



Biological Resource Centers  
for Domestic Animals

### **4th International Seminar of CRB-Anim Infrastructure**

**CRB-Anim : past, present and futur**

May 30-31, 2022

## **CRB-Anim collections: resources for agroecology**

**Gwendal RESTOUX,**

**Université Paris-Saclay – INRAE – AgroParisTech, GABI, Jouy-en-Josas**

The green revolution initiated in the 50's in order to fulfill the higher food demand after World War II. It has led to dramatic changes for agriculture, with a large increase of global production due to larger yields mainly because of standardization. In terms of selection, for both plants and animals, it relied on the selection of elite materials leading to the reduction of both the number of breeds or varieties used and of their genetic diversity.

In parallel, the concept of agroecology has been set up in the 80's and grown up considerably until today. It consists in applying the concepts of ecology to agricultural systems, considering it as a whole agroecosystem including both domestic and wild associated species as well as their environment. It relies on the reciprocity of services provided and used by each element of the system and aims at increasing sustainability from economic, ecologic and social perspectives. In particular, the conservation and the use of diversity is crucial to optimize ecological services and sustainability by providing redundancy and complementarity at all levels, ranging from a large variety of systems with multiple breeds locally adapted to their environment (feed, diseases, climate...), to genetically diverse individuals allowing for more robustness and resiliency at the flock level when facing spatially and temporally heterogeneous environment. Thus, agroecology appears particularly suited for livestock breeding to cope with global warming by reducing both its causes and consequences.

However, the use of genetic resources involves their previous characterization, either from a neutral (inbreeding, structure, relatedness...) or a functional perspective (breeding value, adaptative traits...). This has been made easier with the recent and on-going development of molecular techniques, like high-throughput genotyping or sequencing, associated with advances in quantitative and population genetics (genomic evaluation, detection of selection, landscape genomics...). In that context, CRB-Anim collections, combined with associated metadata, represent an invaluable resource of biological material with extensive collections including samples from a wide variety of populations sampled at various locations and times. In particular it includes rare and extinct breeds, lines or families, poorly characterized or used until now. This will be much valuable to identify and evaluate putative material at the breed, individual and genome levels, to be used for future agroecological transition.

This presentation will illustrate, by various examples taken in different species, the use of CRB-Anim and will discuss the perspectives about their role for future use.

**Keywords: Genetic diversity, Agroecology, Sustainability, Genetic Characterization**





Biological Resource Centers  
for Domestic Animals

### **4th International Seminar of CRB-Anim Infrastructure**

**CRB-Anim : past, present and futur**

May 30-31, 2022

## **Les collections du CRB-Anim: Une ressource pour l'agroécologie**

**Gwendal RESTOUX,**

**Université Paris-Saclay – INRAE – AgroParisTech, GABI, Jouy-en-Josas**

La révolution verte a été initiée dans les années 50 afin de répondre à l'augmentation de la demande alimentaire après la Seconde Guerre mondiale. Elle a entraîné des changements spectaculaires de l'agriculture, avec une forte augmentation de la production mondiale due à des rendements plus élevés, principalement en raison de la standardisation. En termes de sélection, tant pour les plantes que pour les animaux, elle s'est appuyée sur la sélection de matériel élite à haut rendement, ce qui a conduit à la réduction du nombre de races ou de variétés utilisées et de leur diversité génétique.

Parallèlement, le concept d'agroécologie a été mis en place dans les années 80 et s'est considérablement développé jusqu'à aujourd'hui. Il consiste à appliquer les concepts de l'écologie aux systèmes agricoles, en les considérant comme un agroécosystème complet incluant les espèces associées, domestiques et sauvages, ainsi que leur environnement. Elle repose sur la réciprocité des services fournis et utilisés par chaque élément du système et vise à accroître la durabilité d'un point de vue économique, écologique et social. En particulier, la conservation et l'utilisation de la diversité sont cruciales pour optimiser les services écologiques et la durabilité en fournissant une redondance et une complémentarité à tous les niveaux, allant d'une grande variété de systèmes bien avec des races localement adaptées à leur environnement (alimentation, maladies, climat...), à des individus génétiquement diversifiés permettant une plus grande robustesse et résilience au niveau du troupeau face à un environnement spatialement et temporellement hétérogène. Ainsi, l'agroécologie semble particulièrement adaptée à l'élevage pour faire face au réchauffement climatique en réduisant à la fois ses causes et ses conséquences.

Cependant, l'utilisation des ressources génétiques implique leur caractérisation préalable, que ce soit d'un point de vue neutre (consanguinité, structure, parenté...) ou fonctionnel (valeurs génétiques, traits adaptatifs...). Ceci a été facilité par le développement récent et continu des techniques moléculaires, comme le génotypage ou le séquençage à haut débit, associé aux progrès de la génétique quantitative et des populations (évaluation génomique, détection de la sélection, génomique du paysage...). Dans ce contexte, les collections du CRB-Anim, combinées aux métadonnées associées, représentent une ressource inestimable de matériel biologique avec des collections comprenant des échantillons provenant d'une grande variété de populations échantillonnées à différents endroits et à différentes époques. En particulier, elles comprennent des races, des lignées ou des familles rares et éteintes, qui ont été mal caractérisées ou peu utilisées jusqu'à présent. Ceci est particulièrement intéressant pour identifier et évaluer du matériel d'intérêt au niveau de la race, de l'individu et du génome, afin de l'utiliser pour opérer la future transition agroécologique.

Cette présentation illustrera, par divers exemples pris chez différentes espèces, l'utilisation des collections du CRB-Anim et discutera des perspectives quant à leurs rôles dans le futur.

**Mot-clefs: Diversité génétique, Agroécologie, Développement durable, Caractérisation génétique**

