

Maxime Jacquot

François Warlop

maxime.jacquot@grab.fr

francois.warlop@grab.fr

16 janvier 2025 – Croisons les Regards



Service de prédation en vergers-maraîchers méditerranéens

Projet Empusa – Synthèse 2019 -2022

Maxime Jacquot, François Warlop

Audrey Bêche, Antoine Decanini, Lucie Boiron, Théophile Pozet

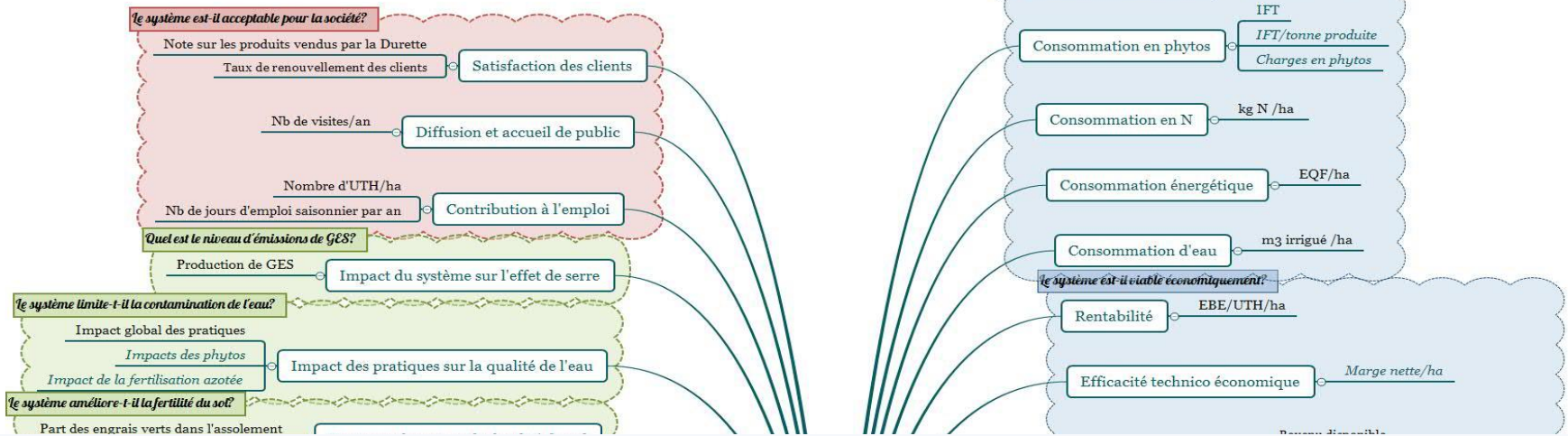


www.grab.fr

Ferme de la Durette (84)



© Alfoeldi, 2022

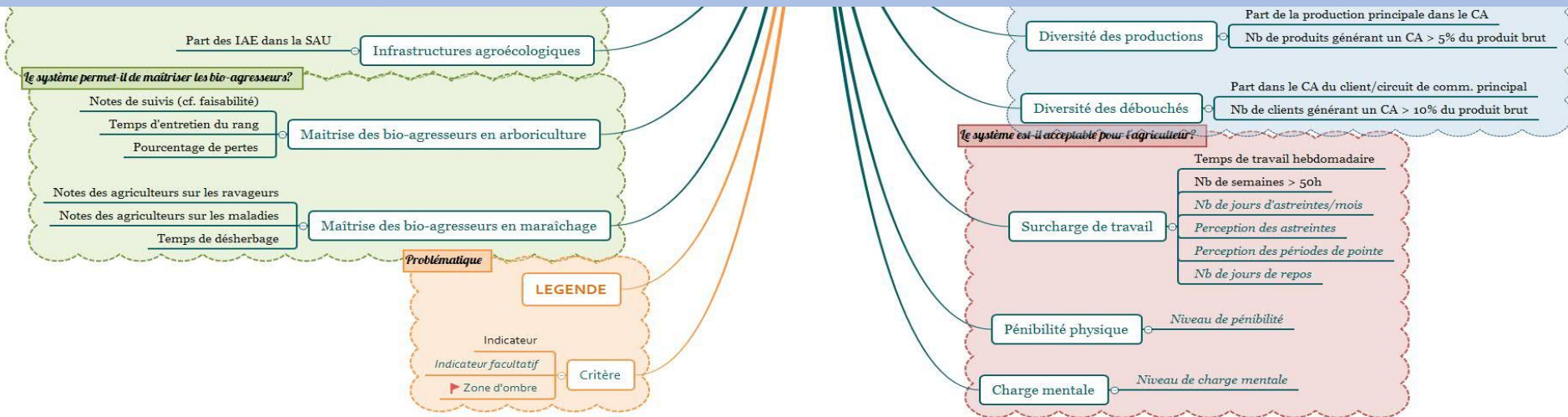


Présentation des résultats de la multi-performance

Journée CIAG Dephy Expé

Valence le 13 mars 2025

<https://ciag.hub.inrae.fr/actualites/dephy-expe-2-13-mars-2025>



Vergers-maraîchers

Diversité des productions



Microclimats

(Ombrage, brise vent, confort de travail, etc.)

Fruits

Fruits

Légumes

Légumes

Enherbement

Enherbement

Fertilité du sol
(MO, mycorhizes, etc.)

Vergers-maraîchers

Diversité des productions



Fruits

Microclimats

(Ombrage, brise vent, confort de travail, etc.)

Légumes

Fruits

Légumes

Enherbement

E

Fertilité du sol
(MO, mycorhizes, etc.)

Biodiversité fonctionnelle



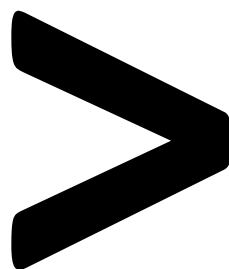
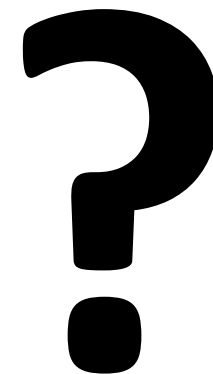
Service de prédation



Régulation des ravageurs

Questions de recherche

L'association de l'arboriculture fruitière et du maraîchage permet-elle un meilleur service de prédation que lorsque que ces types de cultures sont cultivés indépendamment?



Dans les vergers-maraîchers, qui bénéficie le plus du service de prédation?



Productions suivies

- Réseau expérimental de 8 parcelles en région d'Avignon
 - 3 vergers-maraîchers
 - 3 vergers avec fruitiers seuls
 - 2 exploitations maraîchères avec légumes seuls

- 4 années (2019 à 2022)
- 5 sessions de mesures par année
- **Suivis de couples légumes-fruitiers à chaque session**

Année	Session	Légumes	Fruitiers
2019	1	ail aubergine chou rouge fenouil pomme de terre	peche pomme
	2	ail aubergine celeri cucurbitacees fenouil feve haricot pomme de terre pois	peche pomme
	3	aubergine celeri cucurbitacees haricot pomme de terre	peche pomme
	4	aubergine celeri cucurbitacees tomate	pomme
	5	aubergine celeri cucurbitacees poireau	pomme
2020	1	pomme de terre	peche pomme
	2	melon oignon pomme de terre salade tomate	peche pomme
	3	melon oignon pomme de terre tomate	peche pomme
	4	cucurbitacees haricot melon oignon tomate	peche pomme
	5	cucurbitacees haricot melon oignon tomate	peche pomme
2021	1	feve	peche pomme
	2	pomme de terre	merise pomme peche poire
	3	pomme de terre	merise pomme peche poire
	4	courge courgette melon	olive peche poire pomme
	5	courge courgette melon	olive peche poire pomme
2022	1	aliaceae	poire pomme
	2	pomme de terre	abricot peche poire pomme
	3	pomme de terre	peche poire pomme
	4	cucurbitacee	cerise peche poire pomme
	5	cucurbitacee pomme de terre	abricot cerise peche poire pomme

Proies sentinelles

Œufs d'insectes
sur carte en papier



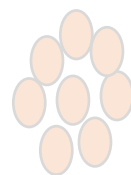
Chenilles en pâte à
modeler



Par point de mesure :

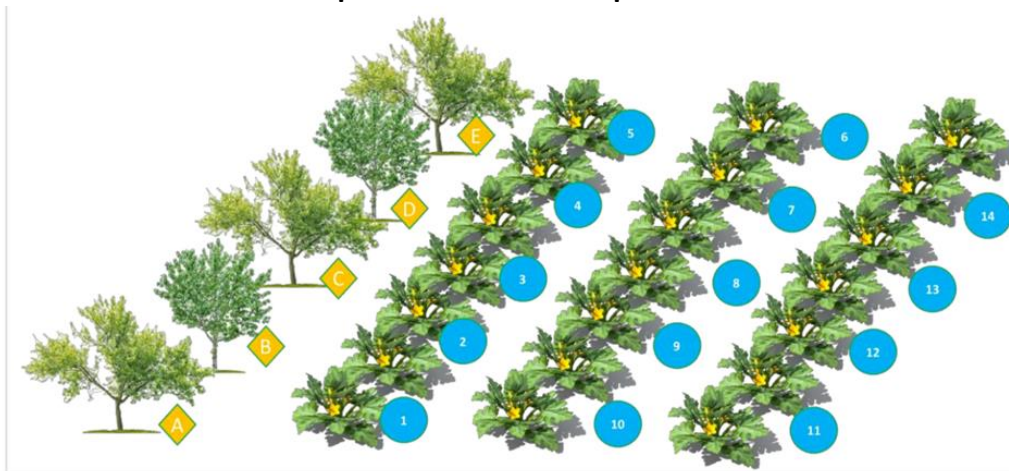


X 5



X 3

5 à 15 points de mesure
par culture et parcelle



Variables mesurées



■ Fréquence
(2021 et 2022)

■ Intensité



■ Fréquence

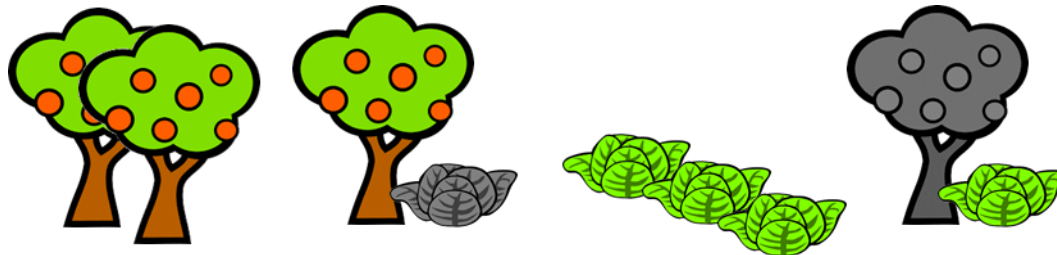
■ Intensité
(2021 et 2022)

■ Richesse
(2021 et 2022)

Analyses de données pluriannuelles du réseau

Modèles linéaires mixtes généralisés avec:

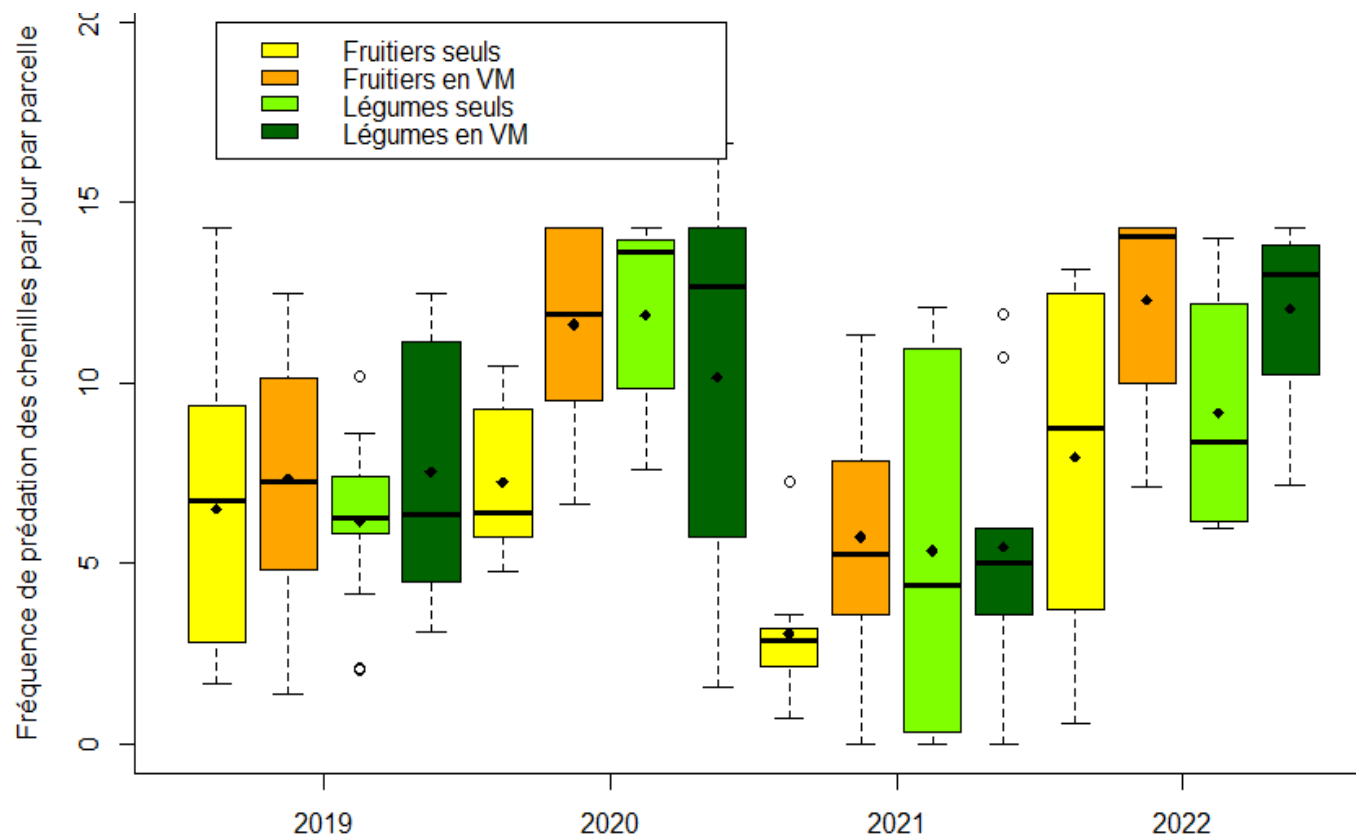
- Effet fixe = le type de culture + Effet aléatoire : la ferme, l'année et la session



Prédation des chenilles

Fréquence (2019 -2022)

Nombre de chenilles présentant des traces

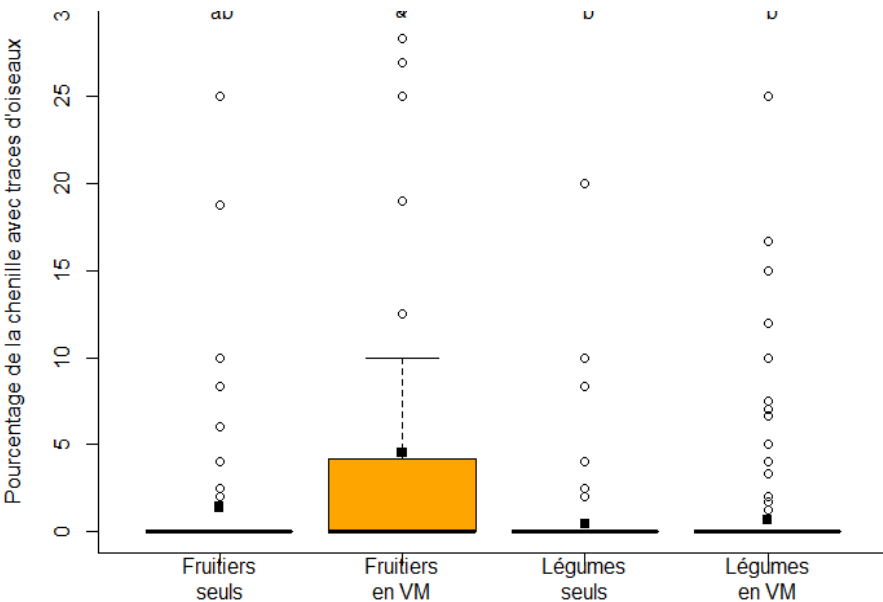


Prédation des chenilles

Intensité (2021 -2022)

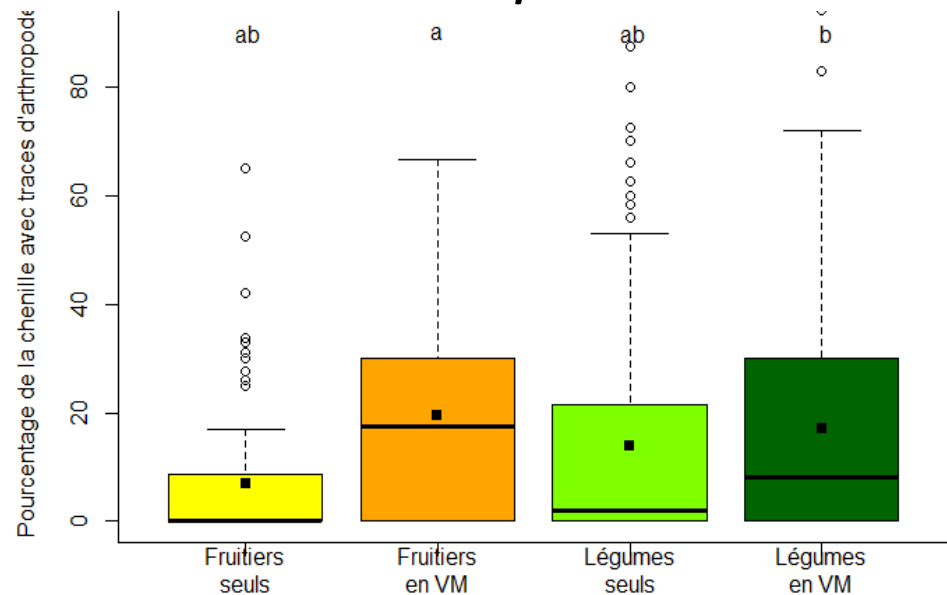


Oiseaux



(AIC = 191 ; R2 effets fixes = 0.31 ;
R2 effets fixes + aléatoires = 0.69)

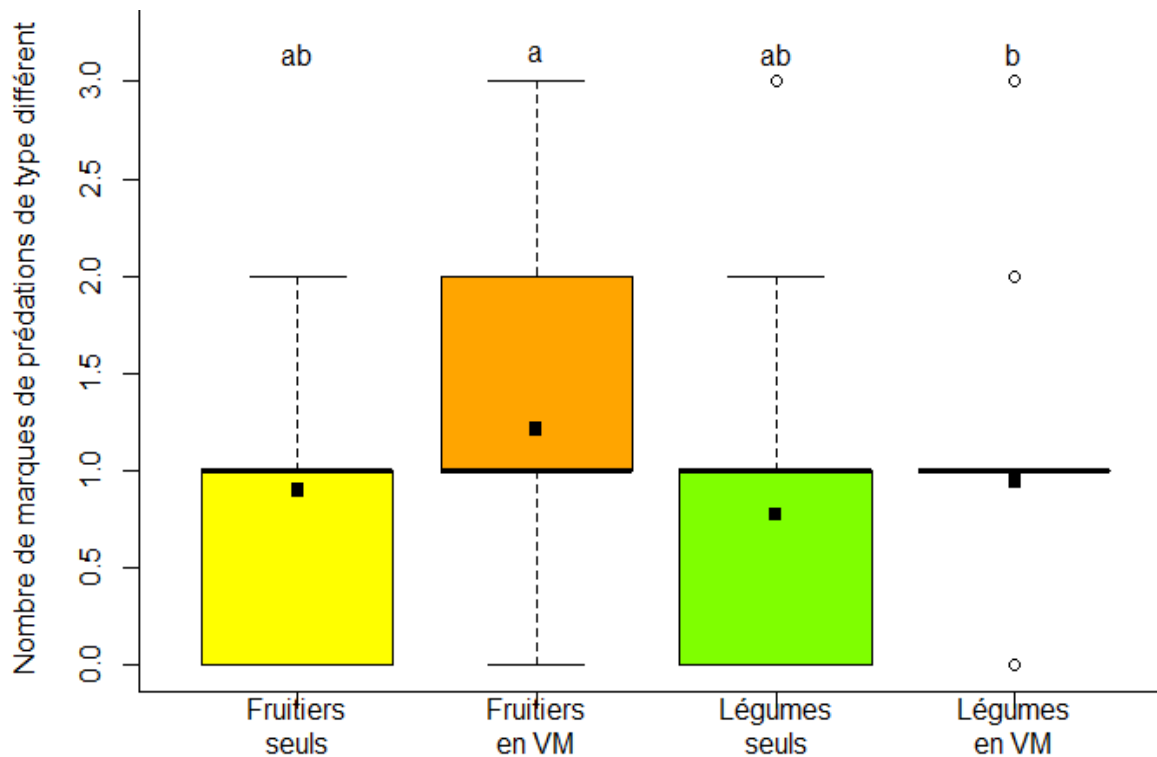
Arthropodes



(AIC = 6887 ; R2 effets fixes = 0.03 ;
R2 effets fixes + aléatoires = 0.97)

Prédation des chenilles

Richesse des traces (2021 -2022)

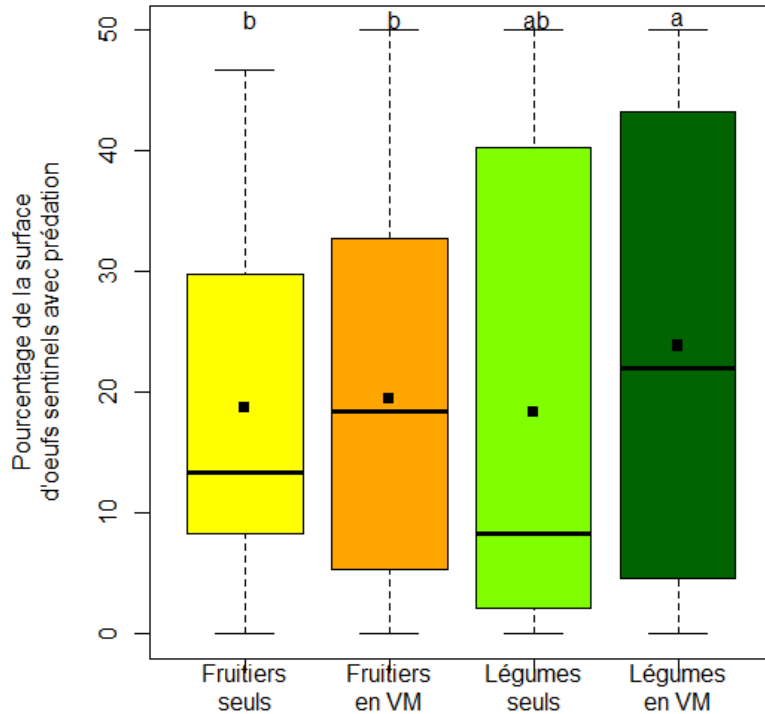


(AIC = 917 ; R2 effets fixes = 0.02 ; R2 effets fixes + aléatoires = 0.36)



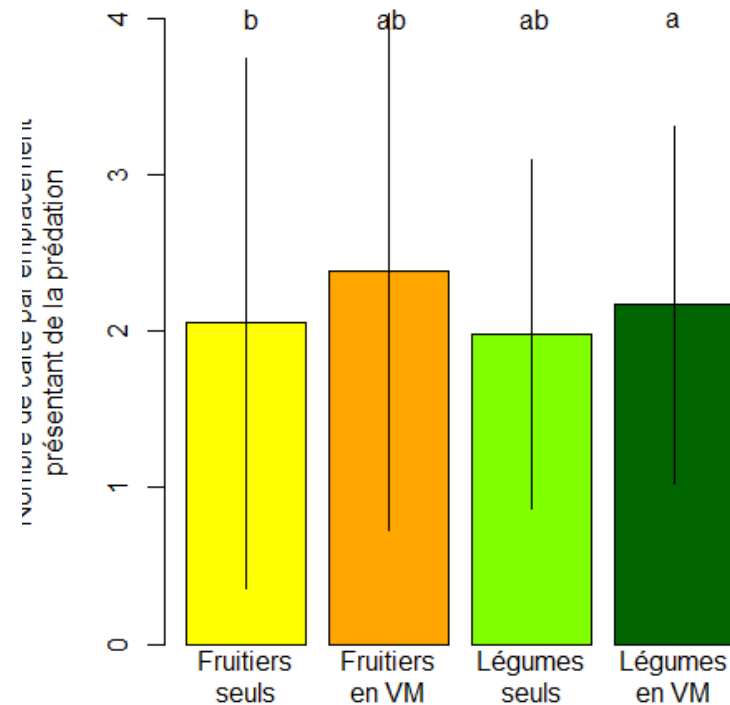
Prédation des œufs

**Intensité de prédation moyenne
sur œufs sentinelles
2019 à 2022**



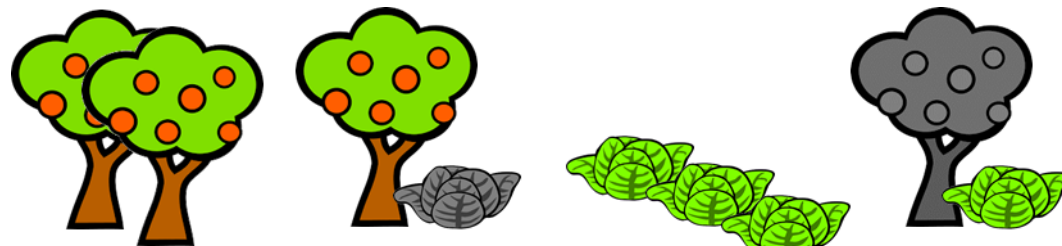
(AIC = 2592 ; R2 effets fixes = 0.03 ; R2 effets fixes + aléatoires = 0.95)

**Fréquence de prédation
sur œufs sentinelles
2021 à 2022**



(AIC = 2047 ; R2 effets fixes = 0.02 ; R2 effets fixes + aléatoires = 0.24)

Conclusions sur les données regroupées



Proies sentinelles	Indicateur prédation	Fruitiers seuls	Fruitiers en VM	Légumes seuls	Légumes en VM
Chenilles	fréquence	NS			
	intensité par les oiseaux	ab	a	b	b
	intensité par les arthropodes	ab	a	ab	b
	richesse	ab	a	ab	b
Oeufs	fréquence	b	ab	ab	a
	intensité	b	b	ab	a

Conclusions sur les données regroupées

Pas de bénéfice d'être en agroforesterie pour chaque type de culture indépendamment

Proies sentinelles	Indicateur prédation	Fruitiers seuls	Fruitiers en VM	Légumes seuls	Légumes en VM
Chenilles	fréquence				
	intensité par les oiseaux	ab	a	b	b
	intensité par les arthropodes	ab	a	ab	b
	richesse	ab	a	ab	b
Oeufs	fréquence	b	ab	ab	a
	intensité	b	b	ab	a

Limites: les parcelles de référence (vergers et légumes seuls) ont un faible niveau d'intervention

Conclusions

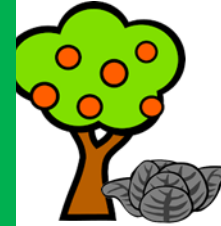
Des bénéfices observés pour certaines sessions/années

Proies sentinelles	Indicateur de prédation	AF>F	AV>V
Chenilles	Fréquence	2020, 2022	2022
	Diversité	1 session/5 en 2021	
Œufs	Fréquence	2 sessions/5 en 2022	
	intensité		2019, 2020

Conclusion

Dans les vergers maraîchers,

- prédatons des chenilles : **Fruitiers > légumes**
- Prédation des œufs : **Fruitiers < légumes**



Proies sentinelles	Indicateur prédation	Fruitiers seuls	Fruitiers en VM	Légumes seuls	Légumes en VM
Chenilles	fréquence		NS		
	intensité par les oiseaux	ab	a	b	b
	intensité par les arthropodes	ab	a	ab	b
	richesse	ab	a	ab	b
Oeufs	fréquence	b	ab	ab	a
	intensité	b	b	ab	a

Merci pour votre attention !

2015

agroforesterie maraîchère



SMART

VERTICAL

Impusa



ALMANAC

Accompagner le maraîchage agroforestier par une nouvelle approche collaborative

NEWDIL

2025



Producteurs d'innovation bio

www.grab.fr