



# INFLUENCE DE LA MÉTÉO, DU PAYSAGE ET DE LA FORCE DES COLONIES SUR LA PRODUCTIVITÉ APICOLE

JULIE HERNANDEZ ET ANDRÉ KRETZSCHMAR

LE 24/11/2025

# CONTEXTE ET INTRODUCTION

## Qui fait la miellée ?

La météo ?

La ressource ?

Les colonies ?

*Le cadre conceptuel qui sert de guide :*  
*Gain de poids = Météo + Ressources +*  
*Population + État sanitaire +*  
*Effet Rucher + facteurs inconnus*

Effet rucher +  
ce qui n'est pas  
connu : variabilité  
inexpliquée

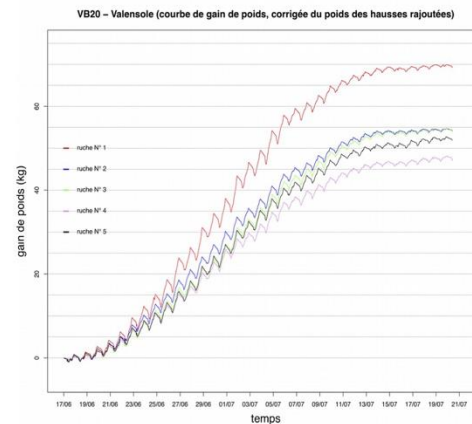
L'environnement :  
- le climat ;  
- la ressource ;  
- ....

Les colonies :  
- les abeilles ;  
- le couvain ;  
État sanitaire :  
- la charge en Varroa

# CONTEXTE ET INTRODUCTION

Le cadre conceptuel qui sert de guide :  
Gain de poids = *Météo* + *Ressources* +  
*Population* + *État sanitaire* +  
*Effet Rucher* + *facteurs inconnus*

mesurés à l'échelle de la ruche :  
Gain de poids, *Population* et *État sanitaire*



Balances



ColEval



mesurés à l'échelle du rucher :  
*Météo* + *Ressources*



Varroas

# CONTEXTE ET INTRODUCTION

On se concentre sur le niveau de la ruche  
(les données les plus nombreuses)

Le modèle devient :

$$\text{Gain de poids} = \text{Nbr Abeilles} + \text{Nbr Cellules Couvain} + \text{VP100ab} + \text{effet Rucher} + \text{erreur}$$

Les données :

- Observatoire Lavandes, Provence, France (2009-2025) : 345 ruchers, 5967 colonies
- Observatoire Tournesol, Aquitaine, France (2015-2021) : 84 ruchers, 1685 colonies
- Agripole, Jura/Vaud, Suisse (2019-2023) : 104 ruchers, 516 colonies
- Apinyerno, Piémont italien/Alpes françaises (2021-2023) : 4 ruchers, 480 colonies



# CONTEXTE ET INTRODUCTION

... qui fait la miellée ?

	Lavandes	Tournesol	Agripole (Printemps) (colza)	Agripole (Été) (prairie)	Apinverno (châtaignier)	Apinverno (montagne)
GDP/10000ab	3,96 ± 0,167 kg	2,93 ± 0,113 kg	NS	NS	1,12 ± 0,35 kg	3,68 ± 0,68 kg
GDP/10000couvain	6,73 ± 0,25 kg	5,32 ± 0,45 kg	5.03 ± 0,16 kg	1,46 ± 0,38 kg	3,53 ± 1,09 kg	3,61 ± 0,67 kg
GDP/ 1vp100ab	- 0,64 ± 0,052 kg	- 0,413 ± 0,073	NS	- 0,24 ± 0,013 kg	NS	NS
Variance Ruche	21,4%	20,50%	2,34%	3,00%	26,60%	47,02%
Variance Rucher	53,5%	46,90%	67,31%	60,12%	NS*	NS*
Variance Residus	25,3%	32,60%	32,67%	36,69%	73,40%	52,98%

... c'est le couvain... c'est la dynamique de la colonie.

# ÉTUDE SUR 5 ANS : CAS DU PROJET « AGRICULTURE ET POLLINISATEURS »

- La prise de poids des colonies (=gain de poids) reflète directement la capacité de butinage, de développement et donc de la performance globale des colonies. Ceci dépend de nombreux facteurs, mais leur importance relative est encore mal comprise.
- **Objectifs** : Identifier les facteurs clés du gain de poids des colonies au printemps et en été, à deux échelles temporelles (5 ans / année par année)

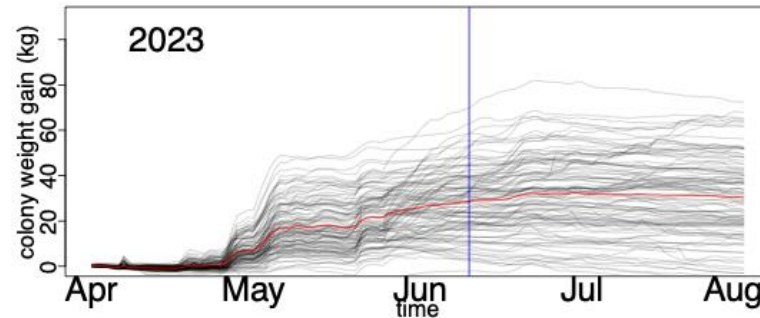
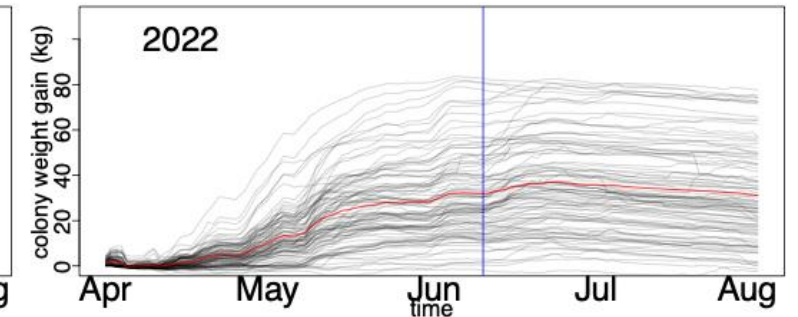
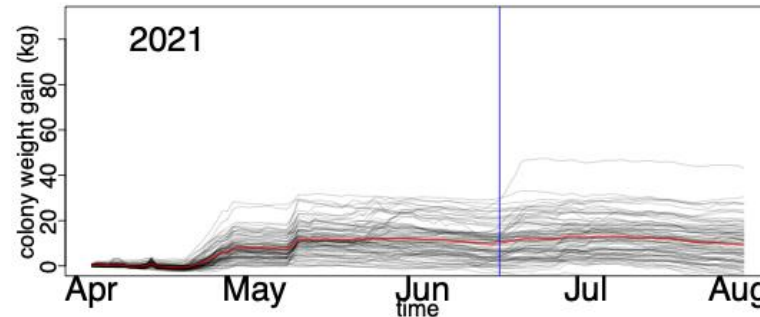
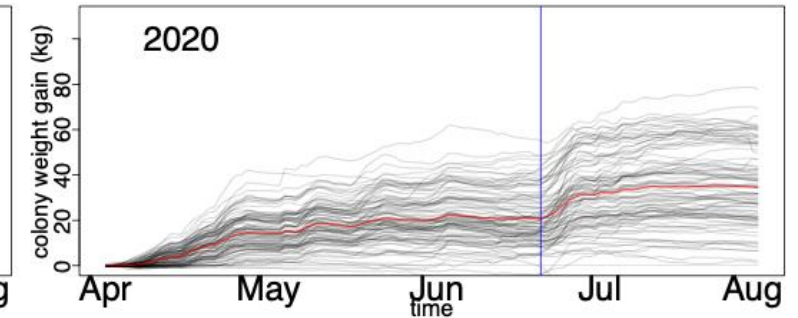
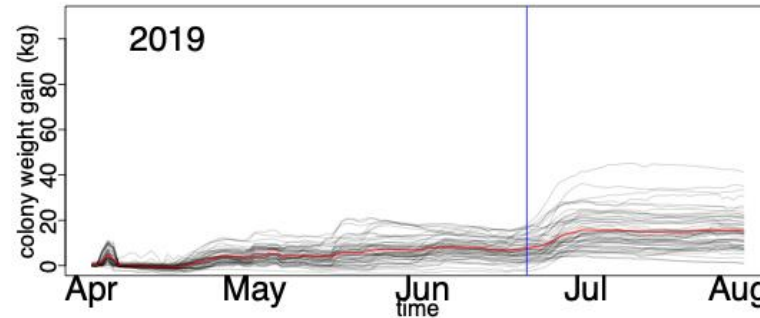
# DESIGN DE L'ÉTUDE

- **105 colonies**
- **21 ruchers**
- **5 ans de suivi (2019-2023)**
- Mesures :
  - ✓ poids des colonies (via balances automatiques)
  - ✓ météo (température, pluie)
  - ✓ occupation du paysage
  - ✓ démographie (couvain, abeilles) + varroa
- Séparation des analyses : **Printemps vs Été**
- Importance de deux échelles : **5 ans et annuelle**



# DEUX PÉRIODES DE MIELLÉES BIEN DISTINCTES : PRINTEMPS ET ÉTÉ

- Variation du gain de poids des colonies pour chaque ruche (lignes noires) et chaque année, identifiant deux événements d'augmentation rapide du poids : l'un au **printemps** et l'autre en **été**



# MODÈLES PAR SAISON ET PAR VARIABLES GROUPÉES

- Modèle général appliqué par saison et par année

$$\text{Gain de poids des colonies}_{(i,j)} \sim \text{Météo}_i + \text{Paysage}_i + \text{démographie de la Colonie}_{(i,j)} + (1|\text{apiary.year}_i)$$

- **Variables météo** : précipitation et température moyenne cumulées
- **Variables paysagères**:
  - prairies temporaires avec et sans mesures agroécologiques
  - prairies permanentes et écologiques avec et sans mesures agroécologiques
  - culture oléagineux (principalement colza)
  - zone semi-naturelle
- **Variables démographiques de la colonie** : couvain

# RÉSULTATS : ÉCHELLE 5 ANS



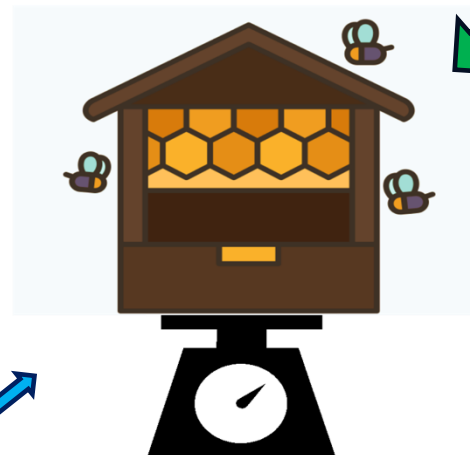
Météo = facteur principal



Colonie (couvain)  
= influence de 2<sup>ème</sup> importance



Paysage = effet plus faible

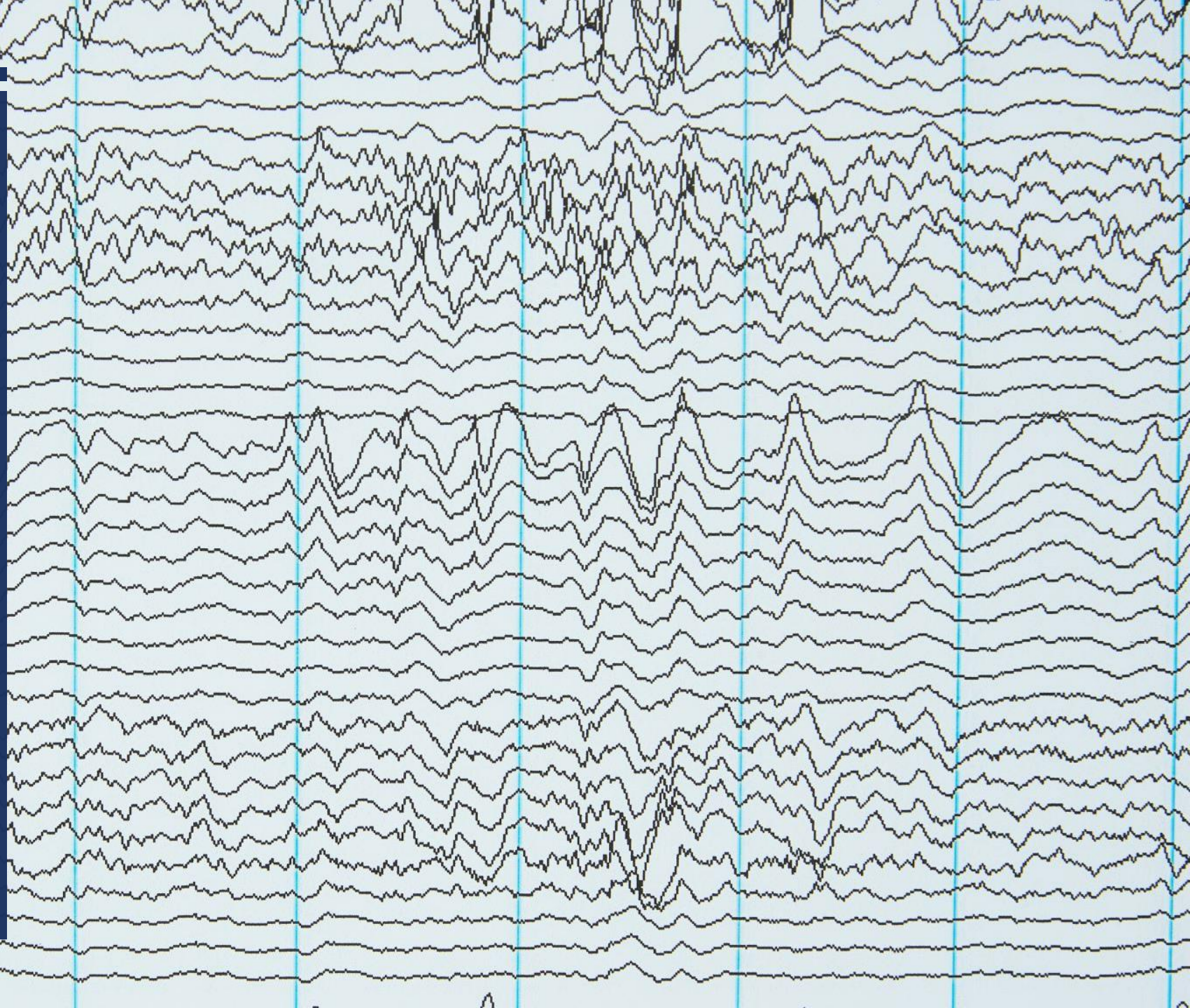


Colony weight gain

Saison	Groupes variables	partR2m	%
Printemps	Météo	0.2270086	55.4
	Paysage	0.0406271	9.9
	Colonie	0.0744465	18.2
Été	Météo	0.1754639	81.7
	Paysage	0.0142421	6.2
	Colonie	0.0239695	10.5

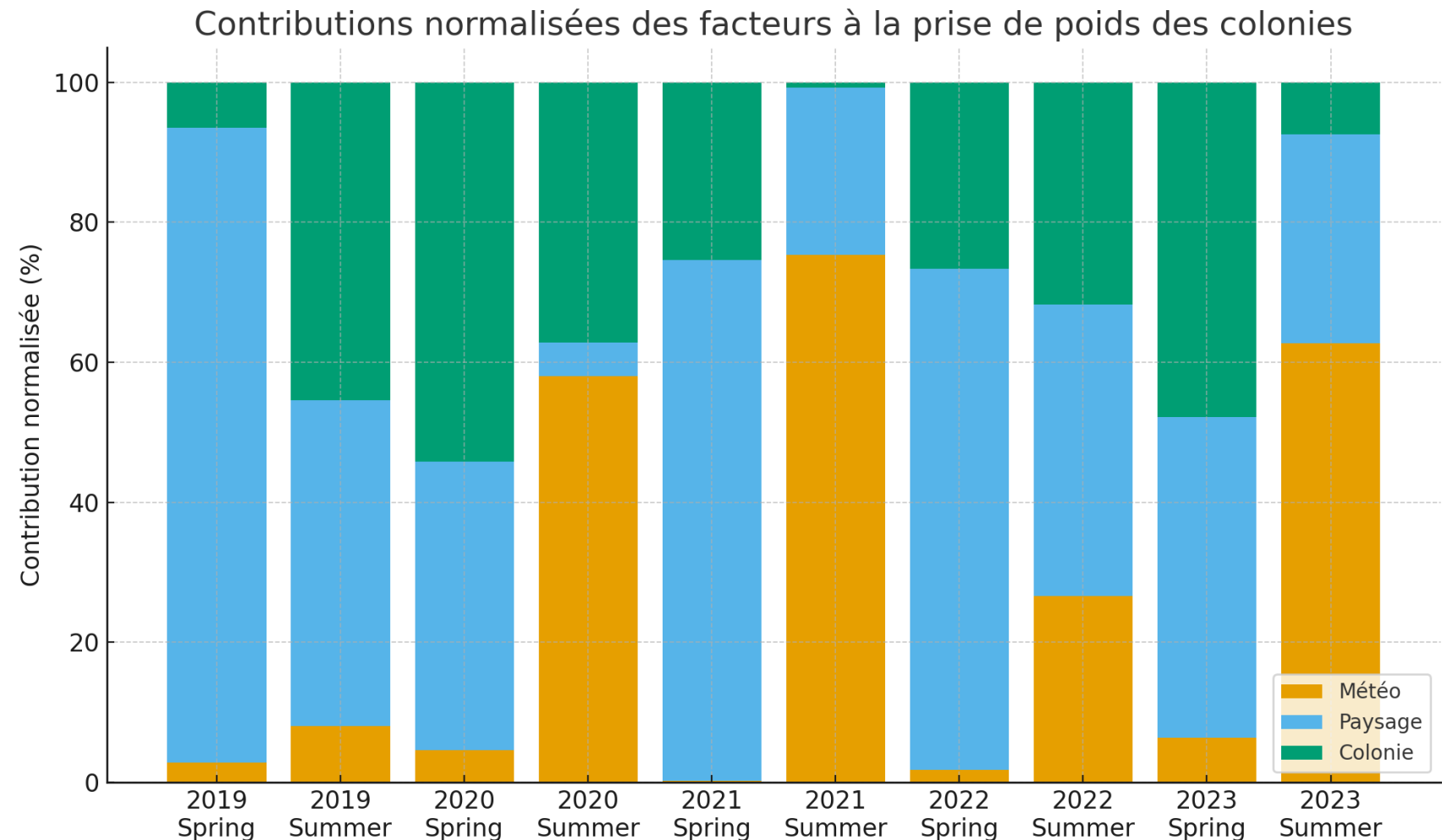
## RÉSULTATS : VARIABILITÉ ANNUELLE

- Effets très variables d'une année à l'autre



# CONTRIBUTION DES FACTEURS PAR ANNÉES ET PAR SAISONS

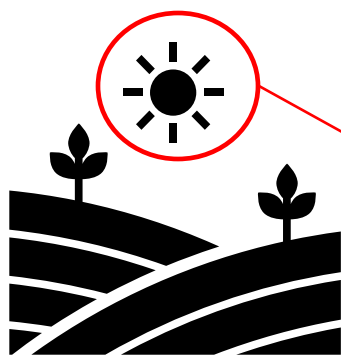
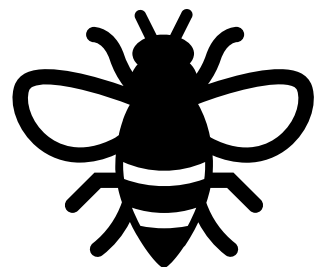
- **Effets très variables d'une année à l'autre**
- Exemples :
  - Le paysage domine en **2019-2021-2022** ( $\approx 75\%$ ) (printemps).
  - Le couvain explique **50%** de la variance en 2020 et 2023 (printemps).
  - La météo explique environ **70%** en 2020-2021-2023 (été).



# CONCLUSIONS

- À l'échelle **pluriannuelle (5 ans)**, les **variables météorologiques** sont les principaux déterminants de la prise de poids des colonies.
  - ❖ **Printemps** : effet dominant des **précipitations**.
  - ❖ **Été** : rôle majeur des **précipitations** et de la **température moyenne cumulée**.
- À l'échelle **annuelle**, l'importance relative des facteurs varie selon les années = Forte **variabilité annuelle**
  - ❖ **Printemps** : effet dominant des **précipitations**, contribution majeure du paysage (via **surface en cultures oléagineuses**) et de la **démographie de la colonie** (via la taille du couvain).
  - ❖ **Été** : prédominance des conditions météorologiques (notamment **pluie** et **sécheresse**)
- Importance d'une approche multi-échelle pour mieux comprendre les facteurs qui gouvernent la productivité des colonies dans des contextes environnementaux variables

# IMPLICATIONS POUR L'APICULTURE ET L'AGRICULTURE



- **Pour l'apiculture :**

- Optimiser le développement du couvain
- Bonne gestion des colonies (état sanitaire et nourrissements adaptés)

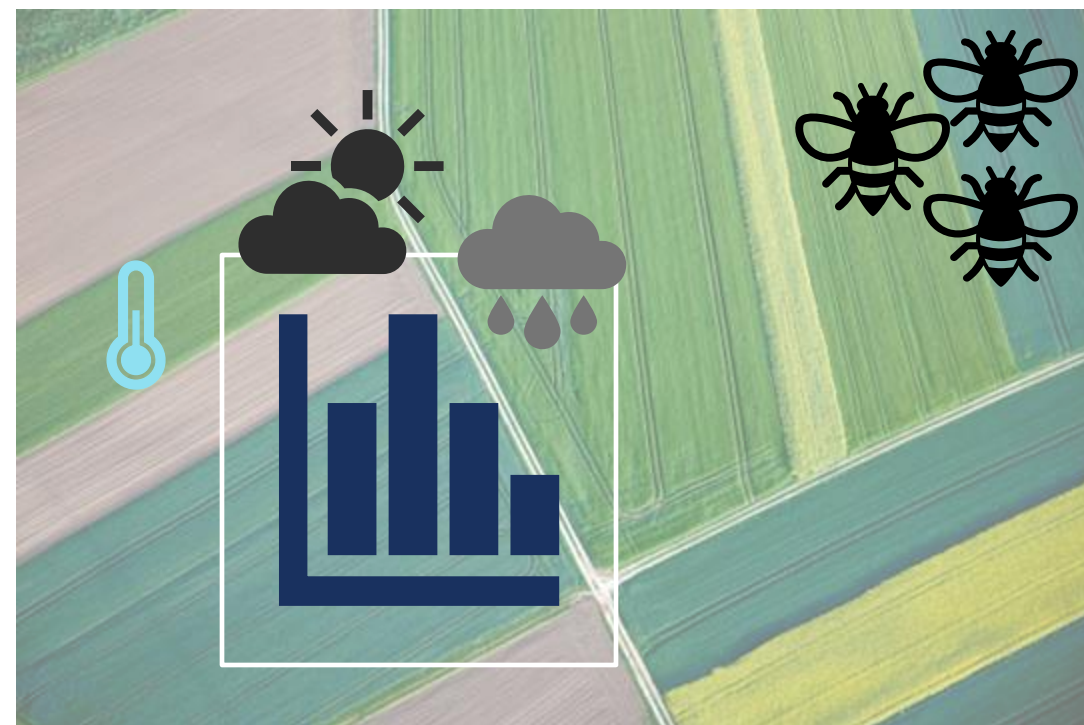
- **Pour l'agriculture :**

- Renforcer les mesures agroécologiques (prairies, continuité florale)



# PERSPECTIVES ET ENJEUX

- Continuer à intégrer des **approches à long terme** pour mieux comprendre la variabilité interannuelle et l'effet des événements **météorologiques extrêmes**.
- **Soutenir la capacité d'adaptation des colonies** face à une variabilité environnementale croissante, en particulier dans un contexte de changement climatique et de transformations agricoles.



# Merci de votre attention

