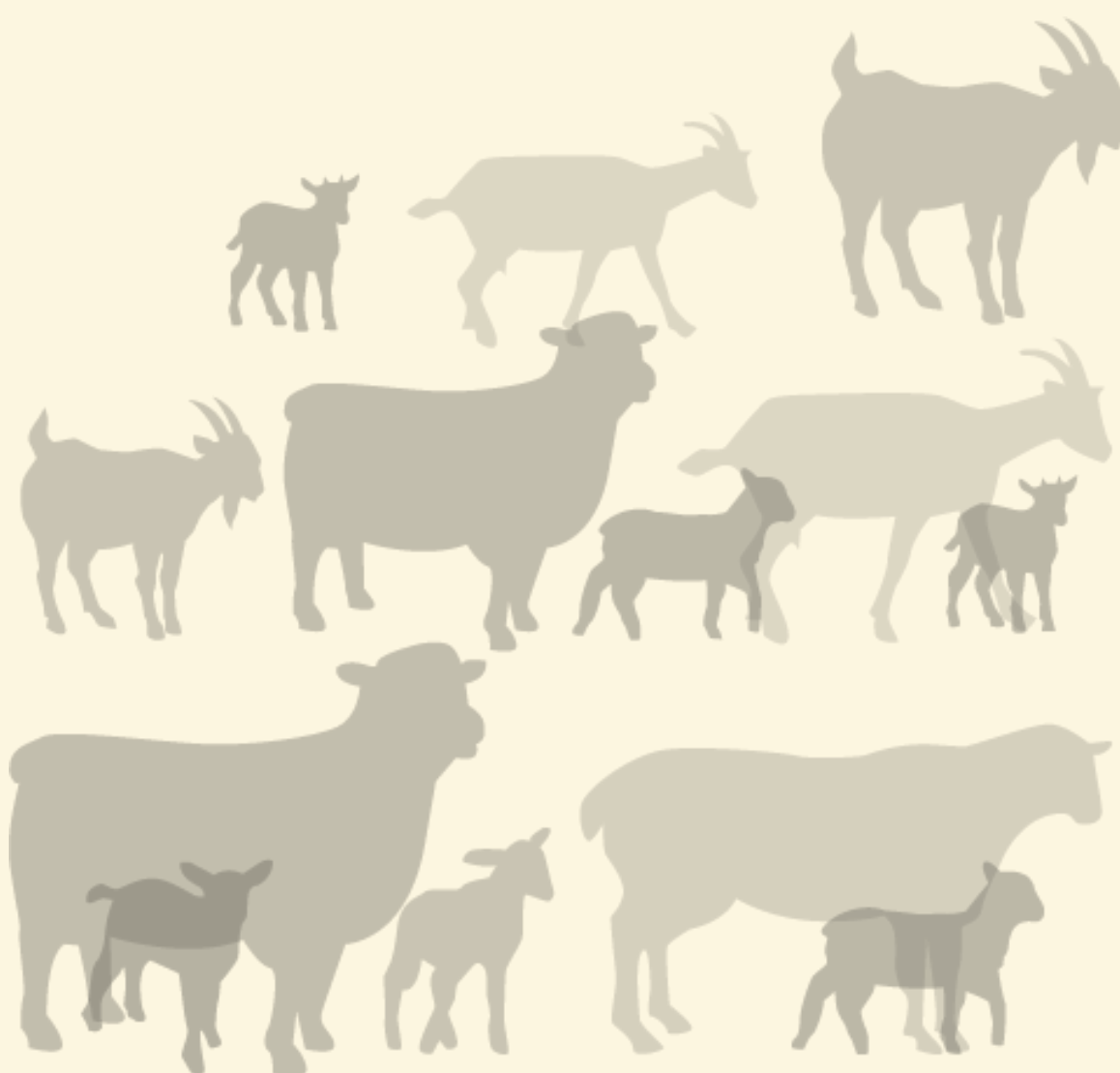


« Bilan technique » de l'UMT GPR – Génétique pour un élevage durable des Petits Ruminants





Collection

Résultats

Responsable de la rédaction :

Gilles LAGRIFFOUL (Institut de l'Élevage)

« Bilan technique » de l'UMT GPR - Génétique pour un élevage durable des Petits Ruminants

Volet détachable à publier sur la plateforme <https://rd-agri.fr> avec les livrables du projet

1- Rappel des objectifs du projet (cf. dossier de candidature)

En **consolidant les acquis**, tant en matière de structuration du partenariat entre INRAE et l'Institut de l'Élevage, que vis-à-vis des partenaires professionnels des filières ovines et caprines, les objectifs du projet de l'UMT GPR (2018-2022) étaient d'amplifier la sélection génomique et de développer des travaux en matière de caractères fonctionnels en lien avec la sélection des petits ruminants pour un élevage durable. Ils peuvent se décomposer de la façon suivante :

- Accompagner la **mise en place du Règlement Zootechnique Européen** avec le transfert des évaluations génétiques des reproducteurs à GenEval ;
- Développer les **travaux méthodologiques en matière d'évaluation génétique et génomique** pour améliorer les évaluations, intégrer de **nouveaux types de données** de phénotypage (données longitudinales, données de cinétiques...) ou génomiques (séquences, puces LD, gènes majeurs...);
- Étudier le **déterminisme génétique des caractères en lien avec la sélection pour un élevage durable des petits ruminants** en prenant en compte la diversité de systèmes d'élevage ;
- Étudier, à l'échelle du troupeau, les **stratégies d'intégration d'animaux sélectionnés** pour améliorer les performances des élevages ou l'efficacité de lutte intégrée contre les maladies ;
- Au niveau de la population, contribuer à la **gestion de la variabilité génétique, à l'optimisation des schémas dans l'ère de la génomique** ;
- Au **niveau international**, contribuer à analyser l'intérêt de mutualiser des méthodes, des données de différents pays pour améliorer ou comparer les évaluations génomiques.

2- Méthodologie mise en œuvre

Le partenariat entre INRAE et IDELE dans le cadre de l'UMT GPR a permis de structurer les activités de recherche et de développement autour des objectifs communs répondant aux questions des acteurs de terrain et aux enjeux à venir (cf. 1.). Ce programme a été alimenté par de nombreux projets (H2020, Interreg, CASDAR, ANR, Carnot F2E, Région, Action Innovante FGE...) ayant chacun un partenariat, des moyens et des instances de pilotage. L'organisation mise en place avec le comité de pilotage de l'UMT et les différents groupes par espèce, a permis d'organiser la complémentarité entre les projets et de prioriser les projets à construire. Un tableau de bord des projets a été tenu à jour et partagé par les différentes instances.

Pour répondre aux objectifs, le programme de l'UMT a été structuré autour des 4 champs :

1. Méthodes et modèles d'évaluation génétiques et génomiques : il s'agissait de développer ou tester les différentes avancées méthodologiques pour en assurer le transfert vers GenEval.
2. Caractères, étude du déterminisme génétique : ce champ comprenait les différents projets et travaux sur les caractères en lien avec la durabilité.
3. Gestion des populations : ce champ regroupait les travaux en matière de gestion de la variabilité génétique, d'évolution des objectifs de sélection mais aussi de structuration des schémas.
4. Transfert, formation et appui aux acteurs des dispositifs génétiques des petits ruminants : ce champ correspondait aux différents travaux d'appui et de transfert.

3- Synthèse des résultats obtenus par action

Pour les différents champs, les actions prévues étaient :

1. Champ « Méthodes et modèles d'évaluation génétiques et génomiques »

En lien avec GenEval, l'UMT a contribué à l'optimisation continue des modèles d'évaluation.

En caprins :

Un travail pour automatiser la chaîne d'évaluation de la fertilité à l'IA a été réalisé de façon à ce que ce caractère puisse être indexé au même rythme que les autres caractères en sélection (production laitière, morphologie mammaire et cellules somatiques). La fertilité à l'IA a aussi été ajoutée à la chaîne des IPVGénos qui permet le calcul des index génomiques des jeunes boucs issus des accouplements programmés pour que Capgènes puisse effectuer une sélection pour l'entrée des mâles en centre de production de semence.

En ovins laitiers :

L'automatisation des évaluations génomiques de type IPVGENO a été mise en place. La grande majorité des génotypages réalisés en 2022 ont été faits à partir de la version 4 de la puce LD de 19k (19383 SNP) conçue par AgResearch. Une nouvelle puce V5 intégrant de nouveaux SNP et de nouvelles mutations a été disponible courant 2022. Cette nouvelle puce comporte de l'ordre de 70000 SNP. L'UMT a réalisé les travaux nécessaires pour son utilisation dans les différentes évaluations.

Une première évaluation des taux (TB, TP, TMSU), des comptages de cellules somatiques et de la morphologie de la mamelle était prévue en race Corse. Cette évaluation a été repoussée à 2023 et elle s'accompagnera d'un travail de réflexion de l'OS Corse pour faire évoluer l'index de synthèse ISOL avec la prise en compte de ces caractères en plus de la production laitière. Toutefois, un travail d'analyse des phénotypes disponibles (qualité de réalisation du CL qualitatif, pointages...) a été réalisé et présenté à l'automne 2022.

Une 1^{ère} évaluation génomique « résistance au parasitisme » a été développée à partir de données obtenues sur les béliers des races ovines laitières de Pyrénées. Elle sera utilisée dès le choix des béliers de millésime 2023. Le gain de précision apporté par la méthode ssGBLUP (indexation génomique) par rapport à un BLUP (indexation polygénique) varie de 20 à 40 % selon les caractères. Ce travail a également été l'occasion de réaliser des premières gammes sur l'intégration du parasitisme dans ISOL. L'objectif de l'année 2023 sera de transférer l'indexation à GenEval et de réfléchir avec l'OS ROLP au choix des pondérations pour ISOL, à mettre en œuvre en 2024.

En ovins allaitants :

L'utilisation massive de la nouvelle puce AgResearch dans toutes les races ovines allaitantes (environ 18000 analyses réalisées sur les races avec schéma de sélection et races à petit effectif) a permis de développer l'utilisation de l'assignation de parenté et ainsi améliorer les généalogies.

Les tests d'évaluation génomique des caractères en fermes (races pilotes BMC et Lacaune) se sont poursuivis avec le transfert de la chaîne actuelle de la prolificité vers un logiciel compatible génomique (corrélation de 0.97 pour les béliers) et les premiers tests d'indexation génomique.

2. Champ « Caractères, étude du déterminisme génétique »

Le travail de valorisation des **spectres moyen infra-rouge (SMIR)** en lien avec **l'efficacité alimentaire** en ovin laitier s'est poursuivi dans le cadre de la thèse de Coralie Machefert. La valorisation des données obtenues dans SMARTER en fermes à l'échelle collective (rations, NEC, PL, taux...) a permis de définir plusieurs critères d'efficacité alimentaire. Ces critères dans des conditions d'alimentation en lot sont confrontés aux mêmes critères dans des conditions d'alimentation individuelle au domaine INRAE de La Fage. Des paramètres génétiques ont été estimés avec des héritabilités comprises entre

0.04 et 0.10 et une corrélation génétique avec la production laitière entre -0.15 pour le REI et -0.7. Ces travaux mettent en évidence la difficulté d'approche en alimentation en lot (mode d'élevage classique des petits ruminants). Les perspectives pour la thèse sont la caractérisation de l'efficacité des animaux par une étude multi-critères et longitudinale en mobilisant les spectres MIR du lait, soit via des prédictions d'indicateurs en lien avec l'efficacité, soit directement.

La dernière année du projet **OtoP3D** (prolongé jusqu'à mai 2023) a permis de tester de nouvelles versions des matériels d'auto pesée et de **notation de l'état corporel** par imagerie 3D. Un bilan des possibilités a été initié avec des perspectives de finalisation post-projet inscrites dans le nouveau projet PHENOPASTO.

La réflexion concernant la valorisation des données de **comportement** des boucs, **l'aptitude et l'apprentissage au saut** des béliers s'est poursuivie. Toutefois il n'a pas été possible de construire un projet. Ce travail sera poursuivi en 2023 pour contribuer à structurer un projet.

Concernant la **longévité fonctionnelle**, l'objectif en caprin et ovin laitiers était d'arriver à une évaluation de routine fin 2022. En caprin, une évaluation classique avec un modèle linéaire est réalisée permettant notamment le choix de boucs pour le dispositif expérimental « lignées divergentes longévité » mis en place à l'unité expérimentale P3R INRAE de Bourges. En ovin laitier, le travail a été décalé pour pouvoir prendre en compte les développements récents en matière d'évaluation génomique de la longévité réalisés en bovin. Le développement d'une indexation avec le modèle de survie est prévu en 2023 pour les caprins et ovins laitiers.

En ovin allaitant, le projet **ACCORDEON** et sa continuité dans le cadre du projet de plateforme ovine **PHENOPASTO** qui sera déposé dans le cadre du PIA4 (dépôt juin 2022) permettront la poursuite des travaux sur la carrière des brebis.

Dans le cadre du projet **MALO (maturité)**, le développement d'une indexation d'un nouveau caractère de résilience très lié à la longévité, i.e. la maturité, a été réalisé. La précision des index, le lien avec les autres caractères en sélection et son intégration dans l'index de synthèse ont également été étudiés. Ceci permet d'apporter des éléments pour sa future prise en compte dans le schéma de sélection caprin. La mise en place d'une évaluation génétique en routine pour ce caractère et son intégration dans l'objectif de sélection sont prévues pour 2023.

Concernant la **vigueur des agneaux** en ovin allaitant, la poursuite du phénotypage dans les différentes races où il a été initié vise à disposer d'assez de données pour pouvoir estimer les paramètres génétiques de ces caractères d'ici 2 ans. Cet enregistrement s'appuie l'utilisation par l'éleveur de carnet de bergerie informatisé intégrant un module avec les différents indicateurs définis nationalement. L'évolution des outils par les éditeurs de logiciel constitue un risque si le module d'enregistrement n'est pas repris dans les nouvelles versions.

Concernant la **docilité à la traite des brebis laitières**, les résultats des travaux réalisés à INRAE La Fage ont été présentés à l'organisme sélection et aux 2 entreprises de sélection de la race Lacaune lait. La réflexion à l'issue de cet échange n'a pas encore débouché sur une suite.

En matière de **résistance au parasitisme**, l'UMT a participé au séminaire de fin du projet **PARALUT**. Une suite s'opère dans le cadre du projet F2E **ANTHERIN** (abordant notamment la question du développement de la résistance des parasites aux traitements chimiques) et du projet PHENOPASTO. L'UMT a été active dans la construction de ce projet dont un des objectifs est de structurer une plateforme durable de phénotypage du parasitisme en ovins (cf. ci-dessous).

En caprin, la collecte des données phénotypiques de résistance sur les boucs (projet **TEPACAP**) s'est poursuivie à Capgènes, ce qui permettra d'envisager une analyse génétique en 2023.

Concernant les **kystes et déséquilibres mammaires** en caprins, les données ont été étudiées et une estimation des paramètres génétiques a été réalisée.

En matière de caractères de **résilience et d'efficience** en ovins et caprins, le travail de l'UMT s'inscrit dans le cadre du projet H2020 **SMARTER** avec la valorisation des données tant sur le plan phénotypique que génétique. De nombreuses communications ont été proposées au congrès WCGALP de juillet 2022. Par ailleurs, un séminaire de présentation des résultats aux professionnels a été organisé en avril 2022 à Sèvremont, en Vendée (présentations disponibles sur le site d'IDELE).

L'UMT a contribué activement à la construction d'un projet PIA4 en ovin PHENOPASTO qui s'inscrit dans la continuité de **SMARTER**. En effet, son objectif, au-delà de la nécessité d'assurer la continuité du phénotypage en matière de parasitisme, est de prolonger SMARTER pour concrétiser les pistes de sélection sur les caractères d'efficience et de résilience étudiés. Il permettra de structurer un dispositif durable et complémentaire au réseau existant pour travailler les caractères de résilience et d'efficience en ovin. Les caractères d'efficience ciblés seront la réduction des émissions de méthane (grâce aux PAC pour 'Portable Accumulation Chambers' acquises auprès de AgResearch en Nouvelle-Zélande), l'efficacité alimentaire, l'aptitude à valoriser les ressources pastorales (aptitude à la marche, aplombs). Les caractères de résilience ciblés seront la résistance au parasitisme, la survie des agneaux, la résistance aux stress alimentaires et aux aléas climatiques. La brebis de demain recherchée sera une brebis plus économe en aliment, moins émettrice de GES, résiliente face aux changements climatiques, élevée dans des systèmes d'élevage plus vertueux.

3. Champ « Gestion des populations »

L'appui des schémas de sélection (bilans, gestion des gènes majeurs, intégration de la SG...) constitue une activité majeure de l'UMT vis-à-vis de ses partenaires. Cet appui est une voie importante de diffusion des résultats.

A titre d'exemple, en ovins laitiers, le bilan de fonctionnement des schémas de sélection au travers des différentes voies de transmission des gènes a été présenté lors d'une réunion de travail à distance (22/11/22). Ce bilan a été réalisé pour les races Lacaune, Manech Tête Rousse (MTR), Manech Tête Noire (MTN), Basco-Béarnaise (BB) et Corse. De la même façon, en caprins, un bilan du progrès génétique pour l'ensemble des caractères en sélection est réalisé à destination de Capgènes chaque année.

L'accompagnement des gestionnaires des schémas pour la gestion de la variabilité génétique repose sur un appui de l'UMT et sur l'étude de nouvelles méthodes comme l'intégration des données moléculaires (projet **RAGEMO** – en caprins) ou la méthode SPMG reprise et enrichie par l'UMT avec l'ajout d'évolutions pour intégrer les gènes majeurs ou les anomalies génétiques.

En ovins laitiers, un bilan de la variabilité génétique calculé sur pedigree à partir des cohortes de béliers d'IA a été réalisé. Il fait apparaître une baisse de la consanguinité moyenne en races ovines laitières des Pyrénées entre la décennie 2005-2015 et les années 2015-2020 illustrant l'effort réalisé pour mieux maîtriser la variabilité génétique. Pour les autres races (Corse, Lacaune), la consanguinité moyenne reste stable. Le calcul d'un coefficient de consanguinité génomique fait partie des objectifs pour les prochaines années (attente des développements du projet RAGEMO).

Le bilan de fonctionnement des schémas de sélection en ovin allaitants ainsi que le fonctionnement des stations (centre d'élevage et station de contrôle individuel) a été réalisé le 01/12/22 au sein d'un groupe de travail de la CTI RZG (IDELE, INRAE, Races de France, DPEI du Ministère de l'Agriculture, France Agri Mer). Une modulation des crédits attribués aux organismes de sélection et aux stations est issue de ces bilans. Les résultats de 3 premiers indicateurs de fiabilité du contrôle de performance en ovins allaitants ont été appliqués pour toutes les races en sélection et transmis aux 23 schémas en octobre 2022.

En matière de prédictions de génotypes, les travaux engagés, en ovins laitiers, dans le projet **OVIGEN** se sont poursuivis. Les principaux acquis en 2022 sont le développement d'un programme de prédiction itératif pour l'ensemble des gènes d'intérêt génotypés (y compris le gène PrP pour la tremblante).

En caprins laitiers, la mise en œuvre automatique des interprétations des génotypages de puce 50K en génotypes de gènes d'intérêt a été initié dans la chaîne Valogène.

En matière de sélection pour la résistance à la tremblante, un bilan annuel est réalisé.

En matière d'anomalie génétique, les travaux sont conduits dans le cadre du programme **PRESAGE** visant à la mise en place d'un observatoire des anomalies génétiques en petits ruminants. L'année 2022 correspond à la 2nde année de ce programme. Des réunions de travail ont été organisées permettant la rédaction d'une note donnant le cadre d'un futur observatoire. La v1 de l'application mobile de remontée des anomalies a été finalisée et mise en test auprès de 46 utilisateurs. Les approches de génétique inverse ont permis d'identifier sept, cinq et une régions ont été identifiées respectivement en Lacaune Lait, Manech Tête Rousse et Basco-Béarnaise. En MTR, des analyses poussées ont été réalisées sur les mutations MMUT et SLC33A1 en raison du taux important de mort-nés. Les travaux sur les anomalies de cornage en ovin (Noire du Velay, MTR), de pattes torsées en caprins, de défauts de mâchoires (béguis, grignards) en ovins ont permis d'avancer sur le déterminisme génétique de ces anomalies. La prise en compte des gènes majeurs / mutations causales dans la méthode SPM a été effectuée permettant un test en race Saanen en intégrant 6 gènes avec des poids différents. Les résultats montrent que cette nouvelle méthode a permis d'améliorer les fréquences des allèles désirables pour les gènes considérés tout en ayant un impact modéré sur la variabilité génétique. Au vu des résultats, cette méthode sera utilisée dès 2023 par CAPGENES. Enfin, un travail de communication spécifique (notamment via des dessins) a été fait.

En caprins, la fertilité à l'IA a été introduite dans l'objectif de sélection. Des simulations d'index de synthèse avec plusieurs pondérations possibles ont été réalisées pour les différentes voies de création du progrès génétique. Plusieurs réunions avec le Conseil d'Administration de Capgènes ont permis de définir l'index de synthèse le plus en adéquation avec les objectifs des éleveurs. Les programmes de calcul des index synthétiques et la chaîne de diffusion des index ont été adaptés pour permettre une diffusion dès le début de l'année 2023.

Enfin, dans le cadre de **SMARTER**, l'UMT a contribué au WP7 visant à définir des modalités de prise en compte des caractères d'efficacité et de résilience dans les objectifs de sélection mais aussi sur des méthodologies innovantes pour intégrer des bilans environnementaux.

L'étude de plans de connexion entre populations génétiquement proches visant à accroître l'intérêt de la sélection génomique dans les populations de petits ruminants correspond au démarrage de la thèse de Marine Wicki recrutée par IDELE. L'année 2022 est la 1^{ère} année de thèse.

En matière d'impact de l'évolution des techniques de reproduction (réduction de l'usage des traitements de synchronisation des chaleurs, intégration d'éleveurs AB dans les noyaux de sélection), un groupe de travail avec les acteurs (OS et ES) de la sélection en ovin laitier a permis de définir les scénarios génétiques qui seront notamment à prendre en compte dans le cadre de la réflexion du CNBL-projet CASDAR RESPOL.

4. Champ « Transfert, formation et appui aux acteurs »

L'UMT participe aux différentes instances du dispositif génétique des petits ruminants, aux journées d'échanges avec les acteurs des filières, accompagne les acteurs aux étapes clés, contribue à la formation (interventions, encadrement d'étudiants, Journées Techniques). Par exemple, les travaux sur la maturité et la fertilité à l'IA en caprins, ainsi que ceux sur les kystes et déséquilibres mammaires ont été présentés aux Journées Techniques Caprines du mois de mars 2022.

Un séminaire SMARTER a été organisé les 5 et 6 avril 2022. Ces journées d'échanges et de partage ont rassemblé une cinquantaine d'éleveurs (caprins, ovins lait et viande), de conseillers, de partenaires, ainsi que des collègues INRAE et Idele, impliqués dans le projet.

Par ailleurs, l'UMT a initié un premier webinaire (juin 2022) pour illustrer ses travaux et présenter le nouveau projet d'UMT (UMT STAR) en matière de génétique des petits ruminants. Enfin, l'UMT a réalisé une Newsletter. Il faut souligner la participation active au congrès mondial de génétique animale (WCGALP) qui s'est tenu en juillet 2022 en Hollande (congrès qui a lieu tous les 4 ans). L'UMT a aussi contribué à plusieurs communications au Journées 3R de décembre 2022.

Tableau de synthèse des productions 2022 et de leur diffusion :

Nombre & Types de livrables	Réalizations 2022	Moyens de diffusion	Cibles
<p>Etudes en lien avec les méthodes et modèles d'évaluation génétique et génomique – environ 8 sujets à l'étude</p>	<p>Automatisation chaîne d'évaluation de la fertilité IA et IPVGENOS en caprin laitier (CL) Automatisation des évaluations génomiques (IPVGENO) en ovin laitier (OL) Validation nouvelle génération de puce LD en ovin Diffusion automatisée des prédictions de gènes majeurs ovin allaitant (OA) Diffusion des assignations de parenté (OA, CL) et des résultats de contrôle de filiation (CL) Avancée en matière de SG en ovin allaitant (2 races pilotes) Evaluation génomique caractère mesurée sur le male (parasitisme OL)</p>	<p>Diffusion par la prise en compte des résultats dans les outils et les chaînes d'évaluation génétique au niveau de GenEval</p>	<p>OS et ES Mais plus largement tous les éleveurs sélectionneurs et utilisateurs via les évaluations génétiques (diffusion des index)</p>
<p>Etudes de caractères : connaissance du déterminisme génétique, estimation des paramètres génétique, évaluation expérimentale Une dizaine de « pools » de caractères en lien avec l'élevage durable des petits ruminants</p>	<p>Des résultats ont été obtenus sur les caractères suivants pour une ou plusieurs filières : . Efficience alimentaire, microbiote, mobilisation/dépôt des réserves corporelles, concentration en BHB dans le sang . Résistance au parasitisme . Maturité, longévité fonctionnelle, carrière . Comportement ; vigueur des agneaux . Comportement ; docilité à la traite . Kystes et déséquilibres mammaires</p>	<p>Diffusion et partage des résultats avec les acteurs de la sélection (cf réunions, séminaires...). Publications congrès, Journées Techniques et revues scientifiques Transfert vers GenEval dès que le modèle et l'évaluation expérimentale sont validés pour rejoindre les évaluations faites « en routine »</p>	<p>OS et ES Eleveurs impliqués dans les instances Communauté scientifique et technique Plus largement tous les éleveurs sélectionneurs et utilisateurs</p>
<p>Appui aux schémas de sélection, gestion de la variabilité génétique, diffusion de prédictions génomiques et indicateurs, bilans, conseils... 72 races de PR dont 33 à petits effectifs – Environ 30 acteurs majeurs</p>	<p>. Réalisations de bilan et appui VG et production des bilans . Partage des résultats au travers de 5 journées techniques, 6 webinaires et la participation à 22 réunions des instances du DGF - Réalisation d'une documentation sur l'évaluation génique en caprins Angoras</p>	<p>Diffusion et partage des résultats avec les acteurs de la sélection (cf réunions, séminaires...). Document de statistiques et bilan Appui et conseils en cas de difficulté</p>	<p>Gestionnaire des populations de PR (OS, ES...)</p>
<p>Etudes et projets en matière de gestion des populations : gestion des gènes ou anomalies génétiques, optimisation des programmes – 3 axes d'étude</p>	<p>. VG . Gestion de x gènes, identification anomalies génétiques . Prp . Presage . Prise en compte de la gestion des gènes d'intérêt dans la SPMG (PRESAGE) . Comparaison de différentes méthodes de gestion des anomalies génétiques par modélisation (PRESAGE) . Définition d'indicateurs VG à partir des informations génomiques (RAGEMO)</p>	<p>Diffusion et partage des résultats avec les acteurs de la sélection (cf réunions, séminaires...). Outils partagés (cf Presage/déclaration) Publications</p>	<p>Gestionnaire des populations de PR (OS, ES...) Communauté scientifique et technique</p>
<p>Objectifs de sélection avec 2 types d'action : construction d'index de synthèse, étude et modélisation d'objectifs de sélection</p>	<p>. Index de synthèse : 2 en CL pour l'introduction de la fertilité à l'IA (1 par race) . Contribution au WP7 de SMARTER</p>	<p>Diffusion et partage des résultats avec les acteurs de la sélection (cf réunions, séminaires...). Publications</p>	<p>Gestionnaire des populations de PR (OS, ES...) Communauté scientifique et technique</p>

Collection
Résultats

Edité par :
l'Institut de l'Élevage
149 rue de Bercy
75595 Paris Cedex 12
www.idele.fr
Décembre 2023

Dépôt légal :
4e trimestre 2023
© Tous droits réservés
à l'Institut de l'Élevage
Réf. 0023 200 010
ISSN 1773-4738



« Bilan technique » de l'UMT GPR – Génétique pour un élevage durable des Petits Ruminants

L'UMT GPR - Génétique pour un élevage durable des Petits Ruminants associant l'INRAE et l'Institut de l'Élevage sur le campus INRAE de Castanet-Tolosan a été agréée en 2017 pour une période 5 ans. Ce compte rendu synthétise les travaux réalisés notamment en 2022 pour les 4 axes de travail constitutif du programme de l'UMT GPR. L'axe 1 – « Méthodes et modèles d'évaluation génétiques et génomiques » vise à développer ou tester les différentes avancées méthodologiques pour en assurer le transfert vers GenEval. L'axe 2 « Caractères et étude du déterminisme génétique » comprend les différents projets et travaux sur les caractères en lien avec la durabilité. Le champ « Gestion des populations » regroupe les travaux en matière de gestion de la variabilité génétique, d'évolution des objectifs de sélection mais aussi de structuration des schémas. Enfin, le 4^{ème} champ est consacré aux actions de transfert, de formation et d'appui aux acteurs des dispositifs génétiques des petits ruminants.

Avec le soutien financier :



Contact :
gilles.lagriffoul@idele.fr

Décembre 2023
Réf. 0023 200 010
ISSN 1773-4738

www.idele.fr

