



WP1 – Nouveaux caractères pour améliorer l'utilisation des ressources

Principaux résultats

Février 2022



WP1 - Objectifs

1. Comprendre les composantes du caractère complexe “**efficacité de l’utilisation des ressources**” chez les ovins et les caprins.
2. Produire de **nouveaux phénotypes pour prédire l’efficacité alimentaire** en utilisant des mesures automatisées et des biomarqueurs mesurables à grande échelle.
3. Estimer **les paramètres génétiques et détecter les régions génomiques qui sous-tendent les caractères d’efficacité d’utilisation des ressources** en petits ruminants.
4. Quantifier, quand elles existent, les **interactions génétique x environnement (GxE)** pour l’efficacité d’utilisation des ressources en considérant :
 - (a) différents régimes (i.e., fourrages locaux vs. concentrés)
 - (b) systèmes d’élevage (i.e., intensif vs. extensif et/ou agro-écologique).
5. Mesurer à grande échelle les phénotypes prometteurs pour caractériser l’efficacité d’utilisation des ressources, et quantifier l’impact de leur **utilisation dans les schémas de sélection des petits ruminants.**

WP1 - Tâches

Tâche 1.1: Identification et caractérisation des nouveaux phénotypes en lien avec l'efficacité d'utilisation des ressources

Tâche 1.2: Analyses du déterminisme génétique de l'efficacité alimentaire

Tâche 1.3: Corrélations génétiques entre ces nouveaux phénotypes et les caractères de production

Tâche 1.4: interactions GxE pour les phénotypes liés à l'efficacité de l'utilisation des ressources

Tâche 1.1 Identification et caractérisation des nouveaux phénotypes

- **Objectif**
 - Identifier de nouveaux biomarqueurs de l'efficacité alimentaire
- **Travaux réalisés et principaux résultats acquis**
 - Analyses de dispositifs expérimentaux et de populations commerciales
 - Estimation de l'efficacité alimentaire individuelle dans les dispositifs expérimentaux via deux critères: Consommation Résiduelle (**RFI** –residual feed intake) et l'indice de consommation (**FCR** – feed conversion ratio)
 - Estimation de l'efficacité alimentaire avec des ingestions individuelles connues partiellement, en utilisant des approximations (ex : calcul du LFCR (Lactation Feed Conversion Ratio) en brebis laitières)
 - Une liste des phénotypes associés à l'efficacité alimentaire a été soumise
 - Prédicteurs significativement associés à l'efficacité alimentaire:
 - Métabolites sanguins
 - Composition du lait: Matière grasse, Lactose et profil en acides gras
 - Gènes différenciellement exprimés

Tâche 1.1 Caractères enregistrés

1. **Caractères zootechniques de routine** (poids vifs, épaisseurs de muscle et de gras acquis par échographie dorsale, quantité de lait, quantités de matières grasses et protéiques du lait, notes d'état corporel, caractères de laine)
2. **Caractères zootechniques de routine moins fréquemment enregistrés** (GES, caractères morphologiques)
3. **Sur des échantillons de lait** (métabolome non-ciblé, acides gras, composition fine)
4. **Sur des échantillons de sang** (métabolome plasmatique non-ciblé, dosage de métabolites: BHB, NEFA, protéines totales, dosage d'isotopes ^{15}N)
5. **Sur des échantillons de fèces** (spectres proche infra-rouge)
6. **Sur des échantillons de fluide ruminal** (pH, teneur en ammoniac et Acides Gras Volatiles, microbiote, métabolome non-ciblé)
7. **Analyses moléculaires d'échantillons de lait** (transcriptomique et marques épigénétiques des cellules somatiques du lait)

Tâche 1.1 Populations Expérimentales

Ovins laitiers

- AUTH
 - Multibreed (n =30)
 - Chios (n= 40)



- INRAE
 - Lacaune (n = 54)



- UNILEON
 - Assaf (n = 4)



Caprins

- INRAE (n = 49)



Ovis allaitants

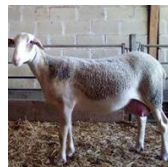
- INRAE
 - Romane (n= 357)
- INIA-UY
 - Merino (n = 854)
 - Corriedale (n =290)
 - Dohne (n= 237)



Tâche 1.1 Populations Commerciales

Ovins laitiers

- RDF- IDELE
 - Lacaune (n=4516)
 - MTR (n=1101)
 - MTN (n=791)
 - BB (n=1007)



Caprins

- CAPGENES-IDELE
 - Saanen (n=3260)
 - Alpine (n=2254)



- Yorkshire-DG
 - Composite (n=1146)



Ovins allaitants

- RDF-IDELE
 - M. Vend (n = 2579)
 - BMC (n = 1534)
 - R. Ouest (n = 1198)
- NSG
 - NWS (n=3300)



Tâche 1.2 Analyse du déterminisme génétique de l'efficacité alimentaire

- **Objectif**

- Analyser les prédicteurs de l'efficacité d'utilisation des ressources retenus pour comprendre les bases génétiques de l'efficacité alimentaire

- **Travaux réalisés**

- Enregistrement d'estimateurs de l'efficacité alimentaire et des caractères de production dans les populations commerciales
- Estimation des paramètres génétiques des estimateurs de l'efficacité alimentaire
- Génotypage sur puces SNP et réalisation d'analyses d'association tout génome des estimateurs de l'efficacité alimentaire

Tâche 1.2 Analyse du déterminisme génétique de l'efficacité alimentaire

- **Principaux résultats acquis**

- Des bases de données contenant les phénotypes, génotypes et pedigree ont été développées et mises à jour pour les analyses en cours et à venir.
- Des modèles d'estimation de l'efficacité alimentaire ont été développés dans différentes populations
- Un exemple en ovins laitiers:
 - L'ingestion de fourrage et la production laitière sont les principaux caractères qui influencent le LFCR.
 - Description des réseaux de gènes qui jouent un rôle dans le déterminisme génétique de l'efficacité alimentaire

Tâche 1.3 Corrélations génétiques entre les phénotypes et les caractères de production

- **Objectif**
 - Analyses des corrélations génétiques entre l'efficacité alimentaire et les performances
- **Travaux réalisés**
 - Cette tâche a débuté récemment (septembre 2021) et donc seuls des travaux préliminaires ont été réalisés
 - Analyses préliminaires réalisées en:
 - Romane
 - Populations ovines allaitantes britanniques
 - Yorkshire-DG
- **Principaux résultats acquis**
 - **Romane:** h^2 RFI = 0.45, et corrélation génétique légèrement favorable entre la RFI et l'épaisseur de muscle dorsal
 - **Pop OA britannique:** corrélations génétiques modérées à fortes entre le muscle, le gras et les mesures squelettiques (analyses d'images)
 - **Yorkshire-DG:** Corrélations génétiques en début et fin de lactation :
 - Ingestion et quantité de lait: 0.52 (s.e. 0.25) à 0.91 (s.e. 0.05);
 - Ingestion et poids vif : 0.08 (s.e. 0.21) à 0.47 (s.e. 0.21);
 - Poids vif et quantité de lait : -0.24 (s.e. 0.27) à -0.25 (s.e. 0.22).

Tâche 1.4 interactions GxE pour les caractères d'efficacité d'utilisation des ressources

- **Objectif**
 - Analyses des interactions *GxE* pour les caractères d'efficacité alimentaire
- **Travaux réalisés** (analyses en cours)
 - Romane (fourrage vs. concentrés)
 - Comparaison en Romane (INRAE, n ~500) d'efficacités alimentaires estimées sous deux régimes alimentaires différents (concentrés vs. fourrage).
 - Lacaune (France vs. Grèce)
 - Des béliers utilisés dans les deux pays ont été identifiés
 - Enregistrement des données dans les exploitations génétiquement connectées
 - 600 brebis Lacaune ont eu des enregistrements de performances laitières (quantité et composition) en Grèce (AUTH) et seront comparées aux brebis qui leur sont apparentées, élevées en France (IDELE)
 - Enregistrement des caractères de production et d'efficacité alimentaire dans les deux conditions d'élevage

PARTENAIRES SMARTER



Merci pour votre attention

www.smarterproject.eu

