



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.

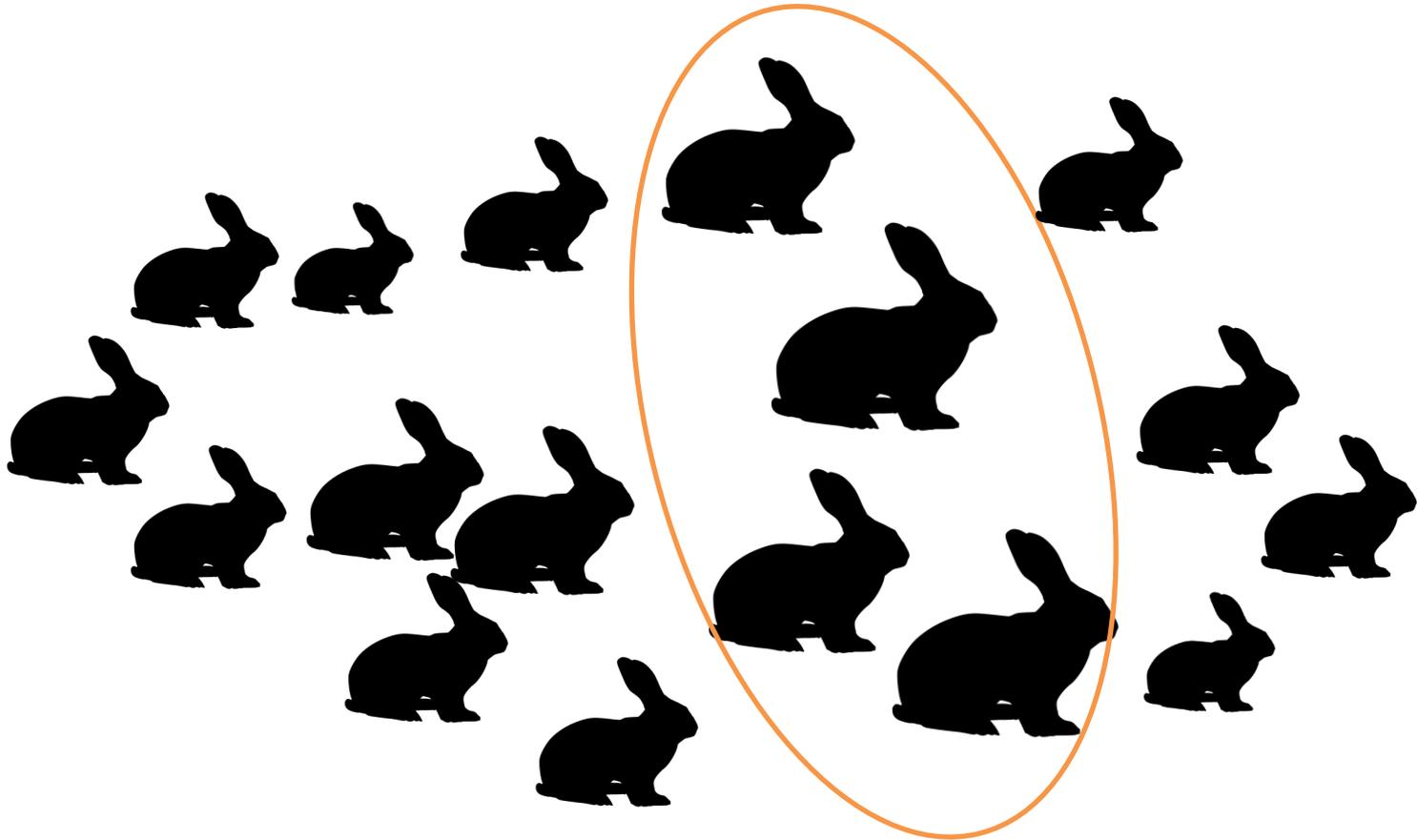
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

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



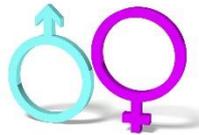
La sélection génétique : comment on fait?

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

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

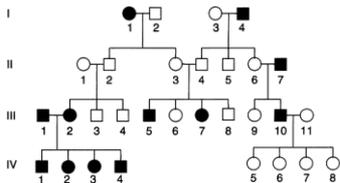


➤ Une correction pour des effets d'environnement: la saison, la bande, le sexe, le rang et la taille de portée



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?

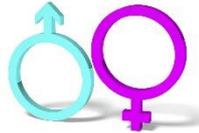
1. On attribue une note, appelée « Index **génomique** » à chaque animal. Elle combine:

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

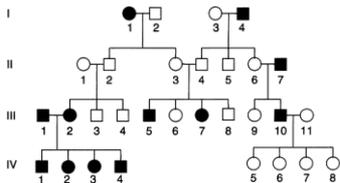
➤ L'information lue sur l'ADN de l'animal « **génotypage** »



➤ 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

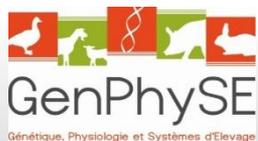
| | Mesure directe en élevage de sélection | Inoculation expérimentale, challenge sur apparentés |
|---------------------|--|--|
| Type de maladies | Maladies et symptômes non-spécifiques : troubles digestifs, troubles respiratoires | 1 pathogène ou 1 maladie spécifique: pasteurellose, myxomatose, EEL.... |
| 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)



100 ♀



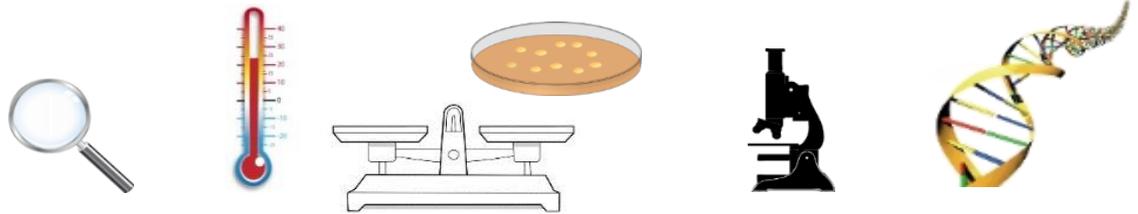
X

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

Inoculation de
955 lapins



Réponse à l'infection étudiée pendant 14 jours



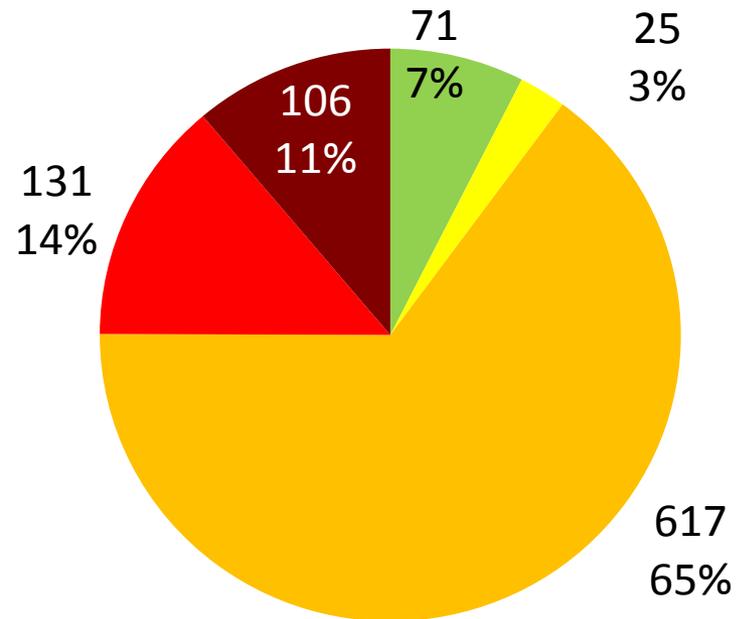
Jour 0

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*

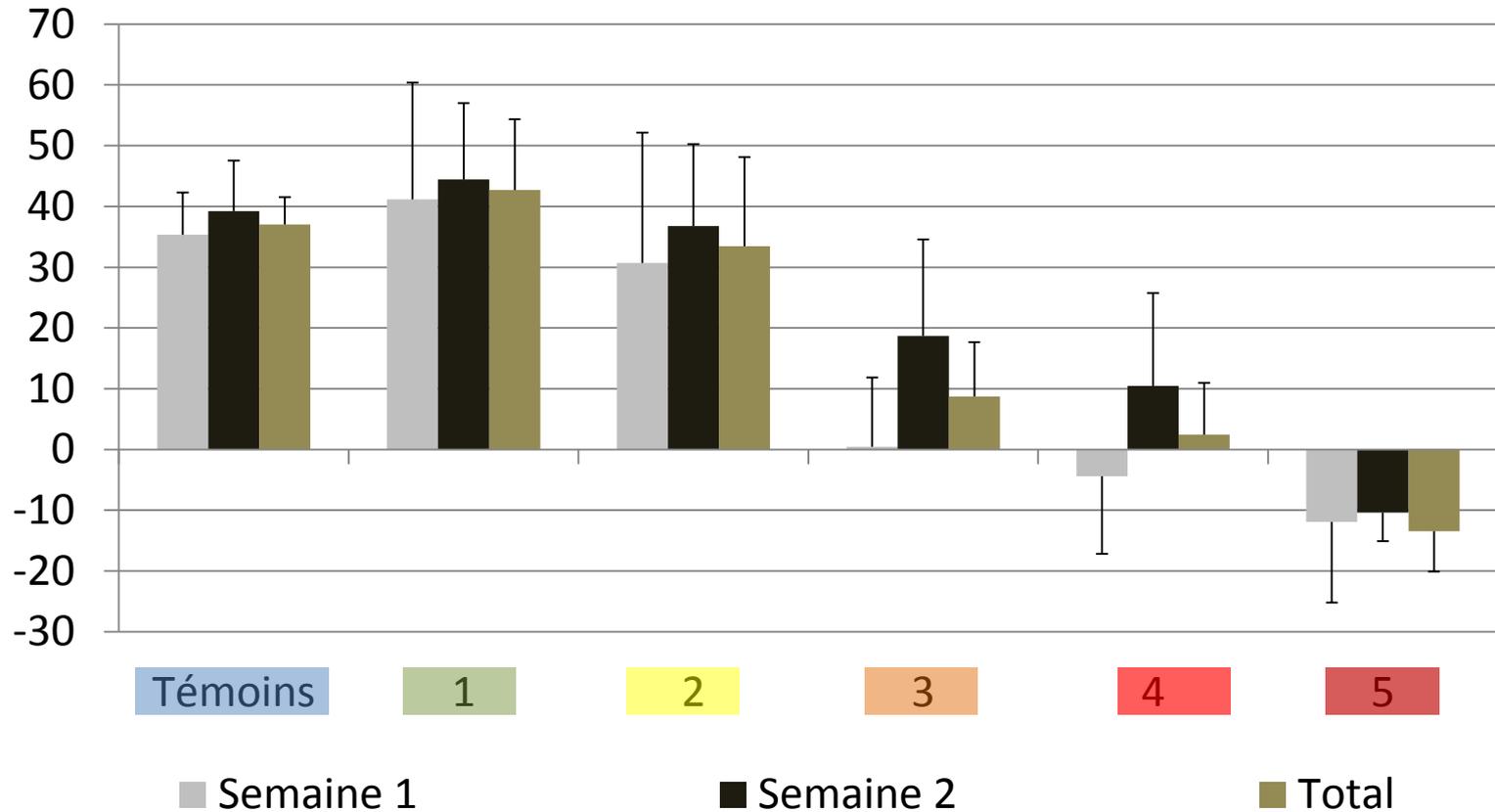
5. Morts ou euthanasiés porteurs de *Pm*



Croissance en fonction de la note de résistance

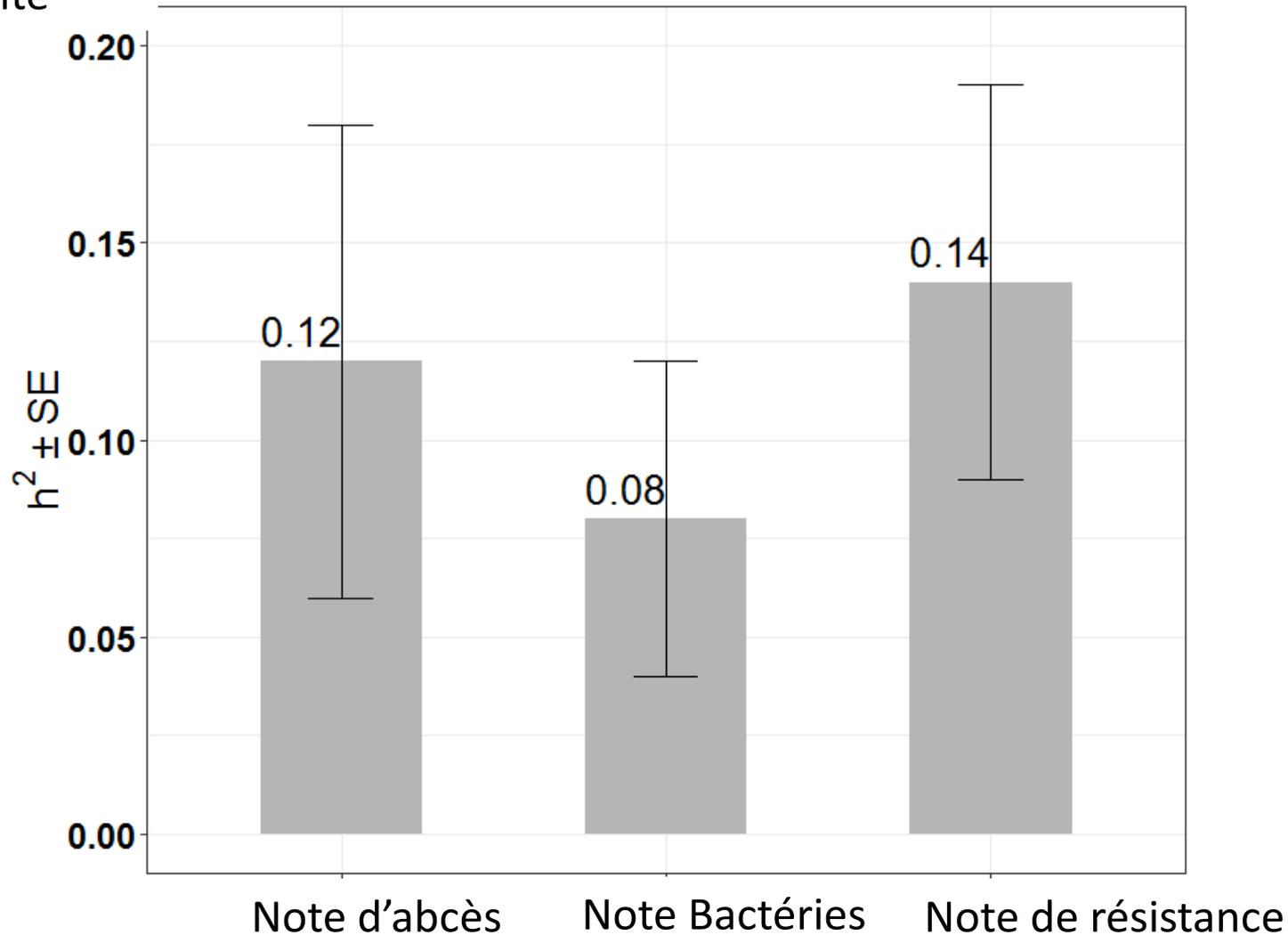


GMQ (Grammes / jour)



Caractères de résistance héritable => utilisables en sélection

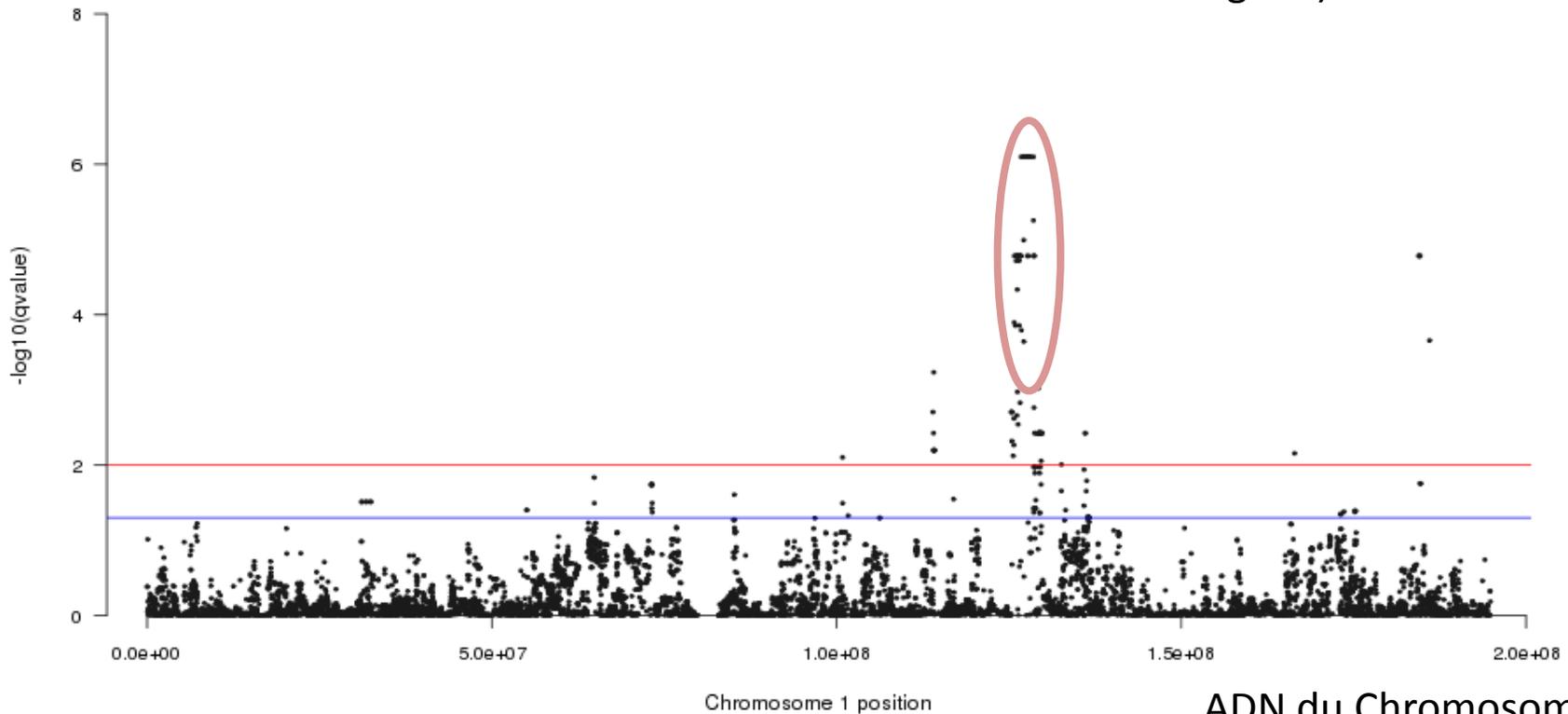
Héritabilité



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 |

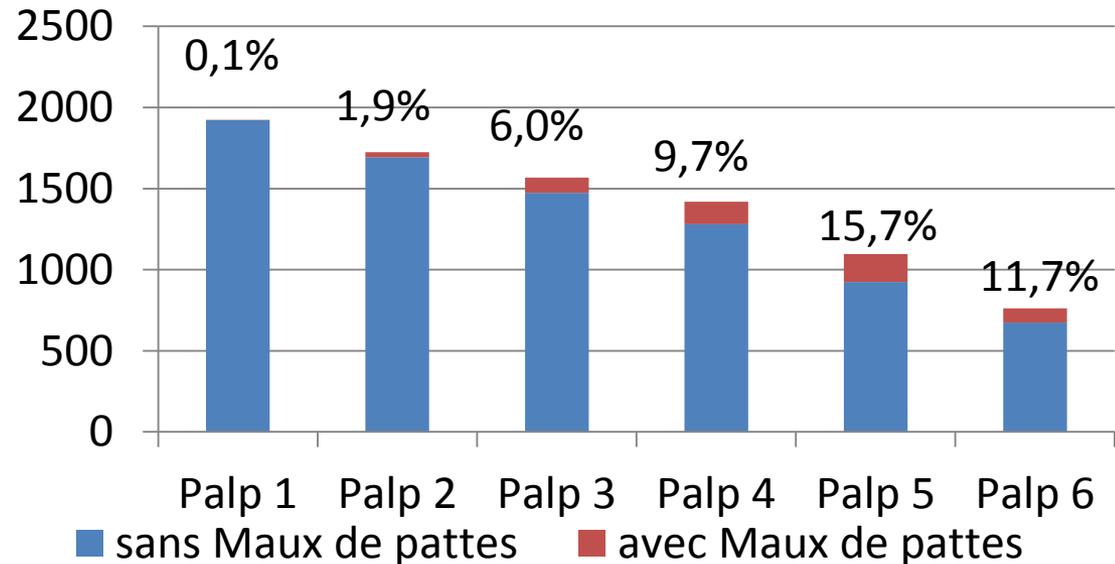


Première étude des maux de pattes

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



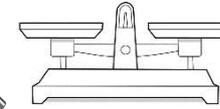
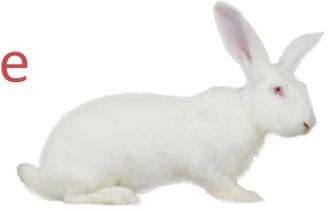
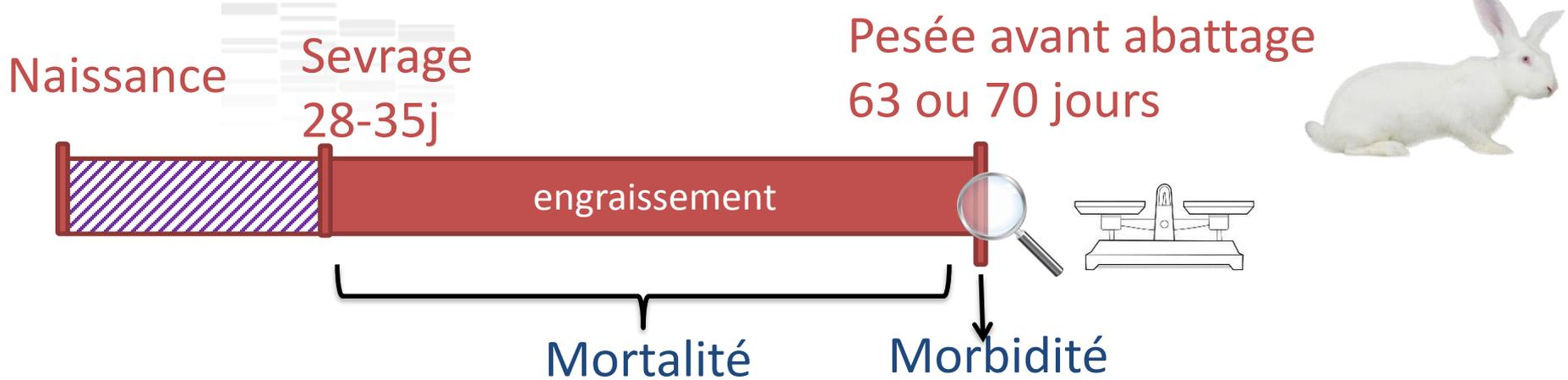
Effectifs de femelles à la palpation



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

