



Favoriser les régulations biologiques en systèmes agroécologiques de grandes cultures

Projet ABC – Agroécologie en Bourgogne et région Centre

Violaine DEYTIEUX^{1*}, Paul BANNWART², Léa LANGONNIER², Stéphane CORDEAU²,
Antoine JOLIVALD¹, Pascale MICHEL¹, Brice MOSA¹, David MAUPETIT³,
Benoit MALLERON³, Jérôme BOUCHEROT³, Sandrine PETIT²



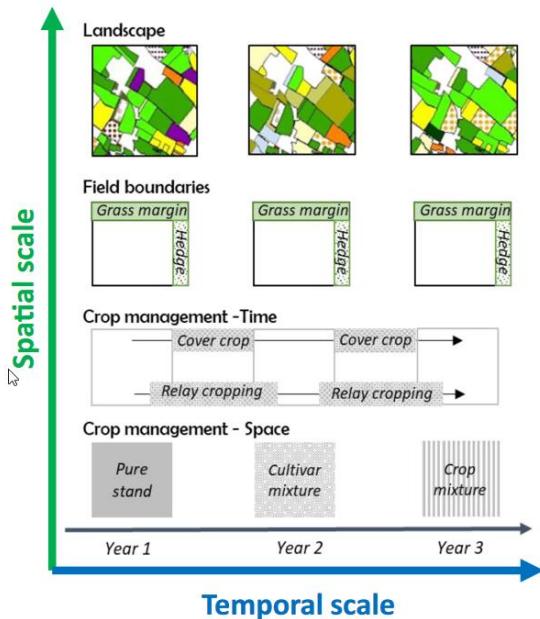
INRAe

¹ INRAE, U2E Domaine d'Epoisses; ² INRAE, UMR Agroécologie; ³ INRAE UE P3R

Idée centrale du projet ABC

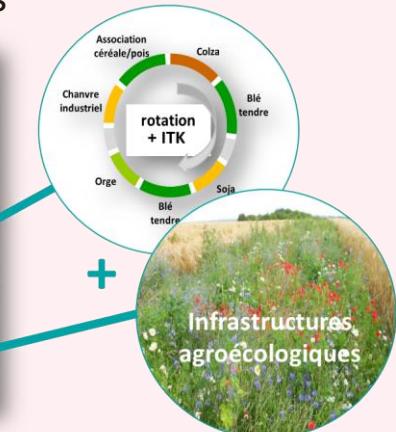
- Concevoir et évaluer la faisabilité et les performances de systèmes agricoles sans pesticides utilisant la biodiversité comme moyen de production

- Intensifier les régulations biologiques
- Intégrer différentes échelles spatio-temporelles



Expérimenter à l'échelle de systèmes agroécologiques

- Ensemble cohérent de systèmes de culture agroécologiques et d'infrastructures agroécologiques



Petit et al., 2021

Stratégie de contrôle biologique par conservation

□ Fournir une diversité d'habitats et de ressources alimentaires tout au long de l'année pour la biodiversité et les auxiliaires des cultures

- Une forte diversité cultivée (*~10 espèces dans l'assoulement annuel*)
- Des infrastructures agroécologiques (IAE) en complément des éléments semi-naturels déjà existant dans le paysage (*bois, fossés, chemin enherbée, etc...*)

~10 ha des 125ha de CA-SYS en IAE

- 2,9ha de **bandes fleuries** (37 espèces)
- 7ha de **bandes enherbées** (6 espèces)
- 3,4km de **haies biodiversité** (30 espèces)
- **Perchoirs à rapaces**



Stratégie de contrôle biologique par conservation

□ Favoriser les auxiliaires

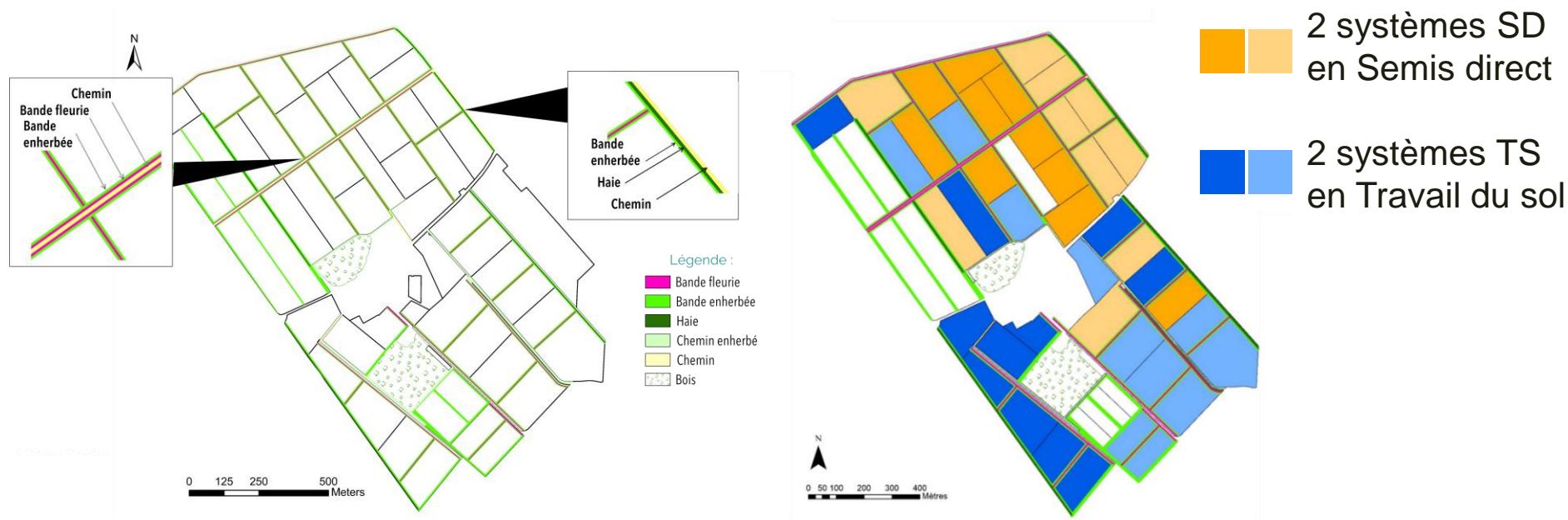
- Systèmes **sans pesticides**, y compris produits de biocontrôle
- Des systèmes **en semis direct**, sans travail du sol ou travail du sol très superficiel et occasionnel (1 à 2 fois p/an)
- Une **gestion extensive des IAE**
 - 1 à 2 fauches des bandes enherbées par an, pour limiter la dissémination des graines dans les parcelles adjacentes
 - 0 à 1 fauche des bandes fleuries par an, en dehors des périodes de floraison, pour faciliter le resemis des espèces annuelles
 - 0 à 1 broyage avant l'hiver pour favoriser la prédatation des campagnols par les rapaces
 - Pas de circulation d'engins agricoles/véhicules



Stratégie de contrôle biologique par conservation

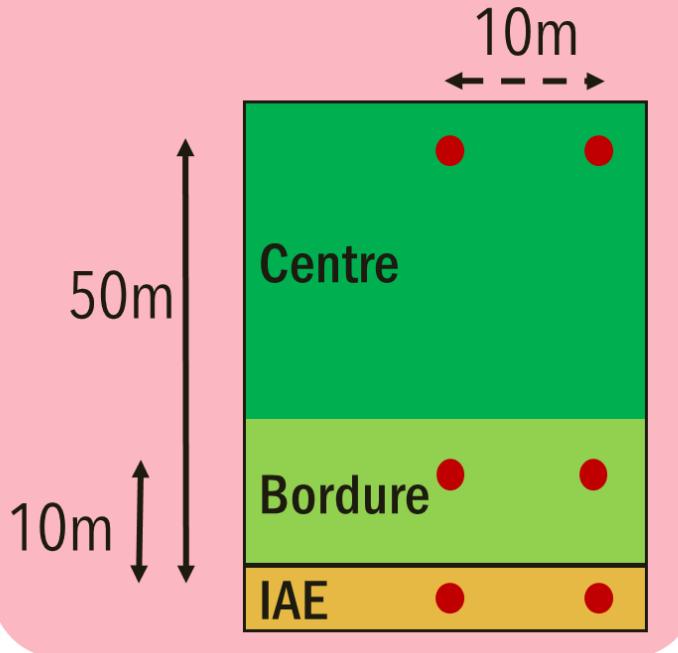
□ Favoriser la mobilité des auxiliaires à l'échelle du petit paysage

- **Corridors écologiques** grâce à maillage dense d'IAE permettant aux auxiliaires de circuler
- **Mixité des pratiques agricoles** avec agencement de **4 systèmes de culture** (2 systèmes *en semis direct*, 2 systèmes *avec travail du sol*) permettant d'avoir des zones refuges complémentaires



Suivis bioagresseurs, auxiliaires et régulations biologiques, sur blé et colza

Suivi par transect



- Auxiliaires volants (syrphes, coccinelles, hyménoptères parasitoïdes, chrysopes, ...)



- Auxiliaires rampants (carabes, araignées, staphylinids)

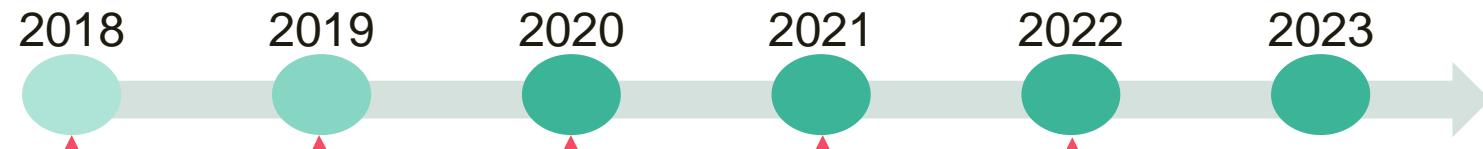
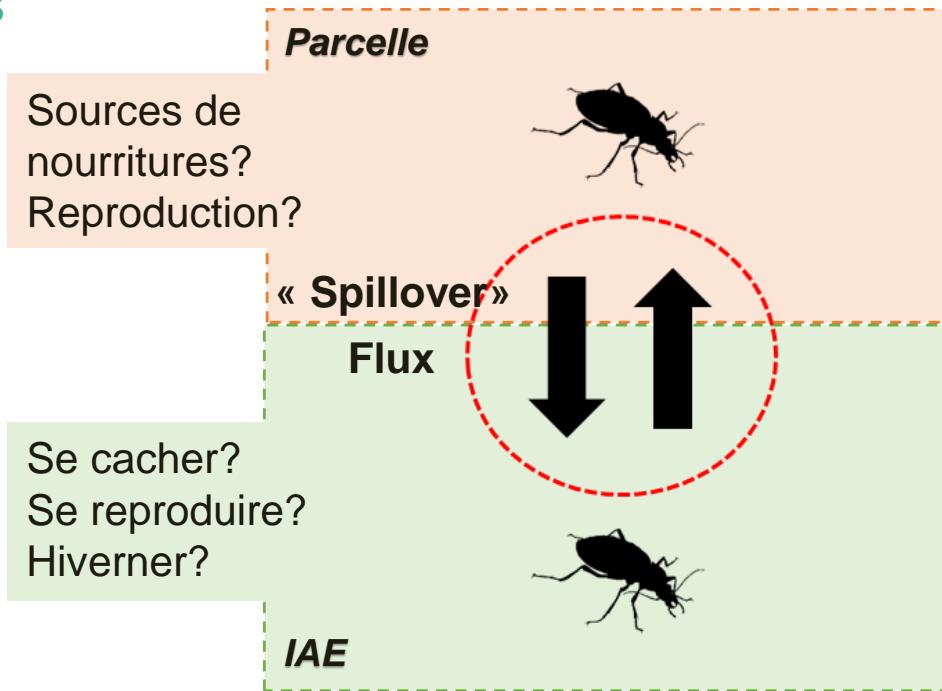


- Préation et parasitisme



Les carabes, cycle de vie et habitats

- Reproduction : printemps ou automne
- Hivernation des larves et des adultes



2018 Semis BF - BE
2019 Fauche BE fin juin
2020 2 Fauches BE mai et Juillet/Aout juin
1 broyage BF décembre/janvier

BF: *Bandes fleuries*
BE: *Bandes enherbées*

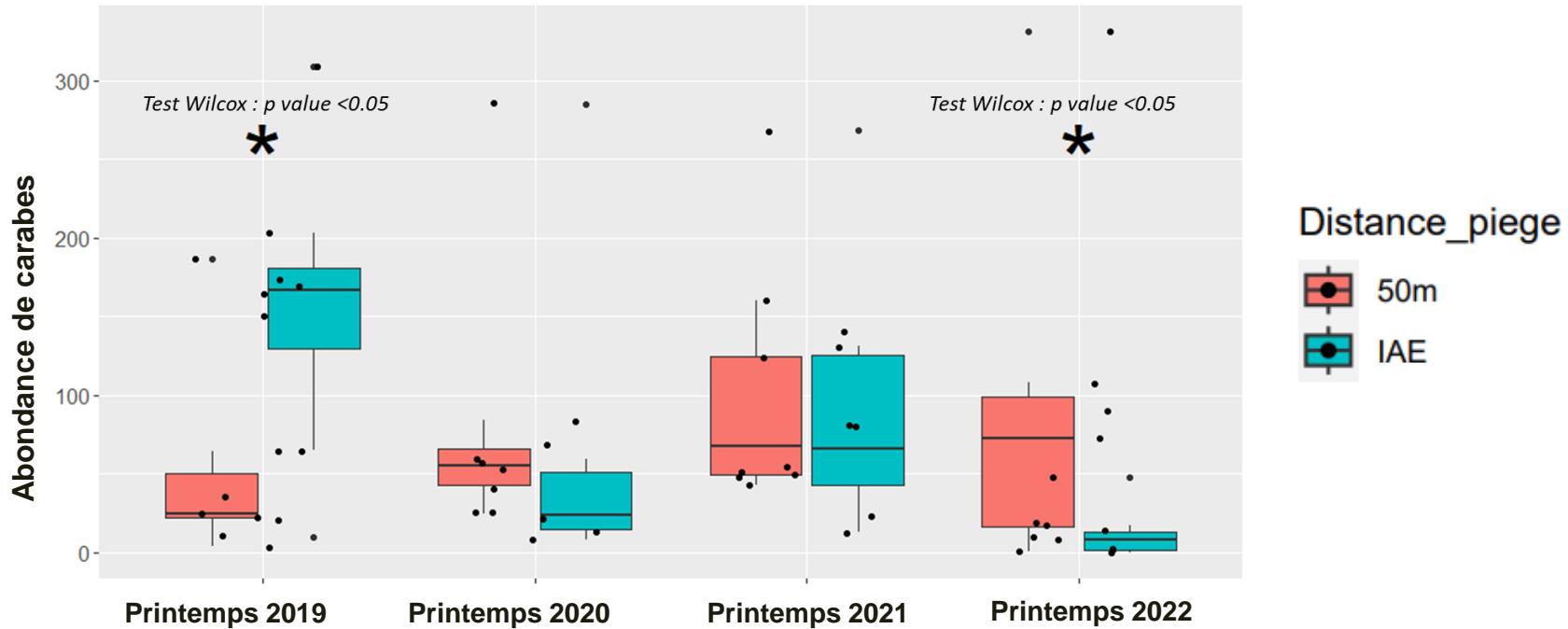
Suivis Biodiversité mai/juin en blé

Dynamique des populations de carabes dans les IAE et les parcelles

Abondance de carabes

Résultats préliminaires

Evolution de l'abondance de carabes dans la bande enherbée et la culture adjacente

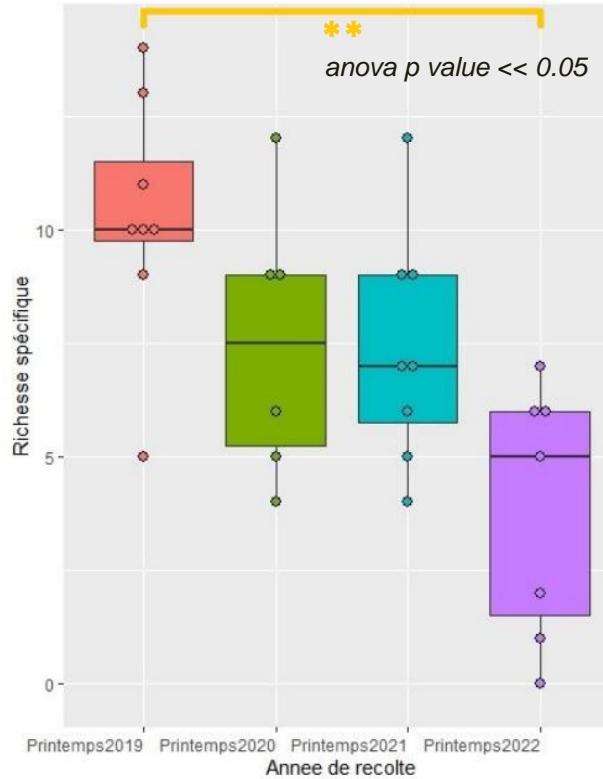


- ❑ ↘ abondance au cours du temps dans les IAE. Milieu se referme depuis installation en automne 2018?
- ❑ → abondance dans les parcelles cultivées
- ❑ En mai/juin, les espèces hivernant dans les IAE ont déjà migré vers les parcelles

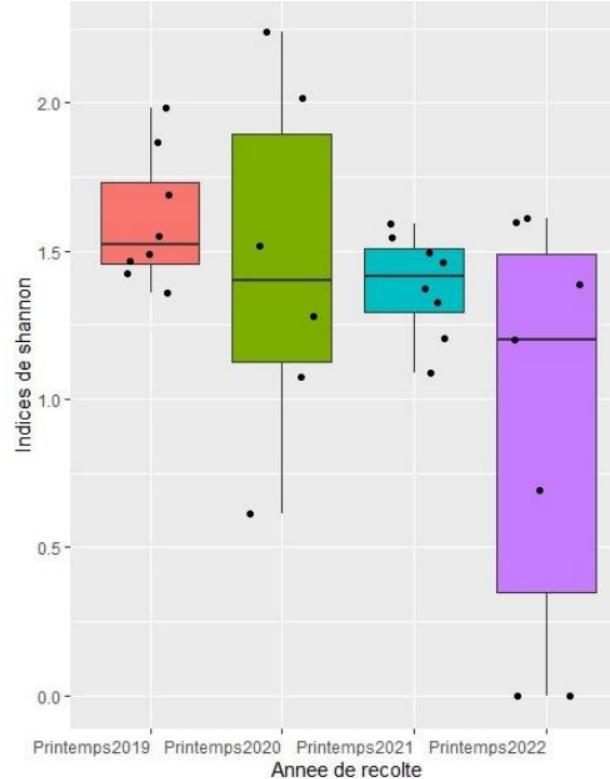
Dynamique des populations de carabes dans les IAE au printemps

Résultats préliminaires

Richesse spécifique



Diversité spécifique



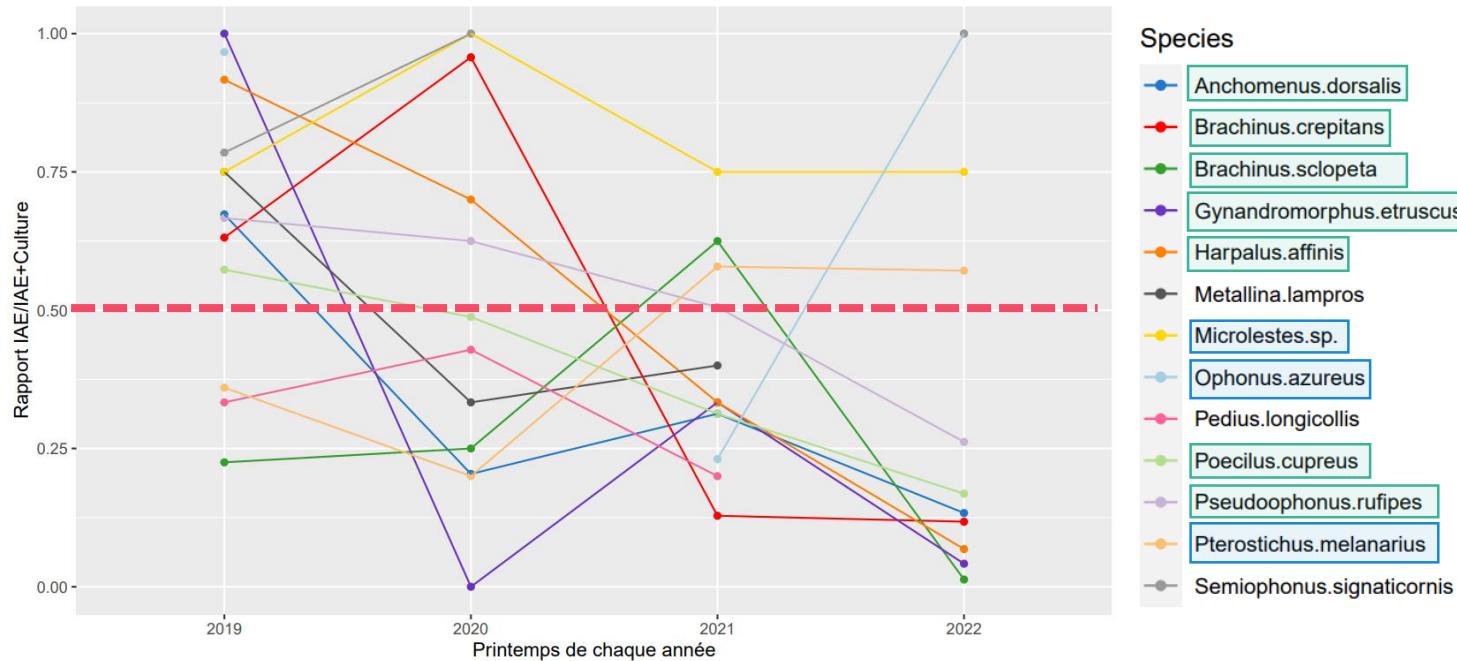
- De moins en moins d'espèces différentes dans les IAE au printemps au cours du temps
- Maintien de la diversité spécifique, pas d'espèces supra-dominantes

Evolution des communautés de carabes dans les IAE et les parcelles adjacentes cultivées en blé au printemps

Evolution du rapport IA/(IAE+culture) au cours des quatre printemps suivis

Espèce plus présente dans l'IAE que dans la culture

Espèce plus présente dans la culture que dans l'IAE



- Quelques espèces restent dans les IAE
- Des espèces qui migrent de l'IAE vers les cultures, et qui restent dans les parcelles

Dynamique des populations de carabes dans les IAE et les parcelles

Composition des communautés selon le régime alimentaire

Résultats préliminaires

- Les carabes sont des prédateurs généralistes
- Répartition des carabes selon leur régime alimentaire reste stable (*suivis de printemps de 2019 à 2022*)
- Dominance des carabes omnivores, dans les IAE et les cultures

Régime alimentaire	IAE	Parcelles
Carnivore	15 à 22%	10 à 65%
Omnivore	50 à 75%	30 à 80%
Granivore	2 à 25%	2 à 9%



Poecilus cupreus
Omnivore



Brachinus Crepitans
Omnivore



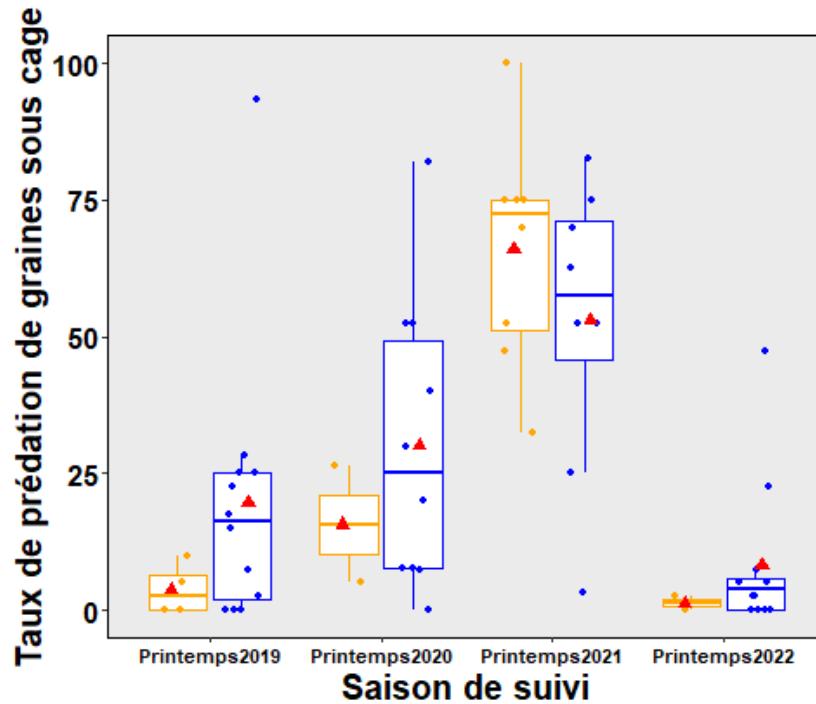
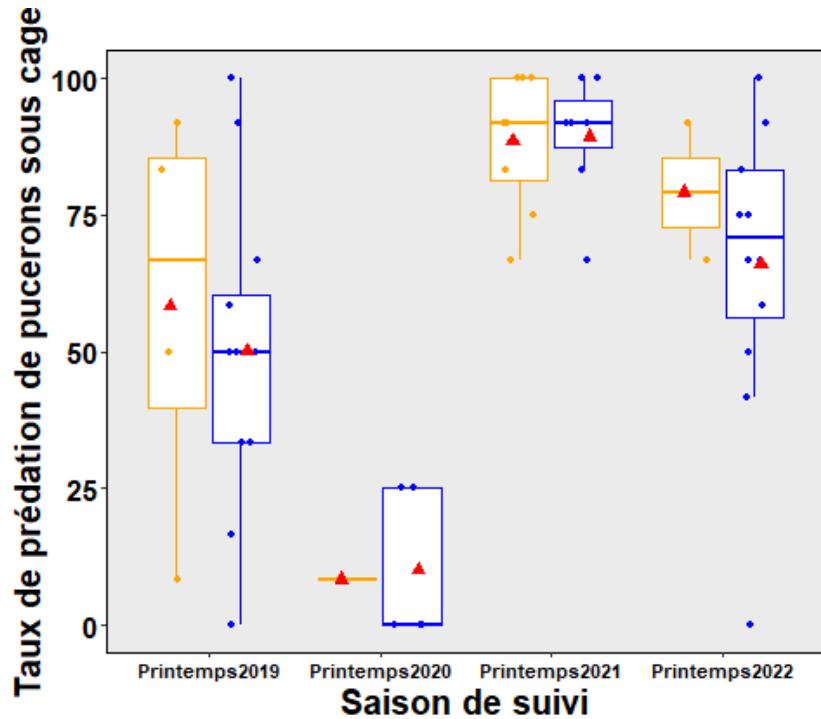
Anchomenus Dorsalis
Carnivore

Potentiel du service de régulation

Résultats préliminaires

Type de système: Semis Direct

Travail d sol



- Effet annuel important sur le potentiel de service de préation
- Un effet du travail du sol?

Perspectives et travaux en cours

□ Enrichir le jeu de données pour traiter ces questions

- Intégrer les données de la campagne 2018 et 2023
- Prédateurs généralistes: carabes ET araignées
- Travailler sur les 2 sites, et les cultures de blé et colza
- Sessions d'automne et de printemps



□ Compléter les analyses

- Analyser plus finement la dynamique des communautés
 - ➔ Thèse Paul Bannwart (2023-2026)
 - Rôle des IAE, indépendamment des systèmes de culture en terme d'hivernation et de reproduction
 - Flux entre culture et IAE au cours de la saison
 - Système SD augmente-t-il le succès de reproduction des prédateurs dans les parcelles?

MERCI

INRAe

META
PROGRAMME **Services Ecosystémiques**



CULTIVER
PROTÉGER
autrement



AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE
ANR



Action du plan Ecophyto piloté par les ministères en charge de l'agriculture, de l'écologie, de la santé et de la recherche, avec l'appui technique et financier de l'Office français de la Biodiversité.

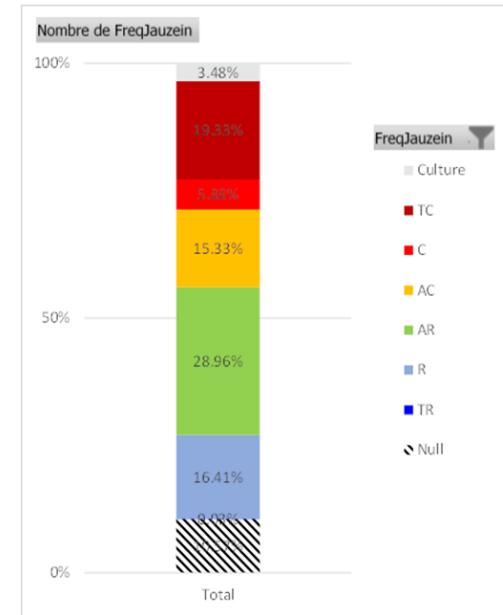
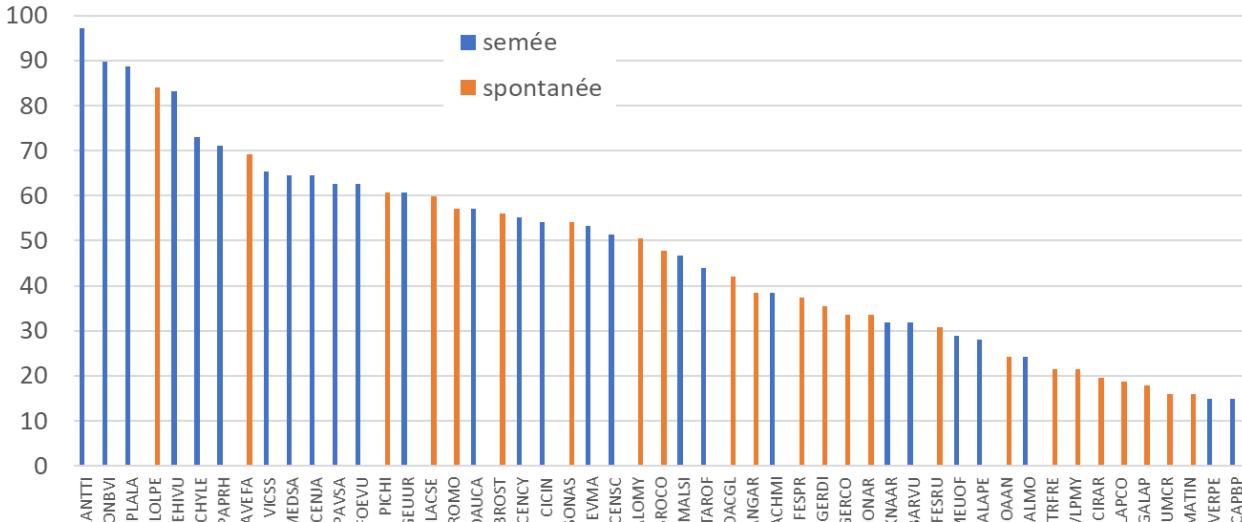


MERCI

Diversité des espèces rencontrées dans les bandes fleuries et enherbées

Résultats préliminaires

Classification selon la fréquence
dans les champs cultivés (Jauzein, 2001)



- 121 taxons sur 107 points de 3x3m
- 34 espèces semées (i.e. toutes sauf *Origanum vulgare* et *Tanacetum vulgare*)
- 87 espèces spontanées
- 68 points/107 sont composés de plus d'espèces spontanées que semées
- Richesse totale : de 16 à 39 sp/point, moyenne 27 ± 4.6
- Richesse semée : de 6 à 24 sp/point, moyenne 14.9 ± 3.6
- Richesse spontanée : de 4 à 21 sp/point, moyenne 12.1 ± 3.9

xté à
mplifier

Combiner différentes techniques et modes d'action pour gérer les bioagresseurs et favoriser les auxiliaires

Système agroécologique (petit paysage)

Sans pesticides

Infrastructures paysagères

Lutte biologique par conservation

Diversification spatiale et temporelle

Effet dilution / barrière

Système de culture

Diversification de la succession culturelle (périodes de semis, famille cultivée)

Action sur stock initial

Stratégie de gestion des bioagresseurs à l'itinéraire technique

Action sur le stock initial	Evitement	Atténuation	Solution de rattrapage
Travail du sol (<i>labour, faux-semis, travail profond à dents, scalpage</i>) Ecimage Couverts végétaux	Date de semis Choix variétal	Densité de semis Choix variétal Plantes compagnes Couverts végétaux Raisonnement fertilisation N	Désherbage mécanique (<i>houe rotative, herse étrille, binage, écimage</i>)