

LIPH4SAS

Livestock Phenotyping For Sustainable
Agro-ecological Systems

Composantes et compétences

INRAE
la science pour la vie, l'humain, la terre

HERBIPÔLE

Unité Expérimentale sur les systèmes d'élevage herbagers de moyenne montagne

Les finalités des expérimentations conduites sur l'Herbipôle concernent les systèmes d'élevage de ruminants en zone herbagère de montagne en relation avec les qualités de leurs produits (lait, fromages et viande) et leurs impacts sur l'environnement. Les travaux sont conduits à des échelles allant de l'organe au système d'élevage en passant par l'animal et le troupeau :

Relations entre les pratiques d'élevage et les qualités des produits

- Relations entre les pratiques agricoles et l'environnement : flux de gaz à effet de serre et biodiversité des écosystèmes prairiaux (flore, faune)
- Nutrition des ruminants et valeur des aliments
- Comportement alimentaire, social et bien-être
- Métabolisme intermédiaire de la glande mammaire et du muscle
- Emissions de gaz à effet de serre par les ruminants
- Expérimentation «systèmes» sur les élevages de ruminants bas intrants, y compris sous cahier des charges de l'agriculture biologique.



Equipements :

- Equipements pour le phénotypage des bovins et ovins
- Stalles pour la mesure de la digestibilité des aliments sur bovins et ovins
- Outils de mesures de la méthanogénèse: chambres respiratoires gros bovins et petits ruminants, systèmes GreenFeed gros et petits ruminants
- Dispositifs d'étude du comportement alimentaire et de l'ingestion
- Abattoir expérimental aux normes européenne

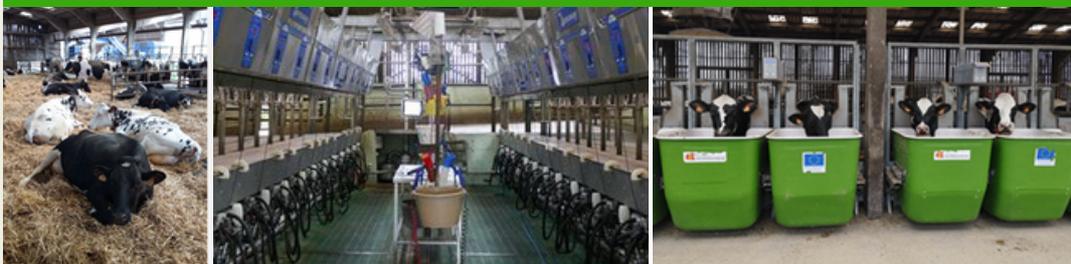
Diversité des types de prairies (flores simples à complexes, gradient d'altitude de 850 à 1450 m, 1100 ha)

- Dispositif de mesures des flux de gaz à effet de serre entre le sol, la végétation et l'atmosphère à l'échelle de la prairie (station intégrée au réseau ICOS).

UEP

Domaine expérimental du Pin

Le domaine expérimental du Pin, principale unité d'INRAE en Normandie, est l'un des plus importants sites d'expérimentation en production animale (bovins laitiers). Il dispose d'une surface de 350 ha affectés à l'Inra depuis 1957. C'est un lieu privilégié d'expérimentation pour des équipes de recherches situées à Jouy-en-Josas, Rennes, Clermont-Ferrand-Theix, Nouzilly et Caen. L'unité expérimentale constitue avec l'Herbipôle le pôle d'expérimentation bovine d'INRAE reconnu au niveau européen dans l'Infrastructure de Recherche SMARTCOW (www.smartcow.eu).



Compétences:

- Ingénierie de l'expérimentation : conception et mise en œuvre de protocoles expérimentaux
- Expérimentation sur des troupeaux de bovins et d'ovins
- Observations et expérimentations agro-environnementales
- Abattage de ruminants, mesures et prélèvements sur carcasses et muscles
- Production de fourrages expérimentaux, mesures de digestibilité in vivo
- Traitement de données, conception et adaptation d'appareils pour l'acquisition automatique des données
- Formation et diffusion

Savoir-faire :

Les expérimentations en génétique bovine et systèmes d'élevage nécessitent des effectifs importants et s'étalent sur une longue durée, afin d'assurer la fiabilité nécessaire aux statistiques et gommer au mieux les effets annuels. Les compétences de l'unité se concentrent alors sur l'élevage des bovins et le phénotypage à grande échelle d'un nombre important de caractères.



P3R

Unité Expérimentale sur les systèmes d'élevage herbagers de moyenne montagne

L'unité expérimentale P3R, Pôle de phénotypage des petits ruminants, est un outil important dans le dispositif du département Génétique Animale d'INRAE, pour répondre aux besoins des filières animales et aux attentes de la recherche. Les expérimentations portent sur la sélection de caractères génétiques identifiés par les laboratoires des centres INRAE de Jouy-en-Josas et de Toulouse.

Les finalités de ces études sont :

- l'accroissement la prolificité des troupeaux ;
- l'amélioration les aptitudes bouchères, la qualité des viandes, le rendement fromager ;
- la sélection des animaux aptes à la reproduction, résistants aux maladies infectieuses et parasitaires ;
- le transfert des phénotypes originaux vers les sélectionneurs.



Compétences:

L'unité collecte de façon automatisée de nombreuses mesures phénotypiques sur des lots importants d'animaux, nécessaires pour l'étude de la variabilité génétique grâce à :

- Des automates dédiés et connectés permettant des mesures en continu tels que des dispositifs de pesée des animaux en bâtiments ou en pâturage.
- La mise au point, le test et l'utilisation de dispositifs de mesure de données environnementales
- Des compétences et des équipements nécessaires à la réalisation de prélèvements biologiques et mesures phénotypiques très variées.
- Des équipements permettant de dénombrier et manipuler fréquemment les animaux.
- Des enregistrement en temps réel dans plusieurs bases de données dédiées.

GENESI

Elevages porcins inovants

L'Unité INRAE GenESI est un dispositif expérimental dédié à la génétique et la physiologie porcine en conditions d'élevage contrastées.

Avec des installations de pointe, l'Unité GenESI est en capacité d'accueillir des projets de recherche pluridisciplinaires portés par des équipes françaises et européennes. Des activités variées y sont menées en partenariat avec des acteurs du développement agricole et des entreprises pour répondre au mieux aux préoccupations des filières. Des expérimentations sont support de stages et de thèses et l'Unité GenESI partage son expertise par une ouverture sur les professionnels.



Equipements:

- Installations récentes et outils de phénotypage performants
- Distributeurs automatiques d'aliments
- Systèmes de mise bas de truies alternatifs
- Analyseur automatique d'images pour évaluations spermatiques fines (CASA)

Savoir-faire:

- Collecte systématique d'un grand nombre de mesures sur des caractères d'élevage ainsi que des données d'environnement:
- Suivi précis de la reproduction, de la période de mise bas et de l'élevage des porcelets
- Conduite de programmes expérimentaux complexes et mesures variées
- Production d'échantillons biologiques collectés dans des conditions contrôlées
- Développement d'outils pour le phénotypage fin pour mesurer de nouveaux caractères
- Expertise de la fonction de reproduction chez le verrot
- Validation de biotechnologies de la reproduction (dilueurs...)
- Pratique de techniques chirurgicales chez le porc

L'UE 3P figure parmi les plus importants dispositifs expérimentaux sur le porc en Europe. Située au cœur d'une des plus grandes régions d'élevage et proche d'unités de recherches importantes et reconnues (notamment en matière d'alimentation animale ou humaine), l'UE 3P dispose d'un environnement favorable pour la conduite d'expérimentations sur le porc et le mini porc, tant comme animal de rente que comme modèle humain.

Son objectif est de mettre à disposition de la communauté scientifique des secteurs public comme privé des compétences et des outils concernant l'espèce porcine en tant que modèle expérimental, soit comme espèce cible (porc conventionnel), soit comme organisme modèle (mini-porc de race Yucatan). Les recherches menées sur le porc en tant qu'espèce cible au sein de l'unité s'inscrivent dans les thématiques suivantes : physiologie et métabolisme, nutrition et alimentation, génétique, santé, comportement et bien-être.

Pour remplir ces missions, l'unité développe des modèles expérimentaux, des pratiques d'élevage et d'expérimentation respectueuses du bien-être animal.



Equipements:

L'UE 3P propose des équipements de phénotypage de la vie fœtale à l'âge adulte, sur des animaux individualisés ou évoluant au sein de leur groupe. Parmi les équipements dont dispose l'unité : - Des outils de mesure collectifs et individuels pour tous les stades physiologiques (distributeurs d'aliment concentré avec plateau de pesée, distributeurs d'aliments multiples, auges peseuses...etc.) ;

- Un atelier de fabrication d'aliment ;
- Un abattoir expérimental avec atelier de découpe ;
- Une plateforme chirurgicale incluant trois salles d'opération et deux animaleries dédiées aux soins péri-opératoires ;
- Trois chambres respiratoires (mesure de dépense énergétique) ;
- Une halle bioclimatique (mesures des échanges de gaz entre l'élevage et l'environnement).

NUMEA

Infrastructures expérimentales pour l'exploration de la nutrition et du métabolisme de la truite arc-en-ciel

Les installations expérimentales comprennent deux piscicultures expérimentales et une installation spécialisée comprenant deux circuits en eau recyclée thermorégulés. Ces trois plates-formes, dédiées à la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*), disposent de trois agréments EEA (Etablissement d'Expérimentation Animale) distincts.

Cet ensemble d'infrastructures expérimentales unique en Europe offre une parfaite autonomie pour la réalisation d'expérimentation en nutrition et métabolisme sur le cycle biologique complet de la truite arc-en-ciel (embryon, alevins, juvéniles et reproducteurs).



Thématiques et compétences

- Développement de nouveaux aliments aquacoles et évaluation de la qualité nutritionnelle d'ingrédients alimentaires : essai de croissance avec suivi de performances zootechniques et mesure de prise alimentaire.
- Exploration du métabolisme par repas test ou administration intrapéritonéale de métabolites ou molécules pharmacologiques
- Evaluation de la digestibilité d'aliments et d'ingrédients alimentaires.
- Mesure de prise alimentaire volontaire.
- Evaluation de préférences alimentaires.



PEIMA

Pisciculture Expérimentale INRAe des Monts d'Arrée

Les structures offertes et les compétences humaines concentrées au sein de la PEIMA en font l'unité expérimentale de référence pour les recherches sur les salmonidés menées par l'INRA au sein de divers départements.

Les recherches auxquelles la PEIMA contribue ont pour objectif d'apporter à la filière piscicole des connaissances permettant de répondre aux nouvelles exigences sociétales en matière de :

- bien-être animal,
- respect de l'environnement (systèmes d'élevage innovants)
- qualité des produits (diététique, organoleptique).



Equipements:

- Quatre cents bassins d'élevage en circuit ouvert, adaptés à l'âge et à la taille des poissons. Un pilote semi industriel en eau recirculée de 10 bassins.
- Un atelier de découpe, de prélèvements et de mesures équipé d'un fumoir hydro et thermorégulé et d'un système de phénotypage à haut débit.
- Une plateforme dédiée à l'étude du comportement des poissons.
- Une plateforme en eau recirculée comprenant 3 salles thermo régulée de 9 bacs chacune relie a une serre aquaponique.
- Une plateforme de traitement des boues.

Savoir-faire:

- Gestion de l'alimentation et utilisation de modèles de croissance conjuguée à l'utilisation de distributeurs automatiques d'aliments.
- Maîtrise des biotechnologies de la reproduction.
- Cryoconservation du sperme de truite.
- Induire des triploïdies méiotique ou mitotiques, des gynogenèses, transfert et cryoconservation des cellules souches germinales.
- Maîtrise de la découpe et de la transformation du poisson
- Gestion de systèmes d'élevage recirculés.

PAO

Unité Expérimentale de Physiologie Animale de l'Orfrasière

L'unité expérimentale PAO offre une gamme étendue de prestations dans le domaine de la recherche en productions animales, du développement d'équipements d'élevage et de l'agroécologie.

Bénéficiant d'installations importantes, les équipes d'ingénieurs et techniciens de l'UE PAO constituent un support expérimental unique pour les chercheurs de la communauté scientifiques, notamment pour la mise en œuvre des protocoles sur les thèmes de la reproduction et du comportement des mammifères d'élevage, de la conception de nouveaux systèmes de production.



Equipements:

- Une nurserie hightech pour les veaux avec un suivi de l'alimentation et de l'activité des animaux.
- Des auges peseuses ainsi qu'un robot de traite.
- Un bâtiment à ambiance contrôlée de 800 m².
- Des installations équine équipée pour l'analyse de la semence, la culture d'embryon et la chirurgie.
- Une porcherie expérimentale ainsi qu'une animalerie rongeurs.
- Un abattoir associé à un centre de prélèvements biologiques.
- Des échographes récents et salles de tests adaptées aux études comportementales et des dispositifs d'apprentissage

Savoir-faire:

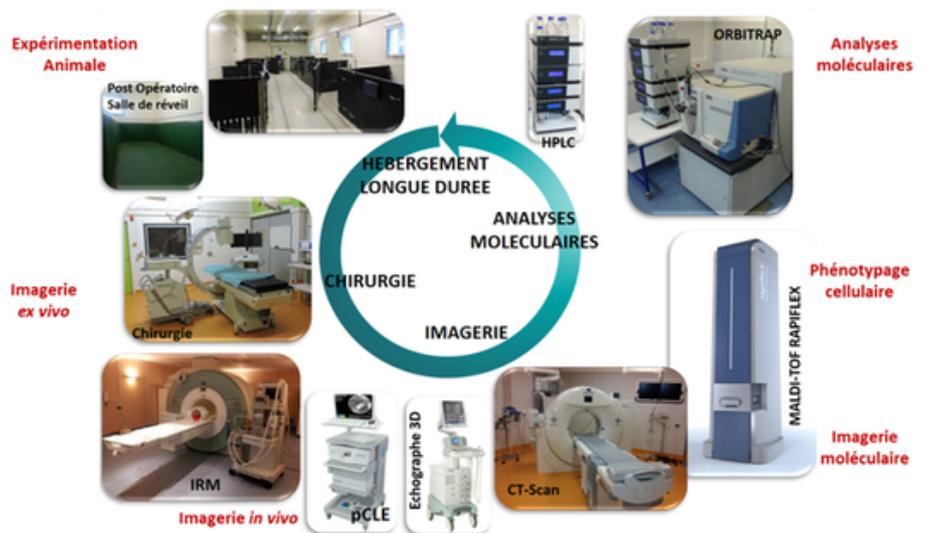
- Suivi de croissance et d'alimentation
- Suivi de la reproduction par expertise échographique
- Collecte, préparation et conservation de la semence
- Ponction et micromanipulation d'ovocytes
- Production, collecte, cryoconservation et transfert d'embryons
- Prélèvements de tout type de matériel biologique (fluides biologiques divers, tissus adipeux et musculaires, etc.)
- Réalisation d'études comportementales, conditionnement photopériodique
- Suivi qualitatif et quantitatif de la production laitière (bovins)
- Enregistrement des indicateurs technico économiques de l'exploitation
- Suivi qualitatif et quantitatif des prairies
- Utilisation des SIG pour la gestion des données géographiques

PIXANIM

Plateforme de phénotypage par Imagerie in et ex vivo de l'Animal à la Molécule

La plate-forme PIXANIM vous accompagne dans l'exploration fonctionnelle des différents systèmes biologiques d'un animal allant de l'animal entier jusqu'à la biomolécule en passant par toutes les échelles intermédiaires.

PIXANIM vous propose des stratégies avec de multiples modalités d'imagerie et d'analyses moléculaires pour phénotyper finement ces systèmes biologiques et caractériser les mécanismes explicitant ces phénotypes.



Equipements:

- 3 blocs équipés d'appareils d'anesthésie et d'assistance respiratoire dont 1 salle dédiée à l'étude de la vascularisation (avec un amplificateur de brillance).
- 1 salle de formation, 1 salle de mise à jeun et 1 salle d'anesthésie.
- 5 salles post-interventions pouvant accueillir jusqu'à 40 ovins/caprins.
- 1 salle Pré/post-intervention chauffée et climatisée dédiée aux porcins.
- Espaces de laboratoires dédiés aux bioséparations ou à la préparation d'échantillons.
- Equipements pour imagerie (dont IRM 3 Teslas Siemens Magnetom Verio®, CT Siemens Somatom® Definition AS 128, Amplificateur de brillance Siemens Arcadis Avantic...).

Expertise:

- Phénotypage in/ex vivo adapté aux animaux de rentes ainsi que le phénotypage multi-modal pour des analyses anatomiques, structurelles et fonctionnelles.
- Phénotypage multi-échelle de l'animal jusqu'à la molécule. Des marqueurs aux populations pour tendre vers la biologie prédictive, la découverte de nouvelles thérapies, diagnostics, pronostics.

CATI SICPA

Systèmes d'Informations et Calcul pour le Phénotypage Animal

Le cati Systèmes d'Informations et Calcul pour le Phénotypage Animal est un cati centré "objet" dont les domaines d'activité recouvrent l'acquisition de données, la gestion de bases de données, le calcul scientifique et statistique pour le phénotypage animal.

Sa mission est de proposer et de déployer des solutions matérielles et logicielles pour répondre aux besoins des scientifiques des départements GA et Phase en matière de phénotypage à haut débit. Les compétences complémentaires des informaticiens de ce Cati leur permettent d'intervenir aux différents stades de la collecte de la donnée brute jusqu'à sa valorisation.

Le spectre de compétence des agents du Cati est large et recouvre les domaines aussi divers que ceux des automatismes, des bases de données, du développement d'application terrain, PC et web, du calcul statistique et de traitement d'images, de l'administration système, de la gestion du poste de travail, des outils collaboratifs et d'informatique collective, des réseaux, de la Data architecture...

Systèmes d'informations:

6 systèmes d'informations (SI) dits « espèces » et 4 « multi-espèces » sont en production et communiquent par des webservices au travers d'un SI d'interopérabilité. D'autres sont en développement ou à l'étude (référentiel commun et autres espèces animales).

Les infrastructures & ressources de stockage:

Les systèmes d'informations sont principalement hébergés au CTIG (Centre de traitement de l'information génétique, INRAE). Le SICPA dispose également en propre de serveurs dédiés et d'espaces de stockage sur les serveurs de la DSI (Direction des systèmes d'information INRAE).

Les automatismes:

SICPA intègre et développe des automatismes : distributeurs automatiques d'aliments ou d'eau, de mesure de traite, des parcs de tri. Il utilise et déploie des solutions d'identification électronique qui sont à la base de nombreuses collectes de données pour l'identification individuelle des animaux, des matériels ou des localisations.

