



# WP6 – Outils pratiques pour la sélection : bénéfice de la coopération internationale et de l'harmonisation

## Principales réalisations

5 avril 2022



# Objectifs et structuration du WP6

Contribuer à un **progrès génétique plus rapide** pour la **résilience et l'efficacité (R&E)** en **ovins et caprins** par le biais d'une plus grande **coopération internationale**

Recommandations pour le phénotypage R&E (6.1)

Gestion des échanges de données inter-pays (6.1)

Evaluations génétiques en combinant des données de plusieurs pays. (6.2)

Proposer une initiative internationale (6.3)

Rapport coût-bénéfice des évaluations internationales et de la coopération multi-pays (6.4)

Optimiser l'utilisation des outils génomiques

# Principales réalisations

## 6.1 - Harmonisation des phénotypes, génotypes and pedigree pour faciliter les évaluations internationales

- **Enquête sur les programmes et les évaluations génétiques** (19 races x pays)
- **10 accords d'échange et de partage** des données pour 6.2
- Définition de **format de fichier pour échanger les données**
- **Codification des races** (pour le projet mais généralisable à l'échelle d'ICAR)
- Échanges de données génomiques et travail sur les **différences de fréquences alléliques entre pays**
- Listing des nouveaux caractères et leur définition ; choix d'un panel de caractères existants pour l'évaluation internationale du 6.2

## 6.1 - Guidelines caractères de R&E

Objectif : recommandations sur la collecte des phénotypes de R&E en ovins et caprins.

Proposer ces recommandations dans les guidelines d'ICAR

Pour la fin du projet



THE GLOBAL STANDARD  
FOR LIVESTOCK DATA

### EfficiencE alimentaire

Incluant les nouveaux caractères tels que les prédictEURS mesurables en ferme

- Métabolites mesurés sur sang ou lait
- Composition du microbiote ruminal
- Spectres NIR sur fèces
- Émissions de gaz à effet de serre
- État corporel (NEC, composition corporelle)

### Résilience

- Santé et maladies
  - Résistance aux parasites gastro-intestinaux
  - Résistance au piétin
  - Résistance aux mammites
- Survie du fœtus et du jeune
- Adaptation et comportement
- Longévité et indicateurs de résilience sur la vie de l'animal
- Déficit d'haplotypes homozygotes

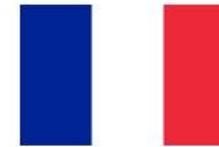
# 6.1 – Panel optimal de marqueurs

**Thermo**  
SCIENTIFIC

606,000  
52,000 V1  
52,000 V2  
15,000  
54,000  
15,000

Nombre  
de SNP

illumina®



Identifier des marqueurs  
informatifs entre  
populations et pays

## 6.1 – Panel optimal de marqueurs

38,883 SNP  
communs comparés

### Informatif/Non-informatif

Informatif en race A  
mais pas en race B

1,081 SNPs informatifs en UK  
Texel mais pas en Irish Texel

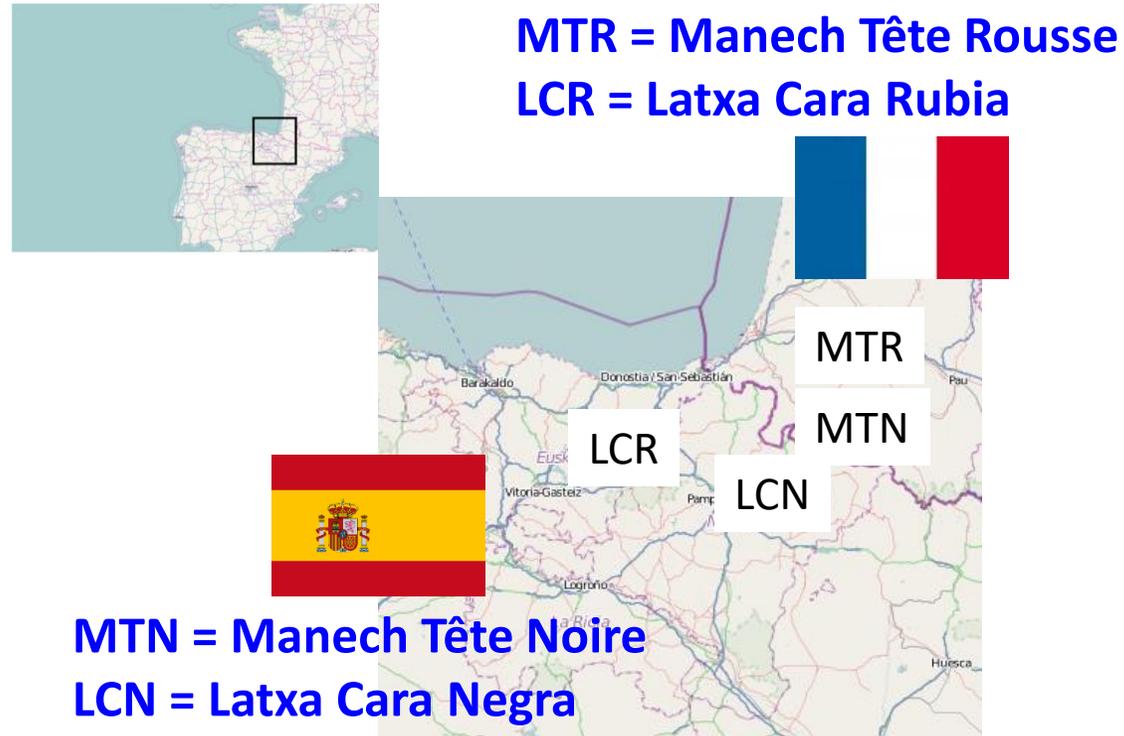
9,350 SNPs informatifs en  
Corse mais pas en Suffolk

Marqueur informatif : fréquence  
allélique comprise entre 0.2 et 0.8

Application pratique :  
Contribution au développement d'un panel  
de SNP en mouton, optimal sur les  
différentes populations étudiées

## 6.2 – Évaluation génétique et génomique entre pays

### Brebis laitières



382 béliers d'IA MTR en LCR

73 béliers d'IA MTN en LCN

La plupart de ces béliers sont génotypés

Échanges de béliers : surtout depuis 2000

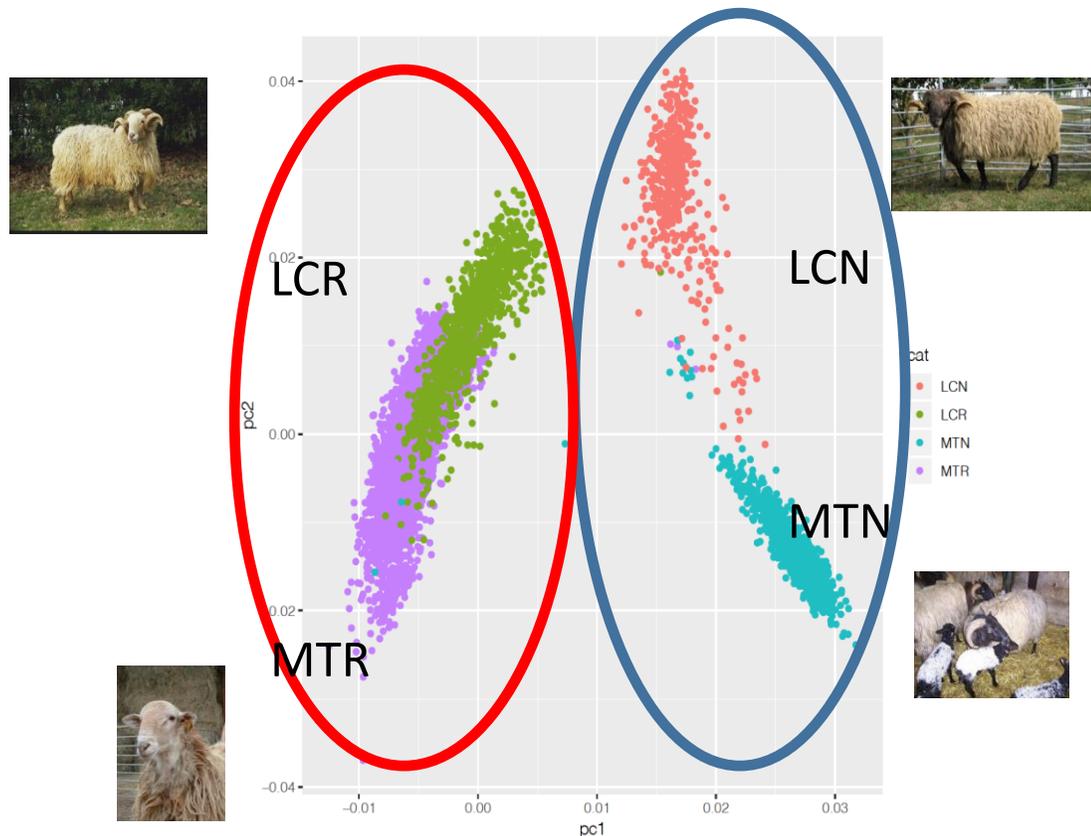
Caractère : production laitière

Indexation intra "couleur"

# 6.2 – Évaluation génétique et génomique entre pays

## Brebis laitières

Caractérisation des populations : ACP entre races



Autres résultats : voir table ronde

# 6.2 – Évaluation génétique et génomique entre pays

## Ovins allaitants

Texel



Suffolk



Charollais



### Caractères (2011-2018) :

#### Ireland:

- Poids avant sevrage
- Poids sevrage
- Poids post-sevrage
- Épaisseur de muscle
- Épaisseur de gras

#### UK:

- Poids 8 semaines
- Poids à l'échographie
- Épaisseur de muscle
- Épaisseur de gras

# 6.2 – Évaluation génétique et génomique entre pays

## Ovins allaitants

- Connexions entre pays bien établies
- Corrélations génétiques globalement élevées
  - OK pour une évaluation jointe
- **Bénéfices prédits** au plan de la sélection : **+3-20%** par rapport à une sélection intra-pays (selon le caractère)
- Objectif d’inclure les Charollais & Vendéens français dans l’analyse

Caractère	Pays	Age	Héritabilité	Corrélation génétique
Poids avant sevrage (kg)	Ireland	48	0.19	0.82
Poids 8 semaines (kg)	UK	66	0.18	
Poids sevrage (kg)	Ireland	97	0.30	0.38
Poids 8 semaines (kg)	UK	66	0.18	
Poids à l'échographie (kg)	Ireland	145	0.32	0.88
	UK	147	0.22	
Épaisseur de muscle (mm)	Ireland	147	0.31	0.85
	UK	147	0.19	
Épaisseur de gras (mm)	Ireland	147	0.20	0.85
	UK	147	0.18	

# 6.2 – Évaluation génétique et génomique entre pays

## Chèvres

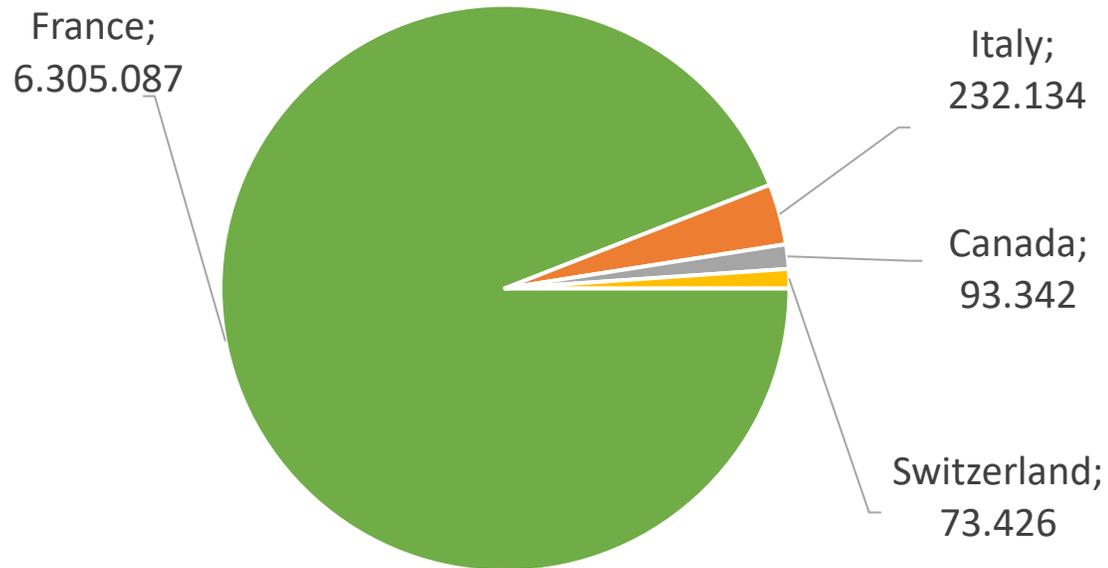
**Alpine 50% / Saanen 50%**

**Canada, France, Italie, Suisse**

94% de pedigree français

# Animals

Échanges de béliers : surtout depuis 2000  
Essentiellement unilatéraux (France -> autres pays)

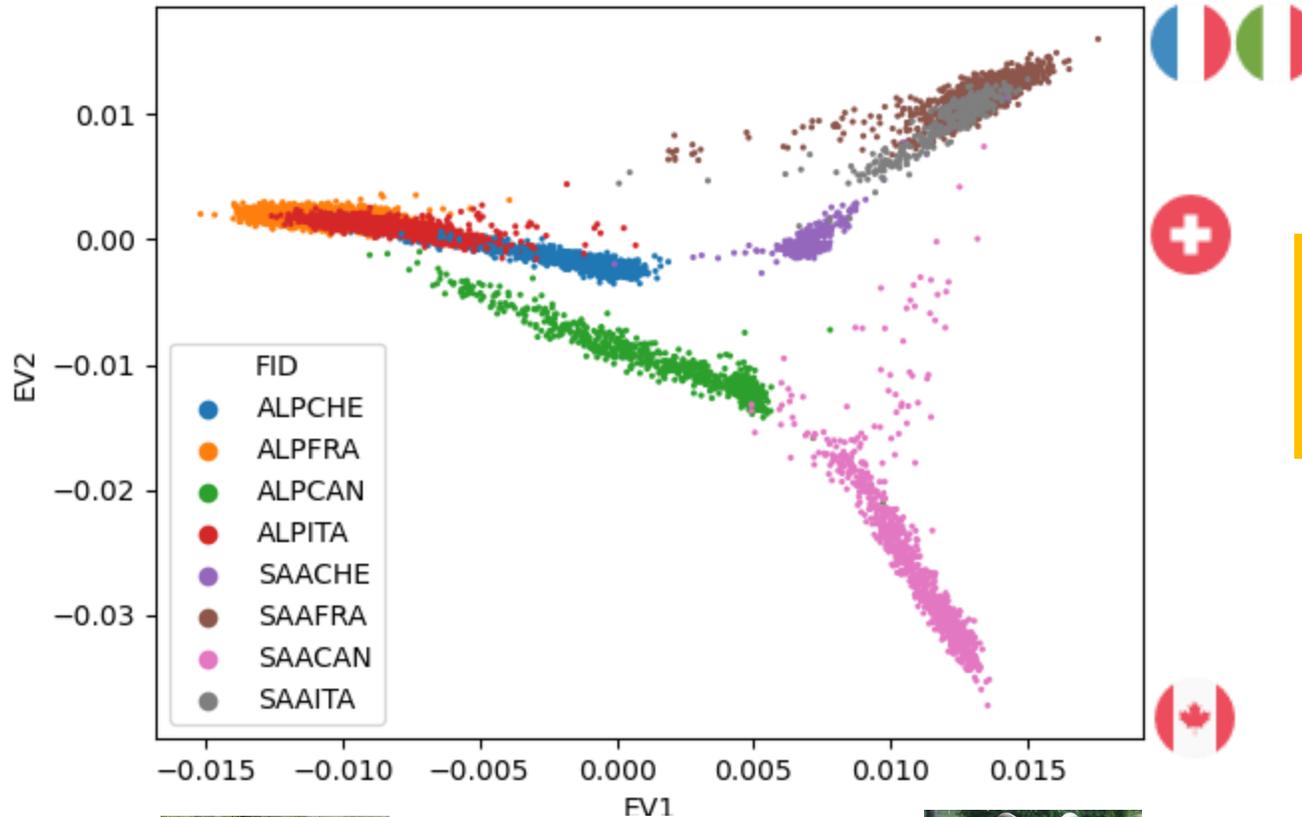


Caractères laitiers & morphologie mamelle

# 6.2 – Évaluation génétique et génomique entre pays Chèvres

9,855 animaux génotypés

PCA with all genotypes



- ⇒ 2 races distinctes: Alpine / Saanen
- ⇒ 2 principaux groupes de pays: Canada / Europe
- ⇒ Italie et France: très proches

Autres résultats : voir table ronde

Alpine



Saanen



## 6.3 – L'évaluation internationale en pratique

Objectif : proposer un modèle opérationnel et économique pour une évaluation internationale de routine dans le futur (un « INTERRAM » ou un « INTERBUCK »)

- Travail préparatoire (mis en place pré-requis et outils) de la tâche 6.1
- Enseignements de la tâche 6.2 – Solutions techniques proposées – Prise de conscience des problématiques (connexion, harmonisation des phénotypes, équilibre des tailles de population)
- Enquête (conduite par ICAR) dans les pays de SMARTER + plateforme d'acteurs/stakeholders sur la volonté de partager des données, sur les attentes et les craintes au sujet des évaluations internationales, sur les races intéressées

## 6.3 – Principaux résultats de l'enquête sur l'évaluation internationale

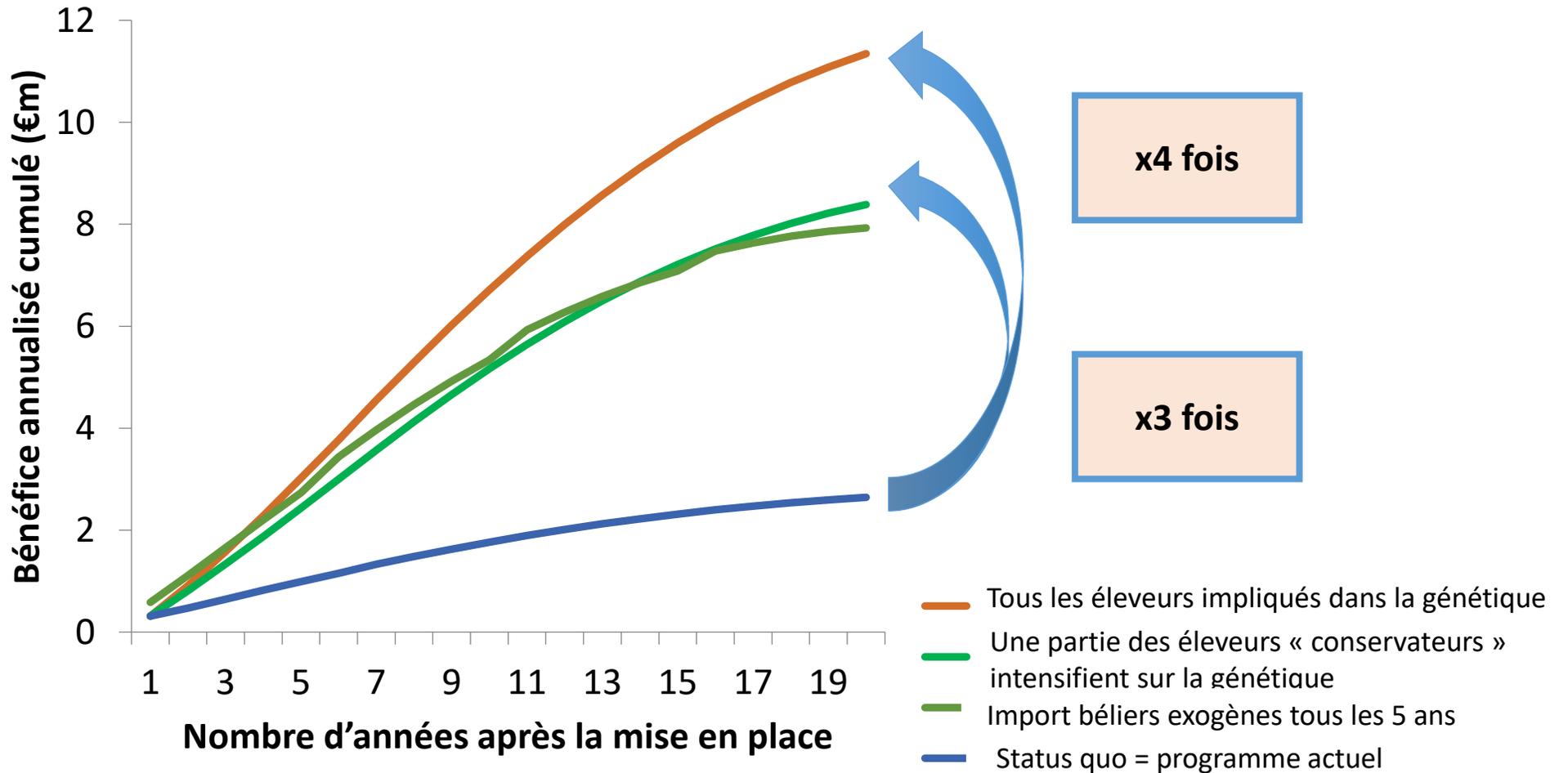
Voir table ronde

## 6.4 - Coût-bénéfice d'une évaluation internationale

- **Objectif de la tâche**
  - Quantifier le rapport coût-bénéfice d'une évaluation génétique internationale
- **Travail réalisé et principaux résultats acquis jusqu'à présent**
  - Cadre et outil développé pour quantifier le bénéfice des échanges de matériel génétique au plan international
  - Cas d'étude : Irlande et Nouvelle-Zélande
  - Potentialité d'accélérer le gain génétique et économique pour l'Irlande en important de la génétique Néo-Zélandaise)

# 6.4 - Coût-bénéfice d'une évaluation internationale

Bénéfice économique pour l'industrie



## En résumé ...

- Système d'identification internationale et formats de fichiers construits
- Les connexions existent entre certains pays dès lors qu'il y a échange
  - Il y a matière à améliorer (i.e., échanges de matériel génétique en routine, harmonisation du contrôle de performance)
- Globalement des corrélations « correctes » entre pays
  - Un gain génétique accéléré possible grâce aux collaborations
- La volonté existe pour mettre en place des évaluations génétiques internationales => une initiative internationale peut être proposée
- Vers des recommandations pour mesurer l'efficacité et la résilience

## SMARTER PARTNERS



*Thank you for your attention*

[www.smarterproject.eu](http://www.smarterproject.eu)

