

# PRÉSERVER LA BIODIVERSITÉ DANS LES PARCELLES POUR SORTIR DES PESTICIDES

Vendredi 25 mars – 11h30 -12h30

La web-conférence démarrera dans quelques instants



# Quelques règles pour le webinar

## Audio

- Seuls les intervenants peuvent prendre la parole
- Vous pouvez adresser vos questions et remarques par écrit

## Poser une question aux intervenants

- Utilisez l'interface « Q&R » en bas de l'écran
- Limitez vos questions à 1 ou 2



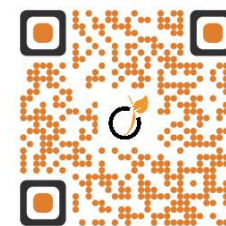
## Signaler un problème technique

- Utilisez l'interface « Converser » en bas de l'écran



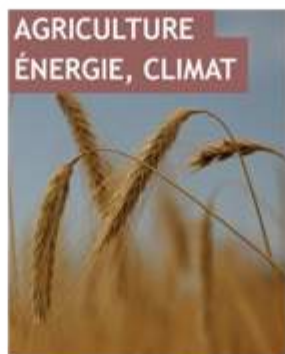
# SOLAGRO

**Association** au service des transitions  
énergétique, agroécologique et alimentaire, depuis 1981



**3 métiers** : Ingénierie-conseil, Recherche-prospective, Diffusion et partage des savoirs

**6 activités** :



# Les intervenants



Vincent Bretagnolle (CNRS)



Sabrina Gaba (INRAE)



Caroline Gibert (Solagro)

# La Zone Atelier Plaine & Val de Sèvre

un laboratoire expérimental à ciel ouvert dédié à la transformation agroécologique

Vincent Bretagnolle (CNRS)



# Agriculture : Le modèle productiviste, au carrefour des enjeux de l'Anthropocène



## Dépendance aux énergies fossiles

**600 li** de pétrole (=azote) pour 1ha de blé

**7 calories** (pétrole) pour produire 1 calorie de nourriture!

## Dérèglement climatique

**26%** des émissions Gaz à Effet de serre

(**34%** en incluant la déforestation)

## Usage des sols

**75%** de leur transformation vient de l'agriculture

**15%** des sols planétaires dégradés (par surexploitation)

## Perte de Biodiversité

**86%** des espèces menacées (n=28000 sp) par l'agriculture

## Enjeux socio-économiques

**Santé** (obésité, cancers, maladies chroniques, zoonoses ...)

**Désordre politiques** (pauvreté, inégalités, accaparement des terres)

# Quelle agriculture demain ?



*Les solutions fondées sur la nature*



## Agro-Ecologie



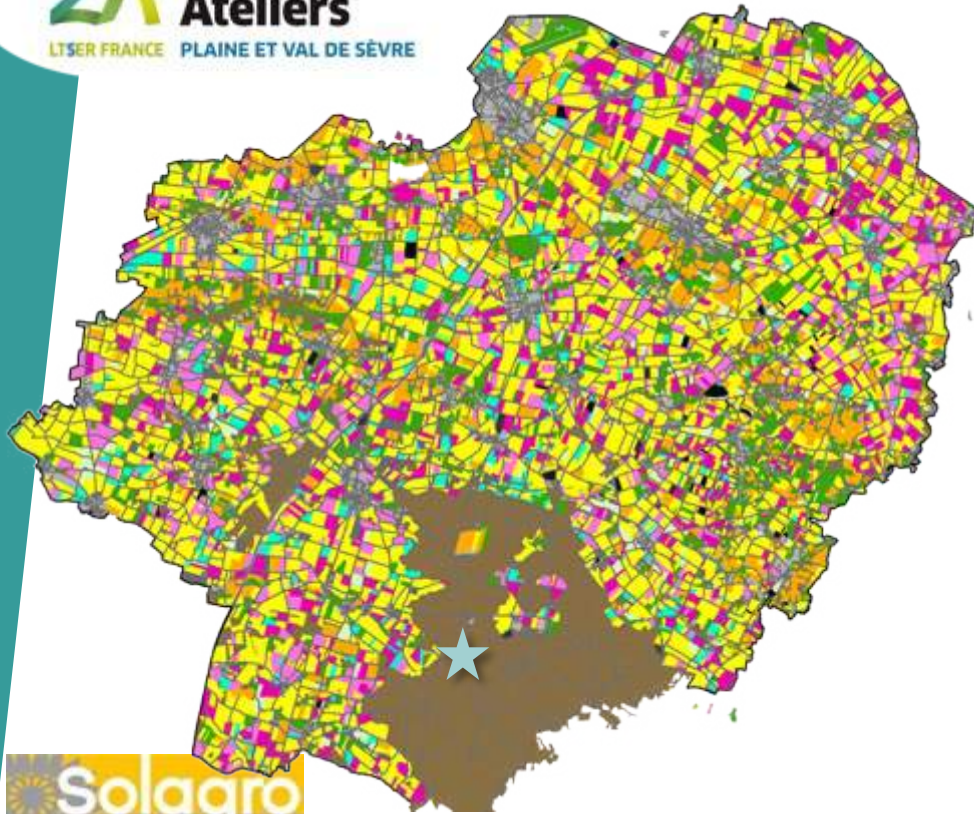
un changement de paradigme: une science, une pratique et une éthique

# Zone Atelier « Plaine & Val de Sèvre »

## Nexus Alimentation-Environnement-Santé

Infrastructure de recherche labellisée depuis 2009, créée en 1994

**Zones Ateliers**  
LTSER FRANCE PLAINE ET VAL DE SÈVRE



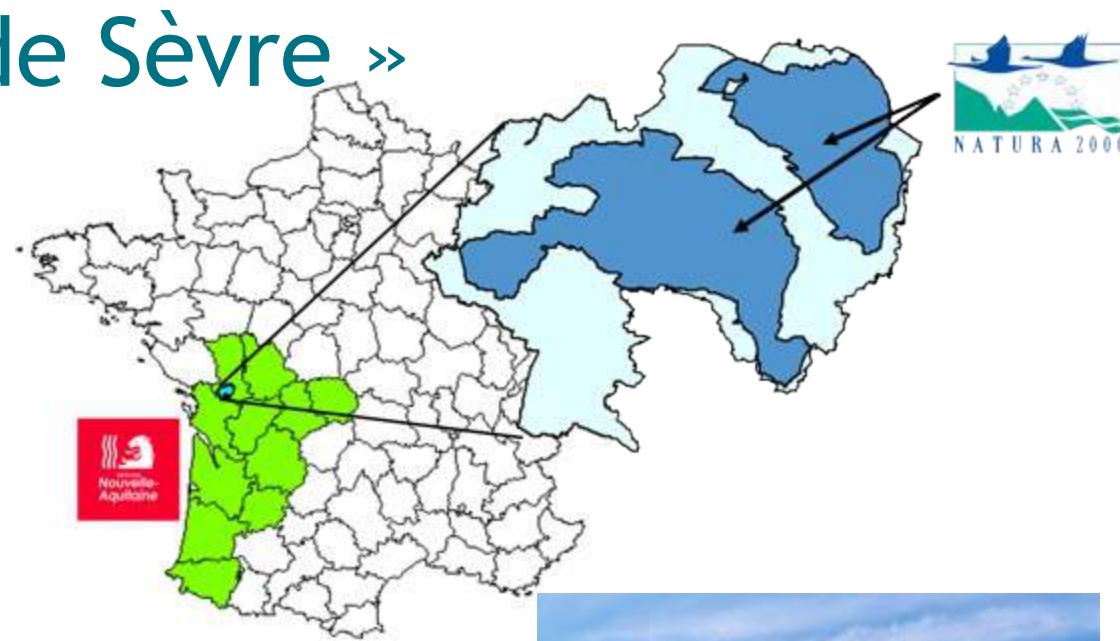
450 km<sup>2</sup>

435 exploitations

24 communes (40 villages)

34 000 habitants

Diversité de modèles agricoles



**Solagro**



# Peut-on se passer des pesticides ?

Analyses empiriques entre l'usage d'herbicides et les rendements



150 parcelles de blé  
30 agriculteurs & 5 parcelles/agriculteur  
Enquêtes et relevés de flore réalisés en 2007

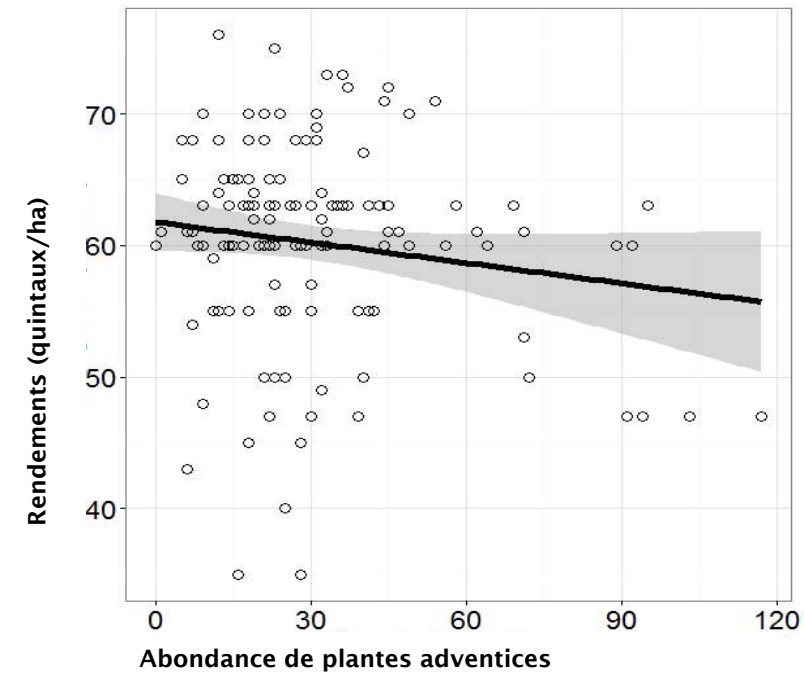
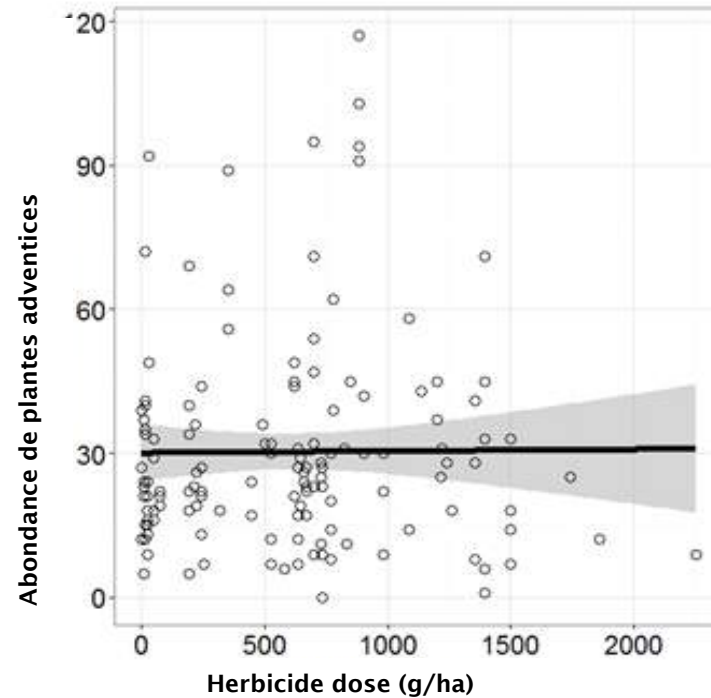
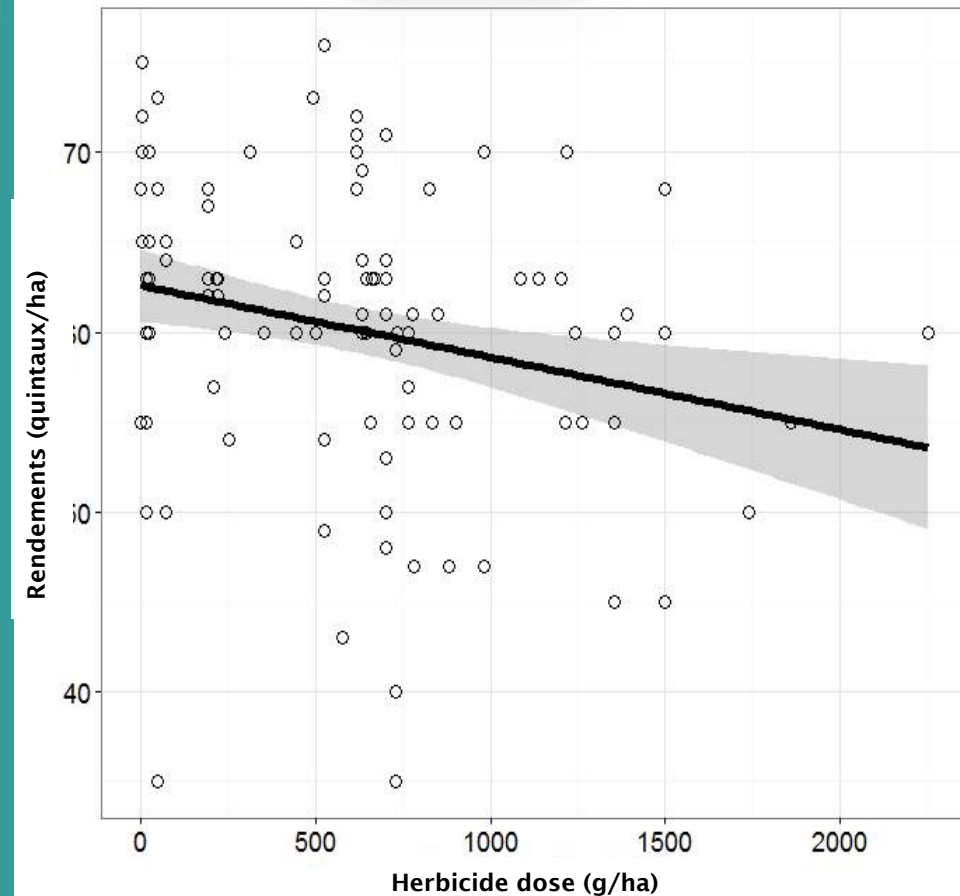
www.nature.com/scientificreports

## SCIENTIFIC REPORTS

**OPEN** Herbicides do not ensure for higher wheat yield, but eliminate rare plant species

Received: 21 March 2016  
Accepted: 29 June 2016  
Published: 25 July 2016

Sabrina Gaba<sup>1,2</sup>, Edith Gabriel<sup>3</sup>, Joël Chadœuf<sup>4</sup>, Florent Bonneu<sup>5</sup> & Vincent Bretagnolle<sup>2,5</sup>

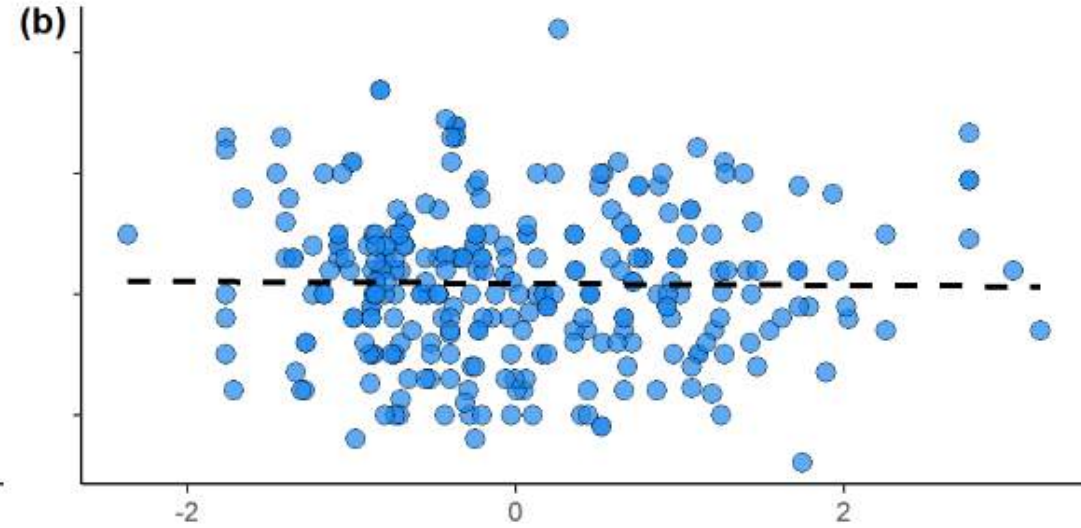
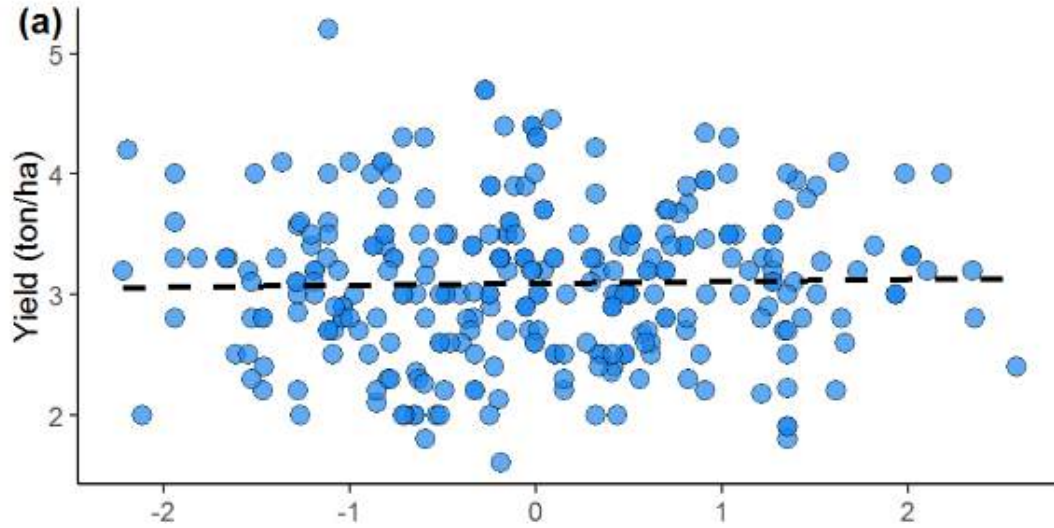




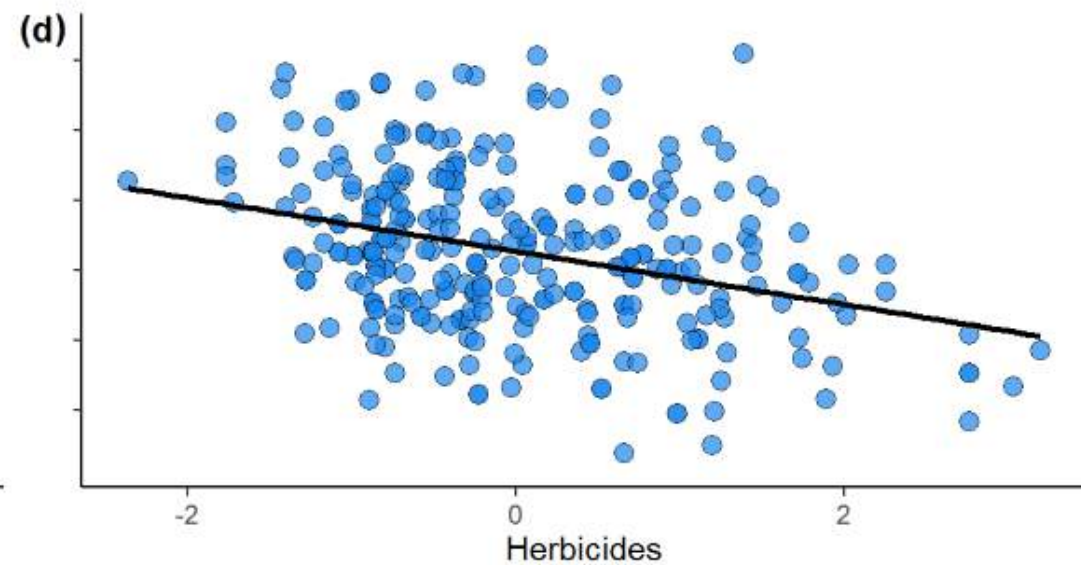
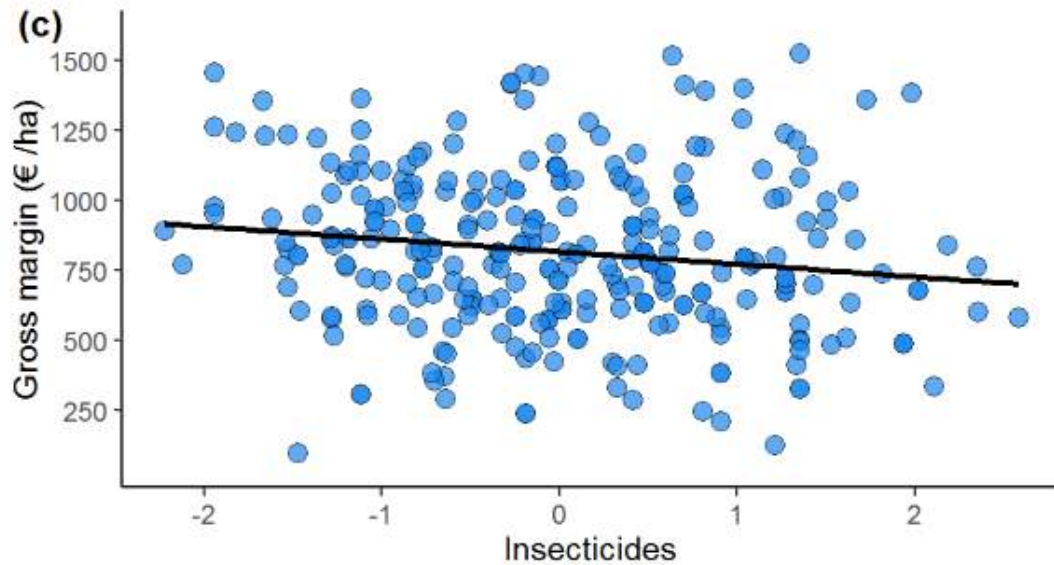
# En Colza (n=400; 2013-2019)



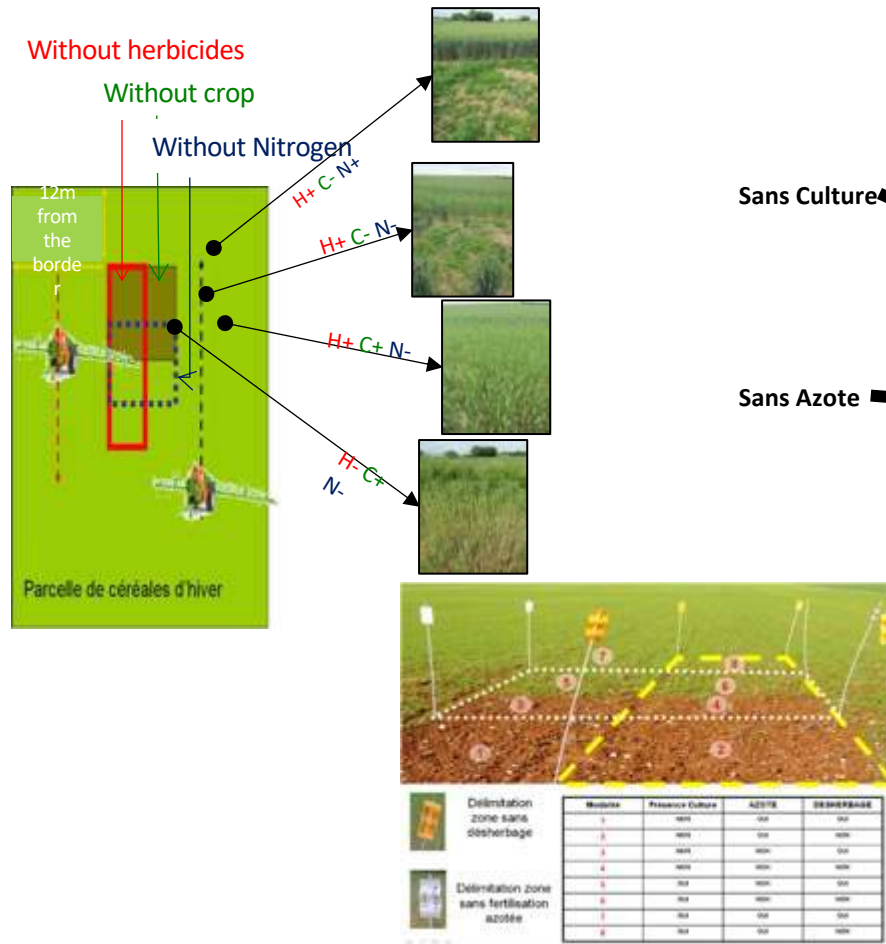
Rendement



Marge



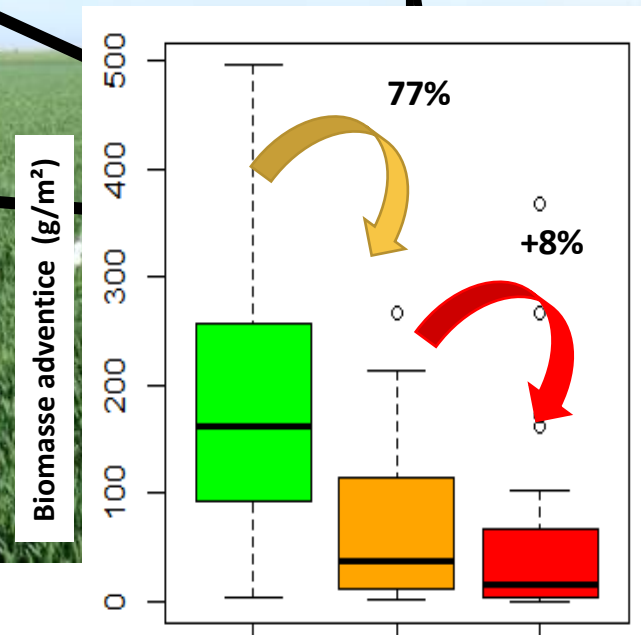
# Une première vaste expérimentation en blé



↳ Rôle prédominant de la culture dans la régulation des adventices

Sans Culture

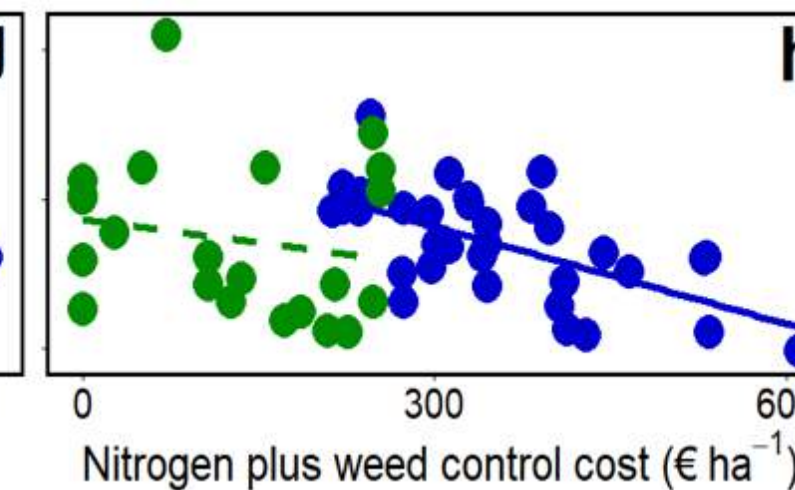
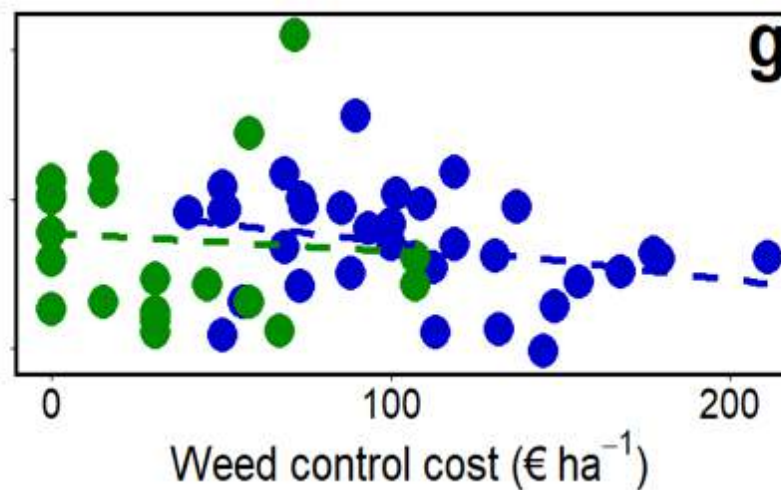
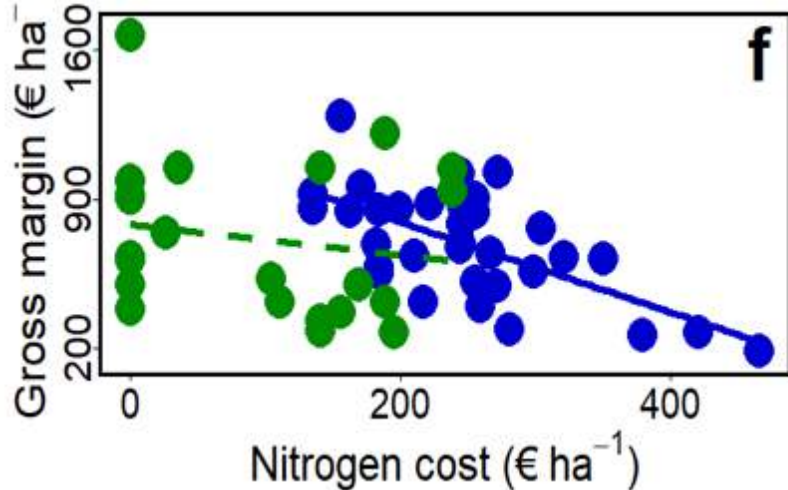
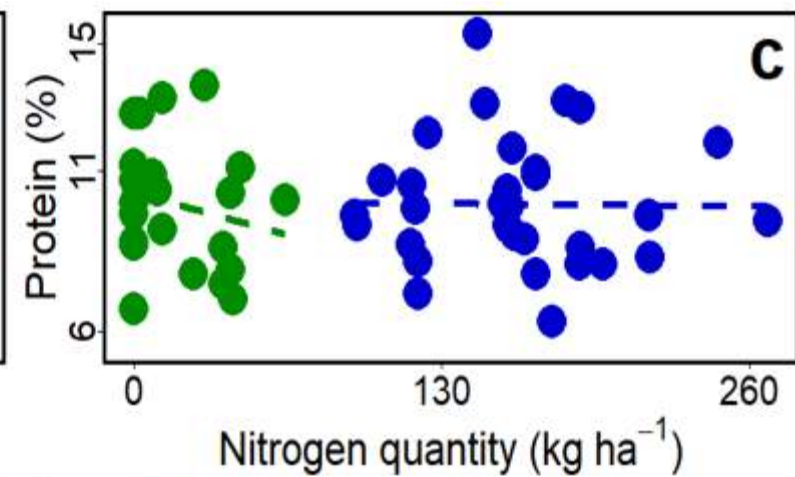
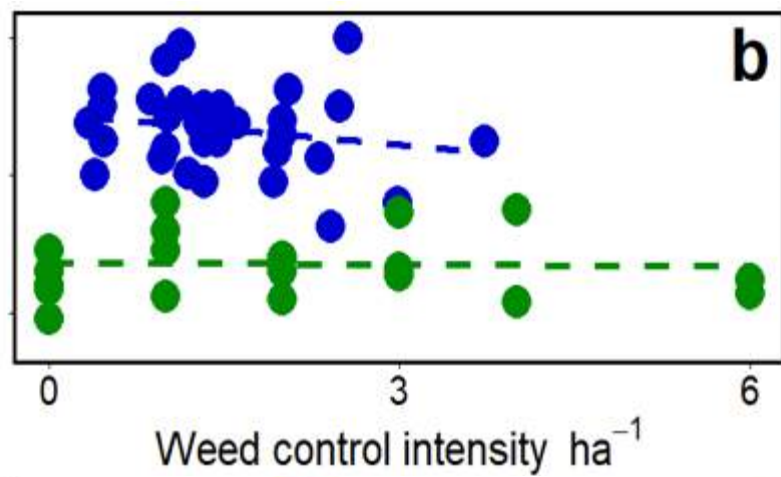
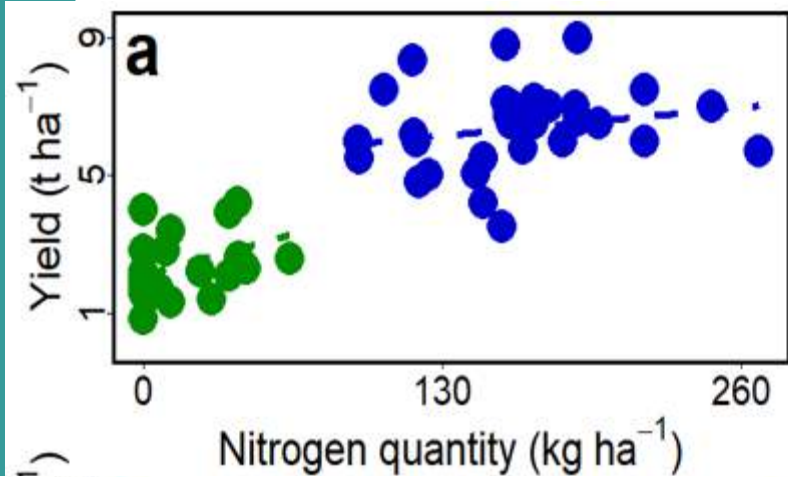
Sans Azote



Sans herbicide Sans azote Sans culture  
Sans herbicide Sans azote Avec culture  
Avec herbicide Avec azote Avec culture

(2013 & 2014)



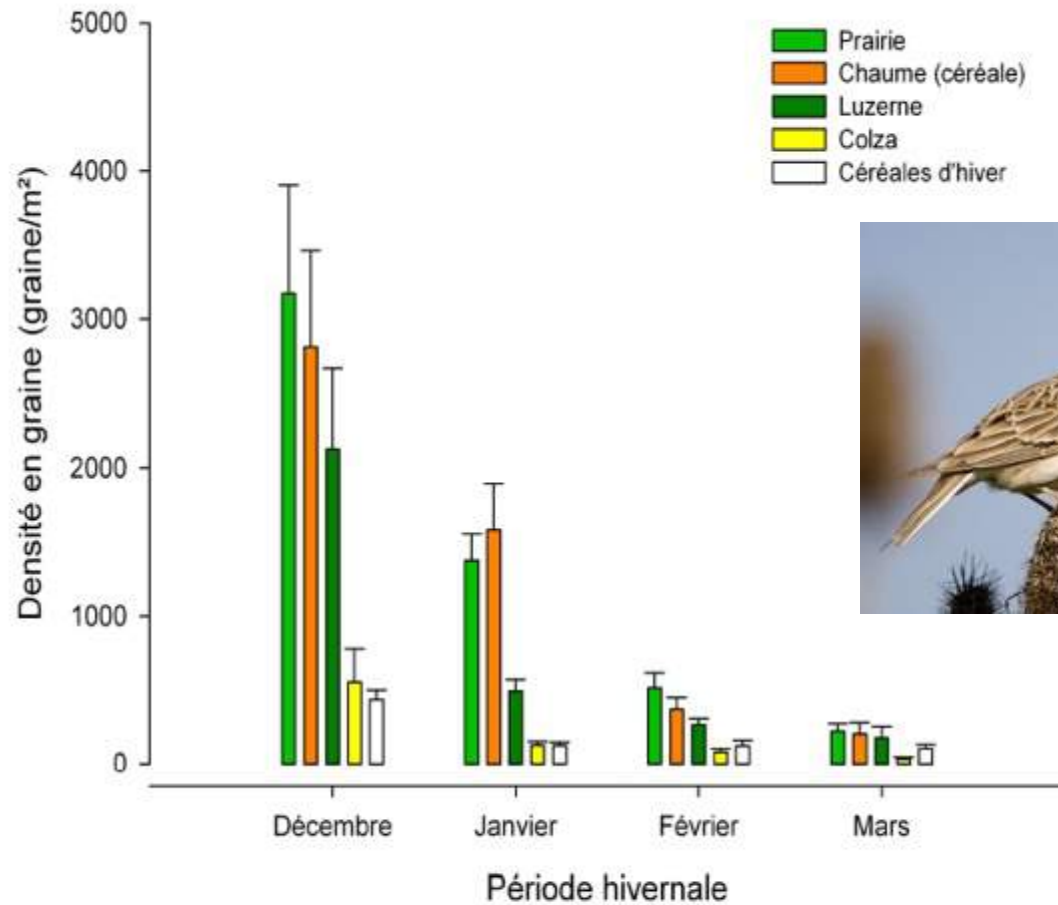


# Comment contrôler la banque de graines?

Les adventices, principale ressource hivernale pour les alouettes des champs

⇒ 38 espèces adventices dans 123 gésiers

⇒ les alouettes pourraient consommer entre 4200 à 5600 graines par jour pour répondre à leur besoin énergétique  
⇒ soit 8 grammes par jour



Sur la Zone Atelier PVS, entre 500 000 et un million d'alouettes hivernent!

⇒ Elles consommeraient environ 9 tonnes de graines

⇒ Soit 30-50% de la pluie de graines produites par les adventices

Fig. 5 Variation de la densité en graines (graines/m<sup>2</sup>), au cours de l'hiver 2009-2010 pour 5 types de cultures différents. Les densités ont été estimées après carottages et mis en germination des carottes récoltées.

# Des solutions (nombreuses) sont déjà disponibles pour la transition

## L'agroécologie repose sur la Biodiversité

- Réduire l'utilisation des intrants (Azote & pesticides)
  - Augmente la Biodiversité
  - Doit être significative
- Nos expérimentations indiquent que des réductions de 30 à 50% affectent peu (ou pas) les rendements, et donc augmentent les marges (de 100 euros/ha)

## Cette biodiversité accrue peut augmenter les rendements dans les cultures voisines (cf Sabrina Gaba)

- Par exemple, moins d'herbicides, plus de coquelicots, plus d'abeilles, et jusqu'à +40% de rendements en Colza et Tournesols, soit 110-160 euros/ha de Colza

## MAIS: après 7 ans d'expérimentations, peu de changements

- L'agroécologie n'est pas soutenue institutionnellement, la Biodiversité est en déclin, et d'autres freins existent (aversion au risque par ex.)

## La transition agroécologique concerne aussi l'alimentation et la santé

- Associer les citoyens=ne pas laisser supporter aux seuls agriculteurs le cout de la transition (circuits courts, jardins partagés, réduire le gaspillage); ALIMENT' ACTIONS (sur la Zone Atelier)
- Le concept ECOHEALTH (Santé environnementale)

# Solutions fondées sur la Nature pour une agriculture multiperformante : Exemple de la pollinisation des cultures

Sabrina Gaba

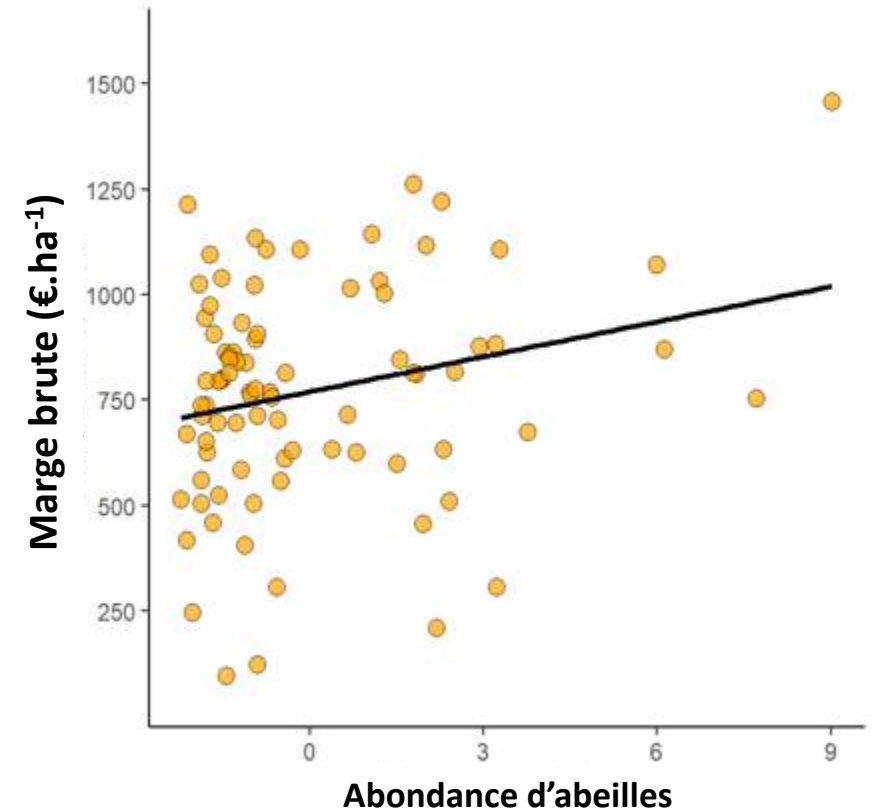
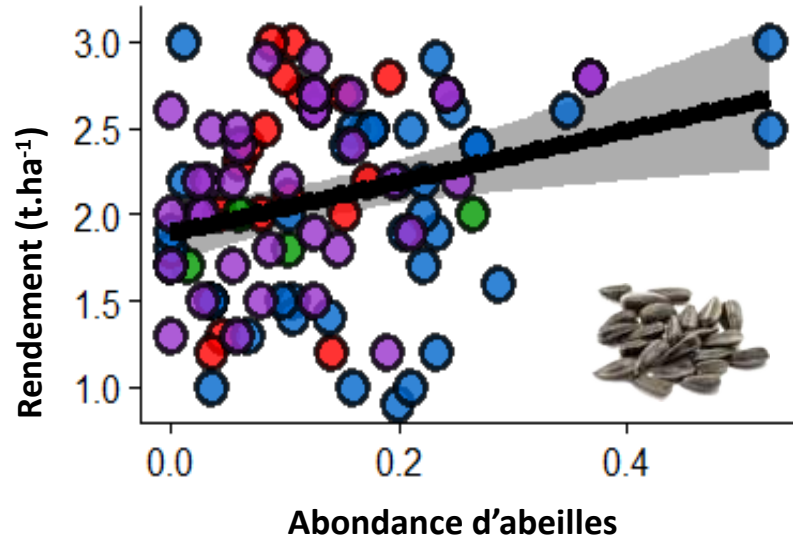
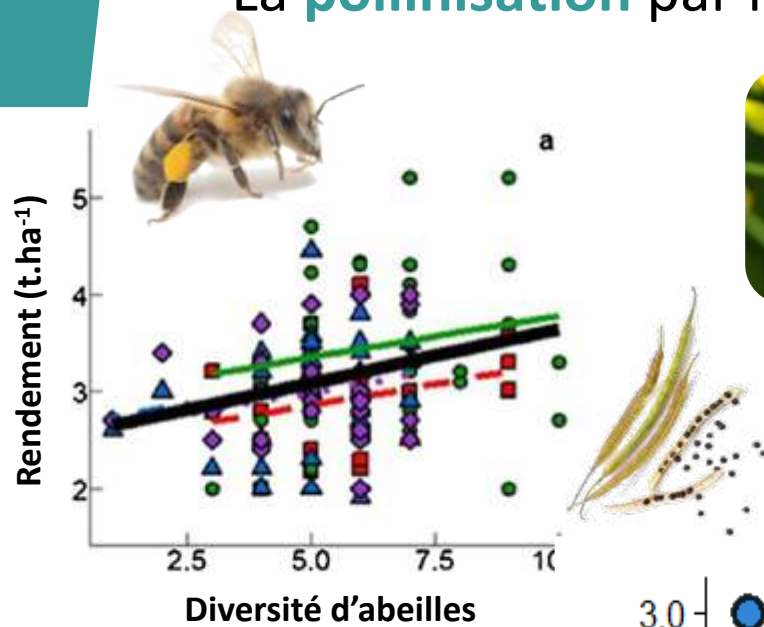
Directrice de Recherche INRAE

Centre d'Etudes Biologiques de Chizé



# La pollinisation des cultures : un processus clé pour la production agricole et l'activité économique

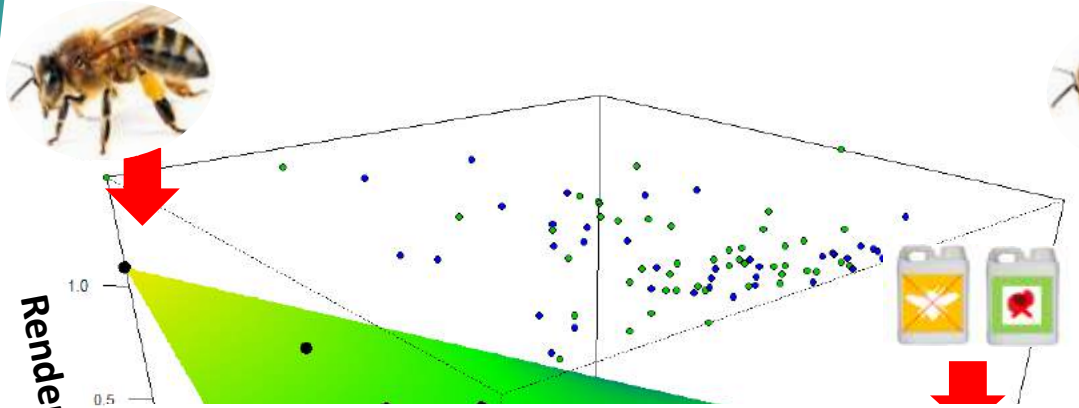
La **pollinisation** par les insectes (abeilles) peut augmenter les rendements (30 à 40%) des oléo-protéagineux (colza, tournesol) et le revenu des agriculteurs (110 €·ha<sup>-1</sup> à 240 €·ha<sup>-1</sup>)



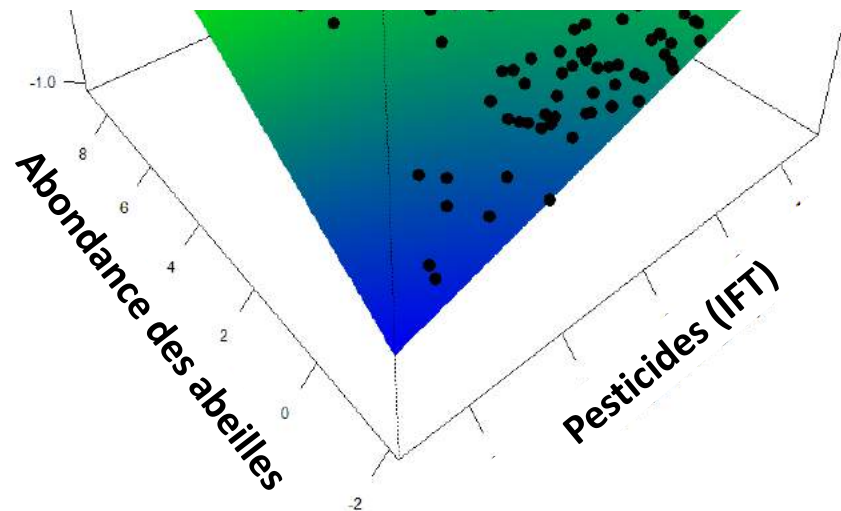


# Deux stratégies pour augmenter la production de colza

Mais une seule pour augmenter la marge brute



La pollinisation est donc une solution basée sur la Nature qui permet de concilier production et performance économique



RESEARCH ARTICLE

More than 75 percent decline of total flying insect biomass in protected areas

Caspar A. Hallmann<sup>1\*</sup>, Martin Sorg<sup>2</sup>, Eelke Jongejans<sup>1</sup>, Hen Heinz Schwan<sup>2</sup>, Werner Stenmans<sup>2</sup>, Andreas Müller<sup>2</sup>, Huber Dave Goulson<sup>3</sup>, Hans de Kroon<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Radboud University, Institute for Water and Wetland Research, Animal Experimental Plant Ecology, PO Box 9100, 6500 GL Nijmegen, The Netherlands, <sup>2</sup> Krefeld e.V., Entomological Collections Krefeld, Marktstrasse 159, 47798 Sussex, School of Life Sciences, Falmer, Brighton BN1 9QG, United Kingdom

# One Earth

## Worldwide occurrence records suggest a global decline in bee species richness

### Graphical abstract

### Authors

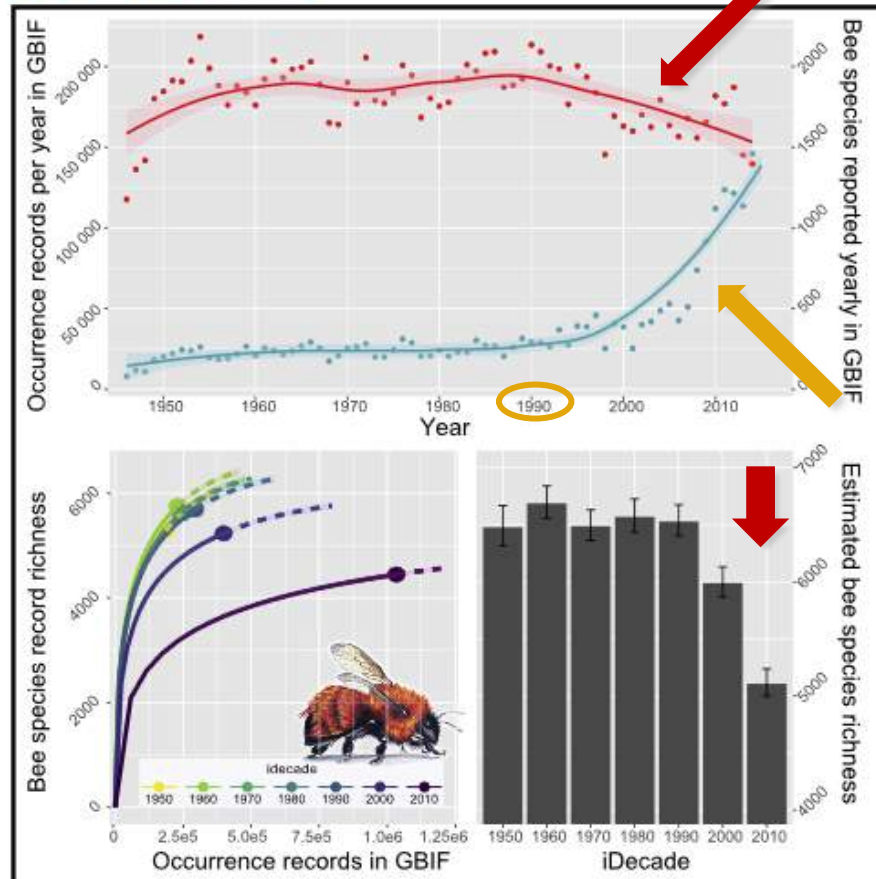
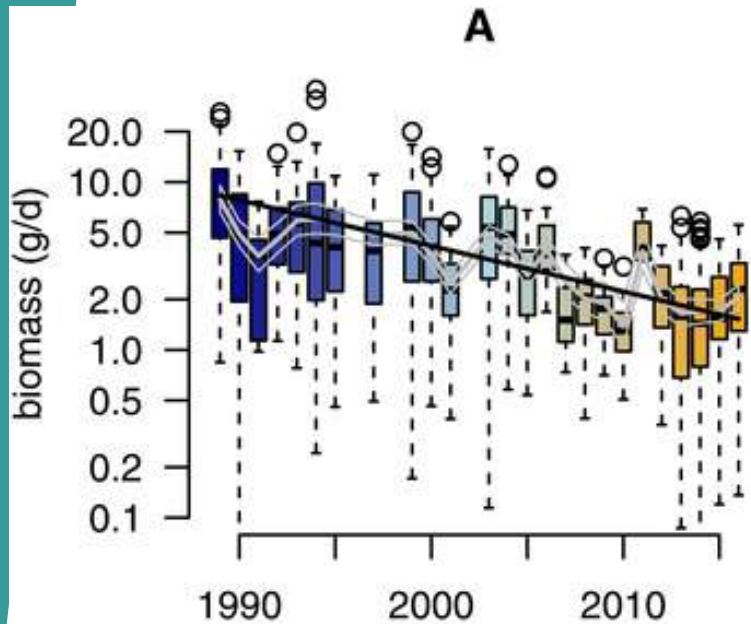
Eduardo E. Zattara, Marcelo A. Aizen

### Correspondence

ezattara@comahue-conicet.gob.ar

### In brief

Wild bees are key to pollination of wild and crop plants, and local and regional reports of their decline are cause for concern. Since there are no global long-term datasets of bee diversity, we analyzed historical occurrence data from collections and observations gathered by the Global Biodiversity Information Facility and found that the number of bee species worldwide has been steadily decreasing since the 1990s as a result of either concerted changes in data-gathering strategies or, most likely, an actual global decline in bee diversity.



# Comment maintenir des pollinisateurs dans les paysages agricoles?

En réduisant l'usage des pesticides

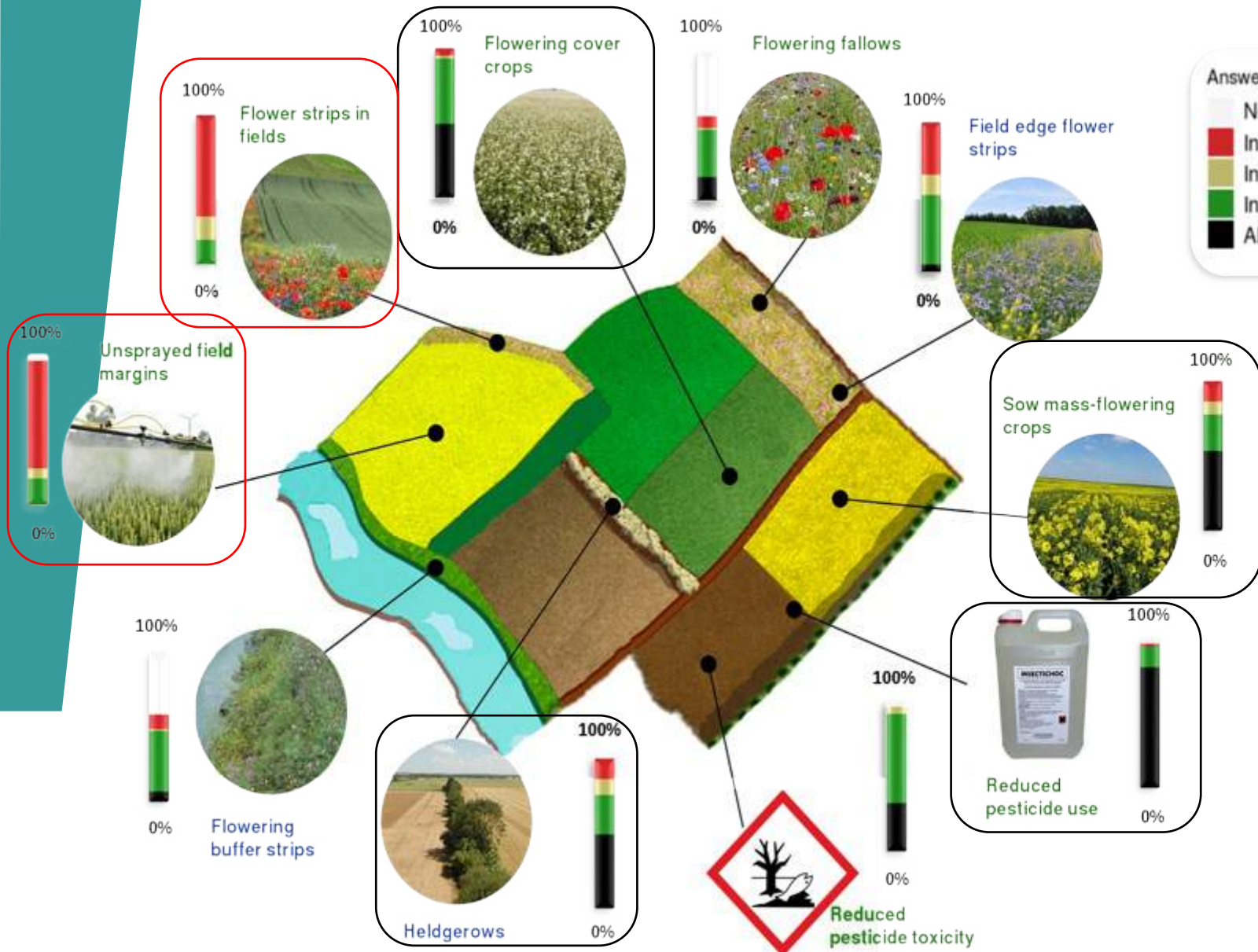
En maintenant des habitats diversifiés

Les pollinisateurs ont besoin de ressources florales & de lieu de nidification



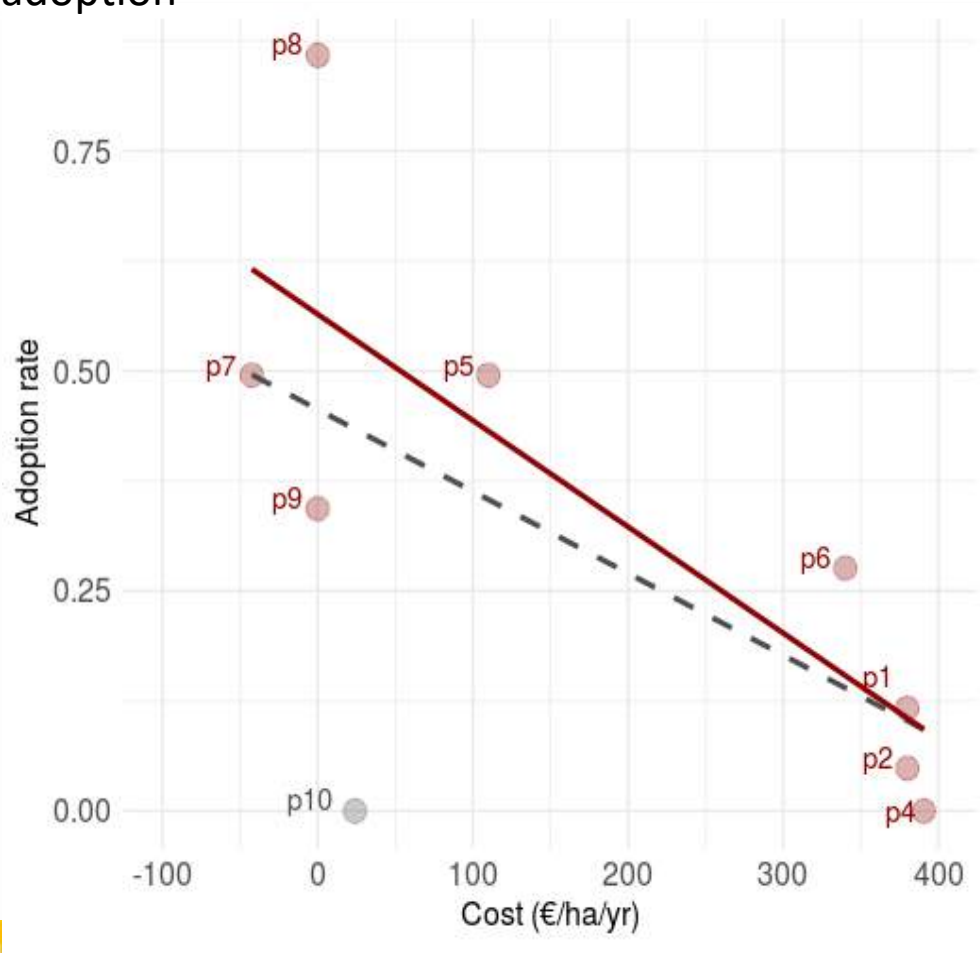
# Les agriculteurs sont-ils prêts à adopter des pratiques favorable aux pollinisateurs

Enquêtes auprès de 103 exploitants  
de la Zone Atelier Plaine & Val de  
Sèvre  
en 2011



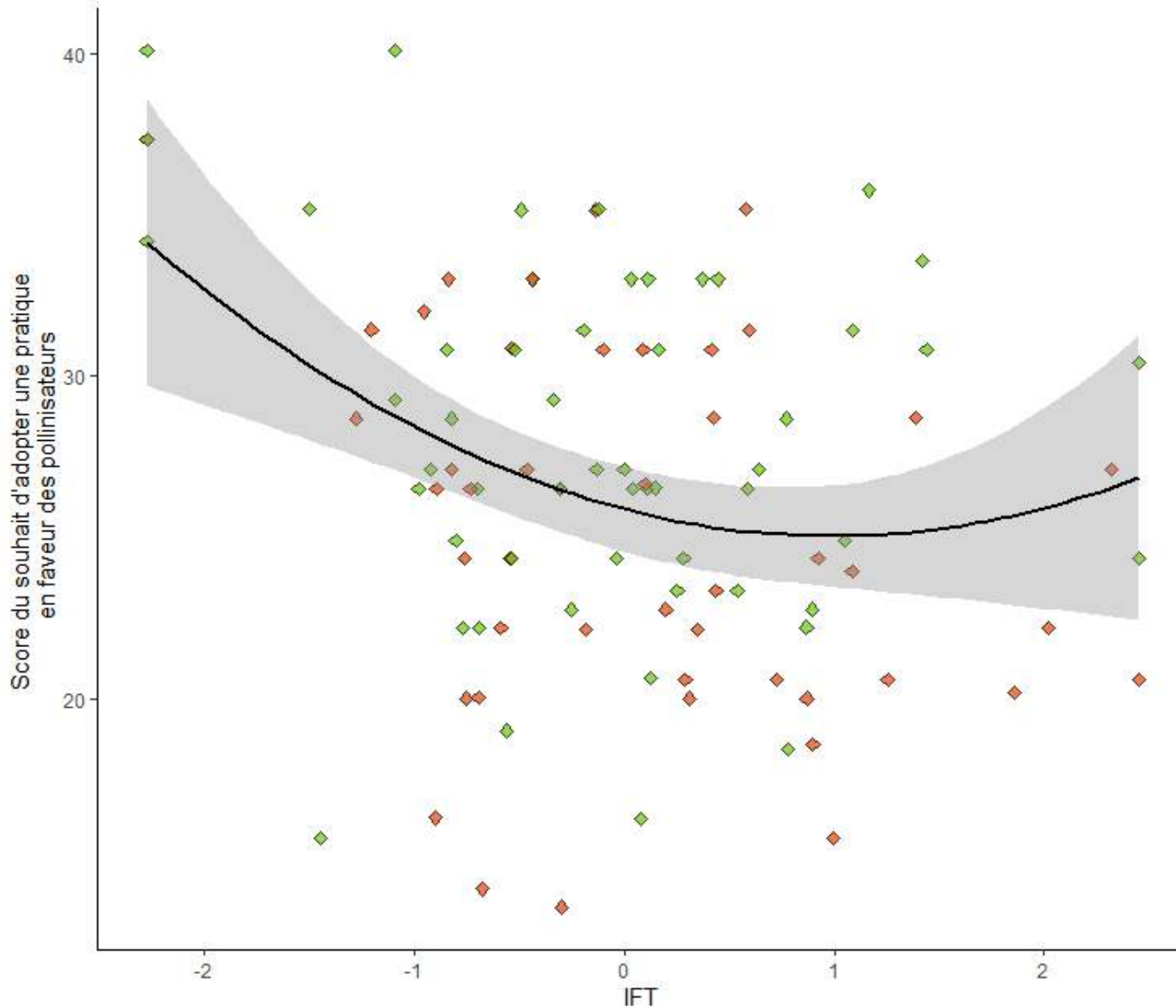
# Quels sont les déterminants de l'adoption de pratiques favorables aux pollinisateurs ?

- 1 Coût d'une pratique est directement associé à son adoption



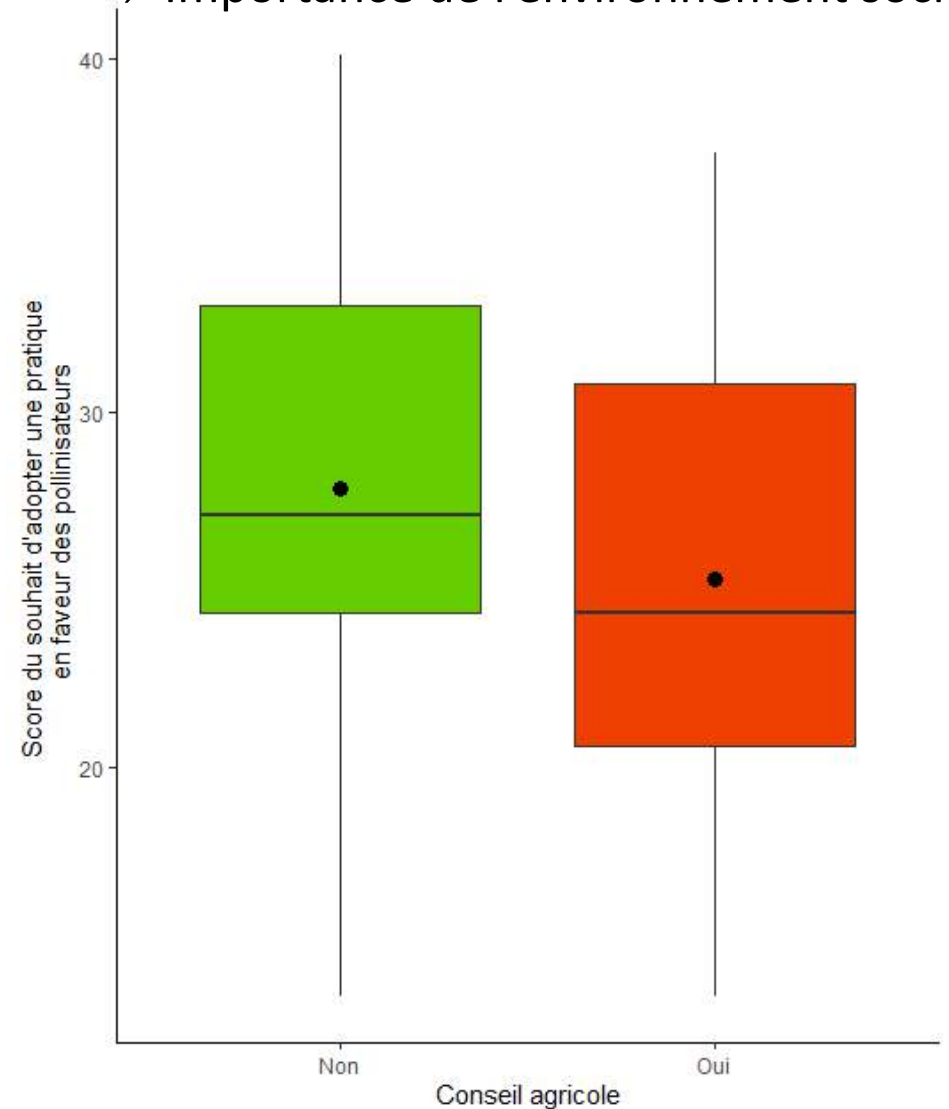
- p1 Flowering buffer strips
- p2 Field edge flower strips
- p3 Hedgerows
- p4 Flower strips in fields
- p5 Flowering cover crops
- p6 Flowering fallows
- p7 Sowing mass-flowering crops
- p8 Reducing pesticide use
- p9 Reducing pesticide toxicity (French 'Abeille' label)
- p10 Unprayed field margins

- 2 Les agriculteurs les plus intensifs sont moins enclins à l'adoption de pratiques favorables aux pollinisateurs



- 3 Rôle majeur et négatif du conseil agricole dans l'adoption de pratiques favorables aux pollinisateurs

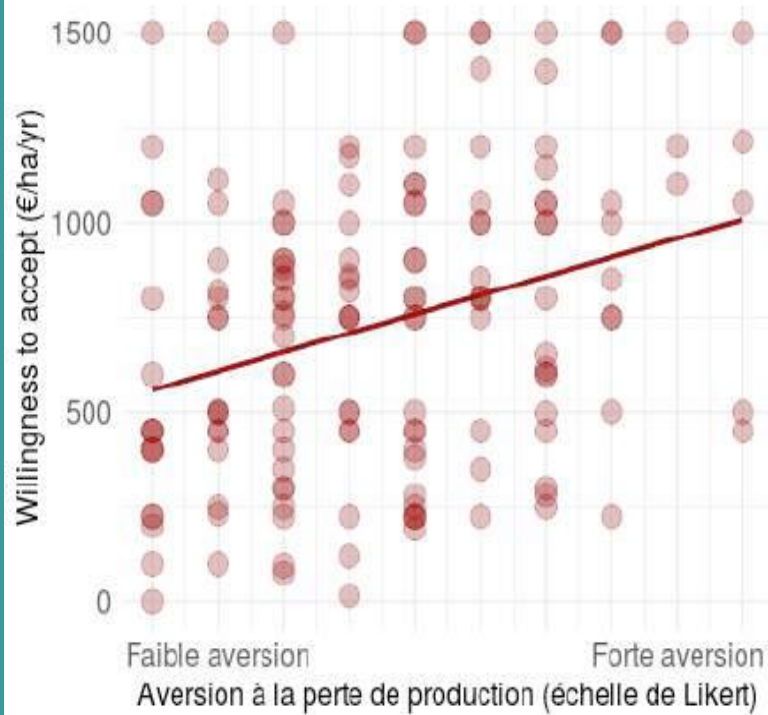
⇒ Importance de l'environnement social



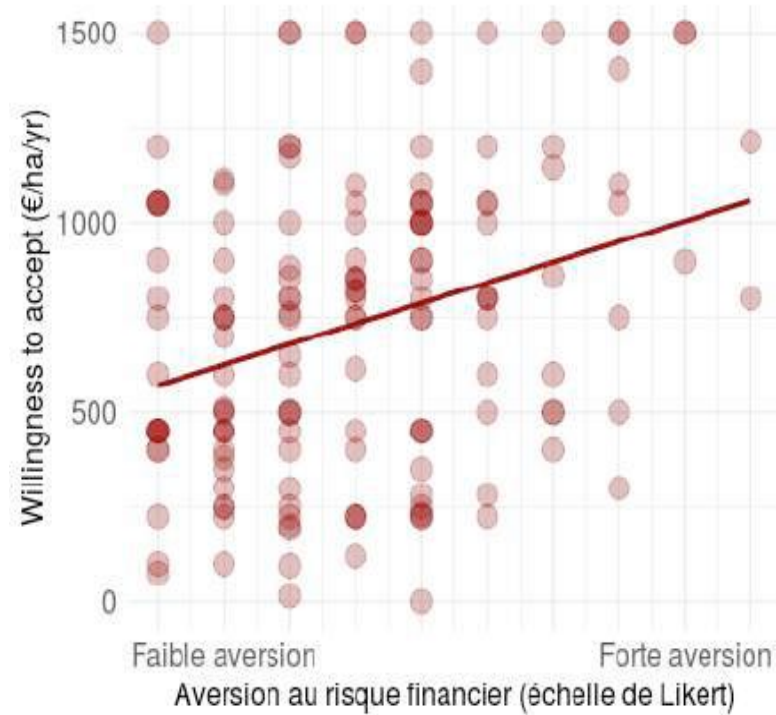
# Focus sur une pratique: l'implantation de bandes fleuries

Enquête nationale menée auprès de 157 exploitants agricoles en 2021

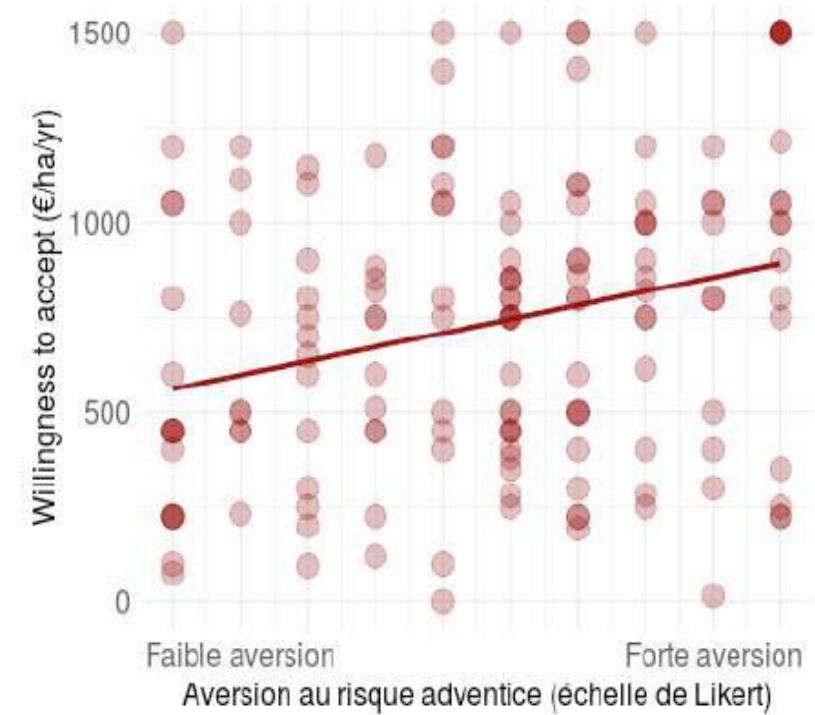
## Risque de perte de production



## Risque financier



## Risque « adventices »



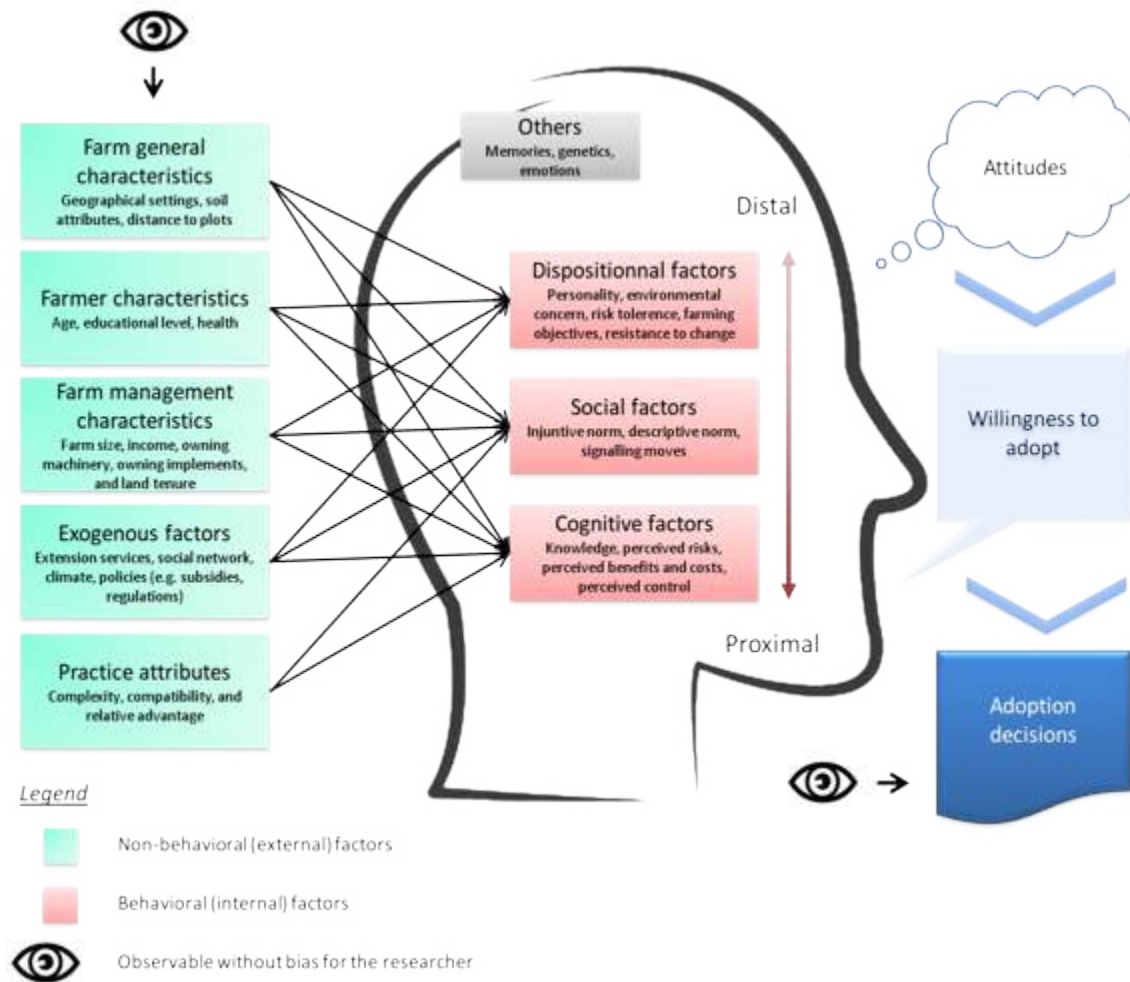
# Transformer le modèle agricole vers un système agroécologique valorisant la biodiversité et à faible usage de pesticides : **C'EST POSSIBLE !**

- Sans perte significatif de rendement
- Gain de revenu

## MAIS

### Nombreux freins

- Comportement vis-à-vis du risque
- Connaissances / Compétences techniques
- Environnement social
- ....





# Mise en place d'un système mutualiste permettant d'assurer les agriculteurs = réduire les risques financiers



**Lorenzo Furlan**

Création d'une assurance collaborative Agrifondo Mutualistico face aux aléas économiques liés aux mauvaises récoltes au Nord de l'Italie

## Expérimentation en 2015-2016

- 47 558 ha ont été couverts par la MF Maïs en moyenne sur les 2 années
  - le coût était de 3,3 €/ha (environ un dixième du coût d'un insecticide)
  - le revenu total pour couvrir les dommages causés par les taupins, la chrysomèle occidentale des racines du maïs, la faune sauvage etc ... était de 160 335 €
  - Et le total des dommages payés était de 83 863 € (~52%).
- ⇒ augmentation très significative du stock du fond assurantiel pour les années suivantes.



# Intérêt des bandes fleuries pour favoriser les auxiliaires de culture

## *Découverte de l'outil Herbea*

Caroline Gibert (Solagro)

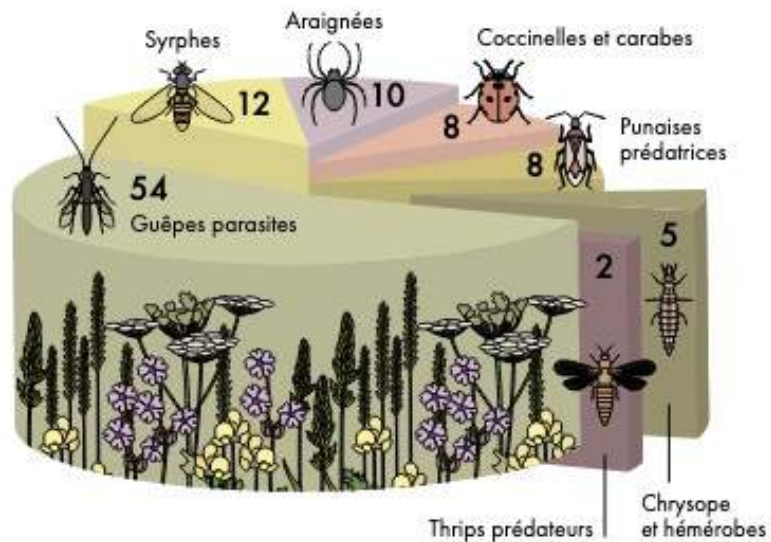




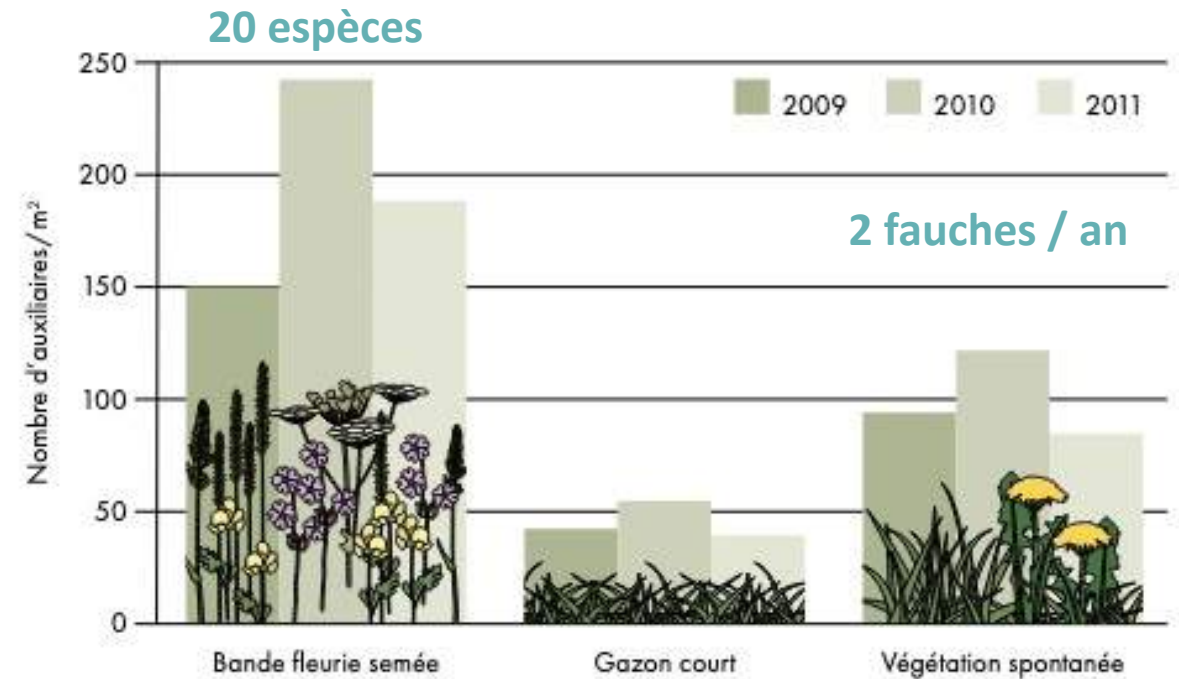
# Les bandes fleuries: un levier pour réduire les pesticides ? Quelle attractivité pour les auxiliaires de cultures ?



**Proportion d'ordres d'ennemis naturels dans des bandes fleuries**



**Attractivité des bandes fleuries par rapport à l'herbe fréquemment fauchée et à la végétation spontanée**

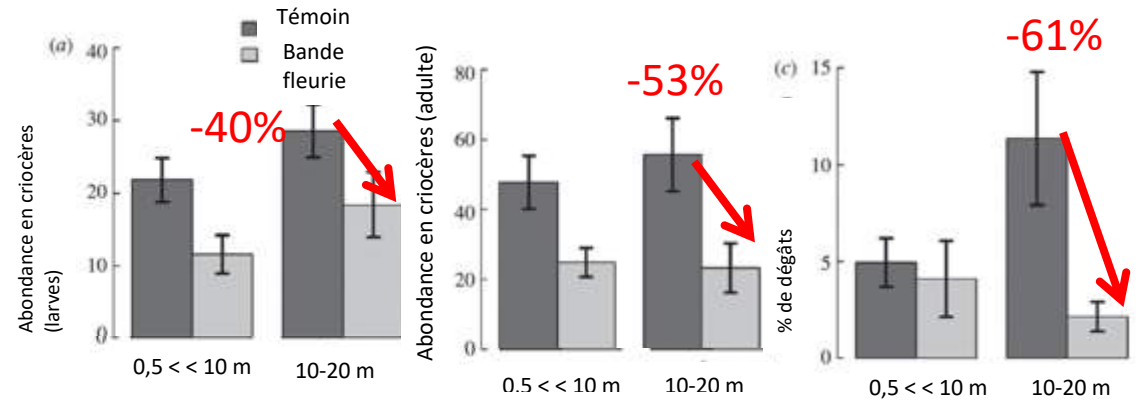


Source: [https://ebionetwork.julius-kuehn.de/dokumente/upload/French\\_1114-Guide-Bandes-fleuries-vergers.pdf](https://ebionetwork.julius-kuehn.de/dokumente/upload/French_1114-Guide-Bandes-fleuries-vergers.pdf)

Source: projet Interreg TransBioFruit 2008-2014

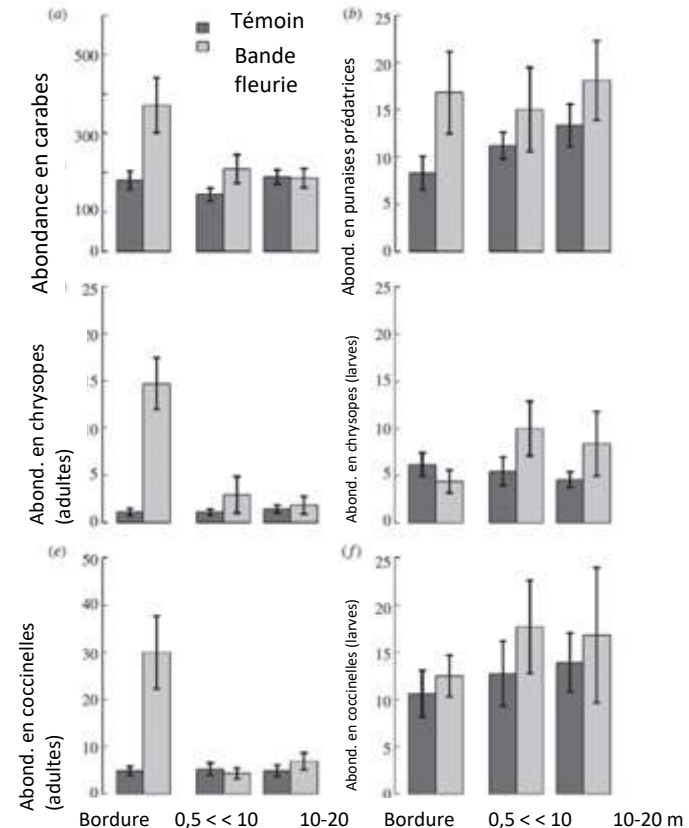
# Les bandes fleuries: un levier pour réduire les pesticides ? Quel service rendu sur les cultures ?

➤ Dégâts sur criocères de céréales sous le seuil de nuisibilité



➤ Abondance des ravageurs

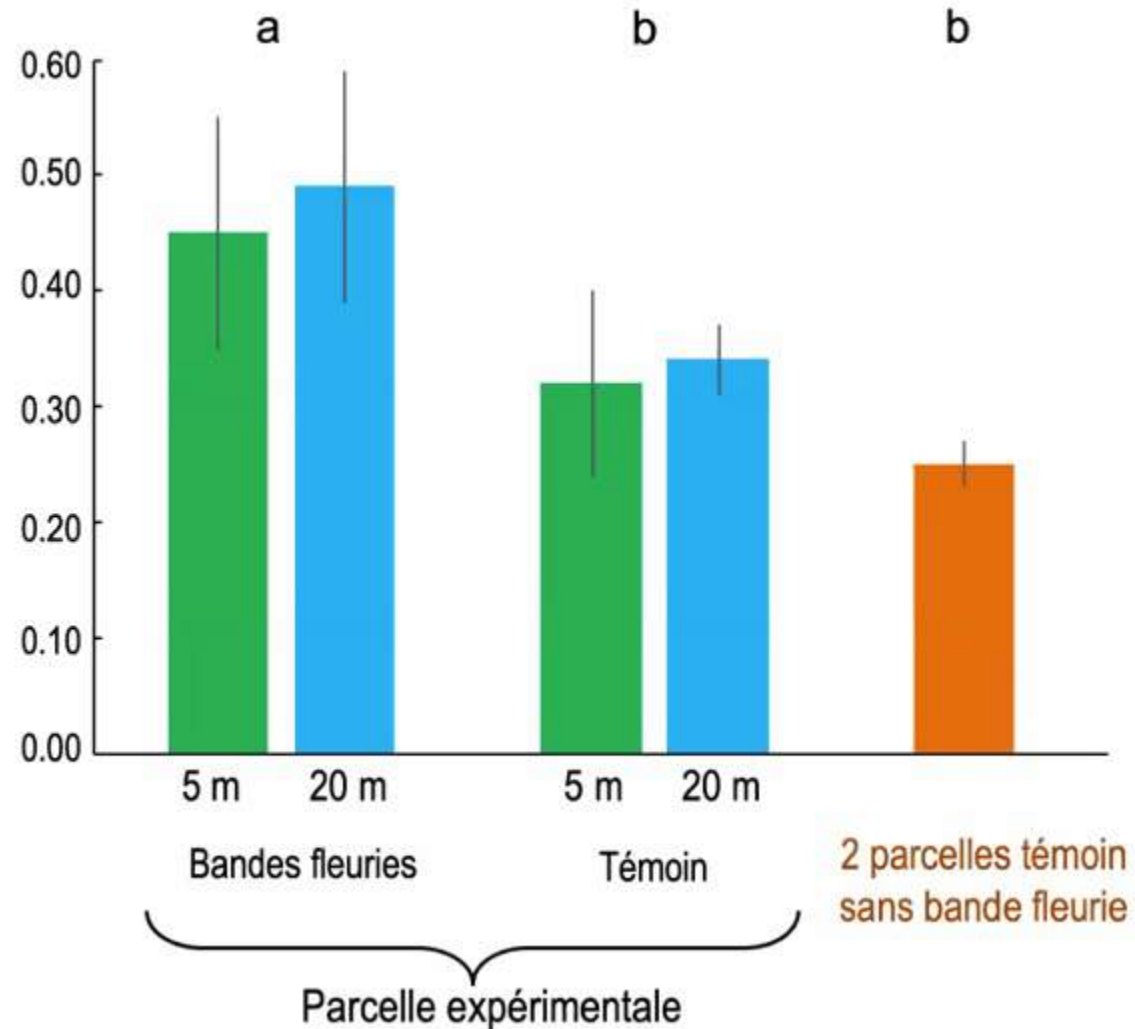
- Abondance ennemis naturels (EN)
- Parasitisme et/ou prédation
- Efficacité des des EN (longévité, fécondité...)
- Diversité des EN



Source: Tschumi et al., 2015. High effectiveness of tailored flower strips in reducing pests and crop plant damage. Proc. R. Soc. B 282 : 20151369

# Les bandes fleuries: un levier pour réduire les pesticides ?

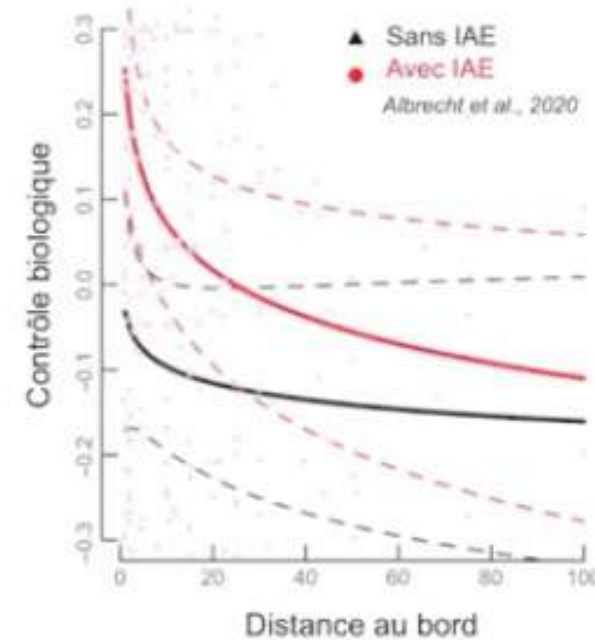
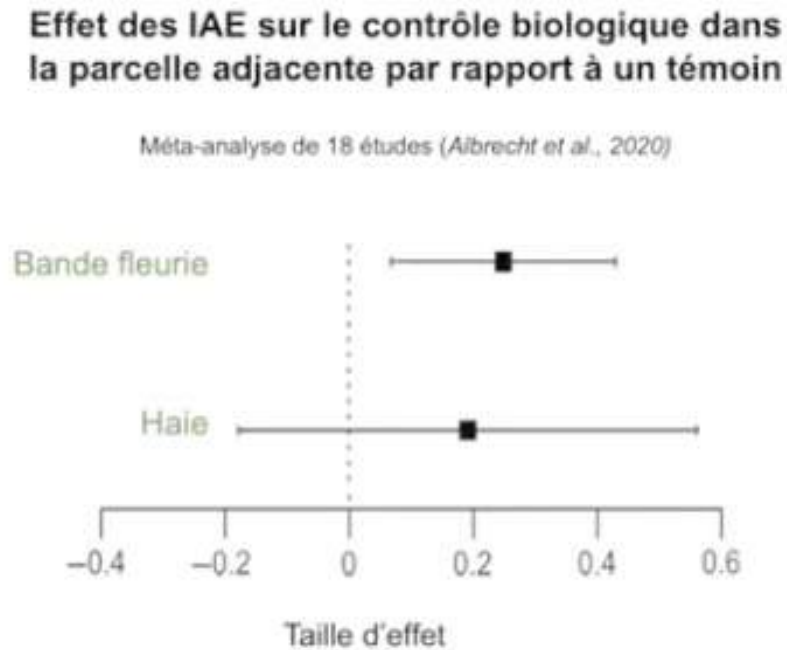
## Augmentation du parasitisme des bruches



**MUSCARI**  
Un projet en faveur de la biodiversité fonctionnelle

# Les bandes fleuries: un levier pour réduire les pesticides ?

## Les bandes fleuries favorisent la régulation naturelle



Source: Albrecht et al., 2020. The effectiveness of flower strips and hedgerows on pest control, pollination services and crop yield: a quantitative synthesis et Gardarin, 2021

# Les bandes fleuries: un levier pour réduire les pesticides ?

## Rôles fonctionnels et sources de variabilité de leur efficacité

- ▶ Sites refuges, sites d'hivernation, sites d'estivation
- ▶ Sources de nourriture : Pollen, Nectar (dont Nectar extra floral), Miellat



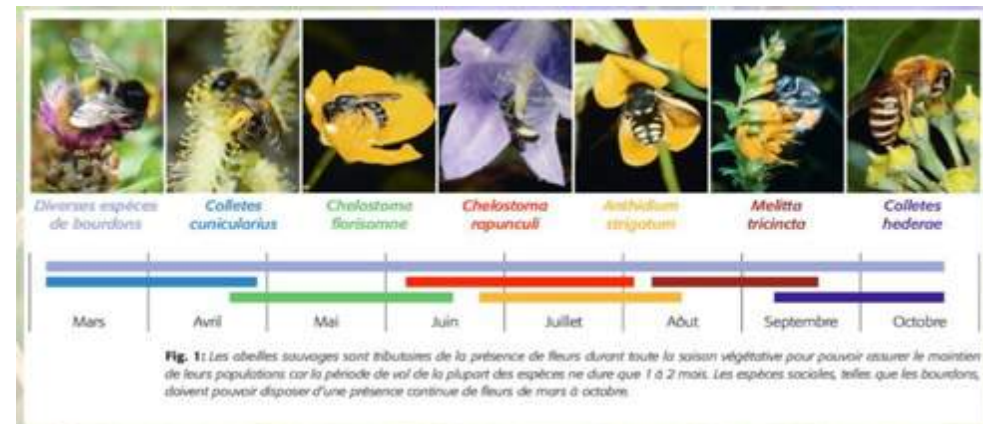
Fabacées   Astéracées   Apiacées   Brassicacées

- ▶ Sources proies / hôtes de substitution



L'idéal: combiner dans le mélange pour avoir de la diversité fonctionnelle :

- traits morphologiques:
  - conformation de la corolle (largeur et profondeur), pilosité, hauteur...
- traits phénologiques:
  - début de floraison et durée de floraison, type biologique,
- Durée d'implantation



# Les bandes fleuries: un levier pour réduire les pesticides ?

## Projet MUSCARI: guide de composition et gestion de ces bandes fleuries

**Synthèse du projet**

**MUSCARI**

**Mélanges botaniques Utiles aux Systèmes de Culture et Auxiliaires permettant une Réduction des Insecticides**

<https://wiki.itab-lab.fr/muscari/>

**MUSCARI**

**CRITÈRES DE SÉLECTION DES MÉLANGES RÉGIONAUX**

Les principales caractéristiques retenues pour les mélanges fleuris sont :

- Espèces adaptées aux différentes grandes régions biogéographiques de France.
- Semences labellisées « Végéta' local » quand c'est possible (voir page 4).
- Floraison étalée (jusqu'à 60 jours) pour fournir les tout premiers auxiliaires qui ont passé l'hiver sur place, floraison de printemps pour aider à la multiplication des auxiliaires et floraison tardive pour maintenir les populations d'auxiliaires pendant l'été.
- Production de pollen et de nectar extra floral.
- Plantes résilientes avec des proies alternatives.
- Offre un habitat favorable à la reproduction des auxiliaires (sites de ponte).
- Protection vis-à-vis de la chaleur en été et du froid en hiver avec des graminées en touffes en proportions limitées car souvent envahissantes.
- Espèces plus basses pour permettre aux insectes de se nourrir en période de vent.
- Plantes vivaces principalement pour une durée de vie longue du mélange.

**PRÉSENTATION DES 3 MÉLANGES RÉGIONAUX**

Voici les compositions et proportions d'espèces des mélanges, discutées avec les semenciers pour les 3 grandes régions biogéographiques :

Proportions (en poids)	Régions		
	Sud-est	Nord-Est	Ouest
<i>Arctis melitolicum</i>	0,2%	0%	2%
<i>Agrostemma githago</i>			10%
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	10%	2%	
<i>Berula vulgaris</i>		2%	
<i>Calendula officinalis</i>	10%		
<i>Centaurea cyanus</i>			1%
<i>Centaurea jacea</i>	10%	10%	10%
<i>Centaurea pinnatifida</i>	3%	2%	8%
<i>Centaurea scaberrima</i>		0,5%	0,5%
<i>Chicoula cordata</i>	4%	4,5%	5%
<i>Festuca ovina</i>		20%	
<i>Festuca rubra</i>		20%	
<i>Diadema vegetum</i>			4%
<i>Knautia anemula</i>			0,5%
<i>Leucanthemum vulgare</i>	1,5%	0%	3%
<i>Matricaria inodora</i>			3%
<i>Lobelia inflata</i>	2%		
<i>Lolium complanatum</i>	10%	10%	7%
<i>Medicago sativa</i>	4%		5%
<i>Onobrychis viciifolia</i>		0%	0%
<i>Oxyglossum officinale</i>	0,3%		1%
<i>Pastinaca sativa</i>	0%		
<i>Poa compressa</i>	4,1%	2%	
<i>Prunella vulgaris</i>			2%
<i>Polypodium vulgare</i>			2%
<i>Statice medeolensis</i>			0,5%
<i>Silene latifolia</i> (Auricula)			4%
<i>Trisetum ciliolatum</i>		2%	1,5%
<i>Trigonotis flavida</i>		1%	1%
<i>Urtica dioica</i>			0%
<i>Valeriana officinalis</i>	1,25%		
<i>Vicia sativa</i> (Vesce de printemps)	21%		13%

**PRÉSENTATION DES SEMENCIERS**

Les partenaires du projet MUSCARI ont fait le choix de travailler avec 3 semenciers partageant un intérêt pour une relocalisation de la production de semences pour limiter les pollutions génétiques déjà nombreuses. Il s'agit donc de :

- **Phytosem** pour le sud-est : [www.phytosem.com](http://www.phytosem.com)
- **Nungesser** pour le nord-est : [www.nungesser-semences.fr](http://www.nungesser-semences.fr)
- **Semence Nature** pour l'ouest : [www.semence-nature.fr](http://www.semence-nature.fr)

**CONTACT MUSCARI**

François Waring / [francois.waring@grab.fr](mailto:francois.waring@grab.fr)  
<https://wiki.itab-lab.fr/muscari/>

**Coût estimatif**

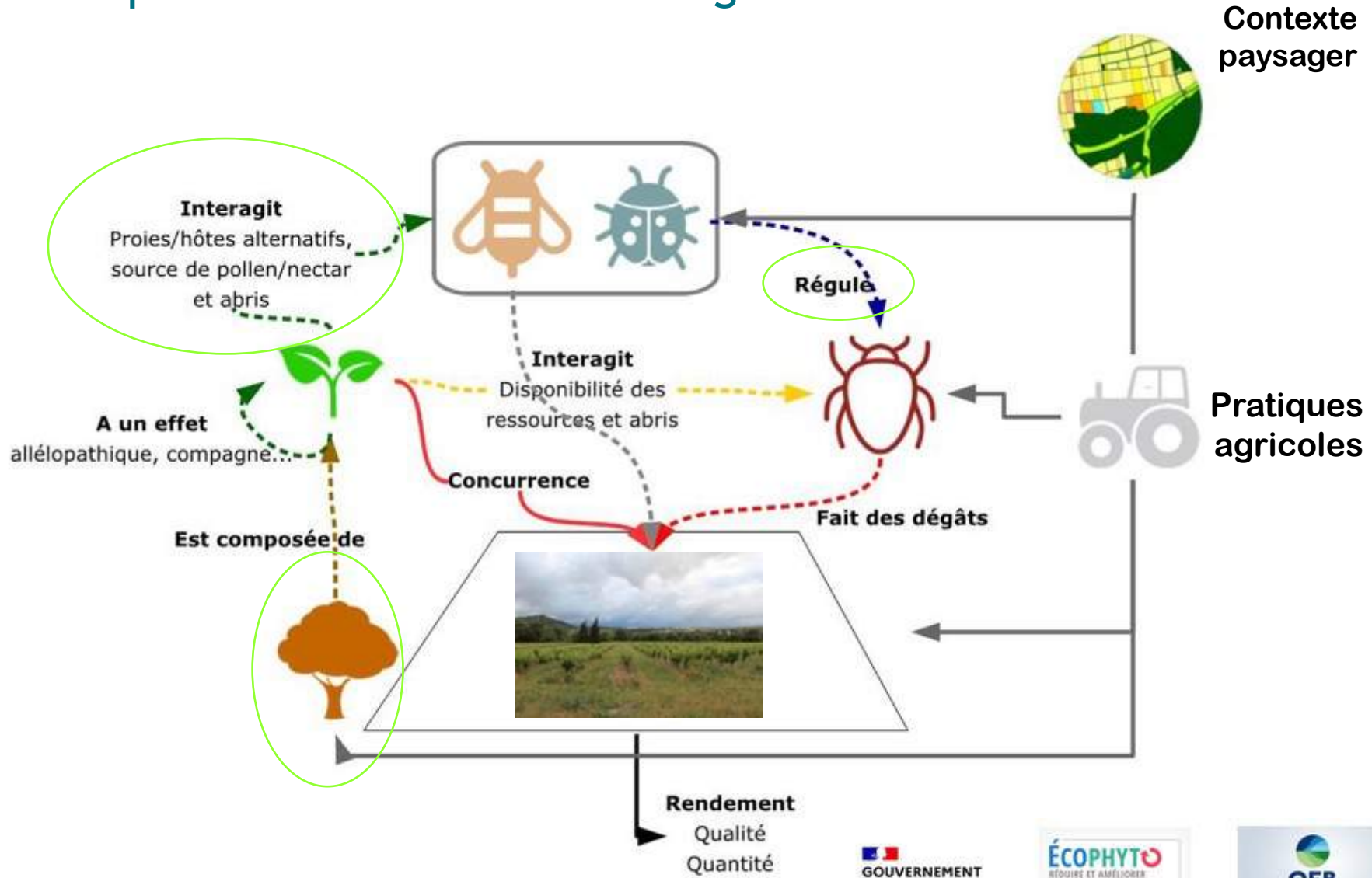
	40 t	75 t	100 t
<b>Coût estimatif de semis</b>	2200 €	2200 €	2200 €
<b>Coût de semences</b>	0,10 €	0,14 €	0,18 €
<b>Coût de semences</b>	1 900 €	1 900 €	1 900 €

Coût estimatif d'un programme de production semencière sur 100 ha (hors coût de transport et de stockage).

Coût estimatif de semences produites en France.



# Révéler les réseaux trophiques aux agriculteurs et l'importance de la flore sauvage : ses rôles fonctionnels



- **Et des fiches d'information et des ressources**
- **Des vidéos**
- **Des formations**
  - Comment favoriser les auxiliaires sur son exploitation ?
  - Reconnaître les principales familles d'auxiliaires
- **Des outils d'animation**
  - Kit sur les cycles biologiques
  - **Nouveau !** Un jeu pour les étudiants en préparation
- **Nouveau ! Une fiche Certificat d'Economie de Produits Phytosanitaires**
- **En lien direct avec Osaé**

[www.herbea.org](http://www.herbea.org)



# Les bandes fleuries: un levier de plus pour réduire l'usage des pesticides...

- Sur tous types de production:

- Maraîchage
- Cultures pérennes: arboriculture, viticulture
- Grandes cultures

- En différents contextes:

- Tempérés
- Tropicaux

- A bien réfléchir

- en réponse à quel objectif ? régulations naturelles, pollinisation etc...

- Composition fonctionnelle et positionnement
- Importance de l'origine des semences : Végétal local, échanges-coopération entre agriculteurs et autres organisations
  - *Adaptation / Diversité génétique*
- Gestion fonctionnelle

- Poursuite travail pour « démocratiser » ce levier et le rendre plus accessible

- Agriculteurs, semenciers, chercheurs, conseillers
- Mise en avant des liens plantes-auxiliaires au plus grand nombre via **HERBEA**

- A effet **partiel mais positif** à combiner en complémentarité avec d'autres leviers

- Importance d'un package d'accompagnement des agriculteurs et acteurs agricoles

- Différentes échelles d'action
- Articulation, coordination et répartition de la prise de risque entre acteurs amont et aval des filières



# Réponses à vos questions





Merci de votre participation !

Pour soutenir nos travaux et contribuer aux transitions,  
Rejoignez-nous! Adhérez à l'association - [www.solagro.org](http://www.solagro.org)

