

# SÉLECTION APICOLE : PRODUCTION VS SANITAIRE ?

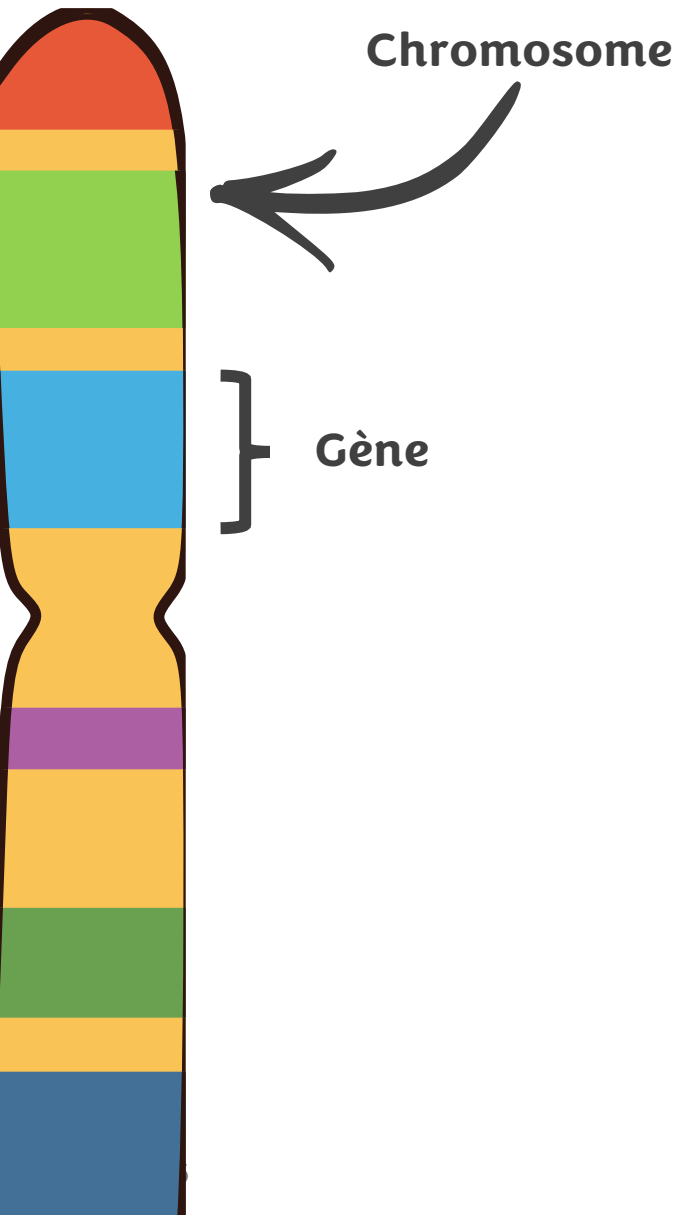
---



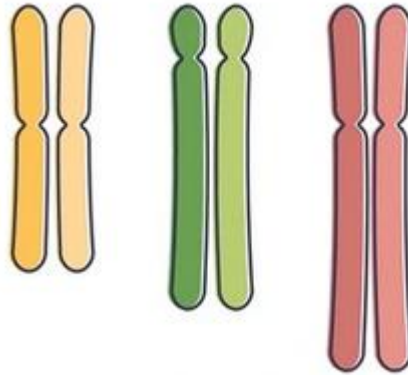
Par : Jean-Marie CHATEL et Benoit JOBART



# INTRODUCTION : BASES DE LA GÉNÉTIQUE

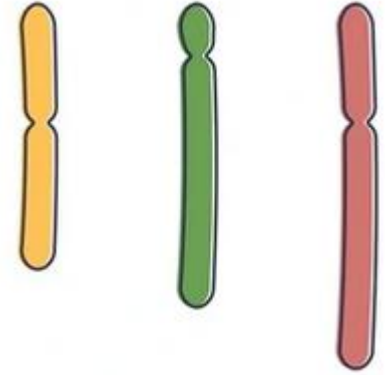


## DIPLOÏDE



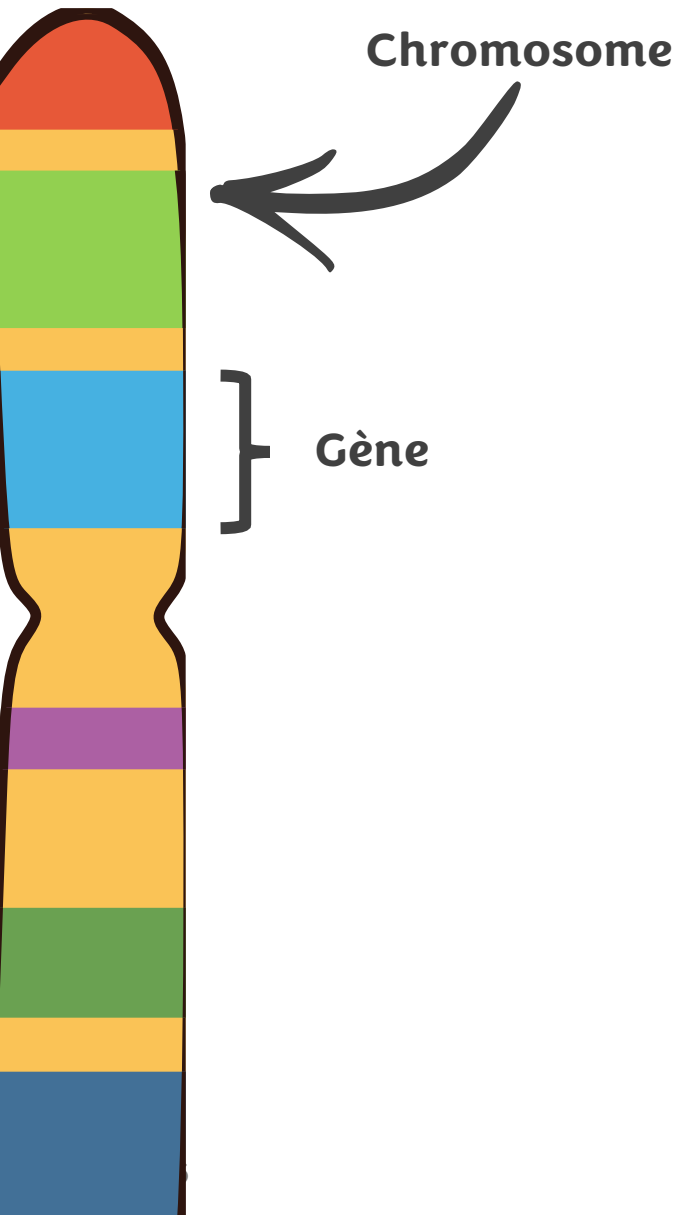
2 copies de chaque chromosome

## HAPLOÏDE

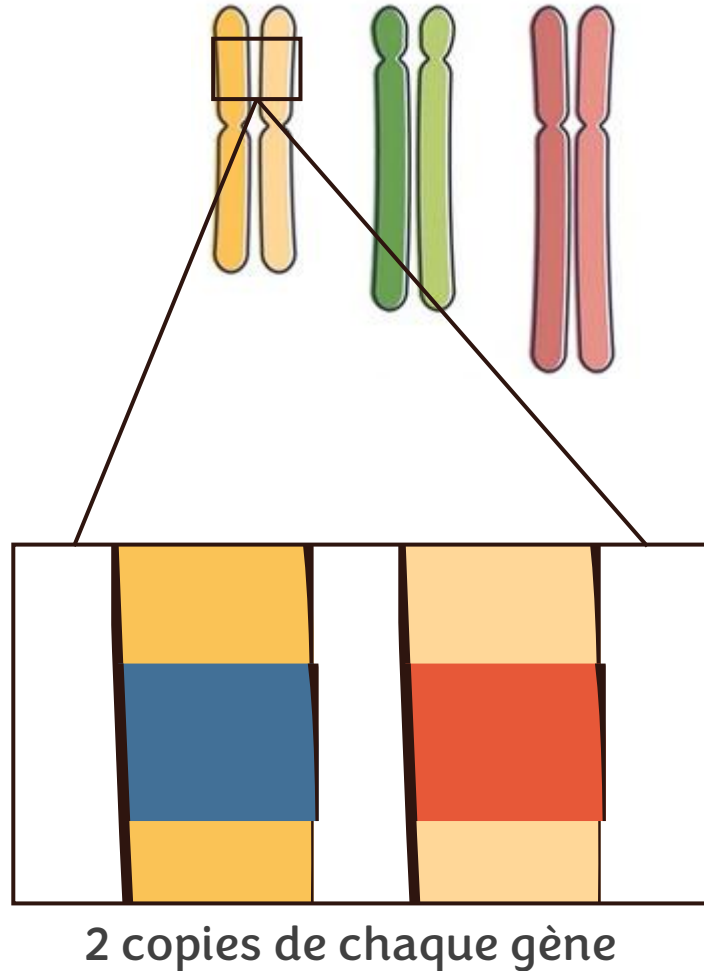


1 copie de chaque chromosome

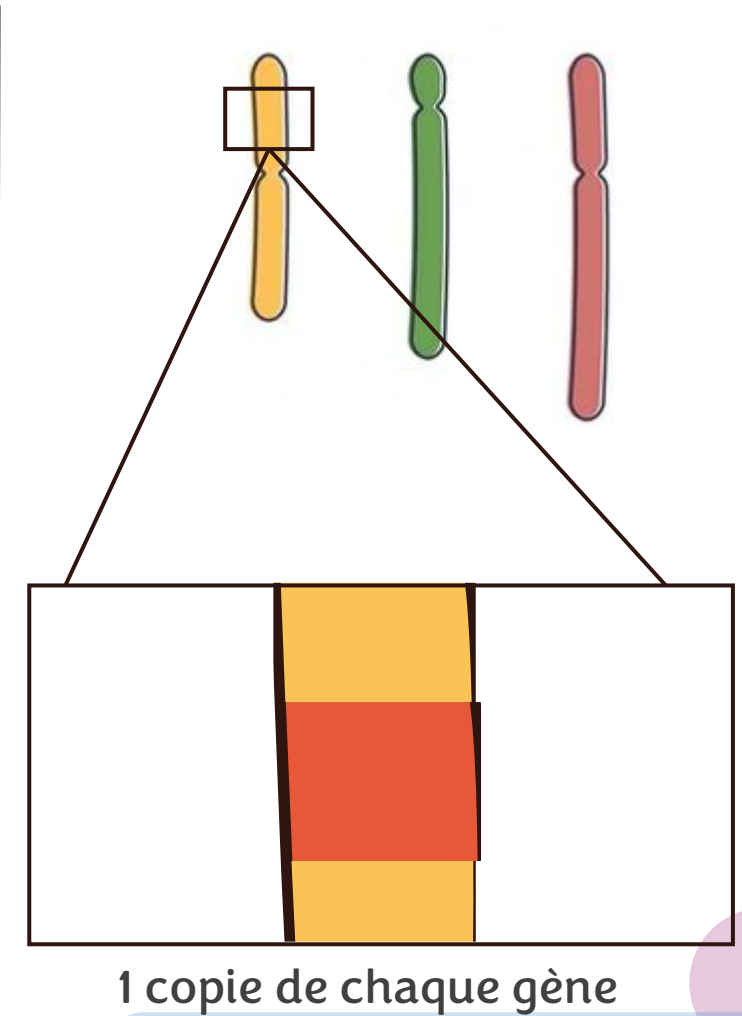
# INTRODUCTION : BASES DE LA GÉNÉTIQUE



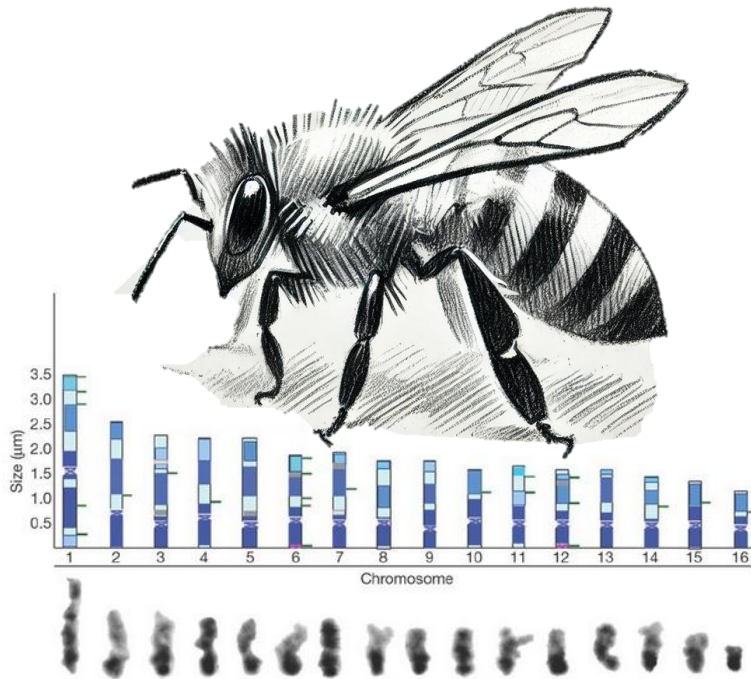
## DIPLOÏDE



## HAPLOÏDE



# INTRODUCTION : BASES DE LA GÉNÉTIQUE



**Génome de l'abeille = 16 chromosomes**

**DIPLOÏDE**

♀



2 copies de chaque chromosome

=

2 copies de chaque gène

**HAPLOÏDE**

♂

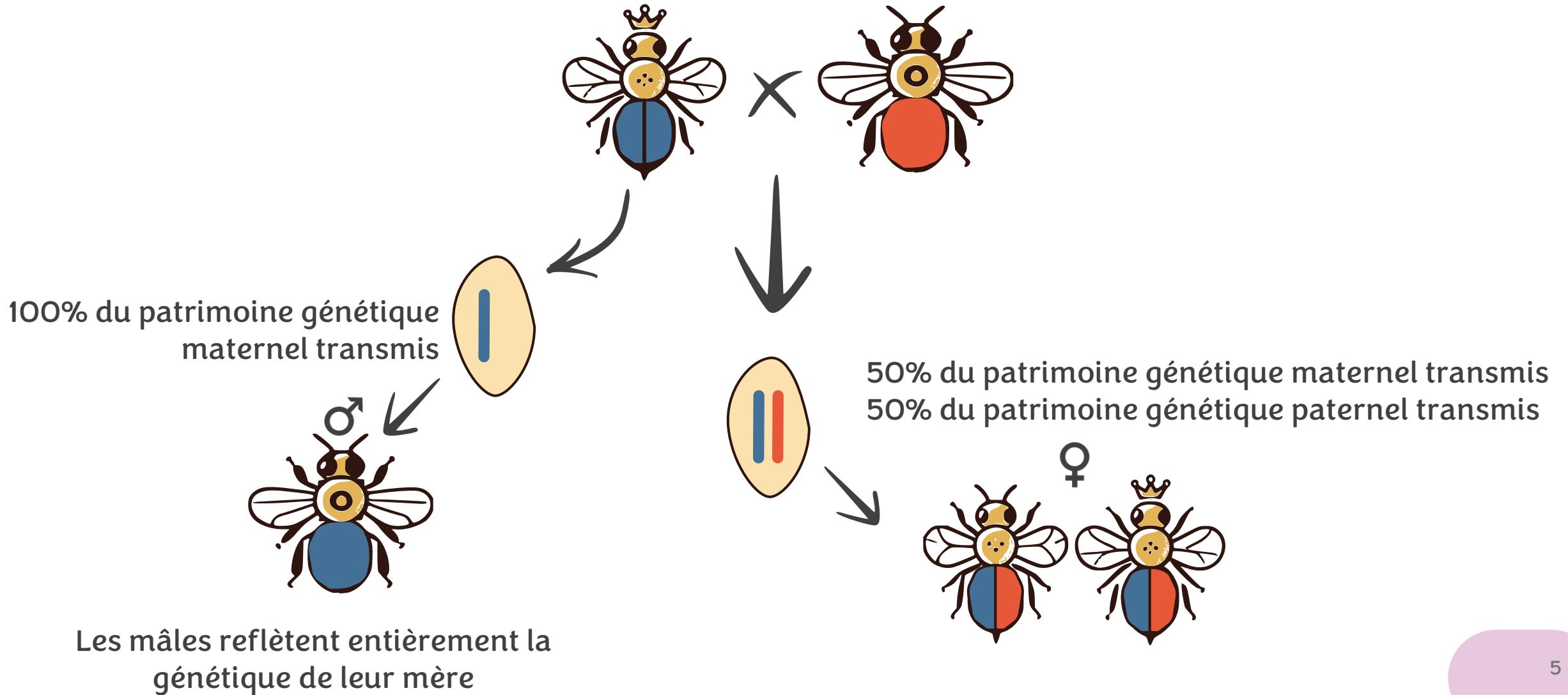


1 copie de chaque chromosome

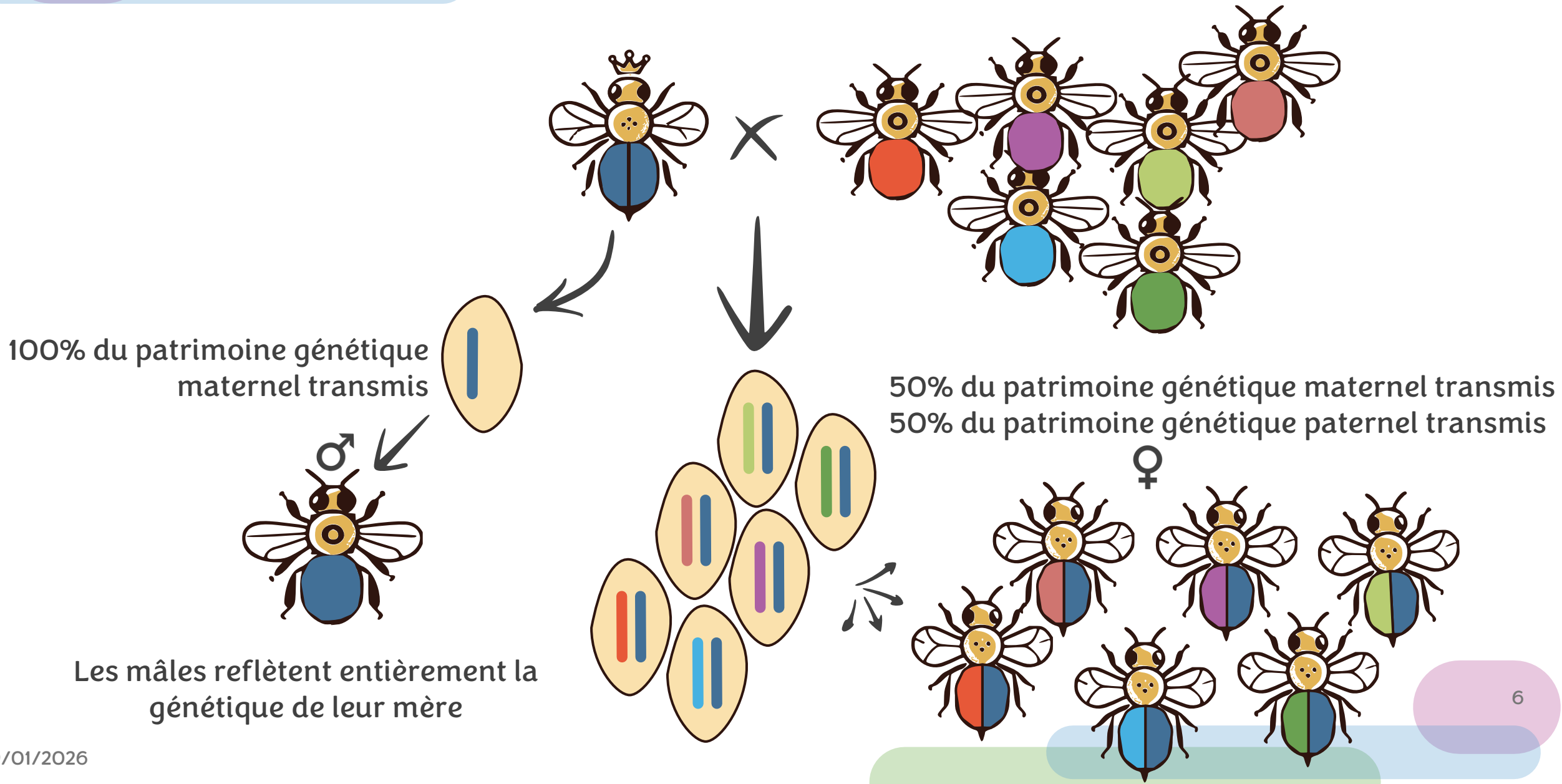
=

1 copie de chaque gène

# INTRODUCTION : BASES DE LA GÉNÉTIQUE

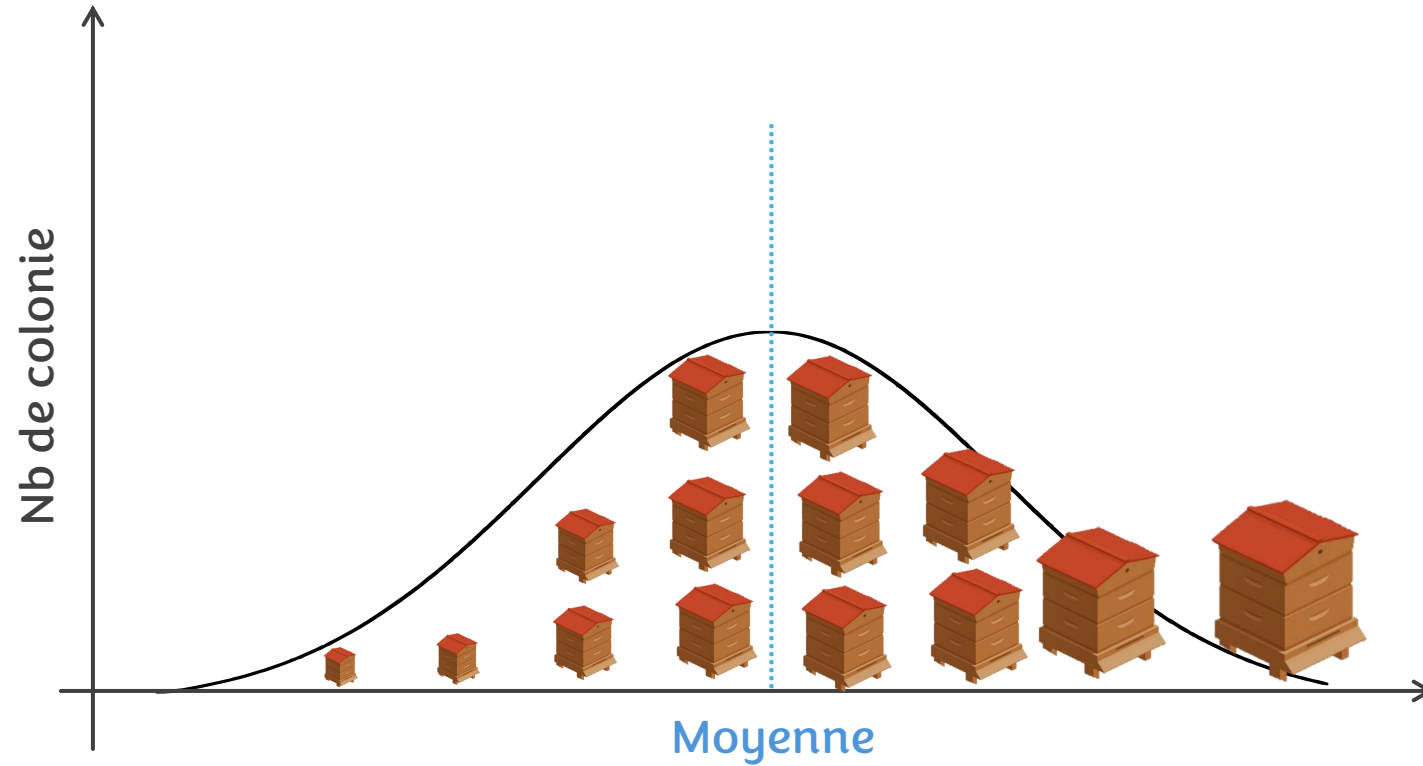


# INTRODUCTION : BASES DE LA GÉNÉTIQUE



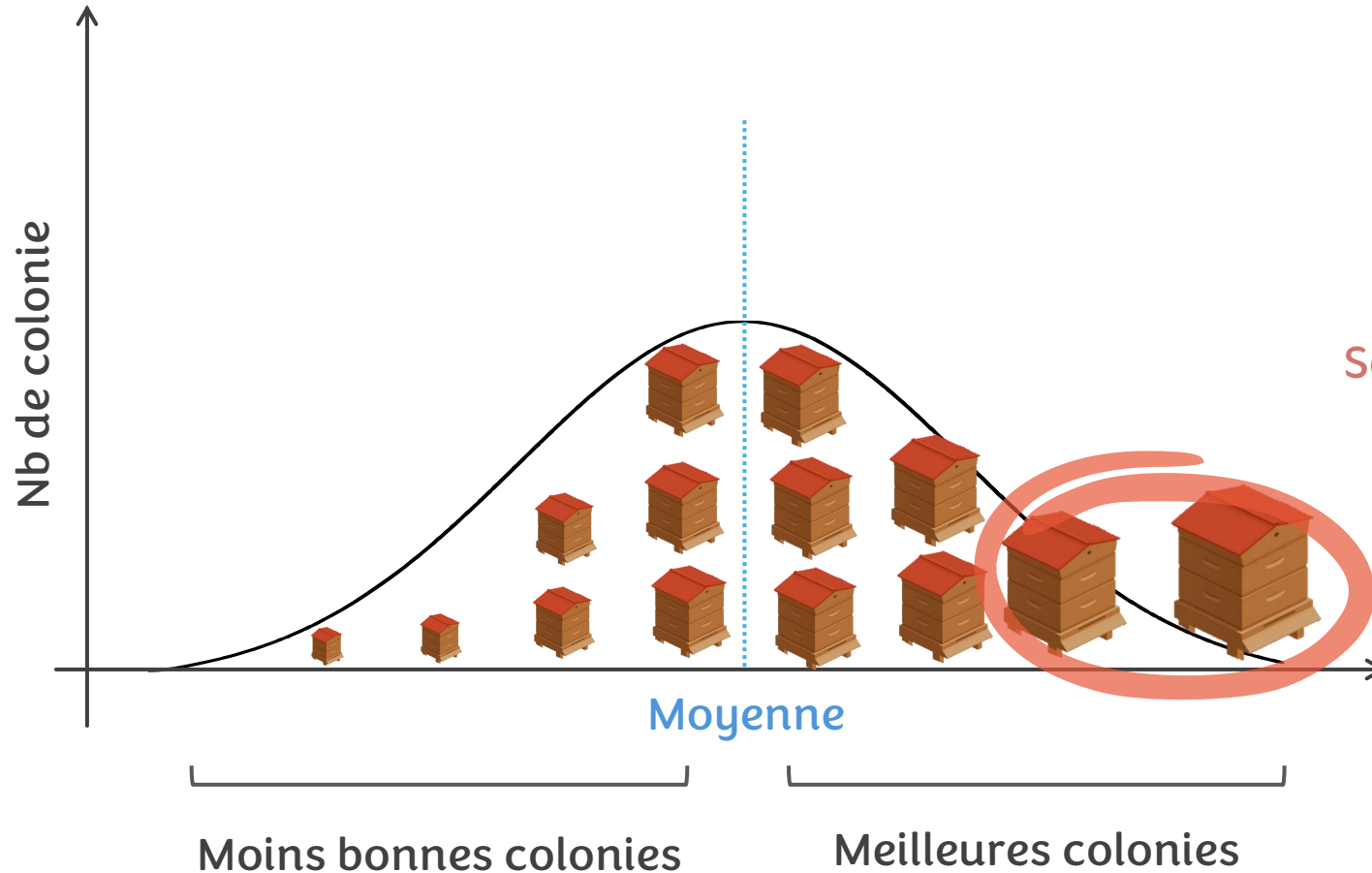
# VARIABILITÉ ET SÉLECTION

GÉNÉRATION INITIALE



# VARIABILITÉ ET SÉLECTION

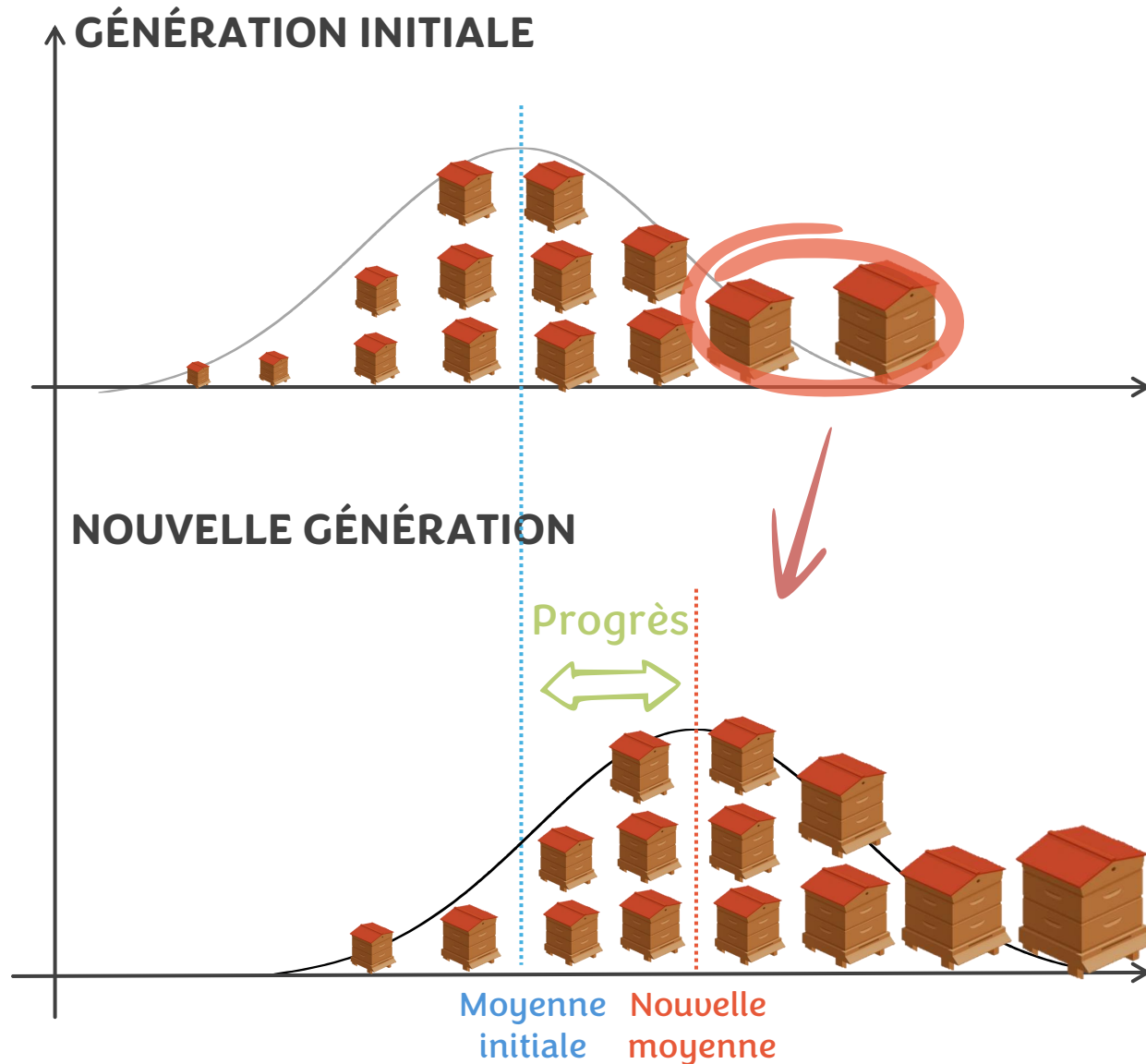
GÉNÉRATION INITIALE



Sélection des meilleurs parents pour produire les descendants

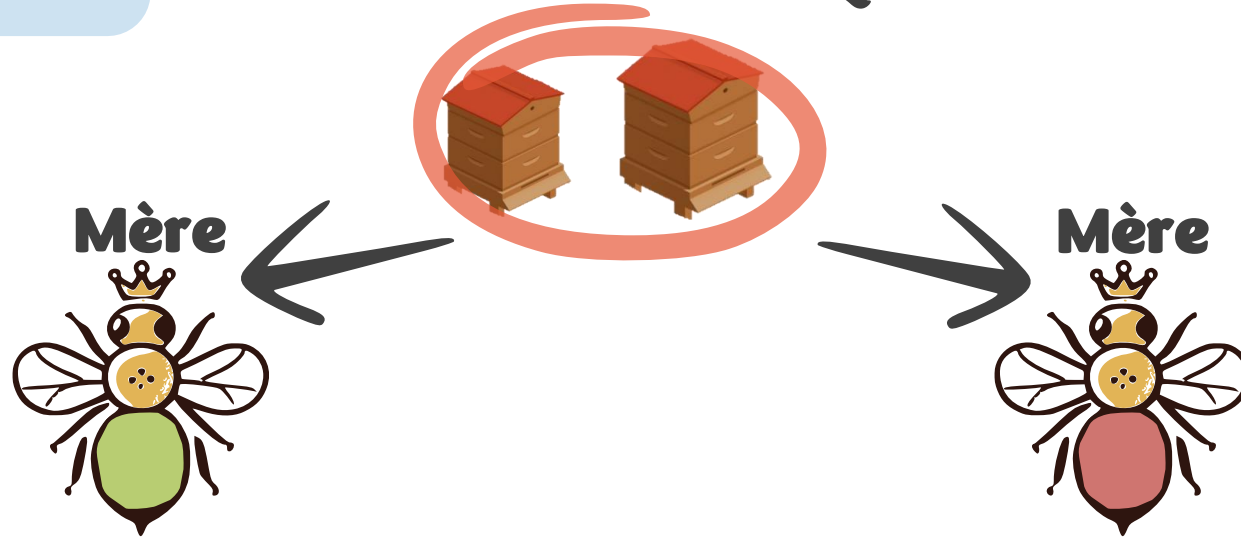


# VARIABILITÉ ET SÉLECTION

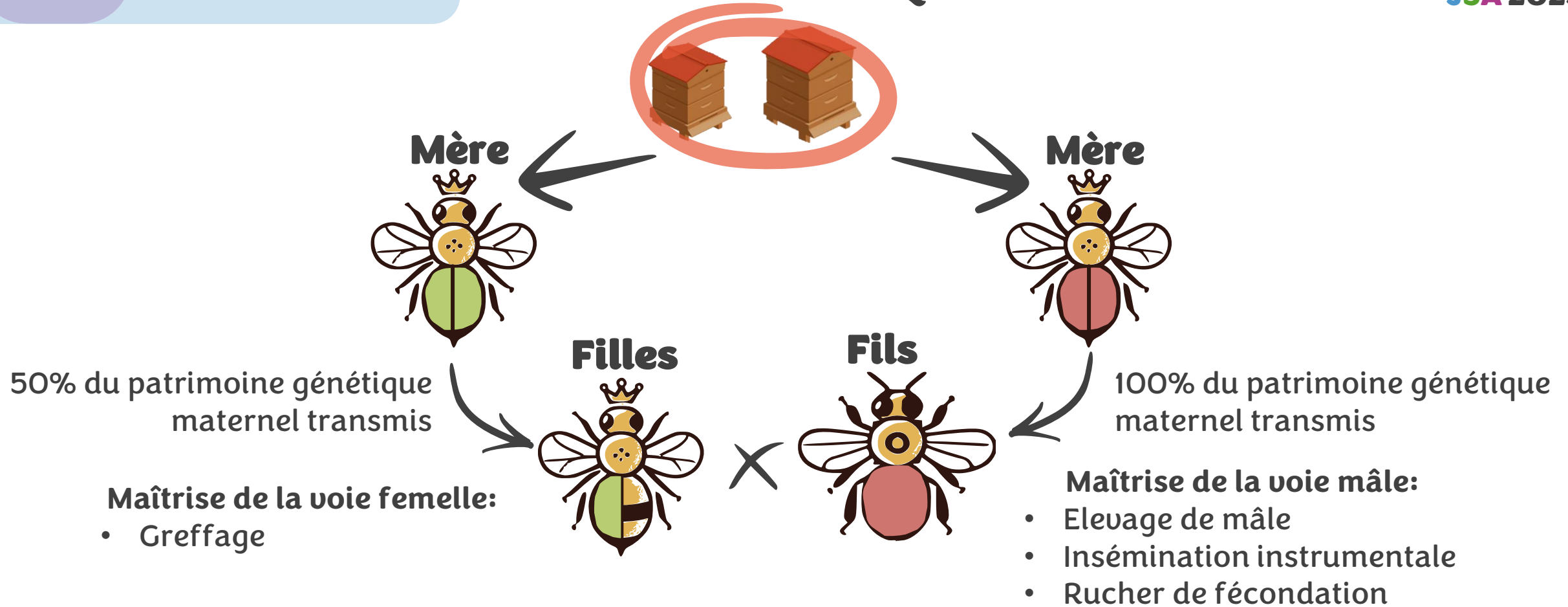


Les descendants issus des colonies les plus performantes vont être meilleures en moyenne que la génération précédente

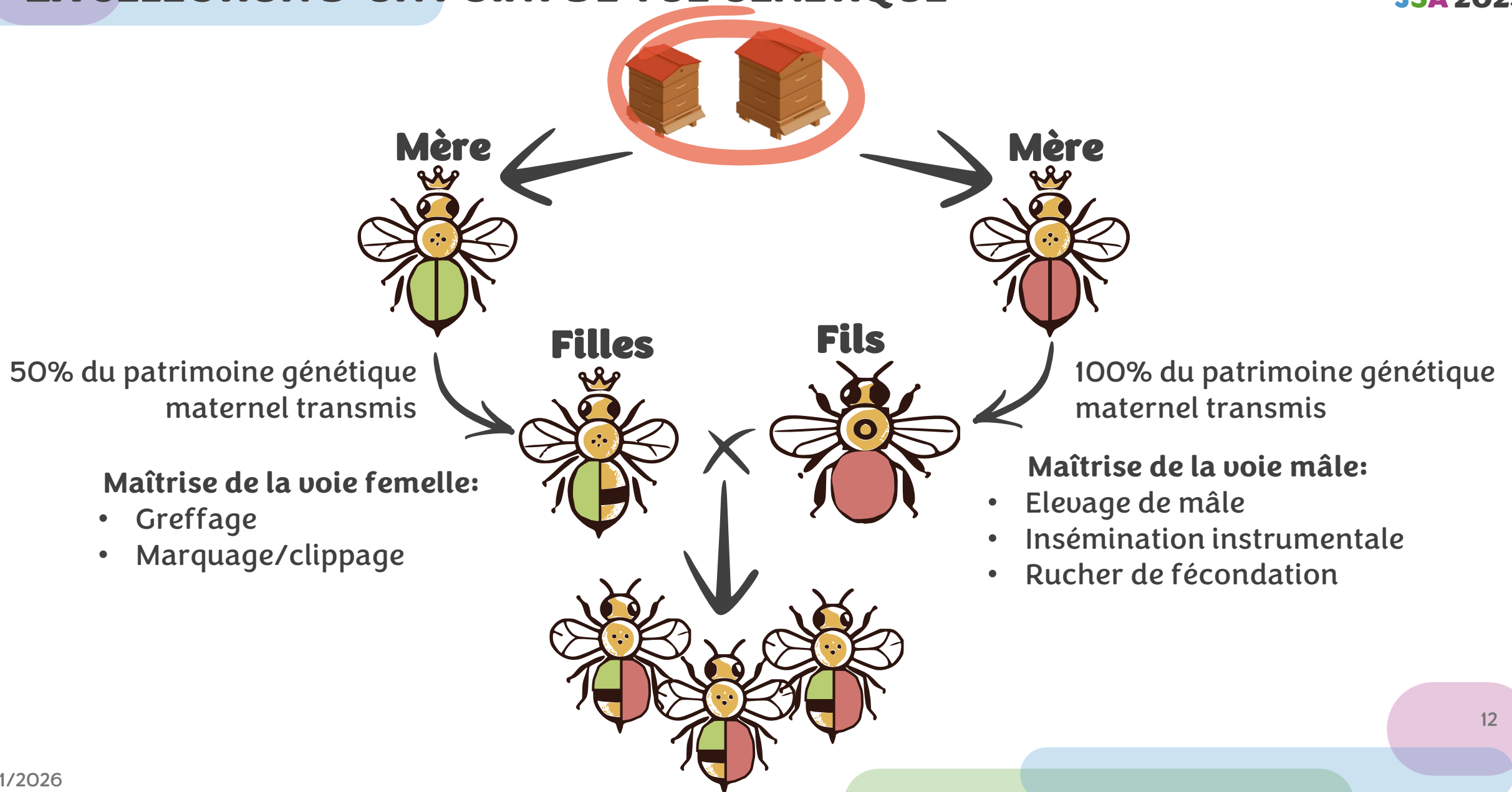
# LA SÉLECTION D'UN POINT DE VUE GÉNÉTIQUE



# LA SÉLECTION D'UN POINT DE VUE GÉNÉTIQUE



# LA SÉLECTION D'UN POINT DE VUE GÉNÉTIQUE



# DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE ET EXPRESSION DES CARACTÈRES

- Une performance observée résulte de plusieurs caractères biologiques

# DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE ET EXPRESSION DES CARACTÈRES

- Une performance observée résulte de plusieurs caractères biologiques  
Exemple : La résistance à *Varroa*



Nettoyage du couvain infesté par les ouvrières, détection des parasites, dynamique de la colonie,...

# DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE ET EXPRESSION DES CARACTÈRES

- Une performance observée résulte de plusieurs caractères biologiques  
Exemple : La résistance à *Varroa*



Nettoyage du couvain infesté par les ouvrières, détection des parasites, dynamique de la colonie,...

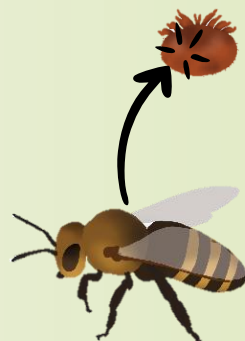
Epouillage entre ouvrière, communication entre abeilles, la santé de la colonie,...

# DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE ET EXPRESSION DES CARACTÈRES

- Une performance observée résulte de plusieurs caractères biologiques  
Exemple : La résistance à *Varroa*



Nettoyage du couvain infesté par les ouvrières, détection des parasites, dynamique de la colonie,...



Epouillage entre ouvrière, communication entre abeilles, la santé de la colonie,...



Qualité du nourrissage, résistance/résilience des nymphes, durée de développement,...



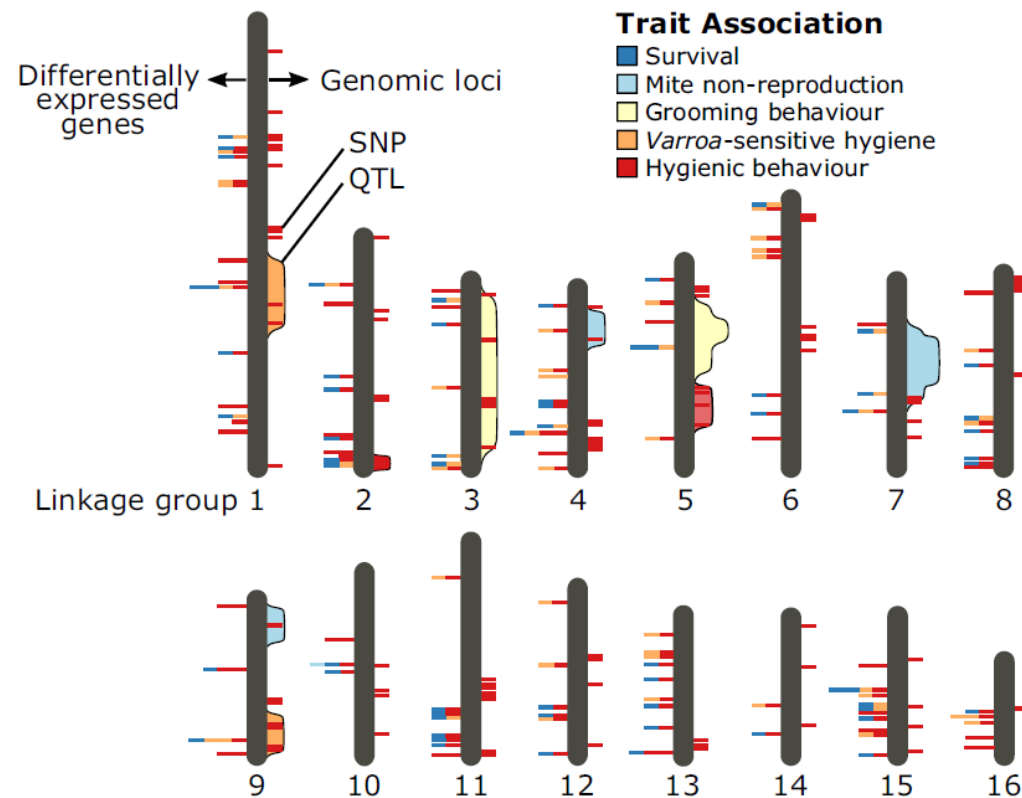
**Résistance à *Varroa***



# DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE ET EXPRESSION DES CARACTÈRES

- Une performance observée résulte de plusieurs caractères biologiques

Exemple : La résistance à *Varroa*



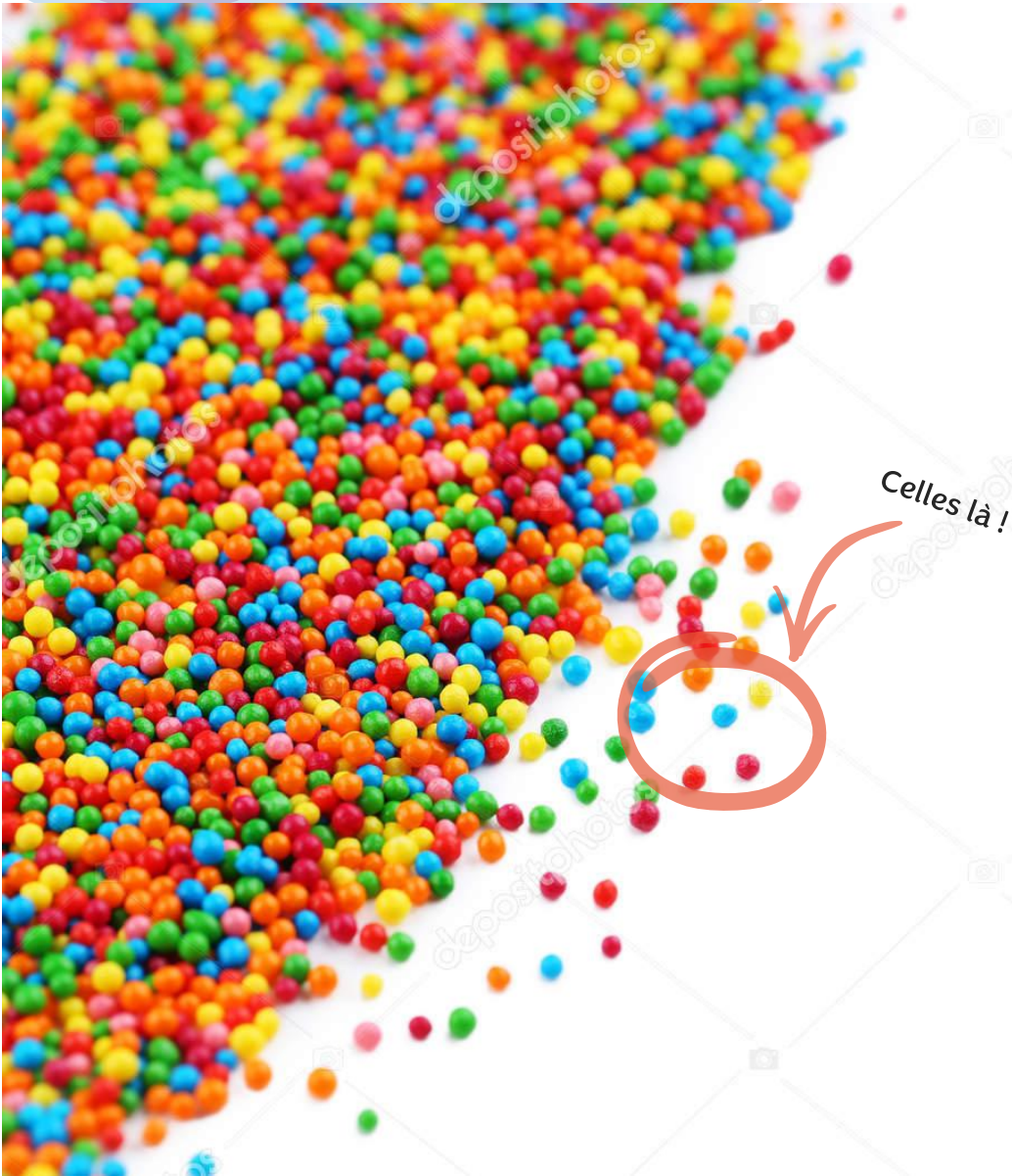
- Chaque caractère est contrôlé par plusieurs gènes. Une performance observée est donc le résultat de combinaisons multiples de gènes.

Figure : Mondet F, Beaurepaire A, McAfee A, Locke B, Alaux C, Blanchard S, Danka B, Le Conte Y. 2020. Honey bee survival mechanisms against the parasite *Varroa destructor*: a systematic review of phenotypic and genomic research efforts. *International Journal for Parasitology*. 50(6-7):433-447.

<https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2020.03.005>

19/01/2026

# DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE ET EXPRESSION DES CARACTÈRES



- Chaque caractère est contrôlé par plusieurs gènes. Une performance observée est donc le résultat de combinaisons multiples de gènes.
- La diversité génétique augmente la probabilité d'obtenir les bonnes combinaisons.
- Pour sélectionner les meilleures colonies, il faut en tester beaucoup !

## PROGRESSER VERS UNE RÉSISTANCE CONTRE *VARROA DESTRUCTOR* :

- Une dizaine d'apiculteurs investis depuis 2020
- 2 campagnes d'évaluation en 2021 et 2022 interrompues avec le PCR et la réorganisation du pôle apicole
- > 70 visites pour tester environ 500 reines réparties en 8 lignées
- Difficulté à faire émerger des comportements de résistance dans le cadre d'une sélection multicritère sur des ruchers traités, aux itinéraires techniques différents et aux pratiques non harmonisées



## NOUVEAU DESIGN EXPÉRIMENTAL DEPUIS 2024

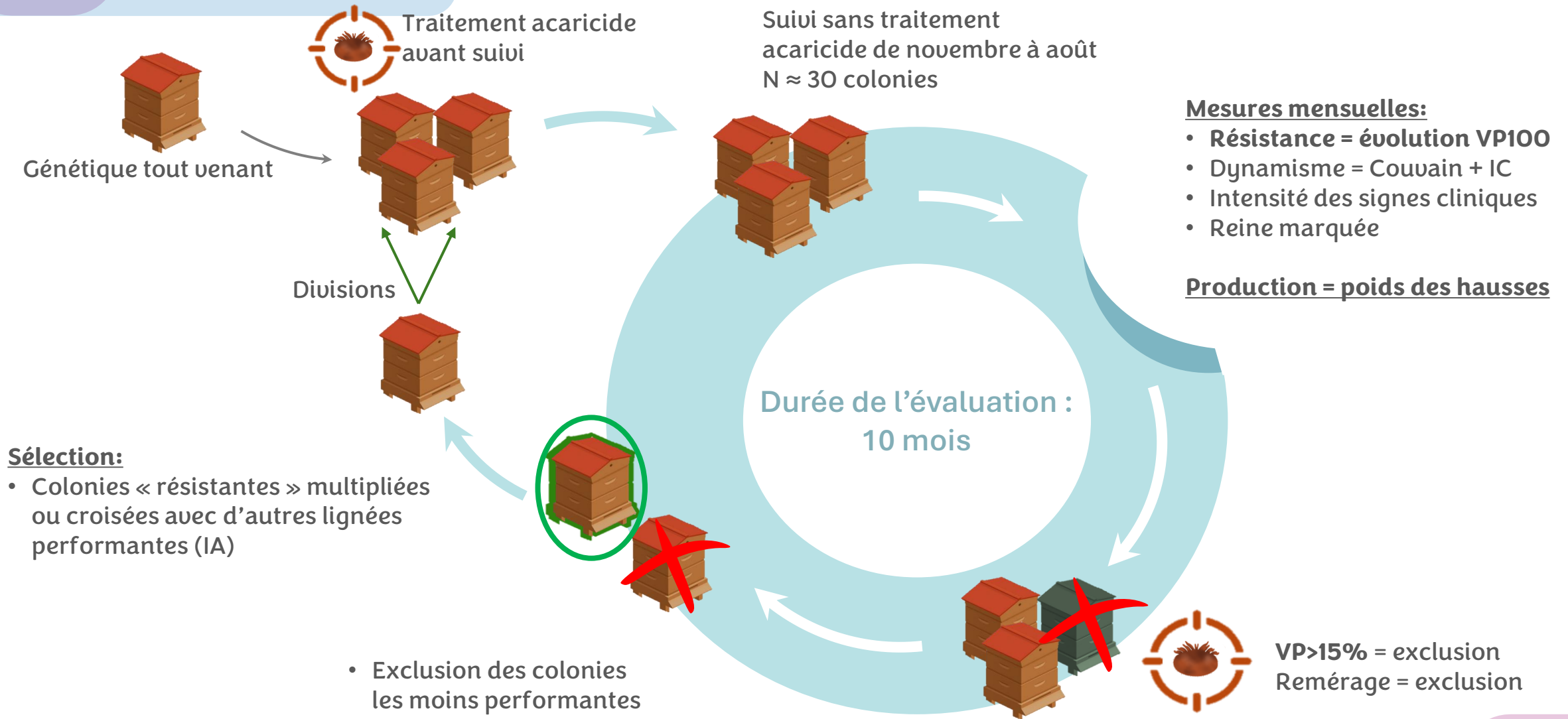
Evaluation des **performances technico-économiques** via un suivi 4x/an chez les api-pro (miel, dynamisme, sanitaire, varroa)

Evaluation de la **résistance à varroa** via un suivi mensuel sur un rucher expérimental avec traitement à seuil (varroa, miel, dynamisme, sanitaire)

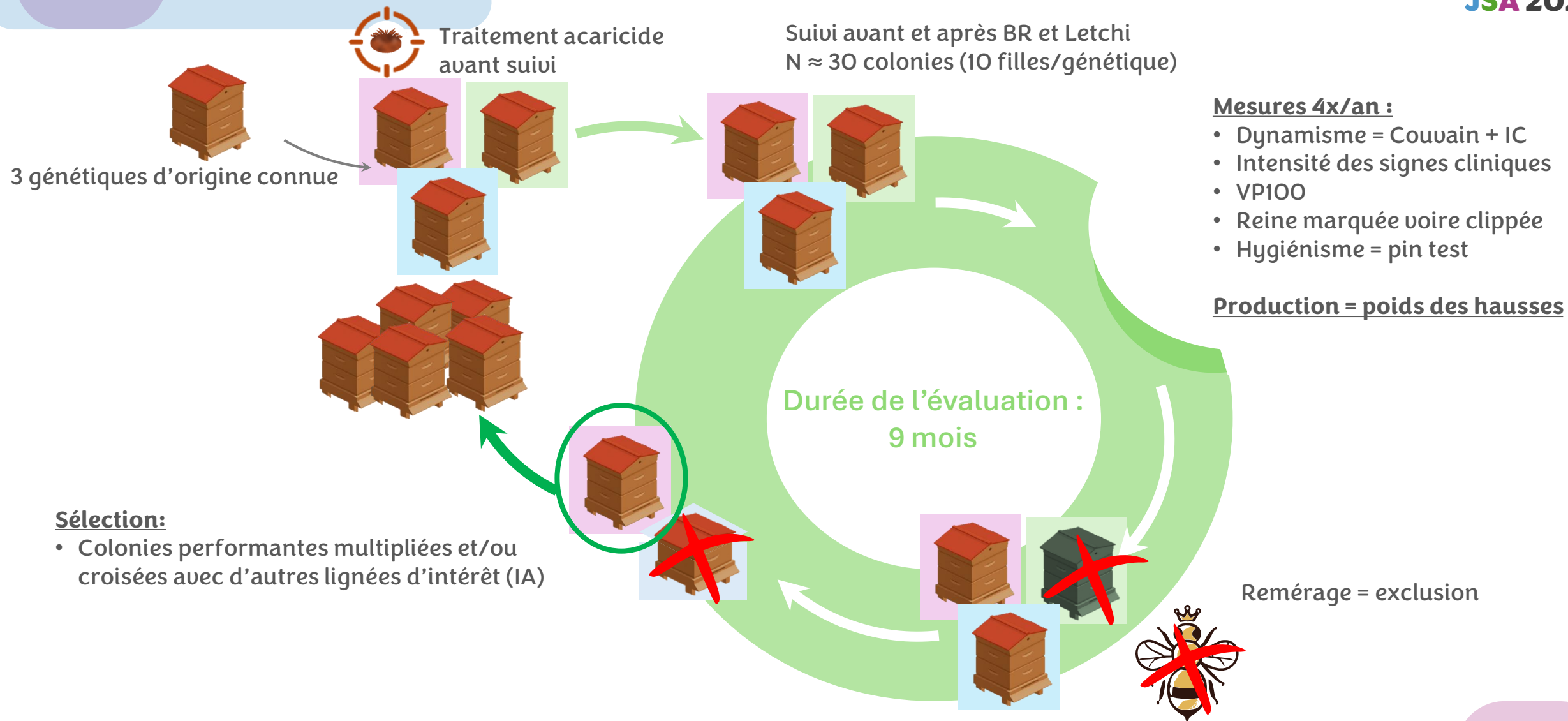
Sélection des meilleurs reproducteurs (♂ et ♀)  
par insémination en vue de progresser

# PROTOCOLE SUR LE RUCHER EXPÉRIMENTAL DU GDS

*Darwinian black box - Blacqui re et al. 2019*



# PROTOCOLE SUR LES RUCHERS DE TESTAGE

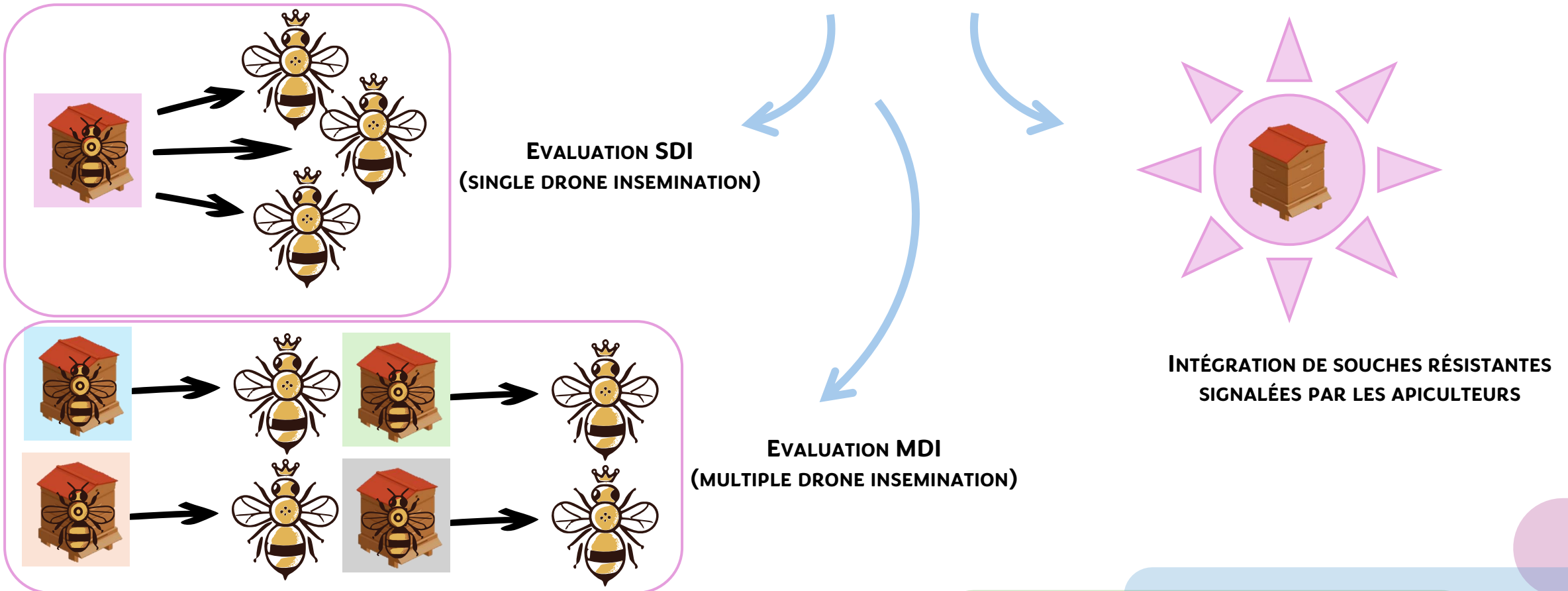




# RÉSISTANCE IDENTIFIÉE QUI RESTE À FIXER

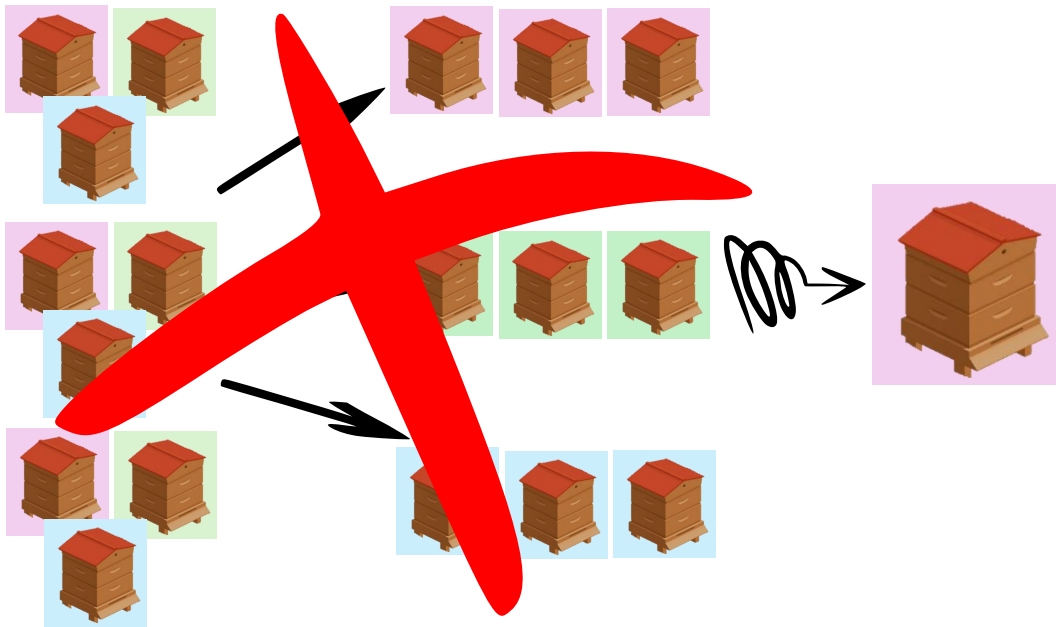
## RÉSISTANCE ACQUISE POUR 1 COLONIE DU RUCHER EXPÉRIMENTAL :

- Une colonie issue d'IA => VP<5% en moyenne sur 2 saisons consécutives avec 1 seul traitement annuel
- F1 évaluées en conditions de production avec des performances similaires aux autres lignées testées
- Difficulté à fixer la résistance chez la descendance

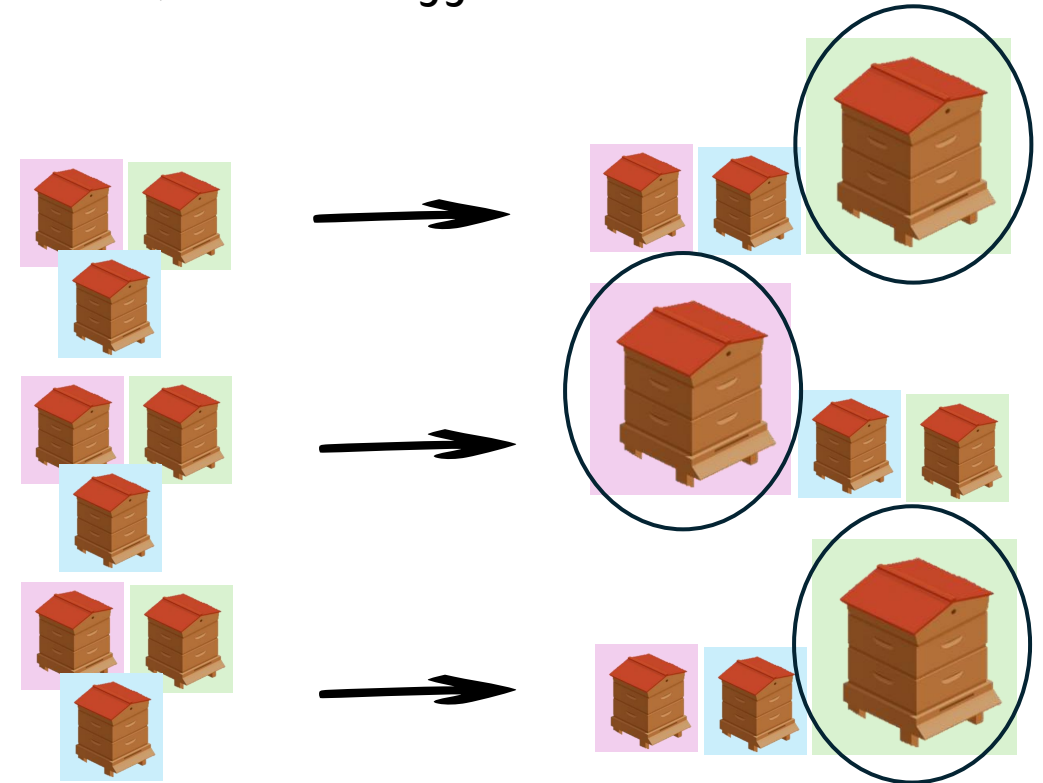


## LA PART GÉNÉTIQUE MASQUÉE PAR L'ENVIRONNEMENT

- Des différences de performances qui s'expliquent davantage par l'effet environnement que la génétique
- Pas de relation à ce stade entre l'hygiénisme et la charge en varroa, ou entre l'hygiénisme et le score sanitaire



COMPARAISON DES LIGNÉES À  
L'ÉCHELLE DU PLAN DE SÉLECTION



COMPARAISON DES LIGNÉES À  
L'ÉCHELLE DE CHAQUE RUCHER

# À Retenir :



- La sélection s'inscrit sur le long terme.
- Les caractères d'intérêt résultent de l'action combinée de nombreux gènes.
- La sélection est plus efficace en ciblant peu de caractères.
- La diversité génétique est essentielle pour progresser.
- La maîtrise de la voie mâle est une nécessité.
- Le progrès génétique est collectif : la réussite d'un programme de sélection repose sur un grand nombre de colonies.



**MERCI DE VOTRE ATTENTION**

**Place aux questions...**

