



Service de pollinisation et production
agricole en Région Wallonne
Quelques chiffres & Enquête COST

AG de l'APPO à Gembloux, 25 janvier 2016

Prof. Nicolas Vereecken
nicolas.vereecken@ulb.ac.be

**Quelques chiffres pour évaluer la
situation dans notre Région**

Importance économique de l'activité pollinisatrice (UE)

- Environ 80% des plantes à fleurs des milieux tempérés se reproduisent, survivent et se diversifient grâce aux pollinisateurs



Klein et al. (2007); Gallai et al. (2009)

Importance économique de l'activité pollinisatrice (UE)

- Environ 80% des plantes à fleurs des milieux tempérés se reproduisent, survivent et se diversifient grâce aux pollinisateurs
- Près de 150 cultures à l'échelle européenne (84%) sont directement dépendantes de l'activité des pollinisateurs, en particulier des abeilles, pour leur reproduction sexuée



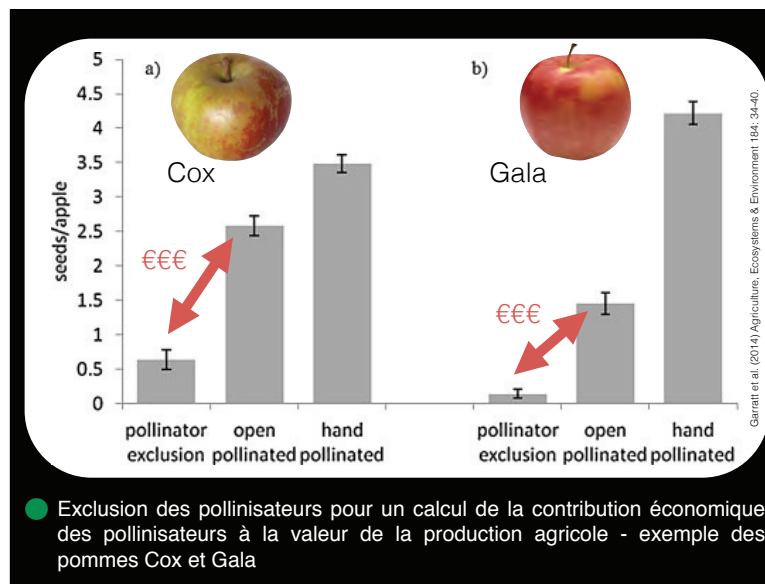
Klein et al. (2007); Gallai et al. (2009)

Importance économique de l'activité pollinisatrice (UE)

- Environ 80% des plantes à fleurs des milieux tempérés se reproduisent, survivent et se diversifient grâce aux pollinisateurs
- Près de 150 cultures à l'échelle européenne (84%) sont directement dépendantes de l'activité des pollinisateurs, en particulier des abeilles, pour leur reproduction sexuée
- La valeur économique de la contribution de la pollinisation entomophile à la production agricole à l'échelle mondiale est comprise entre 153 et 285 milliards d'euros par an (Gallai *et al.* 2009; Lauterbach *et al.* 2012)



Klein *et al.* (2007); Gallai *et al.* (2009)



- Exclusion des pollinisateurs pour un calcul de la contribution économique des pollinisateurs à la valeur de la production agricole - exemple des pommes Cox et Gala

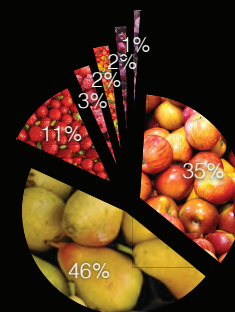
Importance économique de l'activité pollinisatrice (UE)

- Environ 80% des plantes à fleurs des milieux tempérés se reproduisent, survivent et se diversifient grâce aux pollinisateurs
- Près de 150 cultures à l'échelle européenne (84%) sont directement dépendantes de l'activité des pollinisateurs, en particulier des abeilles, pour leur reproduction sexuée
- La valeur économique de la contribution de la pollinisation entomophile à la production agricole à l'échelle mondiale est comprise entre 153 et 285 milliards d'euros par an (Gallai *et al.* 2009; Lauterbach *et al.* 2012)
- La valeur de la production agricole dépendante des pollinisateurs en Europe (16,2 milliards €), France (2,7 milliards €) (Gallai *et al.* 2009) et Royaume-Uni (1,265 milliards €) (Breeze *et al.* 2011)



Klein *et al.* (2007); Gallai *et al.* (2009)

Les pollinisateurs dans l'économie agricole belge



- La valeur commerciale des cultures directement dépendantes de l'activité des pollinisateurs est évaluée à 7 milliards d'euros par an
- Ces cultures représentent environ 10% de la production agricole totale en Belgique
- Les poires, les pommes et les fraises sont les principales cultures belges nécessitant l'intervention des pollinisateurs



Evaluation du service de pollinisation rendu en culture de protéagineux & oléagineux



Photo SPM Roberts

Oecologia (2012) 169:1025–1032
DOI 10.1007/s00442-012-2271-6

PLANT-ANIMAL INTERACTIONS - ORIGINAL RESEARCH

Insect pollination enhances seed yield, quality, and market value in oilseed rape

(2012)

Riccardo Bommarco · Lorenzo Marini · Bernard E. Vaissière

Received: 12 July 2011 / Accepted: 23 January 2012 / Published online: 7 February 2012
© Springer-Verlag 2012

Abstract The relationships between landscape intensification, the abundance and diversity of pollinating insects, and their contributions to crop yield, quality, and market value are poorly studied, despite observed declines in wild and domesticated pollinators. Abundance and species richness of pollinating insects were estimated in ten fields of spring oilseed rape, *Brassica napus* var. SW Stratos™, located along a gradient of landscape compositions ranging from simple landscapes dominated by arable land to heterogeneous landscapes with extensive cover of semi-natural habitats. In each field, we assessed the contribution of wind and insect pollination to seed yield, seed quality (individual seed weight and oil and chlorophyll contents), and market value in a block experiment with four replicates and two treatments: (1) all flowers were accessible to

pollination by honey bees across all fields. However, the pollination experiment showed that insects increased seed weight per plant by 18% and market value by 20%. Seed quality was enhanced by insect pollination, rendering heavier seeds as well as higher oil and lower chlorophyll contents, clearly showing that insect pollination is required to reach high seed yield and quality in oilseed rape. Our study demonstrates considerable and previously underestimated contributions from pollinating insects to both the yield and the market value of oilseed rape.

Keywords *Brassica napus* · Crop pollination · Honey bee · Hoverflies · Landscape heterogeneity

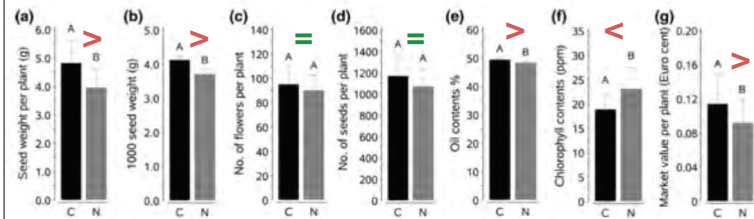


Fig. 2 Yield and market characteristics (with 90% confidence intervals) in the pollination field experiment. Individual seed weight is presented as the weight of 1,000 seeds. C control plants with open-

pollinated flowers, N plants with wind- and self-pollinated flowers in net bags. Bars with the same letter are not significantly different at the 5% significance level

Table 1 Linear mixed effect models describing the effects of pollination treatment (netted and control). Location and block within field were considered random effects in all models

Dependent variables	Independent variables	df	F	P
Seed weight per plant (g)	Treatment	1,39	7.6	0.009
No. of seeds per plant	Treatment	1,39	1.6	0.21
1,000 seed weight (g)	Treatment	1,39	38.3	<0.0001
No. flowers per plant	Treatment	1,39	0.3	0.56
Oil content (%)	Treatment	1,39	17.4	0.0002
Chlorophyll content (ppm)	Treatment	1,39	5.6	0.02
Market value per plant (€ cents)	Treatment	1,39	9.1	0.004

Bommarco *et al.* (2012) *Oecologia*

L'abeille domestique, reine des pollinisateurs ?



Apis mellifera

Photo NJ Vereecken

EMBARGOED UNTIL 2:00 PM US ET THURSDAY, 28 FEBRUARY 2013

Wild Pollinators Enhance Fruit Set of Crops Regardless of Honey Bee Abundance (2013)

Lucas A. Garibaldi,^{1*} Ingolf Steffan-Dewenter,² Rachael Winfree,³ Marcelo A. Aizen,⁴ Riccardo Bommarco,⁵ Saul A. Cunningham,⁶ Claire Kremen,⁷ Luisa G. Carvalheiro,^{8,9} Lawrence D. Harder,¹⁰ Ohad Afik,¹¹ Ignasi Bartomeus,¹² Faye Benjamin,¹³ Virginie Boreux,^{14,15} Daniel Cariveau,¹⁶ Natacha P. Chacoff,¹⁷ Jan H. Dudenhofer,¹⁸ Breno M. Freitas,¹⁹ Jaboury Ghazoul,²⁰ Sarah Greenleaf,²¹ Juliana Hipólito,²² Andrea Holzschuh,²³ Brad Howlett,²⁴ Rufus Isaacs,²⁵ Steven K. Javorek,²⁶ Christina M. Kennedy,²⁷ Kristin Krewenka,²⁸ Smitha Krishnan,¹⁴ Yael Mandelik,¹¹ Margaret M. Mayfield,²⁹ Iris Motzke,^{14,20} Theodore Munyuli,³⁰ Brian A. Nault,³¹ Mark Olleno,³² Jessica Petersen,¹⁸ Gideon Pisantry,³³ Simon G. Potts,²⁷ Romina Rader,²⁸ Taylor H. Ricketts,²⁸ Maj Rundlöf,^{34,35} Colleen L. Seymour,³⁶ Christof Schüepp,^{35,37} Hajnalka Szentgyorgyi,³⁸ Hisatomo Taki,³⁹ Teja Tscharntke,²⁴ Carlos H. Vergara,⁴⁰ Blandina F. Viana,⁴¹ Thomas C. Wanger,²⁷ Catrin Westphal,⁴² Neal Williams,² Alexandra M. Klein¹⁷

complementary pollination among species (14, 15); facilitation (16, 17), or 'sampling effects' (18), among other mechanisms (19, 20). Pollinator evenness may enhance fruit set via complementarity, or diminish it if a dominant species (e.g., honey bee) is the most effective pollinator (21). To date, the few studies on the importance of pollinator richness for crop pollination have revealed mixed results (22), the effects of evenness on pollination services remain largely unknown, and the impact of wild-insect loss on fruit set has not been evaluated globally for annual-pollinated crops.

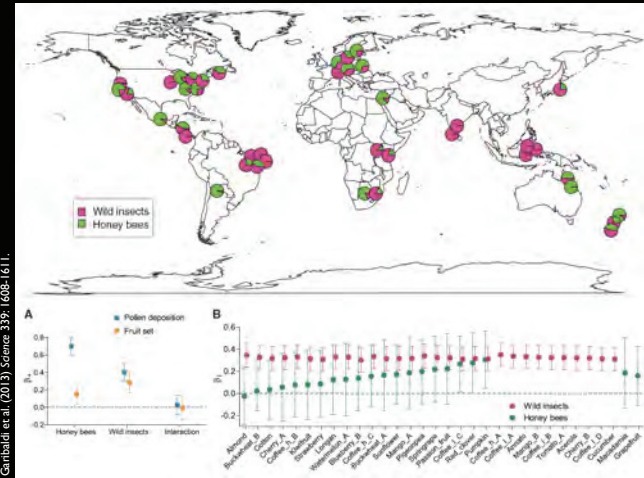
We tested four predictions arising from the assumption that wild insects effectively pollinate a broad range of crops, and that their role can be replaced by increasing the abundance of honey bees in agricultural fields. (1) For most crops, wild-insect and

- La diversité des pollinisateurs sauvages est un facteur de production agricole significativement plus important, quelle que soit la densité des ruches
- 600 parcelles agricoles, 41 cultures à l'échelle mondiale, cultures annuelles & pérennes, monocultures, différentes densités de pollinisateurs sauvages et d'A. mellifera

Garibaldi et al. (2013) Science Express

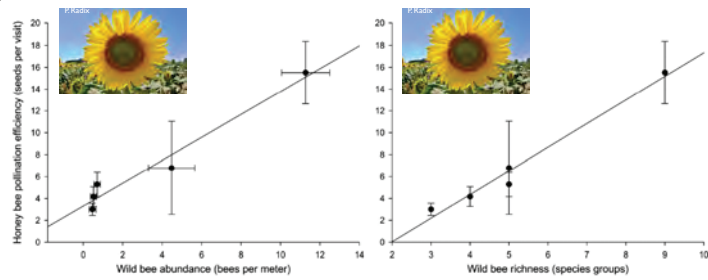
*To whom correspondence should be addressed. E-mail: lgaribaldi@ucrm.edu.ar

Abeilles sauvages et production agricole



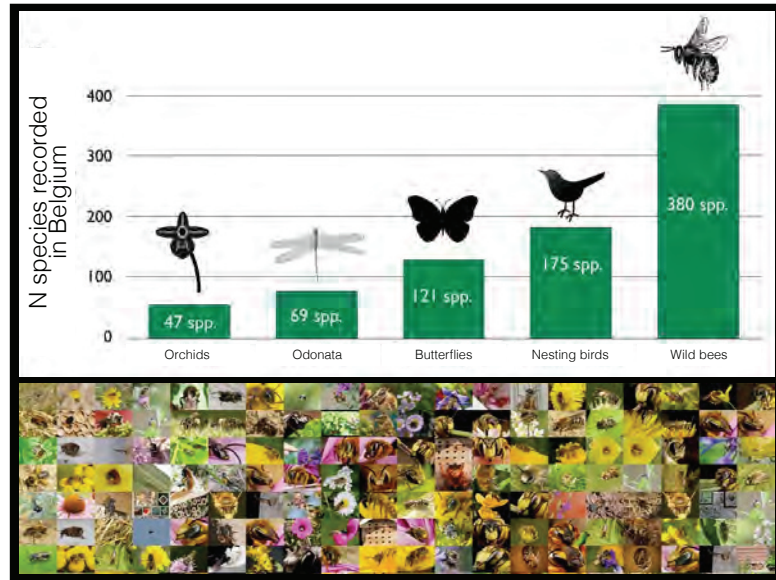
Garibaldi et al. (2013) Science 339: 1608-1611.

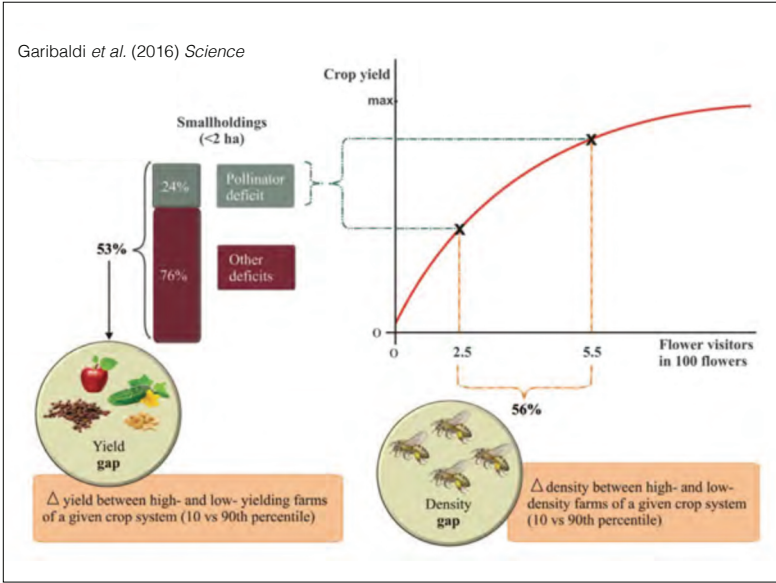
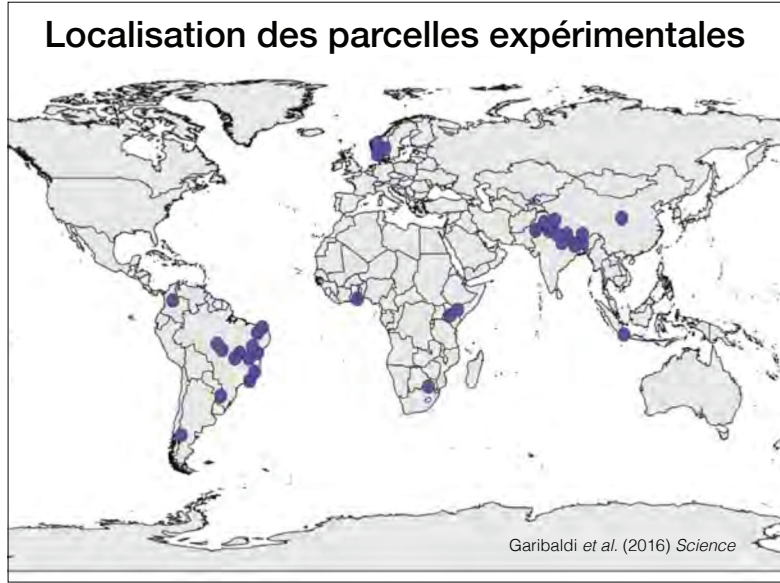
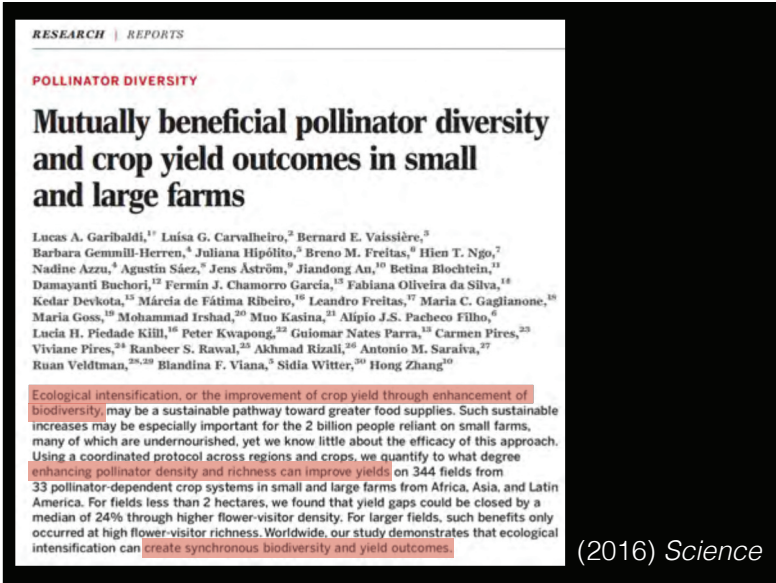
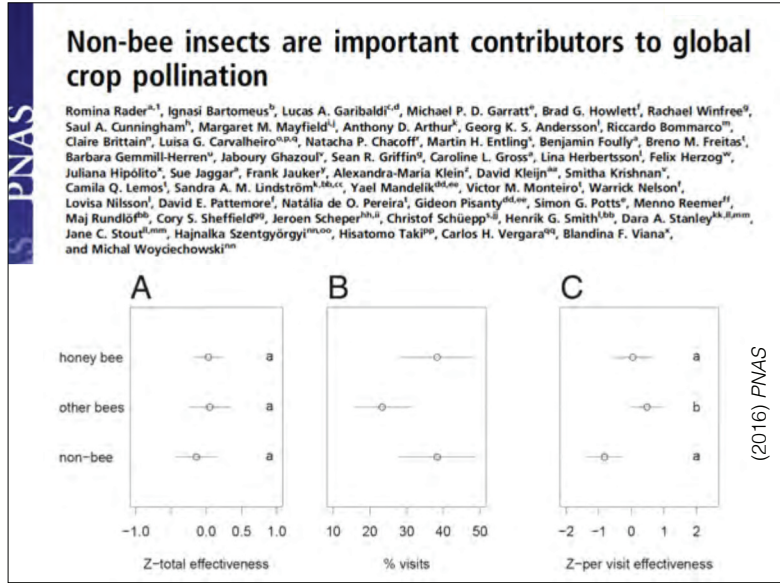
Interactions interspécifiques et compétition



Greenleaf & Kremen (2009) PNAS 103(37)

- Les interactions comportementales basées sur la compétition entre les abeilles sauvages et les abeilles mellifères augmentent l'efficacité de la pollinisation chez les tournesols
- L'augmentation de l'abondance et de la richesse spécifique des abeilles sauvages augmente également l'efficacité de la pollinisation





AGRICULTURE + PROFITABLE & + DURABLE



POLLINISATEURS SAUVAGES



ECOSYSTÈMES & SOCIÉTÉ

ARTICLE

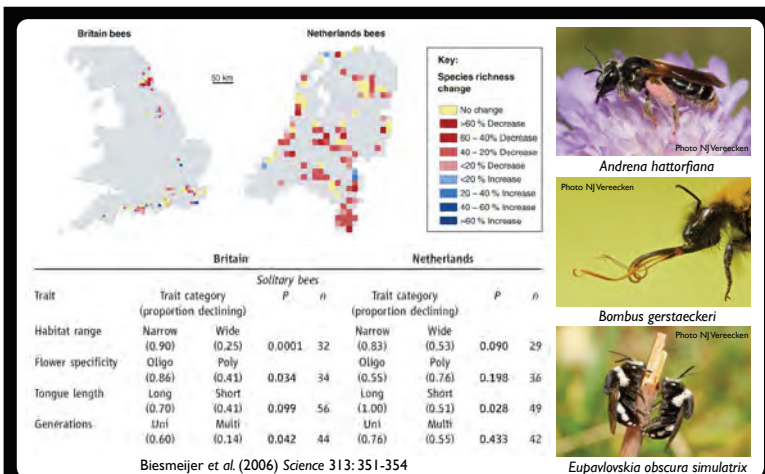
Received 12 Nov 2014 | Accepted 17 Mar 2015 | Published 24 Apr 2015 DOI: 10.1038/ncomms7934 OPEN

Biodiversity enhances ecosystem multifunctionality across trophic levels and habitats

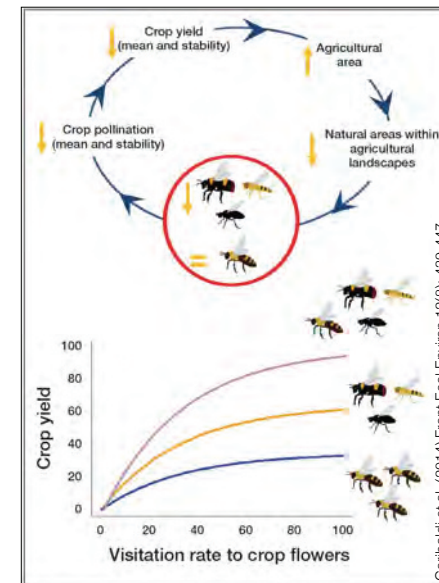
Jonathan S. Lefcheck¹, Jarrett E.K. Byrnes², Forest Isbell³, Lars Gamfeldt⁴, John N. Griffin⁵, Nico Eisenhauer^{6,7}, Marc J.S. Hense², Andy Hector⁸, Bradley J. Cardinale⁹ & J Emmett Duffy^{1,10}

The importance of biodiversity for the integrated functioning of ecosystems remains unclear because most evidence comes from analyses of biodiversity's effect on individual functions. Here we show that the effects of biodiversity on ecosystem function become more important as more functions are considered. We present the first systematic investigation of biodiversity's effect on ecosystem multifunctionality across multiple taxa, trophic levels and habitats using a comprehensive database of 94 manipulations of species richness. We show that species-rich communities maintained multiple functions at higher levels than depauperate ones. These effects were stronger for herbivore biodiversity than for plant biodiversity, and were remarkably consistent across aquatic and terrestrial habitats. Despite observed tradeoffs, the overall effect of biodiversity on multifunctionality grew stronger as more functions were considered. These results indicate that prior research has underestimated the importance of biodiversity for ecosystem functioning by focusing on individual functions and taxonomic groups.

(2015) Nature



Les populations d'abeilles sauvages ont décliné de façon significative en Europe occidentale, en particulier les espèces "spécialistes" alimentaires, celles à distribution géographique réduite et au développement plus lent

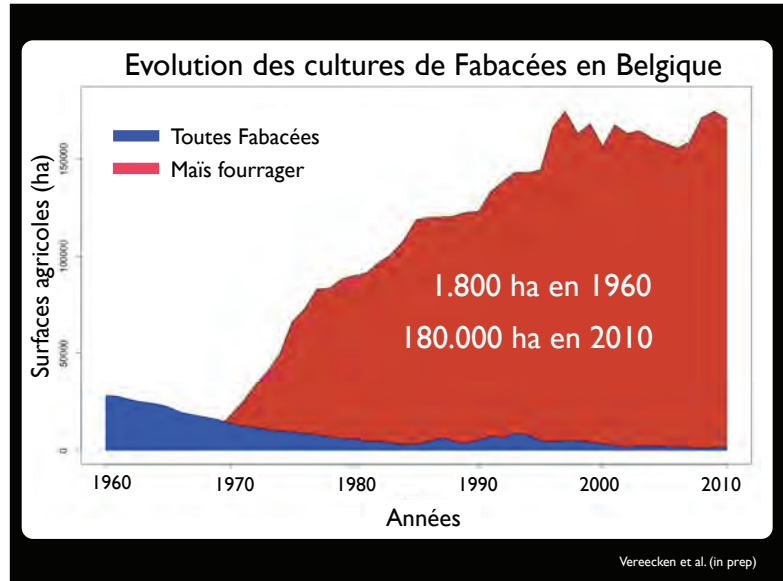
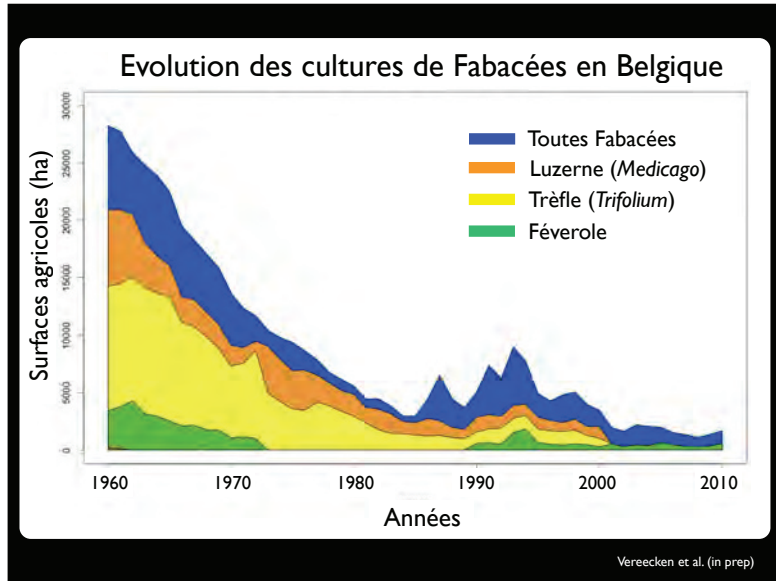
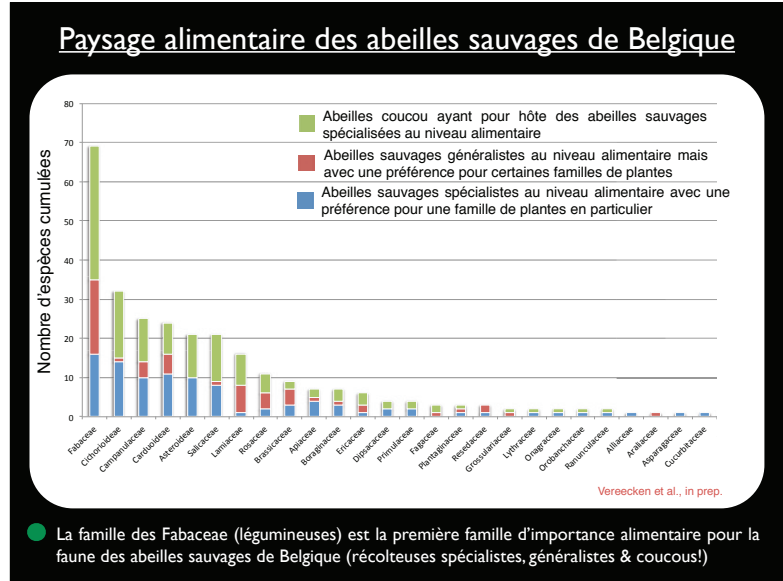


= Cercle vicieux

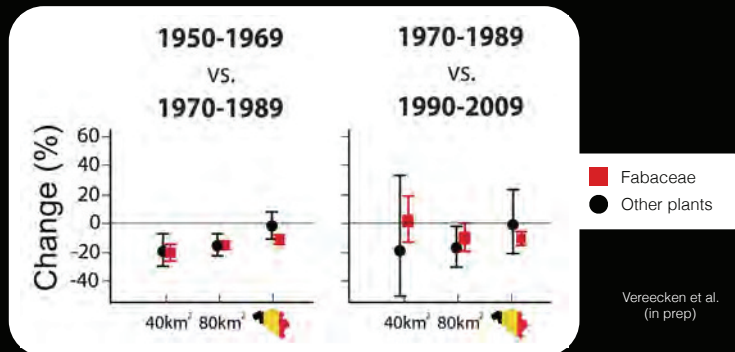
La production agricole devient essentiellement dépendante d'une seule espèce de pollinisateur

= Peu de résilience!

Garibaldi et al. (2014) Front Environ 12(8): 439-447



More on the decline of wild bees in Belgium



- Species richness has declined during the first two periods of rapid land-use intensification and natural habitat loss
- These negative trends largely prevail for species that are directly (oligolectic, polylectic) or indirectly (cuckoo spp.) linked to host plants of the family Fabaceae

Enquête SUPER-B (programme COST-EU)

<http://www.superb-project.eu>

SUPER-B
SUSTAINABLE POLLINATION IN EUROPE

SUSTAINABLE POLLINATION IN EUROPE

HIGHLIGHTS


TWEETS

Participants (countries) = 30
Austria, Belgium, Bosnia and Herzegovina, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Ireland, Israel, Italy, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Serbia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, United Kingdom

SUPER-B
SUSTAINABLE POLLINATION IN EUROPE

SUSTAINABLE POLLINATION IN EUROPE

- Objectif 1 = croiser les intérêts des apiculteurs et des agriculteurs dont la production agricole dépend de la pollinisation... à l'échelle européenne
- Objectif 2 = évaluer les besoins en pollinisation des cultures entomophiles par une enquête (projet à vous soumettre) et par des recherches *in situ*
- Lien vers l'enquête pour les objectifs 1 et 2 :
https://readingagriculture.eu.qualtrics.com/SE/?SID=SV_c1OKBpeLvsFUXVr&Q_JFE=0

 University of Reading

Merci d'avoir accepté de participer à cette enquête réalisée par l'Université libre de Bruxelles (ULB) et l'Université de Mons (UMons). Le questionnaire est conçu de manière à pouvoir être complété en 20 minutes environ. L'objectif de cette étude qui est réalisée au niveau européen est de déterminer de quelle manière les agriculteurs entretiennent ou gèrent la pollinisation de leurs cultures. Nous espérons que cette étude, et en particulier la contribution des agriculteurs belges, permettra d'alimenter la réflexion sur les liens entre agriculture et pollinisateurs, et d'orienter les politiques régionales en Europe afin d'aider les agriculteurs à maintenir ou d'améliorer les niveaux de pollinisation de leur cultures. Les résultats et tendances observées dans cette étude européenne seront publiés dans une revue scientifique internationale à comité de lecture en libre accès et présentés à différents colloques plus ou moins spécialisés. Nous envisageons également une publication et une discussion des grandes tendances des résultats belges dans une revue agricole comme le Sillon Belge p.ex. Cette étude est financée par le programme européen SUPER-B et a été conçue et gérée conjointement avec l'Université de Reading (Angleterre).

Avant de commencer, nous souhaitons vous fournir quelques détails concernant cette étude. Nous nous engageons personnellement à ce que toutes les informations récoltées demeureront strictement confidentielles et aucune des questions ou réponses ne permettra à quiconque d'identifier personnellement les participants. Dans l'éventualité où vous souhaiteriez retirer votre contribution à cette enquête après-coup, nous vous invitons à nous contacter directement au 02/650.68.44 ou par email à nicolas.vereecken@ulb.ac.be en faisant référence au code correspondant à votre questionnaire personnel (et anonyme). Votre réponse sera conservée dans notre jeu de données mais les résultats ne seront pas analysés. Nous nous engageons également à ne pas communiquer vos réponses à des tiers quels qu'ils soient. En participant à cette enquête, vous acceptez les termes décrits ci-dessus sur l'utilisation de vos données — les conditions de réalisation de cette enquête sont conformes aux recommandations du Comité d'Éthique de l'Université de Reading.

 **SUPER-B**
SUSTAINABLE POLLINATION IN EUROPE

 cost
EUROPEAN COOPERATION IN SCIENCE AND TECHNOLOGY

SUSTAINABLE POLLINATION IN EUROPE


Merci d'indiquer un code qui nous permettra d'identifier votre questionnaire personnellement (p.ex. la date et l'heure à laquelle vous commencez à répondre aux questions (101020151330), ou tout autre donnée numérique originale.

0% 100%

>>

- Encoder toute information qui permet d'individualiser votre formulaire sans nécessairement communiquer vos informations privées, p.ex.

NV_Rochefort_2016
NV_183025012016

 **SUPER-B**
SUSTAINABLE POLLINATION IN EUROPE

 cost
EUROPEAN COOPERATION IN SCIENCE AND TECHNOLOGY

SUSTAINABLE POLLINATION IN EUROPE

- Objectif 1 = croiser les intérêts des apiculteurs et des agriculteurs dont la production agricole dépend de la pollinisation... à l'échelle européenne
- Objectif 2 = évaluer les besoins en pollinisation des cultures entomophiles par une enquête (projet à vous soumettre) et par des recherches *in situ*
- Lien vers l'enquête pour les objectifs 1 et 2 :
https://readingagriculture.eu.qualtrics.com/SE/?SID=SV_c1OKBpeLvsFUXVr&Q_JFE=0
- Temps requis : 20 minutes environ (+ rapide pour production spécialisées)
- Communication des résultats : à l'APPO, et — moyennant votre accord — sous forme d'un article dans revue agricole (Sillon Belge p.ex.)
- Compilation (tout en garantissant l'anonymat) à l'échelle européenne

    **Agroécologie & Pollinisation**

le lien de l'enquête vous sera envoyé via l'APPO...

MERCI D'AVANCE POUR VOTRE PARTICIPATION !

Prof. Nicolas Vereecken
nicolas.vereecken@ulb.ac.be