalis</i>	easy	easy
<i>E. balteatus</i>	2.3 $\pm$ 0.20		<i>E. cicutarium</i>	easy	easy
<i>E. tenax</i>	5.47 $\pm$ 0.29		<i>R. raphanistrum</i>	easy	difficult
<i>B. terrestris</i>	9.02 $\pm$ 0.19	 Bumble-bee Tubular flower	<i>M. guttatus</i>	easy	difficult
<i>B. hortorum</i>	9.21 $\pm$ 1.02		<i>M. sativa</i>	difficult	difficult
<i>B. lapidarius</i>	8.10 $\pm$ 0.86		<i>L. corniculatus</i>	difficult	difficult

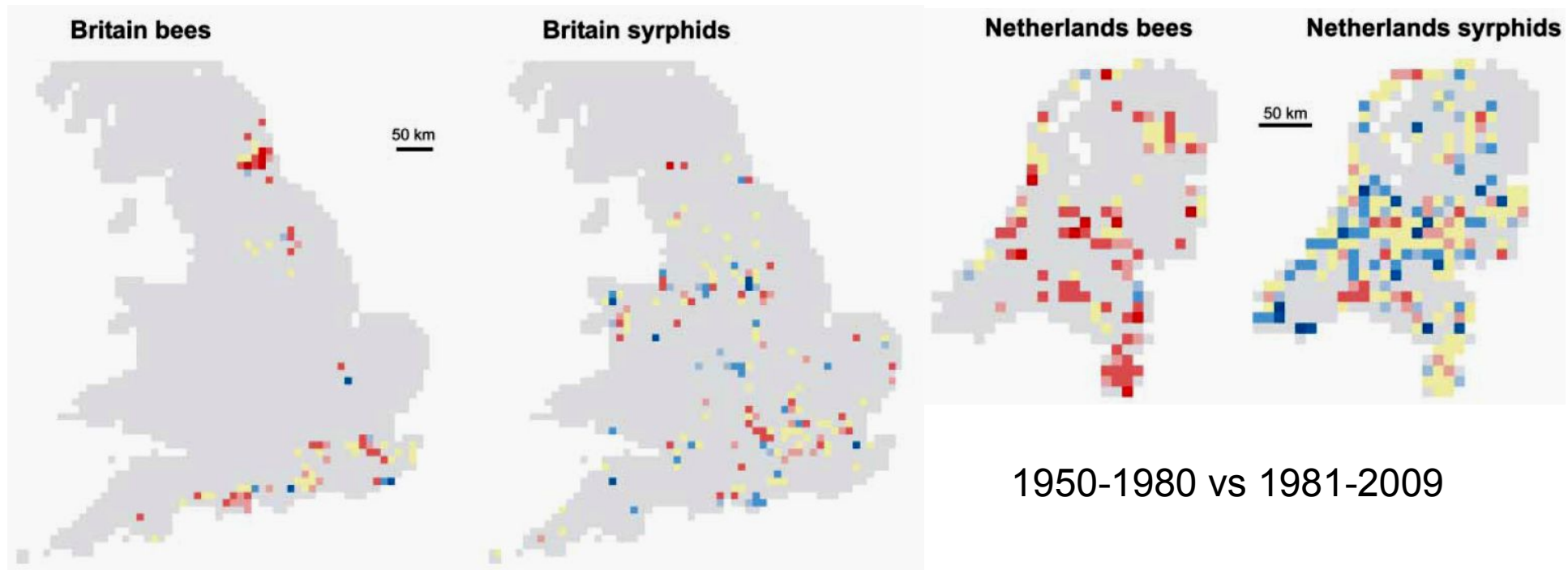


Diversité des pollinisateurs et persistance des communautés végétales

Pollinators species and groups	Mouthpart length (mm $\pm$ S.E.)	Theoretical pollination network	Plants species and groups	Accessibility	
				pollen	nectar
<i>Sphaerophoria</i> sp.	2.66 $\pm$ 0.35		<i>M. officinalis</i>	easy	easy
<i>E. balteatus</i>	2.3 $\pm$ 0.20		<i>E. cicutarium</i>	easy	easy
<i>E. tenax</i>	5.47 $\pm$ 0.29		<i>R. raphanistrum</i>	easy	difficult
<i>B. terrestris</i>	9.02 $\pm$ 0.19		<i>M. guttatus</i>	easy	difficult
<i>B. hortorum</i>	9.21 $\pm$ 1.02		<i>M. sativa</i>	difficult	difficult
<i>B. lapidarius</i>	8.10 $\pm$ 0.86		<i>L. corniculatus</i>	difficult	difficult



Un déclin parallèle des pollinisateurs et des plantes



	Obligatory outcrossing, insect pollinated	Obligatory outcrossing, wind or water pollinated	Predominantly self pollinating	<i>p</i>
Britain	-0.22 ■	+0.18 ■	-0.003	différent
Netherlands	+0.10	+0.18	-0.08	pas différent
NL bee plants	-0.12 ■	+0.18 ■	-0.08	différent

Conclusion et perspective

- La diversité des pollinisateurs a un effet positif sur le succès reproducteur des plantes
- La diversité des pollinisateurs a un effet positif sur la persistance des communautés végétales via de la complémentarité entre espèces
- La majeure partie des travaux se focalisent sur les abeilles et les syrphes...
- Besoin de plus de données à long terme provenant de régions variées...

Science participative et suivi des interactions plantes-pollinisateurs



www.spipoll.org

Participer au Spipoll, c'est très simple ! Explication en 6 étapes.



1 JE CHOISIS UNE
ESPECE VÉGÉTALE
EN FLEUR



2 JE PHOTOGRAPHE
TOUS LES INSECTES
BUTINANT LA FLEUR



3 CHEZ MOI,
JE TRIE ET RECADRE
MES PHOTOS



4 J'IDENTIFIE
LES INSECTES
AVEC LA CLÉ



5 JE POSTE
MES PHOTOS
SUR LE SITE

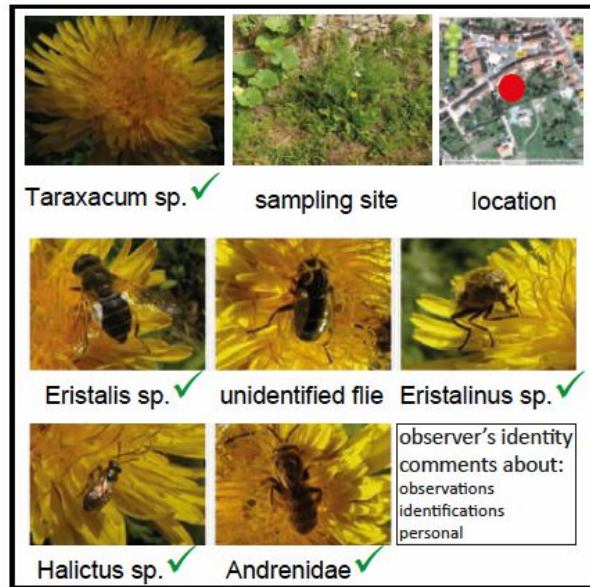


6 MES PHOTOS
SONT COMMENTÉES
ET VALIDÉES

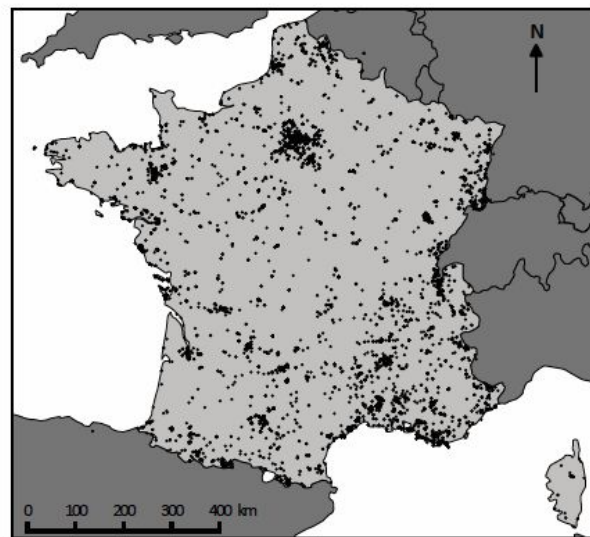


Collection « Pornichet terrain friche chardon »
21/07/13 par Michel Marly

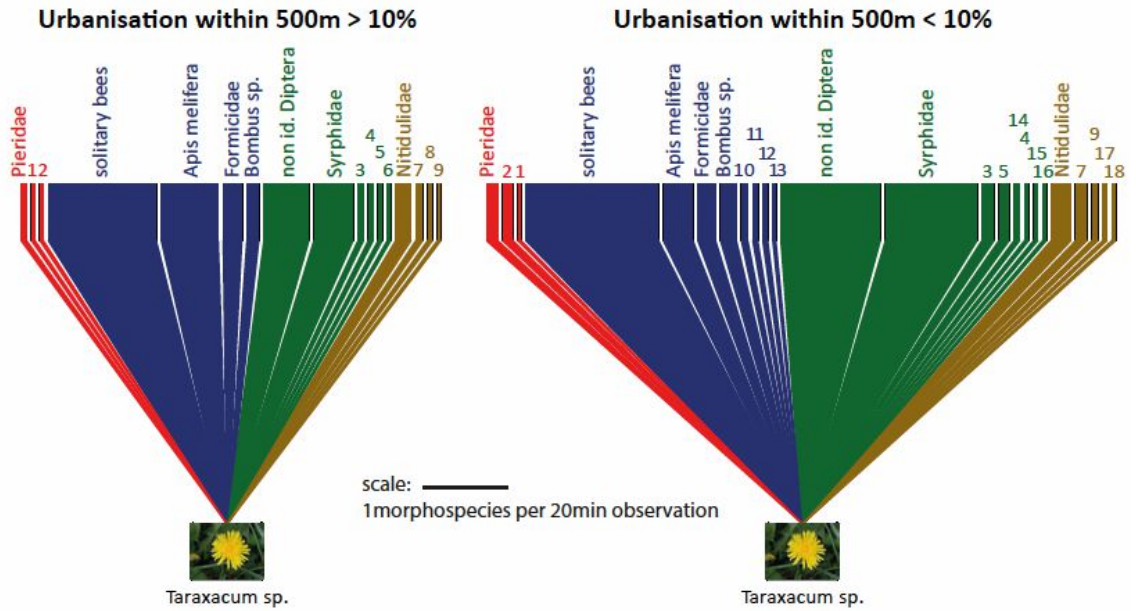
A



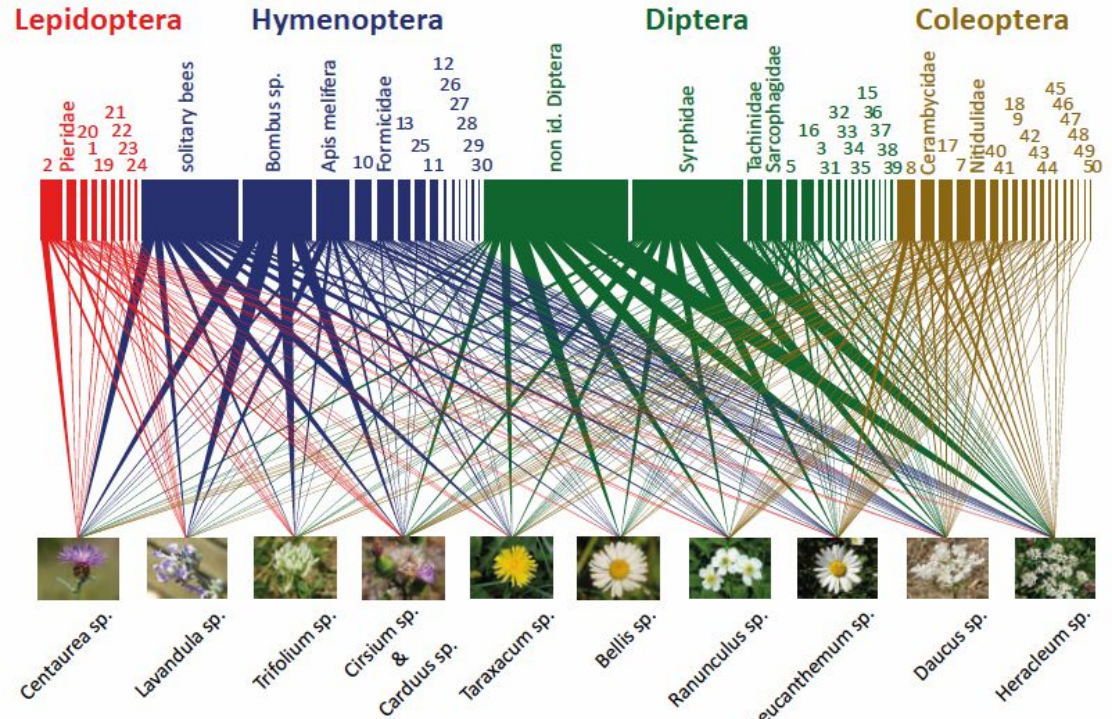
B



C



D





Merci de votre attentio