



# Nouvelles méthodes de contrôle des strongyloses gastro-intestinales chez les ovins

Présentation Synthèse





---

# Comment gérer le parasitisme en élevage ovin laitier dans le futur ?

---



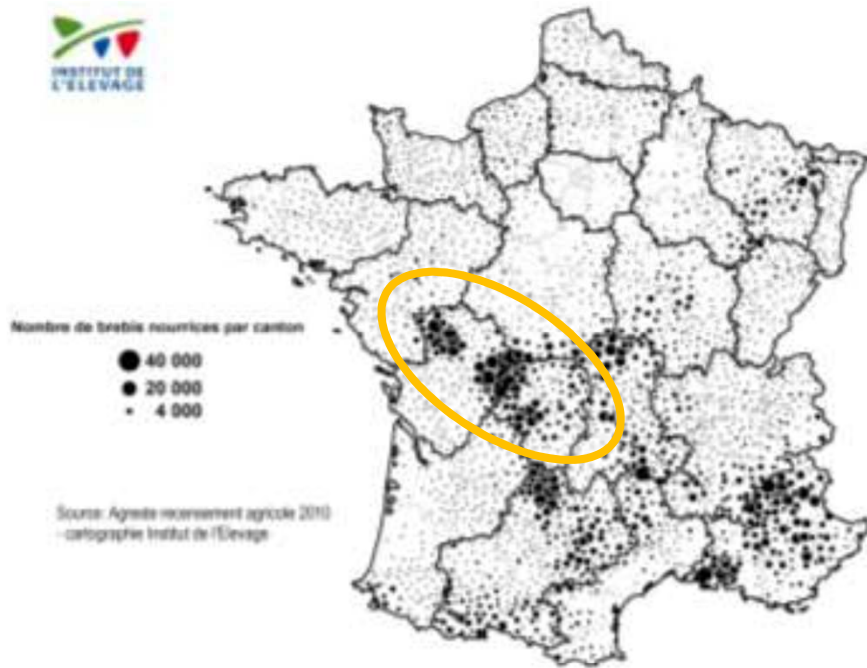
Corinne Vial-Novella  
Centre ovin d'Ordiarp

Philippe Jacquet  
UMT Santé des Petits Ruminants  
École Nationale Vétérinaire de Toulouse

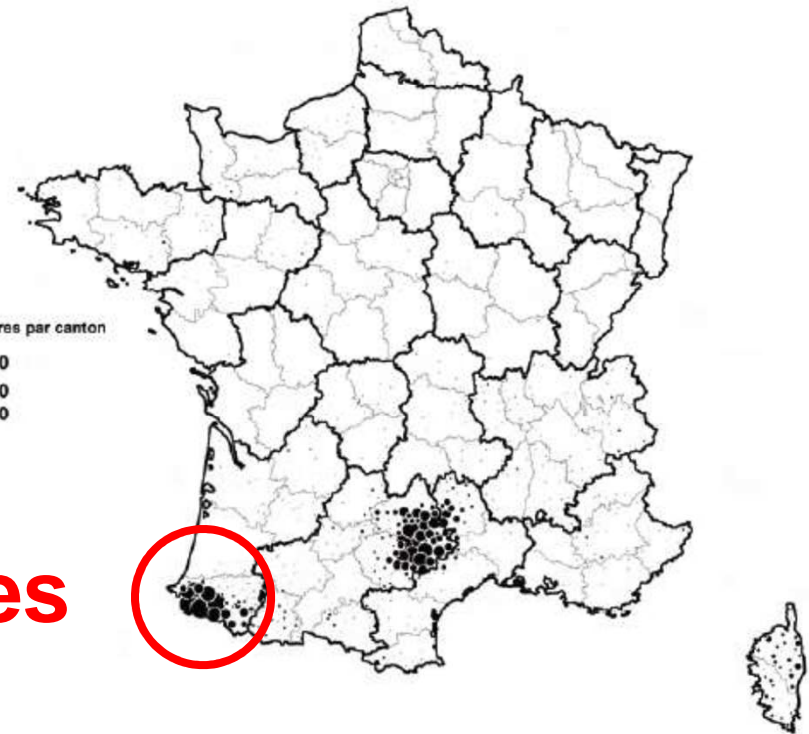
---

# 1. DES ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

---

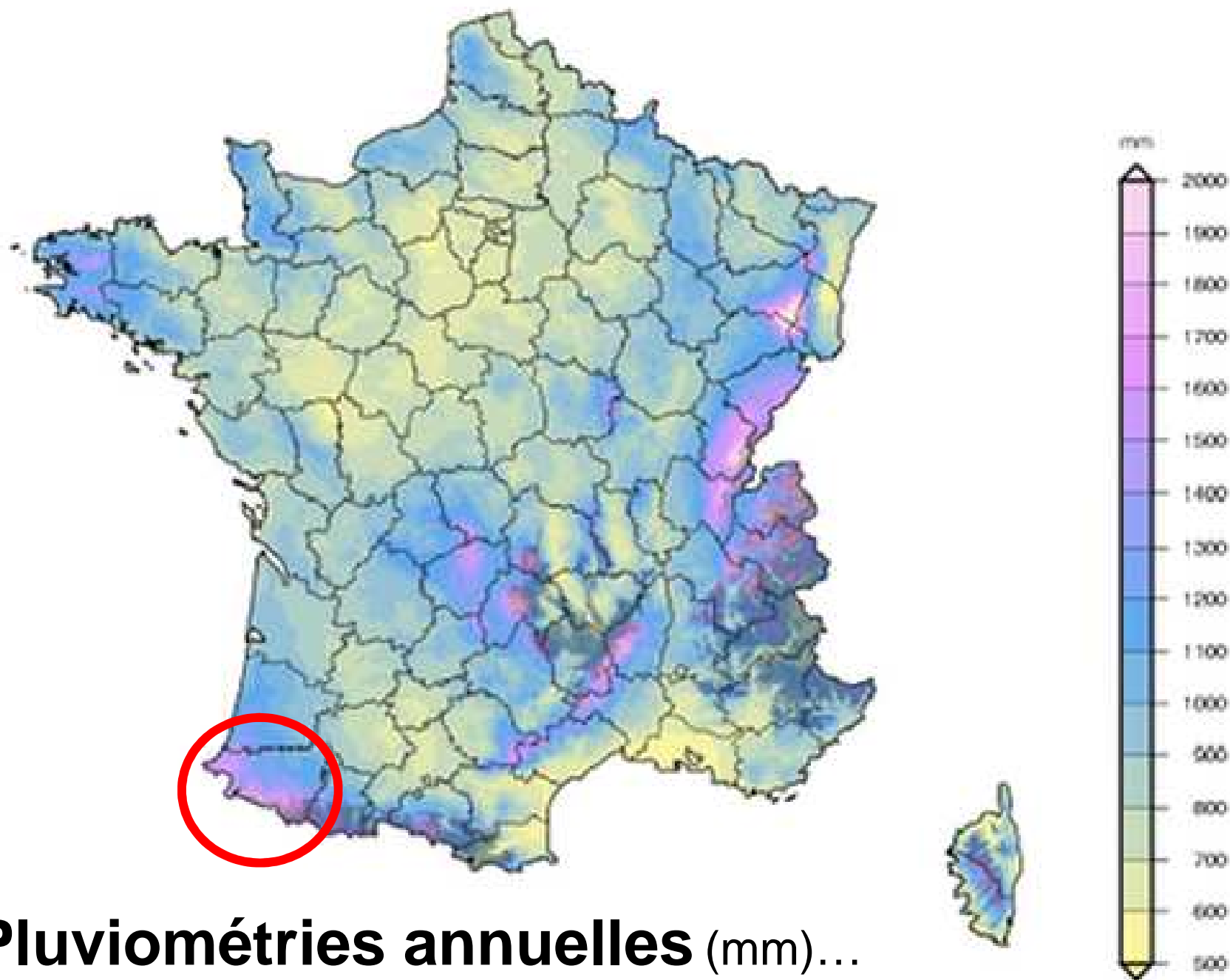


## Brebis allaitantes



## Brebis laitières





**Pluviométries annuelles** (mm)...  
(moyennes annuelles 1981-2010, source Météo France)

# Les **strongles gastro-intestinaux** chez le mouton

## Caillette :

*Haemonchus contortus*  
*Teladorsagia circumcincta*  
*Trichostrongylus axei*

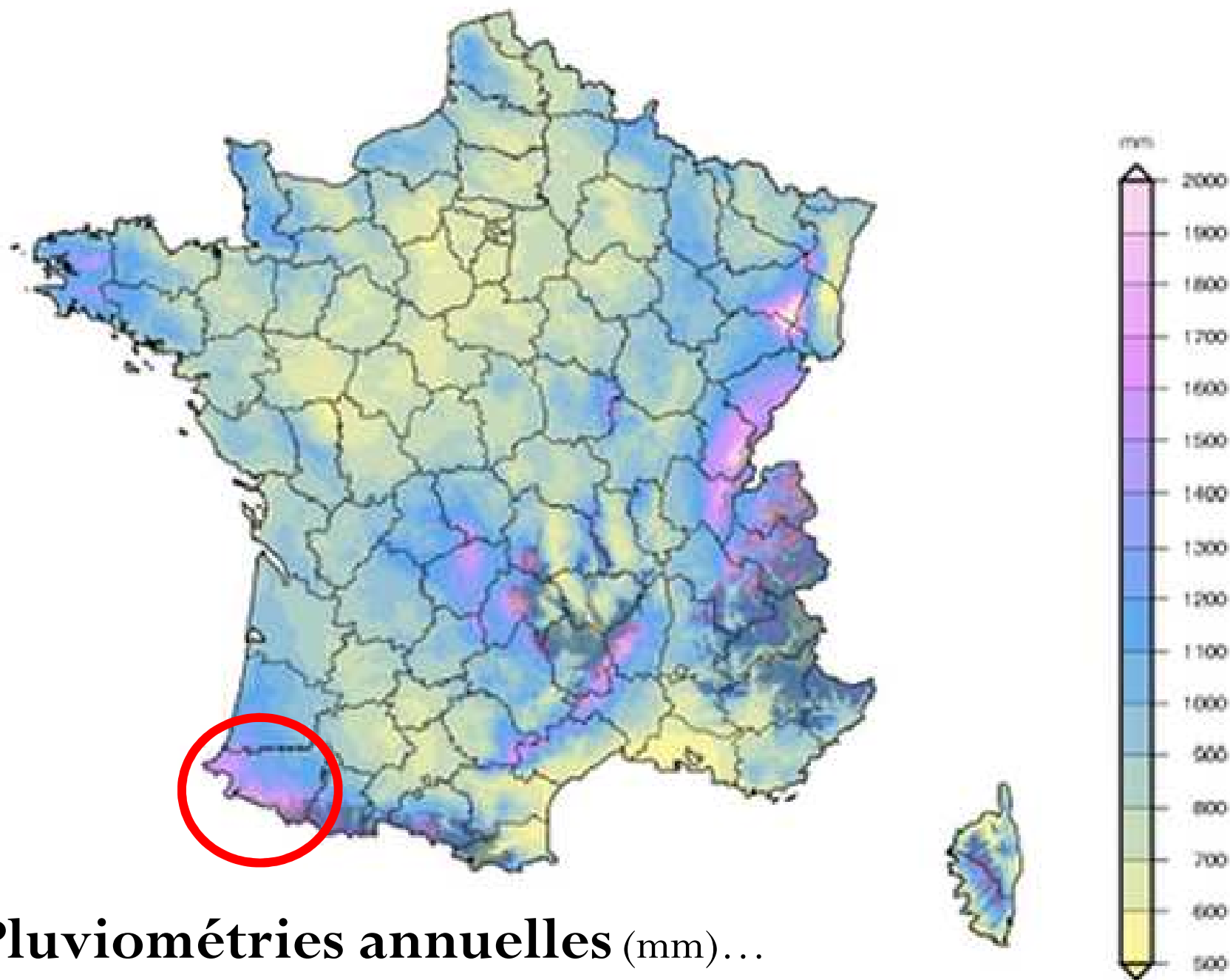
## Intestin grêle :

*Trichostrongylus colubriformis*  
*Cooperia curticei*  
*Nematodirus* spp

## Gros intestin :

*O. venulosum*  
*Chabertia ovina*





## Pluviométries annuelles (mm)...

(moyennes annuelles 1981-2010, source Météo France)



Au niveau d'une exploitation ovine :

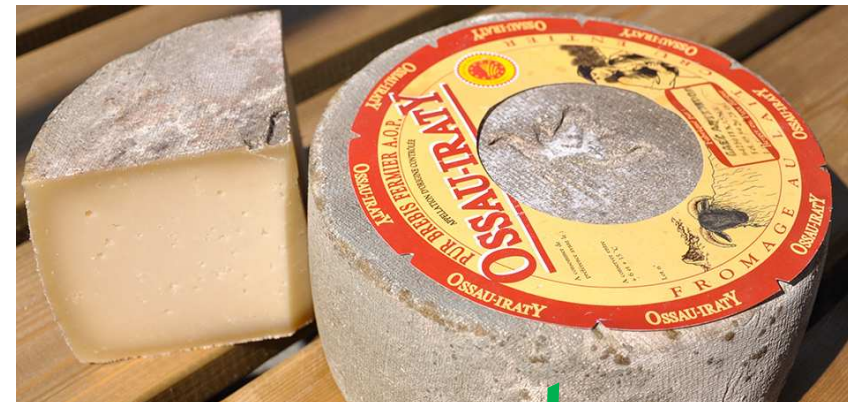
# Sécuriser le système de production

Optimiser la **croissance**  
des agnelles



- 15%

Optimiser la **production**  
laitière



- 22%

## Le contexte : une grande diversité de parasites

analyses coprologiques sur des agnelles (octobre)

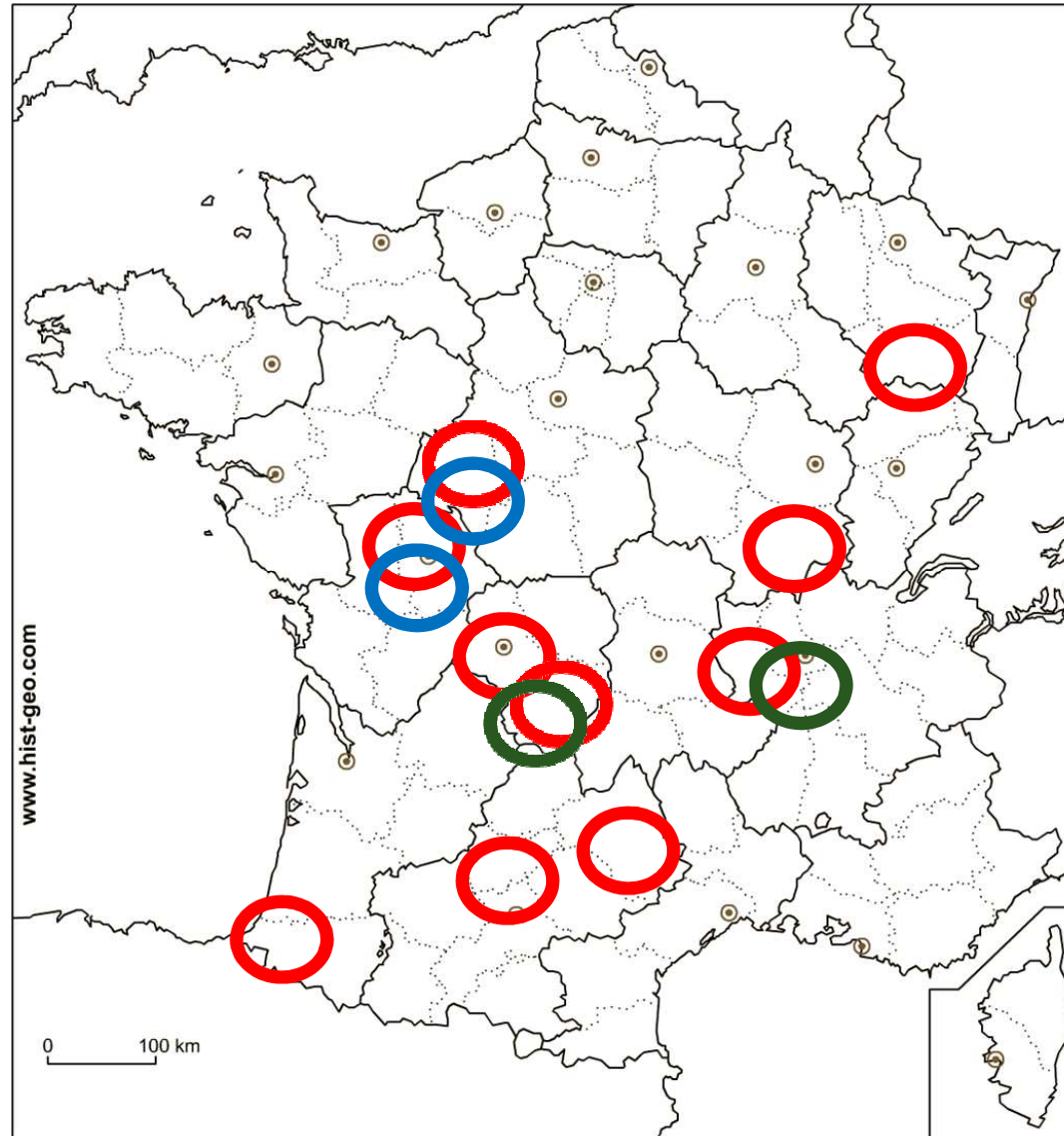
Agnelle	SGI	<i>Nemato- dirus</i>	<i>Moniezia expansa</i>	Grande douve	Petite douve	Param- phistomes
1	850	15	-	0	250	0
2	1250	0	-	0	0	0
3	1750	100	Présence	50	200	15
4	1450	50	-	0	50	50
5	450	0	Présence	100	0	0
6	150	0	-	0	15	100
7	250	0	-	15	150	0
8	1500	15	Présence	0	0	150
9	500	0	-	50	0	50
10	800	100	-	0	150	0
<b>Moyenne</b>	<b>895</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>21,5</b>	<b>82</b>	<b>37</b>





○  
Résistance  
aux  
benzimidazoles

○  
Résistance  
au  
lévamisole



○  
Résistance  
à  
l'ivermectine  
et/ou à la  
moxidectine

La **résistance aux anthelminthiques** en France métropolitaine

**% de réduction d'excrétion d'œufs de strongles digestifs après traitement dans 5 élevages des Pyrénées Atlantiques**

<b>Elevage</b>	<b>Fenbendazole</b>	<b>Ivermectine (orale)</b>	<b>Moxidectine (orale)</b>
1	<b>- 37</b>	99	100
2	<b>- 19</b>	100	100
3	<b>11</b>	98	100
4	<b>48</b>	100	100
5	<b>50</b>	98	100



## % de réduction d'excrétion d'œufs de strongles digestifs après traitement dans 4 élevages de Corrèze

Elevage	Fenbendazole	Ivermectine (orale)	Moxidectine (orale)
1	12	99,6	98,1
2	- 6	84	97,9
3	83	100	100
4	100	100	100

---

## Gaec D. (Hautes Pyrénées, janvier 2018)

- 800 brebis tarasconnaises
- Un agnelage par an, première mise bas à deux ans, deux lots agnelage (sept-oct et fev-mars)
- Estive de l'ensemble du troupeau
  
- Depuis 2014, passage des benzimidazoles aux lactones macrocycliques pour contrôler les strongles
- **2 à 3 traitements par an**

---

## Suspicion de résistance par le vétérinaire praticien

- 15 août : lot de descente précoce de la montagne traité au Zearl IM 1,4 ml / brebis
- Fin septembre : brebis maigres +++, signes d'anémie, des copros à 70 000 OPG !!
  
- Brebis rentrées en bergerie, traitement Oramec début octobre
- Fin octobre (toujours en bergerie), des copros toujours > 1000 OPG...

---

*.... Donc une suspicion de résistance aux lactones macrocycliques*

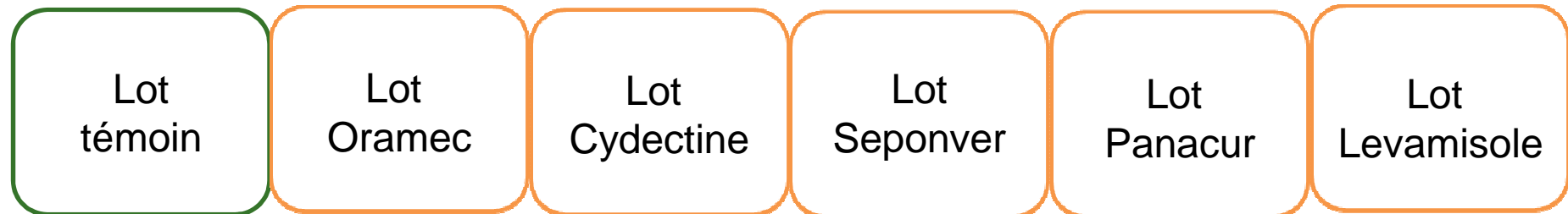
---

Que faire ?

---

---

## Mise en place d'un protocole d'évaluation de la résistance

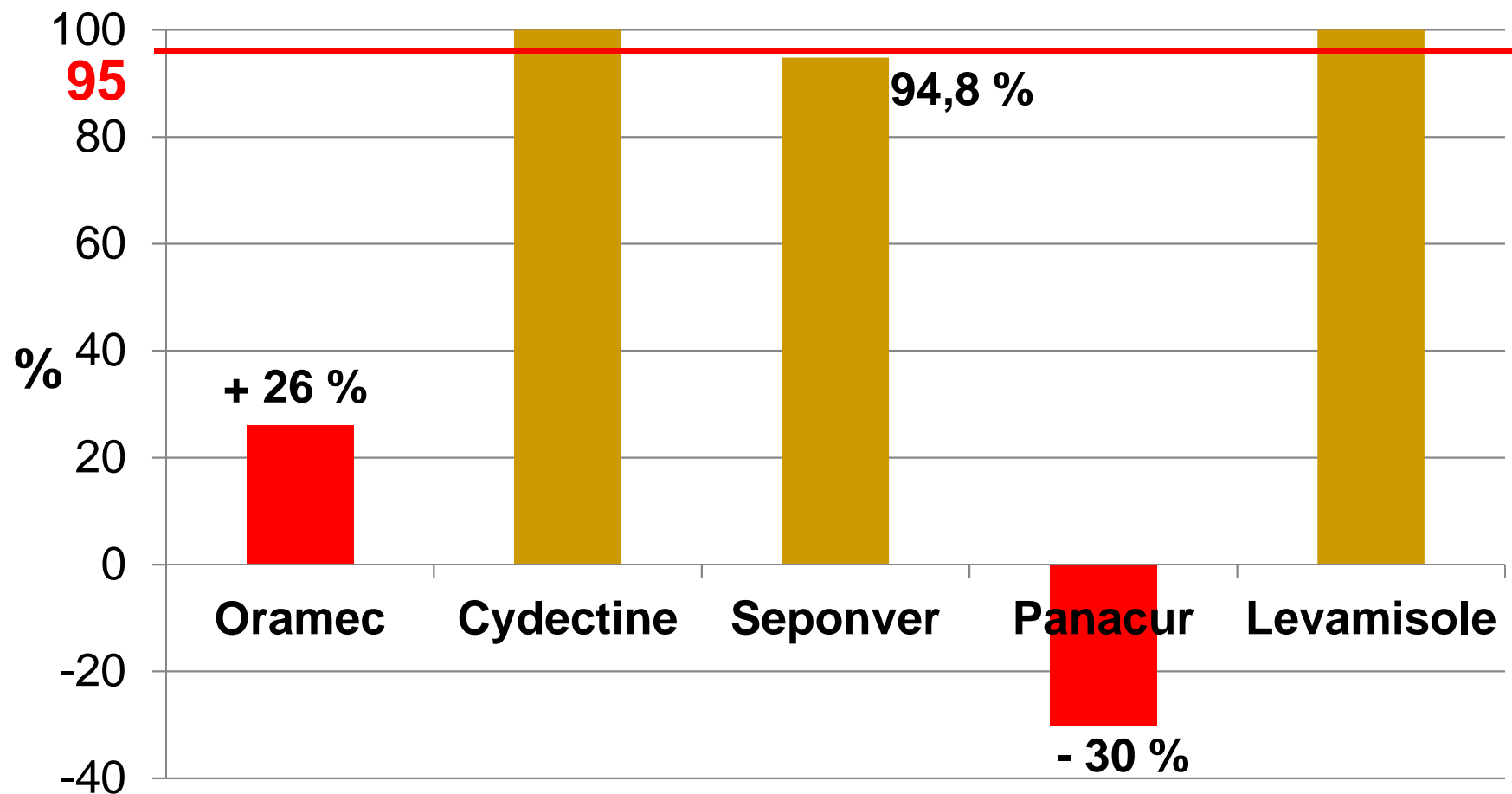


**J0** : prélèvements de matières fécales de 10 brebis par lot et traitements correspondants (12 janvier 2018), analyses coprologiques individuelles et de mélange

**J14** : prélèvements de matières fécales des mêmes brebis dans les six lots (26 janvier 2018)  
Analyses coprologiques individuelles et de mélange

---

## Pourcentages de réduction de l'intensité d'excrétion d'œufs post-traitement (J14) / témoins



(D'après coprologies individuelles)



---

## Premières conclusions sur cet élevage

- Endectocides :
  - Résistance à l'ivermectine (Oramec)
  - pas encore de résistance à la moxidectine (Cydectine)
- Benzimidazoles
  - Résistance au fenbendazole (Panacur) et donc à toutes les molécules de cette famille
- Closantel (Seponver) : pas d'efficacité à 100%
- Lévamisole : efficacité à 100%

***Haemonchus contortus* est l'espèce multi-résistante**

---

Vérifier les autres élevages qui partagent la même estive...

---

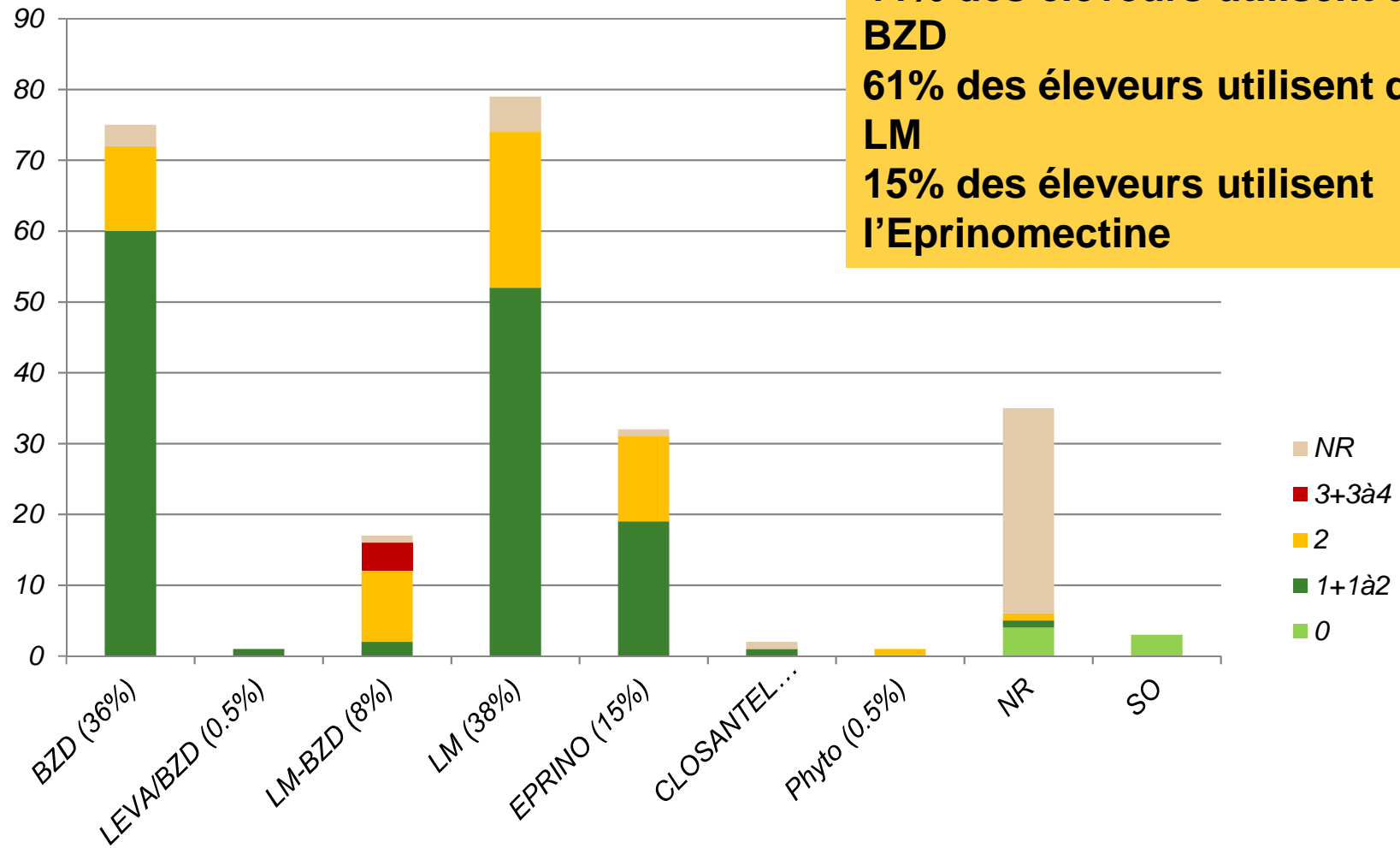
# Pratiques des traitements antiparasitaires

---

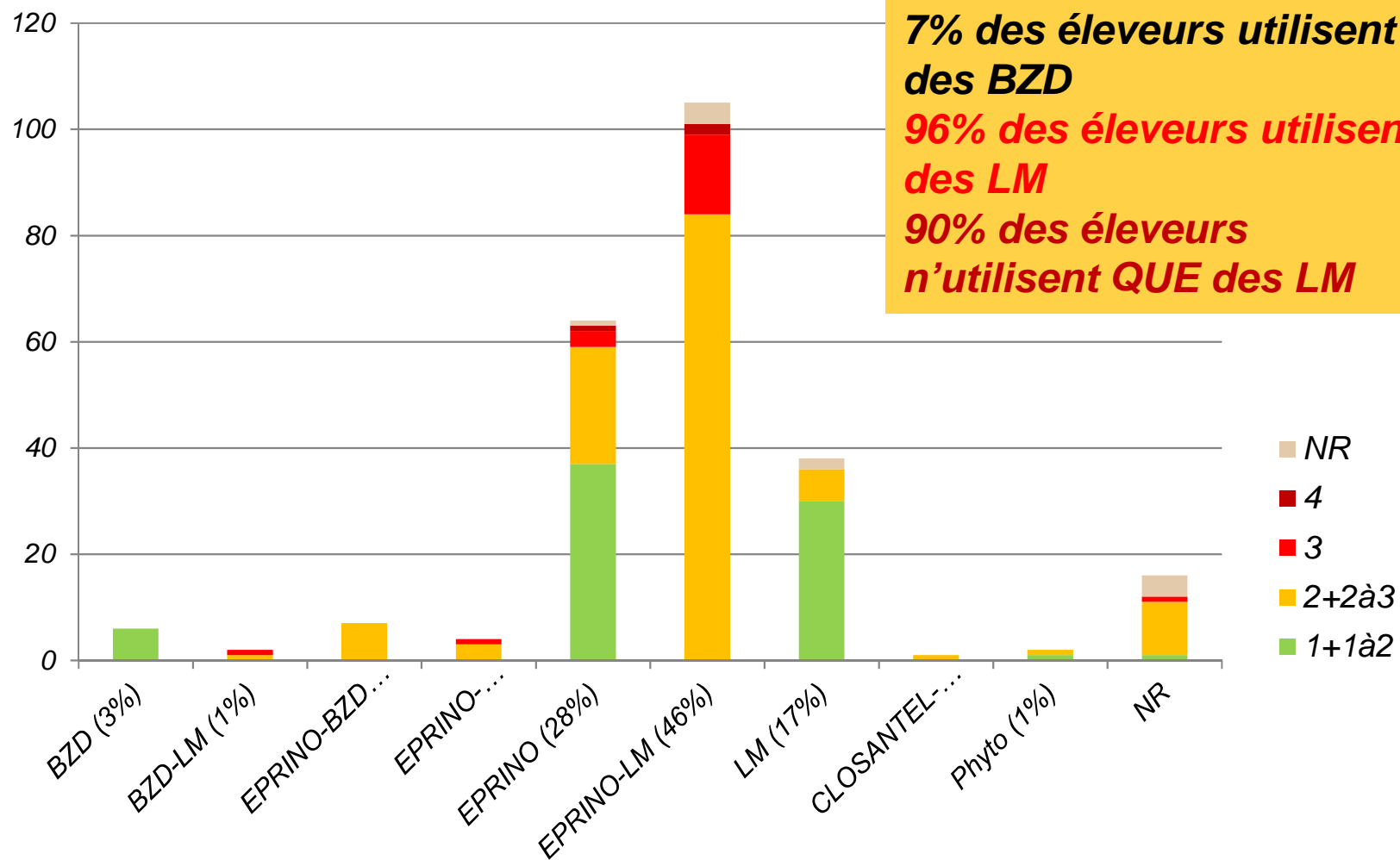
Enquêtes PSE CDEO 2016-2017

*Extraits*

**Agnelles: molécules et nb traitements (n= 207R/245)**



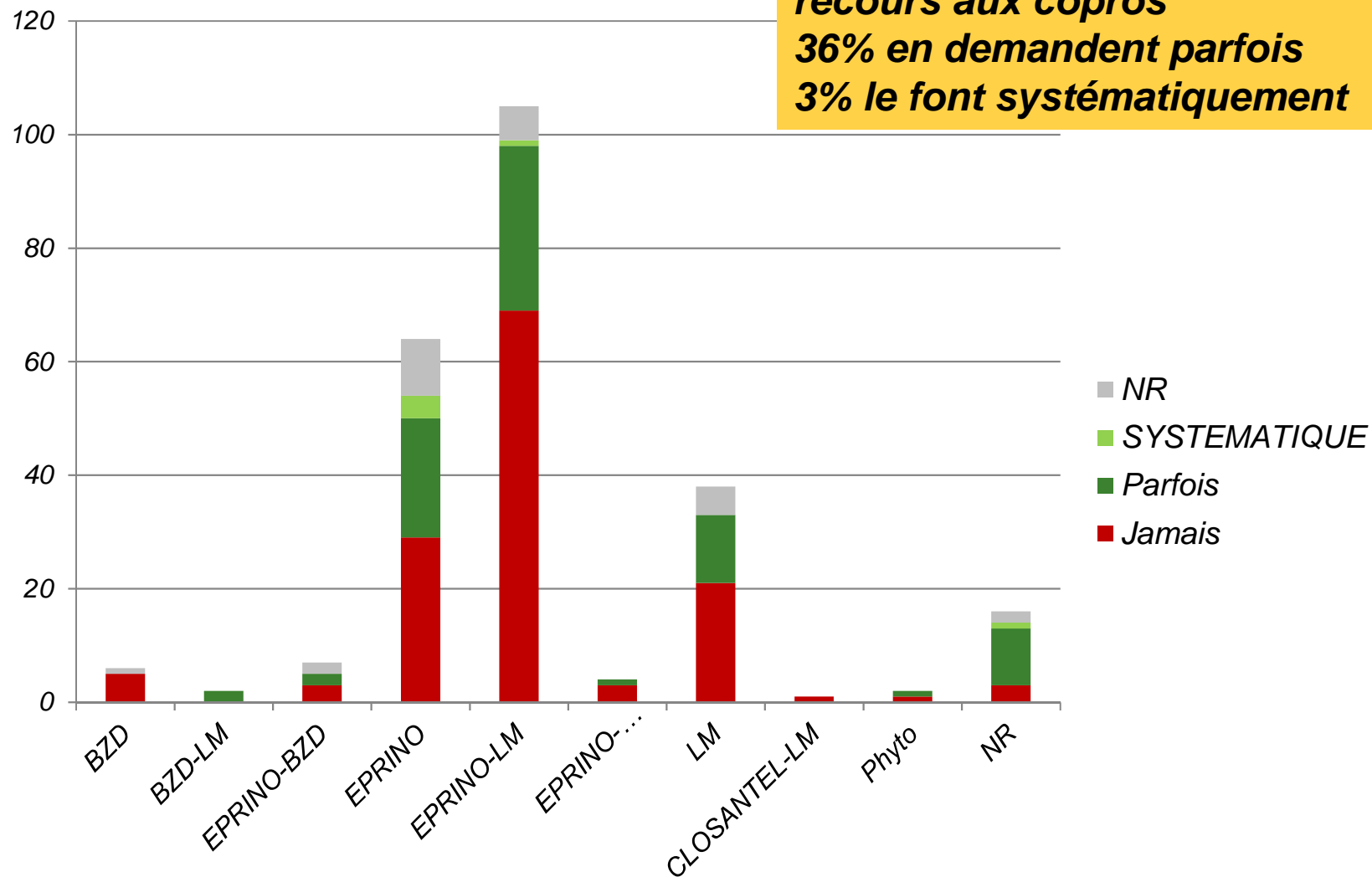
**Adultes: molécules et nb traitements (n=229R/245)**



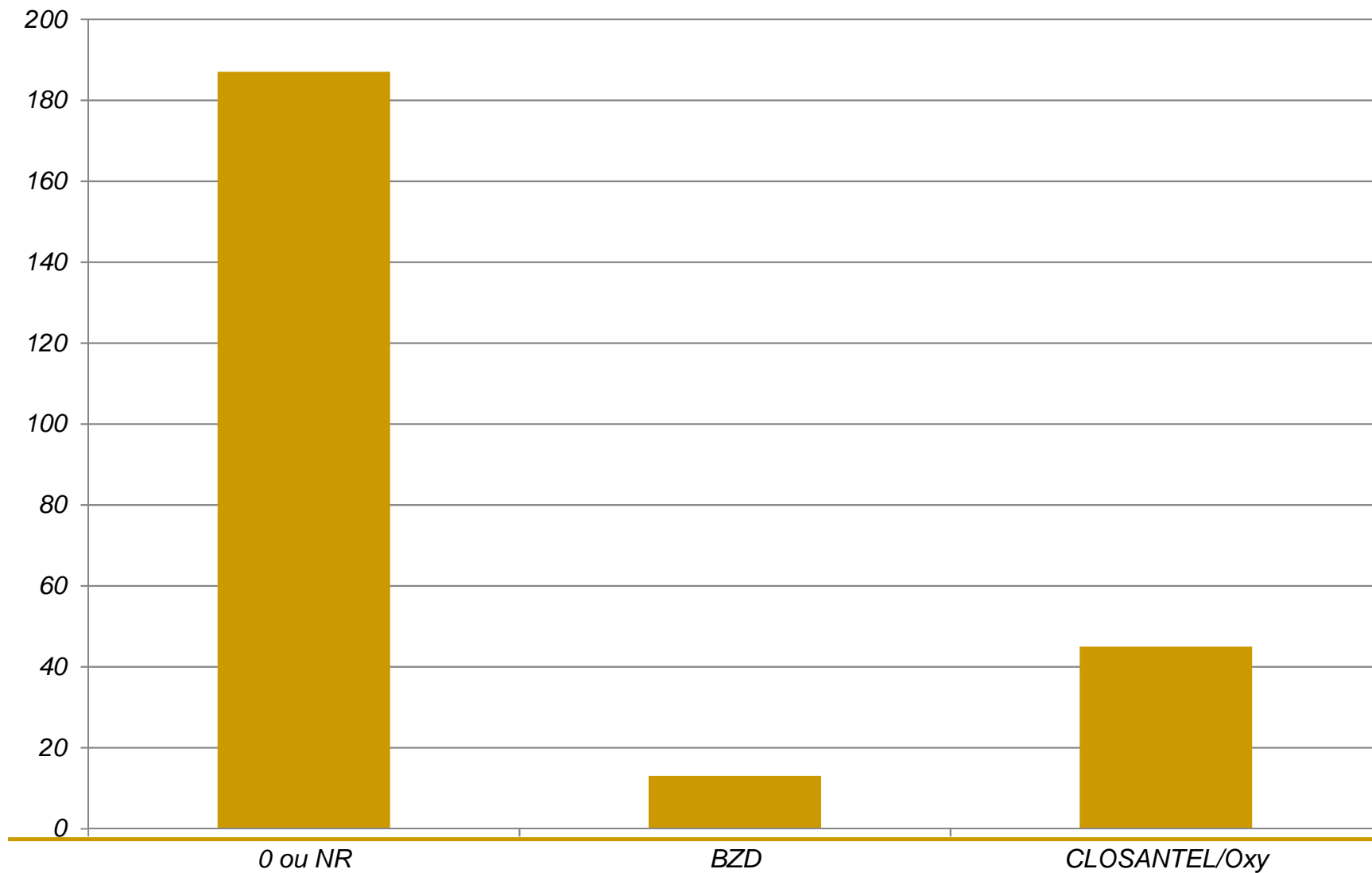
**7% des éleveurs utilisent des BZD**  
**96% des éleveurs utilisent des LM**  
**90% des éleveurs n'utilisent QUE des LM**

**Adultes: molécules et copros (n=245)**

**62% des éleveurs n'ont pas recours aux copros  
36% en demandent parfois  
3% le font systématiquement**



**76% des éleveurs ne traitent pas (plus) contre la douve**



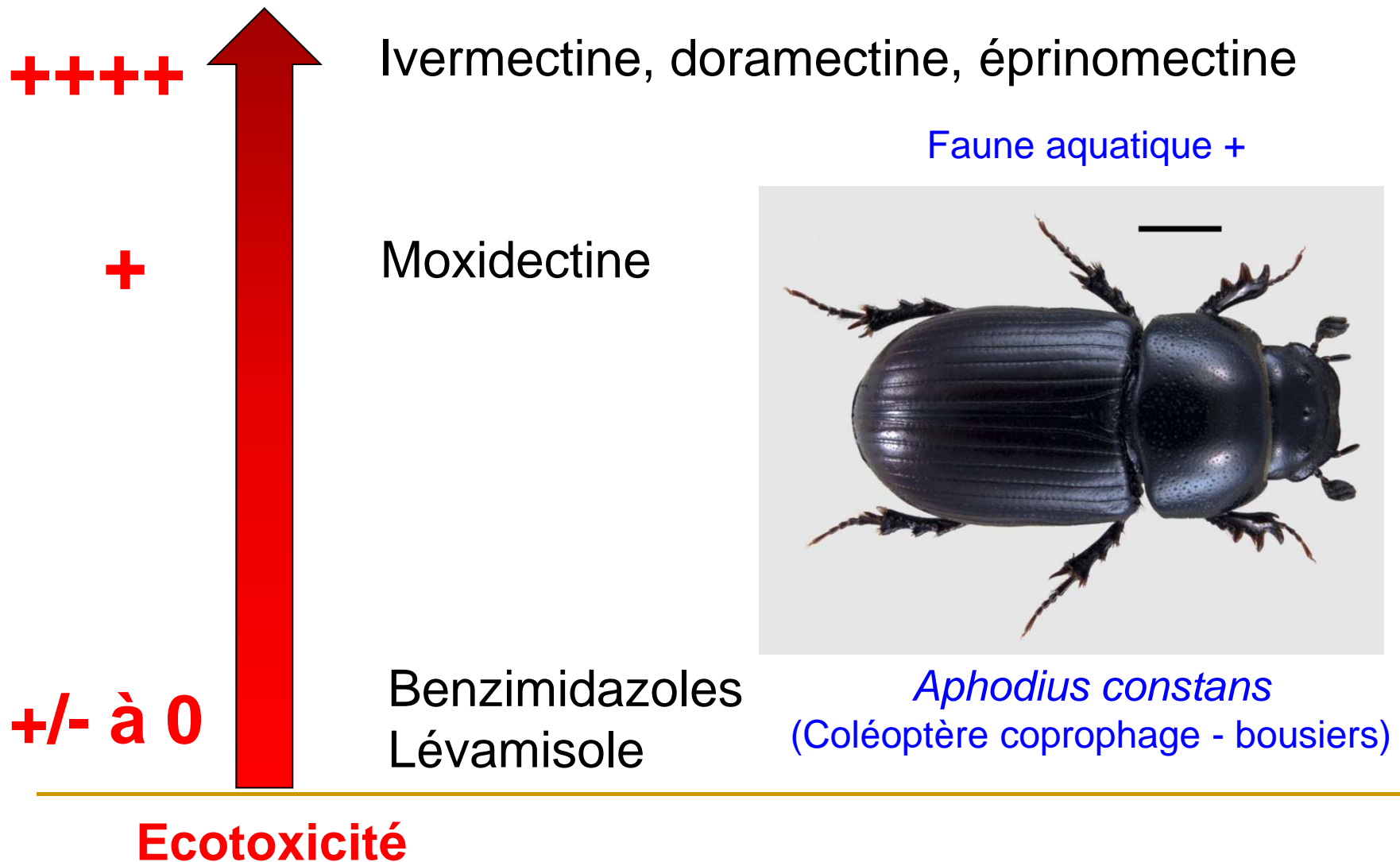




---

Les stades larvaires des bousiers sont particulièrement sensibles  
aux résidus d'ivermectines dans les bouses

# Ecotoxicité des anthelminthiques



# Limiter l'impact environnemental des endectocides en estive...




**Question** : comment gérer la gale psoroptique dans les contextes de Transhumance sans impacter l'entomofaune des prairies d'estive ?

---

# Le tout chimique = impasse totale

- Une approche « tout chimique » dans le contrôle des SGI est une **impasse totale** (résistances voire résistances multiples et écotoxicité)
  - Nécessité de **surveiller l'apparition de la résistance** vis à vis des anthelminthiques critiques (lactones macrocycliques)
  - Nécessité d'envisager une **utilisation rationnelle** des anthelminthiques ainsi que de **nouveaux moyens** complémentaires de lutte
-

⚠ Effets indésirables de l'usage excessif des anthelminthiques

Stratégies pour limiter ces effets négatifs tout en assurant un bon contrôle du parasitisme chez les animaux 

**Effets délétères sur la faune non-cible**  
Toxicité des avermectines vis-à-vis des coléoptères coprophages (effets larvicides +++)

**Réduire l'usage des avermectines en période de reproduction des boursiers** : préférer les molécules à moindre impact (benzimidazoles / lévamisole)

↗ **de la pression de sélection**  
Emergence de populations de SGI résistants aux anthelminthiques

**Eviter les traitements systématiques rémanents à large spectre (avermectines / mibémécines) non justifiés**

**Favoriser les rotations de molécules strongylicides**

**Préserver une population parasitaire refuge**  
= non soumise à la pression de sélection

**Trop grande diminution du contact avec les parasites chez les jeunes**  
Installation retardée de l'immunité => ↗ probabilité d'avoir à traiter les animaux plus âgés => ↗ du nombre de traitements effectués

Ne pas traiter en période de faible infestivité des parcelles (à la mise à l'herbe, après fauche, parcelle « neuve »)

Cibler les lots et périodes à risque / Traiter sélectivement les animaux moins résilients ou moins résistants



---

## **2. Vers une approche intégrée des strongles gastro-intestinaux**

**Les résultats des recherches en cours**

---



---

## 2.1. Résistance génétique des ovins aux strongles gastro-intestinaux

---

Infestations expérimentales et indexations de béliers  
Suivi des femelles en conditions naturelles

**Sophie Aguerre** (thèse d'université)  
Carole Moreno (INRA Génétique Animale)  
Philippe Jacquet (UMT Santé des Petits  
Ruminants)

---

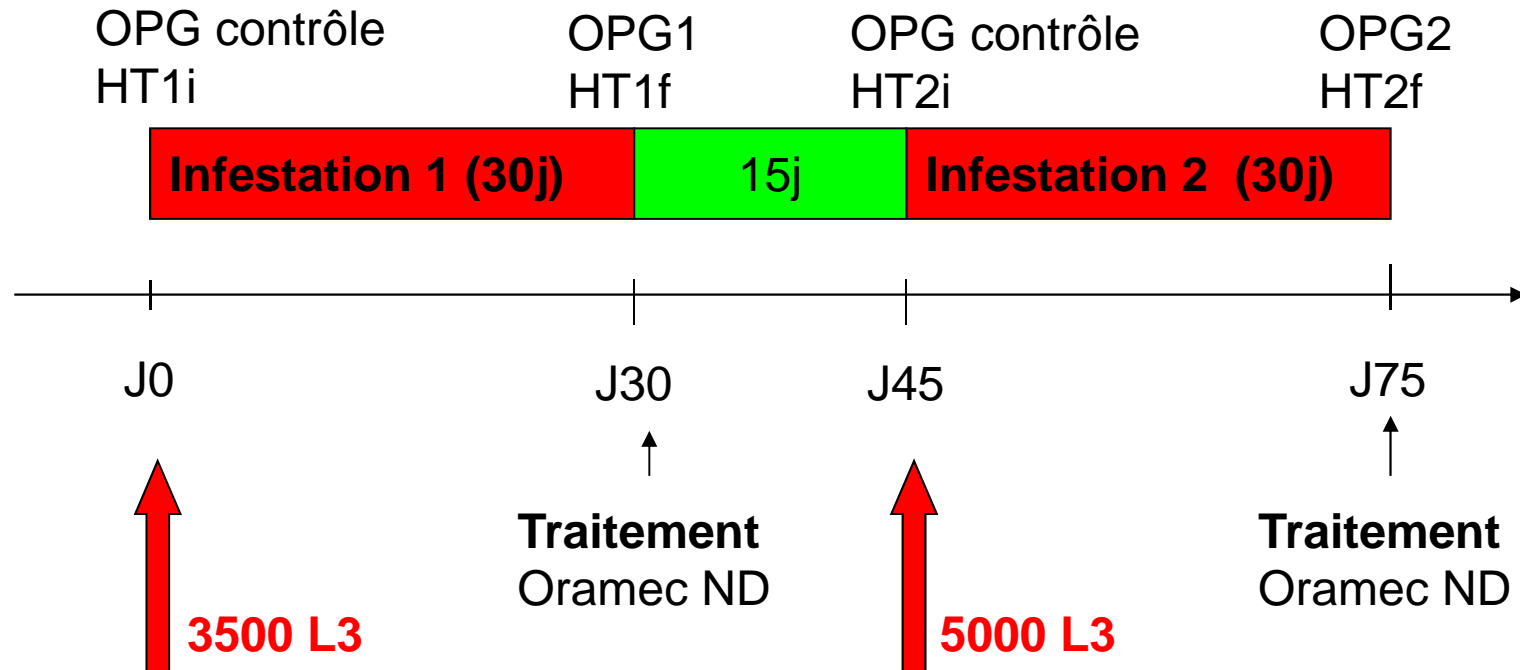
# Protocole d'infestations expérimentales

- Travaux de Lucas Gruner et Jacques Bouix (ovins)
  - Très forte corrélation génétique entre la résistance à
    - *H. contortus* et *Trichostrongylus colubriformis* ( $\approx 1$ )<sup>1</sup>
    - *H. contortus* et *Teladorsagia circumcincta*<sup>2</sup>
  - Très forte corrélation génétique ( $\approx 0,9$ ) entre infestations naturelles et infestations expérimentales<sup>3</sup>
  - Pas d'effets des infestations expérimentales sur la fertilité des béliers<sup>4</sup>
  - Premiers essais de protocoles sur béliers

---

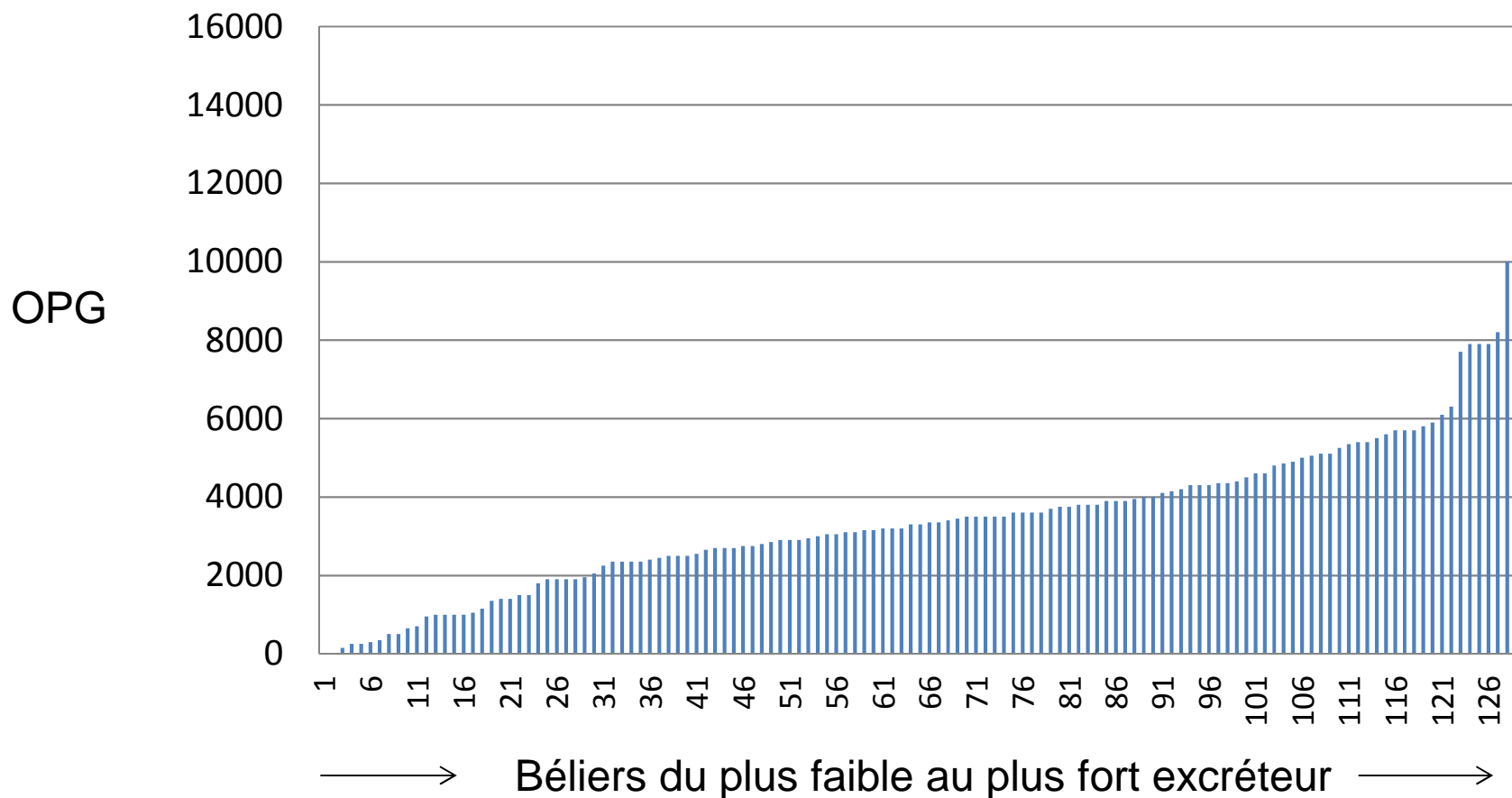
1 : Gruner et al., Vet. Par., 2004 / 2 : Gruner et al., Acta Parasitol., 1998  
3 : Gruner et al., Genet. Sel. Evol., 2004 / 4 : Gaglio et al., Pol. J. Vet. Sci., 2010

# Proposition de protocole de sélection sur phénotypes avec infestation expérimentale des béliers de CIA (BMC, MTR, Romane)



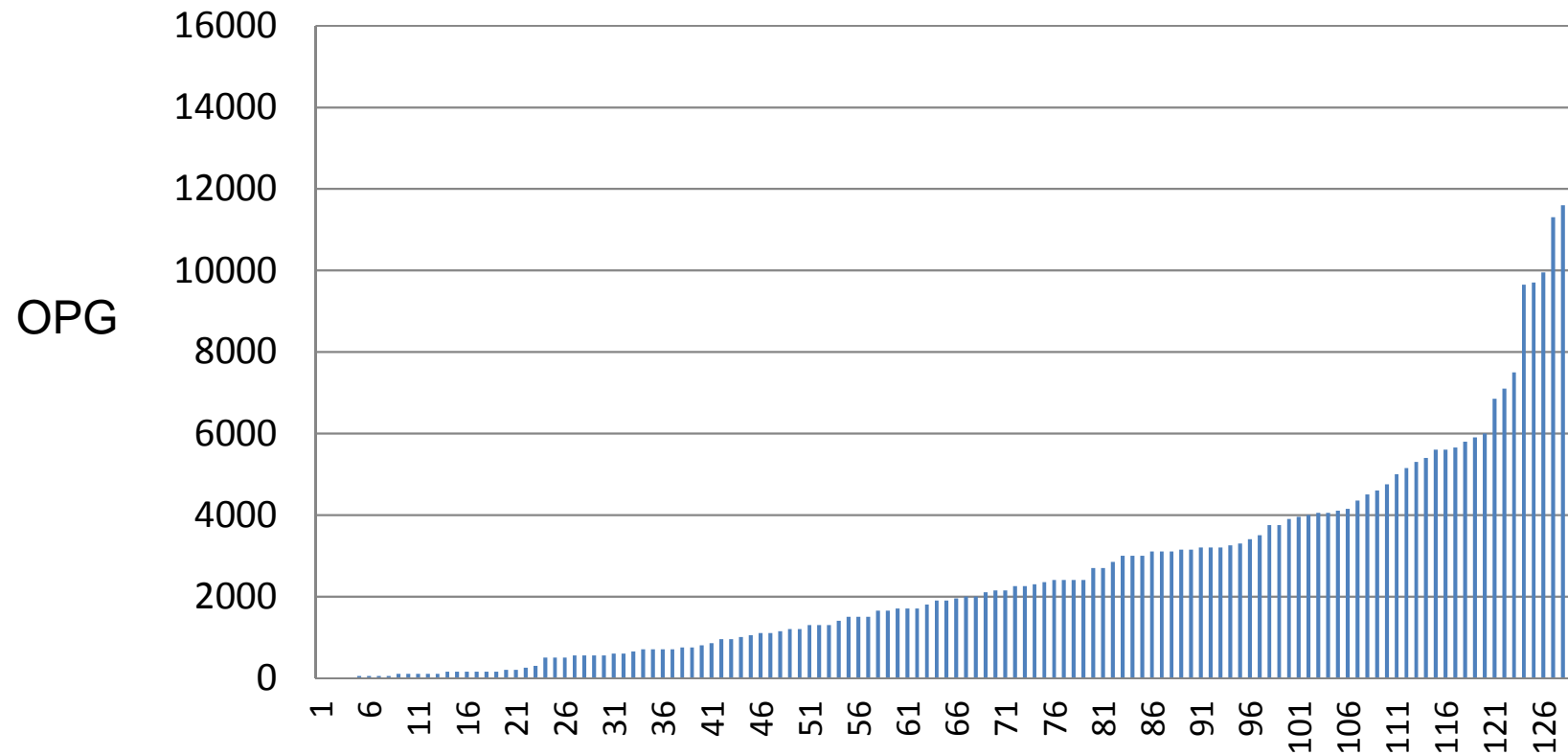


## Répartition des béliers selon leur intensité d'excrétion d'oeufs (infestation 1; 3500 larves)





## Répartition des béliers selon leur intensité d'excrétion d'oeufs (infestation 2, 5000 L3)



Centre ovin d'Ordiarp, Béliers **Manech Tête Rousse**, octobre 2013 – janvier 2014

---

# Mise en place d'une **plate-forme de phénotypage des béliers** (ENV Toulouse)

- **Projet FranceAgriMer « Parasel » 2016-2017**
- **Mise en place du protocole de phénotypage des béliers dans les races :**
  - ❑ Manech Tête Rousse
  - ❑ Basco-Bearnais
  - ❑ Limousin
  - ❑ Rouge de l'Ouest
  - ❑ Charmoise
  - ❑ Blanc du Massif Central
  - ❑ Romane

Phénotypage classique  
et évaluation de  
nouveaux phénotypes

---

# Paramètres génétiques de la résistance à *Haemonchus contortus* en race **Manech Tête Rousse**

	OPG1	OPG2	Moy OPG
OPG1	0,14	+ 0,92	+ 0,98
OPG2	+ 0,34	0,35	+ 0,99
Moy OPG	+ 0,82	+ 0,82	0,30

$h^2$

r génétique

r phénotypique

N = 603 béliers



- **Sélection de la résistance au parasitisme basée sur le nombre d'œufs dans les fèces à la fin de la deuxième infestation :**
  - ✓ Avec une héritabilité de 0,35
  - ✓ Sans impact majeur sur les béliers du centre ovin car les infestations sont réalisées en dehors de la période d'IA



# Dispositif expérimental sur femelles en conditions naturelles d'infestation



## Manech Tête Rouse

Béliers indexés

0,25 index OPG (inf1) + 0,75 index OPG (inf2)



Suivi de **brebis** 3000 et 4000  
dans 7 élevages

Deux saisons de pâturage : 2015 et 2016

# Les différentes mesures effectuées en fermes

**Paramètres parasitologiques**

**Paramètres zootechniques  
et cliniques**

**Intensités d'excrétion d'œufs de  
SGI individuelles**

**Comparaison d'helminthofaune  
après coprocultures**

**Note d'état corporel**

**Traces de diarrhée**

**Hématocrite**

**Pesée**

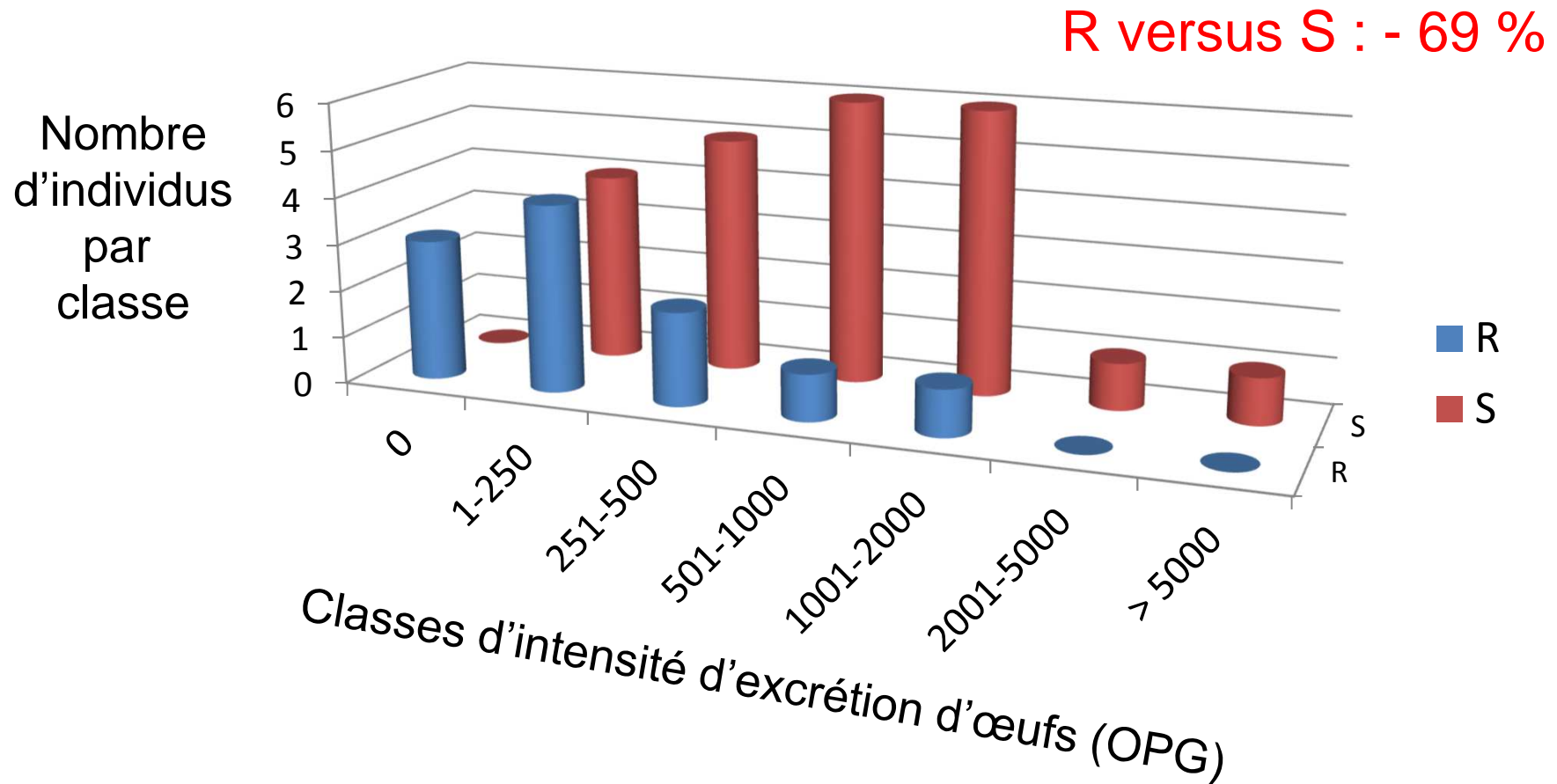
## Intensités d'excrétion d'oeufs de SGI chez les brebis 3000 R versus S (% de réduction)

**Manech Tête Rousse**

	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Har	- 35	- 56	- 67	ND
Gac	ND	- 40	- 85	- 81
Ihu	+ 29	NPC	+137	- 3
Seg	ND	- 69	- 43	- 79
Oillar	ND	- 70	- 74	- 7
Sem	ND	- 43	- 40	NPC
Etcha	ND	- 28	ND	ND

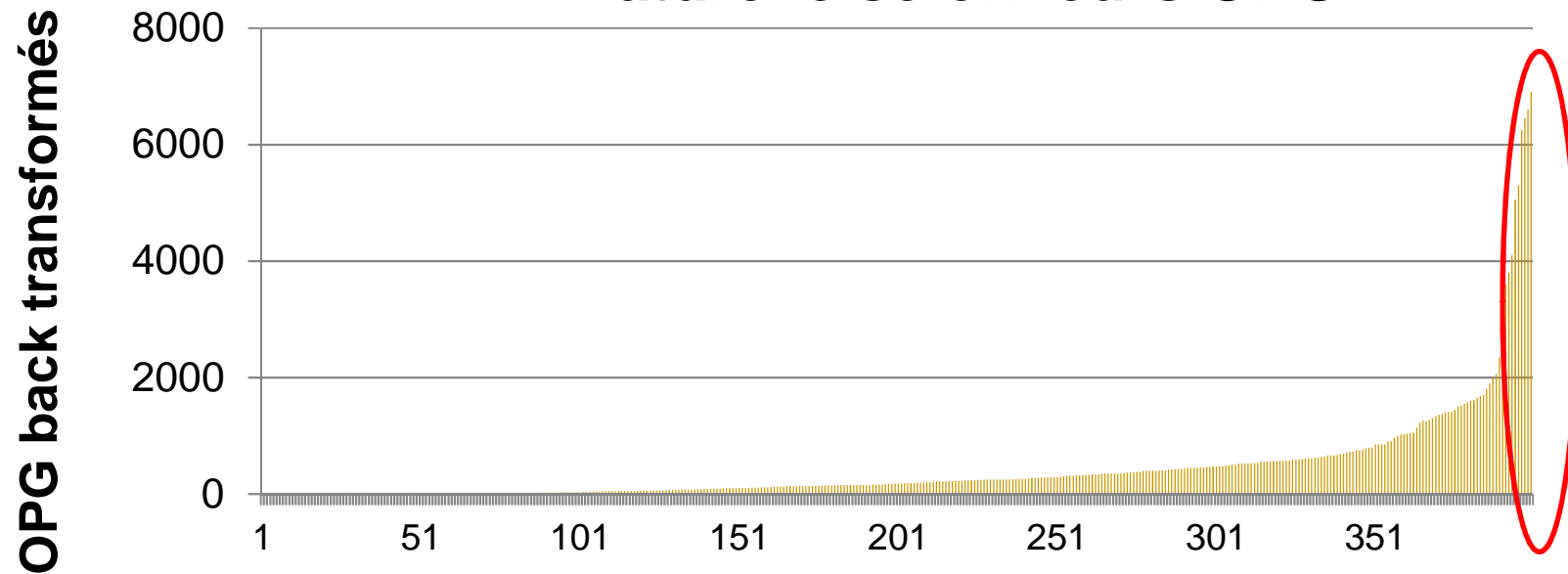
NPC = non pris en compte    ND = non disponible

# Répartition de brebis 3000 selon 7 classes d'intensité d'excrétion d'œufs et selon le père R ou S



Un élevage du pays basque, avril 2015, génération 3000

## Répartition des 400 brebis en infestation naturelle selon leurs OPG



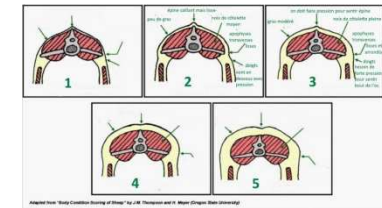
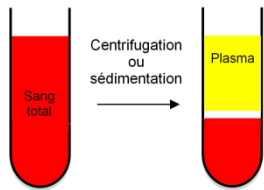
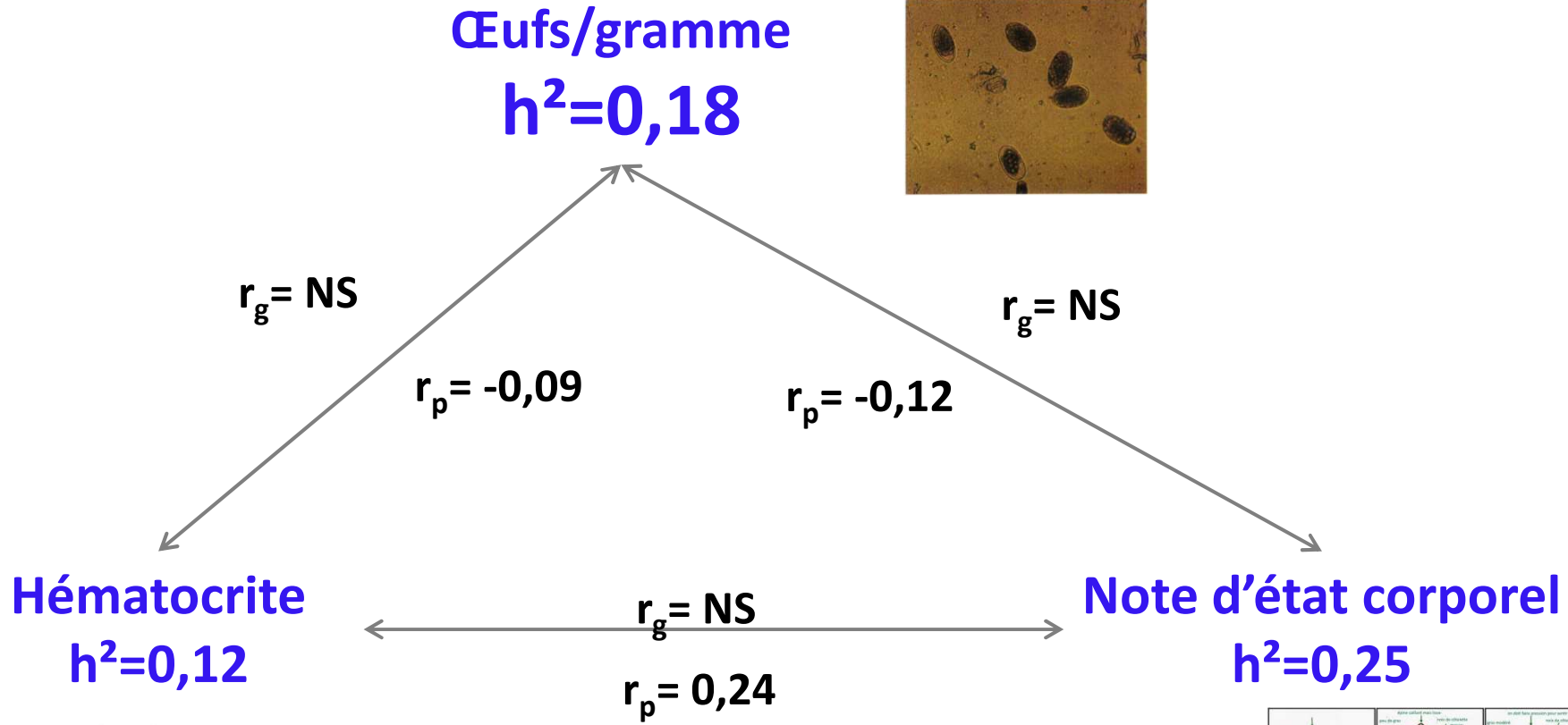
... à nouveau des super-excrétrices parmi nos brebis



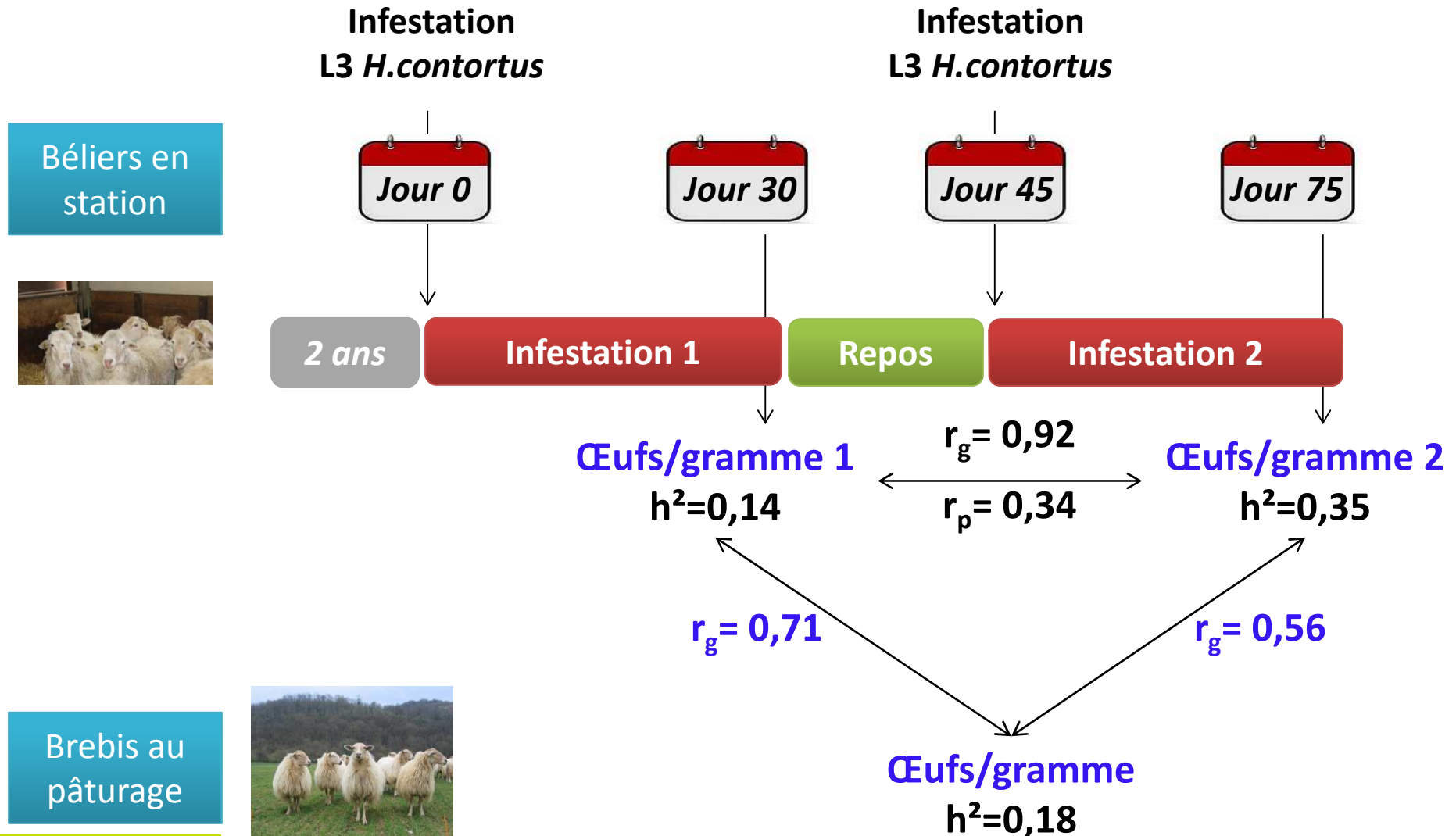
- **Au pâturage, le nombre d'œufs dans les fèces est impacté par :**
  - l'âge de la brebis
  - la saison
  - les traitements anthelminthiques

→ Ces effets environnementaux expliquent 1/3 de la variance phénotypique
  
- **Pas d'effet élevage lorsque les données sont corrigées pour l'année et la saison de mesure, l'âge de la brebis et les traitements anthelminthiques.**

# Des caractères héritables également en infestations naturelles au pâturage



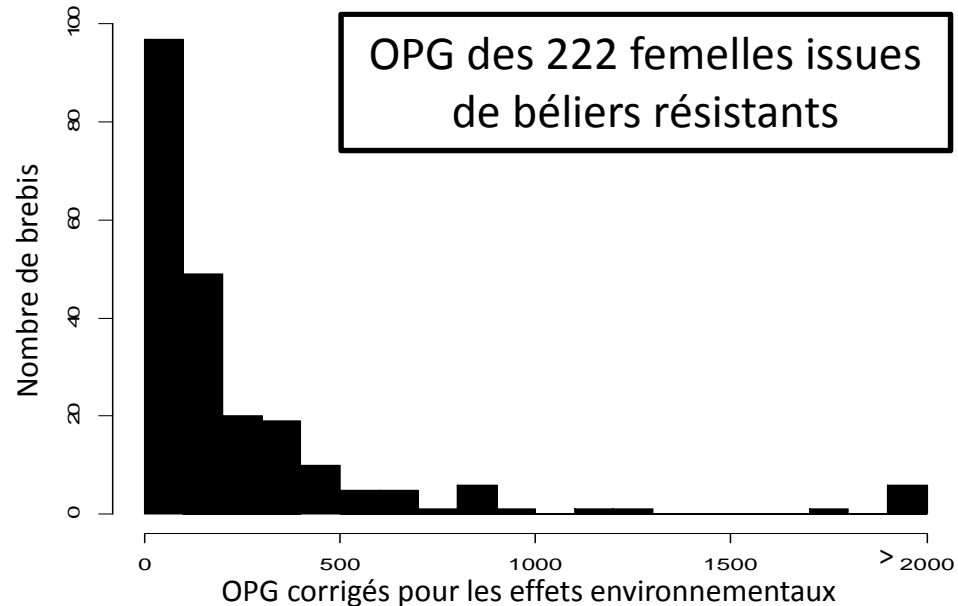
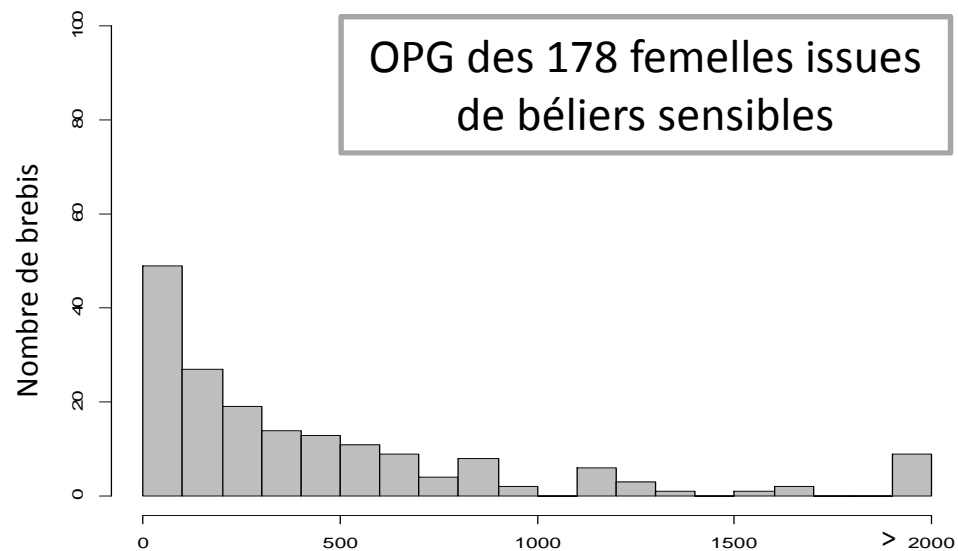
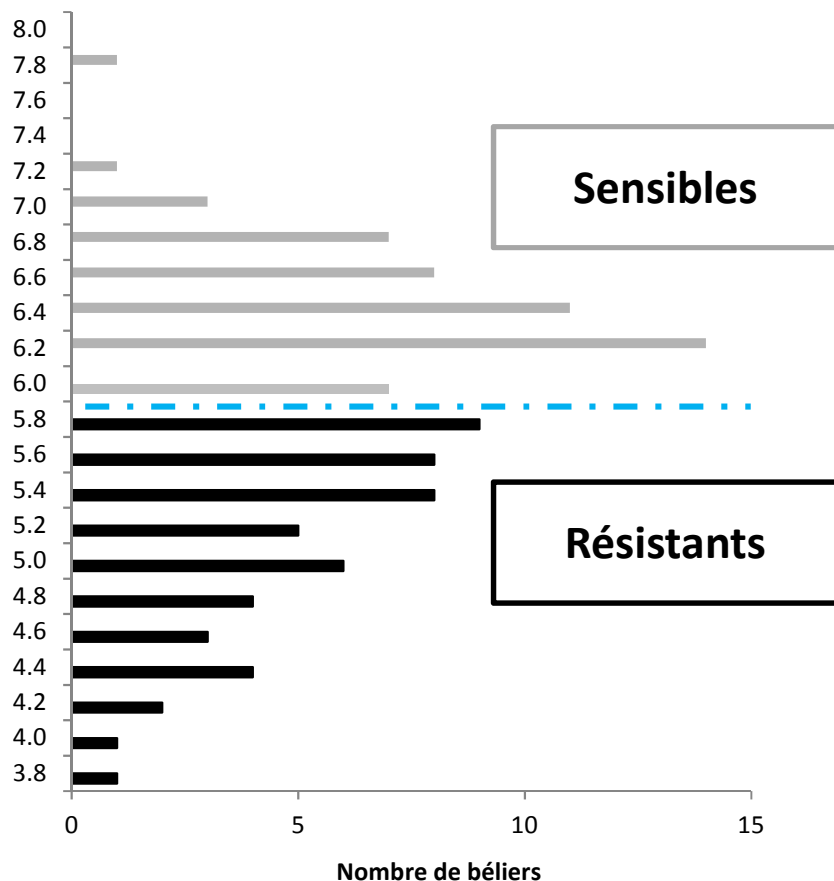
# Corrélations génétiques entre OPG des mâles et OPG des femelles





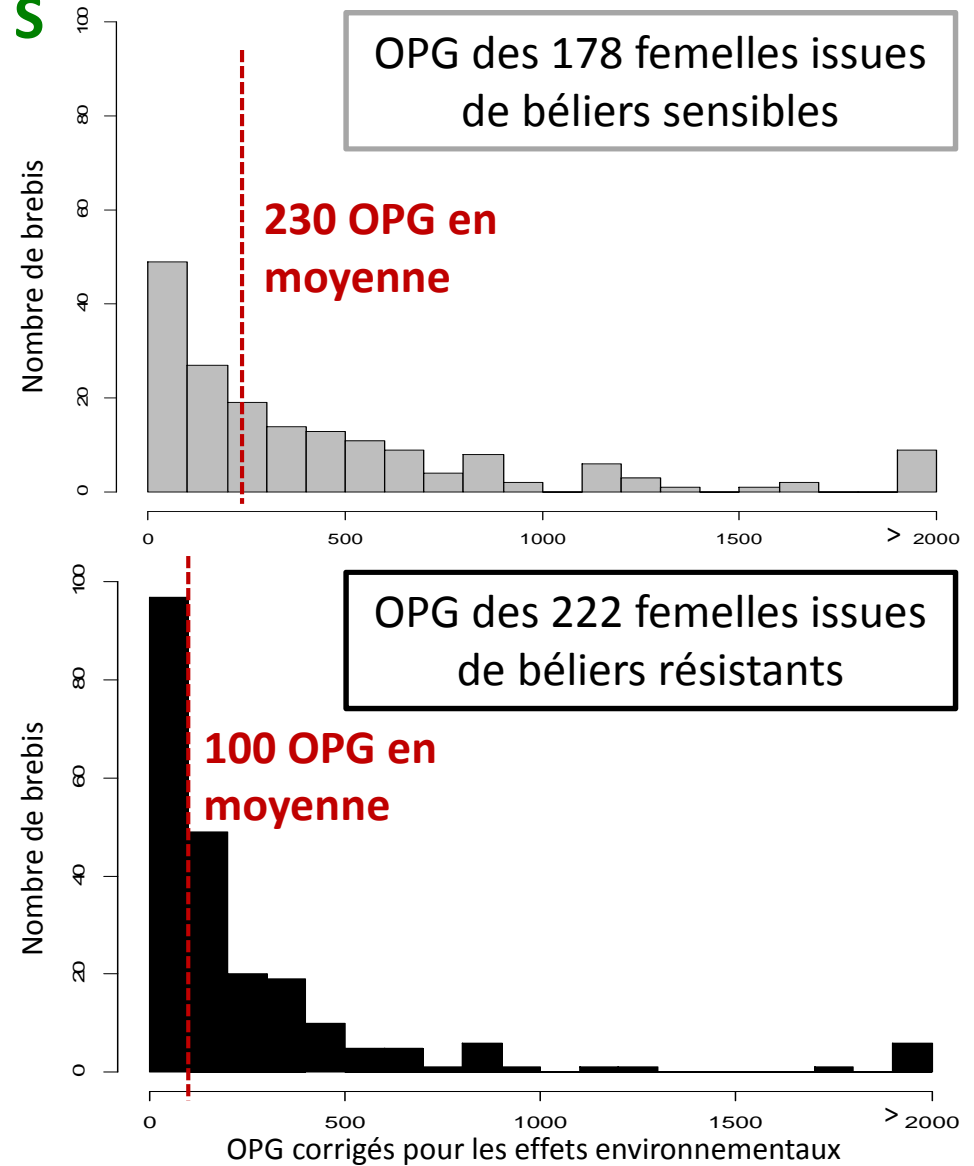
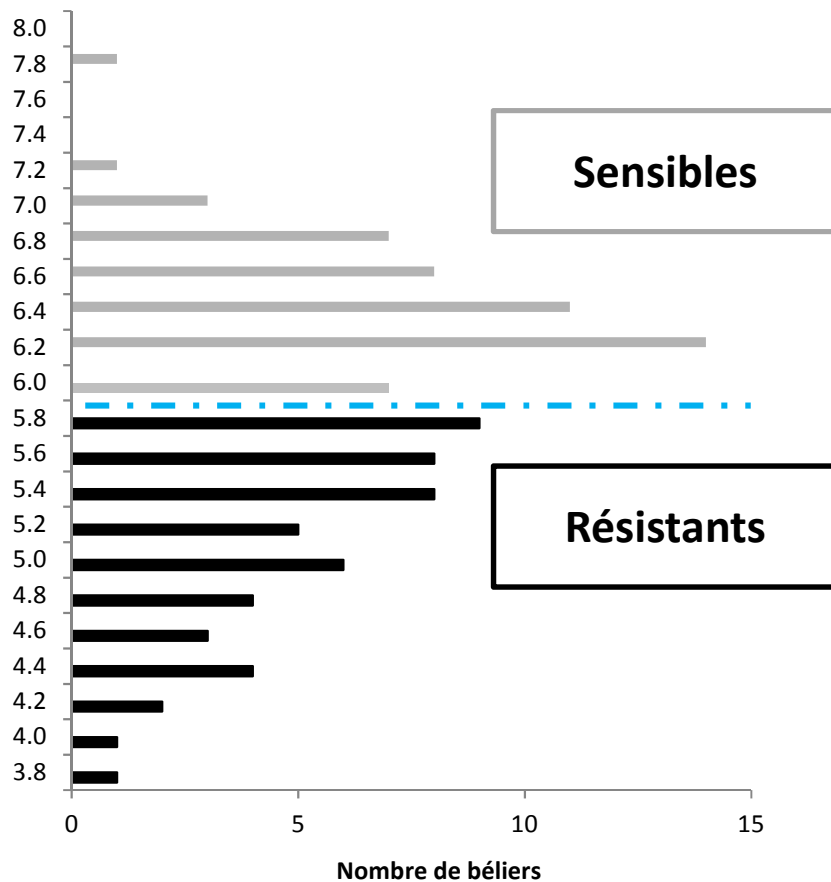
# Passage de la résistance des béliers à leurs descendantes

Valeurs génétiques des béliers basées sur leur OPG en deuxième infestation



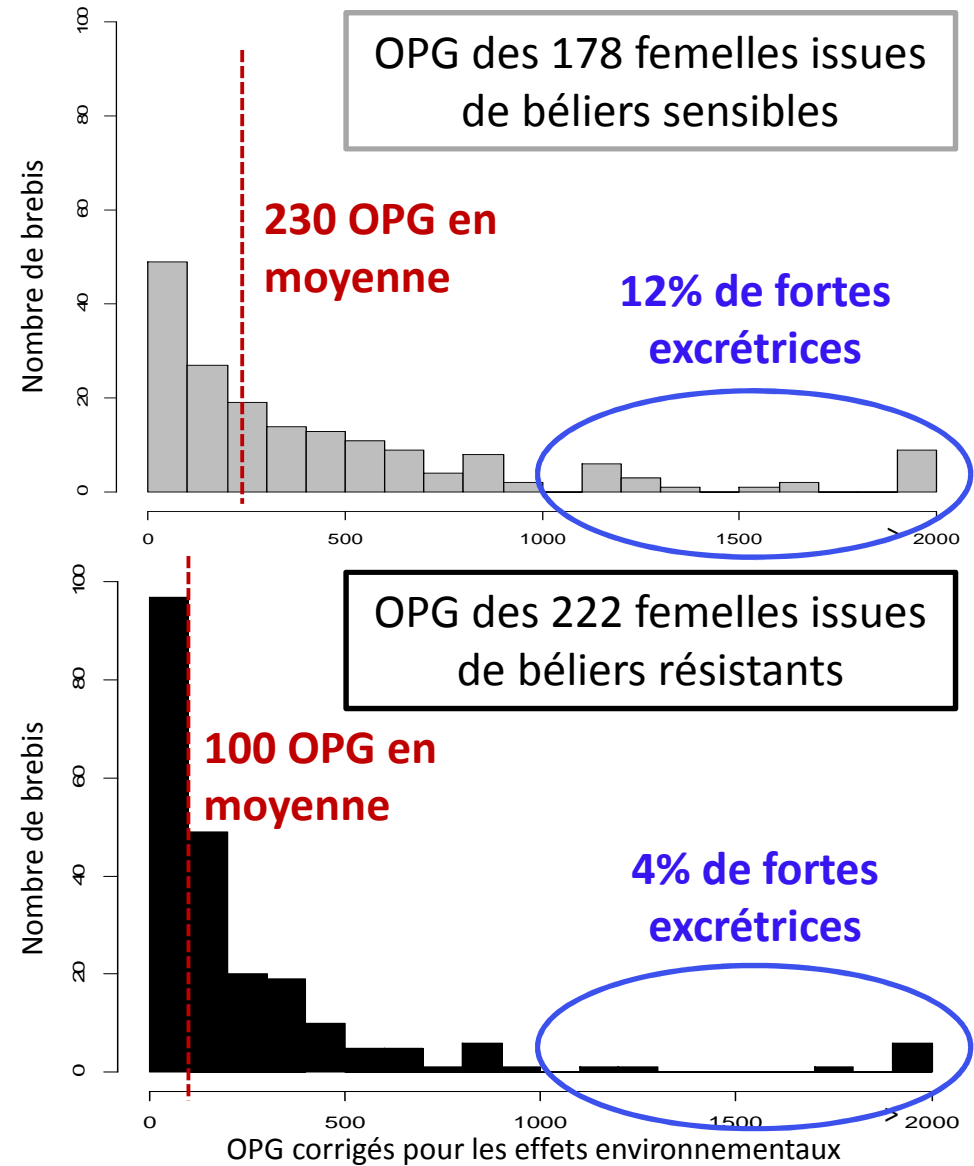
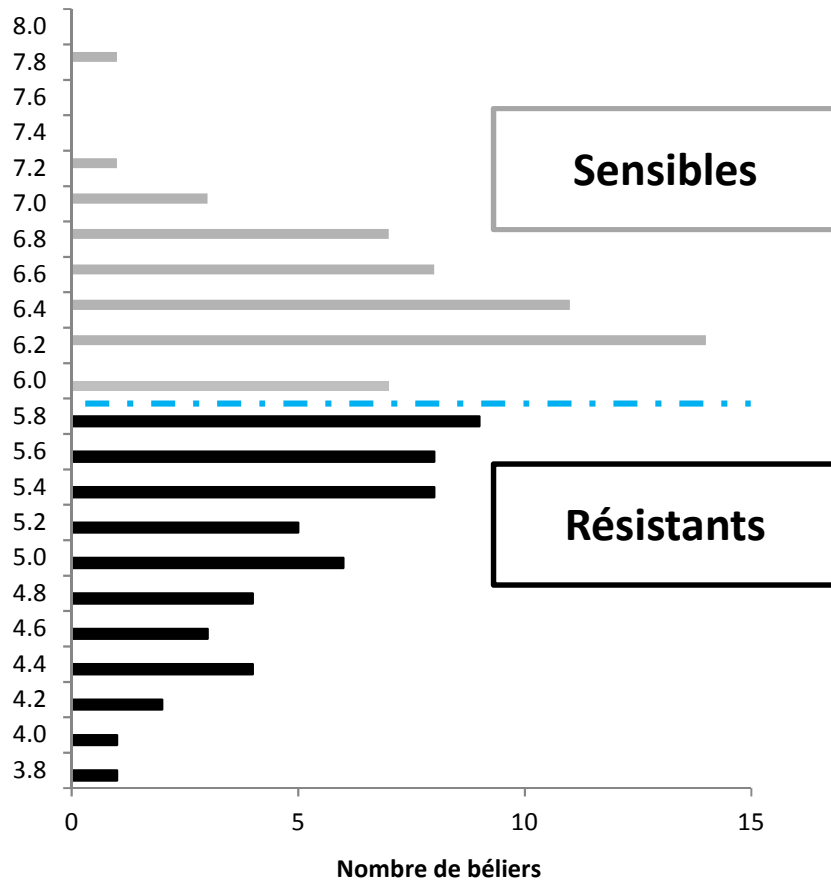
# Les descendantes de béliers R excrètent en moyenne deux fois moins d'œufs que celles de béliers S

Valeurs génétiques des béliers basées sur leur OPG en deuxième infestation



# Moins de brebis fortes excrétrices parmi les filles de béliers résistants

Valeurs génétiques des béliers basées sur leur OPG en deuxième infestation





- **Sélectionner des béliers sur la base d'infestations expérimentales en station de contrôle est un moyen efficace d'augmenter la résistance aux infestations naturelles de leurs descendantes au pâturage.**
  - ✓ Forte corrélation génétique entre le nombre d'œufs dans les fèces des béliers et de leurs filles
  - ✓ Diminution de la contamination de la pâture : moins d'œufs en moyenne et moins de fortes excrétrices
  - ✓ Moins coûteux et plus précis que de phénotyper les brebis en ferme



- Le nombre d'œufs dans les fèces à la fin de la deuxième infestation est un bon caractère pour sélectionner les béliers pour leur résistance au parasitisme en station de contrôle.
- Sélectionner des béliers sur la base d'infestations expérimentales en station de contrôle est un moyen efficace d'augmenter la résistance aux infestations naturelles de leurs descendantes au pâturage.
- Les corrélations génétiques entre le nombre d'œufs dans les fèces et les caractères laitiers sont en majorité non significatives.
- Le déterminisme génétique de la résistance au parasitisme est polygénique.

---

## 2.2. Espèces fourragères riches en composés bioactifs

---

---

# Les alicaments

- ❑ **Remède de phytothérapie** : Préparation de plantes ou d'extraits de plantes administrée aux animaux de manière ponctuelle dans un but thérapeutique.
  - ❑ **Alicament** (« *Nutraceutical* »): Plante utilisée à la fois pour leur valeur nutritionnelle ET pour leurs propriétés sanitaires. Elles sont proposées aux animaux pendant plusieurs jours, le but visé étant avant tout préventif.
-

---

# Les tannins

Les pâturages ensemencés de plantes qui contiennent de fortes concentrations de tannins condensés (TC) ont un effet direct :

- sur la **capacité de ponte** des parasites adultes
  - sur le **développement des œufs** en larves infectieuses dans les fèces
  - les animaux pâturant ce type de plantes ont une **réponse immunitaire** améliorée par rapport aux animaux suivant un régime témoin
-



---

# Les tannins

- Les plantes riches en tanins se répartissent au sein de différentes familles botaniques :
  - **les plantes ligneuses** (comme le noisetier, le chêne, ou le châtaignier) et **leurs fruits** (comme les glands ou les marrons d'Inde)
  - **les plantes fourragères** et notamment les légumineuses (comme le sulla, le lotier pédonculé, le lotier corniculé, le sainfoin).



---

# Les tannins

**Des interrogations** avant une utilisation de ce type de plantes en élevage :

- Déterminer la dose optimale d'utilisation en élevage
  - Définir les sources de tannins : déterminer l'espèce végétale présentant la plus grande appétence, sans subir certains effets toxiques liés à de trop fortes concentrations de tannins dans la ration
-

---

# 3. PROGRAMMES A VENIR

---



# Projet Paralut

---

Région Nouvelle Aquitaine  
Déposé en janvier 2018



---

## Approche intégrée et nouvelles méthodes de contrôle des strongyloses gastrointestinales chez les ovins

- L'objectif principal du projet est de créer les conditions d'une utilisation à grande échelle dans les élevages ovins de la Région Nouvelle Aquitaine d'une méthode de lutte intégrée contre le parasitisme interne des ovins visant à limiter l'utilisation des anthelminthiques chimiques en généralisant :
    - la sélection de la résistance génétique mise en évidence sur les différentes races représentées dans le projet
    - L'utilisation d'aliments à substances bioactives
    - L'association des 2 méthodes
-

---

# Trois objectifs

- 1. Consolider les premiers résultats obtenus sur
  - Intégration des index dans les schémas de sélection génétiques : quel niveau de résistance viser ?
  - Les filles de béliers R ou S en infestations naturelles dans différents milieux
  - L'impact mesuré sur le niveau d'infestation des prairies
- 2. Etudier le comportement de ces filles de béliers R ou S vis-à-vis d'autres pathogènes courants en élevage ovin
- 3. Comparer les performances zootechniques entre les deux groupes de filles

---

... de la naissance à la réforme...

---

# Quatre grandes parties du projet

- WP1 : Sélection génétique d'animaux résistants aux parasites internes (en lien avec le projet Parasel 2, déposé à FAM en octobre 2017)
  - WP2 : Evaluation de l'efficacité zootechnique des alicaments distribués en condition d'élevage
  - WP3 : Evaluation de l'impact et de la faisabilité de la lutte intégrée combinant résistance génétique et alicaments
  - WP4 : diffusion des résultats, communication
-

---

## *WP1 : sélection génétique d'animaux résistants aux parasites internes*

- 1.1. Intégration du caractère de résistance aux parasites dans les schémas de sélection en ovins laitiers et allaitants de Nouvelle Aquitaine
  - 1.2. Universalité de la résistance ?
    - Filière laitière et allaitante, transhumance ou non...
  - 1.3. Impact de cette sélection génétique sur :
    - La sensibilité à d'autres maladies (pathogènes digestifs et pulmonaires des jeunes agnelles)
    - Les caractères de production
-



---

*WP2 : Evaluation de l'efficacité zootechnique  
des alicaments distribués en condition  
d'élevage*

- 2.1. Evaluation de l'efficacité zootechnique du sainfoin distribué sous forme de bouchons
  - 2.2. Evaluation de l'efficacité zootechnique d'apports de résidus de châtaigne et de noisette
-

---

*WP3 : Evaluation de l'impact et de la faisabilité de la lutte intégrée combinant les approches résistance génétique et alicaments*

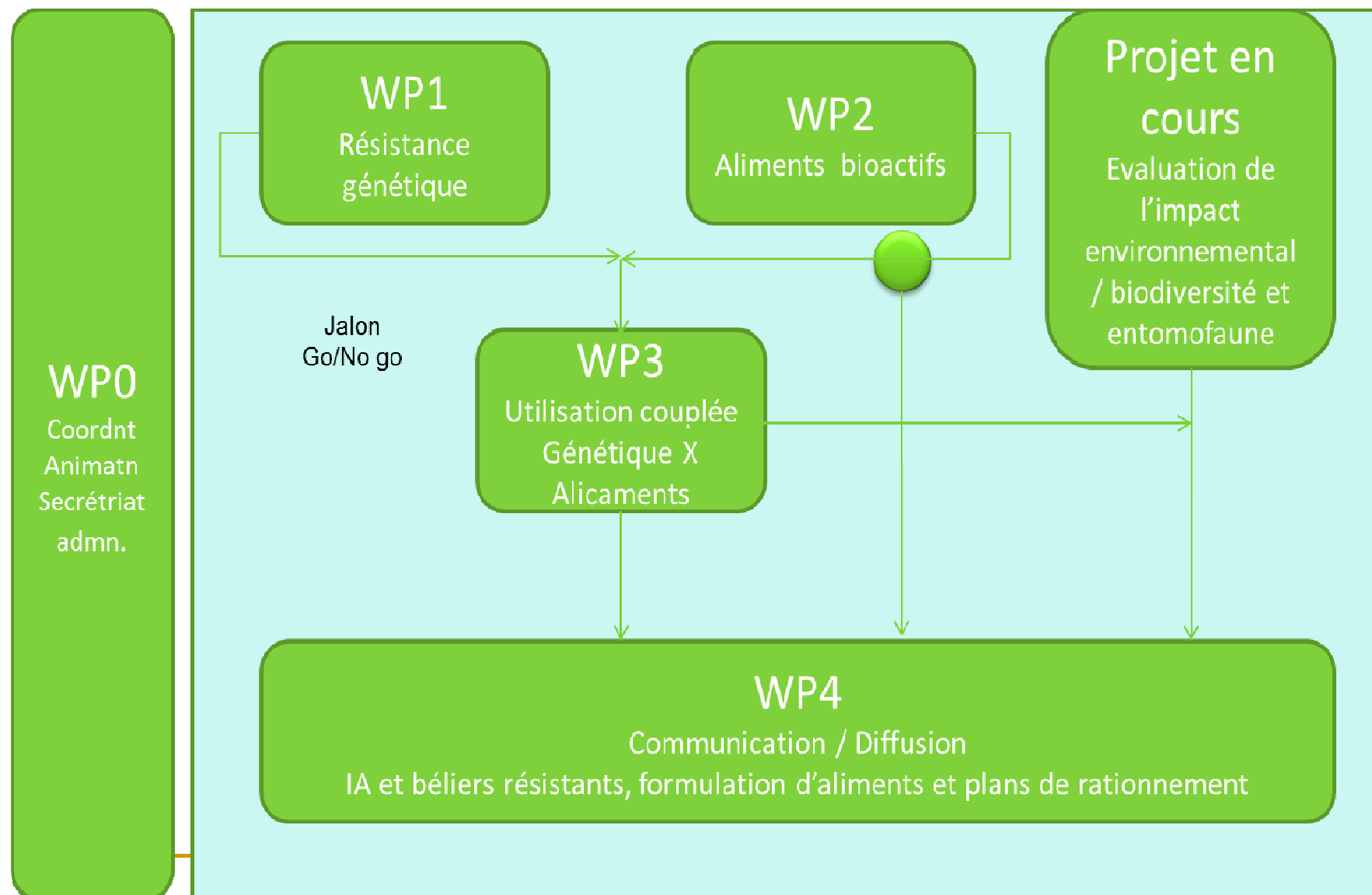
- 3.1. Evaluation de l'efficacité de la combinaison des deux méthodes en conditions expérimentales
    - Dispositif en race Rouge de l'Ouest
  
  - 3.2. Etat des lieux et analyse qualitative de l'évolution des pratiques et de la faisabilité des méthodes en ferme à l'échelle du bassin de production ovin laitier des Pyrénées Atlantiques
-

---

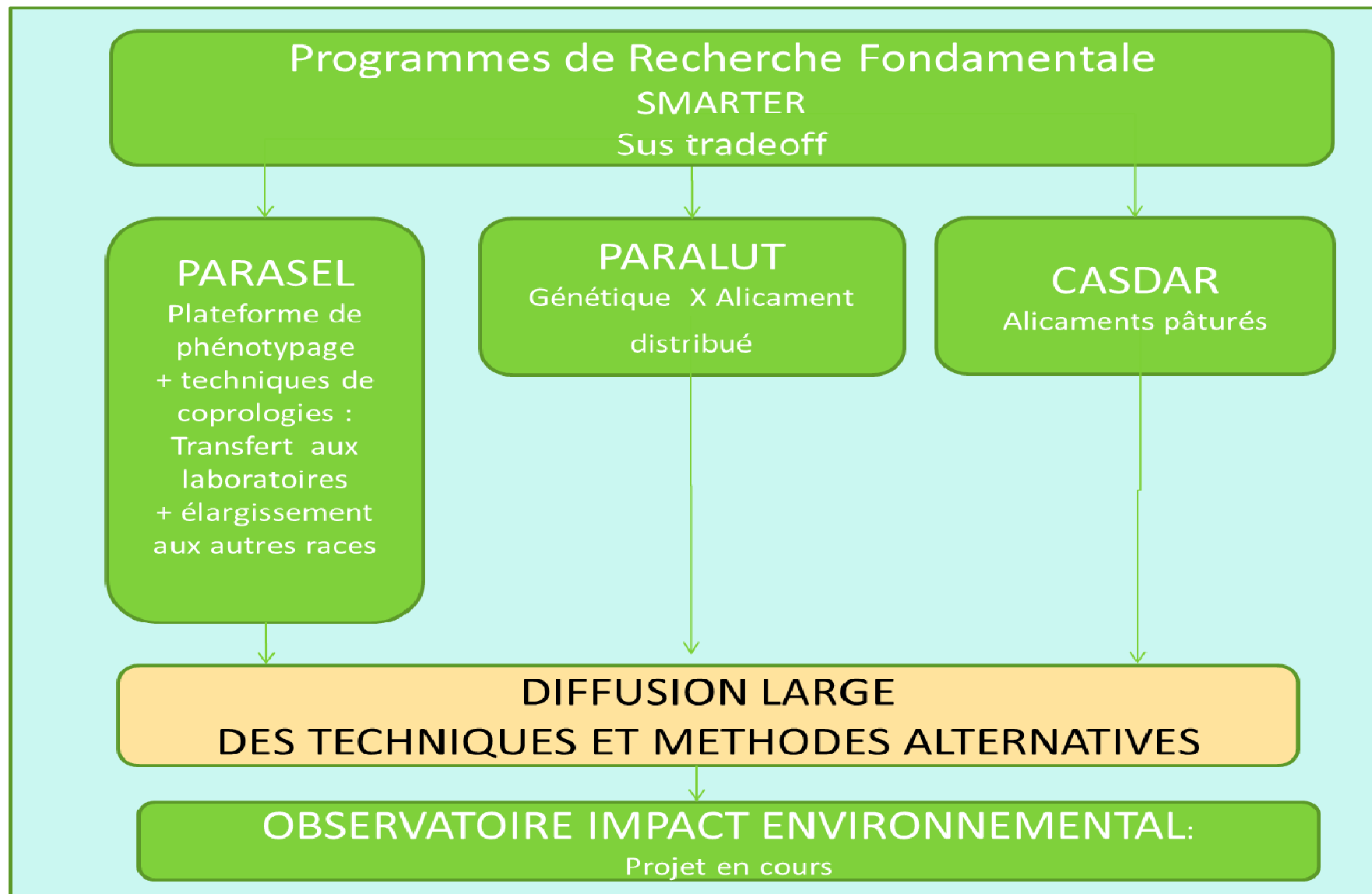
## *Conclusion générale*

- **Enjeux sociétaux**
    - Résidus d'anthelminthiques
    - Écotoxicité de certains anthelminthiques
  
  - **Enjeux économiques et de bien être animal**
    - Gestion des résistances
  
  - Nouveau paradigme = **lutte intégrée contre le parasitisme**
  
  - **Rôle pivot du vétérinaire praticien** pour accompagner cette mutation
-

# Récapitulatif



# Récapitulatif



---

## *Partenaires du projet*

- Partenaires économiques:
    - ❑ SCA CDEO (RLOP)
    - ❑ GEODE (Ro et Romane)
    - ❑ CIIRPO
  
  - Partenaires académiques et centre de compétences
    - ❑ UMR INRA/DGER 1225 Interactions Hôtes-pathogènes
    - ❑ UMT Petits ruminants
    - ❑ IDELE, Département Génétique et Phénotypes
-

*Merci de votre attention*

