



**HAL**  
open science

## Sélection génétique pour la résistance aux maladies : projets et avancées

Mélanie Gunia, Merina Shrestha, Elodie Balmisse, Bertrand Bed'Hom,  
Stéphane Bertagnoli, Samuel Boucher, Sylvain Breton, Emilie Chambellon,  
Thierry Chaumeil, Fabien Coisne, et al.

### ► To cite this version:

Mélanie Gunia, Merina Shrestha, Elodie Balmisse, Bertrand Bed'Hom, Stéphane Bertagnoli, et al.. Sélection génétique pour la résistance aux maladies: projets et avancées. Journée Nationale d'Information des Professionnels du Lapin, Nov 2018, Cesson Sévigné, France. hal-02788724

**HAL Id: hal-02788724**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02788724>**

Submitted on 5 Jun 2020

**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.

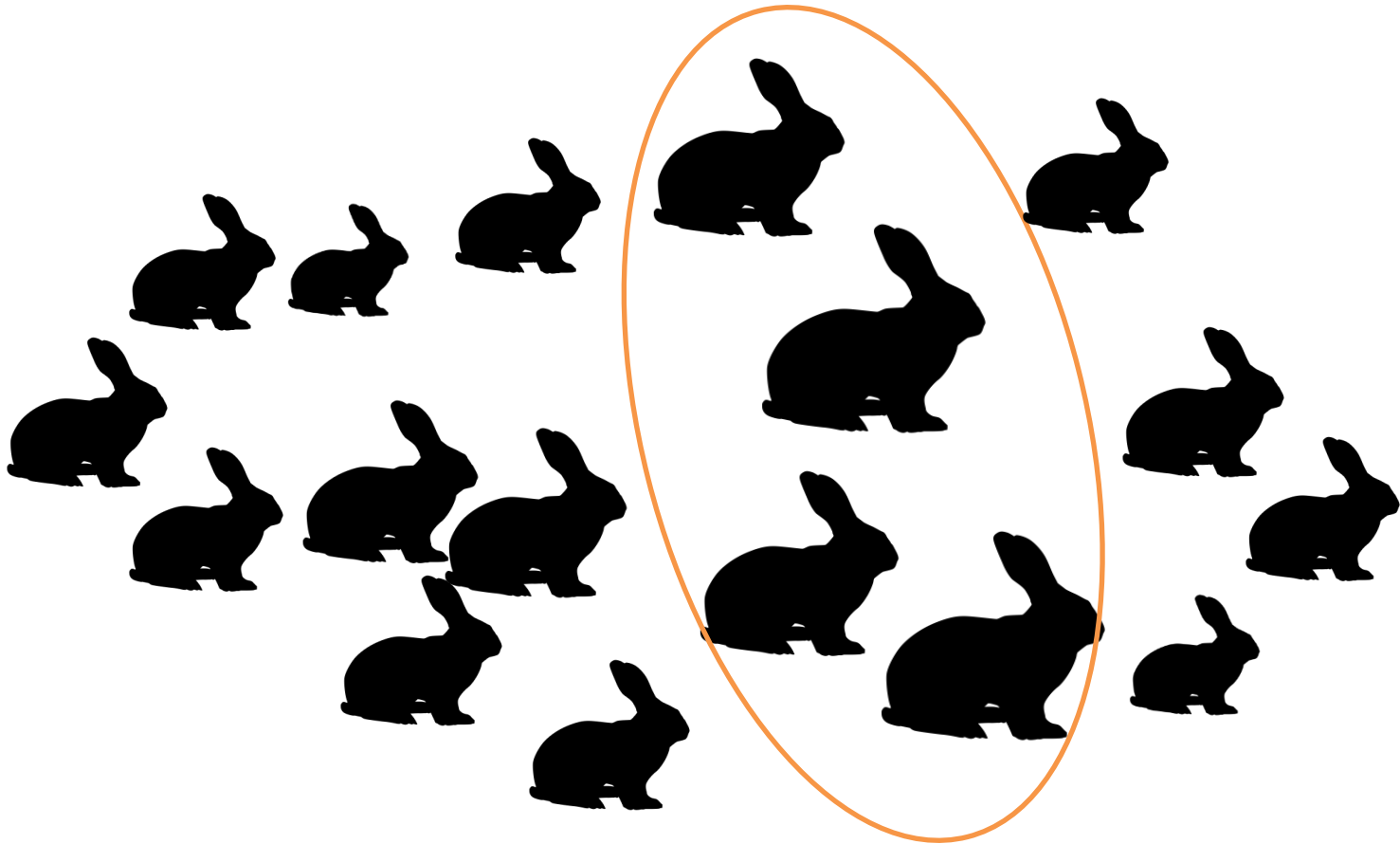
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Sélection génétique pour la résistance aux maladies : projets et avancées

Mélanie Gunia

M. SHRESTHA, J-M BABILLIOT, E. BALMISSE, B. BED'HOM, E. BELMONTE, S. BERTAGNOLI, S. BOUCHER, S. BRETON, E. CHAMBELLON, T. CHAUMEIL, F. COISNE, I. DAVID, J-J. DAVID, R. DELAUNAY, E. GUITTON, V. HELIES, E. HELLOIN, J. HURTAUD, D. JARDET, F. KEMPF, I. LANTIER, S. LAVILLATE, D. LE CREN, G. LENOIR, B. LE NORMAND, C. MARAIS, M. MAUPIN, H. MORIN, C. PONCET, S. PUJOL, R. ROBERT, C. ROSSIGNOL, J. RUESCHE, F. SARCE, C. THIEBOT, F. LANTIER, H. GARREAU

# La sélection génétique c'est quoi?



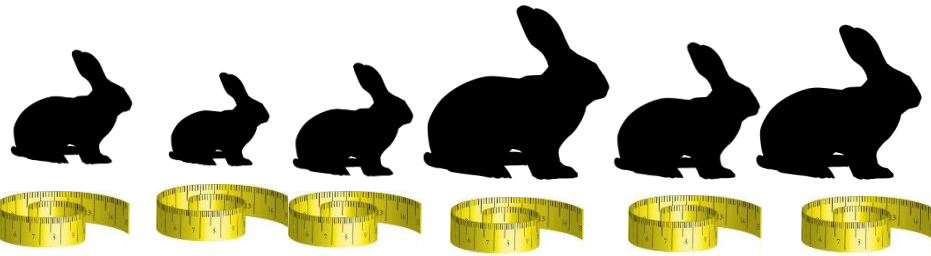
Choisir les meilleurs animaux pour engendrer la génération suivante



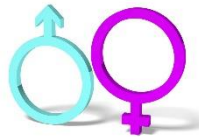
# La sélection génétique : comment on fait?

1. On attribue une note, appelée « Index génétique » à chaque animal. Elle combine:

➤ Une mesure sur l'animal (ou des apparentés)

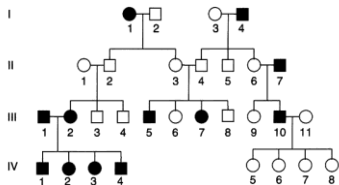


➤ Une correction pour des effets d'environnement: la saison, la bande, le sexe, le rang et la taille de portée



Ce que les éleveurs ont toujours fait avec un peu de statistiques en plus

➤ L'information sur les frères, sœurs, parents...



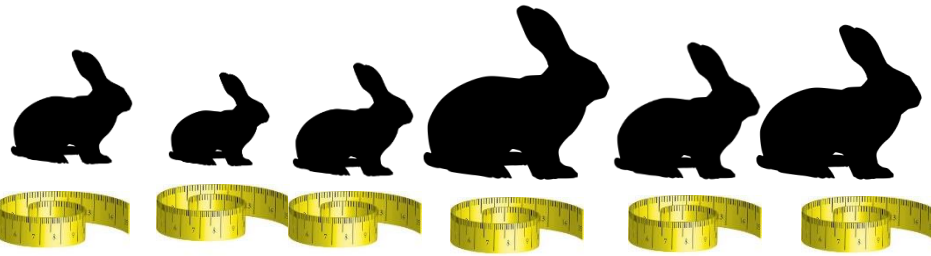
2. Les animaux avec le meilleur Index génétique deviennent reproducteurs

# La sélection génomique : comment on fait?

1. On attribue une note, appelée « Index **génomique** » à chaque animal. Elle combine:

➤ Une mesure sur l'animal (ou des apparentés)

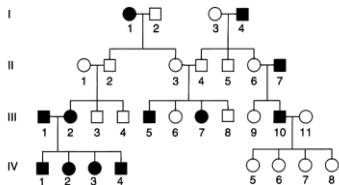
➤ L'information lue sur l'ADN de l'animal « **génotypage** »



➤ Une correction pour des effets d'environnement: la saison, la bande, le sexe, le rang et la taille de portée



➤ L'information sur les frères, sœurs, parents...



- une source d'information en +
- meilleure précision
- intéressant pour la prédiction de performance d'animaux sans mesure directe du caractère à améliorer
- couteux (lecture de l'ADN = génotypage = 100€/lapin)

2. Les animaux avec le meilleur Index **génomique** deviennent reproducteurs

# Améliorer la santé des animaux

De nombreux leviers:



... Et la sélection génétique ou génomique:

- long (générations)
- cumulatif et durable
- mise en œuvre parfois complexe



# Deux approches

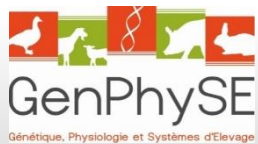
	Mesure directe en élevage de sélection	Inoculation expérimentale, challenge sur apparentés
Type de maladies	Maladies et symptômes non-spécifiques : troubles digestifs, troubles respiratoires	1 pathogène ou 1 maladie spécifique: pasteurellose, myxomatose, EEL....
Type de mesures	Directes sur les animaux à sélectionner	Indirectes: mesure sur des apparentés
Difficultés	Faible prévalence de maladies dans les élevages de sélection: caractère qui peut être difficile à observer	Couteux, compliqué à mettre en place: bâtiments confinés, normes expérimentales...
Mise en application	Immédiate	Complexe => Peut être couplée à la sélection génomique pour plus d'efficacité



## RELAPA

# Génomique pour la résistance génétique des lapins à la pasteurellose

2016-2019



Pectoul GABI



Laboratoire  
de Touraine



# Buts du projet

Identifier des gènes (ou des parties de l'ADN) associés à la résistance aux maladies

Tester la sélection génomique

=> Identifier et sélectionner des animaux résistants à la pasteurellose dans les élevages de sélection sans les rendre malades



# Le projet Relapa

60 ♂ (lignées maternelles)



X

100 ♀

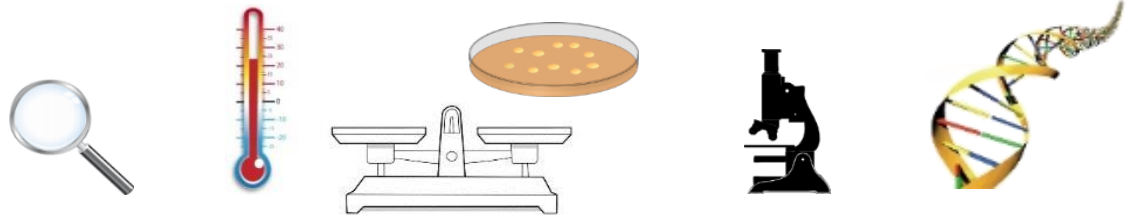


Poids, température,  
Mortalité, morbidité  
Numération bactérienne  
Réponse anticorps,  
Comptage cellules  
sanguines

Inoculation de  
955 lapins



Réponse à l'infection étudiée pendant 14 jours



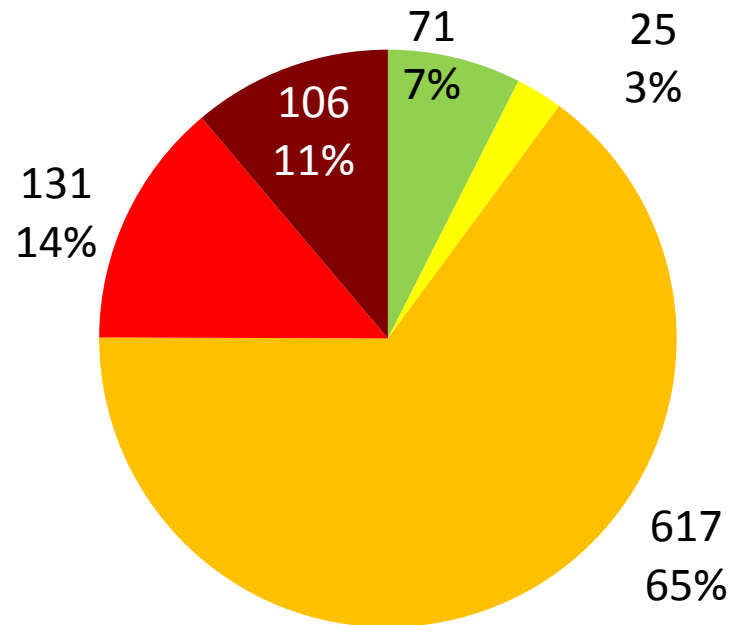
Jour 0

Jour 14:  
autopsie



# Note de résistance

Présence of *Pasteurella multocida* (*Pm*) dans les organes (rate, poumon, foie), dissémination des abcès, mortalité



1. Pas d'abcès, pas de *Pm* détectées

2. Abscès au site d'inoculation uniquement, pas de *Pm* dans les organes

3. Abscès sous-cutanés, aucun abcès dans les cavités internes, pas de *Pm* dans les organes

4. Abscès dans les cavités internes, organes contaminés par *Pm*

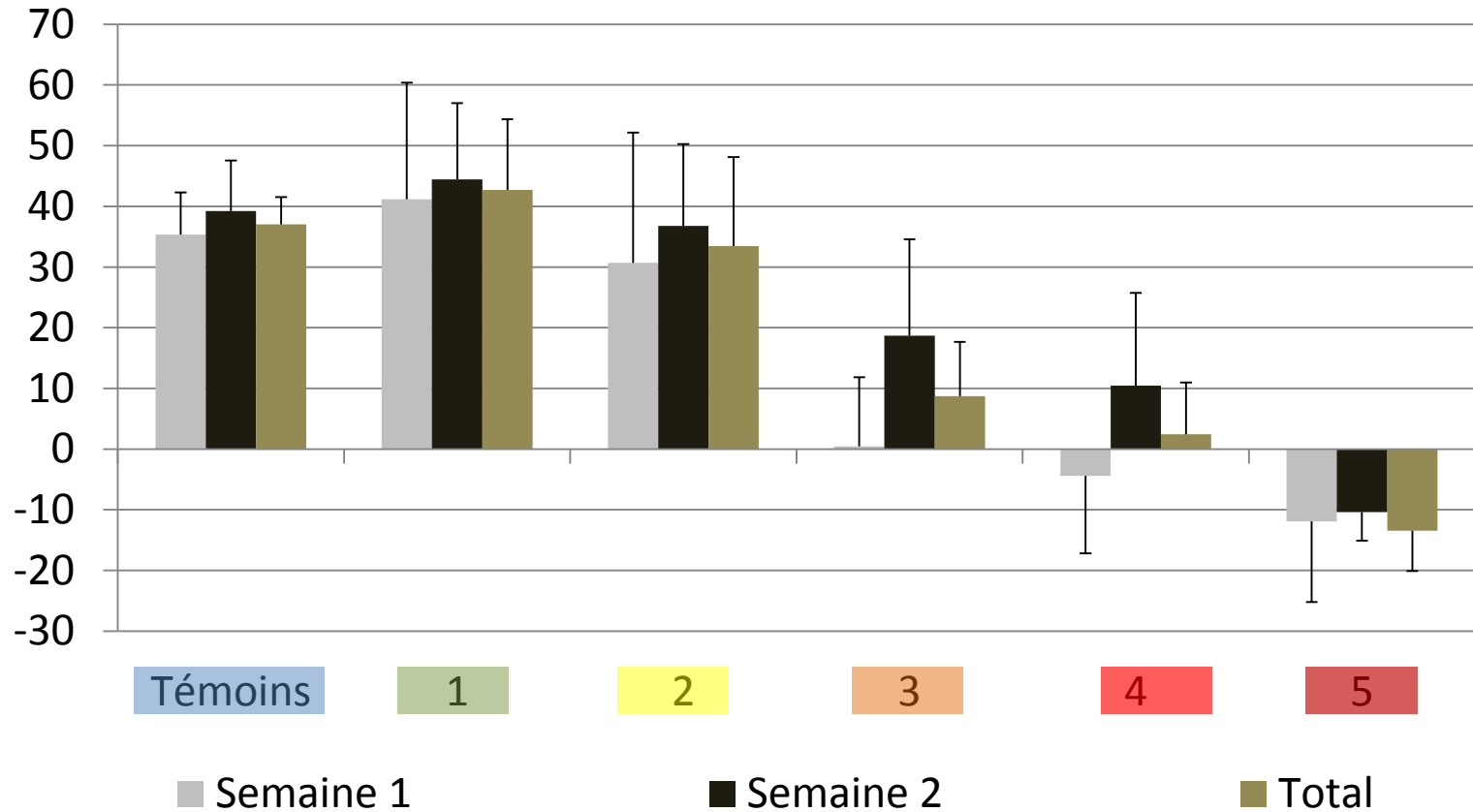
5. Morts ou euthanasiés porteurs de *Pm*



# Croissance en fonction de la note de résistance

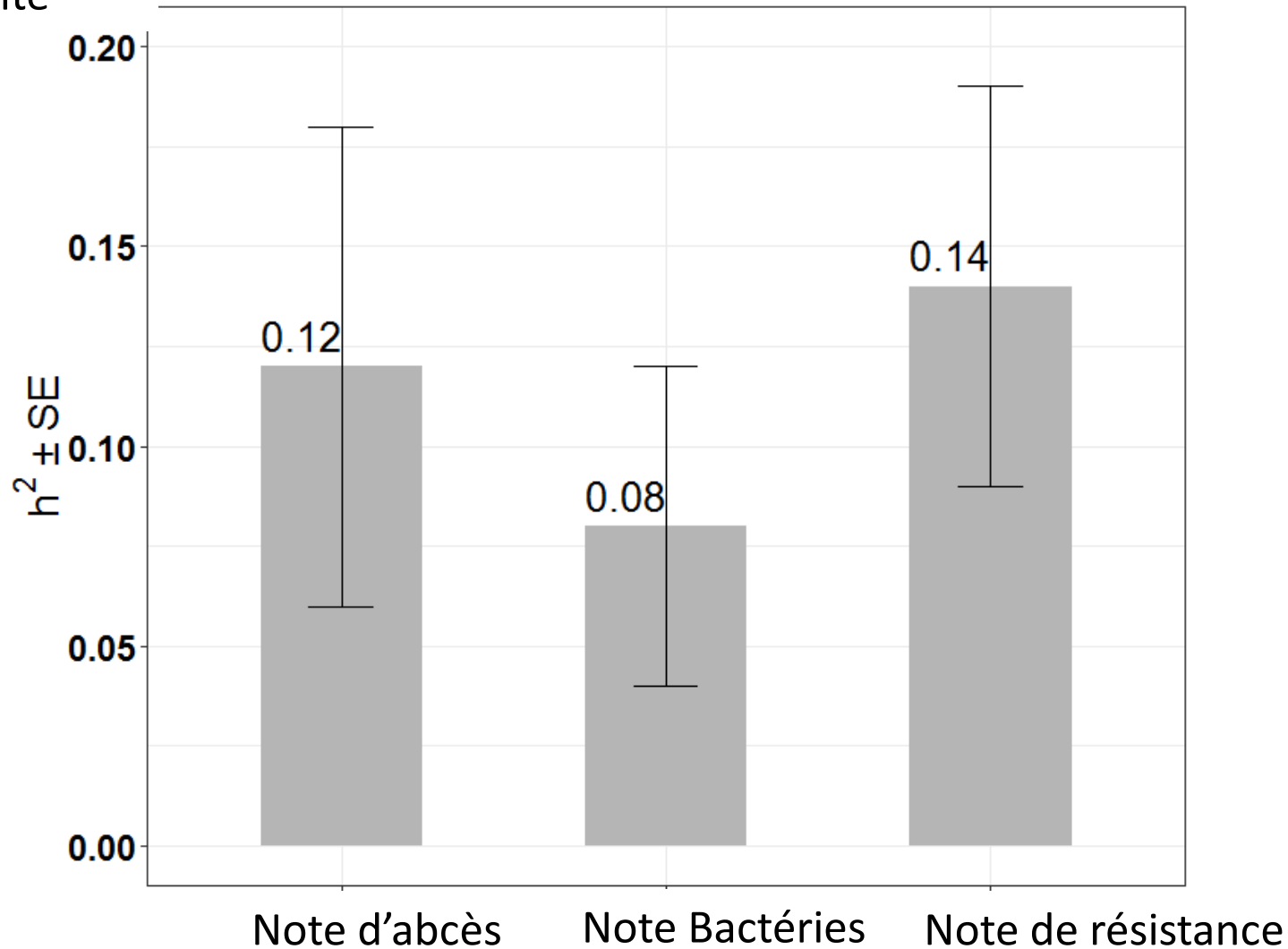


GMQ (Grammes / jour)



# Caractères de résistance héritable => utilisables en sélection

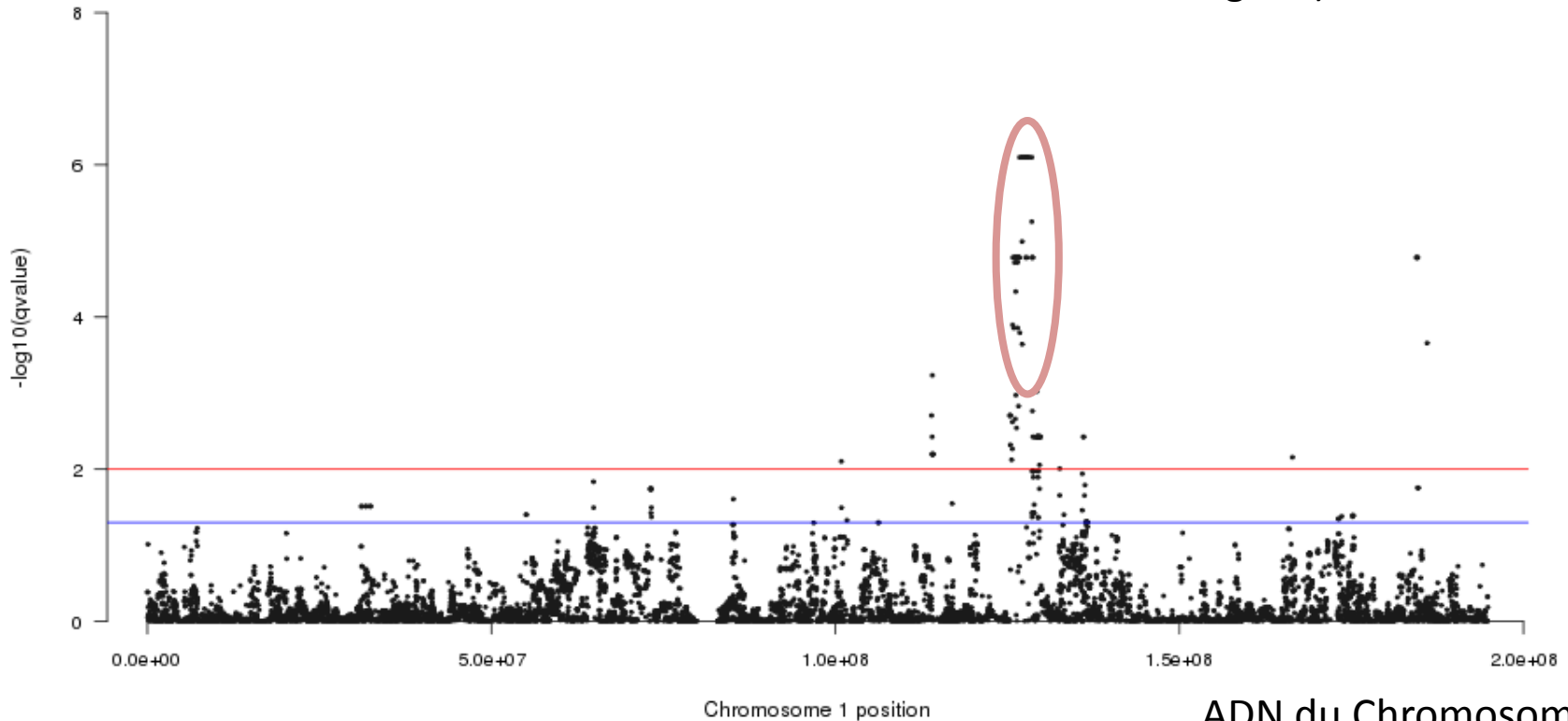
Héritabilité



# Détection de régions du génome (en cours)

significativité  
(importance)

Gène de la Tyrosinase (couleur  
noire des oreilles dans une lignée)



# Projet RELAPA: perspectives...

- ❖ Détecter des gènes ou des portions de l'ADN liés à la résistance à la pasteurellose
- ❖ Etude de méthodes de sélection génomique pour prédire la résistance à la pasteurellose à partir de l'ADN



# Deux approches

	Mesure directe en élevage de sélection	Inoculation expérimentale, challenge sur apparentés
Type de maladies	Maladies et symptômes non-spécifiques : troubles digestifs, troubles respiratoires	1 pathogène ou 1 maladie spécifique: pasteurellose, myxomatose, EEL....
Type de mesures	Directes sur les animaux à sélectionner	Indirectes: mesure sur des apparentés
Difficultés	Faible prévalence de maladies dans les élevages de sélection: caractère qui peut être difficile à observer	Couteux, compliqué à mettre en place: bâtiments confinés, normes expérimentales...
Mise en application	Immédiate	Complexe => Peut être couplée à la sélection génomique pour plus d'efficacité



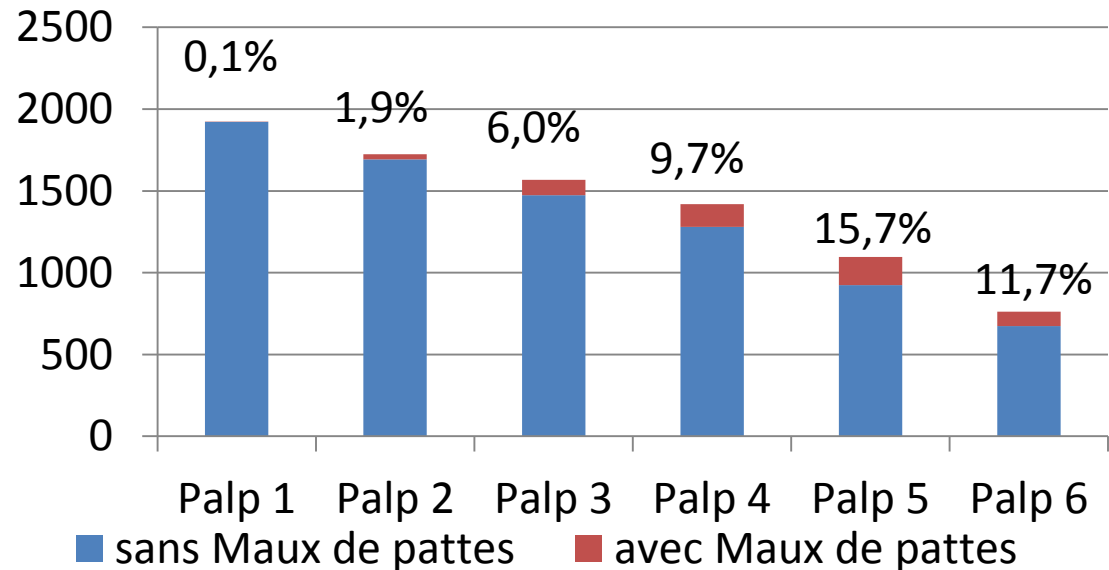


# Première étude des maux de pattes

- Caractère peu étudié au niveau génétique
- Lignée INRA
- 2933 reproducteurs entre 2004 et 2015, 2200 ♀ + 733 ♂
- Femelles: 96,5% des animaux atteints



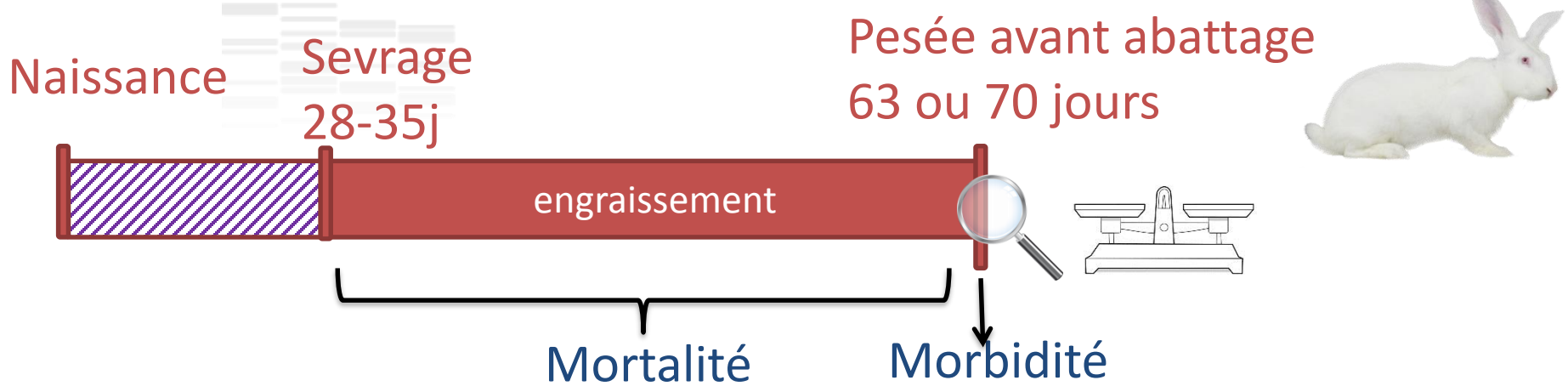
Effectifs de femelles à la palpation



Caractère héritable (0,11) => Il y a une base génétique aux maux de pattes, on peut sélectionner sur ce critère



# Enregistrements sur le jeune en engraissement



**Codes sanitaires enregistrés:** diarrhée, ballonnement, maux de pattes, torticolis, problèmes digestifs, problèmes respiratoires, coryza, conjonctivite, métrite, mammite...

## Création de caractères de santé (binaires):

- Troubles digestifs en engraissement
- Troubles respiratoires en engraissement
- Mortalité digestive en engraissement
- Maladies non-spécifiques

Caractères héritables  
(0,03 à 0,11) donc  
sélectionnables

Utilisé dans les schémas de sélection de lapin de chair français



# Projet GRAAL /GEMAL

## Génétique de la Résistance aux maladies des Lapins



GenPhySE

Génétique, Physiologie et Systèmes d'Élevage



ITAVI



Syndicat des Sélectionneurs  
de Lapins Français

CL!PP

Interprofession du Lapin



France  
Futur  
Élevage

santé | alimentation | génétique

INSTITUT  
CARNOT

France Futur Élevage

ÉCOANTIBIO

RÉDUIRE L'UTILISATION DES  
ANTIBIOTIQUES VÉTÉRINAIRES



# Projet GRAAL /GEMAL

## Génétique de la Résistance aux maladies des Lapins

### Pourquoi

- Preuve de concept: sélection possible sur la résistance générale aux maladies
- Comprendre les mécanismes biologiques
- Trouver des nouveaux marqueurs de résistance générale aux maladies
- Trouver des gènes ou portions d'ADN associés avec la résistance aux maladies

### Comment

- Comparaison simultanée d'animaux sélectionnés et de témoins issus des embryons congelés des fondateurs
- Elevage sans antibiotique
- Mesures fines : microbiote, réponse immunitaire, ADN (génotypage)



# Conclusion

Les débuts de la sélection génomique en lapin

Vers une amélioration la résistance à la Pasteurellose

Intégration de caractères de santé dans les schémas de sélection français

Vers une meilleures compréhension et sélection pour la résistance générale aux maladies

