

► Le Master *Biobanks and Complex Data Management* forme les *managers* des biobanques. Créé en 2017 à l'Université Côte d'Azur par le Professeur Paul Hofman, ce master prépare les étudiants au management des biobanques (humaines, animales, plantes et autres organismes vivants) et des données complexes. Au-delà du stockage des collections d'échantillons biologiques, il faut en assurer la qualité, la conservation, la disponibilité auprès des réseaux de chercheurs en respectant la législation et l'éthique. Les enseignements du master se partagent entre les compétences disciplinaires en qualité, hygiène et sécurité, réglementation, bioéthique, biobankonomics et les enseignements techniques réalisés à la biobanque du CHU de Nice, puis mis en pratique lors de deux stages de 6 mois. Dans le cadre de l'UE de Management de projet, les étudiants ont mené ce projet d'écriture à partir de publications scientifiques débattues avec l'équipe pédagogique. Une Nouvelle portant sur le système de gestion de l'information a été rédigée par des étudiantes anglophones. Nous remercions la rédaction de *médecine/sciences* d'avoir autorisé sa publication en anglais. ◀

## Partenariat médecine/sciences - Écoles doctorales - Masters (27) L'actualité scientifique vue par les étudiants du Master Biobanks and Complex Data Management

UNIVERSITÉ  
CÔTE D'AZUR



L'actualité scientifique vue par les étudiants du  
Master Biobanks and Complex Data Management

### Équipe pédagogique

Paul Hofman (professeur, Université Côte d'Azur)  
Marius Ilié (professeur, Université Côte d'Azur)  
Elodie Long-Mira (maître de conférences, Université Côte d'Azur)  
Nicole Arrighi (maître de conférences, Université Côte d'Azur)

### Contact

MSc Biobanks and Complex Data Management,  
Université Côte d'Azur, Centre Hospitalier Universitaire de Nice,  
Hôpital Pasteur, Biobanque BB-0033-00025, masterbiobank@univ-cotedazur.fr  
<http://univ-cotedazur.fr/UCA/uca/en/education/informations-utiles/les-informations-utiles/biobanks-complex-data>

Série coordonnée par Sophie Sibérl.

## NOUVELLE

### Les biobanques, des structures essentielles à la recherche médicale

Thomas Liney, Alexandre Mitov, Gbago Laurent Onivogui,  
Nicole Arrighi

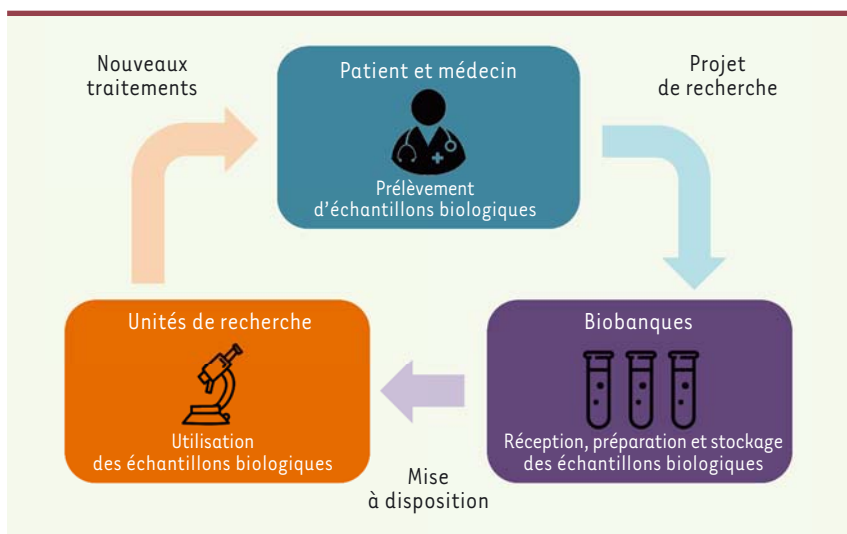
MSc *Biobanks and Complex Data Management*,  
Université Côte d'Azur, Centre Hospitalier Universitaire de  
Nice,  
Hôpital Pasteur, Biobanque BB-0033-00025, Nice, France.  
[thomas.liney@etu.univ-cotedazur.fr](mailto:thomas.liney@etu.univ-cotedazur.fr)  
[alexandre.mitov@etu.univ-cotedazur.fr](mailto:alexandre.mitov@etu.univ-cotedazur.fr)  
[gbago.onivogui@etu.univ-cotedazur.fr](mailto:gbago.onivogui@etu.univ-cotedazur.fr)  
[nicole.arrighi@unice.fr](mailto:nicole.arrighi@unice.fr)  
[masterbiobank@univ-cotedazur.fr](mailto:masterbiobank@univ-cotedazur.fr)

► La collecte d'échantillons biologiques s'inscrit dans une longue tradition de conservation du vivant. Maillons essentiels de la recherche scientifique, les collections d'échantillons humains sont conservées par des structures appelées historiquement Centres de

Ressources Biologiques (CRB). Après avoir défini l'organisation des biobanques, nous expliquerons comment celles-ci jouent un rôle majeur dans la recherche médicale et quels sont les nouveaux défis auxquels elles sont confrontées.

### La définition des biobanques, leur structure et leur organisation

Le concept de CRB a été introduit en 2001 par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), pour désigner les structures qui se professionnalisent dans la gestion



**Figure 1. Les acteurs du projet de recherche biomédicale.** Le médecin prélève l'échantillon biologique en s'assurant du consentement du patient. Cet échantillon est traité et conservé par la biobanque. Le chercheur utilisera cet échantillon et les données associées à cet échantillon dans le cadre d'un projet de recherches biomédicales.

des ressources biologiques à des fins de recherches. Pour l'OCDE, les CRB sont des « centres de conservation de cellules vivantes, du génome de divers organismes, et d'informations sur l'hérédité et les fonctions des systèmes biologiques. Les CRB doivent satisfaire aux critères élevés de qualité et d'expertise exigés par la communauté internationale des chercheurs, et par les industriels concernant la diffusion d'informations et de matériels biologiques » [1].

Les biobanques assurent la gestion complète des échantillons et des données associées, en encadrant les pratiques de collecte et de conservation avec des procédures standardisées. Pour valoriser leurs collections et ainsi multiplier les utilisations présentes et futures des ressources biologiques, les biobanques sont organisées en réseaux nationaux et internationaux. En France, le réseau *Bio-banques* est coordonné par l'Inserm, en partenariat avec l'Institut national du cancer, l'Institut Pasteur et l'Établissement français du sang [2]. Ces réseaux ont pour objectif de mutualiser les collections d'échantillons. Ils mettent aussi en relation les biobanques avec des partenaires industriels pour accélérer la recherche translationnelle.

Depuis une vingtaine d'années, le nombre croissant de biobanques a nécessité d'adopter une classification universelle qui améliore leur visibilité. La plus acceptée est issue du réseau européen BBMRI (*biobanking and biomolecular resources research infrastructure*). Elle distingue les biobanques populationnelles (pour étudier des cohortes de volontaires afin de comprendre les facteurs influençant l'apparition de maladies complexes), et les biobanques thématiques par maladie (collectant des échantillons et les informations associées de patients atteints d'une maladie spécifique) [3].

### Le rôle premier des biobanques dans la recherche biomédicale

Les biobanques sont aujourd'hui reconnues comme des catalyseurs de la recherche biomédicale. Le développement rapide de ces structures est la conséquence d'un besoin croissant d'échantillons biologiques de qualité. À l'origine « entrepôts » de matériels biologiques, elles sont devenues des infrastructures de recherche à part entière. *UK Biobank* en est une parfaite illustration : ce projet national britannique contribue à la découverte de nouveaux

traitements ciblant un large éventail de maladies liées au vieillissement. Depuis 2006, *UK Biobank* a collecté des échantillons auprès de plus de 500 000 participants, ainsi que de nombreuses données biologiques et cliniques. Le génotypage de l'ADN des participants a été réalisé, permettant ainsi d'accroître la valeur des cohortes [4].

À titre d'exemple d'outil de santé publique mené en France, la cohorte épidémiologique *CONSTANCES* rassemble les échantillons biologiques de 200 000 personnes âgées de 18 à 69 ans, issues de la population générale et inscrites au régime de la sécurité sociale, afin d'étudier les facteurs responsables de l'apparition de maladies. Cette cohorte est menée en partenariat avec l'IBBL (*integrated biobank of Luxembourg*) qui a fourni les kits de collecte et planifié les opérations logistiques de transport, de traitement et de conservation des échantillons. Début avril 2019, près de 250 000 tubes d'urine, plasma, sérum et couche leuco-plaquettaire provenant de 9 500 volontaires ont été conservés par la biobanque [5].

Les biobanques représentent également un enjeu capital pour le développement de la médecine personnalisée. Elles sont devenues des supports essentiels contribuant à améliorer le diagnostic : l'accès à des ressources biologiques en grande quantité permet de cibler des mécanismes biologiques impliqués dans l'apparition de maladies telles que le cancer. Cette nouvelle approche thérapeutique est fondée sur l'identification de biomarqueurs, permettant d'établir une prédiction de la réponse du patient à un traitement proposé. La découverte de nouveaux biomarqueurs candidats entraîne la mise en place d'études rétrospectives, permises par de grandes collections d'échantillons, accompagnées de données épidémiologiques, cliniques, histologiques, et génomiques précises [3].

Certains grands réseaux, comme BBMRI, plaident pour l'émergence de centres d'expertises médicale, technique,

analytique et éthico-légale [6]. Par le respect de procédures standardisées, ces centres experts proposent aux chercheurs des échantillons de qualité supérieure. L'impact de la phase pré-analytique sur la qualité des échantillons stockés dans les biobanques sera développé ci-après.

### Les nouveaux défis des biobanques

La force des biobanques réside dans leurs collections à grande échelle. Ces échantillons constituent un matériel précieux sur lesquels pourront être appliquées les techniques futures, qui permettront de nouvelles découvertes. Encore faut-il que l'activité des biobanques perdure. Le premier défi de la biobanque est d'inventer son propre modèle économique et de se doter des outils de gestion efficaces pour que son activité soit pérenne. Son second défi est d'encourager le don d'échantillons auprès de l'individu et plus largement de la population. Nous développerons en premier lieu la priorité d'autonomie financière des biobanques, et ensuite, les défis sociétaux auxquels elles font face.

Dans un paysage scientifique international, les biobanques doivent assurer leur développement économique. Une biobanque doit trouver l'équilibre financier qui couvre ses coûts sans pour autant réaliser de bénéfice. Ce paradoxe apparent est (→) **Voir la Nouvelle de H. Squalli et al., page 282 de ce numéro [10] (→).**

Cette nouvelle discipline – *Biobankonomics* – répond aux questions fondamentales de l'analyse économique [7]. Quels sont les coûts ? Quels sont les financements ? Quels sont les indicateurs de performance ? Le nombre d'échantillons conservés dans la biobanque est-il le meilleur indicateur de son activité ? Nous expliquerons les outils de gestion spécifique et proposerons des solutions pour optimiser la durabilité des biobanques [10].

Depuis une vingtaine d'années, la Communauté Européenne soutient

le développement des biobanques. Le programme Horizon 2020 pour la recherche et l'innovation (2014-2020) a établi trois priorités pour un financement à hauteur de 80 milliards d'euros : l'excellence scientifique, la primauté industrielle, et les défis sociétaux. Le premier de ces défis concerne la santé, le changement démographique et le bien-être. Le financement de 7,472 milliards d'euros est fléché pour la recherche biomédicale et la santé humaine [8]. La participation des biobanques y est inscrite (Programme de travail 2018-2020) en termes de collaboration avec les registres, les référentiels et les infrastructures de recherche.

Dans le domaine des biobanques, la standardisation des procédures et des principes éthiques sont étudiés par la société internationale pour les référentiels biologiques et environnementaux (*International society for biological and environmental repositories*, ISBER). Le guide de bonnes pratiques de l'ISBER partage les stratégies reconnues par la communauté scientifique, et aide les utilisateurs dans les démarches d'accréditation selon des standards nationaux ou internationaux [9]. Ces procédures standardisées dédiées à la gestion d'informations des biobanques seront développées par ailleurs [11] (→).

Au-delà des enjeux technologiques, les enjeux sociétaux sont à considérer et prioritairement la protection de l'individu. Un point sur l'accès à l'information concernant l'individu, le recueil de son consentement, et la garantie de la confidentialité des données fera l'objet de l'article par Messaoudi et al. dans ce numéro [12] (→).

Cette étape franchie, l'individu est assuré que ses données personnelles resteront strictement confidentielles. ♦

**Introduction into the world of biobanks in human health**

### LIENS D'INTÉRÊT

Les auteurs déclarent n'avoir aucun lien d'intérêt concernant les données publiées dans cet article.

### RÉFÉRENCES

1. OCDE. *Les centres de ressources biologiques. Fondements du développement des sciences de la vie et des biotechnologies*. Paris : OCDE, 2001.
2. <http://www.biobanques.eu/fr/nous-connaître/infrastructure>
3. Kinkorová J. Biobanks in the era of personalized medicine: objectives, challenges, and innovation. *EPMA J* 2016 ; 7 : 1-12.
4. <https://www.ukbiobank.ac.uk/about-biobank-uk/>
5. <http://www.constances.fr/>
6. Van Ommen G-J, Törnwall O, Bréchet C, et al. BBMRI-ERIC as a resource for pharmaceutical and life science industries: the development of biobank-based expert centres. *Eur J Hum Genet* 2015 ; 23 : 893-900.
7. Vaught J, Rogers J, Carolin T, Compton C. Biobankonomics: Developing a sustainable business model approach for the formation of a human tissue biobank. *J Natl Cancer Inst Monogr* 2011 ; 2011 : 24-31.
8. Kinkorová J, Topolčan O. Biobanks in horizon 2020: sustainability and attractive perspectives. *EPMA J* 2018 ; 23 : 345-53.
9. Campbell LD, Astrin JJ, DeSouza Y, et al. The revision of the ISBER best practices: summary of changes and the editorial team's development process. *Biopreserv Biobank* 2018 ; 16 : 3-6.
10. Squalli H, El Awadi N, Rancati. *Biobankonomics et pérennité financière des biobanques*. *Med Sci (Paris)* 2020 ; 36 : 282-5.
11. Le Queau C, Phillips WA, Srinivasan A. Étude du système de gestion de l'information (biobank information management system) pour les annotations clinico-biologiques des biobanques. *Med Sci (Paris)* 2020 ; 36 : 285-8.
12. Messaoudi Z, Soltani N, Arrighi N. Bioéthique : l'existence des contraintes légales et réglementaires des biobanques. *Med Sci (Paris)* 2020 ; 36 : 279-82.



**Abonnez-vous à médecine/sciences**

**Bulletin d'abonnement page 294 dans ce numéro de m/s**