

Quelles perspectives pour RARe en Europe et dans le monde ?

Les articles rassemblés dans ce numéro montrent bien la large gamme de compétences qui caractérisent les ressources humaines de RARe dans le domaine des sciences de la vie comme dans celui des sciences de l'environnement, mais aussi sur le plan informatique, juridique et organisationnel. Cette richesse est assez unique dans le paysage des infrastructures de recherche, car elle implique tous les domaines du vivant et concerne des ressources renouvelables, à la différence des grandes collections de sciences naturelles hébergées par les Muséum d'Histoire Naturelle en France (membres de l'infrastructure nationale ReColNat) ou les Kew Gardens au Royaume-Uni. Ainsi, plusieurs articles traitent des méthodes permettant de régénérer des ressources ou de conserver leur potentiel reproductif, après leur conservation à long terme par congélation, afin de reconstituer une population ou produire des individus viables. Bien sûr, il existe encore de nombreux échantillons dispersés dans les laboratoires, qui gagneraient souvent à entrer en collection pour être plus accessibles à la recherche et mieux valorisés, sans parler d'un meilleur niveau de sécurisation et de traçabilité, notamment pour les échantillons anciens.

En Europe, les collections muséales sont regroupées dans l'infrastructure pour la recherche DISSCO (<https://www.dissco.eu>, présente sur la feuille de route ESFRI), mais l'équivalent, une infrastructure de recherche dédiée aux ressources agronomiques, n'existe pas. Un seul pays regroupe les ressources des animaux, plantes et forêts, il s'agit des Pays-Bas avec le Centre National de Ressources Génétiques (CGN) hébergé par l'université de Wageningen (<https://www.wur.nl>), mais les interactions entre domaines n'y semblent pas aussi actives que dans RARe. De plus, les réseaux européens de conservation des ressources génétiques pour l'agriculture et la forêt restent organisés sous l'égide de la FAO, et par domaine, avec le réseau ECPGR pour les plantes cultivées, ERFP pour les animaux et EUFORGEN pour les forêts. L'action concertée européenne GenResBridge (2019-2021) a justement réuni ces trois réseaux et a proposé une stratégie européenne intégrée pour les ressources génétiques¹, sans pour autant inclure les ressources issues de l'environnement comme le fait RARE, ni les ressources microbiennes, déjà rassemblées dans une infrastructure européenne MIRRI (<https://www.mirri.org/>, présente sur la feuille de route ESFRI). La stratégie européenne issue de GenResBridge concerne autant la conservation sur pied de populations vivantes que la constitution de banques de gènes, avec l'intérêt de les mettre en synergie. Actuellement, le domaine forestier privilégie la conservation de forêts plantées, le domaine végétal celui de la constitution de banques de gènes, et le domaine animal s'intéresse aux approches sur pied (*in vivo*) comme en banques (*in vitro*). Les travaux de GenResBridge ont montré des convergences intéressantes entre les domaines végétal et animal, que RARE peut contribuer à illustrer et à étendre aux autres domaines.

Au-delà de l'Europe, seule la Chine a mis en place une infrastructure de ressources biologiques, la China National Gene Bank (CNGB ; <http://www.cngb.org>) qui regroupe non seulement les cinq do-

¹ <http://www.genresbridge.eu/genetic-resources-strategy-for-europe/downloadable-version/>.

maines présents dans RARe, mais y ajoute les biobanques de la recherche médicale. Des contacts ont été pris en 2018, mais aucune visite ni séance de travail conjointe n'a encore pu être organisée, notamment en raison de la pandémie COVID-19. La CNGB comme RARe sont membres du Global Genome Biodiversity Network (GGBN ; <https://www.gbgn.org>) qui organise une conférence internationale tous les deux ans ; la prochaine est prévue au Mexique, en 2023, et la suivante aura lieu sur le site de la CNGB, en 2025. Le GGBN réunit également les collections muséales et représente la seule initiative mondiale dédiée à la diversité du vivant dans toutes ses dimensions, à l'exception de l'espèce humaine. La priorité du GGBN est d'alimenter un portail de données permettant de découvrir et de contacter toutes les collections de ses adhérents ; il s'agit en majorité de collections de spécimens de sciences naturelles (comme celle du CRB CoArCol de RARe), et RARe occupe une position originale dans le GGBN. Le Japon communique sur ses actions en faveur de la biodiversité (<https://www.nies.go.jp/biology/en/data.html>), mais seules les ressources microbiennes bénéficient d'un portail d'accès aux collections (<https://www.nite.go.jp/en/nbr/cultures/index.html>). Aux États-Unis, le département fédéral pour l'agriculture (USDA) a mis en place trois programmes de gestion des ressources génétiques pour les animaux, les plantes et les micro-organismes, mis en réseau par un portail d'accès commun (<https://www.ars-grin.gov/>). Au-delà de ce portail, les relations entre les trois domaines semblent se limiter à un service de duplication de stockage entre sites.

Le domaine des ressources génétiques végétales est le seul pour lequel existe un réseau international de conservation pour 35 collections d'espèces de plantes ou d'arbres cultivés, fédérées au sein du Consortium international CGIAR (<https://www.cgiar.org/the-genebank-platform/>).

On voit donc que RARe a une carte à jouer en Europe, et au niveau mondial avec le GGBN, pour proposer un concept d'infrastructure de recherche multi-domaines pour la gestion des ressources biologiques, en appui aux recherches en agronomie et environnement comme aux recherches en génomique et en biotechnologies, et développant des recherches propres en biologie de la conservation. L'infrastructure peut s'appuyer, pour cela, sur les compétences diversifiées de ses collaborateurs, telles qu'elles apparaissent dans ce numéro spécial.

Michèle Tixier-Boichard

Directrice de recherche, INRAE

What perspectives for AgroBRC/RARe in Europe and the world?

The articles gathered in this edition clearly show the wide ranges of skills characterising the human resources of AgroBRC/RARe in the fields of life sciences and the environmental sciences, as well as in computing, legal issues and organizational matters. This wealth is quite unique in the landscape of research infrastructures, as it involves all components of the living world and concerns renewable resources, contrary to the large natural science collections housed by Natural History Museum in France (member of the national infrastructure RecolNat) and Kew Gardens in the United Kingdom. Thus, several articles deal with methods designed to regenerate resources or conserve their reproductive potential, following their long-term conservation by freezing, in order to create a population or produce viable individuals. Naturally, there are still many samples dispersed in laboratories, that would be better off in a collection so as to be more accessible to research and better exploited, without speaking of better safeguarding and traceability for old samples.

In Europe, museum collections are grouped in the DISSCO research infrastructure (<https://www.dissco.eu>, present on the ESFRI roadmap), but the equivalent, a research infrastructure dedicated to agronomic resources does not exist. Only one country groups animal, plant and forest resources, the Netherlands with the National Genetic Resource Centre (CGN) hosted by the University of Wageningen (<https://www.wur.nl>). However, interactions between domains do not appear to be as active as in the AgroBRC. Moreover, European genetic resource conservation networks for agriculture and forestry remain organised under the aegis of the FAO and by domain with the ECPGR network for cultivated plants, ERFP for animals and EUFORGEN for forests. The concerted European project GenResBridge (2019-2021) has brought these three networks together and proposed an integrated European strategy for genetic resources¹, however without including resources originating from the environment as done by the AgroBRC, or microbial resources, already gathered in a European infrastructure MIRRI (<https://www.mirri.org/>, present on the ESFRI roadmap). The European strategy stemming from GenResBridge concerns the conservation of living planted populations as much as building gene banks, with the aim of generating synergy between them. At present, the forestry domain favours the conservation of planted forests, the plant domain that of building gene banks, and the animal domain that of combined approaches with living animals (in vivo) and banks (in vitro). The works of GenResBridge have shown interesting convergences between the animal and plant domains, that AgroBRC can contribute to illustrate and extend to other domains.

Apart from Europe, only China has set up a biological resource infrastructure, the China National Gene Bank (CNGB; <http://www.cngb.org>) which not only groups the five domains present in AgroBRC, but adds medical research biobanks. Contacts were made in 2018, but no visit or joint working session has yet been organised, due in particular to the COVID-19 pandemic. Both the CNGB and

¹ <http://www.genresbridge.eu/genetic-resources-strategy-for-europe/downloadable-version/>.

AgroBRC are members of the Global Genome Biodiversity Network (GGBN; <https://www.gbgn.org>) which organises an international conference every two years; the next one is due in Mexico in 2023, while the following one will be held at the site of the CNGB in 2025. The GGBN also groups museum collections and is the only initiative in the world dedicated to the diversity of every dimension of life, with the exception of human beings. The GGBN's priority is to fuel a portal of data making it possible to contact every collection and its members; for the most part they are collections of specimens from the natural sciences (like that of CRB CoArCol of AgroBRC), and AgroBRC stands on an original position in the GGBN. Japan communicates on its actions in favour of biodiversity (<https://www.nies.go.jp/biology/en/data.html>), but only microbial resources benefit from a collection access portal (<https://www.nite.go.jp/en/nbrc/cultures/index.html>). In the United States, the Federal Department of Agriculture (USDA) has set up three genetic resource management programs for animals, plants and microorganisms, organised as a network by a common access portal (<https://www.ars-grin.gov/>). In addition to this portal, relations between the three domains appear limited to a storage duplication service between sites.

The domain of plant genetic resources is the only one for which an international conservation network exists for 35 collections of plant and cultivated tree species, federated in the international consortium CGIAR (<https://www.cgiar.org/the-genebank-platform/>).

It can be seen that the AgroBRC infrastructure therefore has a card to play in Europe and at the global level with the GGBN, to offer a concept of multi-domain research infrastructure for managing biological resources to support agronomic and environmental research as well as research in genomics and biotechnology, and develop specific research in biology and conservation. To do this the infrastructure can rely on the diversified skills of its personnel, as they appear in this special edition.

Michèle Tixier-Boichard
Director of research, INRAE