

# LIPH4SAS : une infrastructure nationale de recherche pour le phénotypage des animaux d'élevage

Jean-Pierre BIDANEL (1, 2), Yvon BILLON (2), Mouna LOUCIF (1), Stéphane INGRAND (3)

(1) GABI, INRAE, AgroParisTech, Université Paris-Saclay, 78350 Jouy-en-Josas

(2) INRAE, département de Génétique Animale, 31326 Castanet-Tolosan

(3) Département de Physiologie Animale et Systèmes d'élevage, 63122 St-Genès-Champanelle

[Jean-pierre.bidanel@inrae.fr](mailto:Jean-pierre.bidanel@inrae.fr)

## LIPH4SAS: a French national research infrastructure for phenotyping livestock

The LIPH4SAS ("Livestock Phenotyping for Sustainable Agroecological Systems") research infrastructure is dedicated to phenotyping livestock and enables experiments, phenotyping and biological sampling for the animal-research community, with a view to promote the transition to more sustainable agricultural and food systems based on agroecological principles. LIPH4SAS consists of eight experimental units (four for ruminants, two for pigs and two for trout). It also includes a platform for studying livestock physiology in depth and a group of engineers responsible for managing data and developing phenotyping tools. LIPH4SAS consists of large facilities and includes many valuable genetic resources (e.g., original populations, selected lines, homozygous trout lines) managed in a variety of geographic areas and animal-production systems. It provides skills and tools for detailed and multi-scale phenotyping (e.g., surgery, in vivo and ex vivo imaging, respiration chambers) and horizontal phenotyping of large groups of animals (e.g., slaughterhouses; equipment for measuring growth, feed intake, feed-use efficiency, body composition, behaviour, health, product quality, and greenhouse gas emissions). LIPH4SAS aims to provide a global service that promotes interaction between scientific communities, harmonizes practices to ensure the highest levels of expertise and ethics possible in animal experimentation and welfare, encourages innovation in animal science and facilitates accessibility to the findability, accessibility, interoperability and reuse (FAIR) of data.

## INTRODUCTION

Une infrastructure de recherche (IR) désigne l'ensemble des installations, équipements, ressources et services essentiels et d'envergure nationale, voire européenne. LIPH4SAS, acronyme anglais de « Phénotypage animal pour des systèmes agroécologique durables » est une IR créée par INRAE en 2021 afin de favoriser les recherches sur la transition agroécologique de l'élevage (voir <https://liph4sas.fr>). Inscrite sur la feuille de route nationale des IR (Anonyme, 2022), LIPH4SAS est dédiée au phénotypage des animaux d'élevage, domaine en évolution rapide avec le développement de capteurs et autres objets embarqués, des technologies « omiques », de l'analyse d'images ou de sons... qui permettent d'obtenir de façon peu ou pas invasive des mesures automatisées. Ces nouveaux équipements permettent d'obtenir des mesures répétées, voire en continu, offrant ainsi la possibilité d'étudier la dynamique des fonctions biologiques. Ils rendent également possible l'obtention de données sur des caractères jusqu'à présent difficilement mesurables (santé, comportement ...) ou de revisiter la mesure de phénotypes standards (Pairault *et al.*, 2024). Leur développement est fortement lié à l'explosion du numérique, qui constitue un outil majeur pour la recherche et un levier potentiel pour favoriser la transition agroécologique de l'agriculture et de l'élevage. L'objectif de cet article est de présenter l'IR LIPH4SAS et les différents services qu'elle propose et d'évoquer ses perspectives d'évolution.

## 1. PRESENTATION DE LIPH4SAS

LIPH4SAS est une IR distribuée (composée de plusieurs entités) dont l'objectif est de conduire des expérimentations, de fournir des échantillons biologiques et de collecter des données sur les animaux (phénotypes) et leur environnement d'élevage pour les communautés scientifiques en sciences animales et leurs partenaires. Les recherches menées avec l'appui de l'IR ont pour objectif principal de faciliter la transition agroécologique de l'élevage.

Elle est constituée de 10 entités (Tableau 1), dont huit unités (UE) ou installations (IE) expérimentales (trois d'entre elles hébergent des bovins, trois des porcins, trois des ovins, une des caprins, une des équins et deux des truites), une plateforme d'exploration fonctionnelle dédiée aux animaux d'élevage et un collectif d'informaticiens et automaticiens qui développent des outils de phénotypage et gèrent les données produites par les UE/IE. Elles sont réparties sur une grande partie du territoire (Figure 1), ce qui permet à LIPH4SAS d'offrir une variété de milieux d'élevage (bocage normand vs moyenne montagne, plaines du centre vs Causses du Larzac) et de systèmes d'élevage (biologique vs conventionnel) qui permet d'étudier les réponses des animaux à des variations environnementales ou les interactions génotype x milieu.

LIPH4SAS héberge également une grande diversité de ressources génétiques qui constituent des modèles d'étude