



**HAL**  
open science

## ”Rusticité, robustesse, résilience, adaptation” Quelle est la vision de la communauté des généticiens sur ces concepts ?

Nicolas Bédère, Ingrid David

### ► To cite this version:

Nicolas Bédère, Ingrid David. ”Rusticité, robustesse, résilience, adaptation” Quelle est la vision de la communauté des généticiens sur ces concepts ?. Séminaire “ Races rustiques ”, INRAE, Mar 2023, Paris, France. hal-04322643

**HAL Id: hal-04322643**

**<https://hal.inrae.fr/hal-04322643>**

Submitted on 5 Dec 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L’archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d’enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**INRAE**

➤ « Rusticité, robustesse, résilience, adaptation »  
Quelle est la vision de la communauté des généticiens  
sur ces concepts?

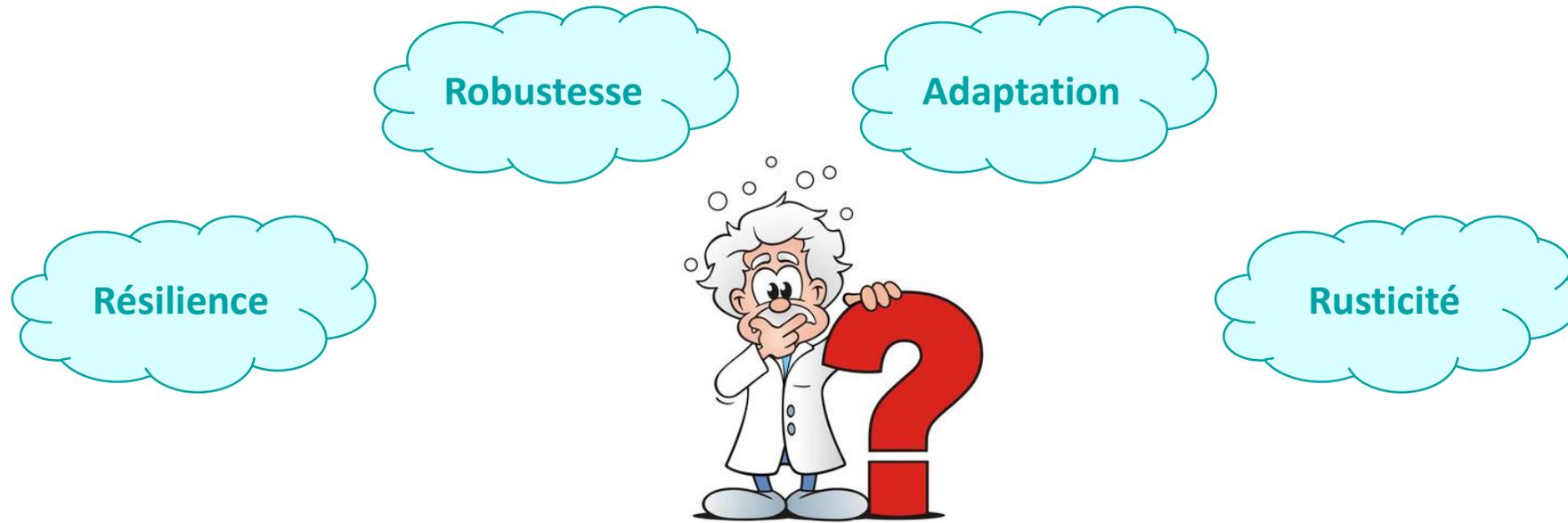
**Nicolas Bédère, Ingrid David**

## ➤ Pour traiter cette question nous avons mobilisé...

- Expertise personnelle
- Revue bibliographique de génétique
- Sondage auprès de la communauté des scientifiques du département de génétique animale INRAE



➤ « Rusticité, robustesse, résilience, adaptation » quelle est la vision de la communauté des généticiens sur ces concepts?



➔ **Point commun : la sensibilité à l'environnement**



Attentes sociétales



Transition agroécologique



Changement climatique

## ➤ Sensibilité environnementale et génétique

☐ effet du milieu différent selon le génotype

$$\mathbf{P} = \mathbf{G} + \mathbf{E}$$



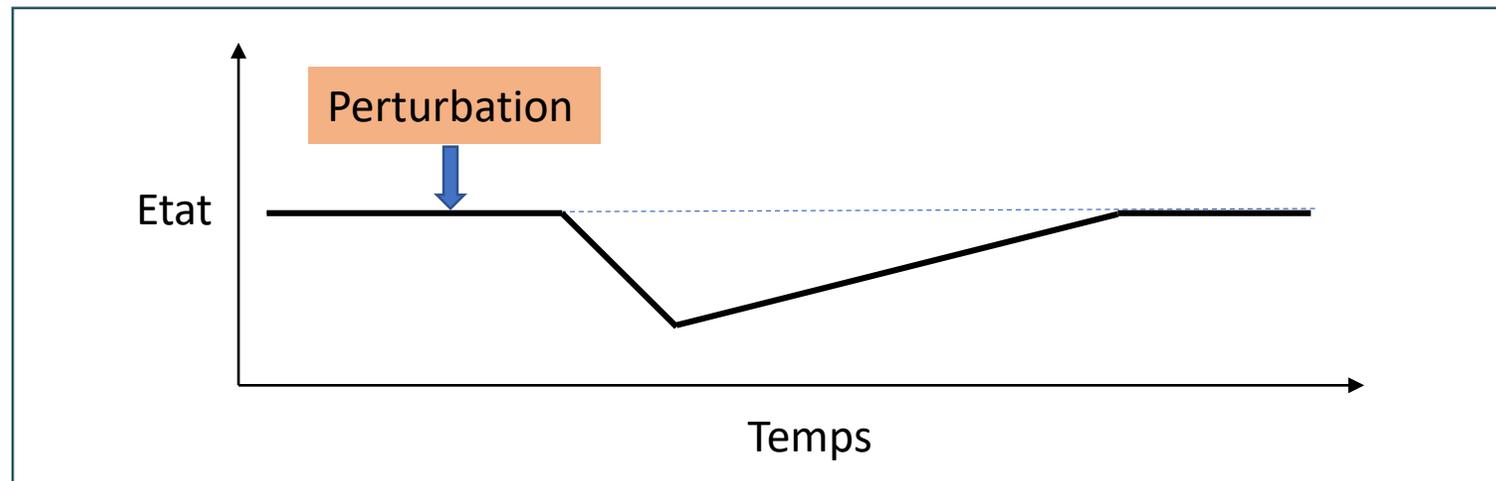
$$\mathbf{P} = \mathbf{G} + \mathbf{E} + \mathbf{G} * \mathbf{E}$$

Interaction génotype-  
milieu

## ➤ Résilience - définition

« La **résilience** est la capacité de l'animal à être peu affecté par une perturbation ou à revenir rapidement à son état initial. »

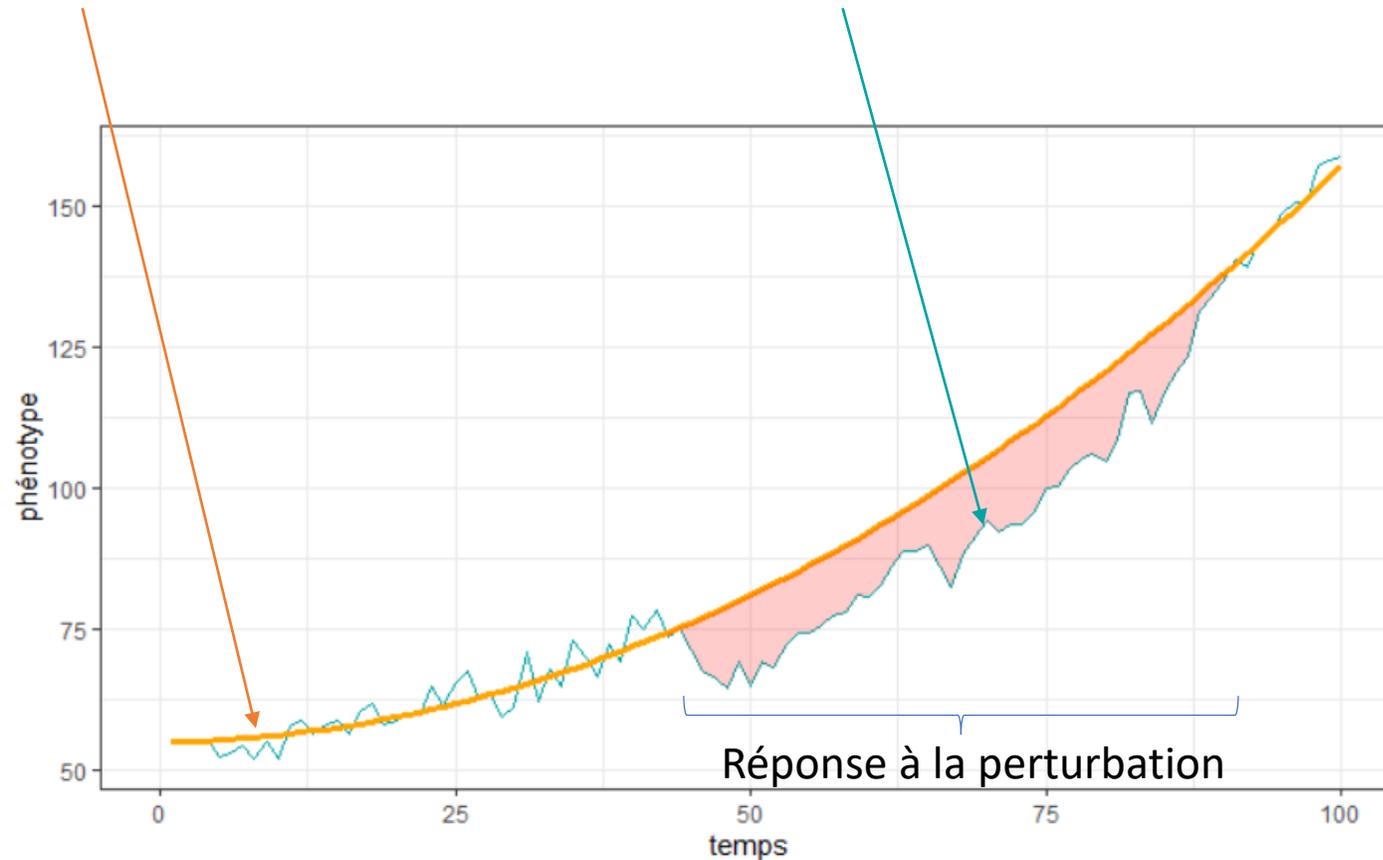
Colditz and Hine, 2016



- Caractéristique de **l'animal**
- Correspondant à sa sensibilité environnementale
- Concerne **certains phénotypes** sur du **court terme**

## ➤ Résilience – mesure

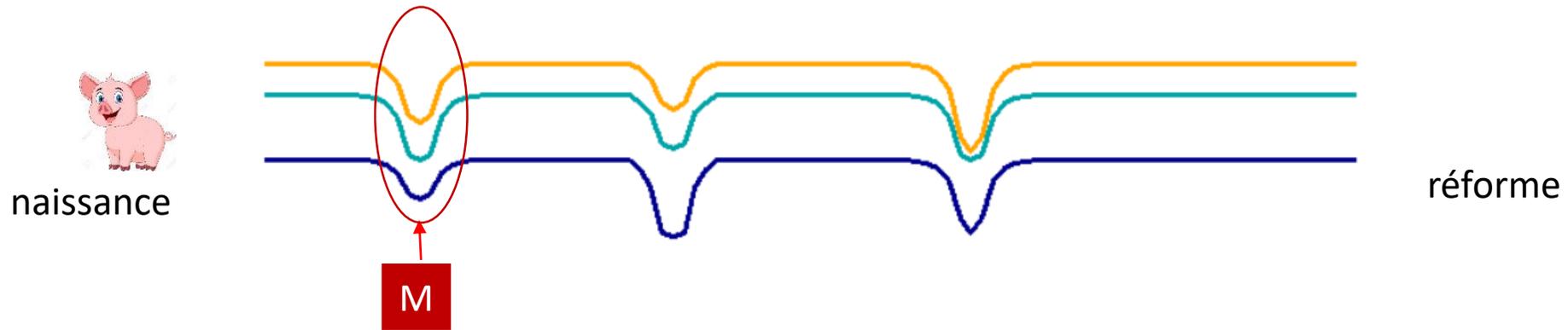
- **L'idée** : utiliser **les données longitudinales** pour quantifier les déviations entre la **courbe théorique** de l'animal et sa **courbe observée (bruitée)**



➔ Travaux de modélisation

Héritabilité faible à modérée

## ➤ Résilience – les questions



- Un ou plusieurs types de perturbations ?
- A un instant  $t$  ou à plusieurs instants ?
- Un ou plusieurs caractères?

## ➤ Robustesse - définition

« L'animal d'élevage **robuste** est capable d'exprimer son potentiel de production dans un large éventail d'environnements sans compromettre sa reproduction, sa santé et son bien-être. »

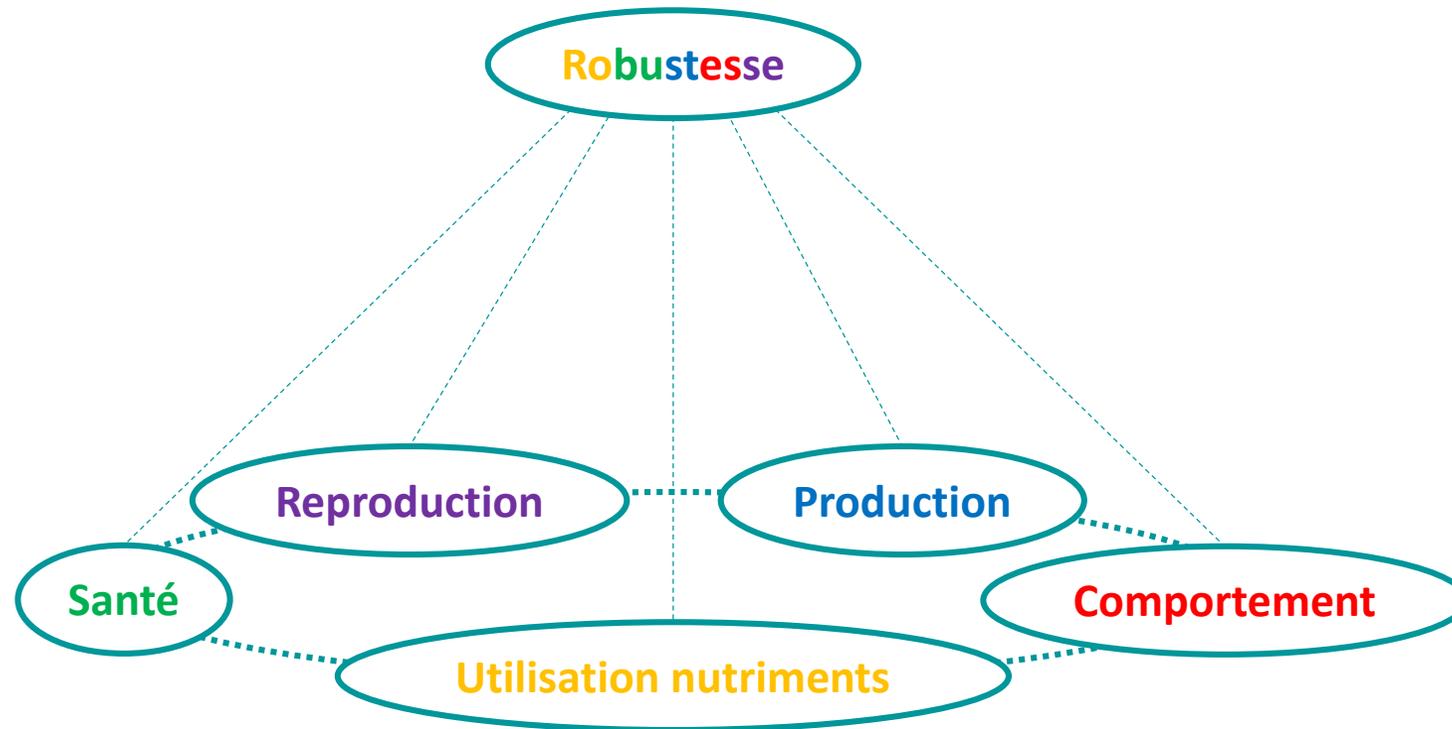
Knap, 2005

« La **robustesse** est la capacité de l'animal, face à des contraintes environnementales, à continuer à faire les différentes choses qu'il a à faire pour favoriser sa reproduction future »

Friggens et al. 2017

- Caractéristique de **l'animal**
- Correspondant à sa sensibilité environnementale, dans **des environnements** très différents
- Concerne **l'ensemble de ses fonctions** sur du **long terme**

## ➤ Robustesse - la performance multiple



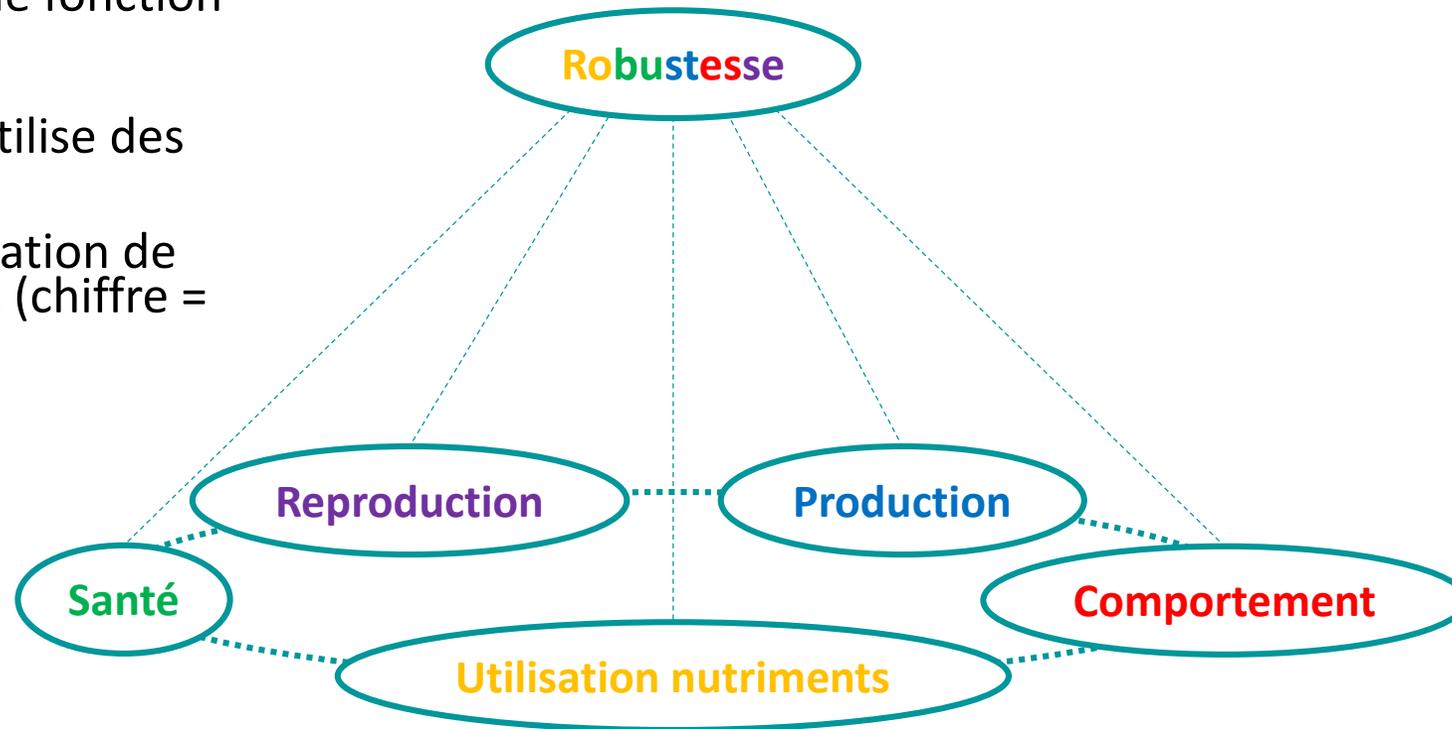
## ➤ Robustesse - la performance multiple

Stratégie n°1

- identifier des **critères** représentant chaque fonction
- les **combiner**

➔ En génétique: on utilise des **index de sélection**

Évolution vers l'intégration de toutes les dimensions (chiffre = tous les 20 ans)



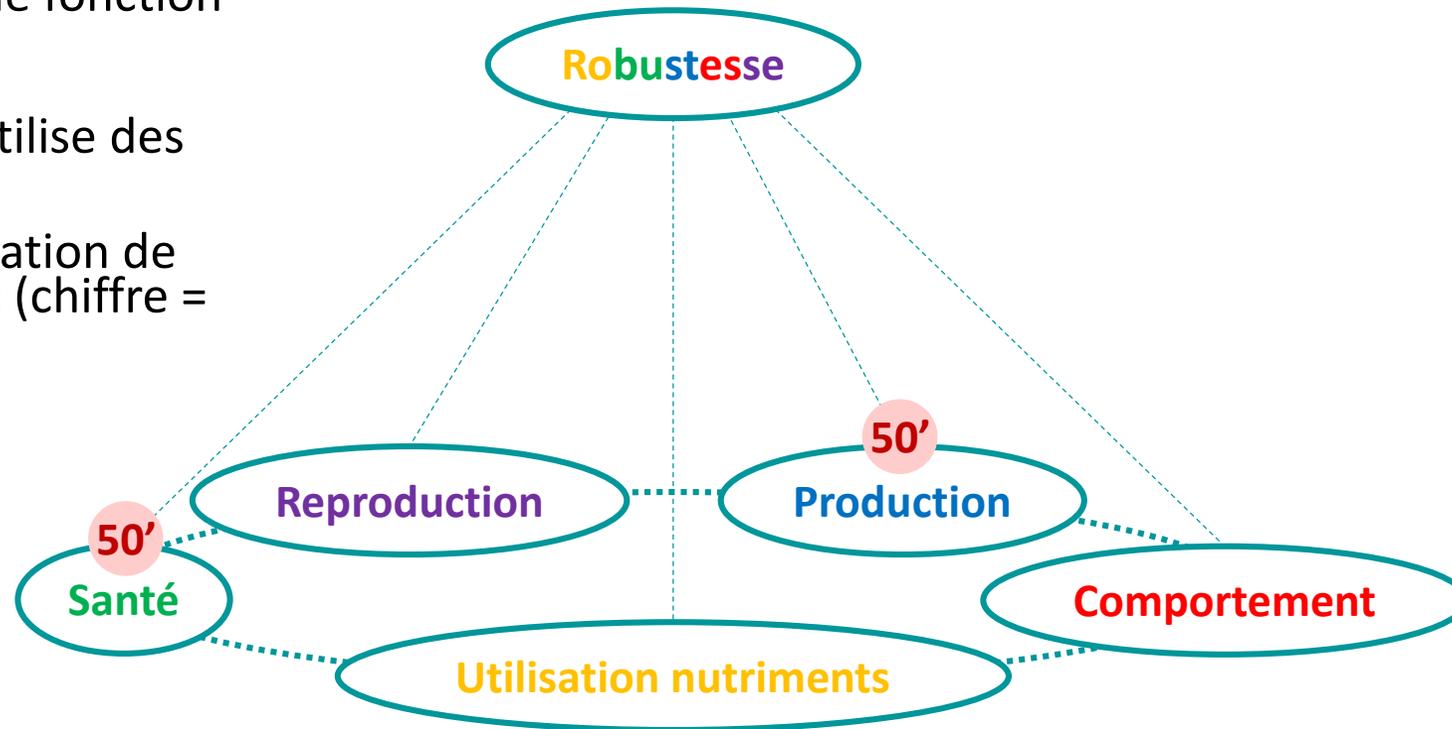
## ➤ Robustesse - la performance multiple

Stratégie n°1

- identifier des **critères** représentant chaque fonction
- les **combiner**

➔ En génétique: on utilise des **index de sélection**

Évolution vers l'intégration de toutes les dimensions (chiffre = tous les 20 ans)



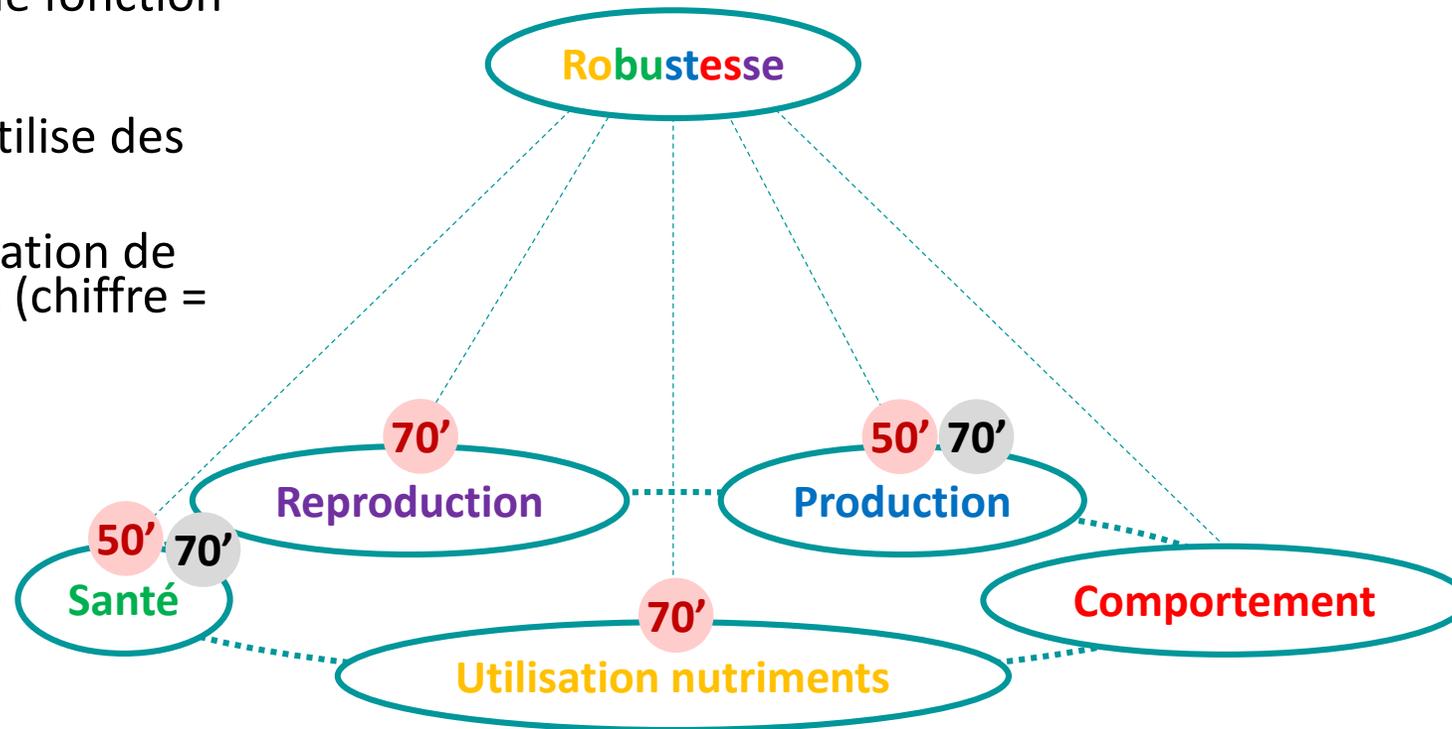
## ➤ Robustesse - la performance multiple

Stratégie n°1

- identifier des **critères** représentant chaque fonction
- les **combiner**

➔ En génétique: on utilise des **index de sélection**

Évolution vers l'intégration de toutes les dimensions (chiffre = tous les 20 ans)



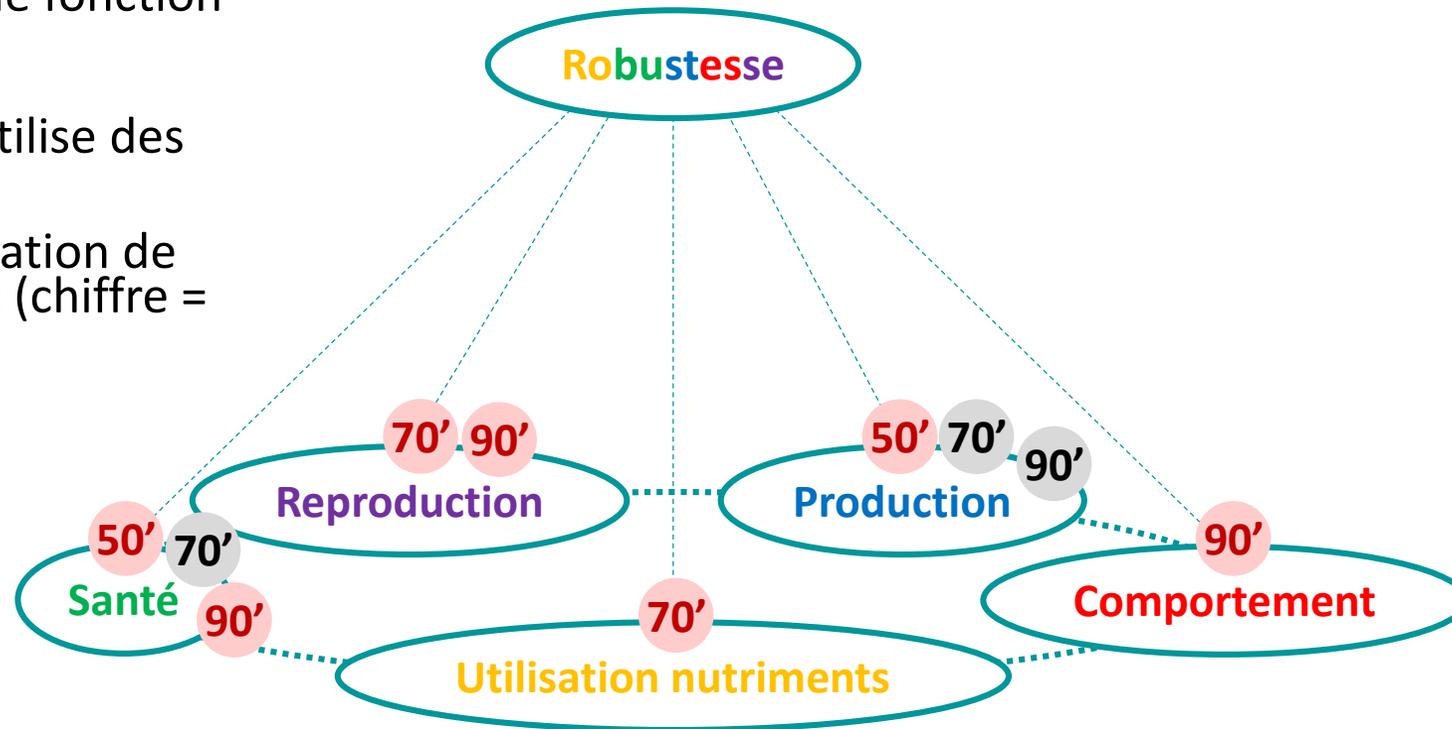
## ➤ Robustesse - la performance multiple

Stratégie n°1

- identifier des **critères** représentant chaque fonction
- les **combiner**

➔ En génétique: on utilise des **index de sélection**

Évolution vers l'intégration de toutes les dimensions (chiffre = tous les 20 ans)



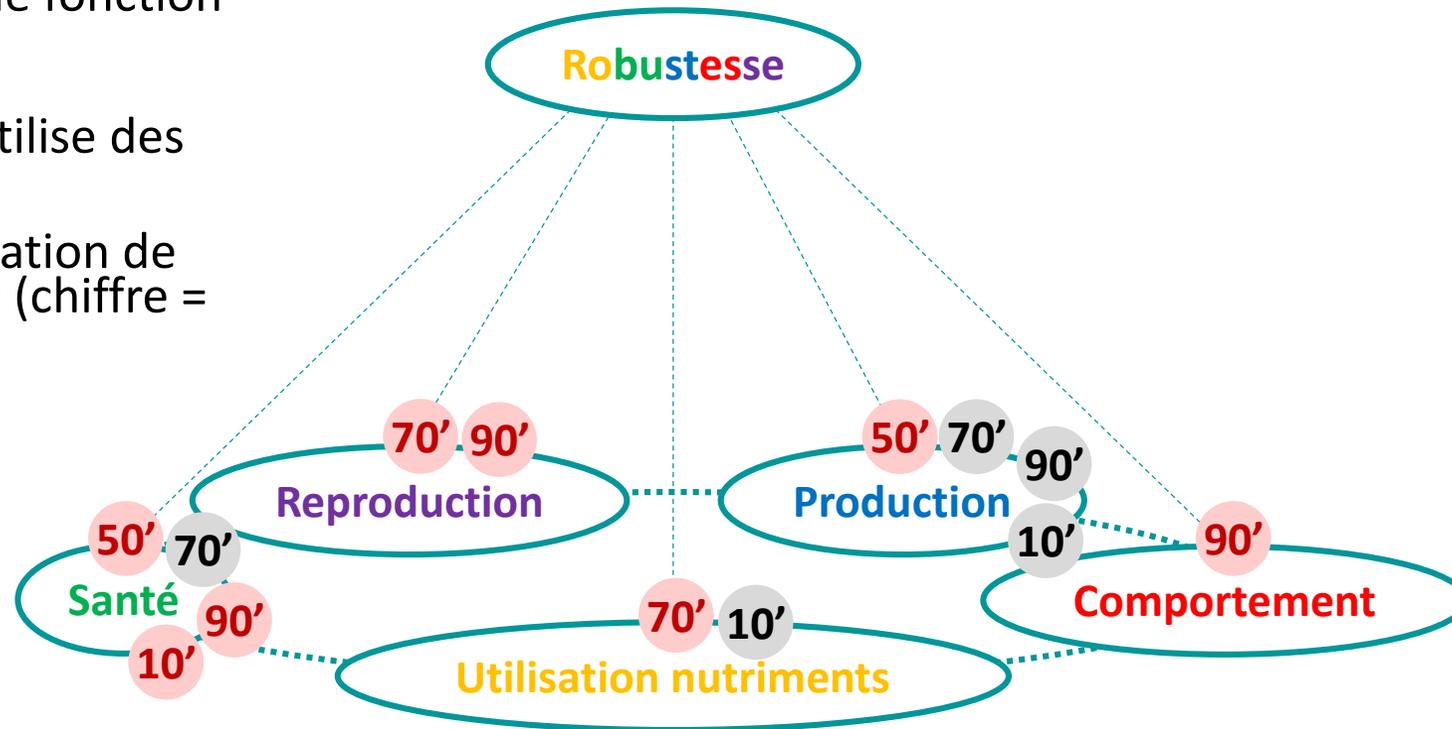
## ➤ Robustesse - la performance multiple

Stratégie n°1

- identifier des **critères** représentant chaque fonction
- les **combiner**

➔ En génétique: on utilise des **index de sélection**

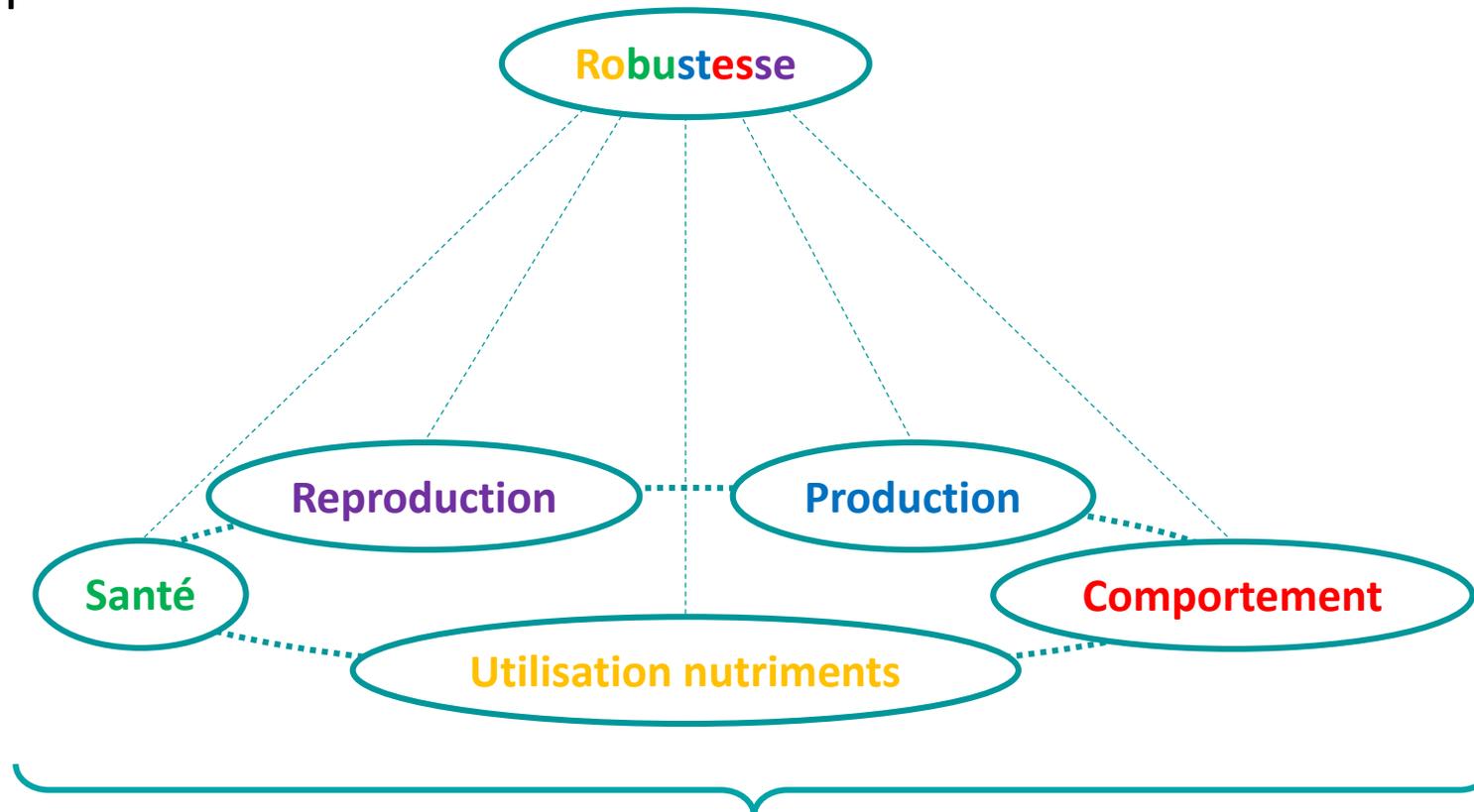
Évolution vers l'intégration de toutes les dimensions (chiffre = tous les 20 ans)



## ➤ Robustesse - la performance multiple

Stratégie n°1 :

index de sélection



Stratégie n°2 :

**Critère global**

*e.g.* longévité fonctionnelle  
~ 90'



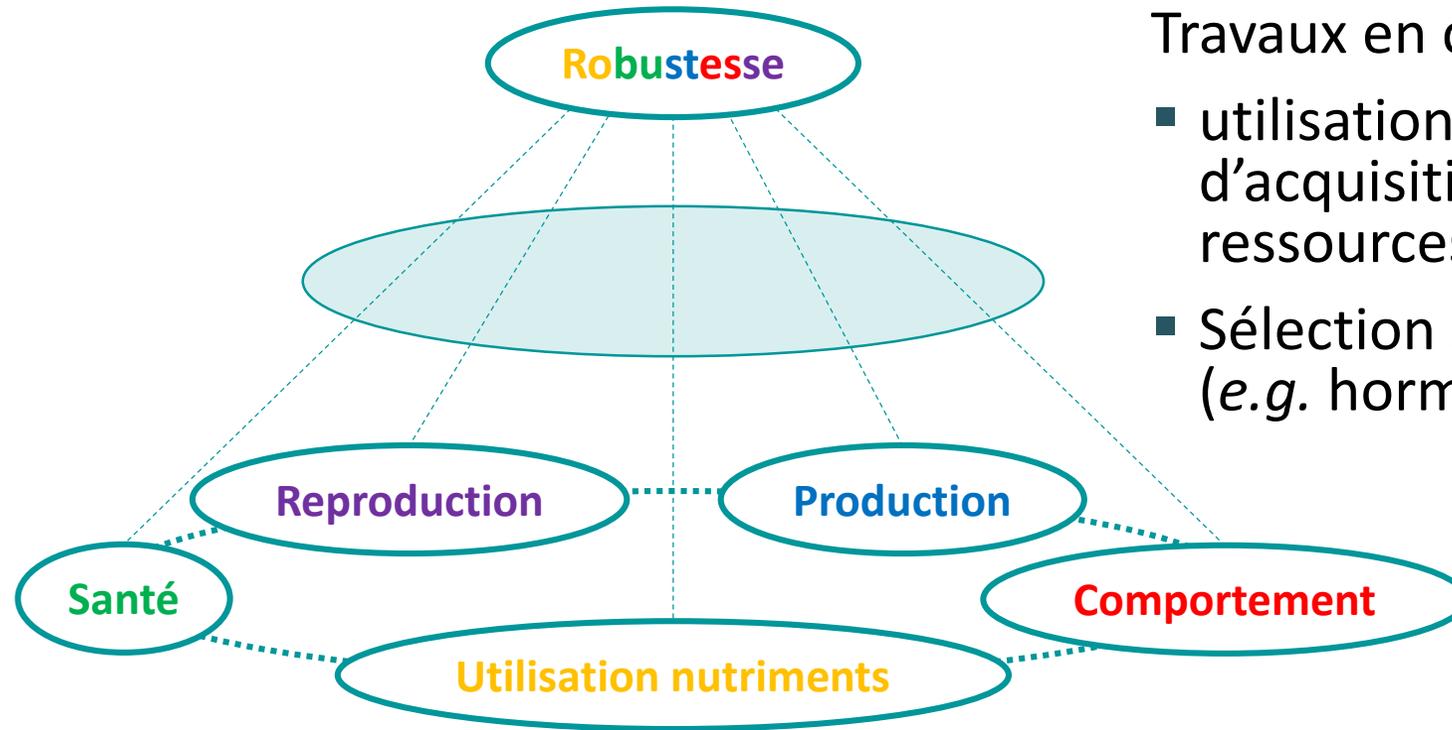
INRAE

Séminaire races rustiques, vision des généticiens  
20-21 Mars 2023 /Paris / Nicolas Bédère, Ingrid David

Figure adaptée de Friggens et al. 2017. 15

## ➤ Robustesse - la performance multiple

Stratégie n°1 :  
index de sélection



Stratégie n°2 :  
Critère global

Stratégie n°3 :

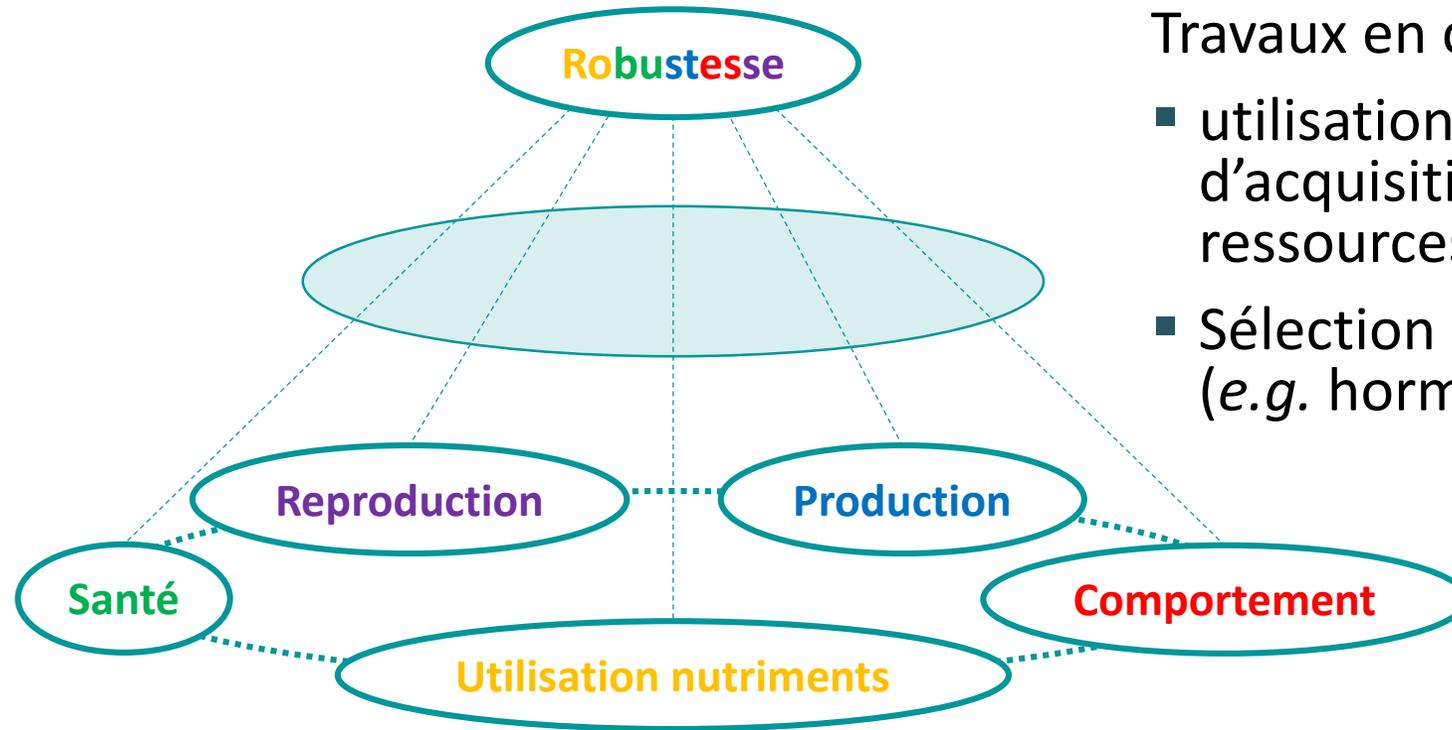
**Influencer les compromis  
entre fonctions**

Travaux en cours (20' !)

- utilisation de modèles d'acquisition/allocation des ressources
- Sélection sur les régulateurs (e.g. hormone ACTH)

## ➤ Robustesse - la performance multiple

Stratégie n°1 :  
index de sélection



Stratégie n°2 :  
Critère global

Stratégie n°3 :

**Influencer les compromis  
entre fonctions**

Travaux en cours (20' !)

- utilisation de modèles d'acquisition/allocation des ressources
- Sélection sur les régulateurs (e.g. hormone ACTH)

**/!\** Eventail d'environnements



INRAE

Séminaire races rustiques, vision des généticiens  
20-21 Mars 2023 /Paris / Nicolas Bédère, Ingrid David

Figure adaptée de Friggens et al. 2017. 17

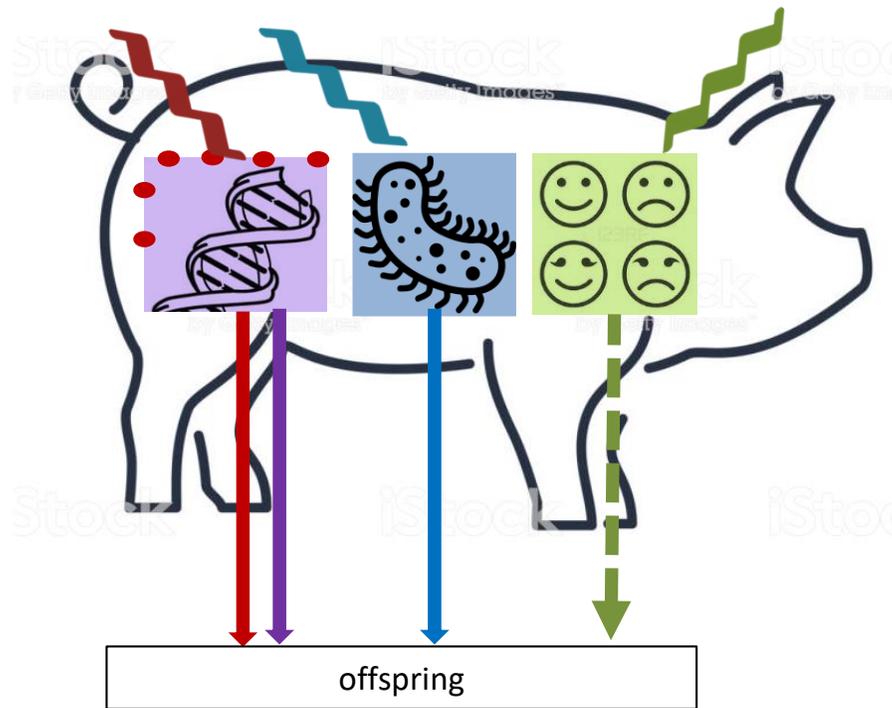
## > Adaptation

Correspond à l'ensemble des mécanismes mis en œuvre pour permettre le maintien d'une population face à un changement de milieu de vie

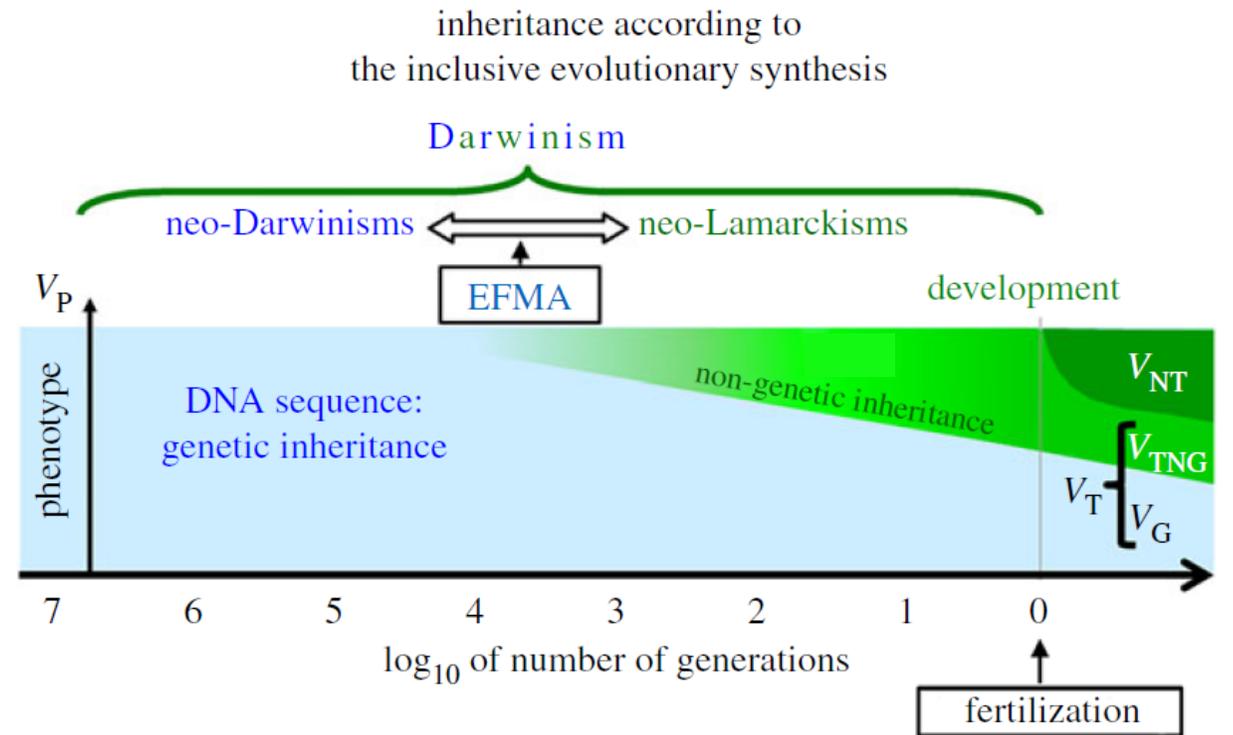
- Caractéristique d'une population
- Réponse rapide d'une population face à de nouvelles contraintes environnementales
- Fait intervenir des mécanismes non-génétiques

# ➤ Adaptation - mécanismes

- Épigénétique  microbiote  culture



-  Physical transmission support
-  No physical transmission support
-  Environmental influence



Inspiré de Danchin et al. 2019

## Etudes sur la transmissibilité des caractères



INRAE

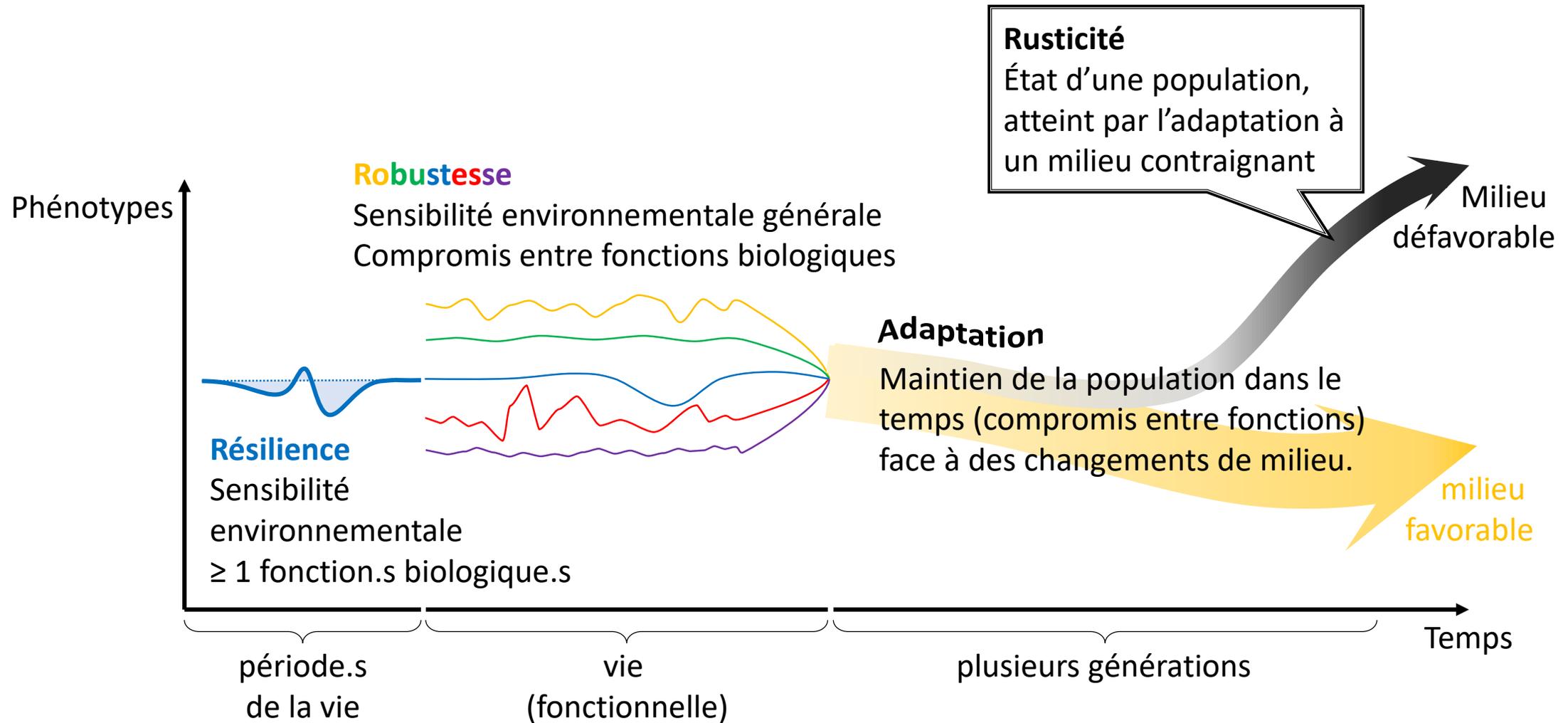
Séminaire races rustiques, vision des généticiens  
20-21 Mars 2023 /Paris / Nicolas Bédère, Ingrid David

## > Rusticité

Un **cas particulier** : état d'une population atteint suite à **l'adaptation** à un milieu difficile, permettant de faire face à ses agressions et de faire bon usage des rares ressources qu'il contient

- Caractéristique d'une population-race
- Adaptée car capable de maintenir ses différentes fonctions afin de favoriser sa reproduction future dans ce milieu là.
- Généralement races pour lesquelles il n'y a pas d'organisation de la sélection « intensive » (morphotype).
- **/!\** Les races rustiques sont souvent locales, les races locales pas systématiquement rustiques !

## ➤ Pour résumer



**INRAE**

➤ **Merci de votre attention**

