

Effets de la flore spontanée sur les syrphes et parasitoïdes et implications pour le contrôle biologique

Ludivine Laffon

Séminaire du réseau EMBA, 14-15 novembre 2022, Avignon

Direction de thèse : Pierre Franck, Armin Bischoff et Françoise Lescourret



Contexte

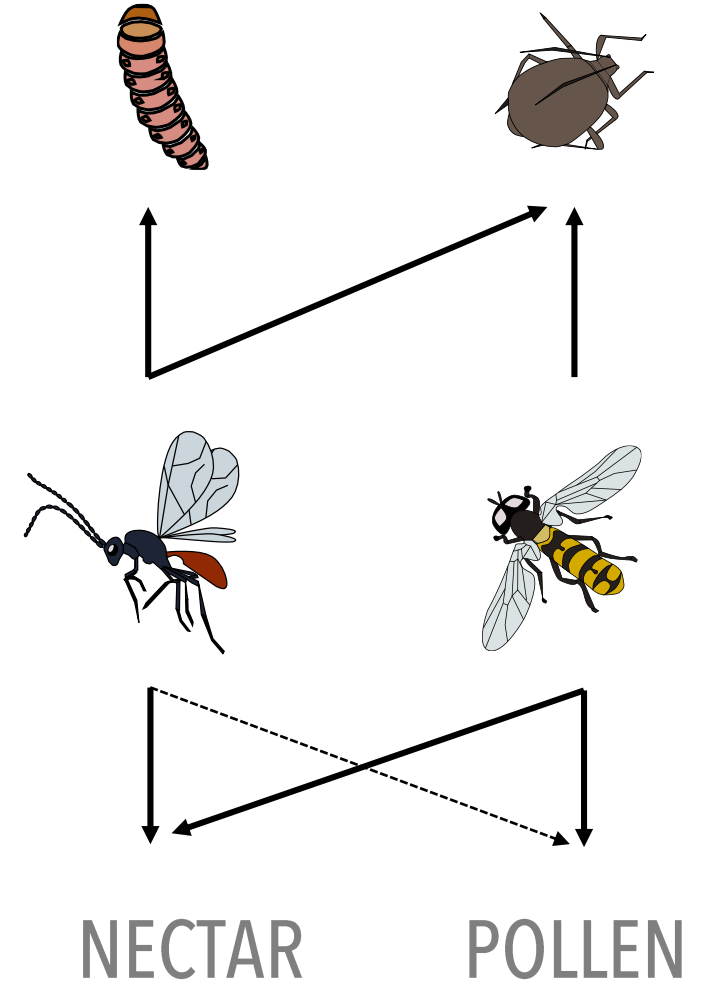
Deux groupes d'auxiliaires : les **syrphes prédateurs** et les **hyménoptères parasitoïdes**.

Les **larves** se développent au dépend de différents ravageurs du pommier et contribuent à leur régulation.

Les **adultes** se nourrissent de nectar et/ou de pollen.



La présence de fleurs est donc nécessaire pour maintenir les syrphes et les parasitoïdes dans les parcelles agricoles et contribuer au contrôle biologique.



Contexte

Les ressources florales sont souvent insuffisantes dans les parcelles agricoles. (Baude et al., 2016)

L'augmentation et la diversification des plantes à fleurs sont encouragées *via* diverses mesures agro-environnementales.

En vergers : bandes fleuries en bordure ou en inter-rang, enherbement du rang, couverts, restauration des haies, etc.
(Herz et al., 2019)

Contexte

Les ressources florales sont souvent insuffisantes dans les parcelles agricoles. (Baude et al., 2016)

L'augmentation et la diversification des plantes à fleurs sont encouragées *via* diverses mesures agro-environnementales.

En vergers : bandes fleuries en bordure ou en inter-rang, enherbement du rang, couverts, restauration des haies, etc.
(Herz et al., 2019)

➡ Résultats contrastés sur la régulation des bio-agresseurs et sur la réduction des dégâts associés.

Contexte

Les ressources florales sont souvent insuffisantes dans les parcelles agricoles. (Baude et al., 2016)

L'augmentation et la diversification des plantes à fleurs sont encouragées *via* diverses mesures agro-environnementales.

En vergers : bandes fleuries en bordure ou en inter-rang, enherbement du rang, couverts, restauration des haies, etc.
(Herz et al., 2019)

- ➔ Résultats contrastés sur la régulation des bio-agresseurs et sur la réduction des dégâts associés.
- ➔ Quelques espèces végétales sont très étudiées (e.g. *Fagopyrum esculentum*, *Lobularia maritima*).
- ➔ Le rôle de la flore spontanée est moins documenté.

Contexte

Les ressources florales sont souvent insuffisantes dans les parcelles agricoles. (Baude et al., 2016)

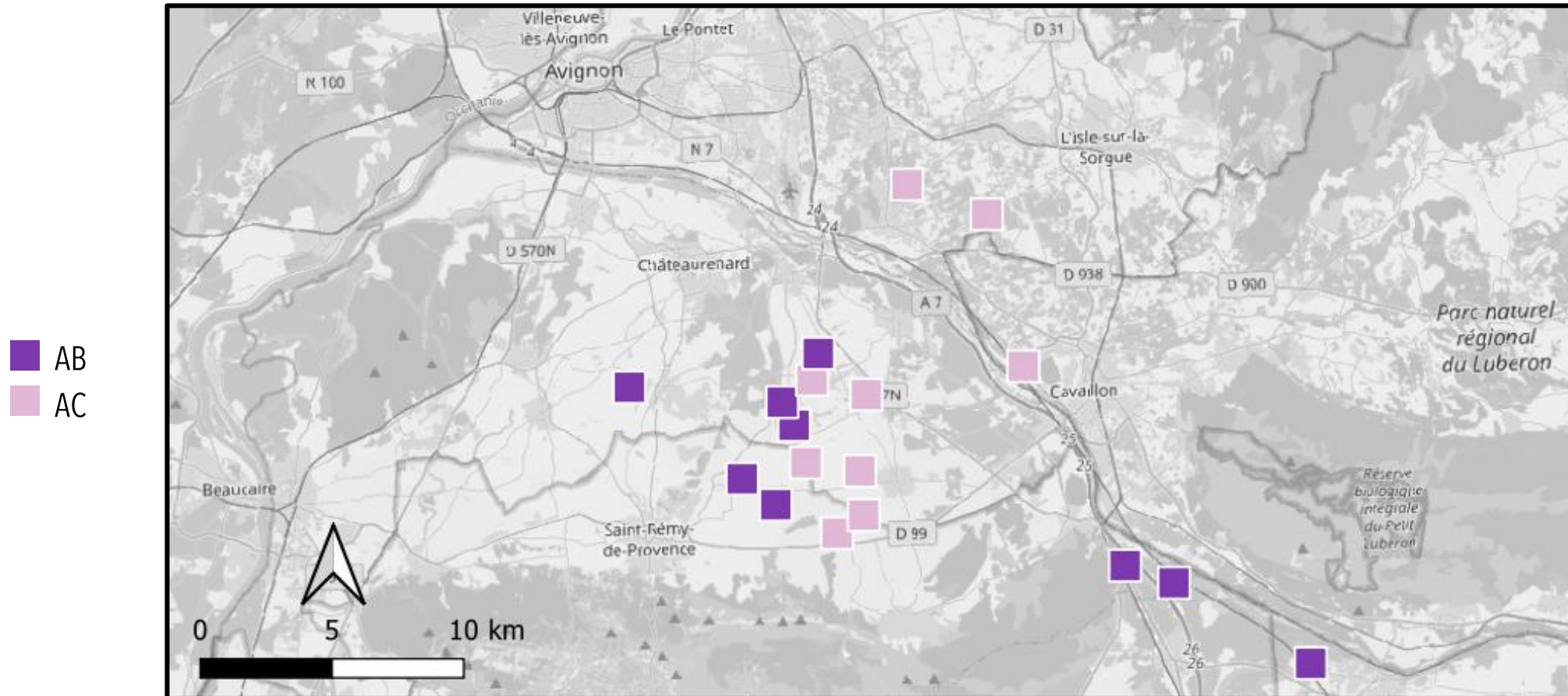
L'augmentation et la diversification des plantes à fleurs sont encouragées *via* diverses mesures agro-environnementales.

En vergers : bandes fleuries en bordure ou en inter-rang, enherbement du rang, couverts, restauration des haies, etc.
(Herz et al., 2019)

- ➔ Résultats contrastés sur la régulation des bio-agresseurs et sur la réduction des dégâts associés.
- ➔ Quelques espèces végétales sont très étudiées (e.g. *Fagopyrum esculentum*, *Lobularia maritima*).
- ➔ Le rôle de la flore spontanée est moins documenté.

De quelle manière la flore des vergers impacte-t-elle les communautés de syrphes et de parasitoïdes en vergers et quelles sont les conséquences pour le contrôle biologique ?

Dispositif



Sélection de 18 vergers, sans filet, en Basse Vallée de la Durance

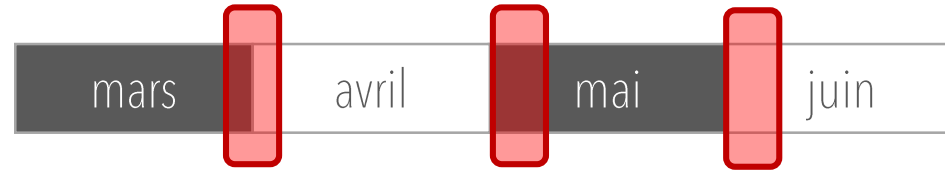
Dispositif

■ AB
■ AC



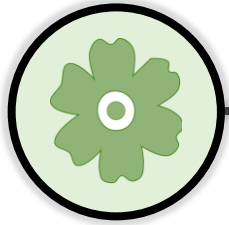
Sélection de 18 vergers, sans filet, en Basse Vallée de la Durance

Dispositif



Dispositif

Recouvrement en fleurs =
% de recouvrement de
l'espèce x % de floraison



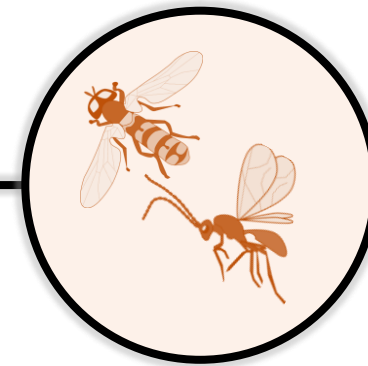
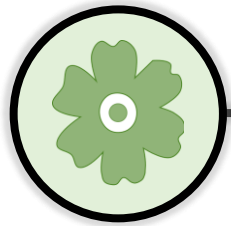
Dispositif

Abondance d'auxiliaires :
observations & captures

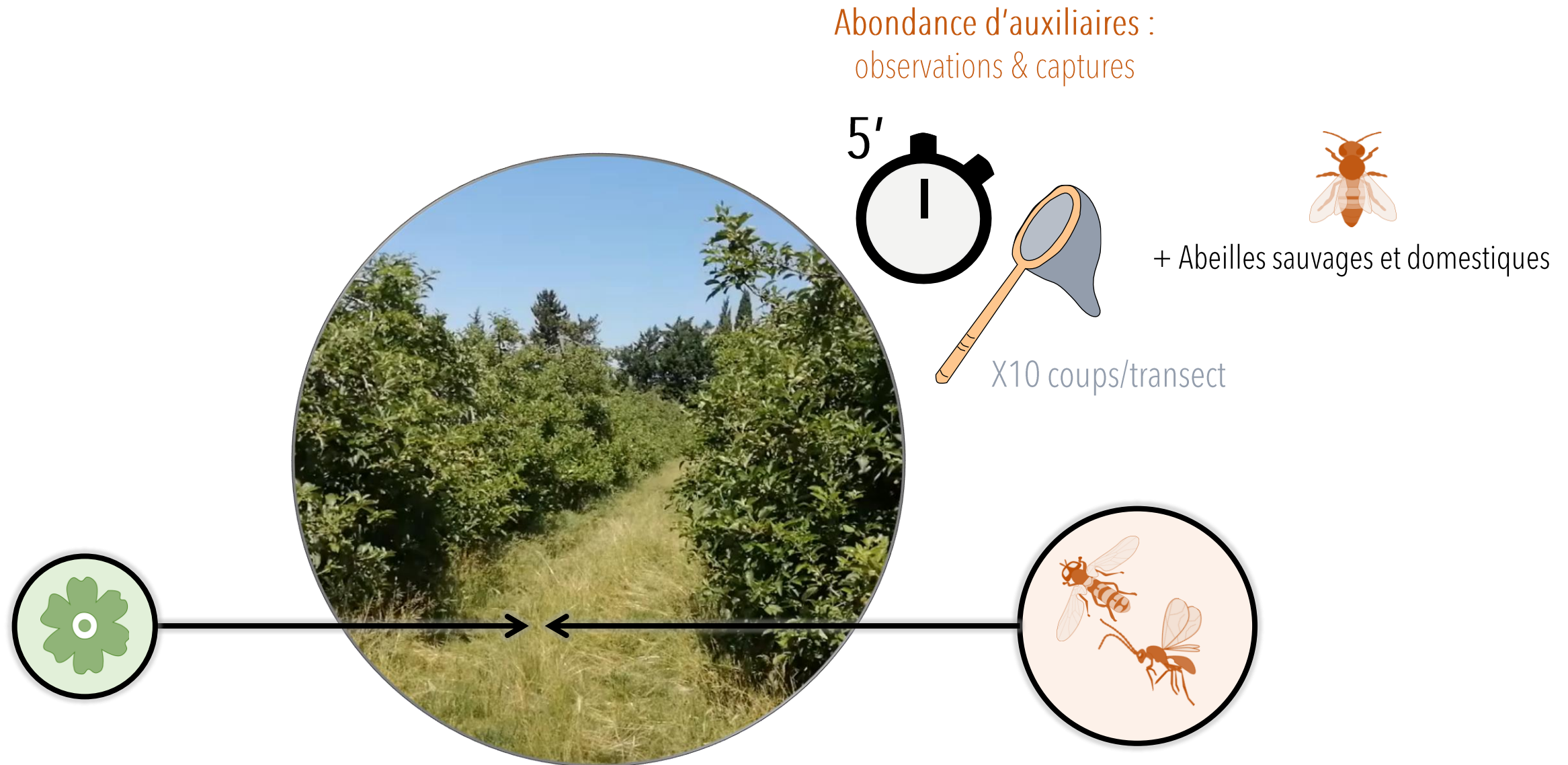
5'



X10 coups/transect

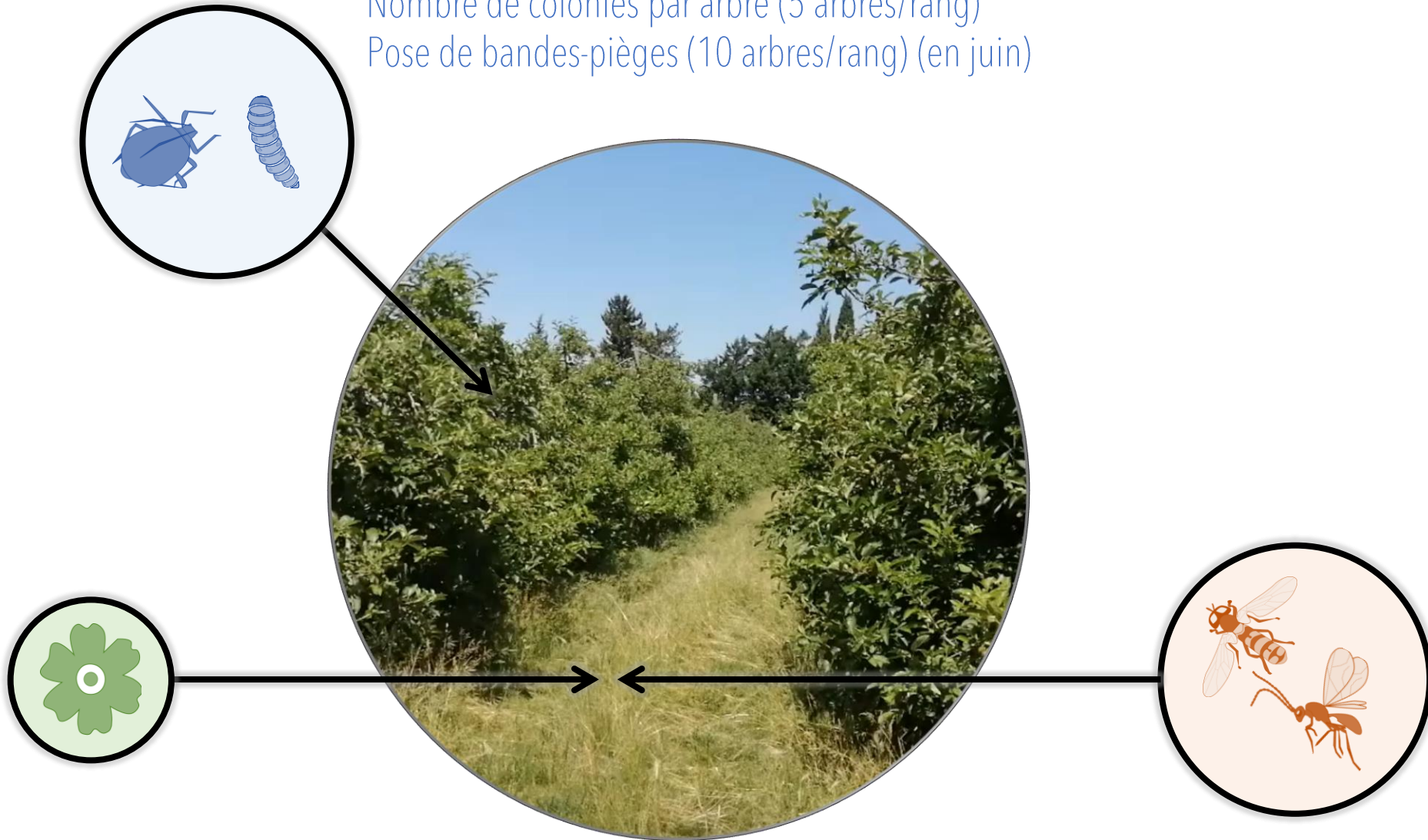


Dispositif

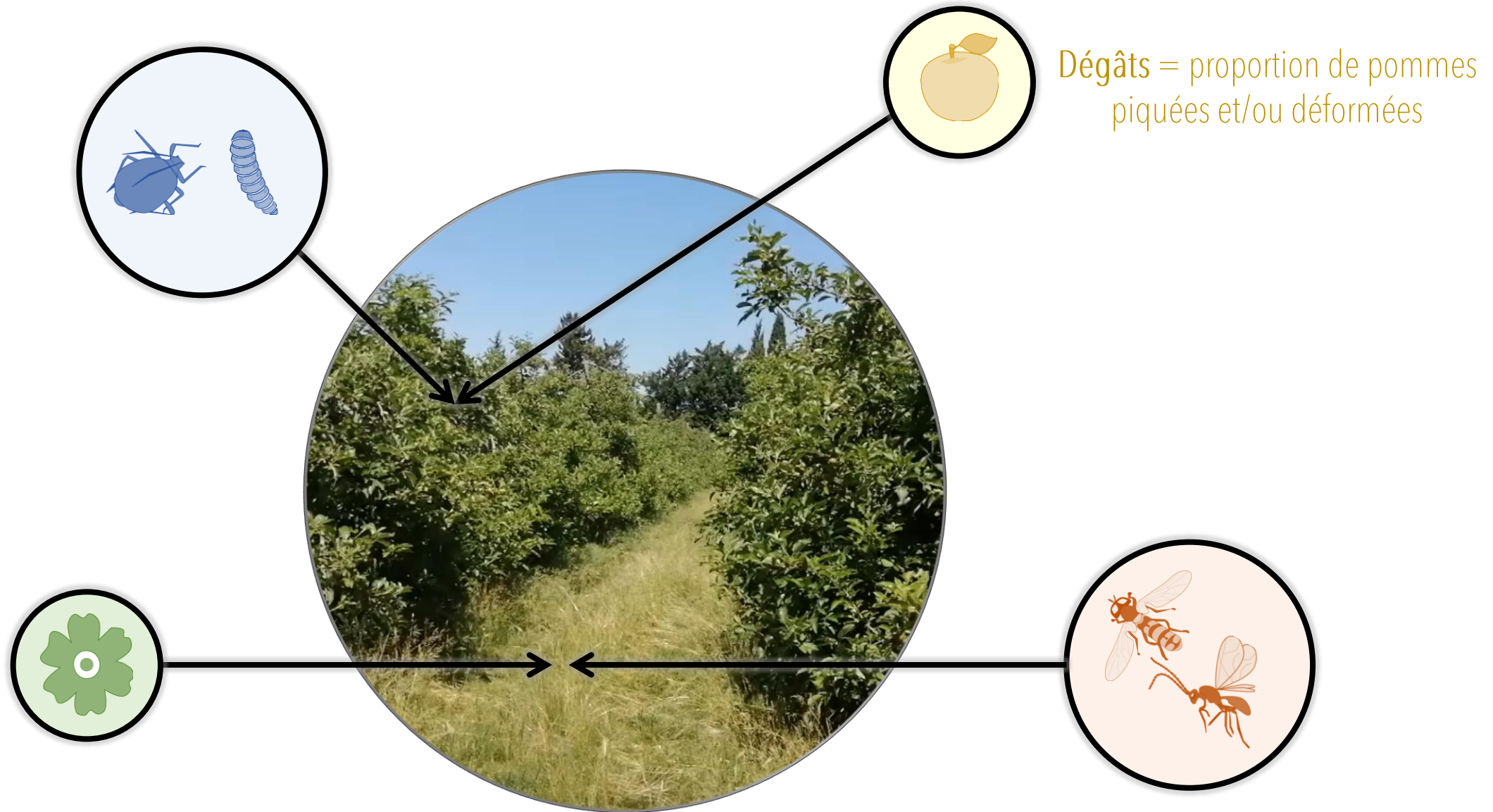


Dispositif

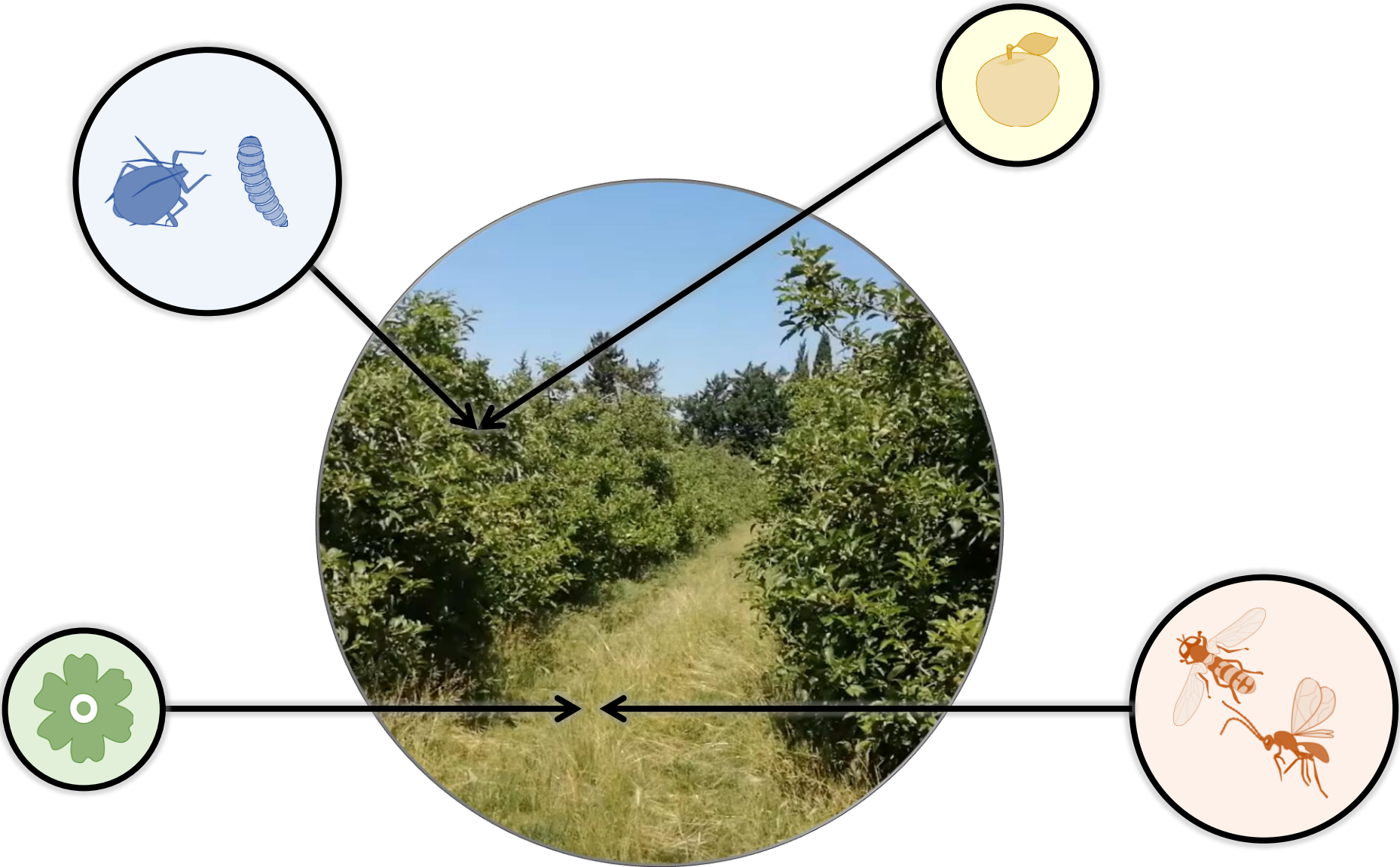
Nombre de colonies par arbre (5 arbres/rang)
Pose de bandes-pièges (10 arbres/rang) (en juin)



Dispositif



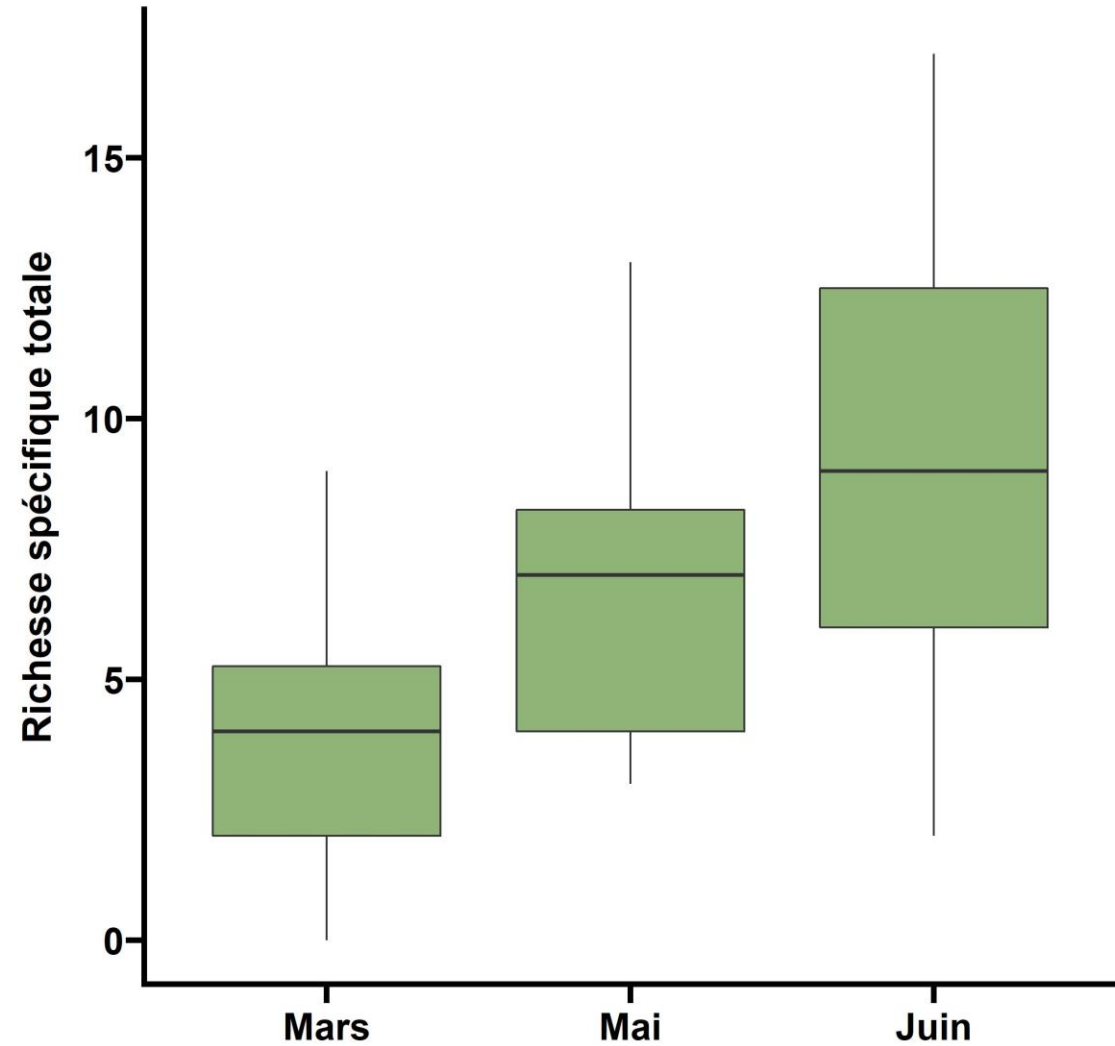
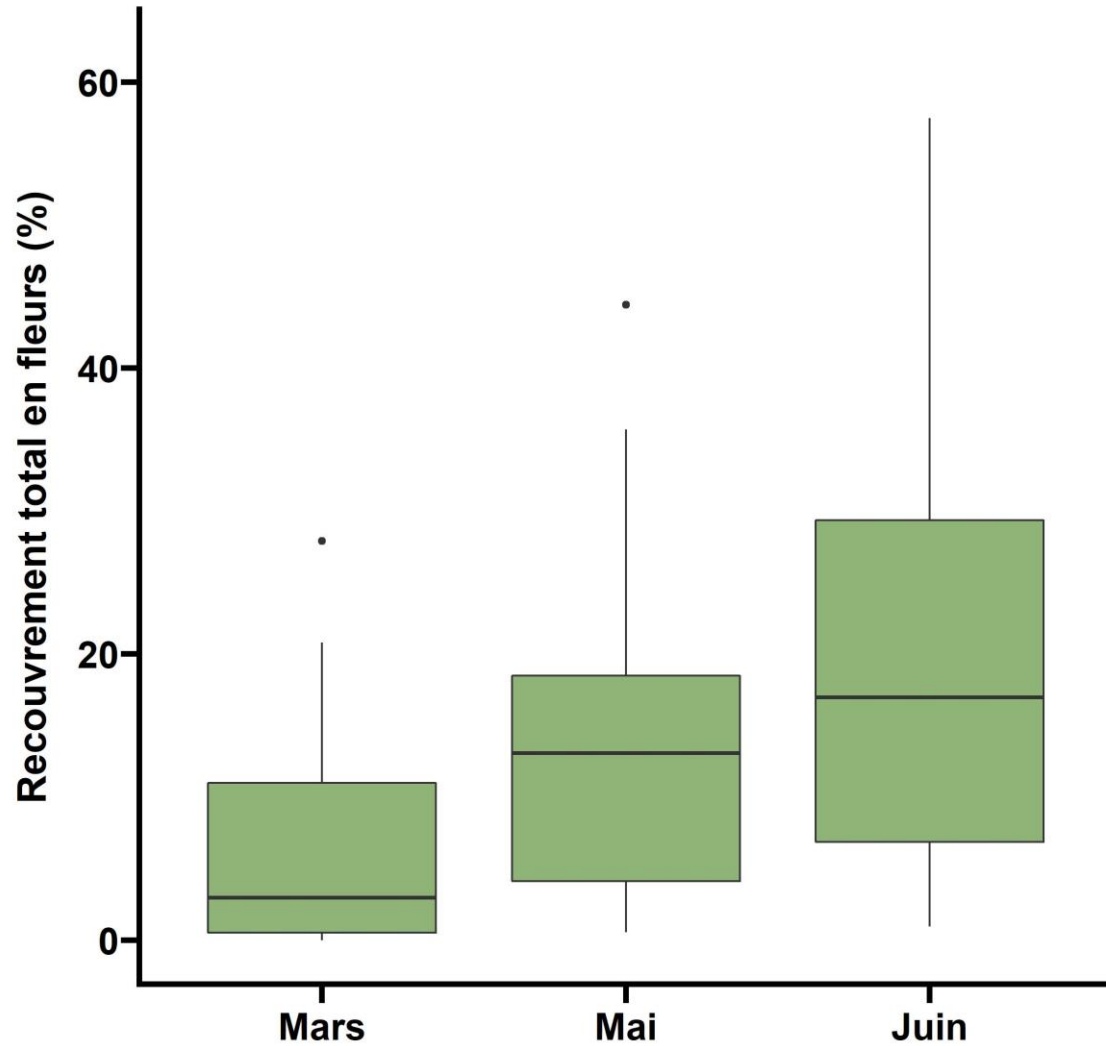
Dispositif



- ① Décrire la flore
- ② Evaluer les effets de la flore sur les insectes auxiliaires
- ③ Evaluer les effets des ennemis naturels sur les bio-agresseurs

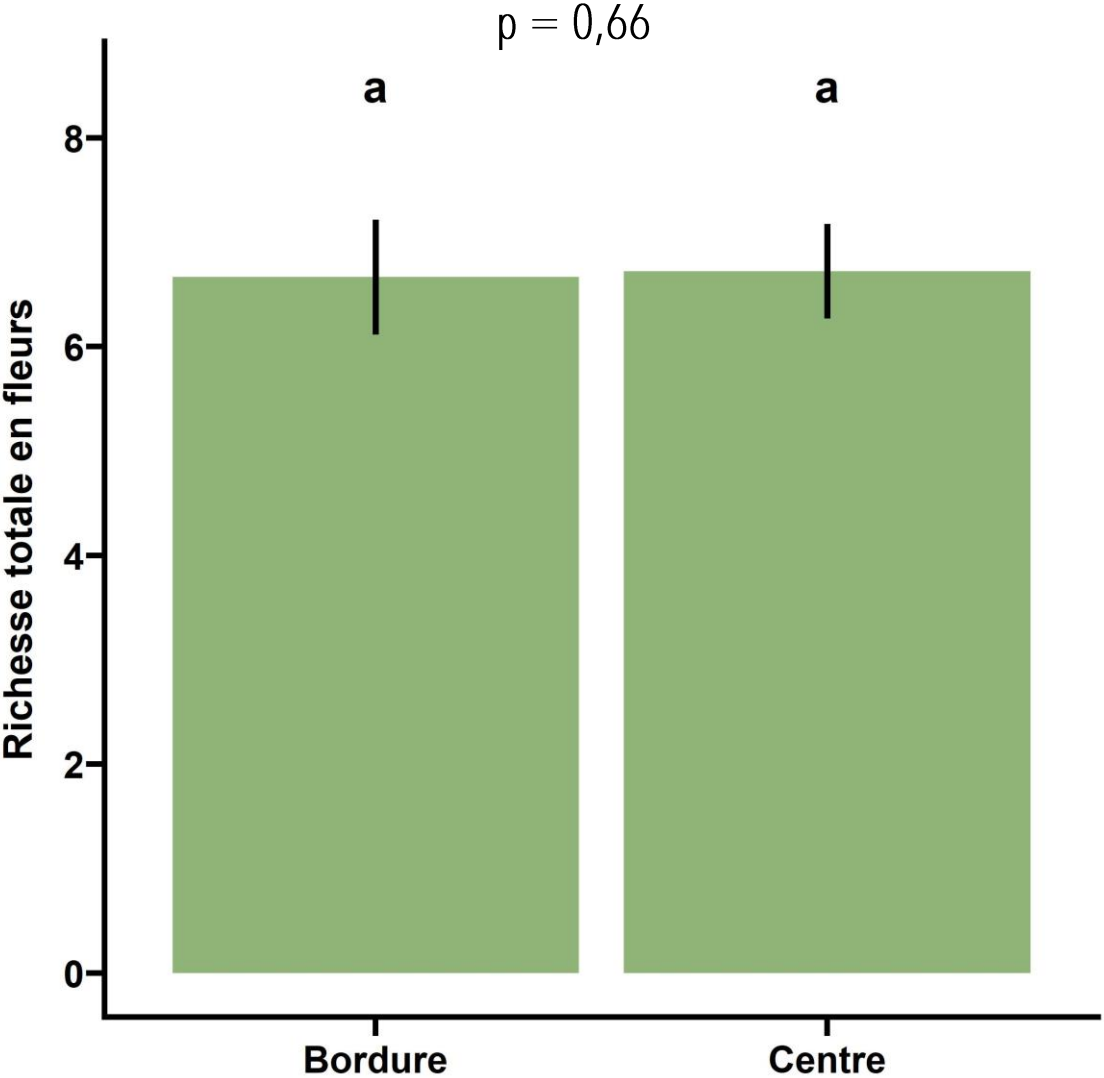
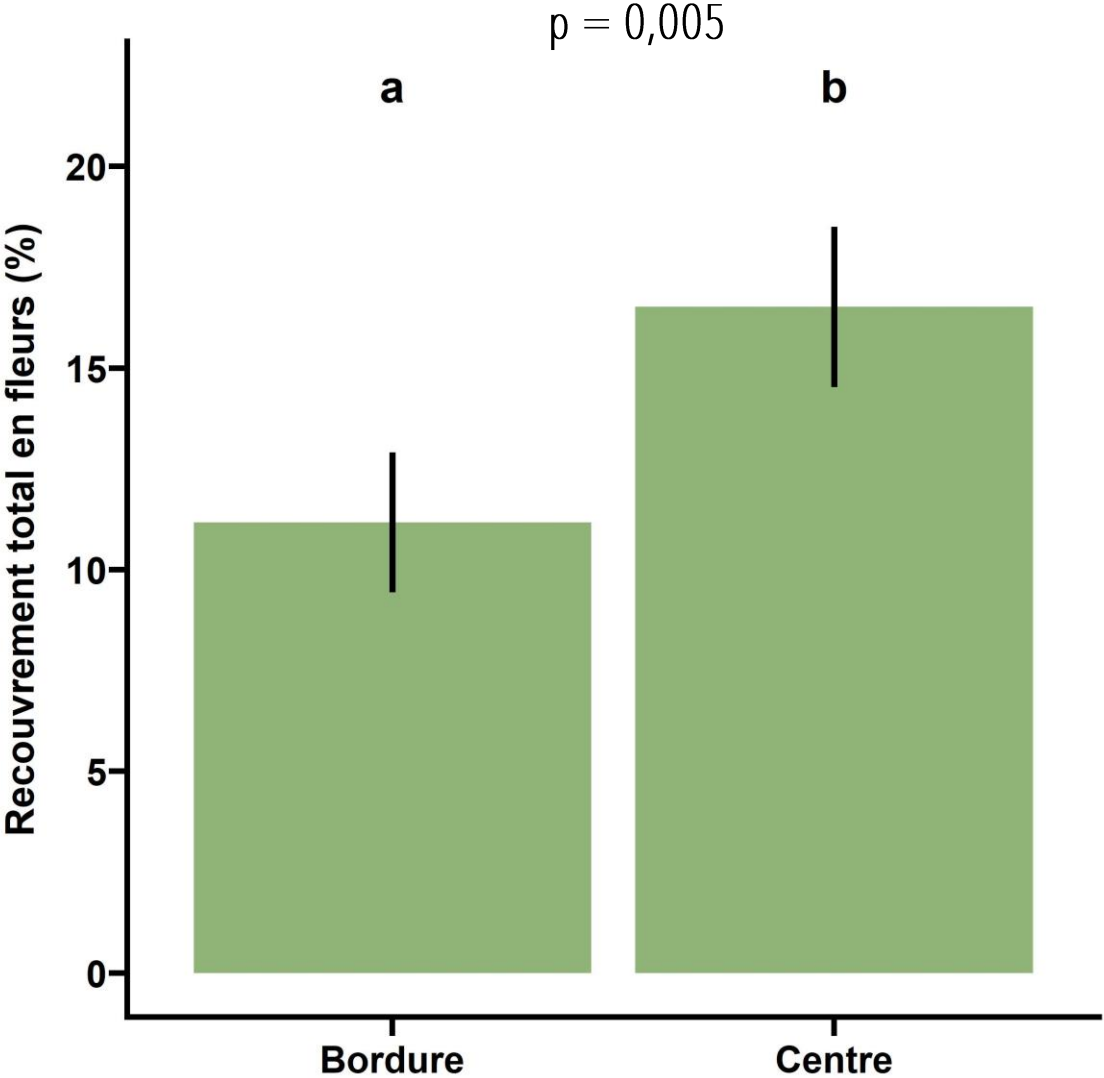
Description générale

- Recouvrement moyen en fleurs : 13,84 ($\pm 6,36$) %.

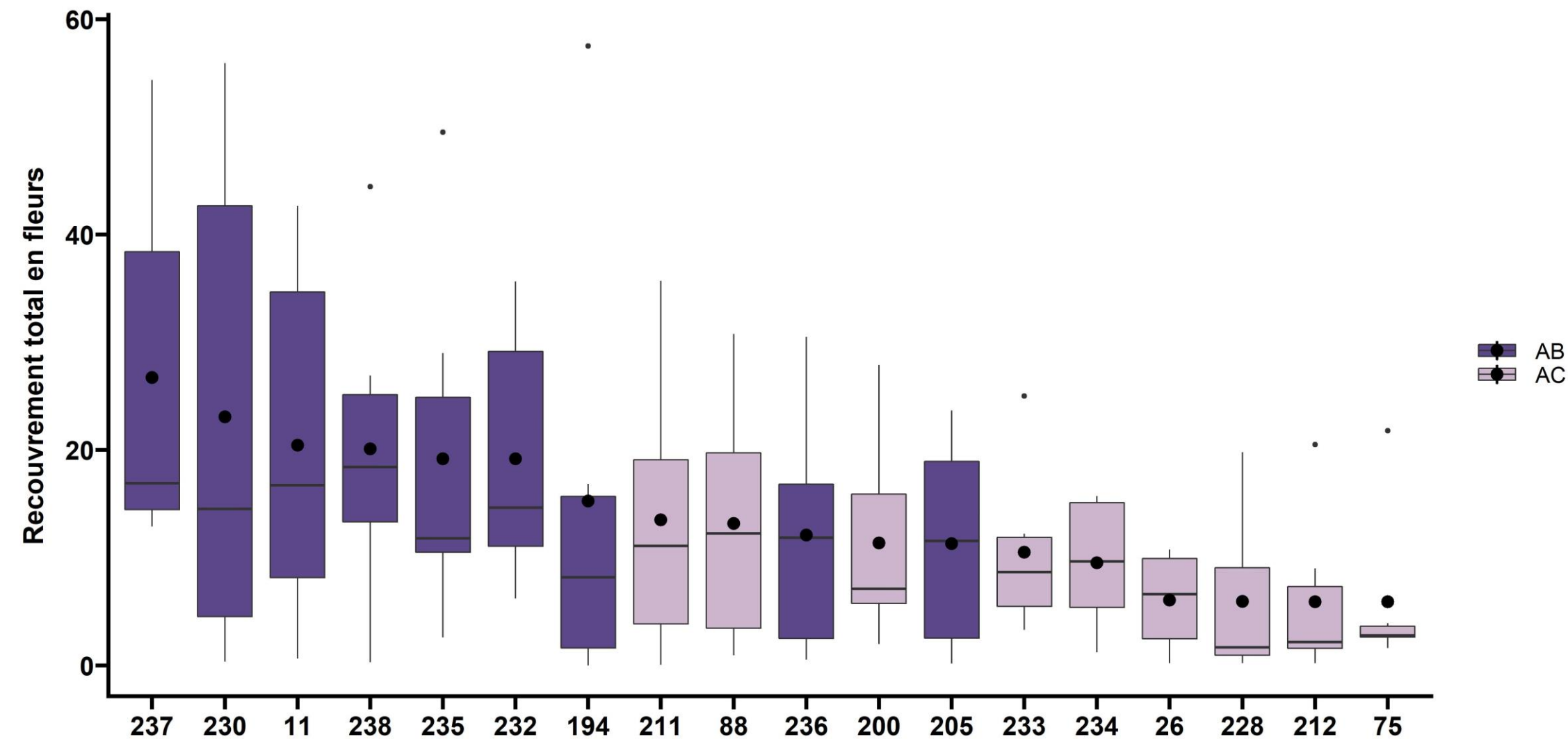


Description générale

- 1
- 2
- 3

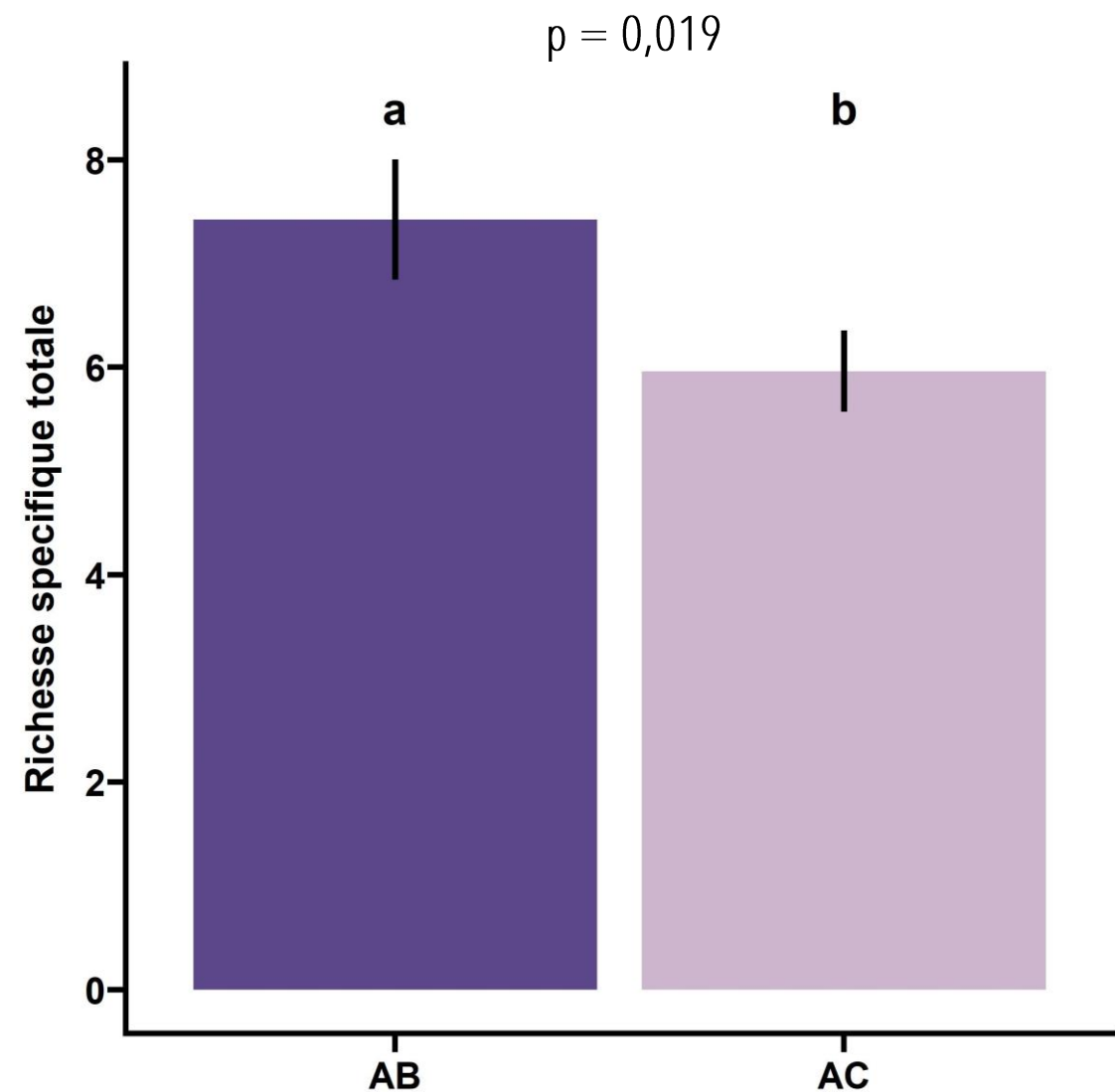
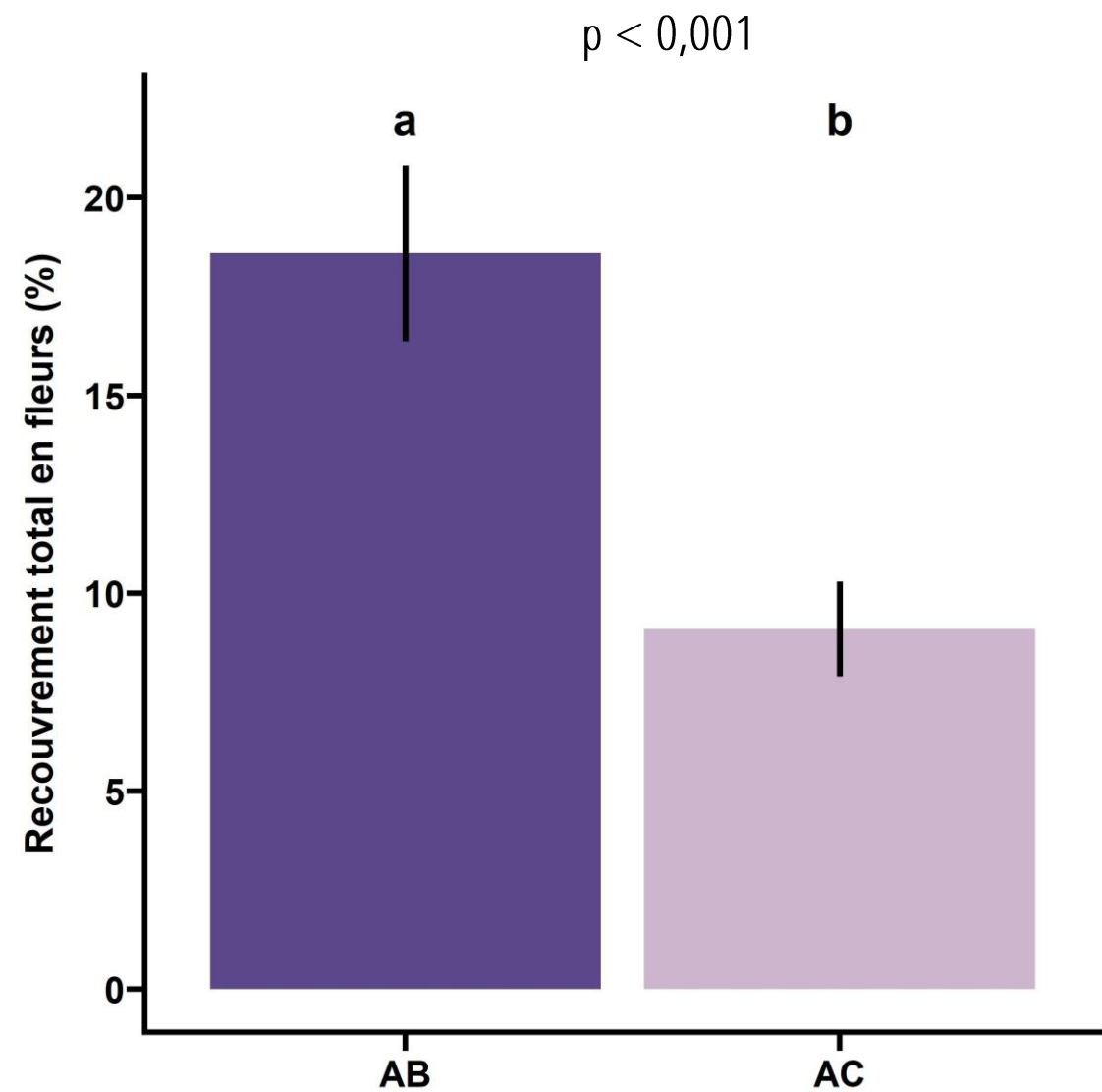


Description générale



Description générale

- 1
- 2
- 3



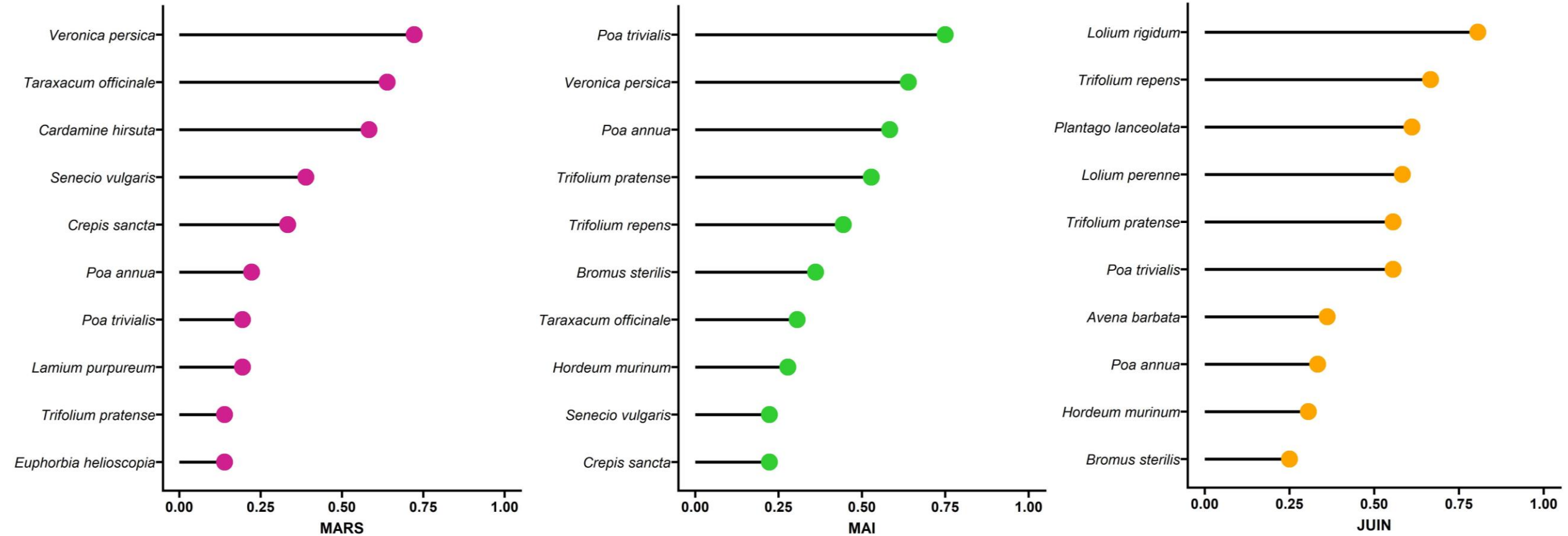
Quelles espèces ?

- 112 espèces recensées, dont 78 observées en fleurs

1

2

3



Top 10 des espèces les plus fréquemment observées en fleurs.

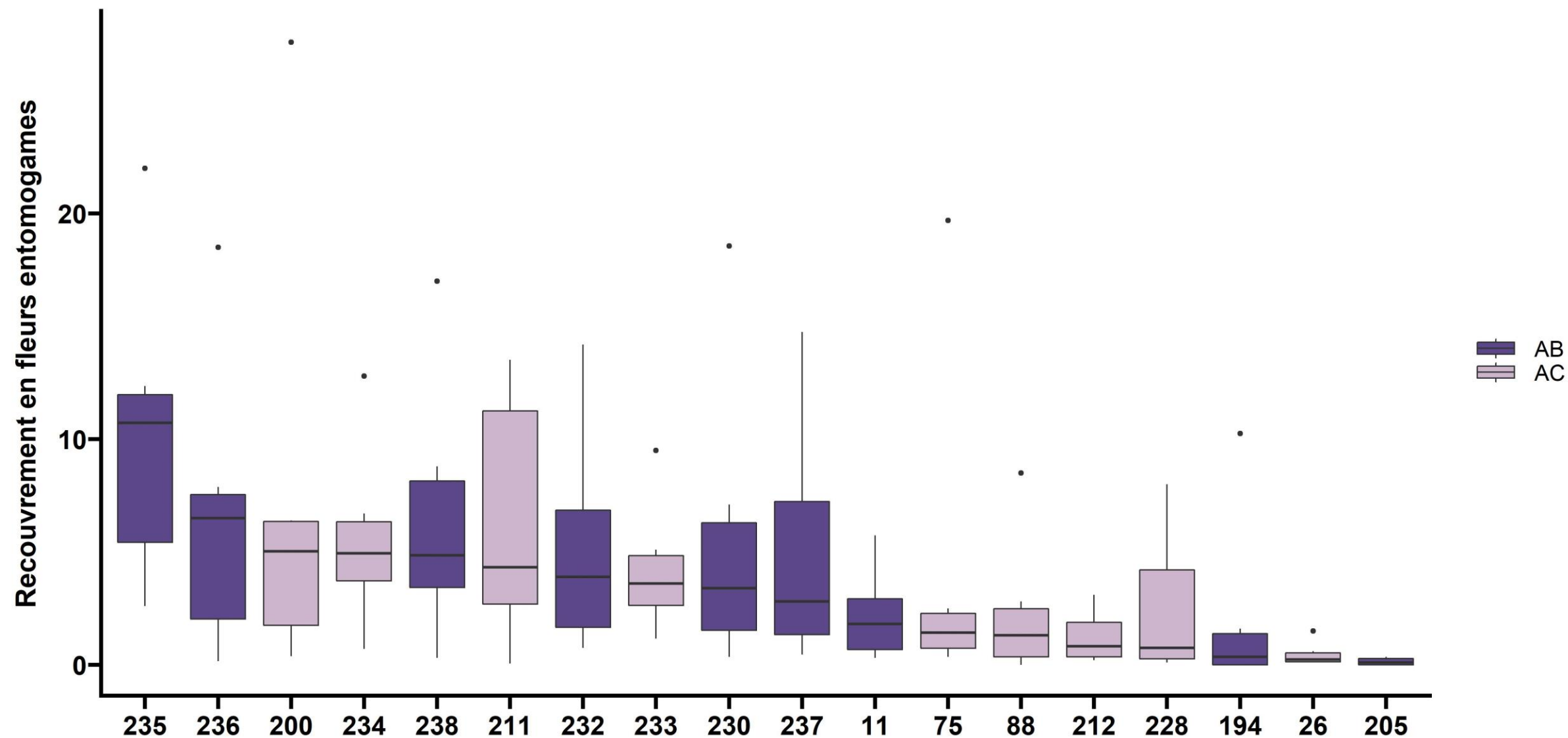
Description de la flore

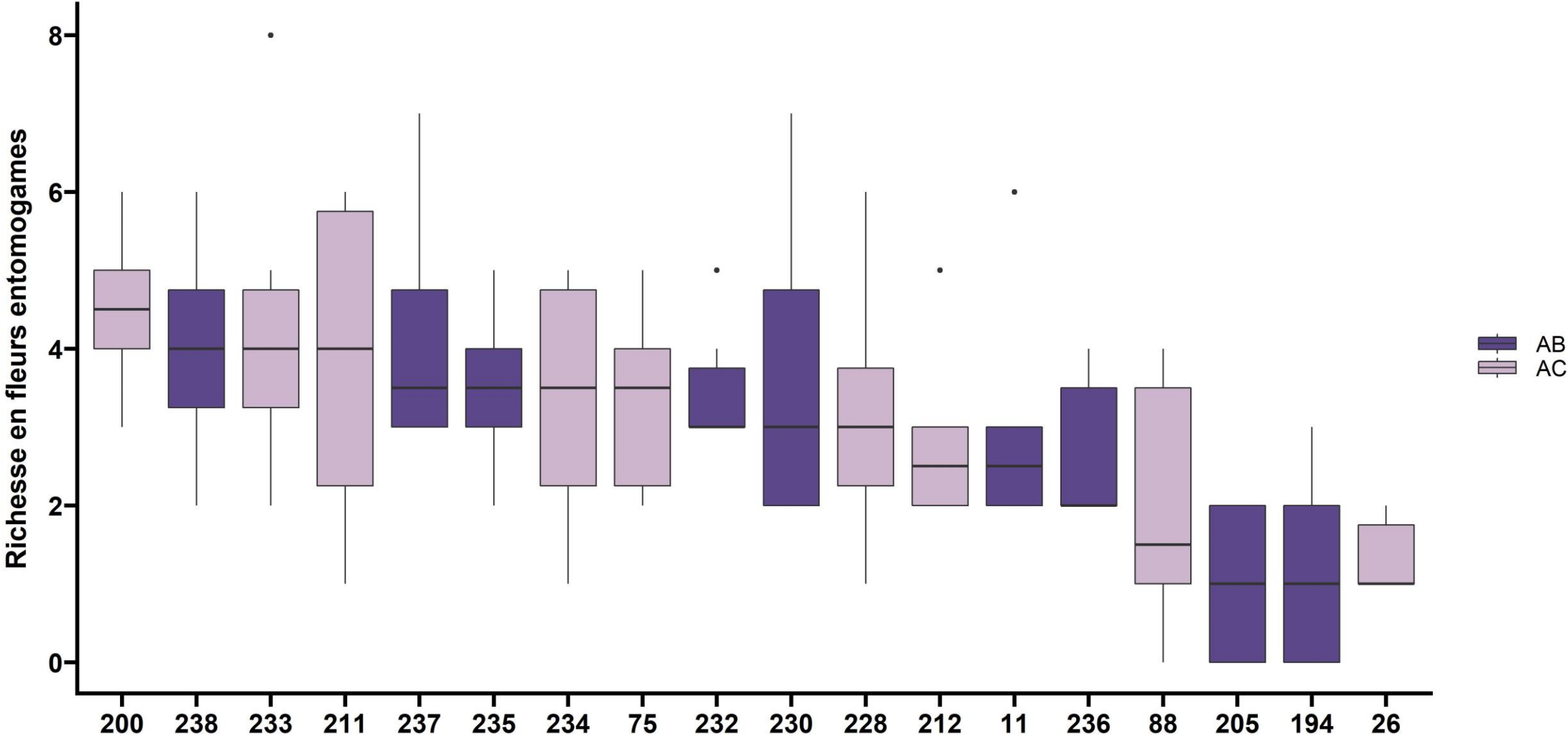
Paramètres globaux

Distinction des espèces selon leur mode de pollinisation

- Espèces **entomogames** ~ produisant du nectar
- Espèces **anémogames**

➡ Calcul du recouvrement en fleurs et de la richesse spécifique pour les deux catégories.





Analyses - Effets des « paramètres globaux » de la flore sur les auxiliaires

1

2




3




Modèle mixtes (GLMM)

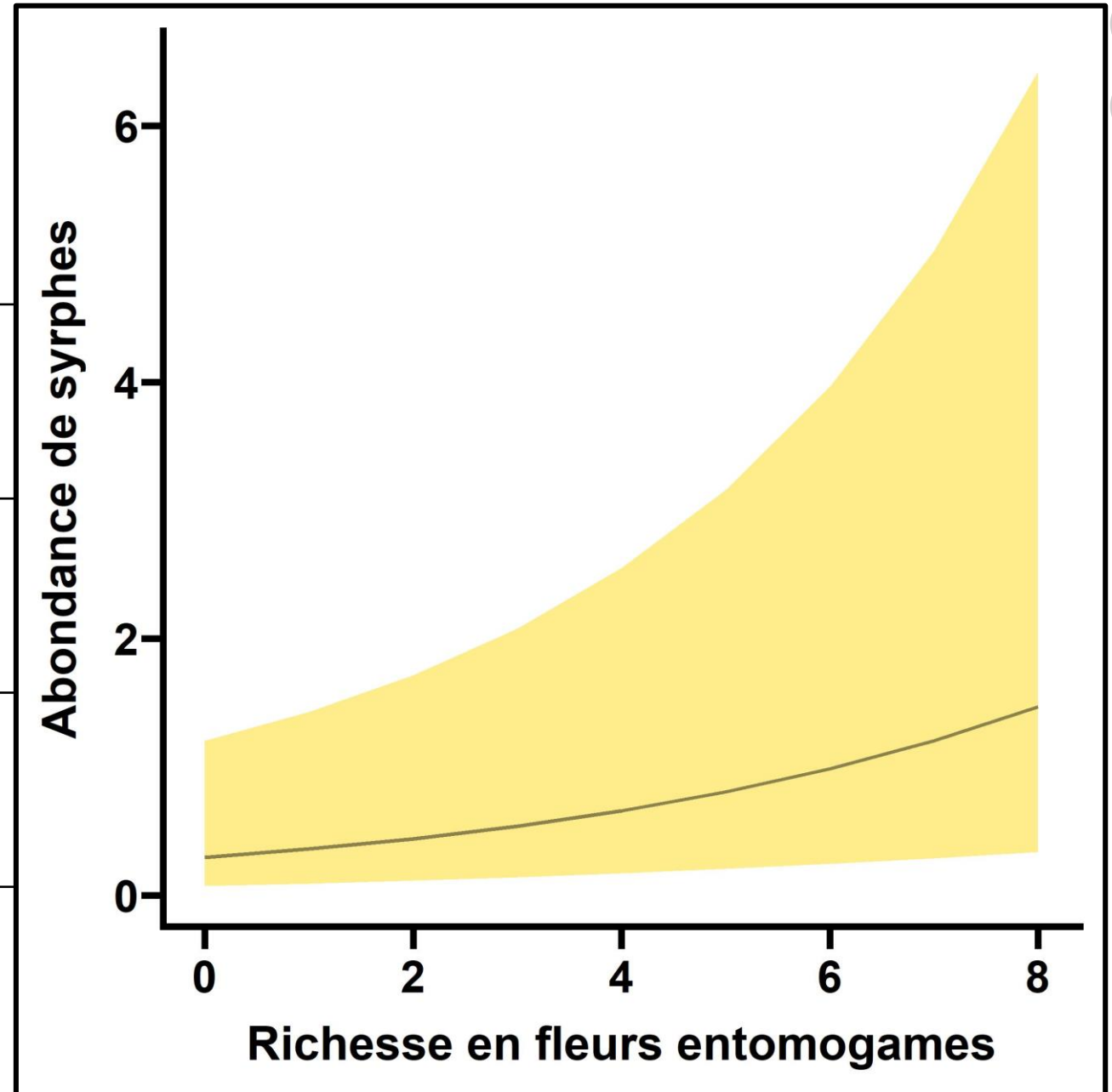
$$Y \sim \underbrace{\text{recouvrement} + \text{richesse spécifique}}_{\text{fleurs entomogames}} + \underbrace{\text{recouvrement} + \text{richesse spécifique}}_{\text{fleurs anémogames}} + \text{localisation} + \text{conduite} + (1|\text{Session}) + (1|\text{Verger})$$




- Y
- Abondance de syrphes
 - Abondance de parasitoïdes
 - Abondance d'abeilles




→ *Model averaging* et classement des variables selon leur importance relative

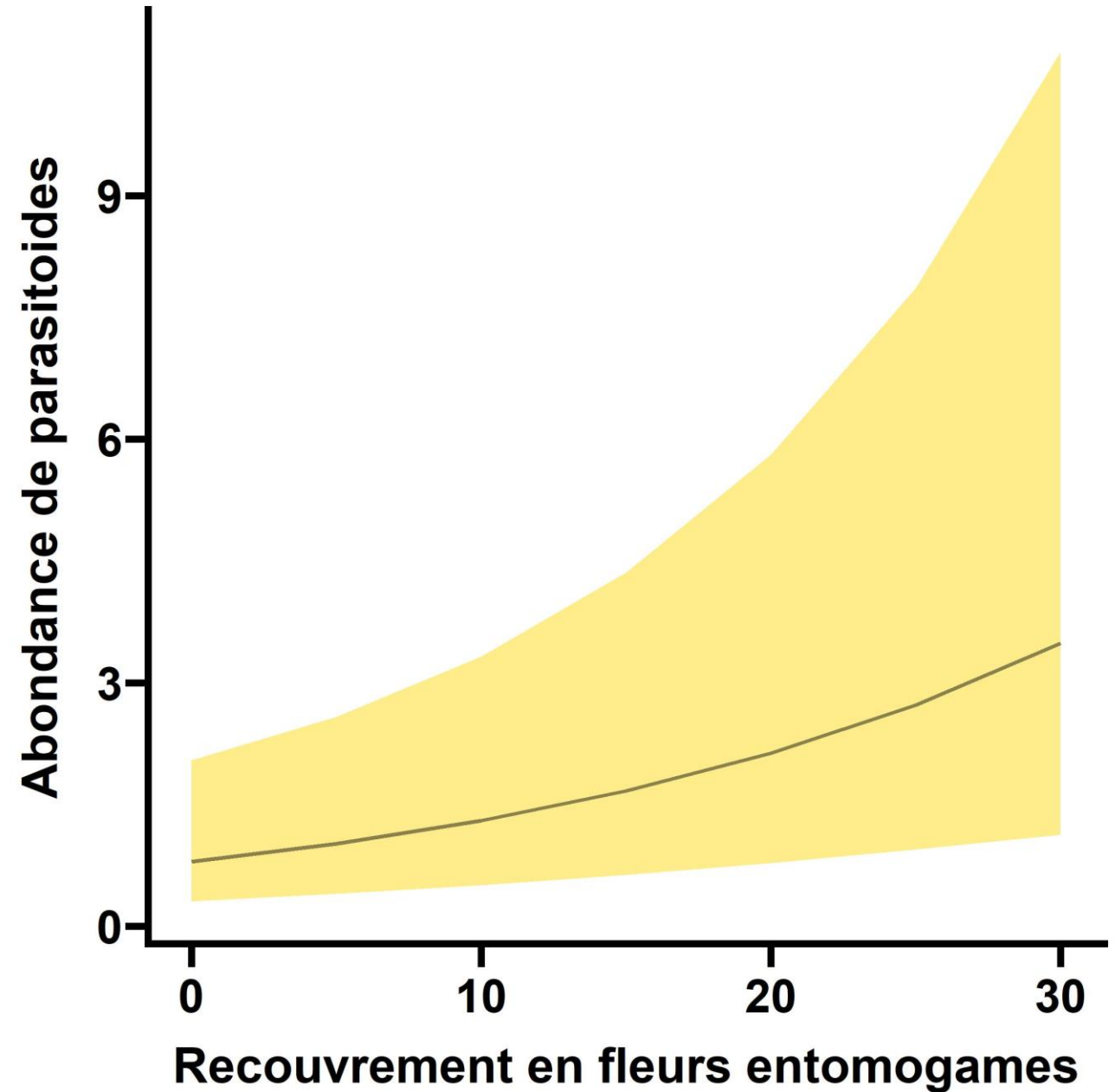
	fleurs entomogames		fleurs anémogames			
	Recouvrement	Richesse	Recouvrement	Richesse	Localisation	Conduite
	+	+				
		+				
						




	fleurs entomogames	
	Recouvrement	Richesse
	+	+
		+
		



	fleurs entomogames		fleurs anémogames			
	Recouvrement	Richesse	Recouvrement	Richesse	Localisation	Conduite
	+	+				
		+				
	+					

	fleurs entomogames	
	Recouvrement	Richesse
	+	+
		+
	+	



	fleurs entomogames		fleurs anémogames			
	Recouvrement	Richesse	Recouvrement	Richesse	Localisation	Conduite
	+	+				
		+				
	+					

Analyses - Effets de la flore et des ennemis naturels sur les bio-agresseurs et les dégâts associés

1





2

3

- Y
- Nombre de colonies
 - Proportion de pommes déformées
 - Nombre de larves de carpocapse
 - Proportion de pommes piquées
- } En juin

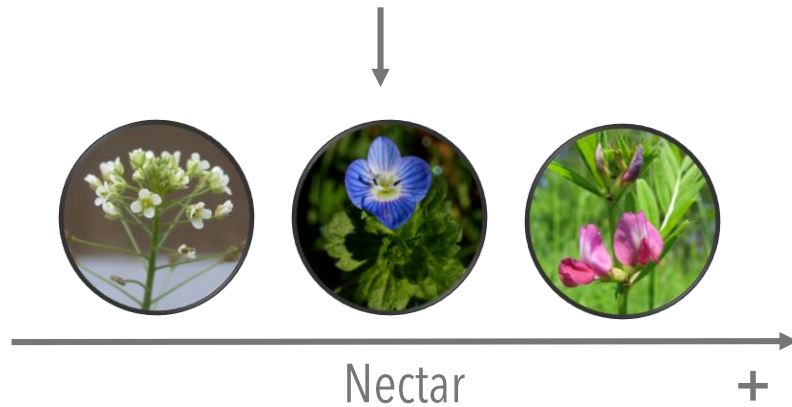
$Y \sim \text{parasitoïdes} + \text{syrphes} + \text{localisation} + \text{conduite} + (1|\text{Verger}) + (1|\text{Session})$

→ *Model averaging* et classement des variables selon leur importance relative

	Syrphes	Parasitoïdes	Localisation	Conduite
	■			
				
				■ en AC
			■ au centre	

Tester des plantes candidates

112 espèces végétales



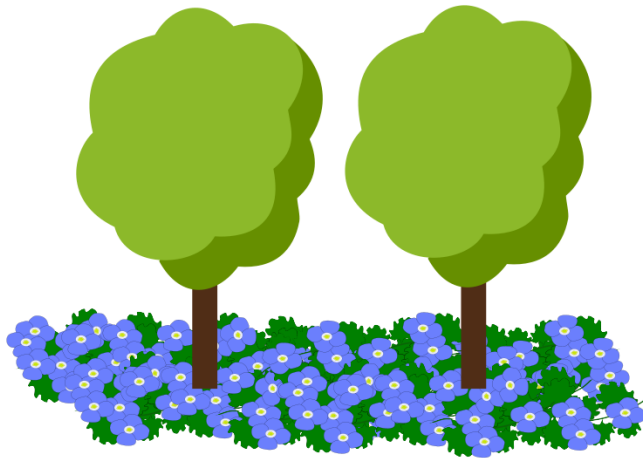
Semis en vergers expérimentaux

4 Dégâts

3 Ravageurs

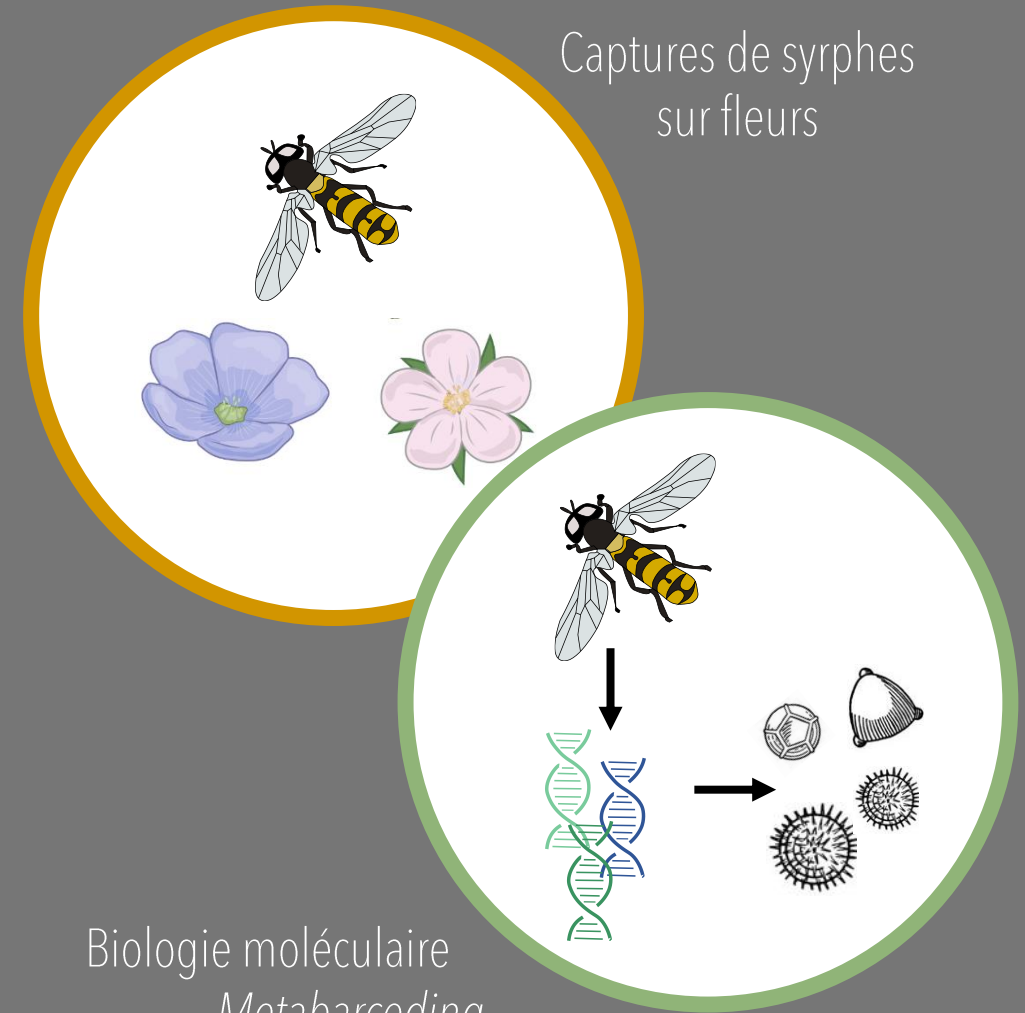
2 Auxiliaires

1 Floraison



Explorer les réseaux d'interactions

Captures de syrphes
sur fleurs



Biologie moléculaire
Metabarcoding

