

Réunion commune des Comités de Filières Ovine et Caprine

27 juin 2023



www.smarterproject.eu

INRAE



Rappel organisation du projet

WP1. Nouveaux **caractères d'efficience** pour améliorer l'utilisation des ressources alimentaires

WP2. Nouveaux **caractères de résilience** pour améliorer la santé et le bien être

WP3. Génétique des **compromis et synergies** entre résilience et efficacité

WP4. Caractérisation génomique de l'**adaptation environnementale** des races locales et/ou sous-utilisées

WP5. Modélisation et méthodes génomique/génétique pour sélectionner des caractères de résilience et d'efficacité

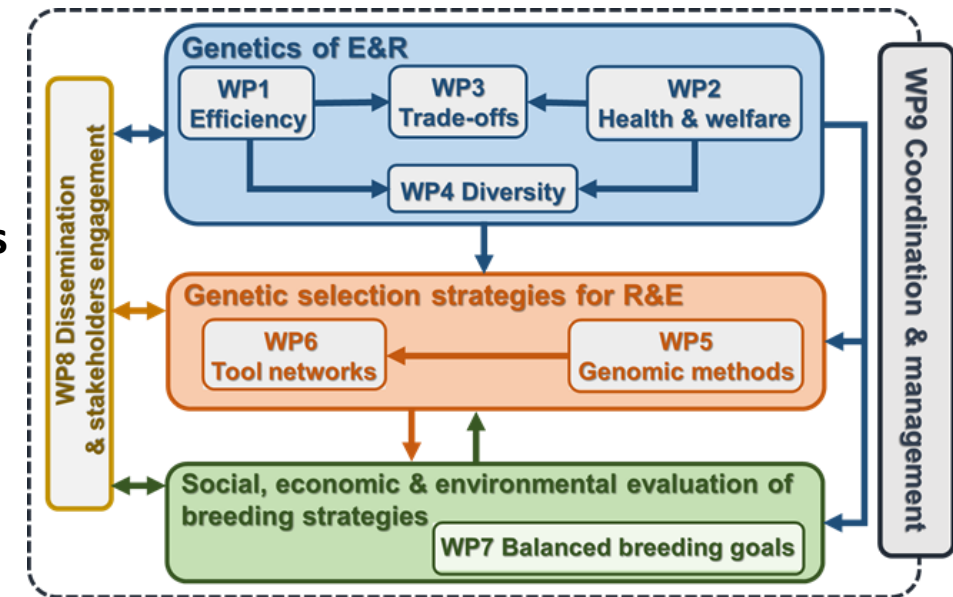
WP6. Des outils de sélection utiles pour une **collaboration internationale**

WP7. Des **objectifs de sélection** adaptés à la transition agro-écologique

WP8 - Diffusion, formation & engagement des parties prenantes

WP9. Coordination

WP10. Ethique



Les partenaires SMARTER



www.smarterproject.eu

Rappel des principales étapes du projet

Octobre 2016	Séminaire d'Urugne
2017	Réponse à l'AAP H2020 – 2 étapes Chef de file : INRAE Cheffes de projet : Carole Moreno et Rachel Rupp (à partir 09/2021)
2018	Conventions de financement
Novembre 2018	Démarrage officiel du projet
...	COVID => demande de prolongation
Avril 2022	Séminaire et tables rondes – Sèvremont
...	
Mai 2023	Réunion finale Tolède
Juin 2023	Fin du projet



Objectifs de la présentation

1. Une synthèse de la synthèse de la réunion finale SMARTER
2. Premiers échanges
3. Identifier les projets s'inscrivant dans la continuité, les projets à développer

A NOTER :

partage des résultats => au travers des webinaires UMT STAR à venir

WP1 - Nouveaux caractères d'efficacité pour améliorer l'utilisation des ressources alimentaires

Objectifs : nouveaux phénotypes en lien avec l'efficacité d'utilisation des ressources, analyses du déterminisme génétique, corrélation avec les autres caractères, interaction G x E

WP1 Animal populations



SMARTER – Experimental populations WP1: Task 1.1



INRAE-France

- Romane (101)
- Lacaune (55)
- Alpine (49)



AUTH-Greece

- Chios (8) –Frizarta (8) –Lacaune (7) –Assaf (7)



INIA-Uruguay

- Corriedale (292), Merino (233) and Dohne (120)



UNILEON-Spain

- Assaf (40)



SMARTER – Commercial populations WP1:m Task 1.2-1.3



INRAE-France

- Meat sheep (15 fams)
 - Blanche du Massif Central (2500)
 - Mouton Vendéen (1500)
 - Rouge de l'Ouest (800)
- Dairy sheep:
 - Lacaune (8f, n= 4000)
 - ROLP (8f, n = 900)
- Dairy Goat
 - Saanen (6f, n = 1700)
 - Alpine (5f, n = 1200)



AUTH-Greece

- Dairy sheep (4f)
 - Chios (250)
 - Frizarta (500)



SMARTER – Commercial populations WP1:m Task 1.2-1.3



SRUC-UK (also T1.1)

- Meat sheep (>10 000)
 - Scottish Blackface (SBF)
 - Mule (Bluefaced Leicester x Scottish Blackface)
 - Texel
 - Lleyl
- Dairy goats
 - Composite Dairy goats (3 421)



NGS-Norway (T1.1)

- Norwegian White sheep (1600)



WP1 - Nouveaux caractères d'efficacité pour améliorer l'utilisation des ressources alimentaires

- . Diversité d'approche des caractères d'efficacité alimentaire
- . Plusieurs « proxy » (réserves corporelles, métabolites sanguins ou dans le lait, GES, fèces, microbiote....) testés => nécessité de poursuivre les investigations et les valider sur un autre dispositif
- . Rôle clé du microbiote pour la nutrition mais mauvais prédicteur de l'efficacité alimentaire
- . H^2 des « proxy » de **0,05 à 0,35** suivant les caractères et les races
- . Estimation des corrélations génétiques avec les caractères de production en OA (3), OL(3) et C(3) et CH4
- . Intérêt des composants du lait et des réserves corporelles
- . Problématique du phénotypage « efficacité alimentaire » dans un contexte d'alimentation collective
=> pertinence de la connaissance de l'alimentation
- . Interaction G x E : encore en cours

WP2. Nouveaux caractères de résilience pour améliorer la santé et le bien être

Objectifs : nouveaux phénotypes de santé, la résistance et la résilience aux maladies, survie des agneaux, caractères de comportement, longévité fonctionnelle

Résultats d'héritabilités des phénotypes de santé

Parasitisme :

Indicateur immunologiques $h^2=0.14$ à 0.41 [SRUC, OA]

OPG, $h^2= 0,20$ à $0,88$ [INIA, OA et FiBL, OL]

Piétin : $h^2=0,12$ [SRUC, OA]

Boiterie: $0,06$ (brebis) $h^2=0,12$ (agneaux) [Teagasc OA]

Mammites en ovin allaitant : $h^2=0,04$ à $0,07$ [SRUC, OA et Teagasc OA]

Caractères de santé et bien-être: $h^2= 0,04$ à $0,26$ [Grèce C, INRAE C]

BHB: $h^2=11\%$ [INRAE, C]

Température ruminale (bolus) $h^2=0,03$ à $0,12$ [INRAE, C]

WP2. Nouveaux caractères de résilience pour améliorer la santé et le bien être

Résultats d'héritabilité en lien avec la survie des agneaux

Perte embryonnaire et mortalité péri-natale : h^2 de 0,01 à 0,09 (perte via écho) [Teagasc, SRUC, OA]

Etat corporel stratégie en lien avec la résilience des brebis et la survie des foetus et des agneaux dans les systèmes extensifs.

Vigueur des agneaux : h^2 effet direct 0,12 effet maternel 0,03; aptitudes maternelles 0,07 [Teagasc, OA]

Mutations létales : cf travaux INRAE présentés par ailleurs (Presage)

WP2. Nouveaux caractères de résilience pour améliorer la santé et le bien être

Résultats d'héritabilité en lien avec le comportement ou longévité

Comportement au pâturage via GPS en systèmes extensifs (AUTH, OA):

Pâturage: durée, distance et vitesse déplacement des $h^2 > 0,7$

Efficienc e et adaptation, 2 lignées divergentes RFI et élevées en bâtiment (artificiel) vs extérieur (sous la mère) (INRAE, OA):

Agneaux issus d'allaitement artificiel s'adaptent aux conditions extérieures mais attention à la période de transition.
Pas d'effet de lignée génétique.

Comportement au sevrage et comportement maternel à l'agnelage (INRAE, OA):

Sociabilité avec les congénères : $h^2=0,5$. Docilité à l'approche humain: $h^2=0,2$. Réactivité à l'agnelage: $h^2=0,10$ à $0,45$.

Tempérament des agneaux/stress (INIA, OA):

Isolation des agneaux dans une boîte (post-sevrage), Tempérament: $h^2=0,19$

Indicateurs de résilience à partir des phénotypes maternels (SRUC et Teagasc, OA):

Longévité (durée entre 1^{ère}-dernière MB): $h^2=0,11$. Intervalle entre MB: $h^2=0,02$ à $0,12$.

Age à la 1^{ère} MB: $h^2=0,16$ à $0,31$

WP3. Génétique des compromis et synergies entre résilience et efficacité

Le défi est d'améliorer les caractères de résilience en même temps que l'efficacité alimentaire en plus des caractères actuels.

1. Identifier les compromis et les synergies entre les caractères d'efficacité et de résilience sous contrôle génétique

Meta-analyse (2151 estimations) => Preuves limitées ou absence d'antagonisme génétique
=> **une sélection conjointe « efficacité et résilience » est possible**

2. Mieux comprendre les mécanismes biologiques sous-jacents

5 dispositifs de sélection divergente supports

Breed Species (Partner)	Genetic group	Challenge	Status
ASSAF Dairy sheep (UNILEON) N=60	Milk production	Nutritional : growing period (N=60) Infectious : LPS* in L1 (N=24)	Complete
ALPINE Dairy goat (INRAE) N= 98	Longevity	Nutritional : 2 days on hay in L1 (N=98) Infectious = LPS* (N=87)	Complete
ROMANE Meat sheep (INRAE) N=48	Parasite resistance	Infectious : parasite <i>H. contortus</i> Nutritional : low/high protein around lambing	Complete
ROMANE Meat sheep (INRAE) N=60	Feed efficiency	Infectious : parasite <i>H. contortus</i>	Complete
CORRIEDALE Meat sheep (INIA-UY) N = 67	Parasite resistance	Nutritional : None (feed intake records) Infectious : parasite <i>H. contortus</i>	Complete

3. Développer des modèles de prédiction pour gérer les compromis et optimiser « efficacité et résilience » en conditions difficiles (stress infectieux ou nutritionnel)

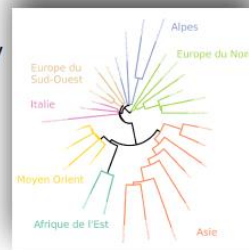
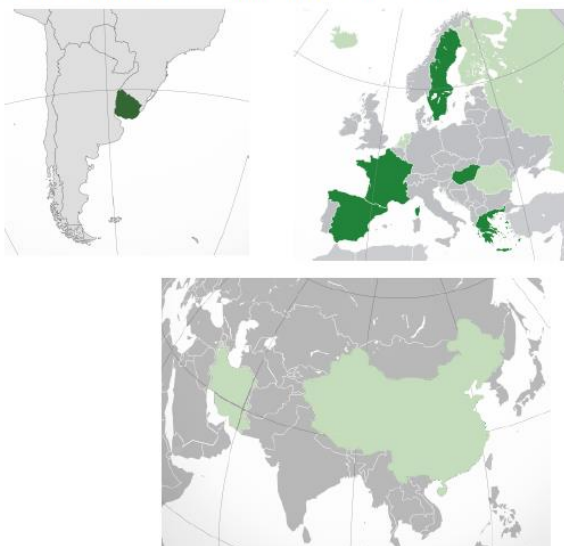
- . Sélection génétique de la résilience basée sur les métabolites du lait (INRAE, Fr, C)
- . Modèle d'allocation des ressources pour les chèvres laitières à partir des données SMARTER (INRAE, Fr, C)
- . Modélisation du coût énergétique de la résistance de l'hôte aux parasites gastro-intestinaux chez les ovins allaitants (INRAE, Fr, OA)
- . Évaluation de nouveaux phénotypes de résilience basés sur des mesures de performance longitudinales (Roslin Inst., UK, OA)

WP4. Caractérisation génomique de l'adaptation environnementale des races locales et/ou sous-utilisées

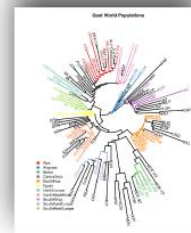
1. Produire de nouvelles données génétiques et les consolider avec les données déjà disponibles
2. Exploiter ces données pour caractériser la diversité génétique et la démographie des races ovines et caprines
3. Contribuer à la compréhension de la base génétique de l'adaptation des petits ruminants

New data

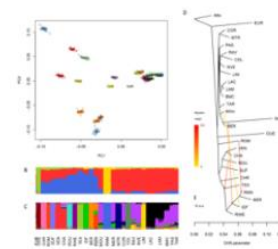
464 new goats
3167 new sheep (5945 including CAS data), 92 breed x country



Sheep HapMap



Goat AdaptMap



INRAe + SLU HD Sheep data

Public Datasets



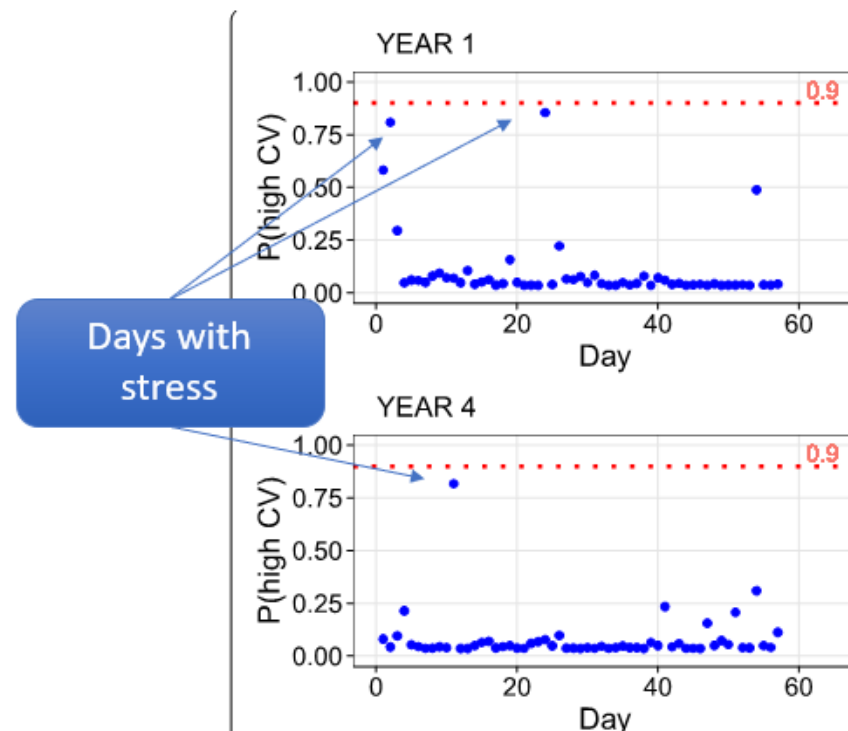
Chinese Academy of Science
+ International Sheep
Genome Consortium



International Goat Genome
Consortium

WP5. Modélisation et méthodes génomique/génétique pour sélectionner des caractères de résilience et d'efficacité

1. Nouveaux modèles génétiques pour les caractères d'efficacité et de résilience
2. Améliorer les performances des prédictions génomiques
3. Intégration d'informations génomiques pour améliorer la gestion de la diversité génétique et prise en compte de l'hétérosis
4. Identification de stress à partir des données longitudinales de performances

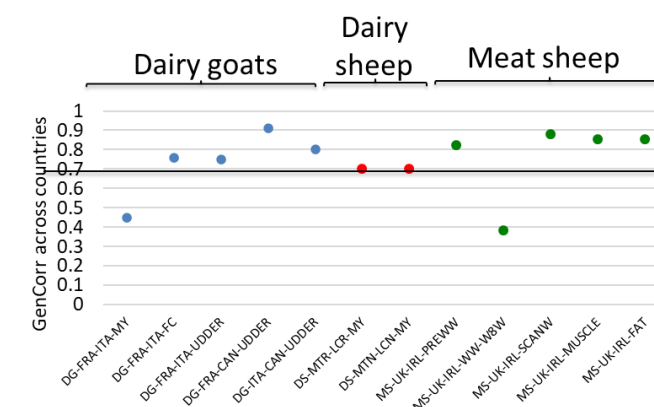


WP6. Des outils de sélection utiles pour une collaboration internationale

1. Harmonisation des phénotypes, des génotypes et des pedigrees pour faciliter les évaluations internationales
2. Evaluations génétiques et génomiques internationales
3. Aspects pratiques des évaluations internationales
4. Coût-bénéfice des évaluations internationales

Créer une initiative internationale qui facilitera, encouragera et motivera l'échange d'informations, de savoir-faire et de données (phénotype, génotype et pedigree) pour la coopération internationale et l'amélioration de la sélection pour la résilience et l'efficacité chez les petits ruminants.

Genetic correlations across countries and EBV's computation



Evaluation multi-pays : suites envisagées en caprins (FRA x ITA x SUI)
et en OL (Manech x Latxa).

WP6. Des outils de sélection utiles pour une collaboration internationale

Recommandations pour l'enregistrement et l'analyse des caractéristiques de résilience et d'efficacité

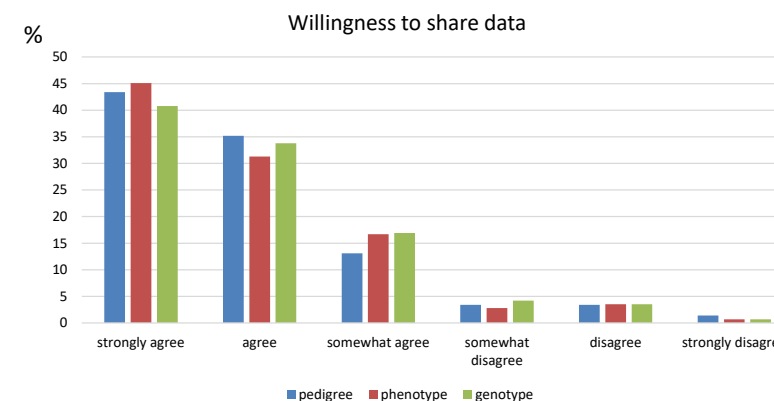
=> Cadre un guideline d'ICAR

=> S'appuyant sur SMARTER mais aussi sur d'autres projets en petits ruminants

Enquête (anglais, allemand, espagnol, italien ou français) : 200 réponses (ciblage OS, ES, R...)

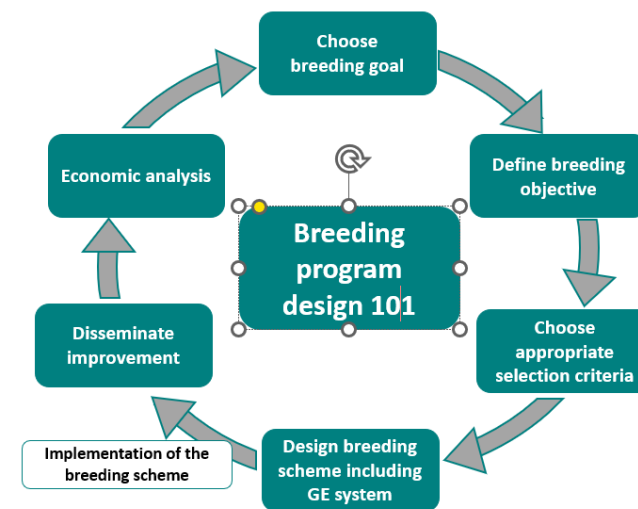
Entretiens (France, Grèce, Italie et Uruguay)

questions sur le partage de données, les attentes, les inquiétudes...

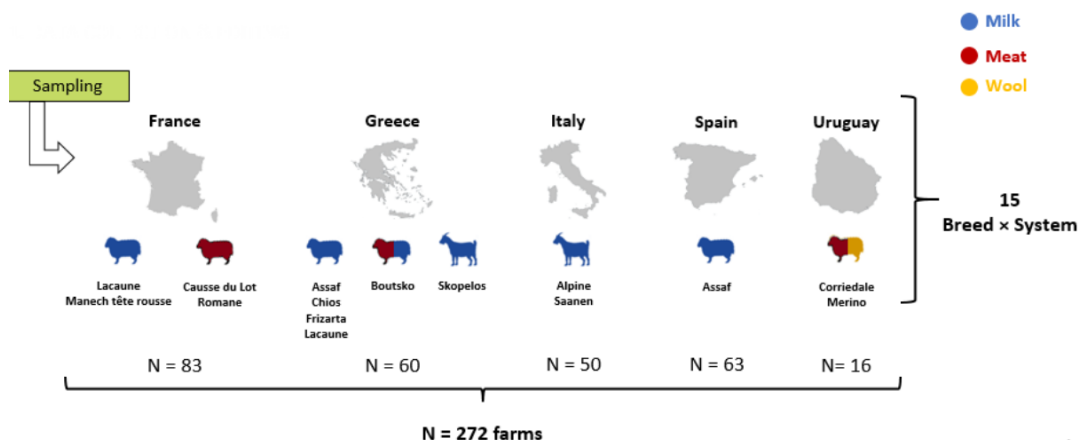


WP7. Des objectifs de sélection adaptés à la transition agro-écologique

1. Modélisation à l'échelle de l'élevage (AUTH, Gr)
2. Modélisation à l'échelle du schéma de sélection (Abascusbio, Uk)
3. 272 enquêtes pour décrire les pratiques des éleveurs, les choix génétiques... (INRAE, Fr)



Constat que seules l'Irlande et la Sté Texel en UK utilisent des index économiques



WP8. Diffusion, formation, implication des stakeholders

10 tables rondes organisées
dans 10 pays

Country	Organising partner	Date	Location
France	RDF	5-6 April 2022	<u>Sèvremont</u>
Uruguay	INIA_UY	21-22 April 2022	<u>Tacuarembó</u>
Hungary	UNIDEB	22 April 2022	Debrecen
Spain	UNILEON	8 June 2022	Valladolid (<u>Foro Ovino</u>)
Greece	FRIZARTA	25 June 2022	<u>Agrinio City</u>
Ireland	TEAGASC	12 July 2022	Thurles
Switzerland	FIBL	17 November 2022	<u>Entlebuch</u>
UK	SRUC	7 December 2022	Edinburgh
Italy	ARAL	9-10 February 2023	<u>Padenghe sul Garda</u>
Norway	NSG	17-18 February 2023	<u>Stjørdal</u>

Plateforme des stakeholders : 30 organisations nationales et trans-nationales (dont ANICAP, CNBL, FNO)
2 réunions spécifiques avec les stakeholders à Edinburgh et León.

« Training school » de 4 jours (mars 2023 à Toulouse). 19 étudiants (Italie, France, Espagne, Grèce, Nigeria, Chypre, Suisse et Irlande). Cours sur les principales avancées en méthodes et modélisations de SMARTER.