



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

Présentation Synthèse





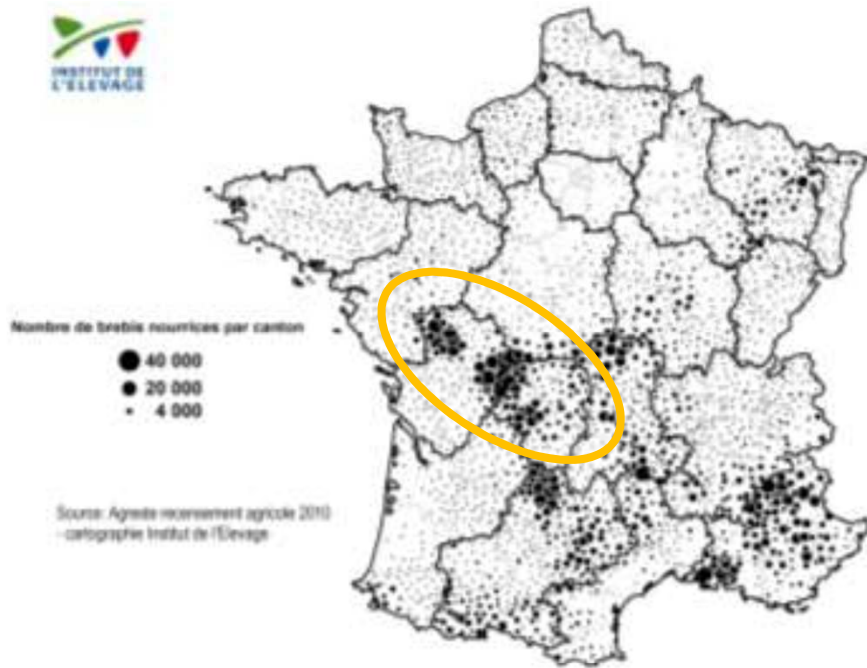
Comment gérer le parasitisme en élevage ovin laitier dans le futur ?



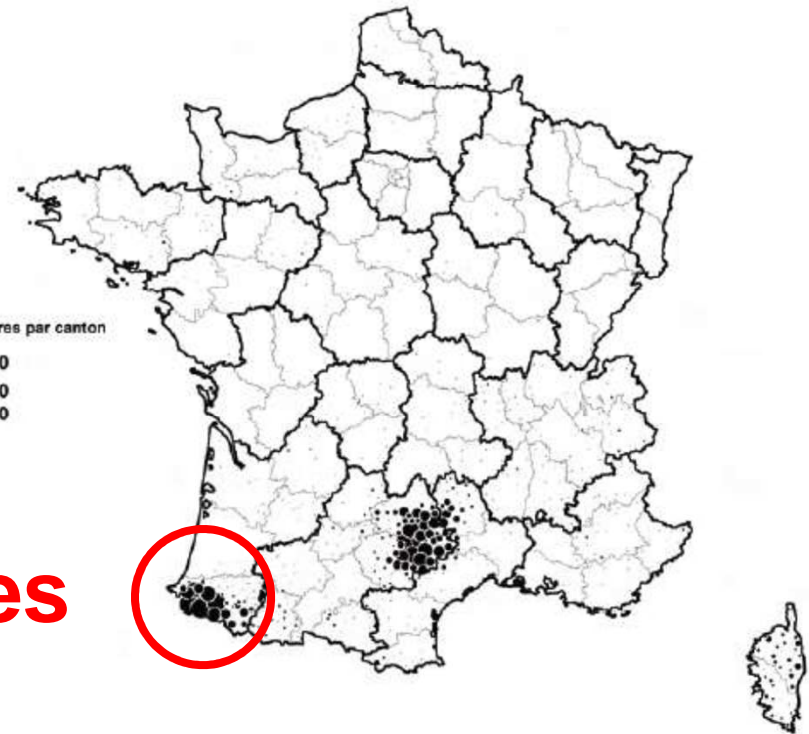
Corinne Vial-Novella
Centre ovin d'Ordiarp

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

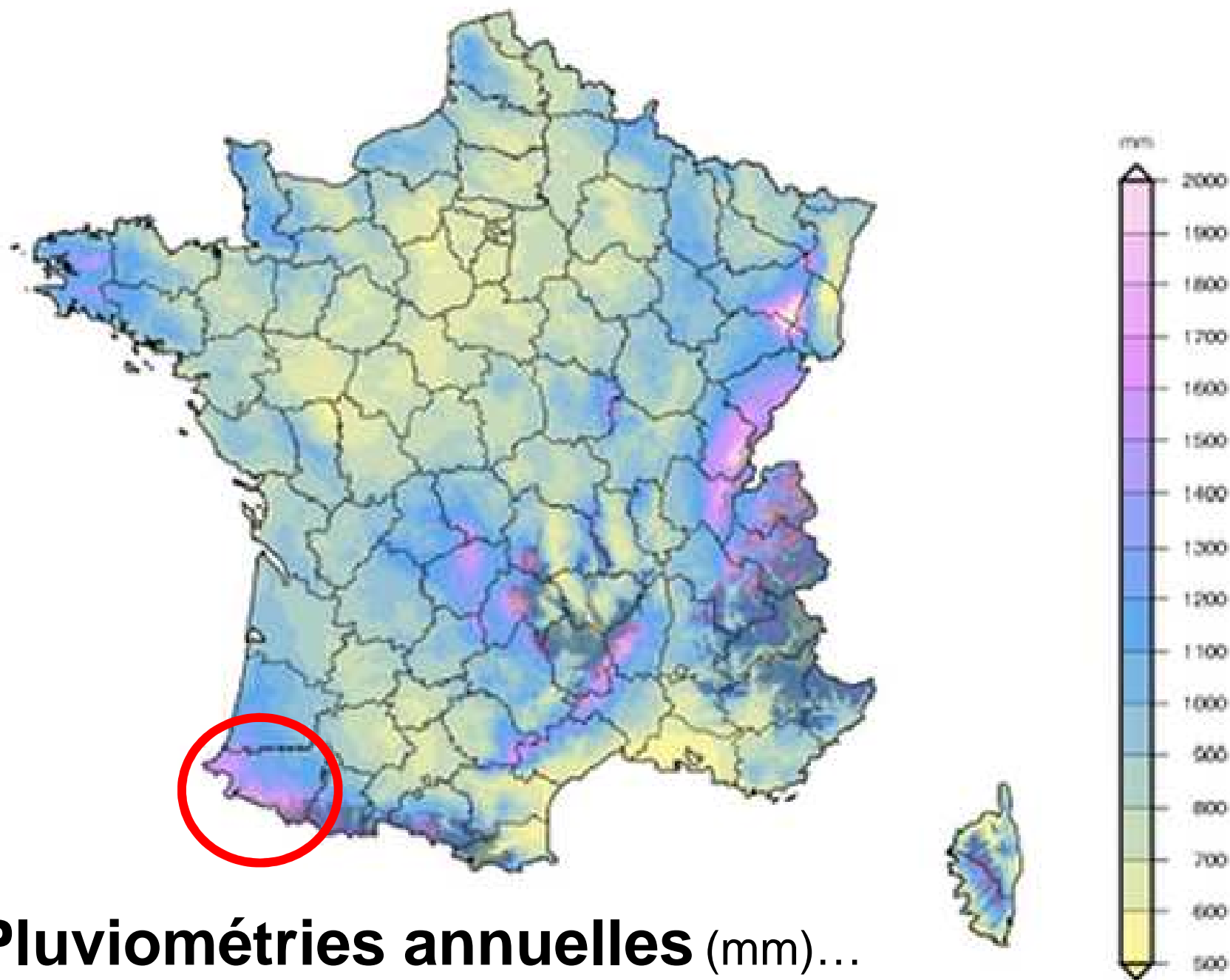
1. DES ÉLÉMENTS DE CONTEXTE



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

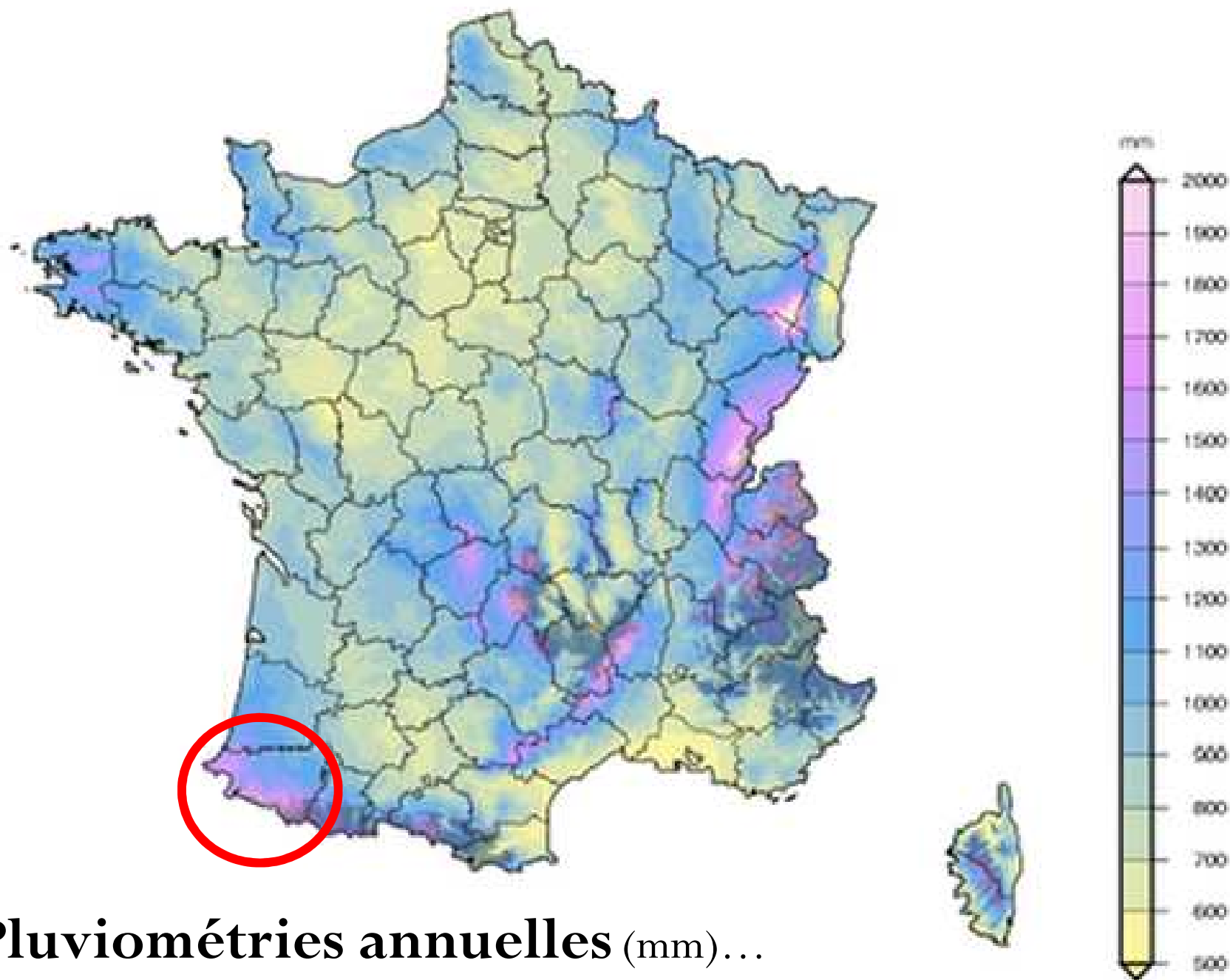
Intestin grêle :

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%

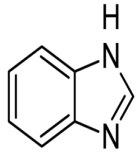
Le contexte : une grande diversité de parasites

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
Moyenne	895	28	-	21,5	82	37

Les strongilicides

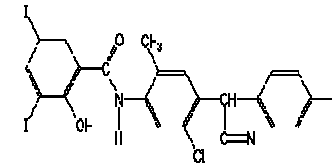
**Benzimidazoles
et
probenzimidazoles**



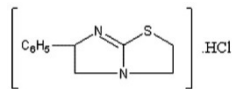
AADs
(monepantel)



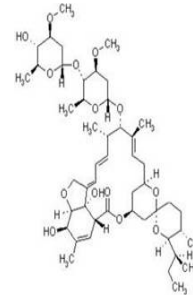
Salicylanilides
(closantel, nitroxylnil)



Imidazothiazoles
(Lévamisole)

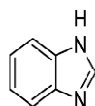


Lactones macrocycliques
(Avermectines
Moxidectine)



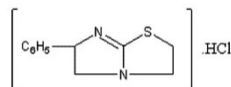
Strongilicides autorisés en lactation

Benzimidazoles
Probenzimidazoles

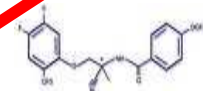


Panacur (8,5j)
Synanthic (8j)
Hapadex (5j)

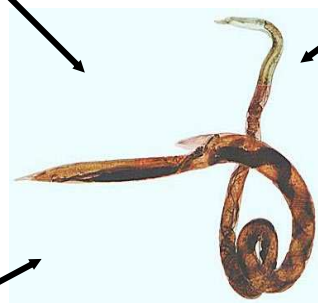
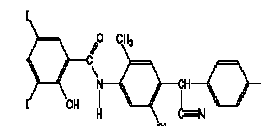
~~**Imidazo-thiazoles**~~
~~(Lévamisole)~~



~~**AADs**~~
~~(monepantel)~~



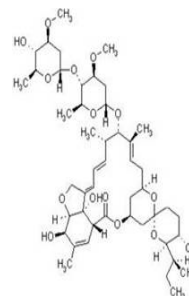
~~**Salicylanilides**~~
~~(closantel, nitroxylinil)~~



Lactones macrocycliques

(Avermectines
Moxidectine)

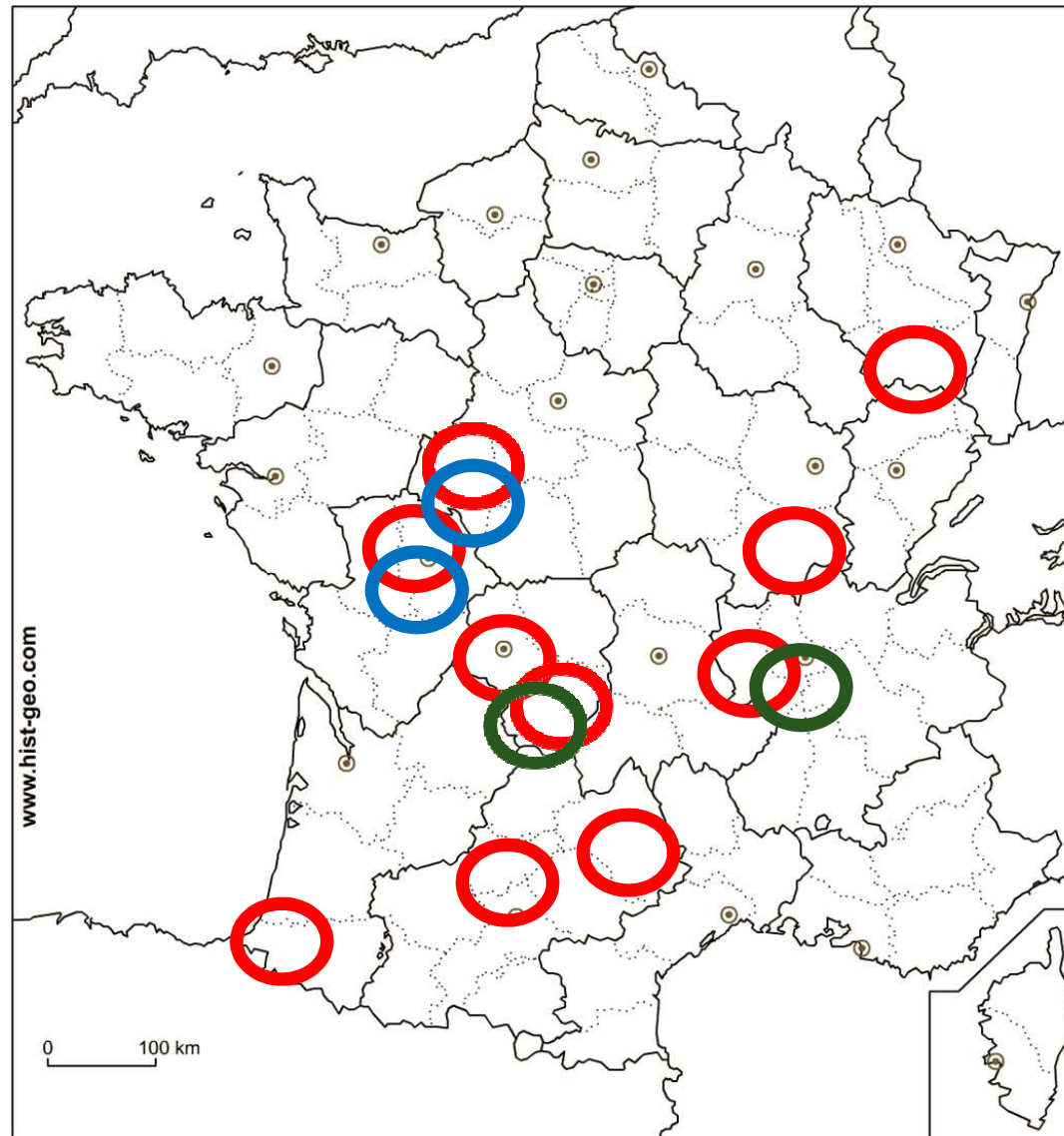
Eprinomectine
(Eprinex Pour on
AMM espèce bovine)



Moxidectine orale
(Cydectine orale, 5j)

○
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

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

Adapté de Geurden et al., 2014

% 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

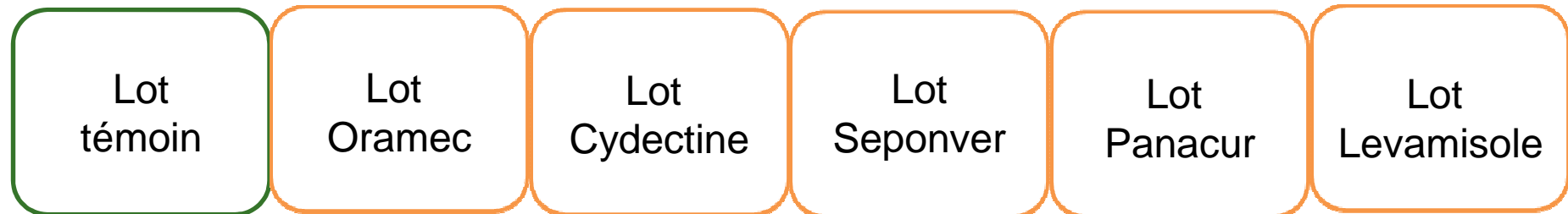
- 15 août : lot de descente précoce de la montagne traité au Zearl IM 1,4 ml / brebis
- Fin septembre : brebis maigres +++, signes d'anémie, des copros à 70 000 OPG !!

- 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 ?

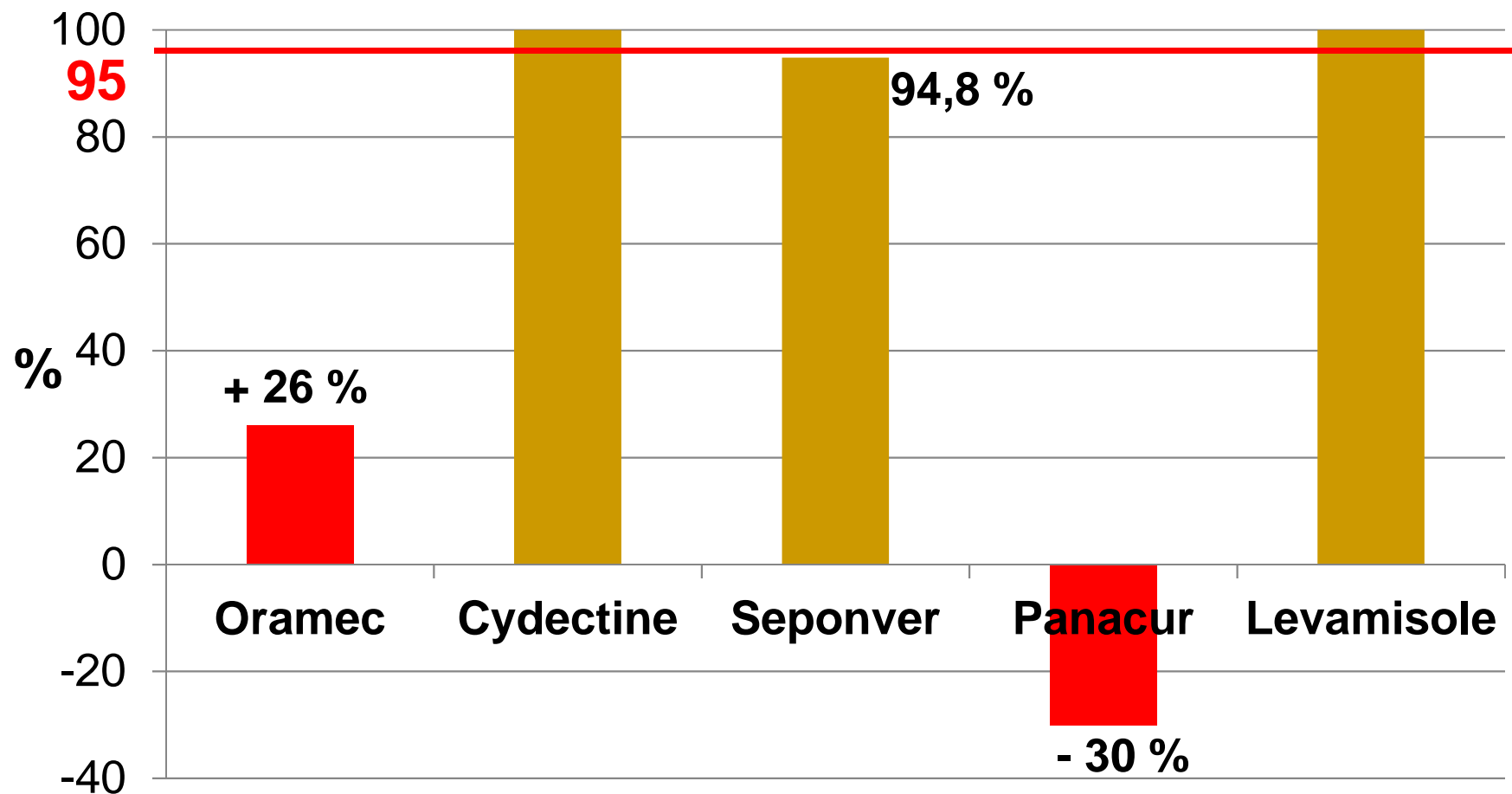
Mise en place d'un protocole d'évaluation de la résistance



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**

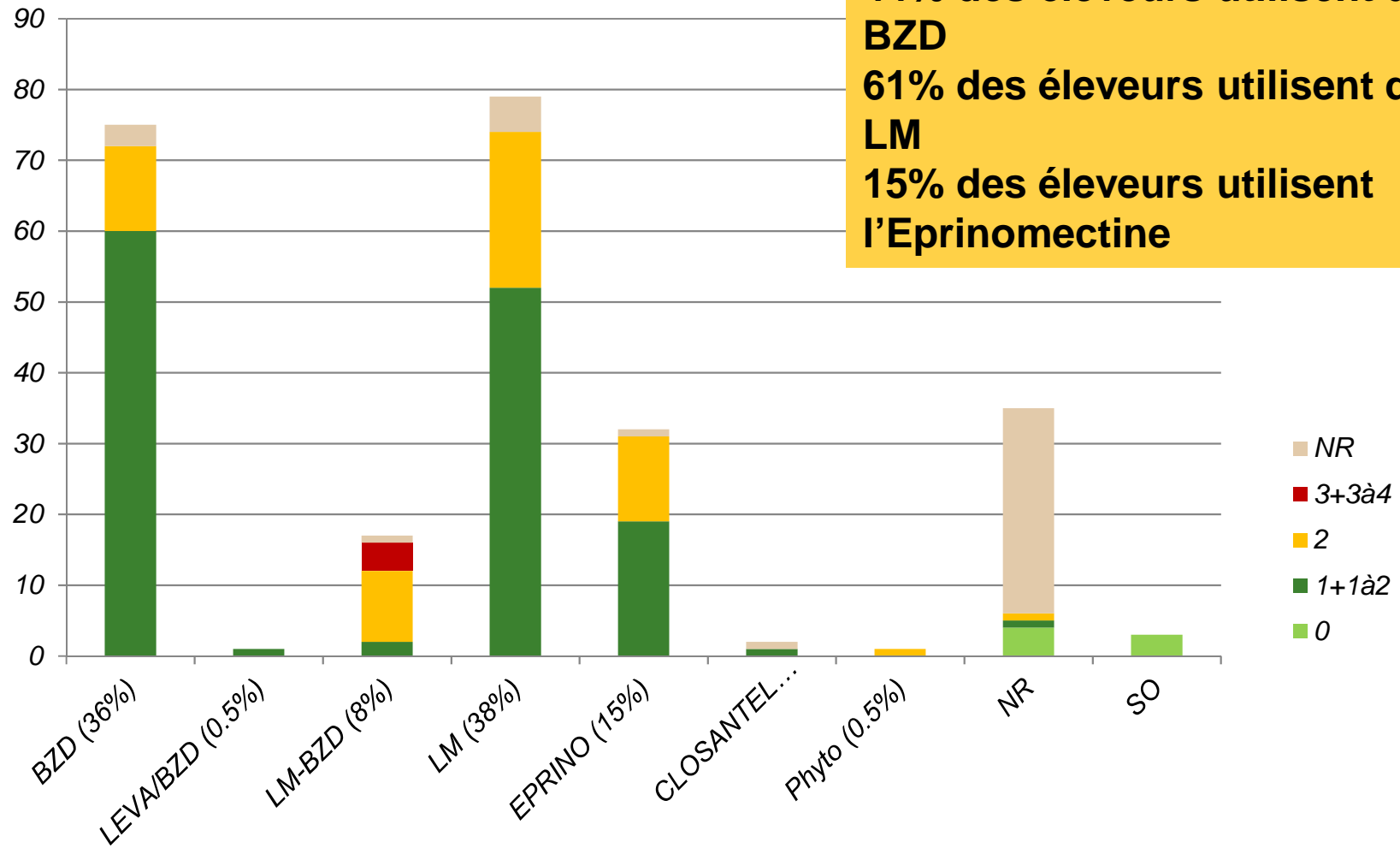
Vérifier les autres élevages qui partagent la même estive...

Pratiques des traitements antiparasitaires

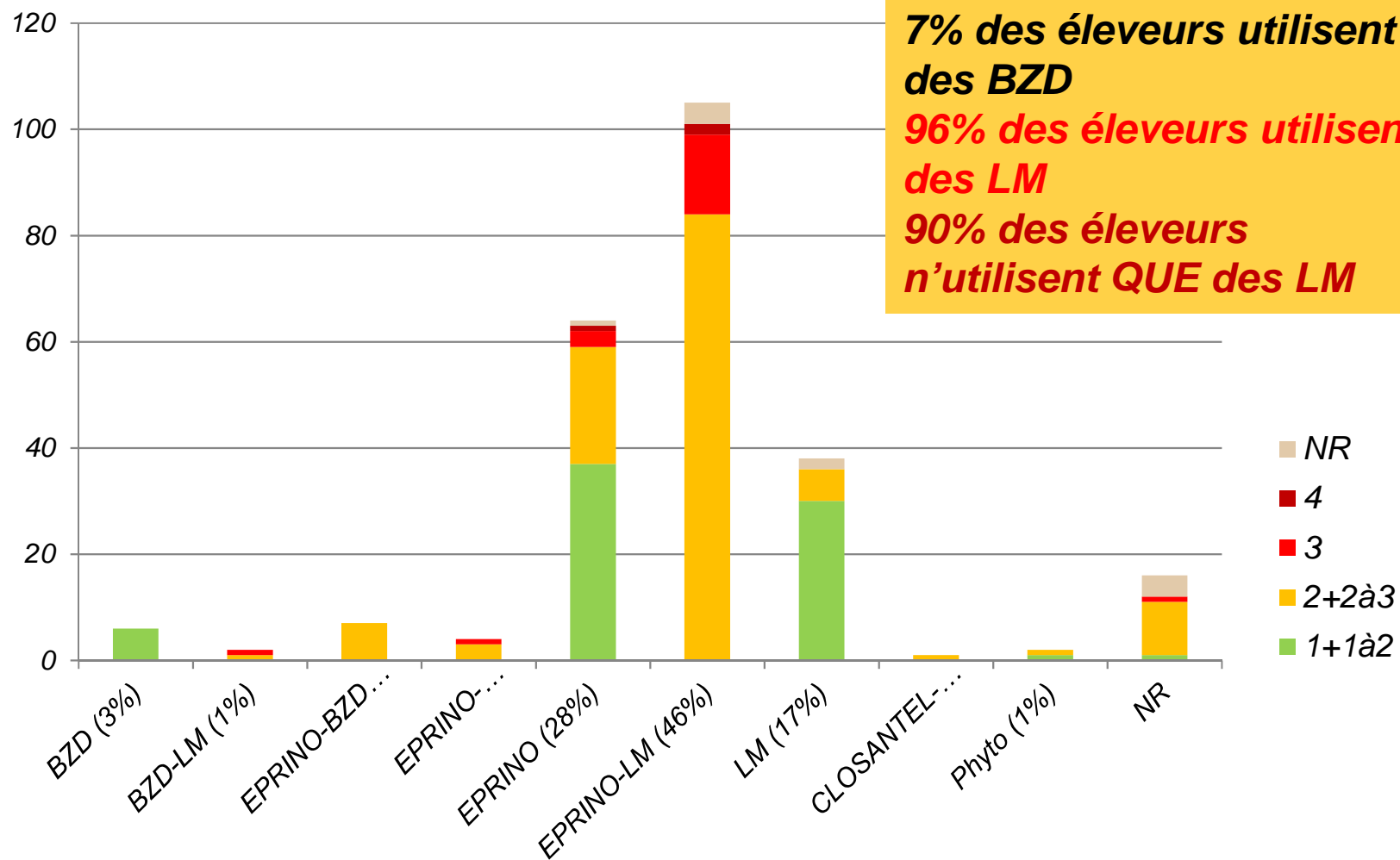
Enquêtes PSE CDEO 2016-2017

Extraits

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



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

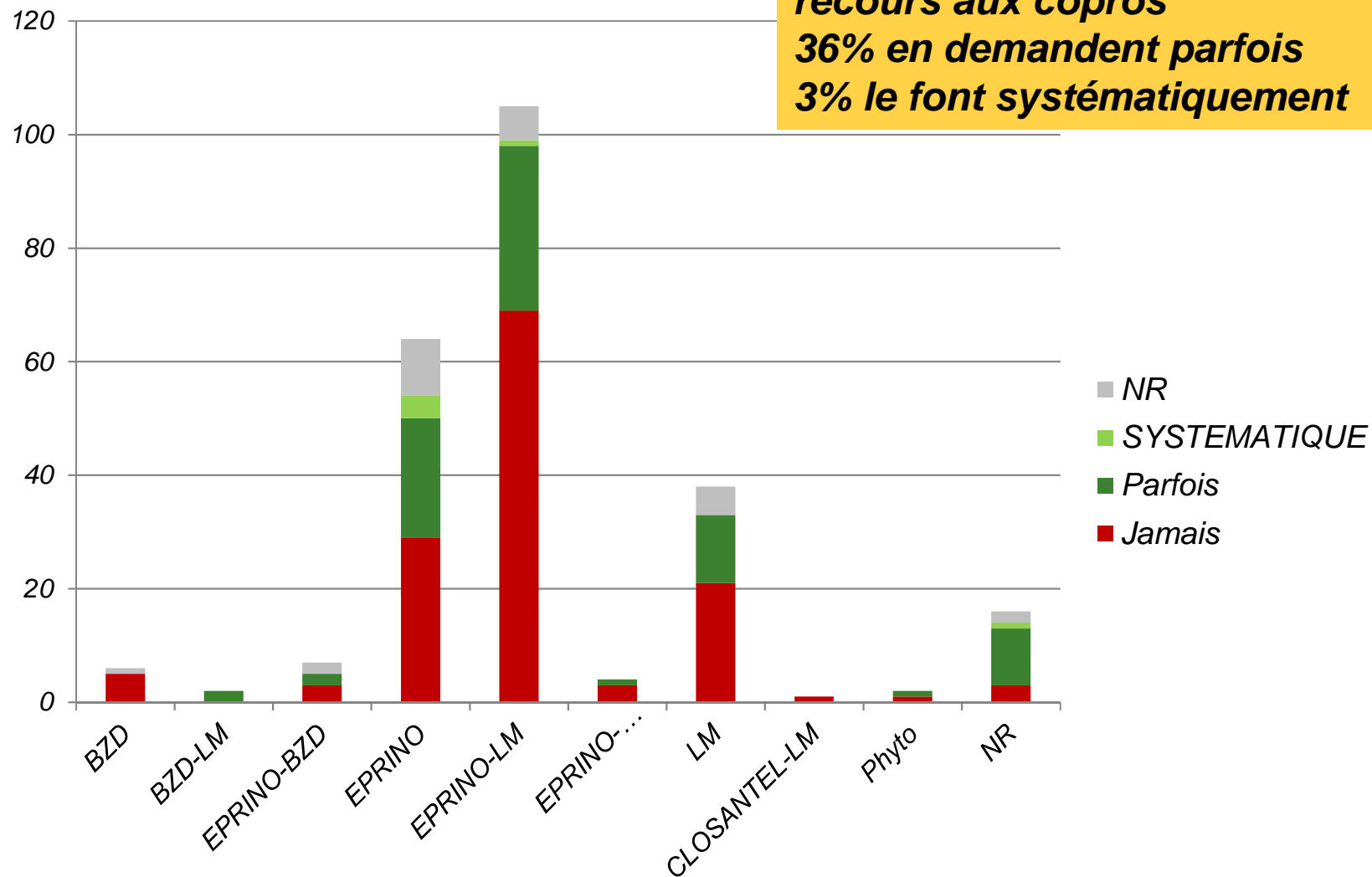


7% des éleveurs utilisent des BZD
96% des éleveurs utilisent des LM
90% des éleveurs n'utilisent QUE des LM

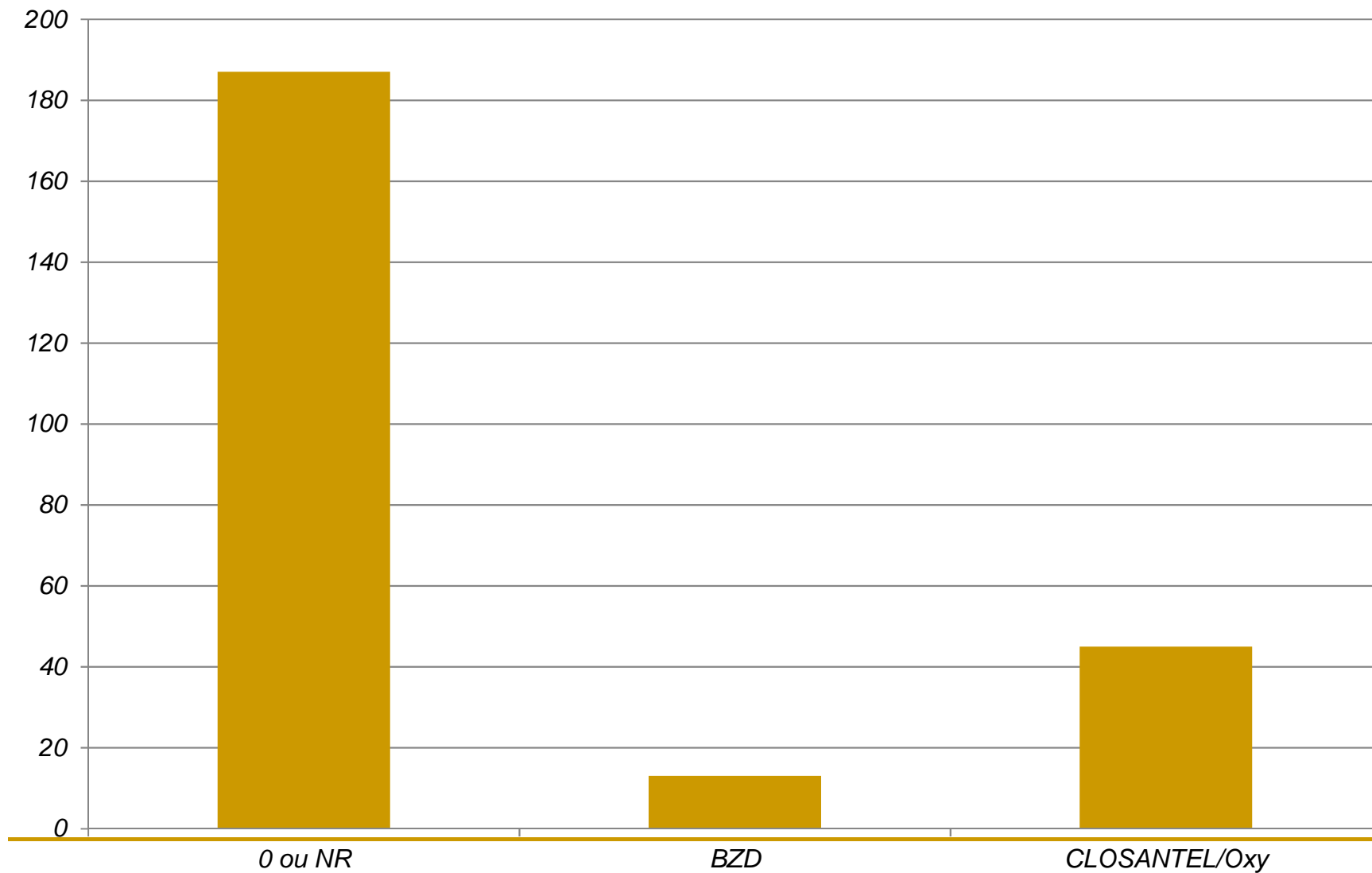
- NR
- 4
- 3
- 2+2à3
- 1+1à2

Adultes: molécules et copros (n=245)

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



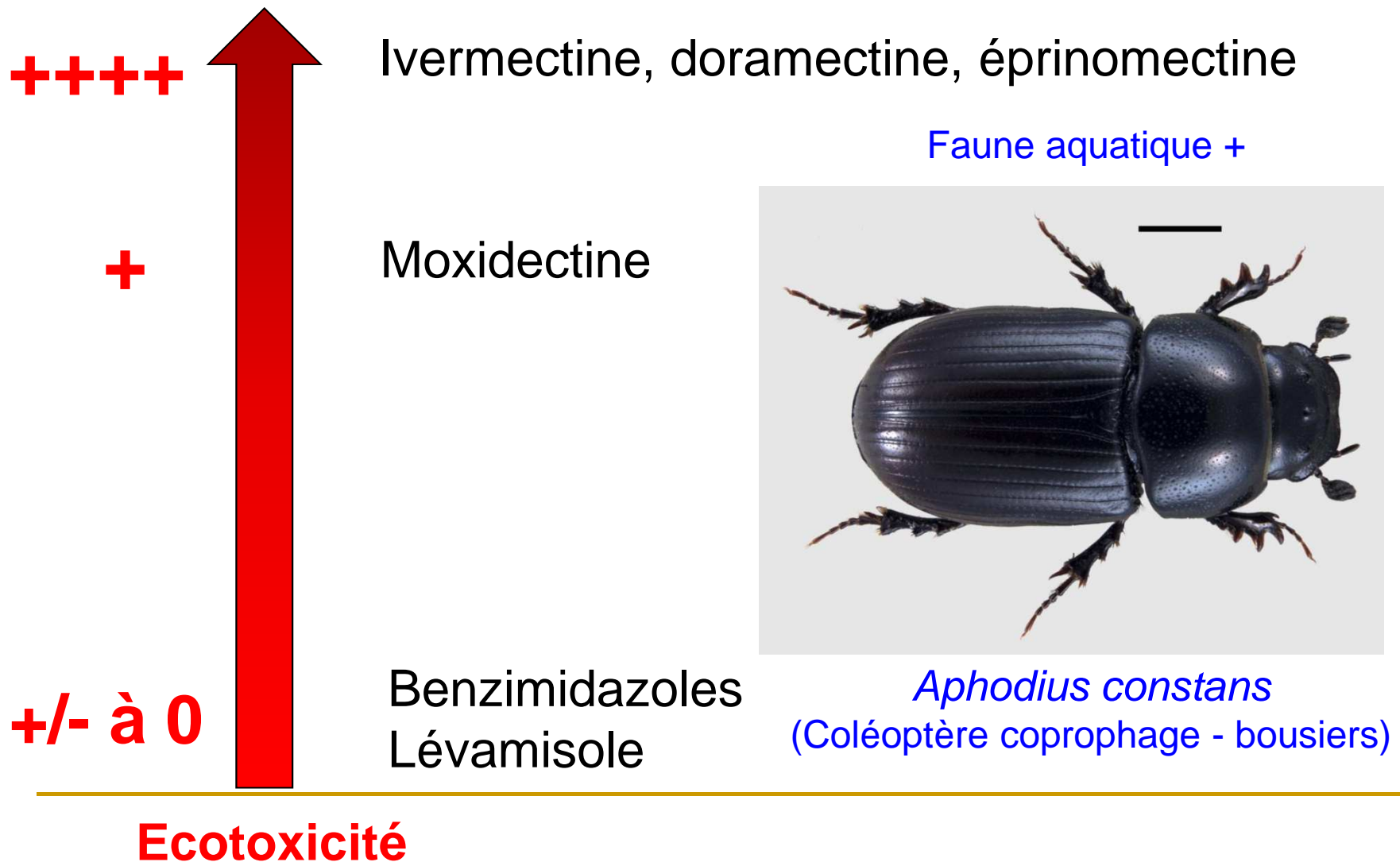
76% des éleveurs ne traitent pas (plus) contre la douve





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

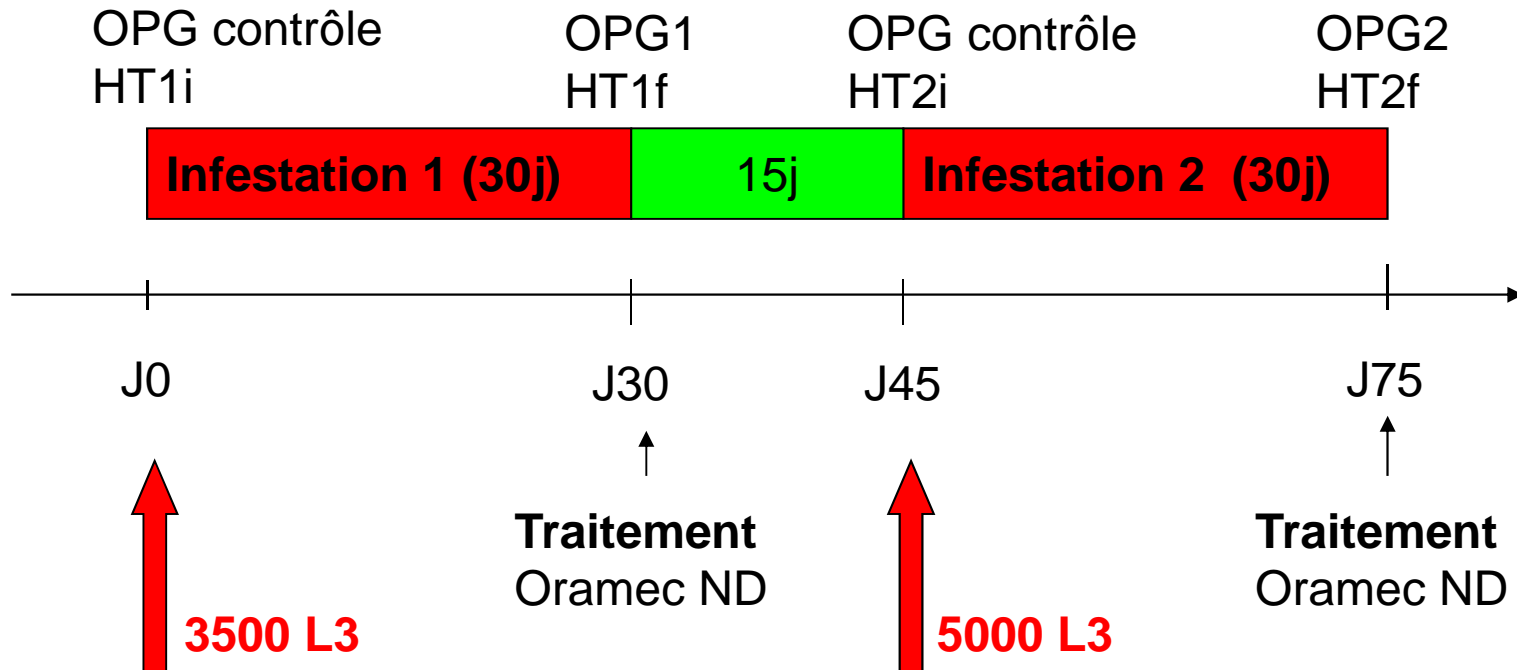
Sophie Aguerre (thèse d'université)
Carole Moreno (INRA Génétique Animale)
Philippe Jacquiet (UMT Santé des Petits
Ruminants)

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* (≈ 1)¹
 - *H. contortus* et *Teladorsagia circumcincta*²
 - Très forte corrélation génétique ($\approx 0,9$) entre infestations naturelles et infestations expérimentales³
 - Pas d'effets des infestations expérimentales sur la fertilité des béliers⁴
 - Premiers essais de protocoles sur béliers

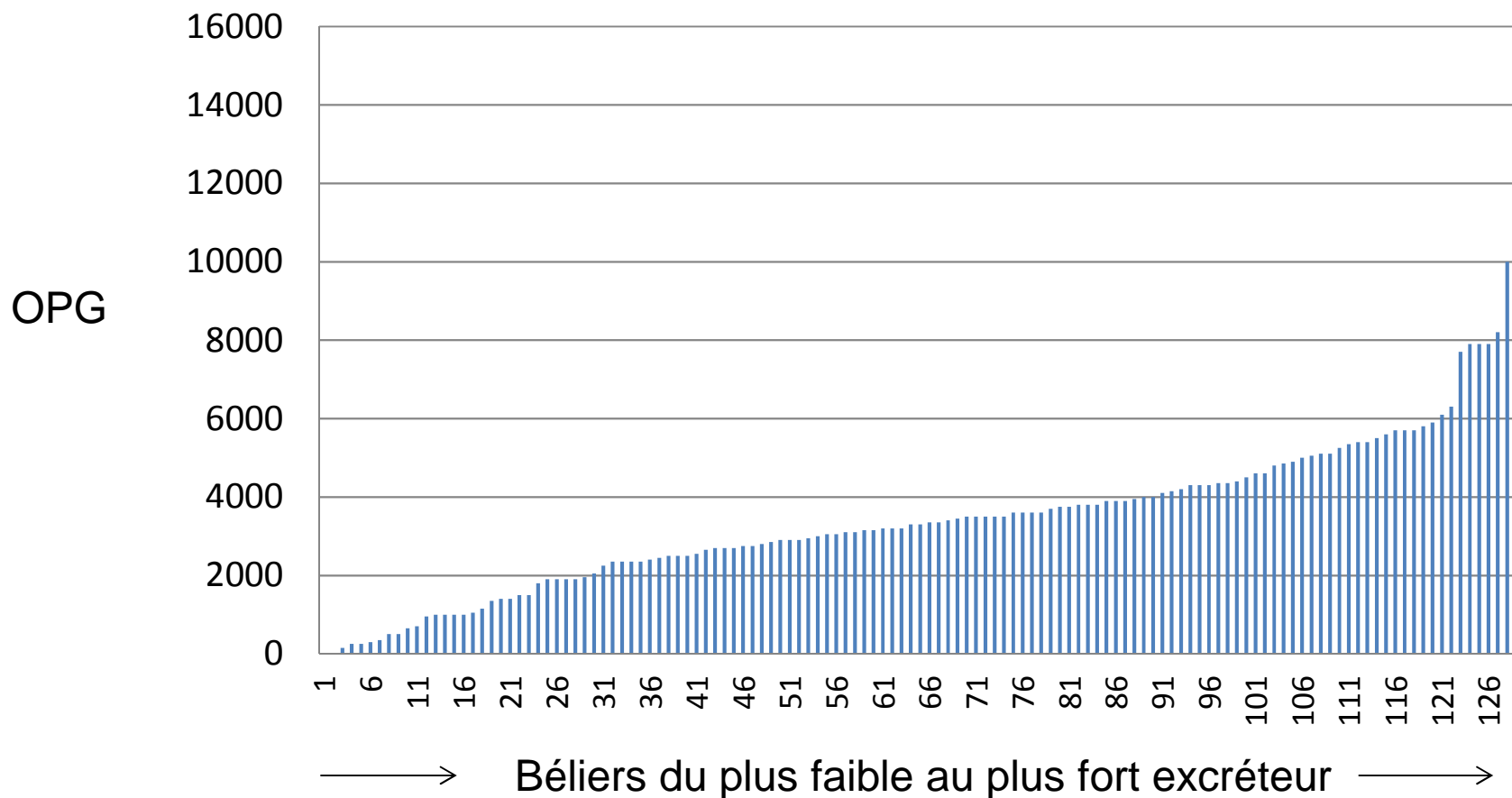
1 : Gruner et al., Vet. Par., 2004 / 2 : Gruner et al., Acta Parasitol., 1998
3 : Gruner et al., Genet. Sel. Evol., 2004 / 4 : Gaglio et al., Pol. J. Vet. Sci., 2010

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



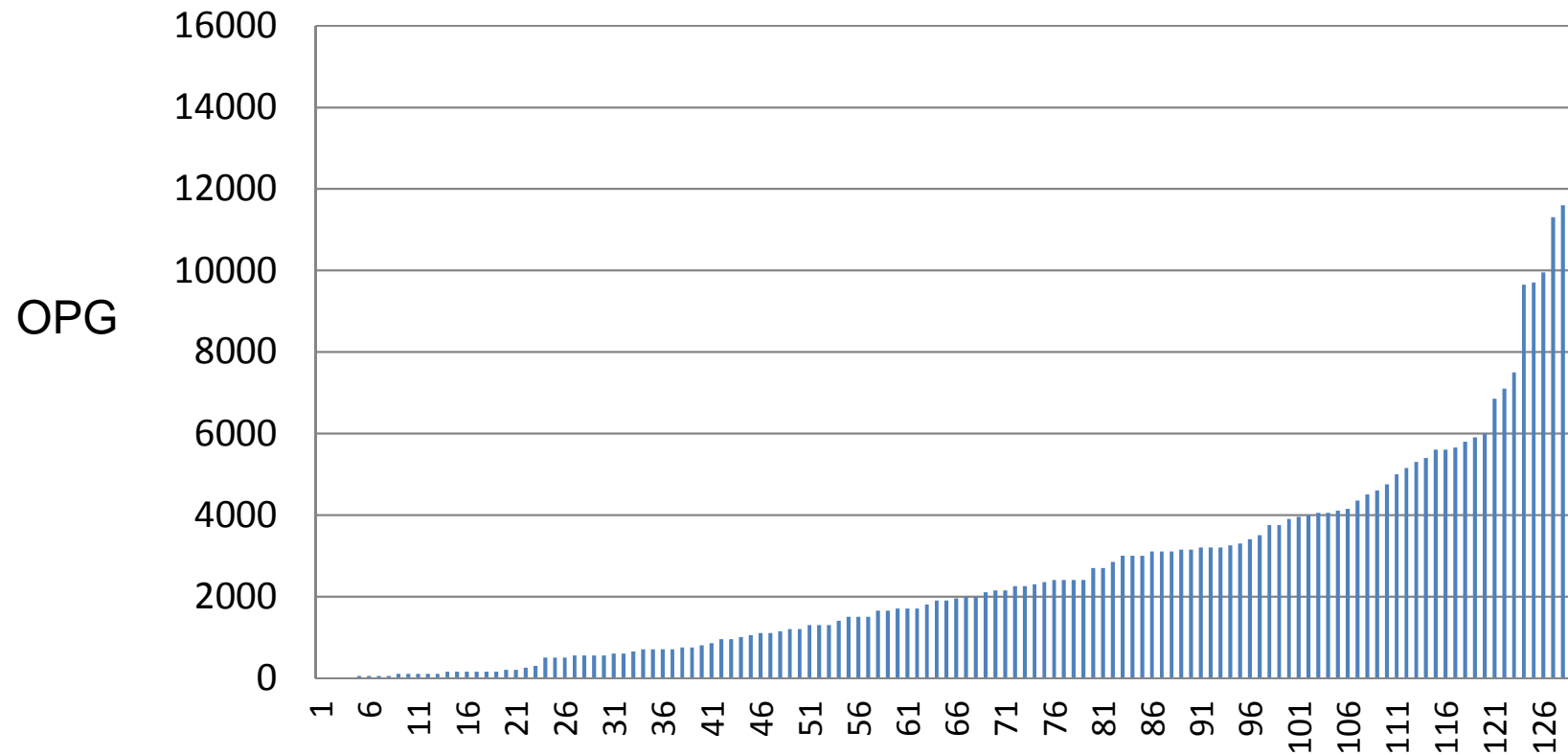


Répartition des béliers selon leur intensité d'excrétion d'oeufs (infestation 1; 3500 larves)





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)

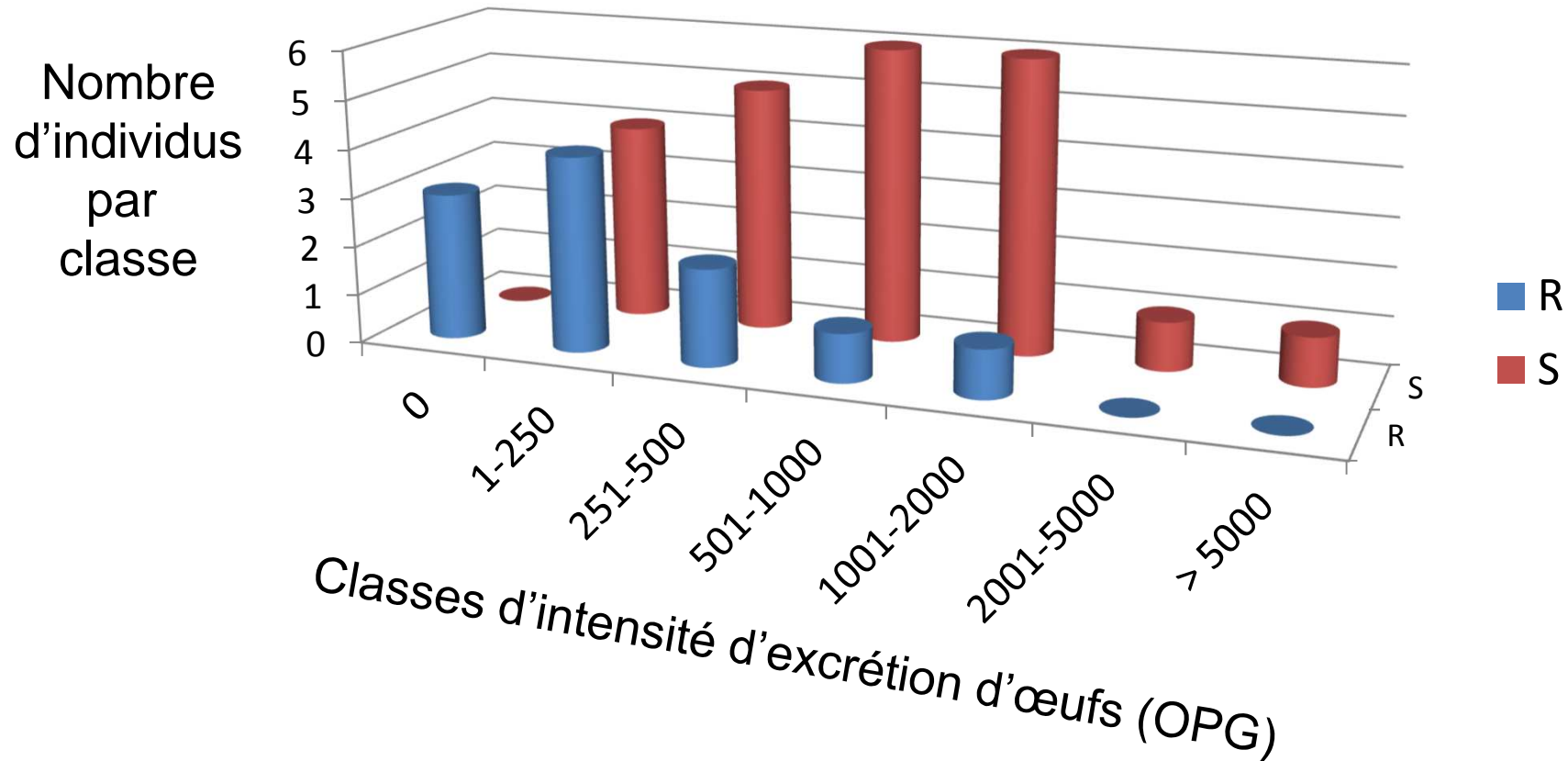
Manech Tête Rousse

	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

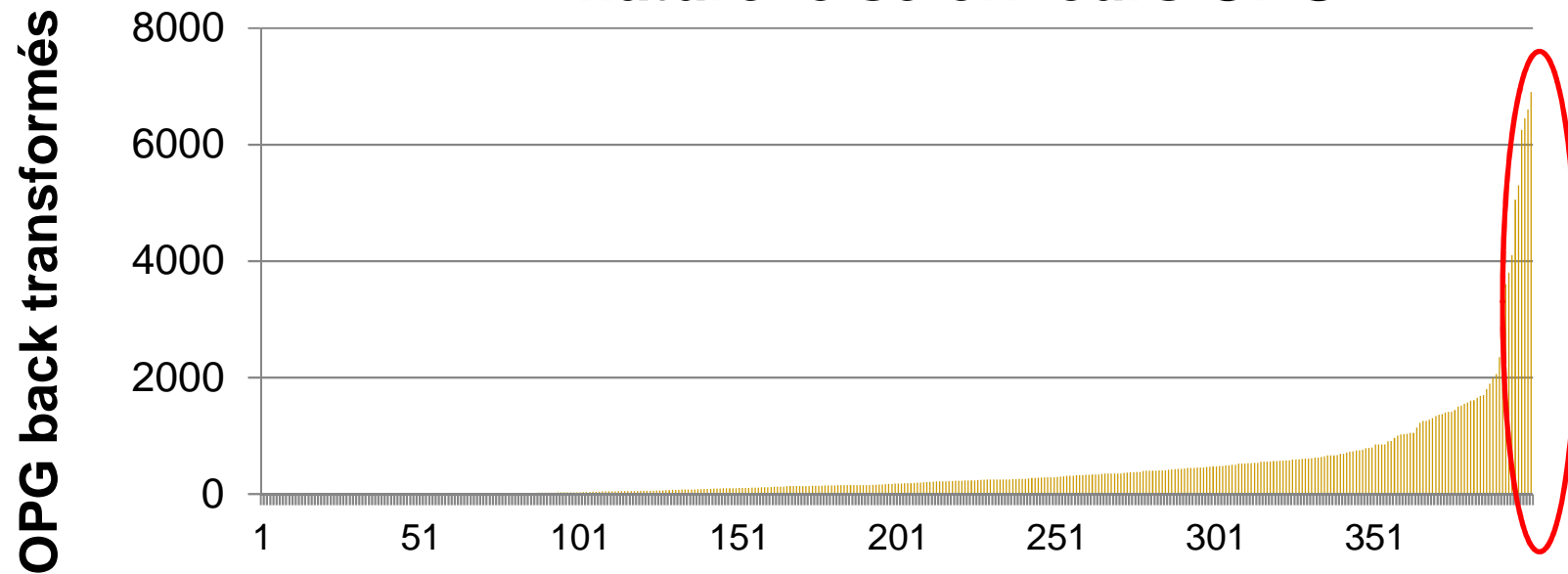
Répartition de brebis 3000 selon 7 classes d'intensité d'excrétion d'œufs et selon le père R ou S

R versus S : - 69 %



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

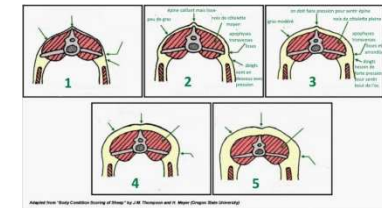
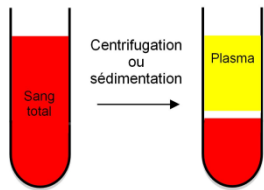
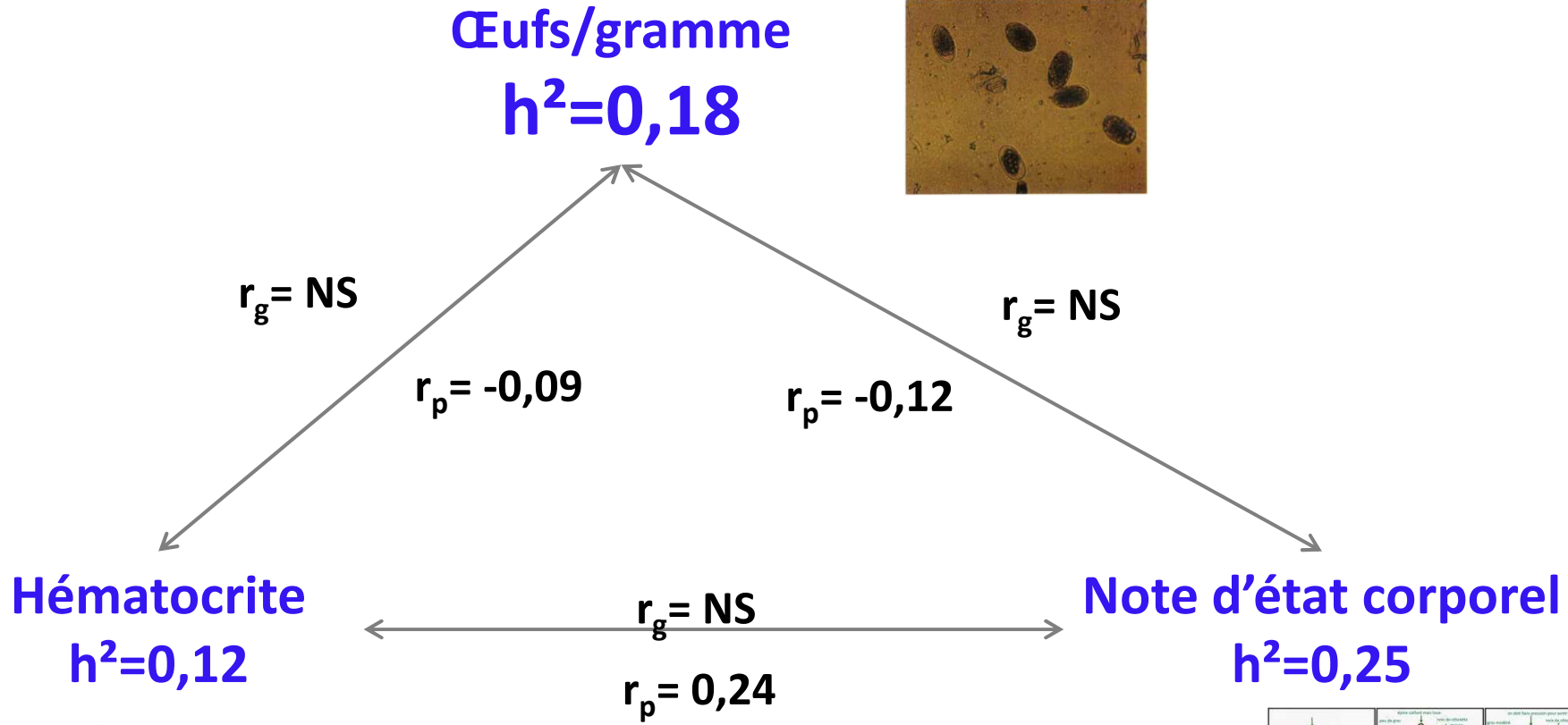


- **Au pâturage, le nombre d'œufs dans les fèces est impacté par :**
 - l'âge de la brebis
 - la saison
 - les traitements anthelminthiques

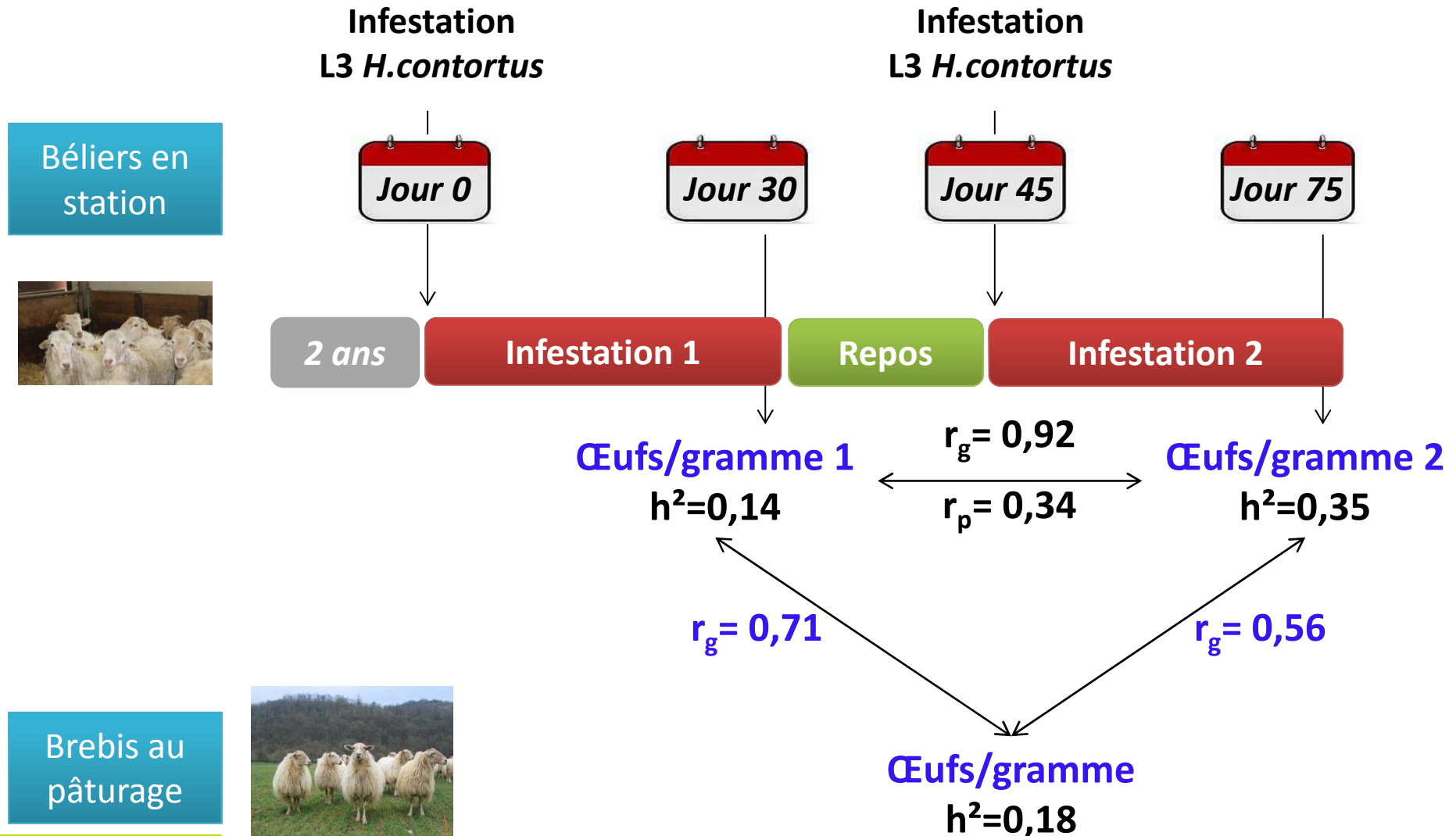
→ Ces effets environnementaux expliquent 1/3 de la variance phénotypique

- **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

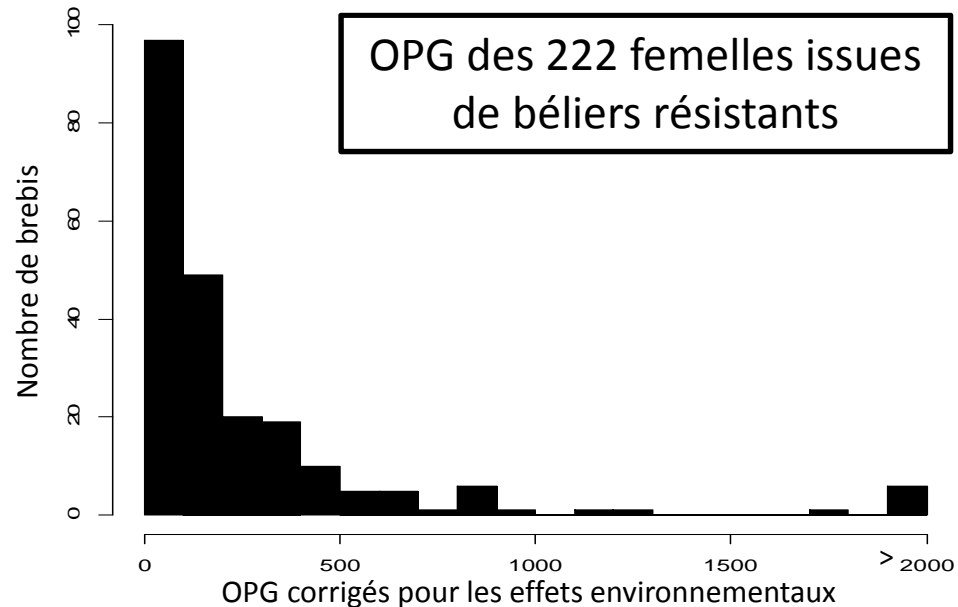
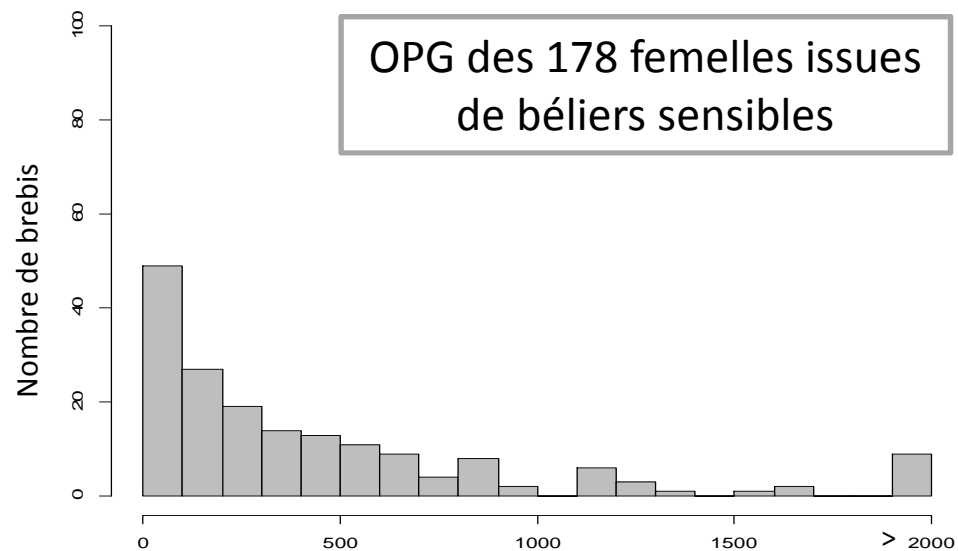
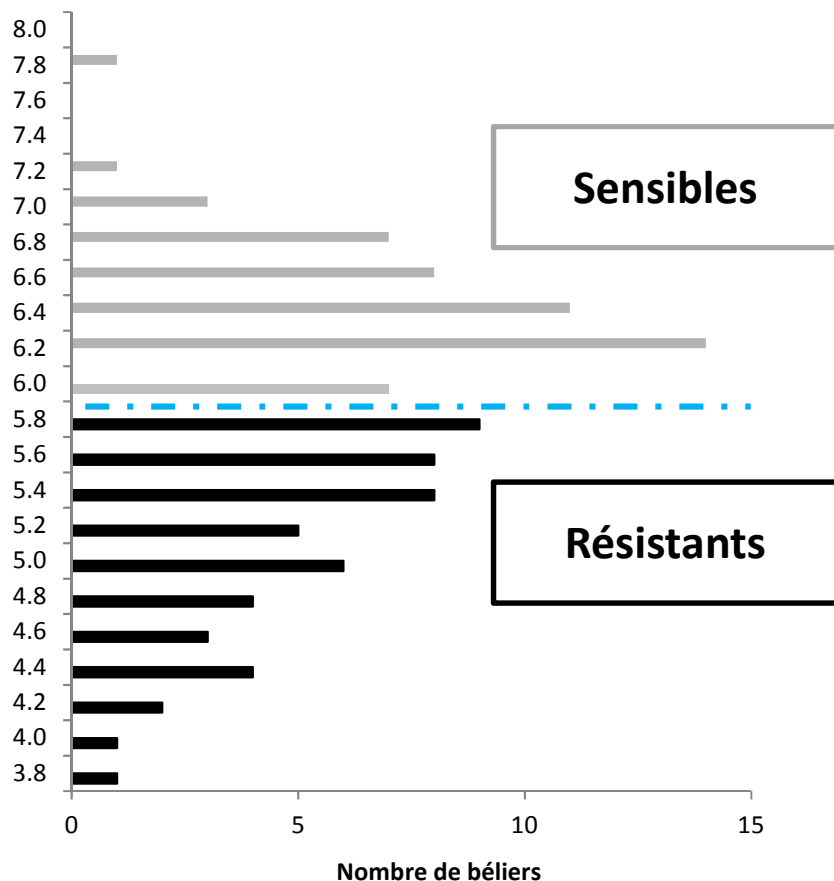


Corrélations génétiques entre OPG des mâles et OPG des femelles



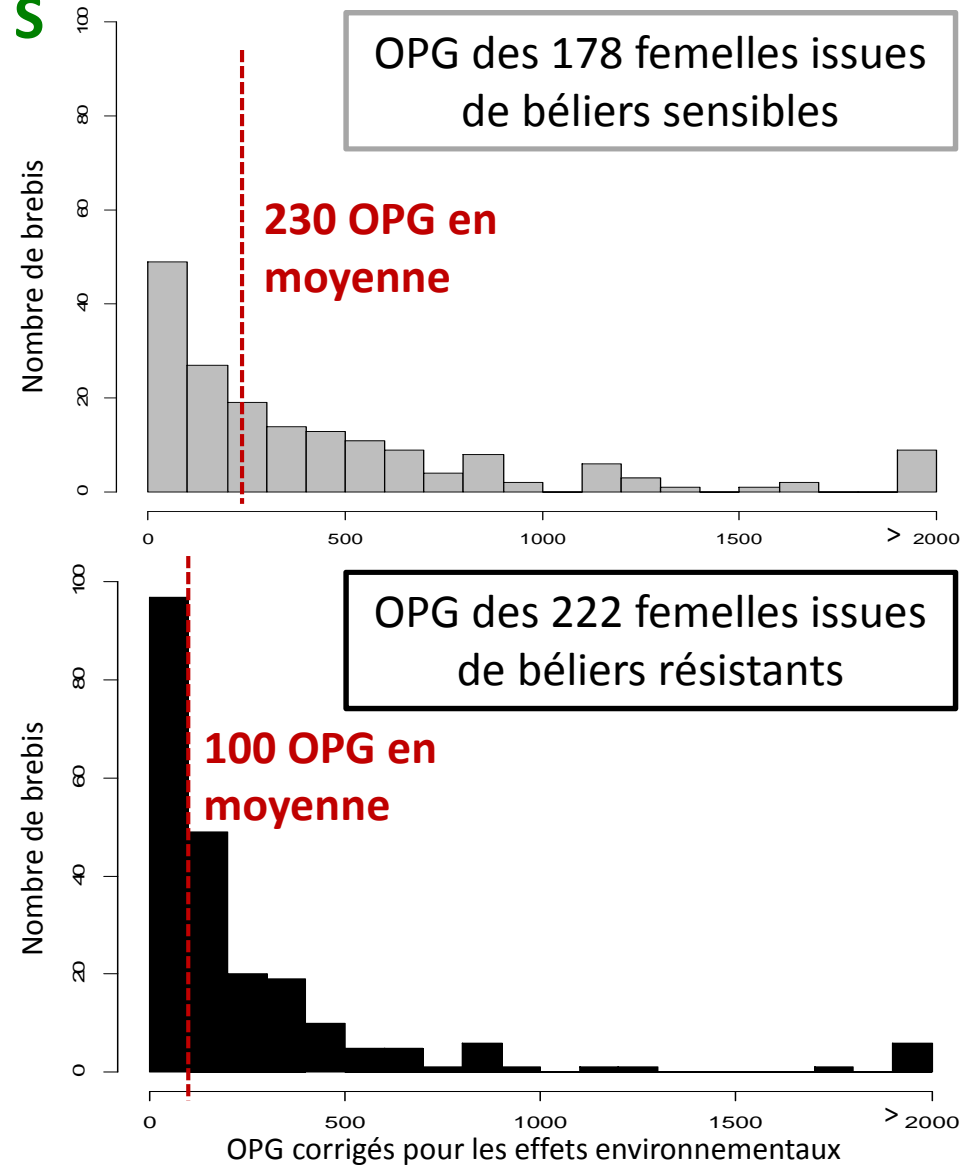
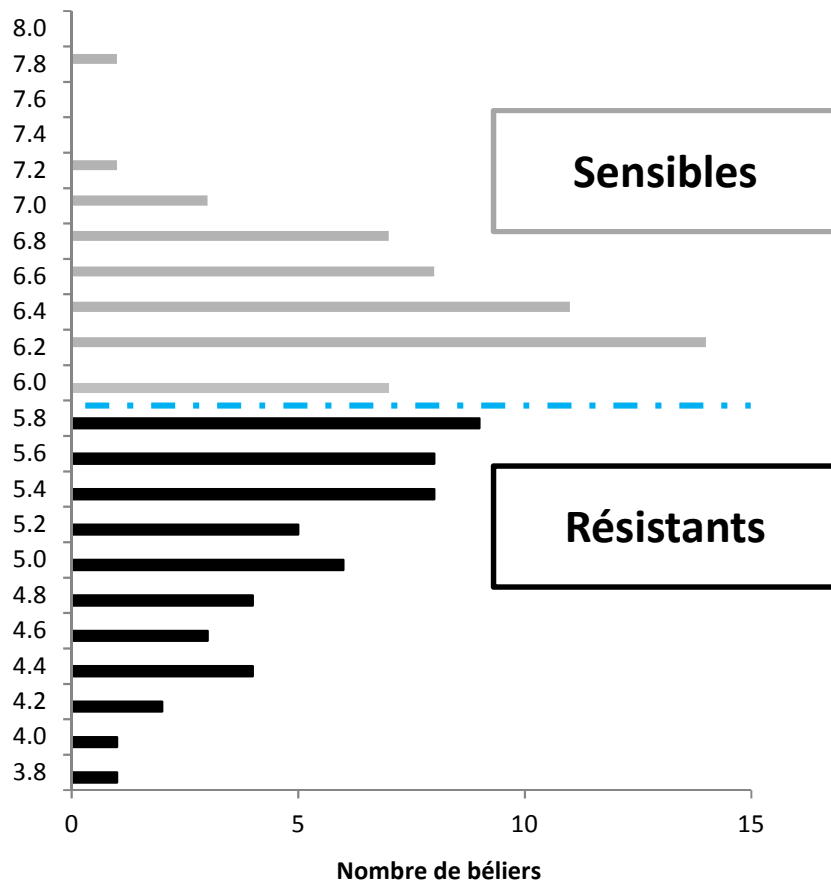
Passage de la résistance des béliers à leurs descendantes

Valeurs génétiques des béliers basées sur leur OPG en deuxième infestation



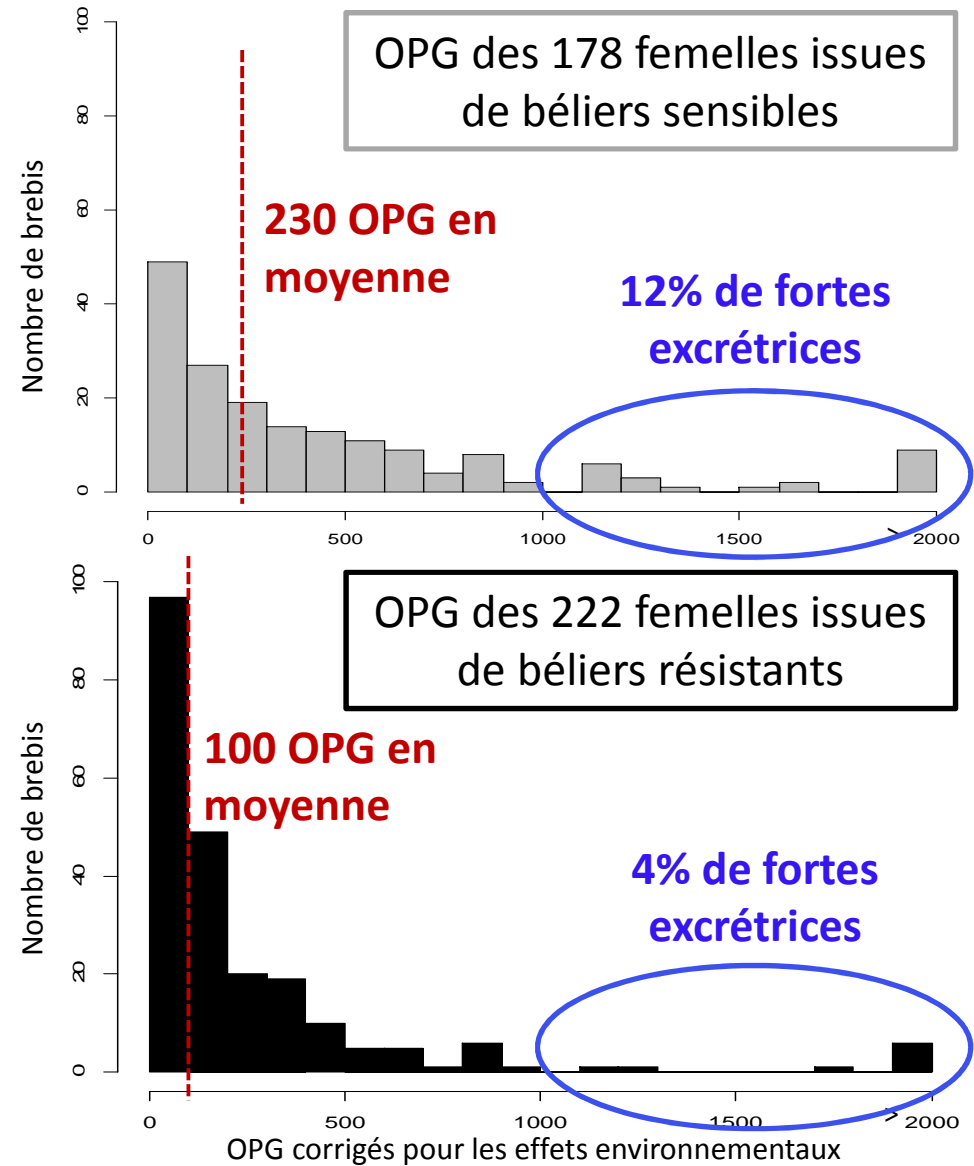
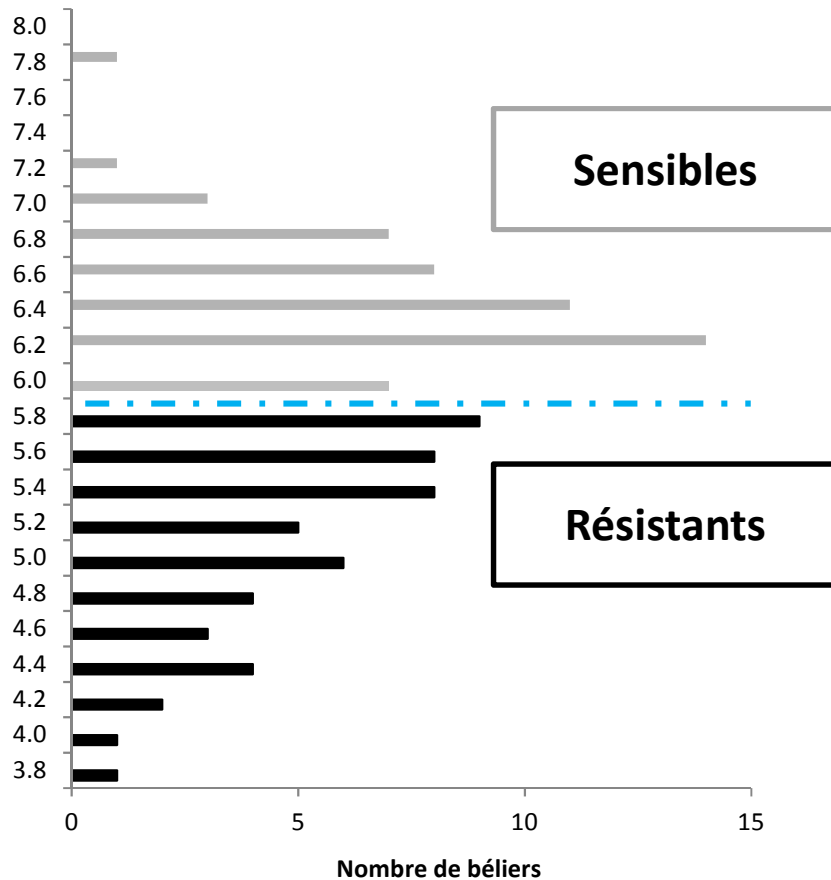
Les descendantes de béliers R excrètent en moyenne deux fois moins d'œufs que celles de béliers S

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

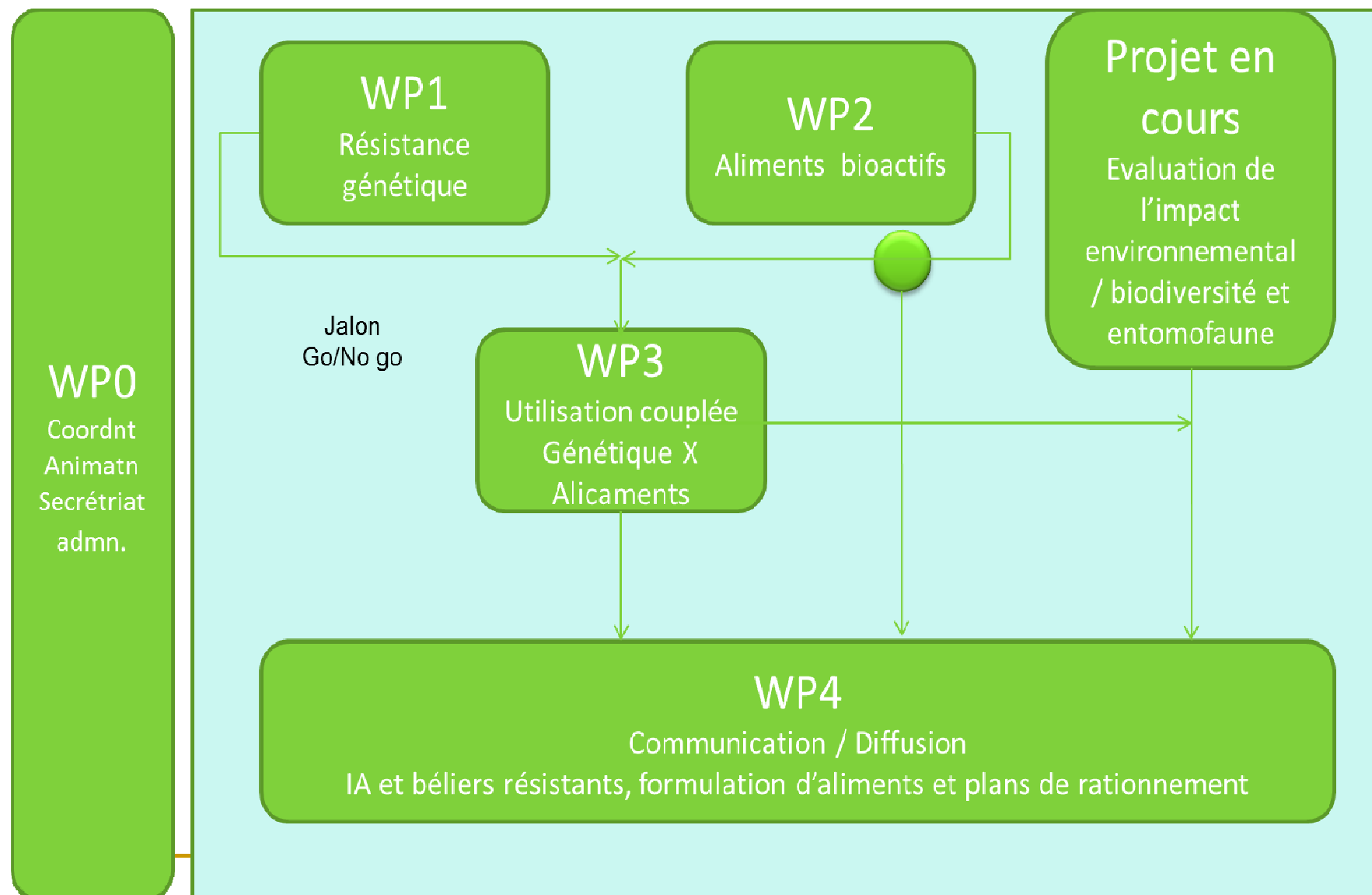
- 3.1. Evaluation de l'efficacité de la combinaison des deux méthodes en conditions expérimentales
 - Dispositif en race Rouge de l'Ouest

 - 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
-

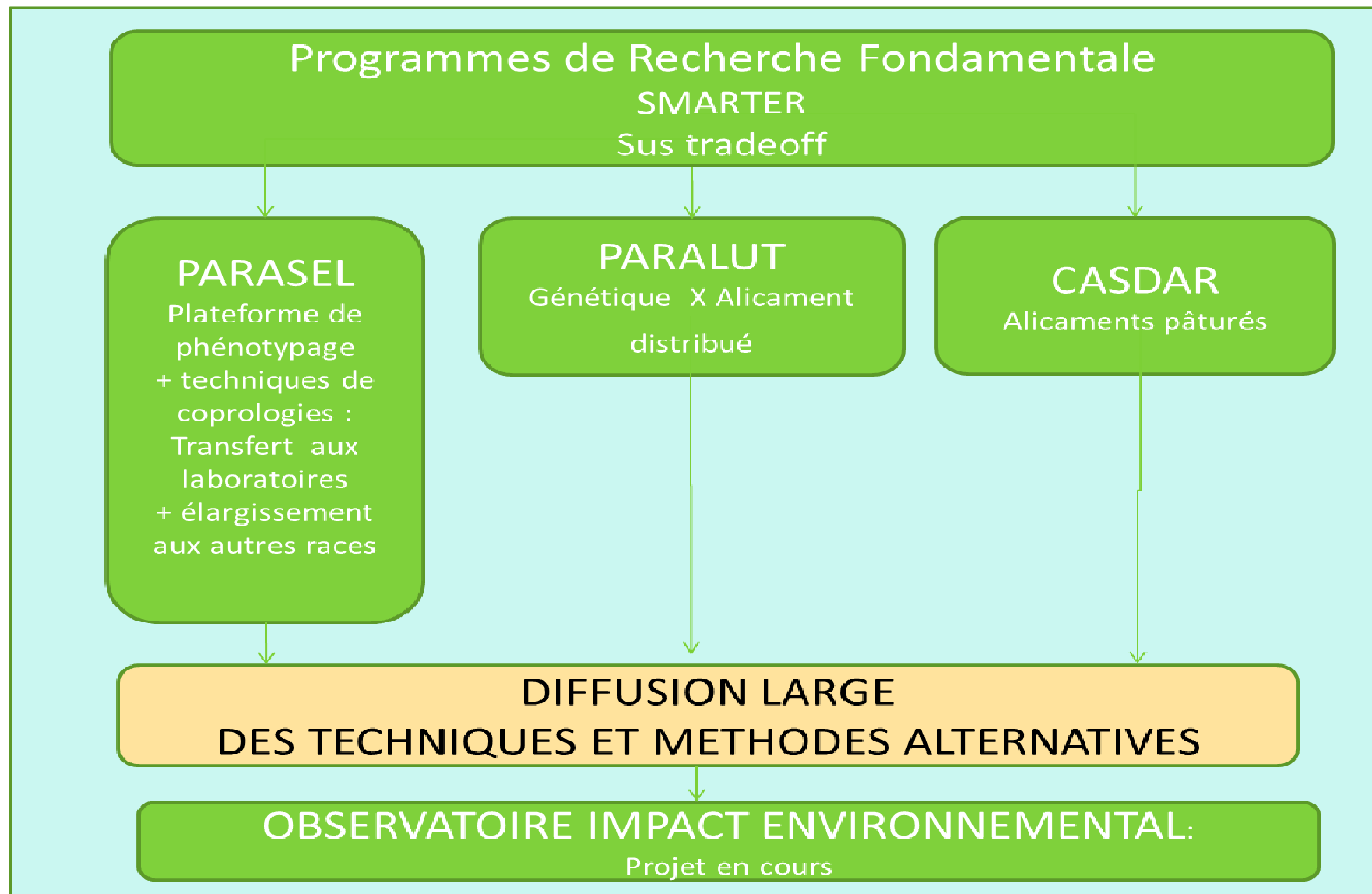
Conclusion générale

- **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

