



WP1 – Nouveaux caractères pour améliorer l'utilisation des ressources

Principaux résultats

Février 2022



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 772787

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 différentiellement 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



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the Grant Agreement n°772787