



BES Jean-Baptiste  
CARY Alexandre  
JEAN Louis  
11 décembre 2023

BEE  
CAREFUL

BZZ BZZ



# PLAN

— Introduction

— Environnement

— Protagonistes



Abeille



Plante



Plante carnivore



Ruche

— Comportement des agents

❖ Stratégie des abeilles

❖ Comportement des plantes

❖ Rôle des ruches

— Choix des technologies

— Démonstration

— Conclusion

# INTRODUCTION



33 # Score : 9620

38 # Score : 13089



# ENVIRONNEMENT



Inaccessible

Non-déterministe

Dynamique



# PROTAGONISTES



Les abeilles ont pour but de récolter du pollen sur les fleurs de l'environnement et d'avertir sur la présence de plantes carnivores.



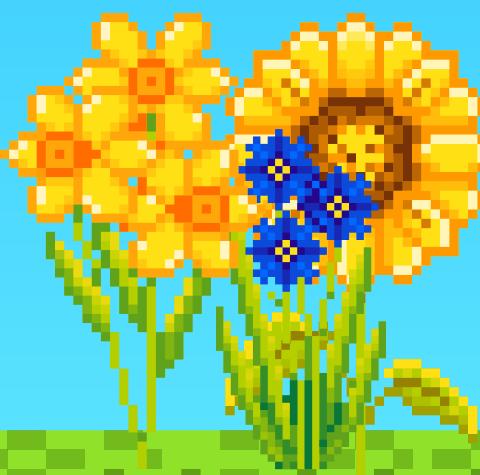
Les plantes fournissent le pollen. Elles se régénèrent lorsqu'elles sont vides. Elles ne peuvent pas accueillir plus d'une abeille à la fois.



Les plantes carnivores raffolent d'abeilles. Elles n'hésitent pas à manger le pauvre insecte égaré passant par là.



Les ruches sont les cerveaux des abeilles. Elles indiquent leurs déplacements et maximisent leur récolte.



# UN PEU DE FORMALISME

$B$  : l'ensemble de toutes les abeilles

$P$  : l'ensemble de toutes les plantes

$Z$  : l'ensemble de toutes les zones

$P_{carn} \subset P$  : l'ensemble des plantes carnivores

$P_{empty} \subset P$  : l'ensemble des plantes vides en pollen

$A(b, p)$  : l'abeille  $b$  est sur la plante  $p$

$E(b, z)$  : l'abeille  $b$  est envoyée dans la zone  $z$

$S(b, z)$  : l'abeille  $b$  revient de la zone  $z$

$C(b, p)$  : l'abeille  $b$  récolte le pollen d la plante  $b$

$M(p, b)$  : la plante  $p$  mange l'abeille  $b$

$D(z)$  : la ruche met à jour le score de la zone  $z$

$R(b)$  : l'abeille  $b$  retourne à la ruche  
et dépose le pollen

$P(b)$  : l'abeille  $b$  est pleine de pollen

$F(p)$  : la plante  $p$  se régénère



# STRATÉGIE DES ABEILLES

— Si l'abeille est envoyée dans une zone, elle y trouvera forcément au moins une plante sur laquelle se poser

$$\forall b \in B, \forall z \in Z, E(b, z) \rightarrow \exists p \in P, A(b, p)$$

— Quand l'abeille se pose sur une plante, elle collecte du pollen, ou bien se fait manger

$$\forall b \in B, \forall p \in P, A(b, p) \rightarrow C(p) \vee M(p, b)$$

— Quand l'abeille est pleine de pollen, elle rentre à la ruche

$$\forall b \in B, C(b) \rightarrow R(b)$$

— Quand l'abeille rentre à la ruche, elle prévient la ruche de ce qu'elle a vu dans la zone qu'elle a visitée

$$\forall b \in B, \forall z \in Z, S(b, z) \rightarrow D(z)$$



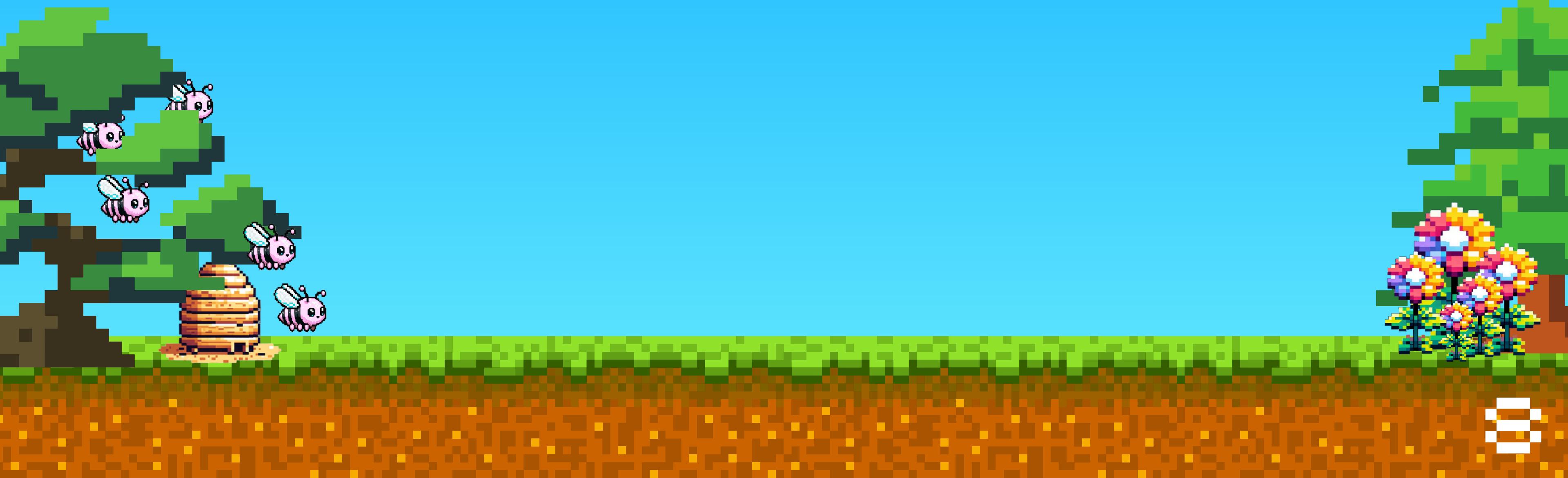
# RÔLE DES RUCHES

— Pour chaque zone, la ruche calcule un score

$$\forall z \in Z, D(z) = f(\text{distance}, |P|, |P_{empty}|, |P_{carn}|, \frac{|P_{carn}|}{|P|})$$

— Quand une abeille rentre à la ruche, cette dernière met à jour le score de la zone dont elle provient et envoie l'abeille dans une nouvelle zone

$$\forall b \in B, \exists z, z' \in Z, S(b, z) \rightarrow D(z) \rightarrow E(b, z')$$

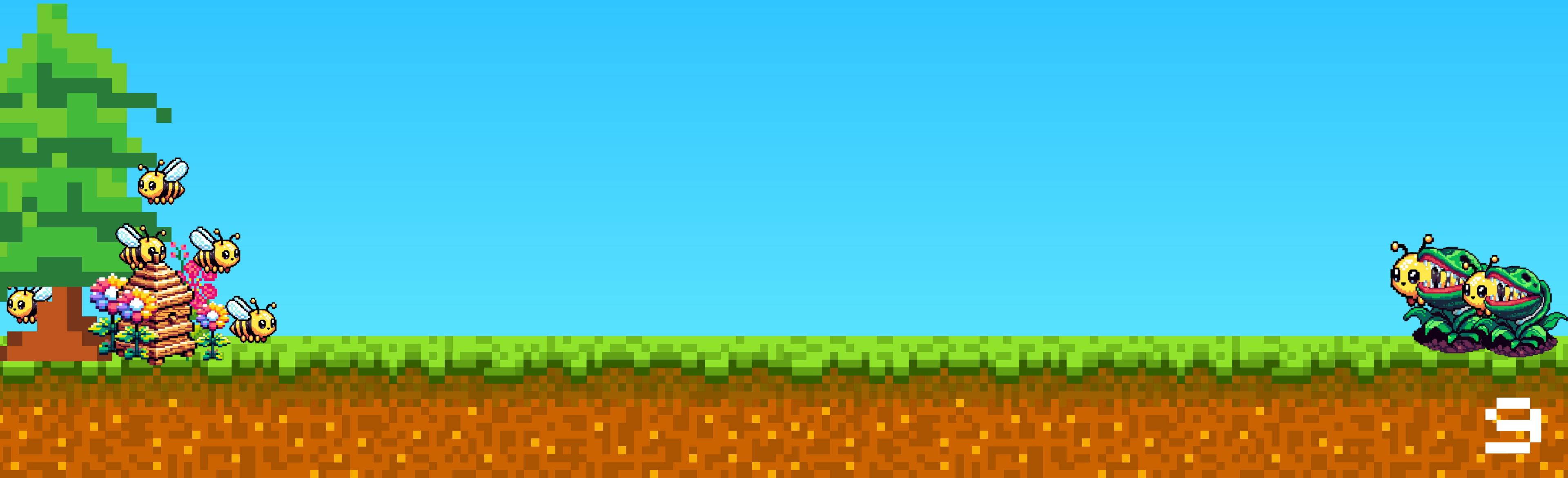


# COMPORTEMENT DES PLANTES

- Quand une plante est vide en pollen, elle se recharge
- Si une abeille se pose sur une plante carnivore, cette dernière la mange

$$\forall p \in P_{empty}, F(p)$$

$$\forall b \in B, \forall p \in P_{carn}, A(b, p) \rightarrow M(p, b)$$



# CHOIX DES TECHNOLOGIES



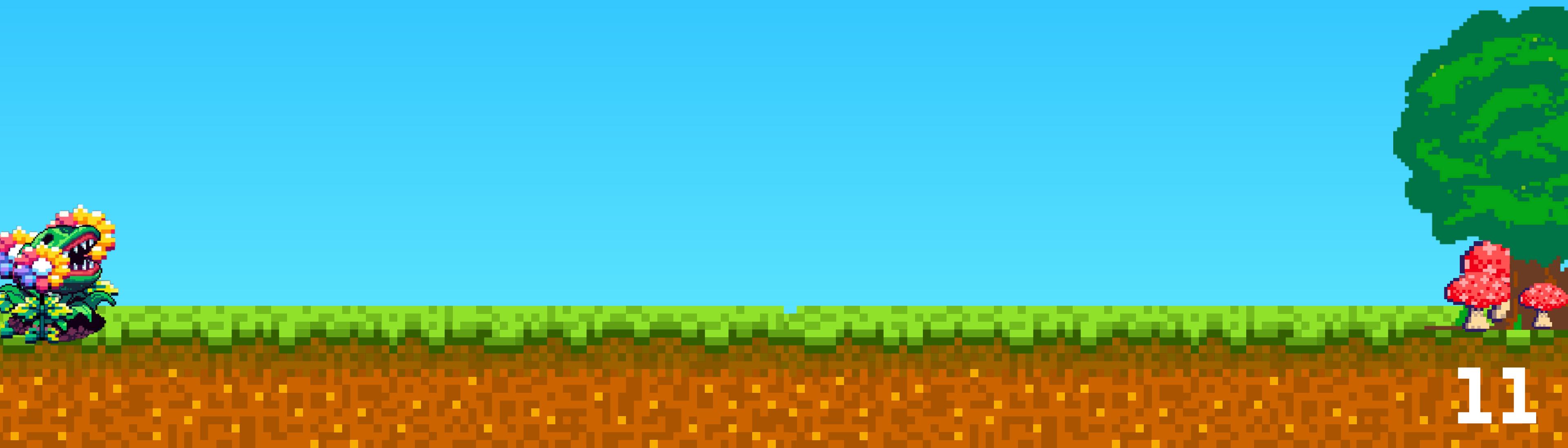
Python

Pygame

GitHub

DALL-E 3  
ChatGPT 4

# DÉMONSTRATION



# CONCLUSION ET PERSPECTIVES

- Ajout de prédateurs
- Apprentissage
- Recréation avec NetLogo



MERCI POUR  
VOTRE  
ATTENTION

TO BEE OR NOT TO BEE

FIN



CAN YOU  
BEE-LIEVE  
IT?