



**DEMANDE DE FINANCEMENT GRACE AU FONDS SPECIAL DU CONSEIL DE DIRECTION :**

**A. EQUIPEMENTS SCIENTIFIQUES**

**B. LOGICIEL D’AUTOMATISATION POUR LES PUBLICATIONS DU CIRC**

1. La Stratégie à moyen terme du CIRC (2026–2030) intègre une approche interdisciplinaire de la recherche combinant étroitement sciences du laboratoire, biostatistique, bioinformatique et épidémiologie. Cette stratégie nécessite des laboratoires de haute qualité et un accès à des équipements scientifiques de pointe utilisés conjointement avec des systèmes d'information intégrés qui garantissent une gestion standardisée des données et une meilleure traçabilité. Elle requiert également un soutien durable nécessaire au fonctionnement de plateformes de recherche dédiées à la recherche épidémiologique.

2. La Biobanque du CIRC est une ressource clé qui soutient la mission du Centre consistant à coordonner et à mener la recherche sur le cancer en hébergeant des échantillons biologiques issus d'études de cohorte de population et de projets de recherche. Le laboratoire d'histopathologie fournit un soutien essentiel pour un large éventail de projets de recherche du Centre, notamment ceux portant sur la génomique du cancer et l'épidémiologie moléculaire, les études environnementales et d'exposition, et les collaborations internationales. Les échantillons tissulaires sont traités dans ce laboratoire, qui joue un rôle essentiel en préparant le matériel pour l'examen des tumeurs et les analyses moléculaires. Une priorité majeure et fondamentale pour la continuité à long terme de la recherche menée par le CIRC consiste donc à s'assurer que les échantillons sont conservés dans un environnement stable et sécurisé et que les échantillons tissulaires et les images histopathologiques sont traités et numérisés.

3. La première partie de cette demande concerne quatre équipements jugés indispensables : A.1. remplacement et amélioration du système de gestion des informations de laboratoire (LIMS) de la biobanque pour permettre une traçabilité complète des échantillons ; A.2. un système automatisé d'étiquetage de tubes et d'aliquotage des échantillons ; A.3. un système LIMS dédié au suivi et à la surveillance de toutes les étapes des activités du laboratoire d'histopathologie, et A.4. une nouvelle cuve d'azote liquide pour remplacer la cuve défectueuse vendue.

4. La deuxième partie de cette demande concerne l'achat d'un logiciel de publication spécialisé destiné aux équipes de production d'ouvrages de la Branche Synthèse des données et classification (ESC) et à l'équipe des Services de publication, bibliothèque et internet (PLW). La Branche ESC est chargée de la publication des *Monographies du CIRC*, des *IARC Handbooks* et des *Blue Books*, l'équipe PLW du CIRC supervisant quant à elle la production et la diffusion de toutes les autres publications

officielles du CIRC. Cinq membres du personnel du CIRC appartenant aux équipes ESC et PLW utilisent actuellement eXtyles, un logiciel qui va progressivement être abandonné en 2026. Plusieurs options ont été étudiées pour remplacer ce logiciel essentiel, le coût estimé de l'achat du nouveau logiciel, de la mise en œuvre et du contrat de maintenance pour la première année étant de 70 000 euros.

#### **A. ACHAT D'EQUIPEMENTS SCIENTIFIQUES**

5. En tant qu'installation utilisée dans un centre de recherche international basé en France, la Biobanque du CIRC a été certifiée conforme au programme national français IBISA (<https://www.ibisa.net/>), dédié aux centres de ressources biologiques français, en décembre 2023. Cela lui permet de participer aux initiatives des infrastructures biologiques nationales françaises telles que la création de cohortes de population régionales et nationales en vue de soutenir les futures activités de recherche sur le cancer.

6. La labellisation IBISA a marqué un véritable tournant en termes de gestion de la qualité pour la Biobanque du CIRC, concrétisé par plusieurs actions et par le soutien des Services intérieurs (ASO) :

- Formations (réglementation du transport aérien international, mise en œuvre de la norme ISO 20387, réalisation d'audits internes),
- Déploiement du système de surveillance de la température existant pour toutes les cuves cryogéniques afin d'assurer la traçabilité en temps réel de la température des échantillons biologiques conservés dans l'azote liquide,
- Test d'acceptation sur site pour l'installation des cuves d'azote liquide,
- Amélioration, examen et réorganisation de la documentation et des protocoles de la biobanque, et
- Simulation d'audits par le Centre Léon Bérard et par un cabinet d'audit externe.

Le prochain objectif de la Biobanque du CIRC, en adéquation avec la Stratégie à moyen terme du CIRC et en raison de son statut international, consistera à obtenir la certification ISO 20387 « Biotechnologie & Biobanking », qui devrait intervenir d'ici la fin de l'année 2026. Les exigences de la norme ISO 20387 permettent aux biobanques de certifier à l'échelle mondiale qu'elles disposent des compétences et de la capacité nécessaires pour fournir du matériel biologique ainsi que les données associées de haute qualité pour permettre une recherche et un développement fiables et reproductibles.

7. Les simulations d'audit des activités de la Biobanque du CIRC basées sur les exigences de la norme ISO 20387 et réalisées en 2025 ont mis en évidence les deux points principaux suivants :

- Une non-conformité essentielle liée à la traçabilité du cycle de vie des échantillons numériques. La Biobanque du CIRC utilise un système informatique interne (appelé SAMI) qui a été mis en œuvre en 2015 et a fait l'objet de personnalisations au fil des ans en fonction des besoins des utilisateurs locaux. Le système SAMI a toutefois atteint ses limites en termes de volume d'échantillons pouvant être géré en temps réel et d'interopérabilité avec le matériel de biobanque associé.
- L'équipe technique travaille sous pression pour répondre aux attentes des chercheurs en raison du grand nombre d'échantillons traités par rapport au nombre d'équivalents temps plein. Une analyse approfondie a montré que l'étiquetage et l'aliquotage étaient les activités les plus

chronophages, représentant respectivement plus de 26% et 14% du temps passé sur les échantillons traités. Ces deux activités constituent par ailleurs des sources potentielles d'erreurs préanalytiques lors de la gestion des échantillons.

8. Pour améliorer ces deux aspects, un nouveau système LIMS de biobanque et un système automatisé d'étiquetage et d'aliquotage sont donc nécessaires.

9. Les coûts de maintenance annuels des équipements demandés seront couverts par les ressources extrabudgétaires et la facturation des services de la Biobanque du CIRC.

#### **A.1. Système LIMS de biobanque dédié**

10. Le système de la Biobanque du CIRC a été développé et mis en œuvre en 2015, une version 2.0 ayant été lancée en 2020. La biobanque utilise toutefois de nombreux fichiers (fichiers Excel, cahiers de laboratoire électroniques, listes de tâches) pouvant, via des fichiers pivots (modèles Excel), alimenter la base de données SAMI pour la gestion des échantillons. La norme internationale ISO 20387 exige que les procédures mises en place pour le transfert des données documentent les contrôles qualité garantissant la cohérence des informations. A ce jour, les importations dans le système SAMI de grandes quantités de données itératives ne permettent pas la réalisation de contrôles qualité appropriés.

11. Nous proposons l'acquisition d'un système LIMS de biobanque dédié pour un montant de 335 449 euros. Un tel système permettrait de suivre et de gérer de manière efficace l'intégralité du processus de traitement des échantillons dans la Biobanque du CIRC, garantissant ainsi que chaque étape du cycle de vie fait l'objet d'une surveillance et d'une documentation numériques.

#### **A.2. Système automatisé d'étiquetage de tubes et d'aliquotage**

12. L'identification physique des échantillons est actuellement réalisée à l'aide d'étiquettes résistantes au gel, qui incluent des informations relatives aux échantillons (identifiant alphanumérique de l'échantillon, nature, codes-barres linéaires ou 2D, etc.) et sont imprimées puis collées sur les tubes contenant les échantillons. L'étiquetage des tubes est réalisé manuellement par les techniciens de laboratoire et constitue une activité basique chronophage et répétitive qui pourrait être semi-automatisée afin de permettre aux techniciens de consacrer leur temps à des tâches plus importantes.

13. L'une des autres activités de la biobanque qui est toujours réalisée manuellement et qui pourrait également être semi-automatisée est l'aliquotage des échantillons de liquides (tels que le sérum ou le plasma). Nous proposons l'acquisition, pour un montant de 230 950 euros, d'un système automatisé capable d'imprimer et d'étiqueter les tubes nécessaires pour toutes les activités, de les réorganiser, de détecter les volumes d'échantillon et de transférer les liquides pour réaliser l'aliquotage des échantillons. Cette automatisation permettrait de combiner en une seule opération l'étiquetage des tubes et l'aliquotage tout en améliorant la traçabilité et la fiabilité.

### **A.3. Système de gestion des informations de laboratoire (LIMS) pour l'histopathologie**

14. Le laboratoire d'histopathologie prend en charge de nombreux projets du CIRC réalisés dans le cadre de divers programmes de recherche et en collaboration avec divers partenaires externes. Ces projets nécessitent une documentation précise et standardisée du traitement des échantillons, une traçabilité robuste du bloc de tissu à la lame numérique, et un partage sécurisé des informations de pathologie avec les équipes de recherche participant au projet. L'augmentation du volume et de la complexité des flux de travail basés sur les tissus renforcent encore le besoin d'un système numérique dédié.

15. Malgré son rôle central, les flux de travail du laboratoire ne sont actuellement pris en charge par aucun système numérique spécifiquement conçu pour garantir la traçabilité, la standardisation et la gestion coordonnée des étapes de laboratoire. Les informations de pathologie sont actuellement réparties entre plusieurs systèmes. Cela limite la traçabilité et entraîne des incohérences entre les projets. Les processus manuels nuisent considérablement à la reproductibilité et à l'assurance-qualité et limitent l'efficacité de la coordination entre projets.

16. La mise en œuvre d'un système LIMS dédié aidera le laboratoire en fournissant :

- *une traçabilité complète des échantillons, des lames et des images numériques ;*
- *un registre centralisé et standardisé aligné sur les procédures opérationnelles standard (SOP) ;*
- *une intégration avec les flux de travail des lames numériques via eSlide Manager ;*
- *un accès utilisateur sécurisé et une amélioration de la visibilité sur les flux de travail.*

Une évaluation préliminaire du marché a été réalisée. Seules les solutions adaptées aux flux de travail d'histopathologie axés sur la recherche et compatibles avec l'infrastructure du CIRC ont été retenues pour l'établissement d'une évaluation plus précise. Le coût estimé de l'achat d'un système numérique dédié s'élève à 103 401 euros.

### **A.4. Cuve d'azote liquide**

17. La centralisation et le catalogage de la Biobanque du CIRC réalisés au sein des Services de soutien des laboratoires et Biobanque (LSB) du CIRC ont fourni à celui-ci un point central pour la coordination de la réception, du stockage et de la distribution des échantillons biologiques dans le monde entier. Cette démarche, qui a été réalisée sur une période de dix ans, a permis de transformer une approche auparavant dispersée et non coordonnée en une plateforme de recherche efficace et de haute qualité.

18. La Biobanque du CIRC stocke actuellement plus de six millions d'échantillons biologiques issus d'études menées en collaboration avec les chercheurs du CIRC ou coordonnées par eux. La Biobanque représente plus de 1000 mètres carrés d'installations de stockage à accès restreint (environ 400 mètres carrés pour le stockage dans l'azote liquide (LN2), environ 550 mètres carrés pour le stockage au congélateur et environ 50 mètres carrés pour le stockage à température ambiante).

19. L'installation LN2 de pointe est constituée de 39 grandes cuves modernes contrôlées et surveillées à l'aide d'un système de gestion intelligente des chambres cryogéniques (Desigo).

20. En mai 2016, le Conseil de Direction a approuvé l'attribution d'un montant de 492 000 euros à prélever sur le Fonds spécial du Conseil de Direction pour l'achat d'un équipement de stockage frigorifique indispensable. Sur ce budget, une cuve LN2 semi-automatisée (B3C) a été achetée pour un coût de 116 151,24 euros.

21. Après le déménagement dans le nouveau bâtiment, en janvier 2023, des blocages ont commencé à se produire de manière répétée au niveau des bras automatisés de cette unité B3C. Bien que le fabricant n'ait identifié aucune cause technique précise, cet équipement a dû faire l'objet d'interventions de maintenance fréquentes, qui ont été coûteuses et ont perturbé le fonctionnement des laboratoires.

22. Suite à la recommandation préconisant la vente de l'unité B3C et à son approbation par le Comité directeur de la Biobanque du CIRC le 10 septembre 2024, le processus de vente a été lancé et finalisé en décembre 2025. L'Université du Luxembourg a fait part de son vif intérêt pour l'acquisition de cette unité, destinée à compléter sa flotte existante d'unités B3C. Après des négociations et en ayant pleine connaissance de l'historique de maintenance de cet équipement, l'Université du Luxembourg a accepté d'acheter l'unité à un prix de 45 000 euros, un montant tenant compte de son amortissement et qui a été remboursé au Fonds spécial du Conseil de Direction.

23. Pour maintenir sa capacité opérationnelle actuelle, la Biobanque du CIRC a besoin d'une cuve LN2 supplémentaire.

- Cuve d'azote liquide : une grande cuve LN2 supplémentaire (600 litres) d'une capacité de 120 960 paillettes (0,5 ml).
- Matériel pour le stockage interne et dispositif de surveillance de la température : acquisition de bacs, de plateaux et de boîtes appropriés et d'un dispositif de surveillance de la température.
- Raccordement au système de gestion intelligente de chambres cryogéniques : raccordement de la nouvelle cuve LN2 au système de gestion intelligente de chambres cryogéniques existant (Desigo) afin de permettre la surveillance et le contrôle automatisés.

24. Les coûts de maintenance annuels pour l'équipement demandé seront intégrés dans le budget de la Biobanque du CIRC et inclus dans le contrat de maintenance préventive existant des cuves LN2. Le coût estimé de l'achat de la cuve d'azote liquide ci-dessus s'élève à 48 350 euros.

## **B. LOGICIEL D'AUTOMATISATION POUR LES PUBLICATIONS DU CIRC**

25. Le CIRC utilise depuis 15 ans le logiciel eXtyles, un complément Microsoft Word qui facilite la préparation éditoriale des publications et la conversion des fichiers Word au format XML. eXtyles simplifie et automatise les tâches les plus chronophages et les plus propices aux erreurs des processus de nettoyage et de formatage des documents. eXtyles est utilisé pour la vérification et la mise en forme des références (il relie les références bibliographiques en interrogeant les bases de données PubMed et Crossref) et pour le balisage des contenus (c'est-à-dire structure et organisation des sous-titres, tableaux et figures). Il vérifie également les URL trouvées dans le document Word et applique les règles de style de l'OMS/du CIRC au texte. Une fonction importante du logiciel eXtyles consiste à produire des fichiers XML qui sont utilisés pour créer les mises en page des ouvrages et sont fournis en entrée à la

base de données *Bookshelf* de la *National Library of Medicine* (Etats-Unis d'Amérique), dans laquelle les publications du CIRC sont mises à disposition gratuitement au format html.

26. La gamme de produits eXtyle cesse d'être commercialisée. Le développement du logiciel eXtyle et le support externe correspondant prendront fin le 13 août 2026. Après cette date, plus aucun support technique ni mise à jour logicielle ne seront fournis aux utilisateurs finaux. Les flux de travail eXtyle actuels du CIRC ne seront donc plus fiables après l'arrêt du support technique, ce qui nécessite le remplacement de ce logiciel.

27. Sans logiciel de remplacement, le personnel chargé des publications serait obligé de créer un nouveau flux de travail et un nouveau jeu de styles et d'effectuer les tâches suivantes manuellement : formatage des fichiers, application d'une structure cohérente, mise en forme et balisage de chaque élément du contenu, vérification de toutes les citations, vérification et modification de toutes les références, vérification de tous les liens, formatage des tableaux et des listes, etc. Au lieu de ne prendre que quelques heures, la préparation des documents nécessiterait des semaines de travail supplémentaire à réaliser manuellement. Un tel travail serait répétitif et propice aux erreurs et allongerait de manière significative les délais de production, entraînant des retards dans la publication des volumes des différentes collections du CIRC.

28. L'équipe en charge des publications du CIRC a estimé que l'utilisation de ce logiciel multiplie par 6 le gain d'efficacité par rapport au traitement manuel des nombreuses tâches qu'il effectue. Sans logiciel de remplacement, les délais de publication augmenteraient considérablement.

29. Ce logiciel est utilisé pour toutes les publications du Centre : les trois collections phares de la Branche ESC (*Monographies du CIRC*, *IARC Handbooks*, et Classification OMS des Tumeurs) et les autres collections du CIRC coordonnées par l'équipe des Services de publication, bibliothèque et internet (PLW) (et dont le contenu est produit par d'autres Branches de recherche, telles que les Branches Surveillance du cancer, Détection précoce, prévention et infections, et Epidémiologie de l'environnement et du mode de vie).

30. Pour remplacer le logiciel eXtyle après son arrêt d'exploitation, deux fournisseurs proposant des produits similaires reproduisant ses fonctionnalités ont été identifiés. Les frais de licence (à payer pour maintenir les cinq licences requises pour le CIRC) seront toutefois beaucoup plus élevés que ceux du logiciel actuel. Par ailleurs, les coûts de mise en œuvre et de personnalisation du nouveau logiciel seront très élevés.

31. Par conséquent, sur la base des devis reçus des deux développeurs de logiciels disponibles, nous demandons une allocation de 70 000 euros à prélever sur le Fonds spécial du Conseil de Direction pour permettre la mise en œuvre du nouveau logiciel. Ces fonds seront utilisés pour payer les frais de mise en œuvre et de personnalisation requis du fournisseur sélectionné ainsi que les coûts internes liés au passage au nouveau logiciel et aux tests correspondants.

### Budget demandé

Le Conseil de Direction est invité à approuver, lors de la 68<sup>e</sup> Session de mai 2026, l'attribution d'un montant de 718 200 euros pour l'achat des équipements scientifiques décrits aux Sections A1 à A4, ainsi que l'attribution d'un montant de 70 000 euros pour l'achat d'un logiciel d'automatisation pour les publications du CIRC.

	<b>Coût approximatif (€)</b>
Système LIMS de biobanque dédié	335 449
Système automatisé d'étiquetage de tubes et d'aliquotage	230 950
Système de gestion des informations de laboratoire (LIMS) pour l'histopathologie	103 401
Cuve d'azote liquide (LN) et coûts associés	48 350
Sous-total pour l'équipement	718 200
Logiciel d'automatisation pour les publications du CIRC	
Sous-total pour l'équipement non scientifique	70 000
<b>Budget total demandé</b>	<b>788 200</b>