

Potentiel de régulation du carpocapse des pommes (*Cydia pomonella*) par le pâturage de poules pondeuses en verger



Poules en verger de pommiers – Les Vignères, été 2022

Thèse Sara Bosshardt 2020-2023
(Ecodéveloppement, encadrée par Mireille Navarrete, Rodolphe Sabatier et Arnaud Dufils)

Stage de Noémie Séon

Etude du potentiel de régulation du carpocapse de la pomme (*Cydia pomonella*) par des poules pondeuses en verger-pâturé

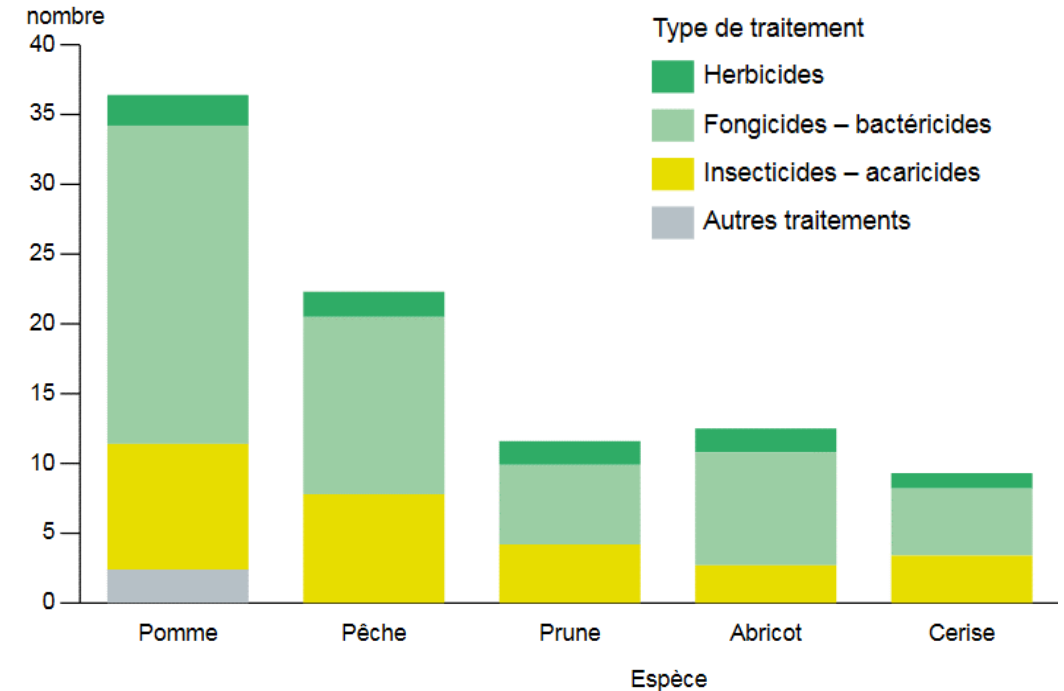


Introduction

L'arboriculture fruitière face à des enjeux grandissants

- » Enjeux dérèglement climatique (Bisbis et al. 2017)
- » Enjeux ravageurs (Stoeckli et al. 2012)
- » Enjeux des produits phytosanitaires (ex : Plans Ecophyto)
- » Marché exigeant et en baisse
(Plénet et al. 2010)

=> S'adapter, se réinventer



Note : un traitement phytosanitaire correspond à l'application d'un produit spécifique lors d'un passage.
Source : Agreste - Enquête Pratiques culturales en arboriculture 2015

Nombre moyen de traitements phytosanitaires selon les espèces en 2015

Introduction

Les vergers-pâturés : une voie pour répondre à certains enjeux de l'arboriculture



Ovins en verger de poiriers- PEI DÉPASSE



Oies en verger de goyaviers – FREDON Martinique



Poules pondeuses en verger d'abricotier –
Ferme du Grand Laval (Drôme)

Introduction

Les vergers-pâturés : une voie pour répondre à certains enjeux de l'arboriculture



Ovins en verger de poiriers- PEI DÉPASSE

Fertilisation

Contrôle des
ravageurs



Poules pondeuses en verger d'abricotier –
Ferme du Grand Laval (Drôme)

Désherbage



Oies en verger de goyaviers – FREDON Martinique

Diversification des
sources de revenus

Ombrage et bien-
être animal

Introduction

Les vergers-pâturés : une voie pour répondre à certains enjeux de l'arboriculture



Ovins en verger de poiriers- PEI DÉPASSE

SURFERTILISATION

Contrôle des
ravageurs
INSUFFISANT



Poules pondeuses en verger d'abricotier –
Ferme du Grand Laval (Drôme)

SURPATURAGE



Oies en verger de goyaviers – FREDON Martinique

PREDATION/VOL

Ombrage et bien-
être animal

Diversification des
TRAVAIL
SUPPLEMENTAIRE

“ Changing perspectives on chicken-pastured orchards for action: a review based on a heuristic model”

Bosshardt S., Sabatier R., Dufils A., Navarrete M., *Agricultural Systems* 2022

+ Autres retours d'expériences (Visites de terrain, enquête REVE etc)

A l'échelle de la parcelle

Régulation des ravageurs



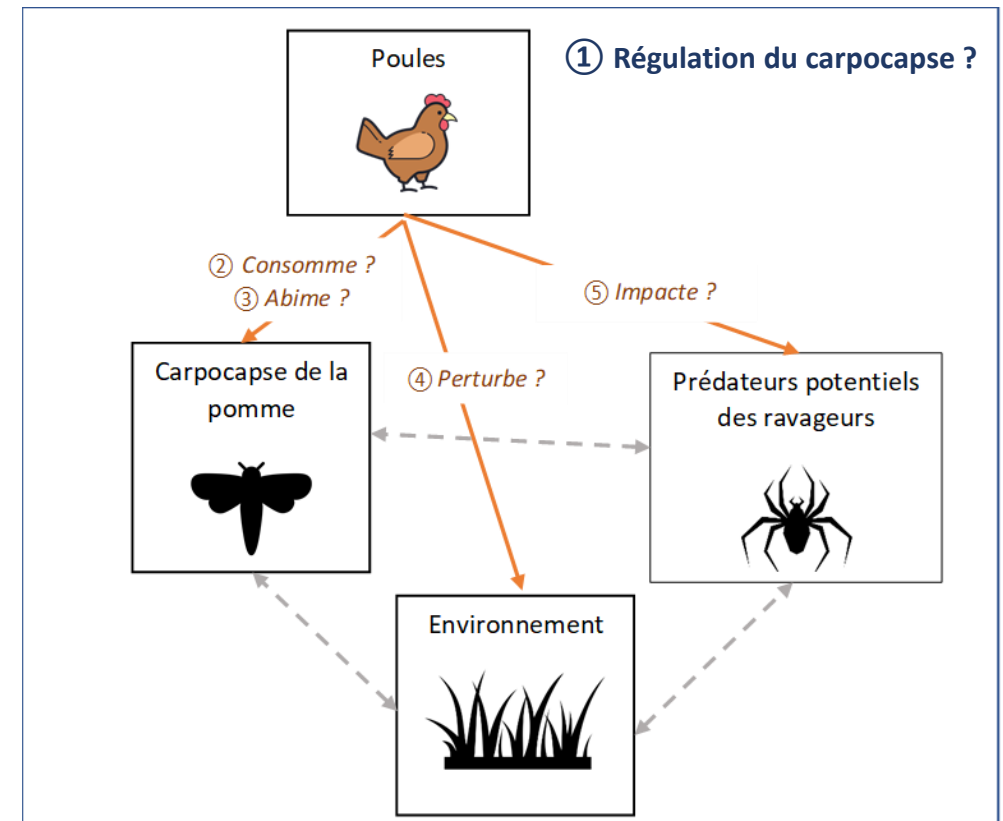
Created by Jero Sotik
from Noun Project

Stage de Noémie Séon

Etude du potentiel de régulation du carpocapse de la pomme (*Cydia pomonella*) par des poules pondeuses en verger-pâturé



l'institut Agro
agriculture • alimentation • environnement



I- **Régulation** du carpocapse en **parcelles de production**
par le pâturage de poules pondeuses

II-**Consommation** de larves de carpocapses en **parcelles de production**

III-Autres approches mobilisées

- A) Etude de la **prédation** du carpocapse en **conditions contrôlées**
- B) Etude d'un éventuel **contre-effet** sur les **auxiliaires potentiels** du verger

I- **Régulation** du carpocapse en **parcelles de production**
par le pâturage de poules pondeuses

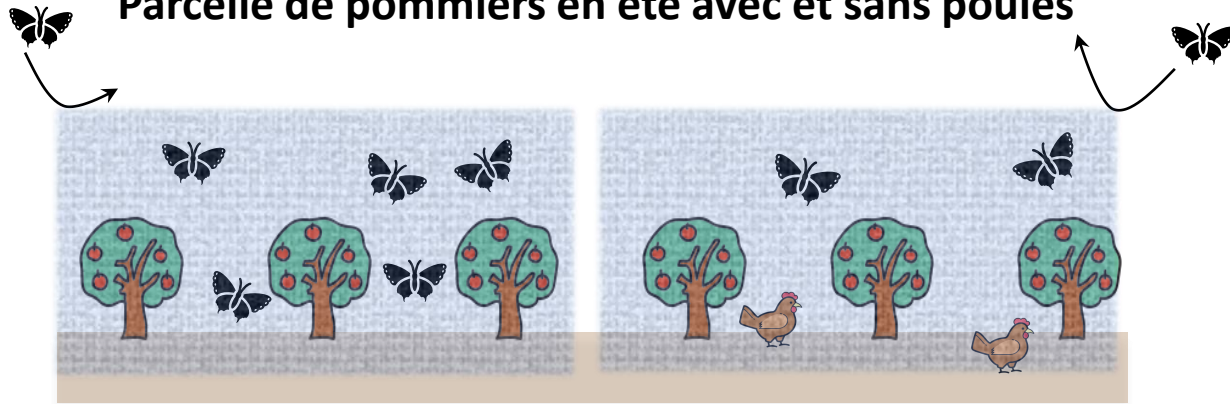
II-Consommation de larves de carpocapses en **parcelles de production**

III-Autres approches mobilisées

- A) Etude de la **prédation** du carpocapse en **conditions contrôlées**
- B) Etude d'un éventuel **contre-effet** sur les **auxiliaires potentiels** du verger

I – Matériel et méthodes

Parcelle de pommiers en été avec et sans poules



*Parcelles
expérimentales à
la ferme de la
Durette (Avignon)*



Phénomène étudié

Régulation du
carpocapse en
**parcelles de
production** par le
pâturage de
poules pondeuses

I – Matériel et méthodes

Parcelle de pommiers en été avec et sans poules



Parcelles
expérimentales à
la ferme de la
Durette (Avignon)



Phénomène étudié

Régulation du
carpocapse en
**parcelles de
production** par le
pâturage de
poules pondeuses

Suivis effectués

➤ Piégeage de
carpocapses



➤ Comptage de fruits
« piqués » par le
carpocapse

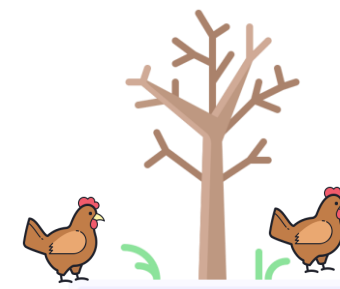


Sous-modalités

Pâturage continu
(~ 200-250
poules/ha)

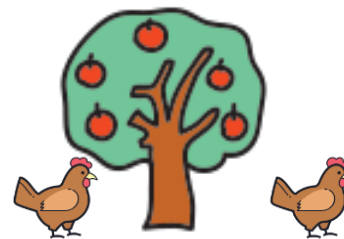


Pâturage hivernal
(~ 500-700
poules/ha)



I – Résultats

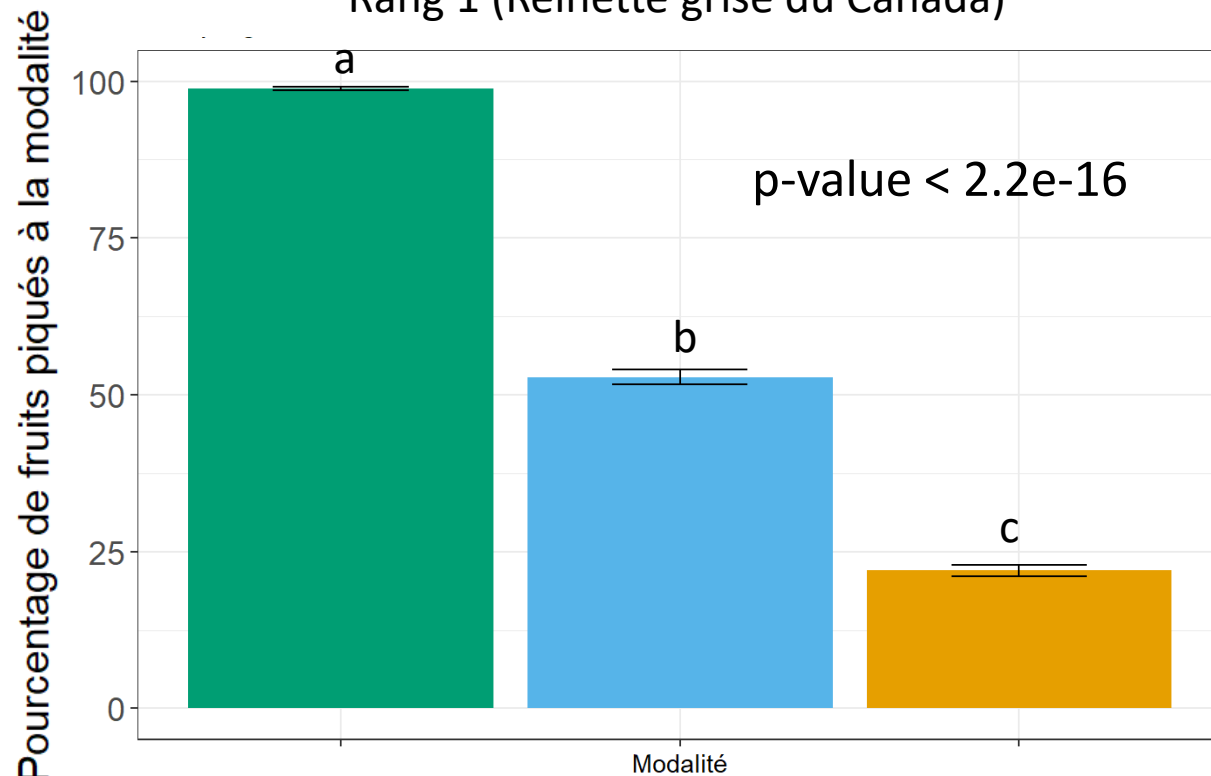
Pâturage continu
(~ 200-250
poules/ha)



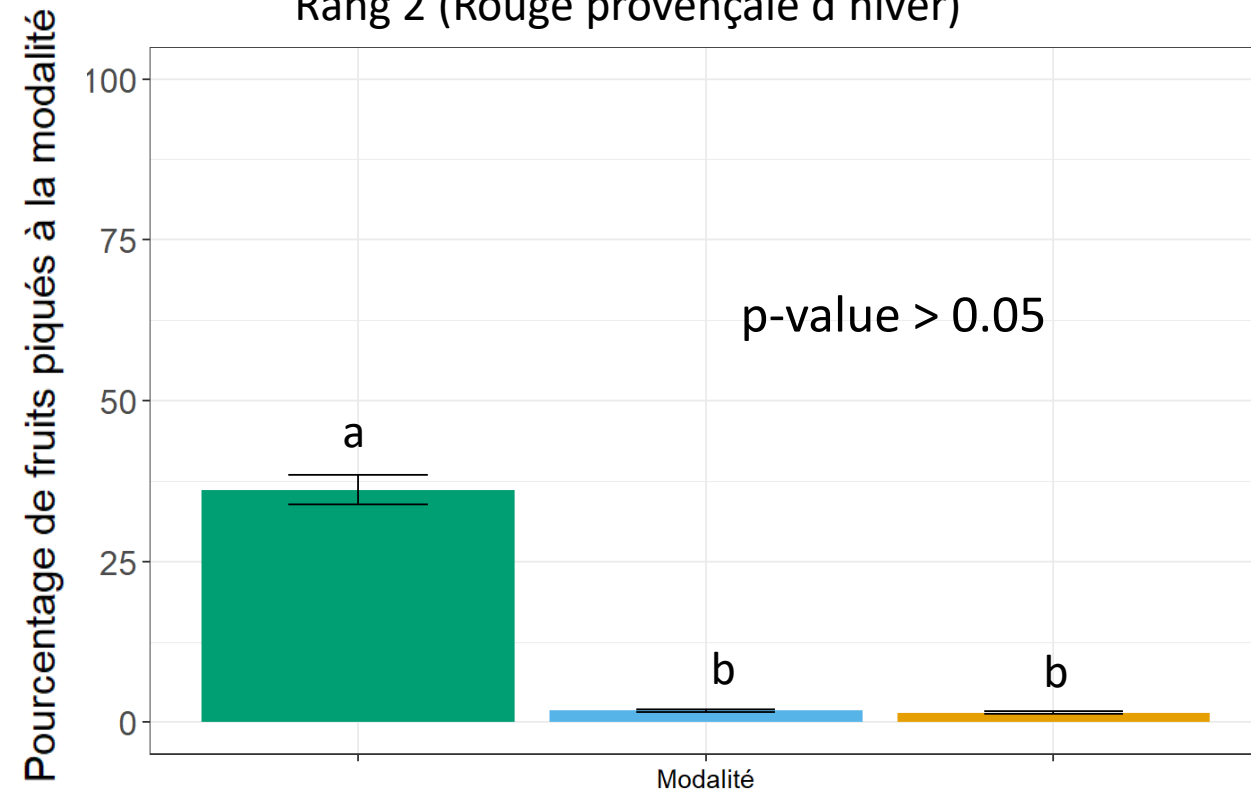
Modalité

- Sans poules sans filet
- Sans Poules
- Poules

Rang 1 (Reinette grise du Canada)



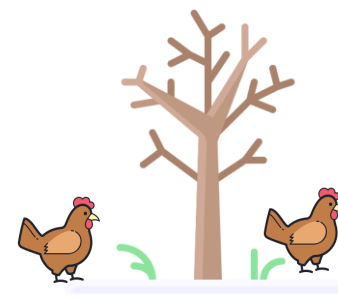
Rang 2 (Rouge provençale d'hiver)



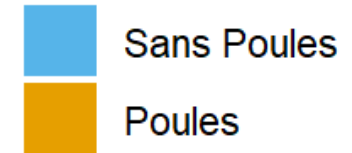
N.B : Les barres représentent les écarts types des pourcentages à la modalité
Le test statistique utilisé est le test du Chi2.

I – Résultats

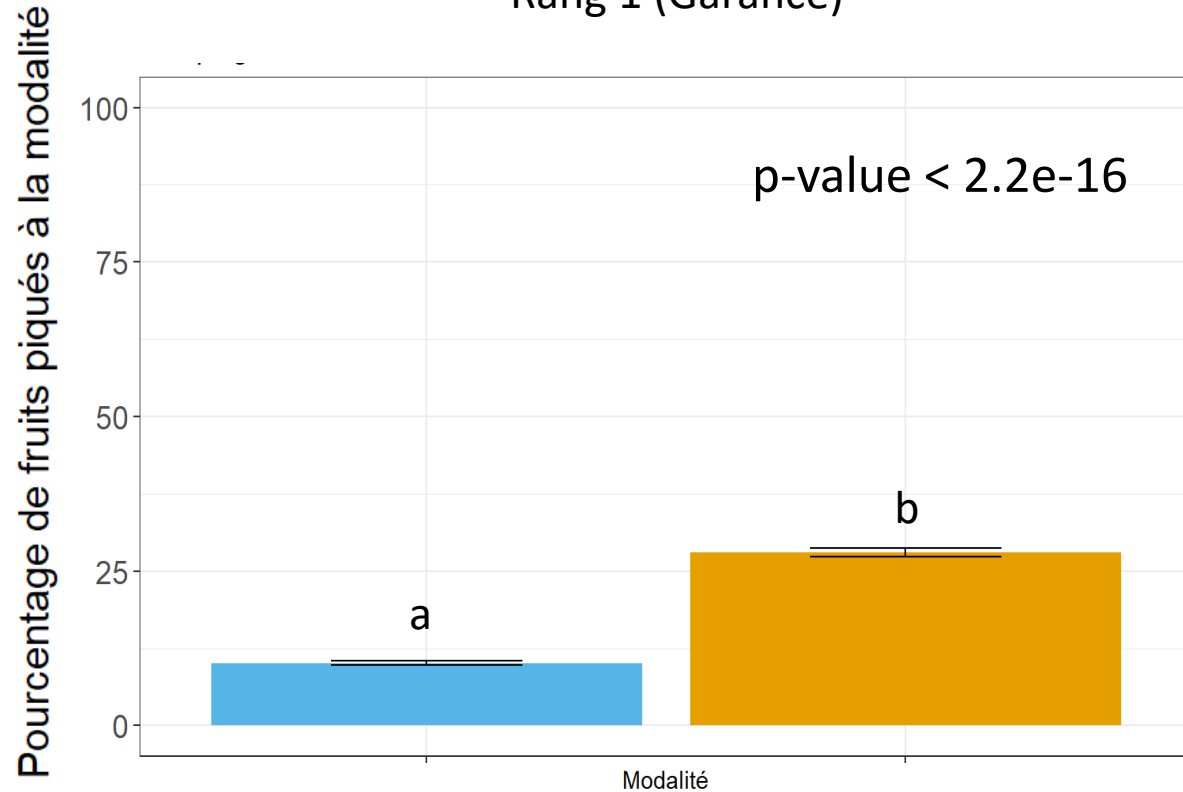
Pâturage hivernal
(~ 500-700
poules/ha)



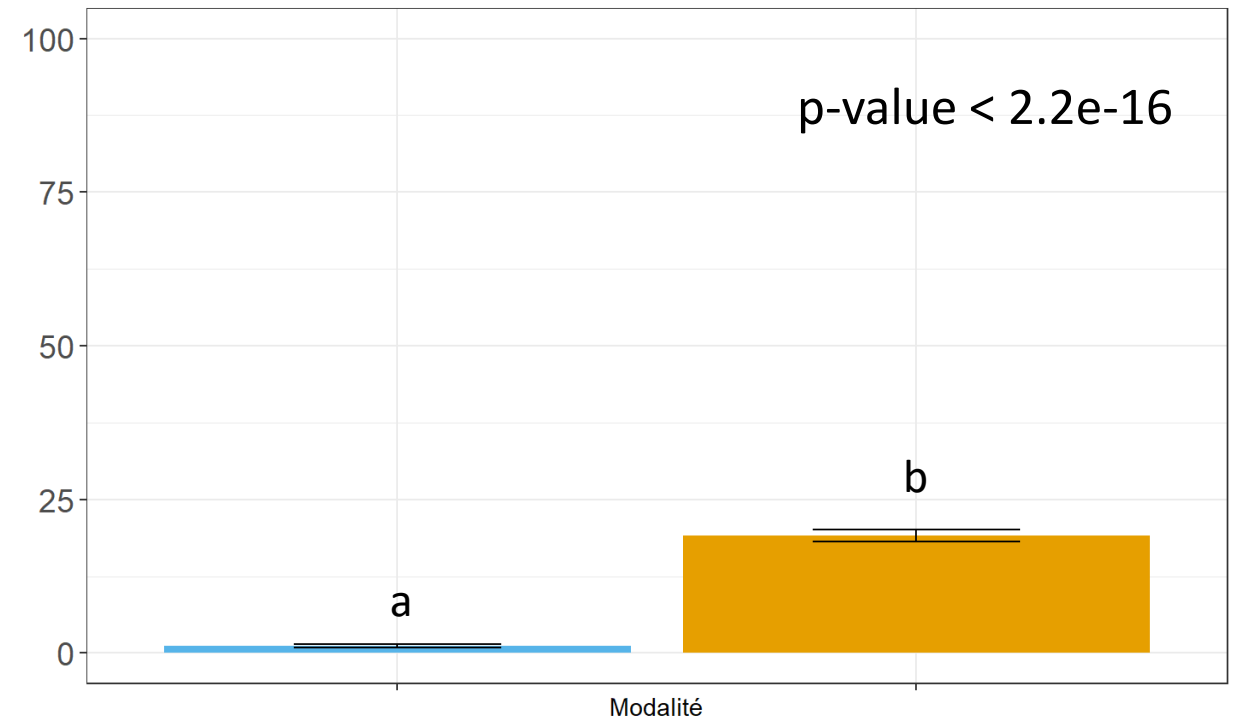
Modalité



Rang 1 (Garance)



Rang 2 (Goldrush)



*N.B : Les barres représentent les écarts types des pourcentages à la modalité
Le test statistique utilisé est le test du Chi2.*

I- Régulation du carpocapse en **parcelles de production**
par le pâturage de poules pondeuses

II-**Consommation** de larves de carpocapses en **parcelles de production**

III-Autres approches mobilisées

- A) Etude de la **prédation** du carpocapse en **conditions contrôlées**
- B) Etude d'un éventuel **contre-effet** sur les **auxiliaires potentiels** du verger

— II – Matériel et méthodes

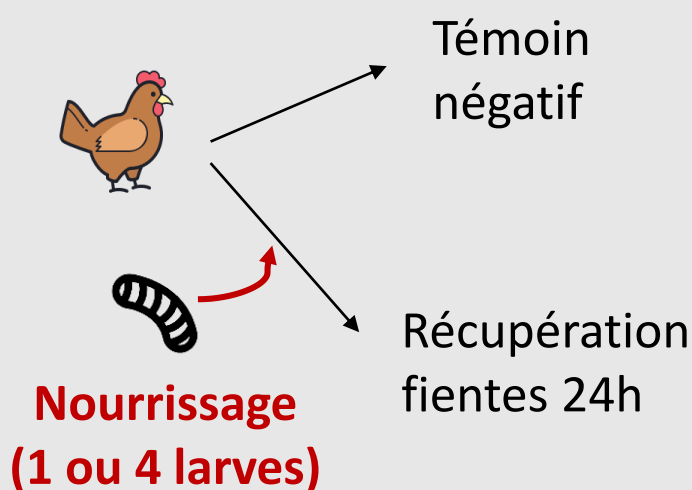

Consommation en conditions contrôlées ?



Test de sélectivité

II – Matériel et méthodes

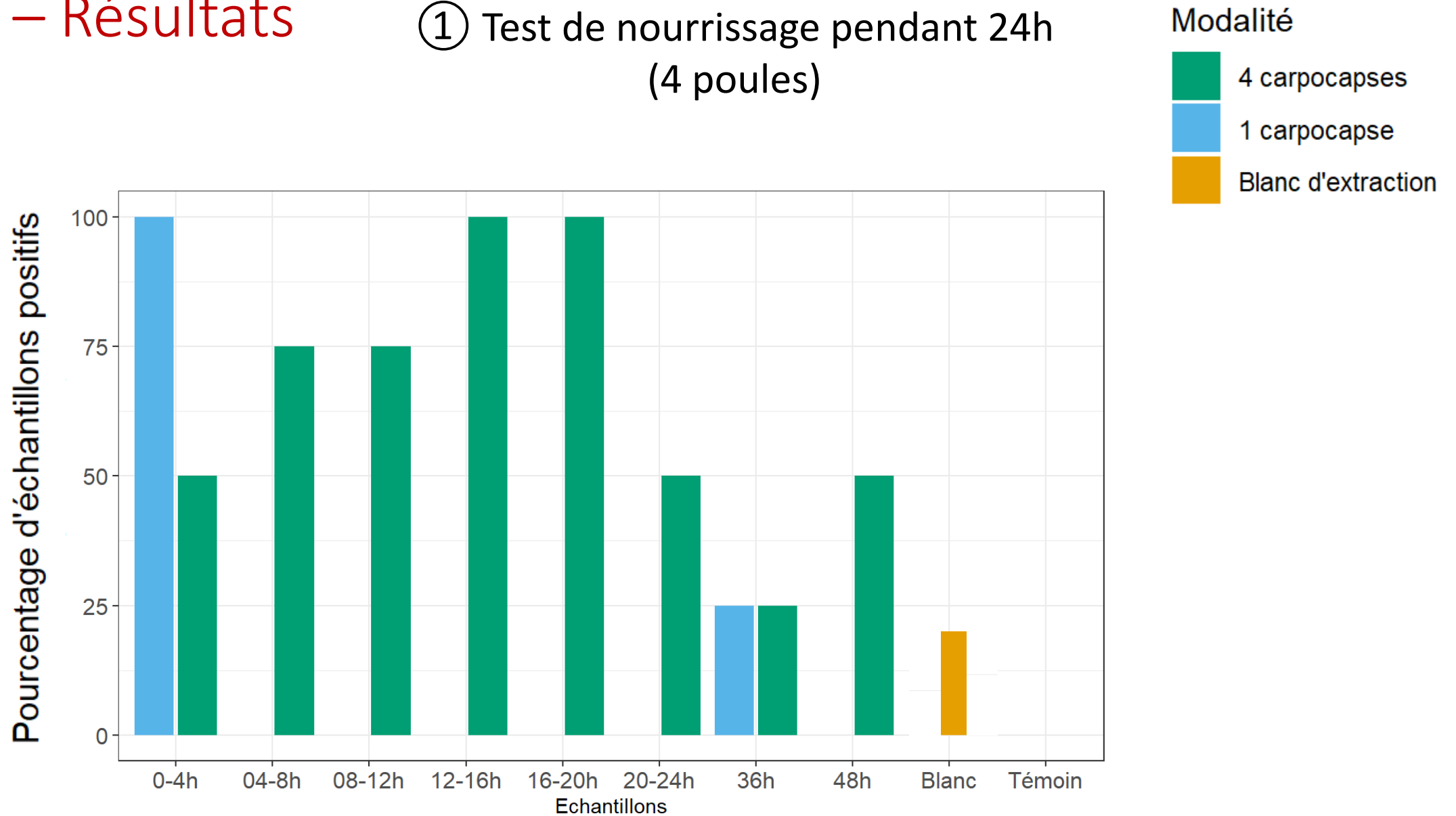
Consommation en conditions réelles ?

Méthode	Matériel
<p>Extraction et purification d'ADN + Analyse par PCR diagnostique (méthode développée à l'unité PSH)</p>	<p>① Test de nourrissage pendant 24h (4 poules)</p>  <p>Témoin négatif</p> <p>Récupération fientes 24h</p> <p>Nourrissage (1 ou 4 larves)</p> <p>② Fientes prélevées au champ</p>  <ul style="list-style-type: none">• Automne 2021• Hiver 2022• Été 2022

(Boreau de Roince 2012, Mangan 2018)

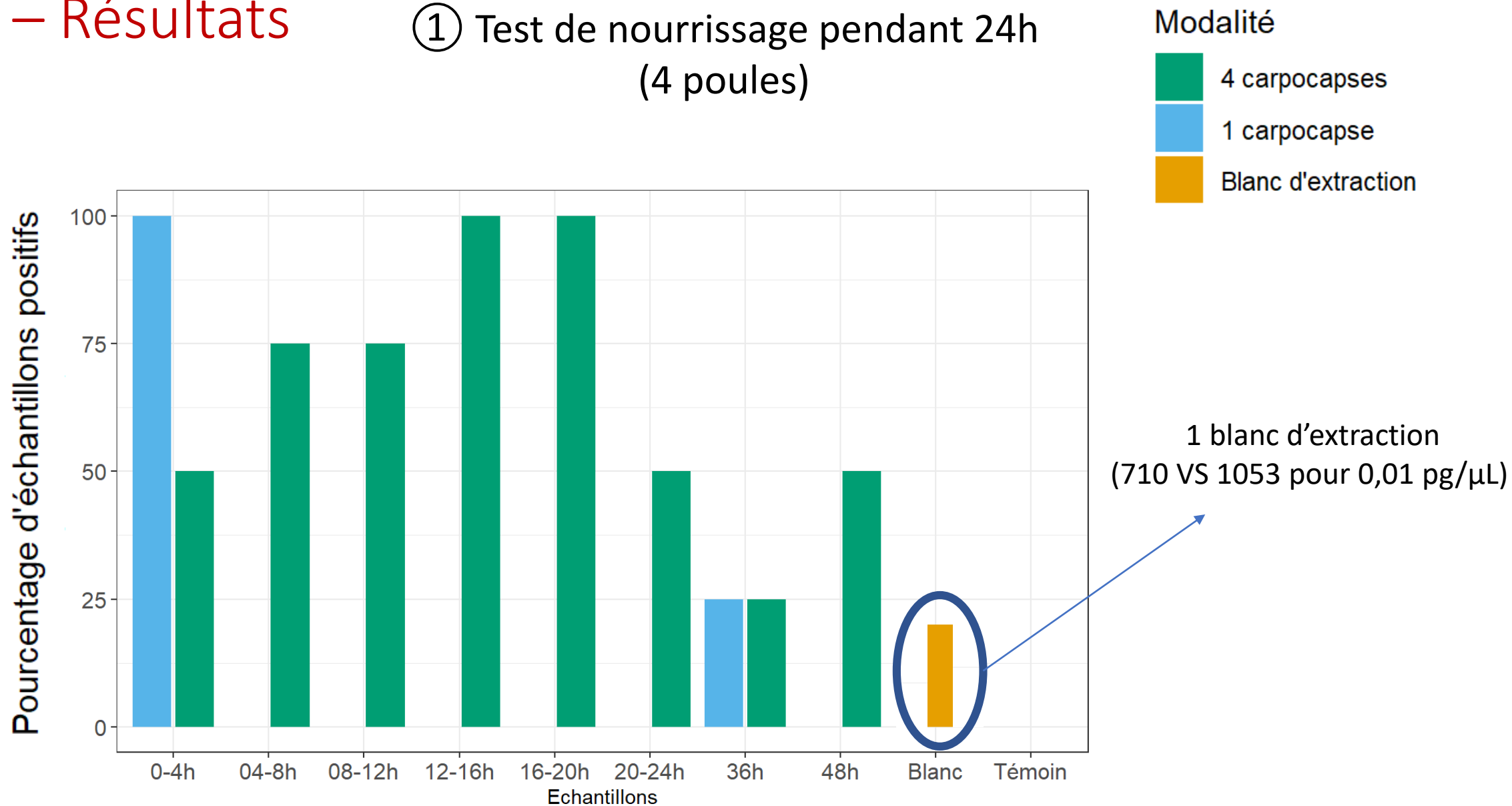
II – Résultats

① Test de nourrissage pendant 24h (4 poules)





II – Résultats

① Test de nourrissage pendant 24h (4 poules)



II – Résultats

② Fientes prélevées au champ

Pâturage continu 		Pâturage hivernal 
Automne 2021	Été 2022	Hiver 2021
3 positifs sur 80	0 positif sur 6	2 positifs sur 15

Seuil positivité : intensité supérieure à 1053 = gamme à 0,01 pg/μL
(C.pomonella-V3 210pb)

- Faible nombre d'échantillons positifs MAIS
 - Traces indétectables (cf test alimentaire)
 - 1^{ère} preuve consommation en parcelle réelle
 - Dates différentes

I- Régulation du carpocapse en parcelles de production par le pâturage de poules pondeuses

II-Consommation de larves de carpocapses en parcelles de production

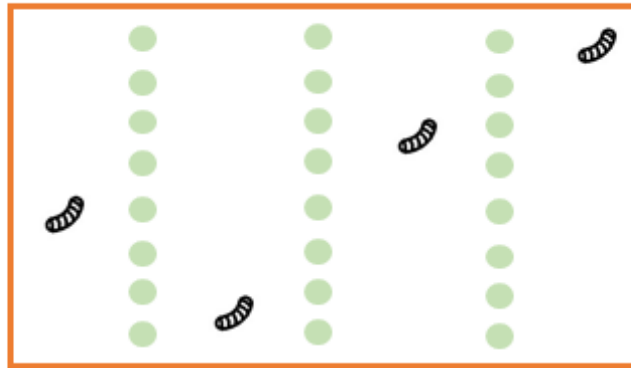
III-Autres approches mobilisées

- A) Etude de la **prédation** du carpocapse en **conditions contrôlées**
- B) Etude d'un éventuel **contre-effet** sur les **auxiliaires potentiels** du verger

III– Test de prédation en conditions contrôlées

Partenariat avec Lise Roy (CEFE)

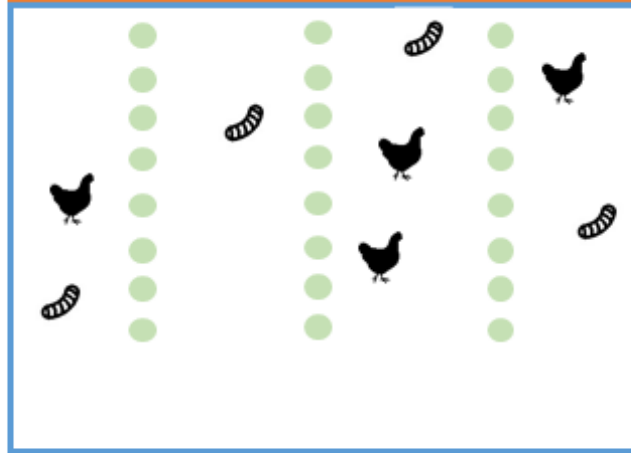
Stage de M2 Noémie Séon
(Février-Août 2022)



Modalité « sans poule »

Modalité « avec poule »

Olivier



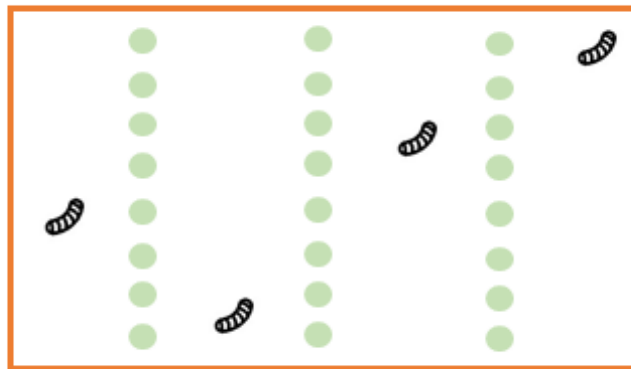
Poulailler

Parcelle d'oliviers du Terrain d'expérimentation (TE) du CEFE

III– Test de prédation en conditions contrôlées

Partenariat avec Lise Roy (CEFE)

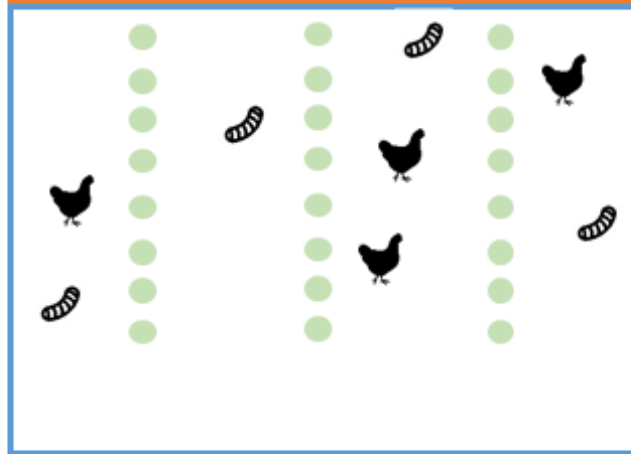
Stage de M2 Noémie Séon
(Février-Août 2022)



Modalité « sans poule »

Modalité « avec poule »

Olivier



Poulailler



Parcelle d'oliviers du Terrain d'expérimentation (TE) du CEFE

Suivis

Comportement



Etat des proies



(Peisley et al., 2016; Stairs, 1985)

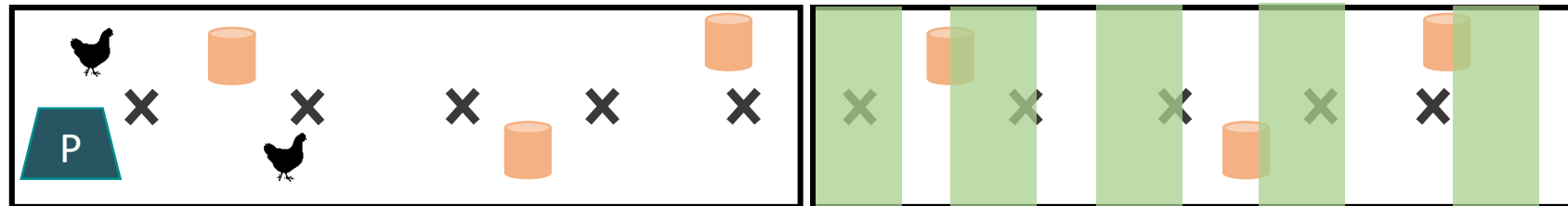
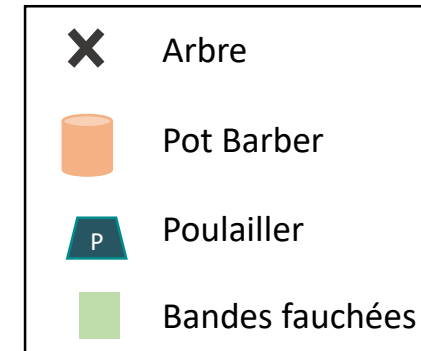
III– Contre-effet sur les populations auxiliaires potentielles

Stage de M2 Noémie Séon (Février-Août 2022)



Piégeage pots Barber – Arthropodes épigés du verger

3 925 arthropodes
7 semaines de piégeage

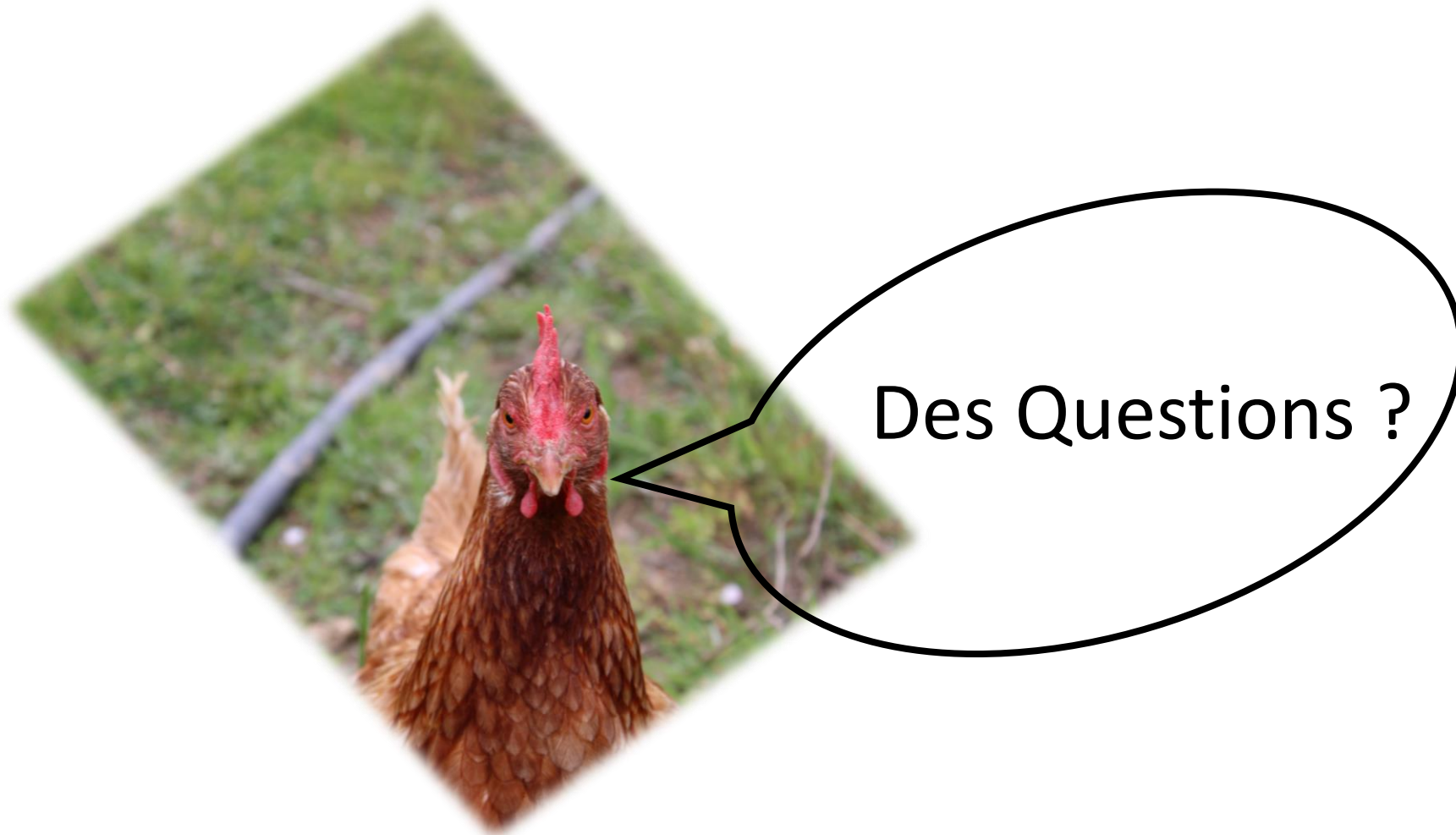


Infographie et résultats tirés du travail de Noémie Séon

— Bilan

- Une consommation de carpocapse MAIS de faible ampleur
 - Dans certaines modalités, régulation partielle MAIS d'autres effets à prendre en compte
- ⇒ Une connaissance de certains mécanismes à approfondir
- ⇒ Une pratique qui se combine à d'autres leviers
- ⇒ Une pratique qui répond à d'autres enjeux (stabilisation du revenu, gestion de l'enherbement, fertilisation etc)

Merci pour votre attention et merci tout particulièrement à
Noémie Séon, Pierre Franck, Jérôme Olivares, Bruno Rasmussen, Cécile
Thomas, Sylvaine Simon, Vêrane Sarnette et Arnaud Dufils



Bibliographie

- Bosshardt, S., 2022. Bosshardt S., Sabatier R., Dufils A., Navarrete M., Changing perspectives on chicken-pastured orchards for action: a review based on a heuristic model” , Agricultural Systems
- Boreau de Roincé, C., 2012. Biodiversité et aménagements fonctionnels en verger de pommiers : Implication des prédateurs généralistes vertébrés et invertébrés dans le contrôle des ravageurs. PhD Thesis. Agroparistech 192.
- Lavigne, A., Dumbardon-Martial, E., Lavigne, C., 2012. Les volailles pour un contrôle biologique des adventices dans les vergers. Fruits 67, 341–351. <https://doi.org/10.1051/fruits/2012029>
- Lefebvre, M., 2016. Régulation par les araignées des ravageurs en verger. Université d’Avignon.
- Mangan, A.M., Piaggio, A.J., Hopken, M.W., Werner, S.J., Pejchar, L., 2018. A molecular analysis to assess codling moth *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae)
- Peisley, R.K., Saunders, M.E., Luck, G.W., 2016. Cost-benefit trade-offs of bird activity in apple orchards. PeerJ 4, e2179. <https://doi.org/10.7717/peerj.2179>
- Plénet, D., Simon, S., Vercambre, G., Lescourret, F., 2010. Systèmes de culture en arboriculture fruitière et qualité des fruits. Innov. Agron. 9, 85–105.
- Stairs, G.R., 1985. Predation on Overwintering Codling Moth Populations by Birds. Ornith. Scand. 16, 323–324.

— Pour aller plus loin



<https://www.youtube.com/watch?v=DMovLFp2HMQ>