



CIRC
**Le centre mondial de la recherche
sur le cancer**

**Stratégie à moyen terme
2021–2025**

« Pour un monde où le cancer régresse »

[Page intentionnellement laissée blanche]

Table des matières

Sigles et acronymes	5
Résumé	7
Introduction	9
Contexte : Renforcer la position et l'impact du CIRC dans un monde en pleine évolution en matière de lutte contre le cancer	10
1. Vision et mission du CIRC	12
2. Stratégie de priorisation du CIRC	15
Points forts du CIRC.....	15
Priorités fondamentales et priorités émergentes	18
Priorités fondamentales et priorités émergentes	18
Les données au service de l'action	18
Comprendre les causes du cancer.....	18
De la compréhension à la prévention.....	19
Mobilisation des compétences.....	19
Priorités émergentes.....	20
Facteurs de risque en évolution et populations en transition	20
Recherche opérationnelle	21
Impact économique et sociétal du cancer.....	21
3. Coopération avec l'Organisation mondiale de la Santé (OMS)	22
4. Mise en œuvre de la Stratégie à moyen terme 2021–2025	24
Leadership stratégique.....	24
Les données au service de l'action	24
Comprendre les causes du cancer.....	27
De la compréhension à la prévention.....	30
Mobilisation des connaissances	32
Partage des connaissances et des données scientifiques.....	32
Renforcement des capacités mondiales de recherche sur le cancer.....	34
Un environnement opérationnel favorable	36
Nouveau Centre – Science ouverte	36
L'innovation et la transformation numérique au service de l'efficacité	36
Recherche « verte » et mesures visant à réduire l'empreinte écologique du CIRC.....	36
Données scientifiques et sécurité des données	36
Attirer, retenir et développer les talents.....	37
Transparence du management, gestion des risques et évaluation	38
Plateformes de laboratoire et services de biobanque du CIRC	38
5. Partenariats, sensibilisation et mobilisation de ressources	39

Annexes.....	41
Annexe 1 : Plans détaillés de mise en œuvre	41
Branche Surveillance du cancer (CSU).....	41
Branche Epidémiologie génomique (GEM).....	44
Branche Nutrition et métabolisme (NME).....	47
Branche Epigénomique et mécanismes (EGM)	49
Branche Epidémiologie de l’environnement et du mode de vie (ENV)	52
Branche Détection précoce, prévention et infections (EPR)	55
Branche Synthèse des données et classification (ESC)	57
Branche Formation et renforcement des capacités (LCB).....	63
Annexe 2 : L’Arbre des projets du CIRC.....	66

Sigles et acronymes

AIEA	Agence internationale de l'énergie atomique
AJCC	(<i>American Joint Committee on Cancer</i>)
APD	Aide publique au développement
BCNet	Réseau de constitution de cohortes et de biobanques dans les PRFI (<i>LMICs Biobank and Cohort Building Network</i>)
CEM	Champs électromagnétiques
CIS	Incidence du cancer dans les cinq continents (<i>Cancer Incidence in Five Continents</i>)
CIRC	Centre international de Recherche sur le Cancer
CLIC	Consortium international sur le cancer et la leucémie de l'enfant (<i>Childhood Cancer and Leukemia International Consortium</i>)
DALY	Années de vie corrigées de l'incapacité (<i>Disability-adjusted life years</i>)
EBV	Virus d'Epstein-Barr
ECVS	Chercheurs en début de carrière et chercheurs extérieurs (<i>Early Career and Visiting Scientists</i>)
EPIC	Enquête prospective européenne sur le cancer et la nutrition (<i>European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition</i>)
FENSA	Cadre de collaboration avec les acteurs non étatiques (<i>Framework of Engagement with Non-State Actors</i>)
FNUAP	Fonds des Nations Unies pour la population
GCO	Observatoire mondial du cancer (<i>Global Cancer Observatory</i>)
GICR	Initiative mondiale pour le développement des registres du cancer (<i>Global Initiative for Cancer Registry Development</i>)
IACR	Association internationale des registres du cancer (<i>International Association of Cancer Registries</i>)
ICCR	Collaboration internationale pour l'établissement de rapports sur le cancer (<i>International Collaboration on Cancer Reporting</i>)
IC ³ R	Collaboration internationale pour la recherche sur le cancer et la classification des tumeurs (<i>International Collaboration for Cancer Classification and Research</i>)
IICC	Incidence internationale des cancers pédiatriques (<i>International Incidence of Childhood Cancer</i>)
ISO	Organisation internationale de normalisation (<i>International Organization for Standardization</i>)
MNT	Maladie non transmissible
ODD	Objectif de développement durable
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
ODD	Objectif de développement durable
OMS	Organisation mondiale de la Santé
ONU	Organisation des Nations Unies
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
PRFI	Pays à revenu faible et intermédiaire
UICC	Union internationale contre le cancer
UNIATF	Equipe spéciale interorganisations des Nations Unies (<i>United Nations Interagency Task Force</i>)
UNSCEAR	Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (<i>United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation</i>)
UV	ultraviolet
VHB	Virus de l'hépatite B
VHC	Virus de l'hépatite C (VHC)
VPH	Virus du papillome humain

[Page intentionnellement laissée blanche]

Résumé

La charge mondiale du cancer ne cesse de croître. Il est urgent de s'attaquer plus efficacement à cette maladie qui constitue un problème de santé publique et occasionne des pertes économiques.

Avec sa Stratégie à moyen terme 2021–2025, le Centre international de Recherche sur le Cancer (CIRC) affiche sa détermination à promouvoir l'excellence scientifique et à développer les connaissances sur la prévention du cancer, ainsi que sa volonté d'asseoir sa position d'autorité mondiale en matière de recherche sur le cancer. Agence de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) spécialisée dans la lutte contre le cancer, le CIRC consacre ses recherches à la prévention de cette maladie.

Ce document apporte des indications sur les priorités du CIRC pour les cinq prochaines années, l'objectif étant de s'assurer que ses activités auront un impact significatif et durable sur la charge mondiale du cancer et, par extension, sur la vie et la santé des citoyens de toute la planète.

C'est sa **vision** d'un « monde où le cancer régresse » qui va guider le travail scientifique du CIRC au cours des cinq prochaines années et au-delà. Le CIRC va ainsi s'employer à améliorer les connaissances sur l'étiologie du cancer et les mécanismes de la cancérogenèse et à identifier des mesures de prévention. Il va intensifier les recherches visant à définir les interventions les plus efficaces et les plus adaptées pour la prévention du cancer.

Le CIRC va mobiliser ses forces et ses compétences pour mener à bien sa **mission** : « une recherche sur le cancer ayant un réel impact sur la santé publique ». Plus précisément, il va produire des données scientifiques et établir des normes qui permettront de répondre aux demandes urgentes en matière de prévention de tous ceux qui sont impliqués dans la lutte contre le cancer.

Le CIRC poursuivra ses activités dans ses **domaines de recherche prioritaires** pour apporter des réponses aux quatre questions essentielles qui se posent pour prévenir la maladie :

- Qui peut être atteint de cancer ? Où et quand ?
- Qu'est-ce qui cause le cancer ?
- Comment prévenir efficacement le cancer ?
- Comment mobiliser les connaissances acquises et renforcer les capacités mondiales en matière de recherche sur le cancer ?

Par ailleurs, le CIRC a identifié de **nouvelles priorités (ou priorités émergentes)** suite à de vastes consultations avec les parties intéressées, notamment les principaux spécialistes mondiaux de la lutte contre le cancer, les interlocuteurs de l'OMS et les instances dirigeantes du CIRC. Tous ont confirmé l'importance des priorités émergentes suivantes :

- Evolution des facteurs de risque de cancer et populations en transition ;
- Recherche opérationnelle ;
- Impact économique et sociétal du cancer.

Le CIRC cherchera à établir les **conditions opérationnelles** capables de renforcer durablement son identité organisationnelle autour de sa vision, de sa mission, de ses valeurs et de ses priorités, auprès de son personnel et des Etats participants. En raison des restrictions budgétaires, le CIRC devra continuer à hiérarchiser ses activités et veiller à rester en adéquation avec son objectif, tout en étant suffisamment agile pour répondre efficacement aux évolutions de l'environnement opérationnel de la recherche sur le cancer. Il renforcera sa capacité à travailler dans un contexte de santé publique de plus en plus politisé, tout en maintenant sa neutralité et son indépendance.

L'objectif ultime du CIRC – « Réduire le poids du cancer et les souffrances qu'il entraîne – dès aujourd'hui et pour les générations futures » - reflète son ambition de contribuer durablement à la lutte contre le cancer.

Plus précisément, de 2021 à 2025, le CIRC va s'employer à :

1. Servir de référence mondiale pour la communauté internationale du cancer en matière de données de surveillance et d'indicateurs :
 - en contribuant à améliorer de façon mesurable la couverture, la qualité et la mise en réseau des registres du cancer dans les pays partenaires¹ ;
 - en fournissant des indicateurs mondiaux de la charge de la maladie dans le continuum de la lutte contre le cancer, notamment ceux qui mettent en évidence les disparités sociales et l'impact économique ;
 - en quantifiant les bénéfices économiques et sanitaires à long terme de l'intégration des actions de prévention dans les plans nationaux de lutte contre le cancer.

Pour cela, le CIRC collaborera avec les registres du cancer en population du monde entier. Les résultats aideront les autorités sanitaires et les décideurs politiques des différents pays à définir les actions de lutte contre le cancer tant à l'échelle nationale que mondiale.

2. Continuer à identifier les causes du cancer et étudier leurs mécanismes d'action et les mesures de prévention envisageables :
 - en menant des études épidémiologiques dans les pays à revenu élevé et dans les pays à revenu faible et intermédiaire pour identifier de nouveaux facteurs de risque environnementaux, nutritionnels, comportementaux, infectieux ou génétiques ;
 - en identifiant les liens de causalité et les mécanismes qui sous-tendent les associations entre certains facteurs de risque et le cancer.

Les résultats de ces recherches devraient permettre de définir et de mettre en place de nouvelles stratégies de prévention du cancer.

3. Prouver scientifiquement l'efficacité des interventions de prévention primaire et secondaire suivantes :
 - prévention ou réduction de l'exposition à des facteurs de risque bien identifiés et sur lesquels il est possible d'agir ;
 - dépistage de certains types de cancer dans les populations asymptomatiques à risque ;
 - diagnostic précoce des cancers les plus fréquents chez les personnes symptomatiques.

Les résultats de ces recherches devraient permettre de définir des actions de prévention du cancer facilement adaptables aux différents systèmes de santé.

4. a) Faire mieux connaître partout dans le monde la classification des cancers, les produits potentiellement dangereux et les moyens de prévention. A cette fin, le CIRC s'emploiera à :
 - améliorer et systématiser la classification des différents types de cancer à partir des données scientifiques ;
 - évaluer la cancérogénicité pour l'homme d'agents particuliers (allant des produits chimiques aux virus), à partir de l'examen critique des données scientifiques ;
 - évaluer la capacité de certains agents et interventions à prévenir le cancer.

¹ Les pays partenaires de la GICR sont des pays qui collaborent avec le CIRC pour mettre en place leurs propres registres du cancer en population. <https://gicr.iarc.fr/gicr-partner-countries/>

Les résultats de ces activités devraient aider les autorités sanitaires nationales à mieux comprendre et mieux gérer les risques de cancer et contribuer ainsi au processus décisionnel des différents pays en ce qui concerne les actions de prévention à mener.

b) Former et éduquer la nouvelle génération de chercheurs dans l'ensemble des disciplines relatives à la prévention du cancer, pour renforcer les capacités mondiales et nationales dans ce domaine.

Ces activités devraient favoriser la participation des chercheurs et de leurs instituts, notamment ceux des pays à revenu faible et intermédiaire, aux projets internationaux de recherche collaborative sur le cancer.

Introduction

La Stratégie à moyen terme 2021–2025 du Centre international de Recherche sur le Cancer (CIRC) vise à conforter le CIRC dans sa position de leader et coordinateur mondial de l'excellence scientifique en matière de recherche sur la prévention du cancer et d'information dans ce domaine.

La Stratégie à moyen terme se fonde sur les Statuts du CIRC et sur l'objectif qui guide ses recherches depuis 1965 : *promouvoir la collaboration internationale dans la recherche sur le cancer*. Cette ambition reste au cœur des activités du CIRC. Elaborée à partir de la mission du Centre, la Stratégie vise à définir ses grands axes de recherche en s'appuyant sur ses points forts. Elle fournit également des directives concernant les priorités des cinq prochaines années et au-delà, de façon à assurer aux activités du CIRC un impact important et durable sur la prévention du cancer et, par conséquent, sur la vie et la santé de la population mondiale.

Ce document commence par un bref aperçu de la situation mondiale en termes de lutte contre le cancer, et une description de la vision, de la mission et des objectifs du CIRC. Sont ensuite exposées en détail sa stratégie et ses priorités pour les cinq années à venir. Le chapitre suivant décrit l'importance de la coopération du CIRC avec l'Organisation mondiale de la Santé (OMS). Il est suivi d'un chapitre expliquant de façon détaillée la mise en œuvre de la Stratégie suivant les principaux « piliers » scientifiques et services de soutien du CIRC. Le document se conclut par un chapitre sur les partenariats stratégiques et les activités de sensibilisation et de mobilisation de ressources.

La Stratégie à moyen terme comporte également deux annexes. La première détaille les plans de mise en œuvre pour chaque unité scientifique et donne un aperçu du programme du CIRC pour la période concernée. La seconde décrit l'Arbre des projets du CIRC.

Contexte : Renforcer la position et l'impact du CIRC dans un monde en pleine évolution en matière de lutte contre le cancer

Au cours de la prochaine décennie, le monde va continuer à évoluer à un rythme toujours plus rapide sous l'effet de phénomènes interdépendants tels que la mondialisation, l'urbanisation, la croissance démographique, les progrès technologiques, le changement climatique et la dégradation de l'environnement. Les modifications qui en résulteront vont affecter les sociétés, les systèmes de santé, les communautés et les individus.

Au cours du XXI^{ème} siècle, le cancer va devenir la principale cause de décès prématuré dans la plupart des pays. L'incidence de la maladie et la mortalité associée vont doubler d'ici 2040 – alors que l'on compte actuellement 18,1 millions de nouveaux cas et 9,6 millions de décès chaque année² - ce qui va exercer une pression considérable sur les systèmes de santé. Proportionnellement, les plus fortes augmentations de la charge du cancer – entre 60% et plus de 100% - se produiront dans les pays à revenu faible et intermédiaire (PRFI), dont beaucoup sont déjà confrontés au poids des maladies infectieuses en même temps qu'à l'augmentation continue des maladies non transmissibles (MNT), dont le cancer. Les MNT sont actuellement responsables de près des trois quarts des décès prématurés (c'est-à-dire survenant entre 30 et 69 ans) dans le monde³.

Au cours des prochaines décennies, les changements démographiques et environnementaux, ainsi que la capacité des systèmes de santé à mettre en place des interventions efficaces contre le cancer, vont modifier les profils de risque et affecter progressivement l'incidence, la mortalité et la prévalence du cancer. Le CIRC mène ses recherches dans ce contexte épidémiologique en rapide évolution.

Cette transition ne constitue pas seulement un problème pour la santé publique ; chaque cas supplémentaire de cancer, chaque décès par cancer entraîne une augmentation de la pression économique et sociétale, outre la perte que cela représente au niveau individuel et pour la société. Pour assurer leur prospérité, les pays doivent investir massivement dans des stratégies de prévention présentant un bon rapport coût-efficacité⁴. À terme, ces investissements devraient s'avérer rentables du point de vue économique et de la santé publique : une diminution du nombre de patients atteints de cancer permettrait à l'avenir de réduire la spirale ascendante du coût des traitements curatifs et de diminuer le nombre de décès prématurés dus au cancer, ce qui entraînerait une augmentation de la productivité des nations.

Compte tenu de la charge croissante du cancer, la lutte mondiale contre cette maladie doit continuer à évoluer. Les gouvernements et la communauté de la santé publique sont de plus en plus conscients des interdépendances mentionnées plus haut. Cette reconnaissance a suscité au niveau mondial d'importantes initiatives politiques visant à informer et à promouvoir la lutte contre le cancer. En tant que leader de la recherche sur la prévention du cancer, le CIRC apportera son concours aux initiatives qu'il jugera pertinentes.

² D'après les statistiques sur le cancer collectées par le CIRC au niveau mondial. <https://gco.iarc.fr>

³ OMS (2020). https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/index1.html

⁴ OMS (2017). Version actualisée de l'Appendice 3 du Plan d'action mondial de l'OMS pour la lutte contre les maladies non transmissibles 2013–2020. <https://www.who.int/ncds/governance/appendix3-update/en/>

Le CIRC génère des données scientifiques sur les causes du cancer et l'impact des interventions à visée préventive. Il utilise ses réseaux pour les diffuser à tous ceux qui, dans le monde, s'investissent dans la lutte contre le cancer et dans la santé publique.

Le CIRC aborde la recherche sur la prévention du cancer de manière globale. Son travail couvre tous les aspects de la prévention : surveillance, recherche des causes, mise en œuvre des interventions, mobilisation des connaissances scientifiques et renforcement des capacités mondiales en matière de recherche sur le cancer.

La position unique du CIRC, combinant le statut de centre international de recherche sur le cancer et d'agence spécialisée de l'OMS au sein de l'Organisation des Nations Unies (ONU), facilite grandement l'exécution de sa mission.

La pandémie mondiale de maladie à coronavirus 2019 (COVID-19) a fortement perturbé la situation socio-économique et les systèmes de santé de tous les pays. Le ralentissement économique qui en résulte devrait continuer à affecter la disponibilité des ressources pour : i) les systèmes et les soins de santé, notamment les interventions à visée préventive ; ii) la recherche sur les MNT, notamment la recherche sur le cancer ; et iii) le renforcement des capacités en matière de santé dans les PRFI. Le CIRC a très vite identifié, dès 2020, les nouvelles recherches à mener sur la relation entre cancer et COVID-19 et a agi en conséquence, en étroite collaboration avec l'OMS. Il continuera à le faire dans les années à venir si cela s'avère nécessaire.

Etant par définition de nature fragile, les systèmes de santé restent vulnérables aux changements imprévus. S'ils sont débordés, la mise en œuvre des programmes de lutte contre le cancer (que ce soit la vaccination, le dépistage ou la détection précoce) est rapidement affectée, et les ressources dont ils disposent s'épuisent rapidement. Compte tenu de ces scénarios, le CIRC s'intéressera particulièrement à la recherche opérationnelle visant à développer et évaluer les actions de prévention capables de résister aux menaces conjoncturelles, et à partager les résultats avec les acteurs de la lutte contre le cancer.

1. Vision et mission du CIRC

Au cours des cinquante dernières années, le CIRC a établi et renforcé son rôle d'autorité internationale en matière de données mondiales d'incidence du cancer. Il a initié et mené des recherches internationales sur l'étiologie de la maladie, qui ont ouvert la voie à un certain nombre de mesures de prévention majeures à l'échelle mondiale. Dans les années à venir, le CIRC cherchera à accroître durablement son impact sur le poids du cancer dans le monde. C'est une vision renouvelée qui guidera les recherches et les travaux scientifiques du CIRC au cours des cinq prochaines années et au-delà.

La vision du CIRC : Pour un monde où le cancer régresse

Le CIRC poursuivra les recherches sur l'identification des causes du cancer et sur leurs mécanismes d'action dans le but de définir des mesures de prévention.

La prévention primaire et la prévention secondaire vont constituer la principale réponse et la priorité de la plupart des pays pour lutter contre l'épidémie de cancer au cours de ce siècle. Par conséquent, et sachant que près de la moitié des cas de cancer seraient évitables⁵, le CIRC va intensifier ses recherches de façon à répondre à la demande de solutions efficaces, adaptées et faciles à appliquer en matière de prévention.

Compte tenu du nombre croissant de patients ayant survécu à un cancer, il faut absolument accroître les connaissances sur les seconds cancers primitifs et les effets tardifs des traitements dans la vie réelle.

La mission du CIRC : une recherche sur le cancer ayant un réel impact sur la santé publique

Le CIRC mobilisera ses forces et ses compétences pour renforcer durablement son **impact sur la santé publique** et mettra l'accent sur les recherches qui peuvent réellement améliorer la vie des populations.

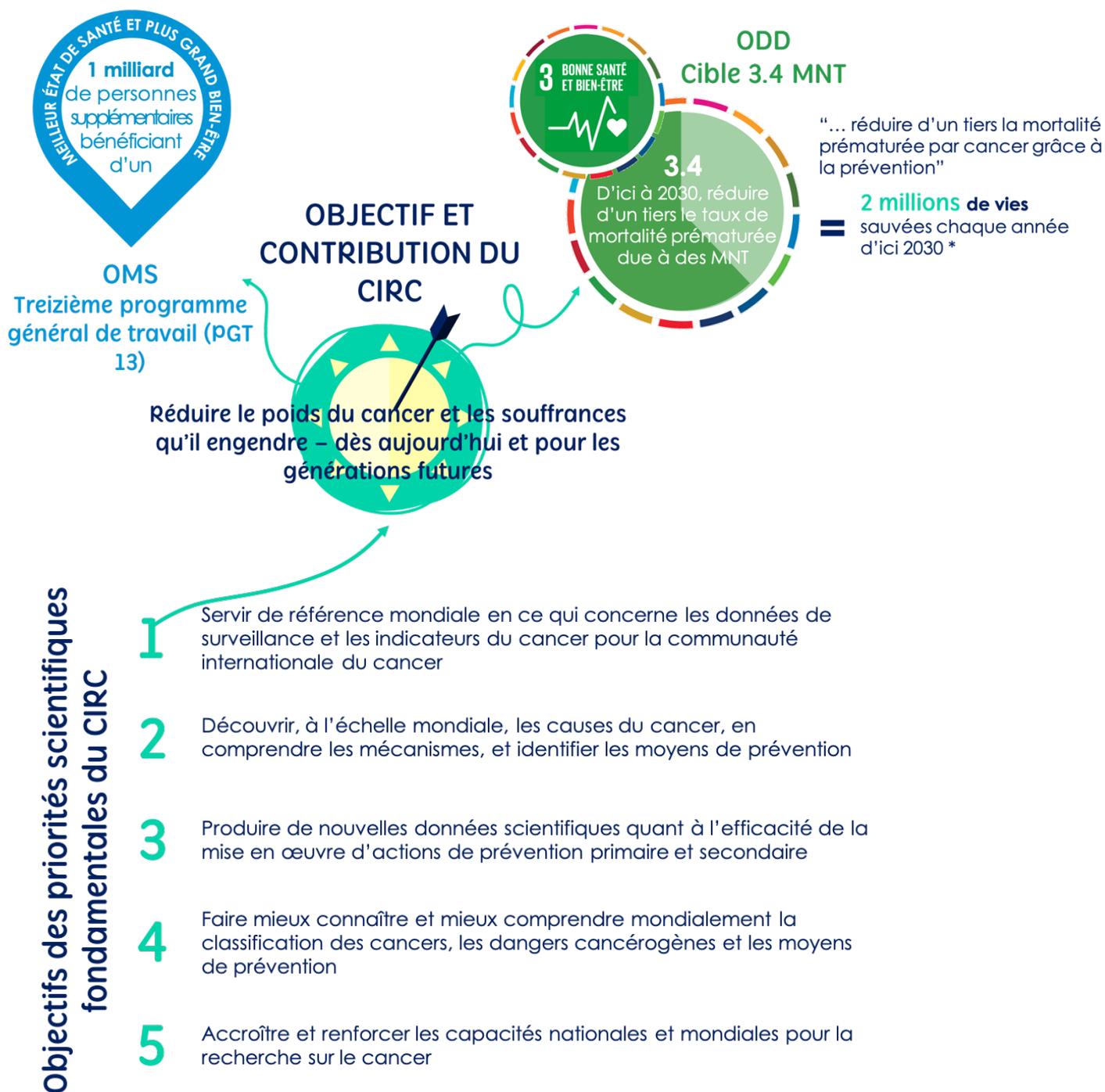
Plus précisément, le CIRC s'attachera à générer des données scientifiques permettant de répondre à certaines des **questions les plus pressantes sur la prévention du cancer** soulevées par la communauté internationale de la santé publique. Cette ambition sera facilitée par la capacité unique du CIRC à identifier et appréhender les priorités en matière de prévention du cancer et à en tenir compte lors de la conception et de la mise en œuvre des projets de recherche.

⁵ Si l'on appliquait efficacement les connaissances scientifiques actuelles.

L'objectif ultime du CIRC : réduire le poids du cancer et les souffrances qu'il entraîne – dès aujourd'hui et pour les générations futures

Cet objectif reflète la mission du Centre dans la lutte contre le cancer. Le CIRC occupe une position unique, au carrefour de la recherche sur la prévention du cancer et de la production de données justifiant les interventions des systèmes de santé, et contribue ainsi largement aux objectifs de développement durable (ODD) des Nations Unies.

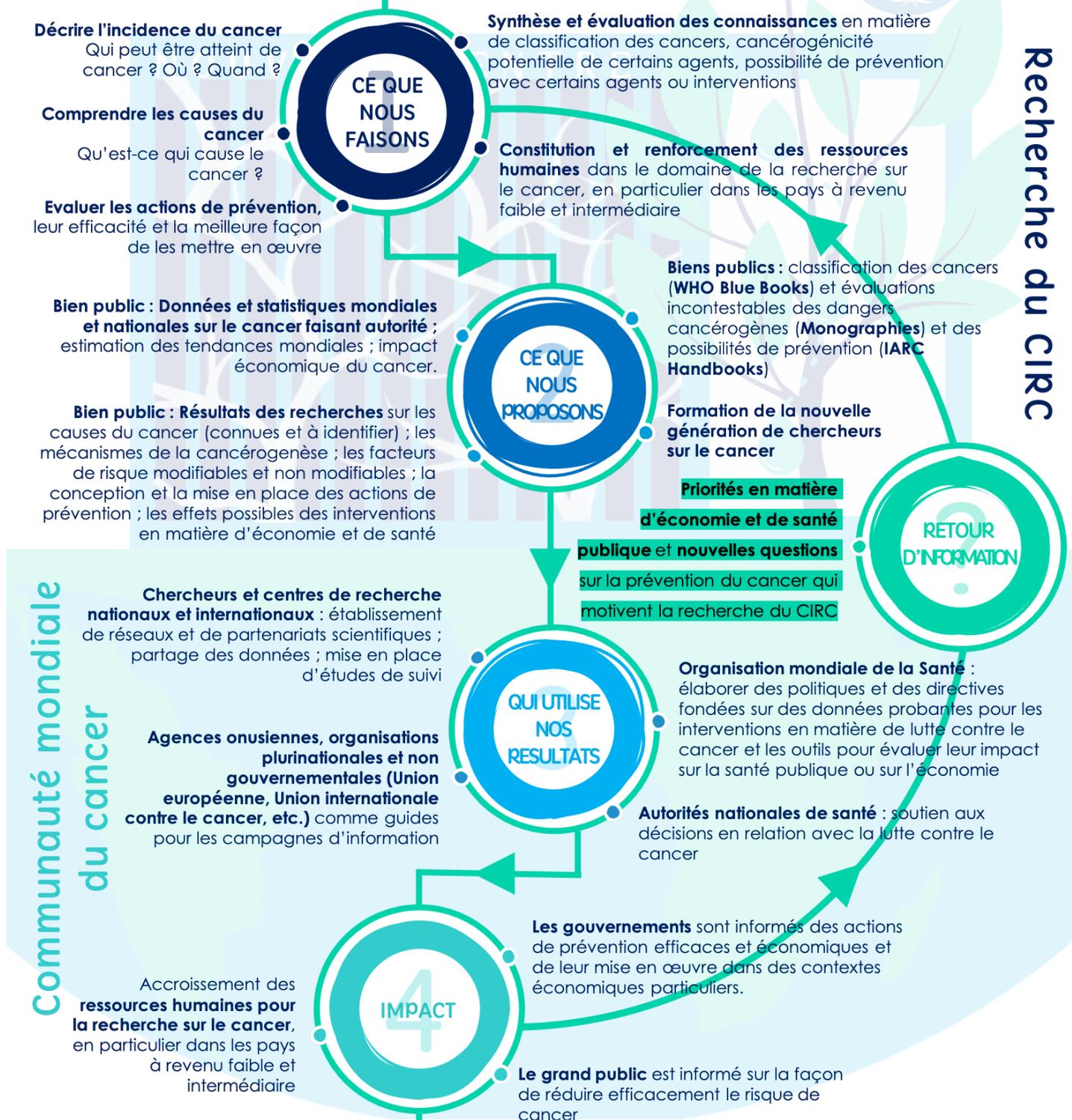
Plus précisément, le CIRC fournira des données scientifiques de haute qualité permettant de définir des interventions efficaces de lutte contre le cancer, et de contribuer ainsi à la réalisation de la cible 3.4 des ODD des Nations Unies.



*Estimation basée sur les données mondiales sur le cancer du CIRC.

Pour renforcer son impact, le CIRC utilisera la stratégie présentée ci-dessous, en privilégiant la recherche axée sur le suivi des interventions visant à prévenir le cancer, ainsi que sur les priorités mondiales en matière d'économie et de santé publique.

Notre démarche pour réduire...



... le fardeau mondial du cancer

Conformément à son mandat mondial, le CIRC s'assurera que ses collaborations sont réparties de façon équilibrée sur tous les continents et dans toutes les régions. Fort du succès des coopérations en cours, il renforcera ses collaborations dans les régions actuellement peu couvertes en tenant compte, autant que possible, des caractéristiques régionales dans la conception des études.

Dans la mesure où l'un des éléments importants de sa mission consiste à développer les capacités mondiales en matière de recherche sur le cancer, le CIRC poursuivra son programme d'éducation et de formation dans les différentes disciplines concernées pour la nouvelle génération de chercheurs et de professionnels de santé, en privilégiant ceux qui sont originaires des PRFI.

2. Stratégie de priorisation du CIRC

Le CIRC axera ses recherches sur les domaines où **l'impact sur la santé publique est le plus fort et le bénéfique pour les individus le plus important**. Cette démarche a conduit le CIRC à identifier des priorités et à réfléchir sur sa mission et ses points forts.

Les priorités ont été établies suite à une série de consultations avec un large éventail de parties intéressées : personnel du CIRC, principaux spécialistes mondiaux de la lutte contre le cancer, homologues de l'OMS et instances dirigeantes du CIRC. Deux catégories de priorités étroitement liées ont ainsi été identifiées : les **priorités scientifiques fondamentales** et les **priorités émergentes**, détaillées ci-dessous.

Points forts du CIRC

Recherche et renforcement des capacités dans les PRFI

Le CIRC occupe une position unique lorsqu'il s'agit de coordonner les recherches et de mettre en place durablement des programmes de renforcement des capacités dans les PRFI. Du fait de son expertise en matière de prévention du cancer, de sa conception de la recherche fondée sur l'ouverture et la collaboration et de son statut de membre de l'ONU, il est reconnu incontestablement comme le catalyseur et le moteur de la recherche sur la prévention du cancer.

Le CIRC participe en outre au renforcement des capacités dans le domaine de la prévention du cancer dans les PRFI. Grâce aux échanges nombreux et très nourris qu'il entretient avec les acteurs de la recherche dans les PRFI, il a développé un vaste réseau unique de collaborateurs et de partenaires, et acquis une solide expertise sur les problèmes, les ressources et le contexte de la recherche sur le cancer dans ces pays.

De plus en plus conscient des lacunes en matière de connaissances et de compétences, le CIRC est bien placé pour développer des programmes de renforcement des capacités appropriés et adaptés, et pour identifier les publics cibles les plus pertinents pour les activités de formation ou de tutorat.

Membre de la « famille de l'ONU »

Le CIRC entretient des relations très étroites avec l'OMS. Étant donné que leurs missions sont complémentaires et qu'elles ont les mêmes objectifs, les deux organisations doivent communiquer en permanence, collaborer étroitement et coordonner leurs programmes de travail. Il est en effet important pour le CIRC de faire partie de l'OMS dans la mesure où les travaux de cette dernière sur les MNT et le cancer, et plus particulièrement l'interprétation qu'elle fait des résultats des recherches du CIRC et la synthèse de ses données scientifiques sur l'étiologie et la prévention du cancer, permettent de formuler des recommandations et des directives, de proposer des interventions et d'élaborer des politiques en matière de santé publique.

En tant que membre de la famille des Nations Unies, le CIRC coopère de manière transparente et efficace avec de nombreuses agences onusiennes et bénéficie, le cas échéant, de leur présence sur le terrain. L'affiliation à l'ONU facilite également les collaborations du CIRC avec les organisations non gouvernementales œuvrant pour la santé, au niveau mondial ou régional.

Une plateforme de recherche ouverte et objective

Le CIRC offre à ses collaborateurs et partenaires scientifiques l'accès à une plateforme de recherche unique par sa portée, son impartialité et sa neutralité. La double position du CIRC, en tant qu'institut international dédié à la recherche et agence de l'OMS spécialisée et autonome lui permet de catalyser et de promouvoir la recherche sur le cancer au-delà des frontières nationales et des lignes de fracture politique. Cette position lui permet de piloter de larges consortiums de recherche internationaux sur la prévention du cancer et d'y contribuer de manière importante.

Par exemple, les études en population sur les cancers ou les expositions rares, ou la combinaison des deux, bénéficient grandement d'une approche internationale et coordonnée de la recherche et de l'accès aux données pertinentes, au-delà des frontières et des systèmes de santé. De même, le CIRC est bien placé pour piloter les recherches en population sur certains clusters de cancers, notamment lorsqu'ils surviennent dans des zones géographiques où les capacités et l'expérience sont insuffisantes pour initier les recherches nécessaires.

Une autorité indépendante et impartiale pour évaluer le poids du cancer et la cancérogénicité de certaines substances et de certaines expositions

Depuis 1971, le CIRC a évalué plus de 1000 agents potentiellement cancérogènes et partagé les résultats avec la communauté mondiale de la santé publique. Lorsqu'elles réglementent l'utilisation de certaines substances ou l'exposition à ces substances ou à certains facteurs, les autorités mondiales et nationales s'appuient sur les évaluations du CIRC et s'y réfèrent en raison de leur qualité et de l'indépendance qui les entoure. Les *Monographies du CIRC* servent de guides pratiques et de documents de référence pour l'élaboration des mesures de lutte contre le cancer.

Le CIRC peut faire état d'un bilan unique quant à la diffusion régulière des dernières connaissances scientifiques, reconnues pour leur objectivité, sur la cancérogénicité. Ce succès repose sur sa capacité à recruter des experts de renommée internationale, indépendants et impartiaux, venant du monde entier. En outre, les procédures qui sous-tendent les évaluations des *Monographies du CIRC* sont unanimement respectées pour leur transparence et leur rigueur et servent de modèle pour les évaluations de la cancérogénicité effectuées à travers le monde.

Le CIRC fait autorité au niveau mondial et constitue la source de référence incontestable et indépendante pour les statistiques mondiales du cancer et autres indicateurs, fournissant aux décideurs politiques les données fiables dont ils ont besoin pour prendre des décisions. Le CIRC donne à la communauté mondiale du cancer tous les éléments nécessaires pour comprendre l'ampleur actuelle du risque de cancer et ses tendances aux niveaux national, régional et mondial.

Grâce au soutien mutuel et aux collaborations avec les registres du cancer en population du monde entier, le CIRC est à même de diffuser librement les indicateurs nationaux pour la surveillance du cancer. Les registres sont des sources d'information précieuses qui permettent de définir les plans nationaux de lutte contre le cancer et de promouvoir la recherche locale dans ce domaine. L'Initiative mondiale pour le développement des registres du cancer (GICR pour *Global Initiative for Cancer Registry Development*) lancée par le CIRC rassemble les agences internationales et nationales impliquées dans l'amélioration de la surveillance du cancer dans les différents pays.

Rôle fédérateur du CIRC pour la communauté scientifique mondiale et réseaux de recherche collaborative

Le CIRC est reconnu pour sa capacité à rassembler au niveau mondial tous ceux qui travaillent dans des domaines de recherche et disciplines scientifiques qui tournent autour de la prévention du cancer. Depuis sa création, sa capacité à rassembler l'expertise mondiale et l'excellence scientifique en matière de prévention du cancer n'a cessé de croître. Cette qualité unique permet au CIRC de faire facilement appel à des experts éminents et à des institutions de premier plan pour des consultations scientifiques, des évaluations ou des recherches collaboratives. De plus, le CIRC est au centre d'un vaste réseau de recherche collaborative qui s'étend effectivement sur les cinq continents. Ce réseau lui permet de lancer et de piloter avec autorité des projets scientifiques collaboratifs sur la prévention du cancer qui abordent des questions de santé publique d'importance mondiale. Au cours des cinq prochaines années, le CIRC renforcera son pouvoir fédérateur et élargira son réseau de collaborations, en mettant l'accent sur les PRFI.

Priorités fondamentales et priorités émergentes

Priorités scientifiques fondamentales

Le CIRC continuera à axer ses recherches sur ses **priorités scientifiques fondamentales** pour apporter des réponses aux quatre questions primordiales en matière de prévention du cancer :

- Qui peut être atteint de cancer ? Où et quand ?
- Qu'est-ce qui cause le cancer ?
- Comment prévenir efficacement le cancer ?
- Comment mobiliser les connaissances acquises et renforcer les capacités mondiales en matière de recherche sur le cancer ?

Les données au service de l'action

Qui peut être atteint de cancer ? Où et quand ?

Il est nécessaire de décrire le poids du cancer pour chaque personne, en précisant le lieu et la date, pour en comprendre les causes et évaluer l'impact des interventions à visée préventive, et transmettre tous ces éléments et leur synthèse aux acteurs concernés et aux bénéficiaires.

L'analyse approfondie des variations géographiques et temporelles de l'incidence et de la survie, de la proportion des cancers attribuables aux différents facteurs de risque et de l'impact à long terme des actions de prévention au niveau de la population permettra d'évaluer les bénéfices économiques et sanitaires de la prévention du cancer dans le monde.

Comprendre les causes du cancer

Qu'est-ce qui cause le cancer ?

Pour améliorer les données scientifiques permettant de définir des stratégies de prévention du cancer et mettre en place des interventions efficaces, il est nécessaire de comprendre les causes de cancer connues ou encore inconnues, mais néanmoins susceptibles de jouer un rôle important, comprendre leurs mécanismes d'action et les liens de causalité entre l'exposition aux facteurs de risque environnementaux, comportementaux, nutritionnels, génétiques, infectieux et le développement du cancer.

Pour identifier les déterminants biologiques du cancer, on aura recours à la métatome de pointe (métabolomique, protéomique, épigénomique, séquençage de nouvelle génération, etc.) pour l'étude de vastes cohortes épidémiologiques en population générale.

De la compréhension à la prévention

Comment prévenir efficacement le cancer ?

Pour avoir un impact sur la santé publique, il est indispensable de traduire les connaissances acquises dans le cadre des recherches sur l'étiologie⁶ du cancer en informations exploitables et en une base de données factuelles solides permettant de définir des interventions à visée préventive comme la vaccination.

Avec une meilleure compréhension du processus qui conduit au développement du cancer, il sera possible de concevoir des interventions à but préventif qui ciblent le cancer à un stade précoce, par exemple par le dépistage. Une bonne compréhension des causes du cancer facilite également l'évaluation de l'efficacité des interventions mises en place.

Mobilisation des compétences

Comment mobiliser les connaissances acquises...

Pour améliorer la compréhension du cancer, il faut mettre les résultats des recherches et les connaissances scientifiques à la disposition de la communauté internationale impliquée dans la lutte contre le cancer et dans la santé publique, de préférence sous forme d'évaluations et de synthèses systématiques, et en utilisant des réseaux et des circuits bien établis.

La diffusion régulière des données scientifiques sur l'apparition du cancer et ses causes et sur les interventions qui s'avèrent efficaces, permettra aux spécialistes du cancer, aux autorités nationales et aux décideurs de prendre les bonnes décisions en matière d'interventions.

... et renforcer les capacités mondiales en matière de recherche sur le cancer ?

Il faut des chercheurs et des professionnels de santé qualifiés pour produire des données et mettre en application les connaissances scientifiques. Les pays doivent disposer de capacités suffisantes pour comprendre les données scientifiques, les interpréter en fonction de leur propre contexte, et enfin concevoir et mettre en œuvre des interventions pertinentes. De nombreux pays, notamment ceux dont les ressources sont limitées, manquent encore d'infrastructures de recherche et de ressources humaines qualifiées, ce qui pose un problème.

Il va falloir former la nouvelle génération de chercheurs et de professionnels de santé dans l'ensemble des disciplines de recherche sur le cancer. Les stagiaires seront encadrés par des tuteurs et intégrés à des projets de recherche collaborative. Ils participeront à des études de terrain et à des travaux de laboratoire. L'utilisation d'outils d'apprentissage en ligne et autres techniques de formation à distance sera considérablement accrue au cours des prochaines années.

⁶ Etude des causes des maladies

Priorités émergentes

Trois autres domaines, en pleine évolution, ont été considérés comme d'une grande importance à l'échelle mondiale pour la recherche sur la prévention du cancer. C'est pourquoi ils ont été retenus comme nouvelles priorités (ou **priorités émergentes**) du CIRC pour les cinq prochaines années :

- **Facteurs de risque en évolution et populations en transition,**
- **Recherche opérationnelle,**
- **Impact économique et sociétal du cancer.**

Ces thèmes ont été jugés particulièrement pertinents dans la mesure où :

1. ils correspondent parfaitement aux priorités scientifiques fondamentales du CIRC et présentent, pour elles, un intérêt certain,
2. ils permettent au CIRC de mettre à profit ses points forts,
3. ils sont susceptibles de faire avancer la recherche sur la prévention du cancer et d'avoir un impact important sur la charge mondiale du cancer au cours des prochaines années.

Facteurs de risque en évolution et populations en transition

La transition épidémiologique en cours⁷, caractérisée notamment par la place croissante des maladies non transmissibles (MNT)⁸, a des répercussions importantes sur le fardeau mondial du cancer, alors que de nombreux PRFI ont à supporter le double poids des maladies infectieuses et des MNT.

Il reste à mieux étudier, décrire et comprendre l'impact de ces transitions sur les causes et la progression du cancer, afin d'en tirer des conséquences pour l'avenir et d'identifier les actions de prévention qui pourraient être mises en place, en particulier dans les PRFI.

Parallèlement, la transition des risques environnementaux⁹ liée à l'urbanisation et à la mondialisation affecte les risques de cancer en entraînant une modification des facteurs environnementaux et comportementaux (changement de régime alimentaire, augmentation des niveaux d'obésité, diminution de l'activité physique, apparition de nouveaux risques professionnels ou comportementaux, exposition à des polluants industriels, modification de la composition des polluants présents dans l'air, dans les aliments et dans l'eau).

⁷ Omran AR (2005) [1971]. The epidemiologic transition: a theory of the epidemiology of population change. *Milbank Q.* 83(4):731–57.

⁸ Mercer AJ (2018). Updating the epidemiological transition model. *Epidemiol Infect.* 146(6): 680–87.

⁹ Smith KR, Ezzati M (2005). How environmental health risks change with development: the epidemiologic and environmental risk transition revisited. *Annu Rev Environ Resour.* 30:291–333. [Note : Ici, le terme « transition des risques environnementaux » inclut les modifications concernant le cancer observées à l'échelle mondiale (par exemple le changement de répartition des facteurs de risque infectieux), qui sont associées au changement climatique.]

Le CIRC s'avère particulièrement compétent dans ce domaine de par ses travaux en épidémiologie descriptive, en particulier ses études sur l'incidence des cancers attribuables à différents facteurs de risque, ses recherches expérimentales et ses études de population sur l'étiologie des cancers, outre sa pluridisciplinarité qui facilite l'analyse multidimensionnelle de l'exposition à de nombreux facteurs de risque et leur interdépendance.

Recherche opérationnelle

En matière de prévention du cancer, la recherche opérationnelle est l'étude scientifique des processus, des outils et des méthodes permettant de mettre en œuvre les interventions à visée préventive, ainsi que l'étude scientifique des conditions environnementales dans lesquelles elles s'inscrivent. L'un des principaux objectifs de cette recherche consiste à soutenir et à guider la mise en place d'interventions dont l'efficacité aura été démontrée. La réussite de ces interventions et de leur déploiement dépend du contexte local et des capacités des systèmes de santé concernés, de la disponibilité de ressources humaines, financières et infrastructurelles adéquates, ainsi que de la qualité et de la fiabilité des données pour les populations concernées. Il est donc important de mieux comprendre les facteurs impliqués et les caractéristiques des systèmes de santé concernés, leur interdépendance et leur influence sur l'efficacité des interventions.

Le CIRC s'appuiera sur l'expérience qu'il a acquise dans l'évaluation des programmes de diagnostic précoce et de dépistage dans la population, dans la conduite d'études multicentriques internationales et dans la gestion de réseaux de recherche collaborative. Il pourra ainsi s'impliquer de plus en plus dans l'étude de la mise en œuvre des mesures de prévention du cancer scientifiquement fondées, dans différentes situations et différents groupes de populations, en s'intéressant tout particulièrement aux PRFI.

Impact économique et sociétal du cancer

Impact économique du cancer : Quel que soit leur niveau de revenu, les pays sont confrontés à d'énormes difficultés face à la charge croissante du cancer. Les inégalités dans la prise en charge et l'issue des cancers sont très importantes, que ce soit entre les pays ou au sein d'un même pays, ce qui a pour conséquence des décès prématurés qui auraient pu être évités, de graves menaces pour les budgets de la santé et l'économie des pays, et des situations financières catastrophiques pour les patients et leurs familles.

Depuis 2014, le CIRC mène des recherches sur l'impact économique du cancer, avec notamment la description systématique du poids économique du cancer et la production de données et d'outils susceptibles de guider l'élaboration des politiques nationales et l'allocation de ressources pour la prévention du cancer.

Inégalités face au cancer : La charge du cancer n'est pas répartie de manière égale entre les pays, au sein des pays et entre les différents groupes sociaux. Ce sont les conditions sociales et économiques dans lesquelles les individus naissent, vivent, travaillent et vieillissent qui déterminent leur santé. Elles sont

à la source des gradients sociaux bien connus dans l'incidence, la survie et la mortalité de nombreux cancers. Les inégalités en matière de cancer et de facteurs de risque de cancer affectent de manière démesurée les personnes et les groupes sociaux défavorisés.

Étant donné sa capacité à catalyser les collaborations nécessaires pour étudier des phénomènes qui méritent d'être compris à la fois au niveau local et au niveau mondial, le CIRC est bien placé pour entreprendre des études sur les inégalités face au cancer. De plus, son expérience et ses compétences en matière de collecte de données, d'études comparatives internationales et de synthèse des données scientifiques sont autant d'atouts justifiant son implication croissante dans ce domaine. Enfin, le CIRC a l'habitude de mener des études dans différents contextes économiques et pourra utiliser les indicateurs de développement humain pour examiner les disparités en matière de cancer.

3. Coopération avec l'Organisation mondiale de la Santé (OMS)

Le CIRC est l'agence de l'OMS spécialisée dans le cancer. La relation entre les deux organisations est marquée par la complémentarité de leurs missions et par l'étroite coordination de leurs activités respectives en matière de prévention du cancer.

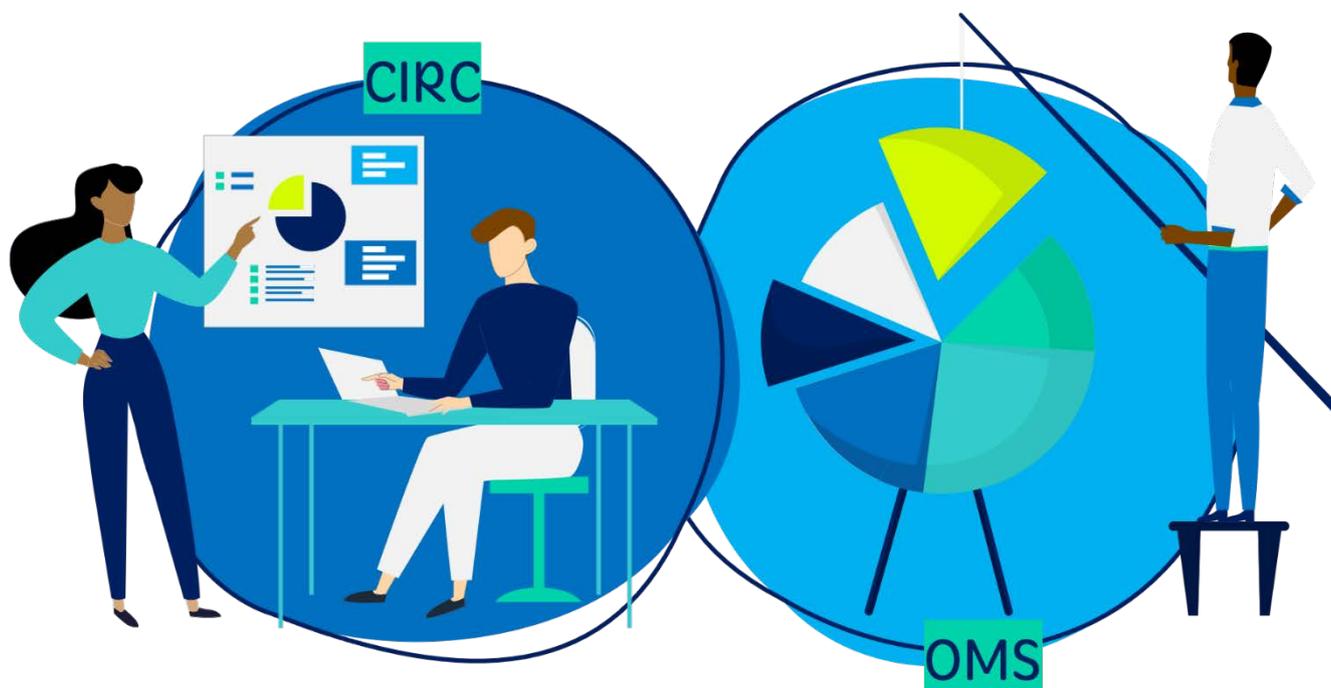
L'OMS et le CIRC mènent conjointement des projets de nature à renforcer le leadership de l'OMS dans la mise en œuvre du Plan d'action mondial contre les MNT. Le CIRC va encore amplifier cette relation et resserrer les liens entre ses recherches sur la prévention du cancer et le travail normatif de l'OMS. Cela pourrait se traduire par **la mise en place d'un cadre de collaboration formel** entre le CIRC, le siège de l'OMS et ses bureaux régionaux. Ce nouveau cadre de collaboration comprendra :

- un comité de surveillance de haut niveau (comprenant des hauts responsables de l'OMS et du CIRC) qui sera chargé de donner des conseils sur la mise en œuvre du plan opérationnel OMS/CIRC sur la prévention du cancer ;
- un groupe de travail ou comité opérationnel (comprenant des agents compétents au niveau opérationnel) qui sera chargé de coordonner la mise en œuvre de ce plan.

La production par le CIRC de données scientifiques sur l'apparition du cancer, ses causes et les moyens de prévention fait partie intégrante des nombreuses activités de l'OMS liées au cancer. La coopération entre le CIRC et l'OMS concerne essentiellement i) la surveillance et le suivi du cancer ; ii) l'évaluation des agents environnementaux potentiellement cancérigènes ; iii) les cancers de l'enfant (enregistrement, étiologie et impact économique) ; iv) les facteurs de risque environnementaux et nutritionnels du cancer ; v) les cancers imputables aux infections par le virus de l'hépatite B (VHB) et le virus de l'hépatite C (VHC) ; vi) l'évaluation de la mise en œuvre de stratégies et d'interventions visant à prévenir le cancer, établies à partir de données probantes ; vii) les conséquences économiques du cancer ; viii) les inégalités face au cancer et ix) le Code mondial contre le cancer.

Le CIRC va renforcer les interactions avec l'OMS dans les domaines mentionnés ci-dessus, augmenter son implication et intensifier sa collaboration avec l'ensemble des divisions et départements de l'OMS concernés, notamment pour planifier et mettre en œuvre conjointement des activités spécifiques, chaque fois que cela sera possible et utile.

La participation du CIRC à l'Équipe spéciale interorganisations des Nations Unies pour la prévention et la maîtrise des MNT (UNIATF) est un élément central de sa mission. Dans ce cadre de coopération, le Centre apportera son concours et son expertise en matière d'enregistrement des cancers, de surveillance nutritionnelle et de dépistage et détection précoces, pour aider les États membres de l'OMS à utiliser le Cadre mondial de suivi des MNT.



Par exemple, le CIRC participe à la mise en œuvre de la Stratégie mondiale de l'OMS visant à accélérer l'élimination du cancer du col de l'utérus en tant que problème de santé publique de la façon suivante : i) réévaluation de l'efficacité du dépistage du cancer du col de l'utérus ; ii) suivi et évaluation de l'élimination du cancer du col de l'utérus en Afrique subsaharienne ; iii) évaluation des programmes de vaccination contre le virus du papillome humain (VPH) dans différents pays ; et iv) évaluation de l'efficacité des programmes de dépistage du cancer du col de l'utérus et traitement des lésions précancéreuses.

Au cours des cinq prochaines années, le CIRC évaluera l'efficacité des différents programmes de vaccination contre le VPH (par exemple, ceux qui utilisent un schéma avec un nombre de doses réduit) et en modélisera l'impact. Les résultats obtenus aideront les autorités sanitaires à mettre en œuvre des programmes de vaccination de masse contre le VPH.

4. Mise en œuvre de la Stratégie à moyen terme 2021–2025

Leadership stratégique

Le CIRC établira durablement les conditions favorables à la mise en œuvre de sa Stratégie à moyen terme, notamment en affichant fermement sa vision et sa mission, de façon à renforcer son identité auprès de son personnel et des Etats participants.

Le CIRC reste ouvert au changement. Il est prêt à poursuivre la priorisation de ses activités et à relever les défis à venir. Il va en outre renforcer sa capacité à travailler dans un environnement sanitaire politisé, tout en maintenant sa position de neutralité et d'indépendance, notamment en forgeant des relations stratégiques avec des partenaires tout aussi indépendants et opérant au niveau international.

Le CIRC va intensifier ses interactions avec les experts et les décideurs du domaine de la santé des Etats participants, en étroite consultation avec les bureaux nationaux de l'OMS, cela dans le but d'identifier les domaines de recherche sur la prévention du cancer présentant pour eux un intérêt particulier. Le CIRC renforcera en outre son engagement avec les entités multinationales et régionales qui jouent un rôle de plus en plus important dans la lutte contre le cancer et la prévention, comme la Commission européenne.

Le CIRC restera fidèle à sa mission, tout en s'assurant que sa structure organisationnelle est suffisamment souple pour répondre aux besoins en constante évolution. Sa structure organisationnelle reflétera ses priorités scientifiques fondamentales, favorisera la collaboration entre les différentes disciplines scientifiques et aidera à mieux faire connaître le rôle du CIRC dans la lutte contre le cancer.

Les données au service de l'action

Fidèle à sa vision d'un monde où le cancer régresse, le CIRC collecte, analyse, évalue et diffuse les données auprès de la communauté du cancer au sens large, afin d'éclairer la recherche et la lutte mondiale contre cette maladie.
--

Les données fournies aux autorités sanitaires nationales, aux organisations internationales compétentes et à l'OMS comprendront de plus en plus d'informations sur les bénéfices économiques et sanitaires de l'intégration d'actions de prévention spécifiques dans les plans nationaux de lutte contre le cancer.

Le CIRC diffusera régulièrement le contenu de ses bases de données et ses publications phares telles que GLOBOCAN¹⁰ et *Cancer Incidence in Five Continents (CI5)*, via l'Observatoire mondial du cancer (GCO pour *Global Cancer Observatory*). Les données de surveillance recueillies par les registres du cancer constitueront toujours la base des indicateurs nationaux, très utiles pour la planification et l'établissement des priorités mondiales en matière de cancer, et pour la détermination, au niveau de chaque pays, de l'évolution de la fréquence et du profil de la maladie, du rôle de certains facteurs de risque spécifiques et de l'impact des interventions.

La publication CI5 restera la source de référence pour les données sur l'incidence internationale du cancer, grâce à la collaboration directe avec les registres du cancer en population du monde entier, le CIRC assurant le Secrétariat de l'Association internationale des registres du cancer (IACR pour *International Association of Cancer Registries*). Le CIRC continuera à aider les registres du cancer, en particulier ceux des PRFI, à améliorer leur couverture, leur qualité et leur capacité.

¹⁰ La base de données GLOBOCAN fournit des estimations nationales de l'incidence, de la mortalité et de la prévalence de 36 types de cancer, par sexe et par groupe d'âge, dans 185 pays ou territoires.

L'Initiative mondiale pour le développement des registres du cancer (GICR pour *Global Initiative for Cancer Registry Development*)¹¹ se poursuivra. Six pôles régionaux GICR ainsi que les centres collaborateurs CIRC-GICR associés fourniront une assistance à la carte à différents PRFI, en tenant compte de leurs besoins et de leur préparation au niveau national.

Alors que le profil des cancers dans les PRFI ressemble de plus en plus à celui des pays à revenu élevé, le CIRC est à même de rendre compte des changements survenant au niveau mondial dans la magnitude et la distribution des indicateurs correspondants. Il développera en outre un cadre méthodologique permettant de quantifier la proportion de cancers attribuables aux principaux facteurs de risque environnementaux et comportementaux (tabagisme, consommation d'alcool, infections, obésité, inactivité physique, mauvaise alimentation et rayonnements ultraviolets) ainsi que les effets bénéfiques de l'allaitement maternel sur le risque de cancer du sein et de l'ovaire.

Il apparaît de plus en plus important de saisir les données de **survie au cancer**, en les stratifiant si possible en fonction du stade de la tumeur au moment du diagnostic, et de les comparer au niveau international. L'augmentation du nombre de survivants du cancer à travers le monde s'accompagne d'une augmentation des séquelles liées au traitement de la maladie. Le CIRC cherchera à mesurer la qualité de vie des patients atteints de cancer, en calculant en premier lieu les années de vie corrigées de l'incapacité (DALY). Il s'efforcera de donner aux registres des PRFI de plus en plus de moyens pour qu'ils puissent analyser eux-mêmes les statistiques de survie au cancer. Il veillera également à ce que les données sur la stadification du cancer soient disponibles et comparables au plan international, en renforçant sa collaboration avec les experts et les organismes internationaux concernés.

Le CIRC s'efforcera de prédire le nombre de cas et de décès qui pourraient être évités à l'avenir pour les principaux cancers, ainsi que les **économies réalisées grâce aux interventions** ciblant, entre autres, le tabagisme, la consommation d'alcool, l'obésité et les principaux agents infectieux. Ces études visent à aider les pays à mettre en place les politiques qui leur permettront de réduire la charge du cancer.

Par ailleurs, le CIRC développera ses activités dans le domaine de **l'économie de la santé appliquée au cancer**. Les recherches porteront sur : i) l'évaluation du poids économique du cancer en lien avec les inégalités socio-économiques ; ii) l'intégration des données économiques dans l'Observatoire mondial du cancer ; iii) l'estimation de l'impact, du coût et de la faisabilité d'interventions prioritaires spécifiques à chaque pays ; iv) le développement d'outils permettant d'estimer les ressources nécessaires pour lancer, mettre en œuvre et soutenir les activités d'enregistrement du cancer. L'OMS et le CIRC sont actuellement en train de développer conjointement un outil de calcul des coûts qui permettra de réaliser toute une série d'études à partir de différents scénarios, et de quantifier l'impact économique et sanitaire de mesures de prévention dans différents contextes.

Les liens de causalité entre les inégalités sociales et les **inégalités en matière de santé et de cancer** sont complexes et encore mal compris. C'est pourquoi le CIRC mènera des recherches dans ce domaine en collaboration avec des instituts de recherche et des organismes de santé publique du monde entier. Il s'impliquera davantage pour aider les pays à collecter les données qui permettront de mieux décrire et de mieux comprendre les disparités du cancer entre les différents pays. Il faut pour cela que les registres du cancer du monde entier puissent fournir des données de bonne qualité. A cette fin, le CIRC et l'Association internationale des registres du cancer continueront à promouvoir ensemble des normes internationales pour la collecte et la diffusion des données.

¹¹ La GICR est un partenariat visant à renforcer la qualité des données sur le cancer dans les PRFI et leur utilisation pour la planification de la lutte contre le cancer.

Pour identifier la source de ces inégalités, le CIRC étudiera différents facteurs, notamment les déterminants sociaux, leur interaction avec les systèmes de santé, et leur impact sur l'accès des individus aux actions de prévention et de dépistage. Il cherchera également à identifier les obstacles au dépistage et au diagnostic précoce au niveau local et dans différentes situations, et leur impact sur la mortalité par cancer (et sur la survie). Les résultats de ces recherches devraient aider les décideurs politiques et les autorités de santé à identifier et à mettre en place des interventions appropriées et efficaces.

La contribution du CIRC à la recherche sur le cancer de l'enfant

Mené en collaboration avec les registres du cancer du monde entier, l'initiative intitulée **Incidence internationale des cancers pédiatriques (IICC pour *International Incidence of Childhood Cancer*)**¹² est un projet phare du CIRC qui décrit l'incidence du cancer chez les enfants et les adolescents. Par ailleurs, le CIRC participe, depuis son lancement en septembre 2018, à l'**Initiative mondiale de l'OMS pour la lutte contre le cancer de l'enfant**¹³. Il est chargé, à ce titre, de renforcer les capacités des registres du cancer à collecter et diffuser durablement des données fiables sur les cancers pédiatriques dans le monde. Depuis 2020, **en partenariat avec le *St Jude Children's Research Hospital***, le CIRC aide à l'enregistrement des cancers de l'enfant dans certains pays sélectionnés, développe des programmes de formation adaptés et établit un consensus international pour les procédures d'enregistrement. Il révisé périodiquement la classification des cancers de l'enfant et du jeune adulte ; la première édition de la ***Classification OMS des tumeurs pédiatriques*** sera publiée en 2021.

Dans les années qui viennent, le CIRC va collaborer avec l'Initiative internationale pédiatrie et nutrition (*International Initiative for Pediatrics and Nutrition*) du Centre médical Irving de l'Université Columbia pour étudier le **rôle de l'alimentation, de l'obésité et de la santé métabolique** dans le cancer chez l'enfant, en mettant l'accent sur les PRFI.

Par ailleurs, le CIRC cherchera s'il existe des liens de causalité entre i) les **lignes de distribution électrique à haute tension** induisant des champs électromagnétiques d'extrêmement basse fréquence et un risque accru de leucémie infantile, et ii) **l'exposition des parents aux pesticides** – lors du travail agricole – et un risque accru de cancer chez les enfants.

Le CIRC s'attachera en outre à améliorer la compréhension, au niveau moléculaire, des cancers de l'enfant et de l'adolescent induits par des **facteurs de risque agissant *in utero* et au début de la vie** (âge de la mère et du père, adiposité durant la grossesse, tabagisme et consommation d'alcool). Le CIRC étudiera également les **facteurs de risque de seconds cancers** et produira, pour les registres, des directives pour la déclaration des seconds tumeurs primitives chez les jeunes patients.

¹² L'*International Incidence of Childhood Cancer* – IICC – Incidence internationale des cancers pédiatriques, est un projet de collaboration entre le CIRC et l'Association internationale des registres du cancer (IACR pour *International Association of Cancer Registries*).

¹³ Initiative mondiale de lutte contre le cancer de l'enfant (*WHO Global Initiative for Childhood Cancer*). <https://www.who.int/cancer/child>, et (en anglais) <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/cancer-in-children-hood-cancer/en/>

Enfin, le CIRC évaluera l'**impact économique du cancer de l'enfant** dans les PRFI, d'après les difficultés financières rencontrées par les familles concernées.

Comprendre les causes du cancer

Il est nécessaire de comprendre les causes du cancer pour pouvoir identifier les mesures de prévention appropriées. Plus précisément, il est indispensable de comprendre les mécanismes selon lesquels ces causes entraînent le développement de cancers, pour pouvoir concevoir et mettre en œuvre des interventions efficaces et faire en sorte qu'il y ait moins de cancers. Il est tout aussi important d'identifier et d'évaluer les principaux facteurs de risque, en particulier ceux sur lesquels on peut agir, et de mieux comprendre la façon dont ils affectent la charge du cancer.

Le CIRC axera plus particulièrement ses recherches sur l'étiologie des cancers liés aux facteurs de risque prédominants dans la phase actuelle de transition : obésité, mode de vie sédentaire, mauvaises habitudes alimentaires, consommation d'alcool, tabagisme, exposition aux polluants environnementaux (ou aux produits chimiques en général), risques professionnels et risques liés aux rayonnements (ionisants, optiques et non ionisants) et changement climatique.

La recherche sur le rôle du **mode de vie, de l'alimentation et du métabolisme** dans le développement et la prévention du cancer reste un axe majeur, car cela permettra d'obtenir des informations utiles pour l'élaboration de mesures de prévention appropriées. Le CIRC ira au-delà des domaines traditionnels de la recherche sur la nutrition en lien avec le cancer et exploitera les avancées méthodologiques dans les techniques de profilage moléculaire, en intégrant les données obtenues par les approches « omiques » dans l'étude des cohortes de population et les études d'intervention. Les études d'épidémiologie moléculaire et génomique sont importantes pour identifier les biomarqueurs du développement du cancer et en mettre en évidence les mécanismes moléculaires. Ces recherches incluront des études expérimentales qui aideront à confirmer la causalité et à approfondir la compréhension des mécanismes.

Le CIRC étudiera le rôle de l'obésité et des dysfonctionnements métaboliques dans le développement du cancer. Il identifiera des biomarqueurs de l'alimentation et de la nutrition et les utilisera pour étudier l'étiologie du cancer. Il explorera la multimorbidité et les voies biologiques communes au cancer, au diabète et aux maladies cardiovasculaires, en appliquant son expertise en laboratoire et en biostatistique à l'étude de vastes cohortes de population, comme la cohorte EPIC, ainsi qu'aux études de cohortes menées en Afrique du Sud, au Maroc et en Amérique latine.

Par exemple, le CIRC réalisera le profilage métabolomique et protéomique d'échantillons sanguins conservés dans la biobanque, provenant de milliers de sujets ayant par la suite développé un cancer et de témoins qui n'ont pas développé de cancer, dans le but d'identifier les signatures métaboliques de la cancérogenèse. Cette recherche permettra de découvrir de nouvelles voies du processus cancéreux et d'améliorer la compréhension des mécanismes reliant l'obésité, l'alimentation et le mode de vie à certains types de cancer. Les études porteront essentiellement sur les cancers présentant des liens clairs avec la nutrition et les troubles métaboliques, c'est-à-dire principalement les cancers colorectal, pancréatique et hépatique, ainsi que sur les cancers dont on sait qu'ils ont un lien avec les hormones tels que les cancers du sein, de la thyroïde et de l'endomètre.

L'étude EPIC (*European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition*) est une étude de cohorte de type longitudinal portant sur environ 521 000 participants recrutés dans 10 pays européens entre 1992 et 1999.

L'étude EPIC a été mise en place pour étudier le rôle de l'alimentation, du mode de vie et de la génétique dans l'étiologie du cancer. Le nombre de cas de cancers augmente considérablement parmi les membres de cette cohorte, la seule au monde à compter un nombre aussi élevé de cancers pour lesquels on possède des échantillons biologiques prélevés avant le diagnostic, ainsi que des informations recueillies grâce à des questionnaires standardisés. A ce jour, plus de 62 000 participants à l'étude EPIC ont, à un moment donné, reçu un diagnostic de cancer.

Les données et les échantillons biologiques recueillis dans le cadre de l'étude EPIC constituent une ressource précieuse pour le CIRC et de nombreux collaborateurs du monde entier. Ils sont de plus en plus utilisés pour des études sur l'étiologie des maladies, et plus particulièrement du cancer. De grandes études faisant appel à la protéomique, la métabolomique, la génomique et le séquençage des tumeurs vont être réalisées au cours des cinq prochaines années, et un nouveau cycle de suivi des participants de l'étude aura lieu en 2021.

Le CIRC offrira son concours à l'analyse détaillée des facteurs environnementaux et comportementaux, et apportera son expertise en matière de biobanque et de pathologie. Il aidera les consortiums internationaux à rassembler un nombre d'échantillons suffisant pour pouvoir réaliser des études génétiques et génomiques informatives et vérifiera s'il est possible d'utiliser les bases de données régionales.

Le CIRC continuera à mener des **études génétiques** pour tenter d'élucider les causes du cancer dans différentes populations, notamment les mécanismes impliqués dans les prédispositions génétiques, le rôle des mutations germinales et somatiques dans l'évolution des cancers, et l'effet de l'exposition à certains facteurs environnementaux définis. Ces études, menées en collaboration avec des partenaires locaux, porteront sur les populations présentant un risque élevé de développer un type particulier de cancer et impliqueront un travail de terrain, notamment la collecte de prélèvements de tumeurs, de sang et d'autres fluides corporels, ainsi que le recueil de données épidémiologiques et cliniques.

Le CIRC poursuivra ses études initiales sur les prédispositions génétiques à certains cancers (lymphomes, cancers du poumon, du rein, de la tête et du cou), et cherchera à identifier d'autres types de prédispositions à ces mêmes cancers et à étendre ces études aux populations insuffisamment représentées.

Les études génomiques portant sur la « signature mutationnelle » des tissus tumoraux menées par le CIRC devraient permettre d'identifier les gènes impliqués dans différentes populations, ainsi que les gènes associés à des évolutions cliniques particulières. Le CIRC pilotera certaines des études de séquençage génomique les plus importantes au niveau mondial. Ainsi, le séquençage de la totalité du génome de 5000 cancers provenant de diverses populations va se poursuivre et si possible s'amplifier.

Le CIRC étudiera les **profils génétiques et épigénétiques et les mécanismes moléculaires** dérégulés par l'exposition à certains facteurs de risque, ainsi que leur contribution aux mécanismes de la cancérogenèse.

Le CIRC identifiera les altérations moléculaires associées à l'exposition à des facteurs de risque sélectionnés, environnementaux ou comportementaux, tels que les mycotoxines, les métaux lourds, les contaminants alimentaires et la consommation d'aliments et de boissons brûlants. Seront également étudiées les expositions aux agents environnementaux présumés cancérigènes, comme les perturbateurs endocriniens et les pesticides, ainsi que les altérations moléculaires en lien avec l'obésité. Ces études porteront sur les liens avec des types de cancer particuliers, comme les cancers du sein, du côlon-rectum, de la prostate et du rein, ou les cancers fréquents dans les PRFI, comme les cancers de l'œsophage et de la bouche ou les lymphomes non hodgkiniens.

Le CIRC caractérisera les propriétés biologiques des virus du papillome humain (VPH) et des polyomavirus, dont certains sont connus pour causer des cancers chez l'homme. Ces études fonctionnelles seront complétées par des études épidémiologiques destinées à corroborer et évaluer plus précisément leur rôle dans l'apparition de cancers. Le CIRC cherchera en outre à identifier de nouveaux virus potentiellement oncogènes, en se focalisant sur la famille des polyomavirus, dont certains pourraient avoir des propriétés oncogènes pertinentes chez l'homme.

Le CIRC va valider un modèle de cancérogenèse viro-induite, selon lequel un virus, sous l'action de certains facteurs environnementaux tels que les rayonnements UV, pourrait être à l'origine du premier événement impliqué dans la transformation cellulaire mais n'avoir plus aucun rôle par la suite. Des études épidémiologiques seront menées par la suite pour corroborer ce modèle et élaborer des actions de prévention adaptées, telles que la vaccination des populations à haut risque.

Le CIRC va amplifier ses recherches sur les facteurs de risque de cancer liés à **l'environnement naturel et anthropique** (modélisé par les activités humaines). Notamment, le CIRC continuera à mener des études dans la ceinture du cancer de l'œsophage qui suit la vallée du Rift africain, région où l'incidence élevée de ce cancer est encore mal comprise. Les premières études suggèrent le rôle majeur de la pollution environnementale (pollution des sources d'eau et de l'air à l'intérieur des maisons) et de certaines habitudes de vie (brassage de bière à domicile, consommation de boissons brûlantes, consommation de khat). Le CIRC va s'engager dans des études de terrain impliquant des prélèvements environnementaux et biologiques, afin d'établir s'il existe un lien entre ces facteurs de risque et ce cancer très meurtrier.

Le CIRC étudiera aussi, en particulier dans les PRFI, l'impact de la forte **contamination environnementale** qui affecte souvent les populations les plus défavorisées, notamment l'exposition résidentielle à l'uranium et à d'autres produits chimiques dans les zones riches en résidus miniers, la pollution de l'air des habitations due à l'utilisation de combustibles solides notamment à base de bois, la contamination due aux décharges de déchets électroniques, et les contaminations radioactives. En collaboration avec le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), le CIRC étudiera l'effet de la contamination de l'environnement par le pétrole sur le développement du cancer.

Le CIRC va coordonner la recherche sur l'exposition des travailleurs agricoles (principalement aux pesticides) en relation avec l'apparition d'hémopathies malignes et de cancers du sein, de la prostate et du testicule, et sur l'interaction des cancérigènes pulmonaires connus et présents en milieu professionnel, en cherchant à démêler les effets des différents produits chimiques et du tabagisme. Le CIRC étudiera les niveaux et les voies d'exposition, les mesures de protection des travailleurs et l'âge d'exposition dans les économies émergentes, où les populations sont souvent différentes de celles auxquelles on se réfère. En effet, ce type d'études sur lesquelles se fondent les directives de protection en vigueur, a été réalisé jusqu'ici dans des pays à revenu élevé. Les nouvelles études entreprises par le CIRC concerneront les travailleurs exposés au chrysotile, les ouvriers des mines de charbon, les chauffeurs routiers (exposition aux gaz d'échappement) et les travailleurs de l'industrie pétrolière.

Le CIRC examinera l'effet de **l'exposition prolongée à de faibles doses de rayonnements** résultant de la dispersion des déchets radioactifs, d'essais et d'accidents nucléaires. Il étudiera également l'exposition professionnelle des travailleurs de l'industrie nucléaire ainsi que l'exposition médicale aux rayonnements. Le résultat des recherches sur ces expositions professionnelles permettra d'élaborer des programmes de prévention adaptés, grâce à la participation des autorités chargées de la protection des travailleurs et de la radioprotection.

Le CIRC continuera également à mener des recherches sur l'effet de la téléphonie mobile, en cherchant à établir si l'utilisation intensive des téléphones portables peut provoquer des tumeurs du cerveau.

De la compréhension à la prévention

La mission du CIRC consiste essentiellement à utiliser les connaissances sur les causes et les facteurs de risque du cancer pour concevoir des **actions de prévention fondées sur des données scientifiques** formant la base des stratégies visant à sauver des vies.

Le CIRC va intensifier le développement et l'évaluation des outils et des interventions susceptibles de réduire la charge mondiale du cancer. Les différentes interventions sont classées ici selon qu'elles concernent :

- (i) la prévention primaire de **facteurs de risque modifiables** bien identifiés (par exemple, la prévention de l'infection par le VPH par la vaccination) ;
- (ii) la prévention secondaire par le **dépistage des populations asymptomatiques à risque** pour certains types de cancer (par exemple, cancers du col de l'utérus, du sein et du côlon-rectum) ;
- (iii) **le diagnostic précoce** des types de cancer les plus courants chez les personnes symptomatiques, de façon à détecter les tumeurs à un stade moins avancé et à améliorer la survie et la qualité de vie après traitement.

Le CIRC s'emploiera à accumuler les preuves de l'efficacité des stratégies de prévention et de détection précoce du cancer appliquées dans le cadre des soins de santé de routine, en particulier dans les PRFI. Des interventions dont l'efficacité a été prouvée dans des environnements contrôlés seront ainsi transposées dans des environnements réels, en tenant compte du contexte local, des difficultés rencontrées par les systèmes de santé et de leur viabilité à long terme.

Le CIRC continuera à axer ses recherches de **prévention primaire** sur les **cancers attribuables à des infections**, sachant qu'ils sont plus faciles à prévenir (grâce aux vaccins, aux outils diagnostiques et aux traitements) et que les agents infectieux sont responsables d'un nombre important de cancers dans les PRFI (jusqu'à 25% de l'ensemble des cancers dans une grande partie de l'Asie et de l'Afrique). Plus précisément, le CIRC continuera à s'impliquer dans l'évaluation de l'efficacité des programmes de vaccination contre le VPH, ainsi que dans la modélisation de l'impact de ces programmes selon différents scénarios. Les données générées aideront les autorités sanitaires à mettre en œuvre des programmes de vaccination de masse (par exemple, vaccination selon un schéma comportant un nombre réduit de doses), et contribueront ainsi à l'Initiative de l'OMS pour l'élimination du cancer du col de l'utérus.

Le CIRC évaluera également l'**impact des actions de prévention** du cancer du foie dirigées contre le VHB (vaccination) et le VHC (diagnostic et traitement). Ces études concerneront essentiellement les pays d'Afrique et d'Asie où ces cancers sont fréquents, et aideront ainsi l'OMS à atteindre son objectif d'élimination de l'hépatite virale dans le monde en tant que menace pour la santé publique. Dans

l'attente des résultats des essais qu'il mène actuellement pour établir l'efficacité du dépistage et du traitement de l'infection à *Helicobacter pylori* dans la prévention du cancer de l'estomac, le CIRC étudiera les modalités de mise en œuvre de programmes de prévention de cette bactérie dans les PRFI.

En ce qui concerne les interventions ciblant d'autres facteurs de risque de cancer sur lesquels il est possible d'agir, le CIRC vérifiera, lors des programmes de dépistage, l'efficacité des messages de prévention incitant à changer de mode de vie, en particulier leur effet d'une part sur la qualité de vie, et d'autre part sur les mécanismes biologiques participant à la cancérogenèse (par exemple, activité physique, données anthropométriques, microbiote intestinal, biomarqueurs nutritionnels).

Dans le domaine de la **prévention secondaire**, le CIRC évaluera l'apport des nouvelles technologies (intelligence artificielle, télémédecine mobile (m-santé) pour la prise en charge des patients, spectroscopie appliquée à la détection du VPH), et cherchera à identifier de nouveaux biomarqueurs permettant de stratifier le dépistage en fonction du risque, notamment en ce qui concerne les cancers du poumon, de l'estomac, de la vessie et de l'anus. De plus, le CIRC évaluera les moyens permettant de lever les obstacles à la mise en œuvre correcte et équitable du dépistage des cancers du col de l'utérus, du sein et du côlon-rectum. Ce travail se fera en collaboration avec les experts du dépistage des pays concernés, dans le cadre du programme Dépistage du cancer dans cinq continents (CanScreen5). Cela permettra d'obtenir des indications de **l'efficacité du dépistage du cancer** en situation réelle, d'identifier les failles en matière de qualité, et de réduire les obstacles économiques et sociaux à l'accès au dépistage.

Suivant la recommandation de l'OMS de donner la priorité au **diagnostic clinique précoce des cancers les plus fréquents** chez les sujets symptomatiques, le CIRC renforcera les recherches permettant de concevoir et d'évaluer des stratégies à différents niveaux. Il s'agira tout d'abord d'améliorer la démarche des personnes face à des signes d'alerte. Le CIRC évaluera l'impact de ces interventions sur différents paramètres : stade du cancer au moment du diagnostic, mortalité, survie et qualité de vie des patients, cela dans différents pays avec différents niveaux de ressources. Le CIRC continuera à étudier les obstacles au diagnostic précoce et à l'accès au traitement du cancer du sein dans les pays d'Afrique subsaharienne.

Le CIRC identifiera et validera de nouveaux biomarqueurs permettant **la détection précoce du cancer et/ou la stratification du risque de cancer** ; il peut s'agir de biomarqueurs correspondant à des anomalies de nature virologique, génétique, transcriptomique ou épigénétique, identifiés dans des biopsies liquides (notamment acides nucléiques provenant de cellules cancéreuses présentes dans le sang ou d'autres fluides corporels) ou dans des biopsies de tissu non tumoral. La valeur prédictive des biomarqueurs liés à l'obésité sera également évaluée. Le CIRC étudiera en outre si les modifications épigénétiques et autres anomalies moléculaires liées à l'obésité et associées au risque de cancer (cancer du sein et cancer colorectal) sont réversibles après une perte de poids ou un traitement ciblant le déséquilibre métabolique.

Les données pertinentes générées par les recherches susmentionnées serviront à élaborer des **recommandations relatives à la prévention du cancer** destinées au grand public et aux responsables des politiques de santé (connues sous le nom de « Codes contre le cancer ») propres à chaque région) et à les évaluer, en commençant par la mise à jour du Code européen contre le cancer et l'élaboration du premier Code contre le cancer pour l'Amérique latine et les Caraïbes. **Fondés sur des données scientifiques fiables**, les codes décrivent des mesures simples permettant de réduire efficacement le risque de cancer.

Il est impératif de collaborer étroitement avec l'OMS dans ce domaine, sachant que c'est l'OMS qui est ensuite responsable de l'intégration des interventions pertinentes dans les systèmes de santé nationaux, et de leur mise en œuvre de façon pérenne dans les différents pays. Cette étroite collaboration permettra

aux données générées par les recherches menées par le CIRC d'être traduites en politiques susceptibles de bénéficier à tous les individus à travers le monde.

Mobilisation des connaissances

Les experts, les autorités et les décideurs concernés doivent pouvoir disposer sans délai des données scientifiques générées par le CIRC sur l'incidence, la classification et l'étiologie des cancers, ainsi que sur les risques et les dangers, les interventions efficaces et les possibilités de prévention. Il convient en outre de renforcer les capacités nationales à mettre en place les interventions dont l'intérêt a été démontré, pour que les avancées scientifiques dans le domaine du cancer puissent avoir un impact sur la santé publique

Partage des connaissances et des données scientifiques

Le CIRC s'attachera à enrichir les connaissances des communautés internationale et nationale du cancer, en produisant des informations que l'on pourrait qualifier de « bien public », répondant aux principes d'impartialité, d'excellence scientifique et d'intérêt pour la santé publique. La stratégie du CIRC en matière de bien public consiste à publier et à diffuser les résultats de ses recherches, considérant que c'est le meilleur moyen d'accroître durablement et équitablement les connaissances sur le cancer dans tous les pays du monde.

Mise en chantier en 2018, la 5^{ème} édition de la collection **Classification OMS des Tumeurs**, qui devrait s'achever d'ici cinq ans (en 2023), se poursuit avec la mise à jour des neuf volumes restants (sur 14), qui couvriront les neuf thèmes suivants : Tumeurs du système nerveux central ; Tumeurs pédiatriques ; Tumeurs des organes génito-urinaires masculins ; Tumeurs de la tête et du cou ; Tumeurs endocrines et neuroendocrines ; Tumeurs hématolymphoïdes ; Tumeurs de la peau ; Tumeurs de l'œil et de l'orbite ; et Tumeurs héréditaires. La préparation de la 6^{ème} édition commencera dès l'achèvement de la 5^{ème} édition.

La série **Classification OMS des Tumeurs** (« WHO Blue Books ») définit les normes internationales utilisées dans le monde entier pour le diagnostic du cancer. Cette collection est la seule à faire réunir, de façon synthétique, toutes les informations sur le diagnostic histopathologique et les caractéristiques cliniques, épidémiologiques, radiologiques et cytologiques des différentes localisations tumorales, avec la pathologie numérique et moléculaire. La classification des tumeurs sert de référence tant en matière de traitement personnalisé des patients qu'en matière de recherche sur l'étiologie, la prévention et le traitement des cancers, et de formation dans ces domaines.

Le CIRC coordonnera la production d'une collection associée à celle des *Blue Books*, le *WHO Cytopathology Reporting System* (Système OMS pour la normalisation des comptes rendus cytopathologiques). Les volumes prévus sur les trois prochaines années concernent le diagnostic cytopathologique des cancers du poumon, des ganglions, des voies biliaires et du pancréas, et des tissus mous. Ce système décrira les principales caractéristiques cytopathologiques de chaque lésion et de chaque néoplasme, présentera les études complémentaires utiles pour le diagnostic et le pronostic, et traitera de l'incidence du diagnostic sur les soins et la prise en charge du patient. Tous ces éléments devraient permettre d'améliorer la qualité du diagnostic et des comptes rendus des examens cytopathologiques.

Le CIRC va développer ses partenariats avec les organisations régionales concernées pour améliorer la qualité des pratiques de diagnostic du cancer dans les domaines de la pathologie et de la recherche. La

Collaboration internationale pour la classification des tumeurs et la recherche sur le cancer (IC³R pour *International Collaboration for Cancer Classification and Research*) s'est fixé les objectifs suivants : i) améliorer le recueil et l'évaluation des données diagnostiques en vue de leur traduction dans la pratique clinique ; ii) harmoniser les pratiques au niveau mondial en fixant des normes pour les procédures analytiques et le diagnostic pathologique et en intégrant les techniques de pathologie numérique ; et iii) inciter le recours à une assurance-qualité externe.

Le CIRC continuera à produire des évaluations impartiales et incontestables sur les dangers liés à la cancérogénicité, dans le cadre des *Monographies du CIRC sur l'identification des dangers cancérogènes pour l'homme*. Les évaluations des *Monographies* seront menées selon les principes et procédures décrits dans le Préambule, récemment mis à jour pour intégrer les innovations scientifiques et préconiser une extrême rigueur dans les méthodes de recension systématique. Les conclusions seront publiées et diffusées rapidement sous forme de résumés scientifiques, en attendant la publication des *Monographies* complètes.

Le CIRC continuera à évaluer le **potentiel cancérogène** de certains agents identifiés comme prioritaires du fait du **danger** qu'ils peuvent constituer pour la santé publique. Les évaluations porteront sur des agents chimiques, physiques et biologiques et des facteurs environnementaux identifiés comme méritant d'être évalués ou réévalués par des conseillers éminents reconnus pour leur indépendance. Pour les évaluations, le CIRC continuera de réunir les meilleurs chercheurs mondiaux, reconnus eux aussi pour leur indépendance, et spécialisés dans différents domaines de la recherche sur le cancer : épidémiologie, essais biologiques, mécanismes de la cancérogenèse, caractérisation de l'exposition aux agents considérés. Ils examineront les données scientifiques disponibles (publiées et accessibles au public) relatives à la cancérogénicité des facteurs ou produits considérés.

Les *Monographies du CIRC* sont une source d'information scientifique fiable et incontestable pour un grand nombre d'agents cancérogènes (produits chimiques, mélanges complexes, expositions professionnelles, agents physiques, agents biologiques, etc.). Elles servent de cadre et de référence pour l'élaboration des mesures de lutte contre le cancer, notamment pour l'élaboration des mesures visant à prévenir ou à limiter l'exposition à des agents cancérogènes connus ou présumés. Rédigés en langage clair, les résumés des *Monographies* permettent d'informer toutes les personnes intéressées ainsi que les décideurs chargés d'élaborer les politiques.

Depuis 1971, plus de 1000 agents environnementaux ont été évalués, dont plus de 500 ont été identifiés comme cancérogènes, probablement cancérogènes ou peut-être cancérogènes pour l'homme. Les *Monographies du CIRC* ont largement influencé l'élaboration des politiques de lutte contre le tabagisme et joué un rôle déterminant dans la décision d'interdire les bancs solaires dans de nombreux pays.

Le CIRC continuera à évaluer l'efficacité de certaines interventions à visée préventive en procédant à des recensions systématiques exhaustives et à l'évaluation consensuelle des données pertinentes. Les résultats, publiés dans la collection des *IARC Handbooks of Cancer Prevention* [Manuels du CIRC sur la prévention du cancer], aident les autorités sanitaires nationales et internationales à concevoir des interventions fondées sur des bases factuelles ou à formuler des propositions sur les politiques à mener. Les interventions à évaluer, sélectionnées en fonction de l'impact attendu sur la santé publique, peuvent concerner des agents chimiques, des changements de comportement, des programmes de dépistage ou des politiques fiscales.

Au cours des cinq années à venir, le CIRC publiera un manuel (*Handbook*) sur la prévention du cancer buccal, en particulier dans les populations d'Asie du Sud où ce cancer représente un problème majeur de santé publique. Parmi les autres sujets qui pourraient donner lieu à la publication d'un manuel sur la prévention primaire figurent la réévaluation, à la lumière des nouvelles données, des effets préventifs de l'aspirine sur le cancer du côlon et des écrans solaires sur le cancer de la peau, et une première évaluation d'un éventuel effet préventif des vitamines B et D.

Le CIRC prévoit en outre de publier des manuels sur l'évaluation du dépistage de deux cancers parmi les plus fréquents dans le monde, le cancer de la prostate et le cancer du poumon. En ce qui concerne le cancer du poumon, on tiendra compte des nouveaux résultats de la recherche et des informations obtenues grâce aux marqueurs biologiques qui, associés aux facteurs de risque et aux prédispositions génétiques, permettent d'identifier les sujets à haut risque à cibler pour le dépistage.

Renforcement des capacités mondiales de recherche sur le cancer

Il est indispensable de disposer **d'un capital humain qualifié et compétent dans le domaine de la recherche sur le cancer** si l'on veut produire de nouvelles connaissances scientifiques et mettre en place des projets de recherche internationaux. Le manque de capacités constitue un problème de taille pour les pays dont les ressources sont limitées.

Conscient de ce problème, le CIRC poursuivra l'éducation et la formation de la nouvelle génération de chercheurs et de professionnels de santé dans l'ensemble des disciplines de la recherche sur le cancer. La formation avec tutorat impliquera l'intégration des stagiaires dans des projets de recherche collaborative et leur participation à des études de terrain aussi bien qu'à des travaux de laboratoire.

Le CIRC proposera des outils d'apprentissage et des sessions de formation dans ses propres domaines prioritaires (surveillance du cancer, détection précoce, impact économique et sociétal du cancer, recherche opérationnelle et épidémiologie du cancer). L'apprentissage en ligne tiendra une place croissante, ce qui permettra la formation continue des chercheurs et des professionnels de santé. Ainsi, une nouvelle plateforme d'apprentissage proposera du matériel complémentaire et des mises à jour du *World Cancer Report*, sous forme de webinaires, de modules d'apprentissage spécifiques, d'infographies, d'interviews et d'études de cas.

Un partenariat avec la nouvelle Académie de l'OMS¹⁴ à Lyon devrait déboucher dès 2023 sur la mise en place de sessions de formation supplémentaires et de nouveaux modules d'apprentissage en ligne faisant appel aux dernières technologies. L'Académie de l'OMS entend accélérer les recherches ainsi que l'élaboration et l'adoption de politiques et de pratiques fondées sur des données scientifiques, visant à améliorer la santé. Pour cela, elle aura recours aux techniques numériques de pointe en matière d'enseignement et de renforcement des capacités à distance. A titre d'exemple, le programme d'apprentissage sur le dépistage, le diagnostic et la prise en charge des lésions précancéreuses du col de l'utérus, élaboré par un consortium rassemblant différents départements de l'OMS et coordonné par le CIRC, sera développé et proposé par l'Académie de l'OMS en 2021–2022.

Le CIRC va progressivement accroître ses activités de **renforcement des capacités** à destination des PRFI. Pour ce faire, il attribuera chaque année jusqu'à 10 bourses postdoctorales de deux ans à des chercheurs en début de carrière des pays concernés, à condition de trouver des ressources extrabudgétaires suffisantes.

Par ailleurs, le CIRC proposera des formations pratiques sur le terrain pour aider les PRFI à mettre eux-mêmes en œuvre les actions de prévention et de détection précoce et à suivre l'impact des protocoles

¹⁴ Académie de l'OMS : <https://www.who.int/fr/about/who-academy>

de vaccination contre le VPH. Toutes ces activités bénéficieront de la production et de la diffusion de matériel d'apprentissage approprié, faisant de plus en plus appel aux outils électroniques et virtuels.

Le CIRC continuera à proposer des ateliers et des webinaires spécialement conçus pour le personnel de laboratoire des PRFI impliqué dans la recherche clinique sur le cancer et les études de population. Cette formation devrait faciliter la constitution de cohortes de population à des fins de recherche dans les PRFI (avec recueil d'échantillons biologiques et d'information afférente), permettre ainsi d'augmenter les capacités de recherche des pays impliqués et d'assurer une meilleure représentation des populations des PRFI dans les études sur le cancer.

Le CIRC poursuivra les collaborations avec le Réseau de constitution de cohortes et de biobanques dans les PRFI (BCNet) en s'appuyant sur internet pour permettre des collaborations entièrement virtuelles. Les membres du BCNet s'adresseront de plus en plus aux groupes régionaux pour les échanges de personnel et la formation entre pairs, ce qui augmentera l'impact régional du BCNet sur le renforcement des capacités.

Réseau de constitution de cohortes et de biobanques dans les PRFI (BCNet)

Le CIRC a créé BCNet en 2013 pour permettre aux PRFI de coopérer efficacement, de mobiliser les connaissances et faire face conjointement aux défis que posent les infrastructures de recherche et les biobanques quand il s'agit de collecter des échantillons biologiques selon des protocoles standardisés, et d'élaborer des cadres de gouvernance pour les biobanques, traitant des questions opérationnelles, éthiques, juridiques et sociales.

Le réseau BCNet comprend maintenant 36 institutions de 23 pays à travers le monde, qui peuvent s'appuyer sur des protocoles harmonisés, des normes et des guides de pratiques exemplaires. BCNet offre à ses membres un appui pédagogique et un forum leur permettant de confronter leurs expériences et leur expertise. Il facilite en outre la participation des membres des PRFI aux consortiums internationaux de recherche sur le cancer.

Un environnement opérationnel favorable

La capacité à mettre en œuvre la Stratégie à moyen terme et à s’y tenir dépend de plusieurs facteurs, notamment des conditions préalables et des moyens opérationnels ainsi que des compétences scientifiques.

Nouveau Centre – Science ouverte

Le transfert du CIRC vers son nouveau siège, le Nouveau Centre – prévu pour 2022 – marquera sa transition en douceur dans un environnement ultramoderne et respectueux de l’environnement, en phase avec le concept de science ouverte. Le bâtiment « intelligent » créera une atmosphère propice à la collaboration scientifique et à l’avancement de la recherche mondiale sur le cancer. Privilégiant la transparence, sa structure se fera l’écho du concept de science ouverte.

Le Nouveau Centre sera doté des technologies de pointe pour la gestion des réunions ; il comportera des postes de travail numériques et flexibles, des espaces de travail en commun, un système de gestion des données scientifiques en cloud, ainsi qu’une biobanque et des laboratoires modernes.

L’innovation et la transformation numérique au service de l’efficacité

L’accent sera mis sur la transformation numérique appliquée en particulier aux processus opérationnels – notamment à l’administration et à la gestion des données – avec la redéfinition des processus organisationnels et des compétences en informatique. Il est prévu de vérifier la validité des politiques et procédures administratives et de prendre, si besoin, des mesures pour les rationaliser.

Dans le Nouveau Centre, les services de gestion des conférences et les services de laboratoire mis à la disposition des équipes de recherche seront gérés de façon centralisée. La proximité du Nouveau Centre avec la future Académie de l’OMS pourrait donner lieu à d’autres synergies et ouvrir de nouvelles perspectives de partage des ressources.

Recherche « verte » et mesures visant à réduire l’empreinte écologique du CIRC

Le CIRC cherchera à réduire son empreinte écologique et l’impact environnemental de ses activités. Plusieurs mesures efficaces déjà en place seront maintenues : flexibilité en matière de télétravail, réduction des voyages aériens pour les réunions et les sessions de formation, et utilisation accrue des outils d’apprentissage en ligne.

Les nouvelles dispositions prévoient le passage à des bureaux sans papier, associé au renforcement de l’infrastructure informatique et l’adoption de solutions logicielles.

Données scientifiques et sécurité des données

Le CIRC héberge les données des projets internationaux de recherche sur le cancer. Il entend améliorer et faciliter l’accès des chercheurs associés à ces consortiums aux données et aux outils servant à leur analyse, notamment aux calculateurs à haute performance. Intégrées au système informatique du Centre, ces données seront gérées de façon responsable, dans le respect des politiques applicables en matière de sécurité et de protection des données personnelles.

Parallèlement, le CIRC entend promouvoir le renforcement de la cybersécurité tout en passant progressivement à des données ouvertes et à des solutions cloud.

Le libre accès, pierre angulaire de la science ouverte

Le CIRC s'engagera de plus en plus dans le partage ouvert des données de recherche, dans le but de faciliter et d'optimiser leur exploitation. Le CIRC va adopter une nouvelle politique qui lui permettra de partager largement les résultats de ses recherches, tout en protégeant ses propres intérêts, ceux des Etats participants et des partenaires, ainsi que les droits des individus, en tenant compte des aspects éthiques et juridiques.

Le CIRC développe des outils numériques d'analyse de données de plus en plus complexes qu'il partagera en code source ouvert, ce qui permettra de renforcer les capacités de recherche sur le cancer et d'améliorer la transparence et la reproductibilité des résultats.

La recherche de précision repose sur l'analyse d'échantillons bien caractérisés directement utilisables pour la recherche, en combinaison avec des données, et/ou sur la validation biologique d'observations fondées sur des données. Le concept de libre accès aux ressources scientifiques s'étendra à la biobanque du CIRC. Cet accès se fera dans un cadre bien défini et transparent. Les échantillons sélectionnés seront mis à disposition moyennant le recouvrement des coûts, ce qui permettra de pérenniser le fonctionnement de la biobanque.

Attirer, retenir et développer les talents

L'atout le plus important du CIRC, c'est son personnel dont le niveau de qualification, d'expertise, de connaissances et de compétence va de pair avec sa motivation et son attachement à la mission du Centre.

Pour réaliser sa nouvelle mission, le CIRC devra attirer et retenir les talents et compétences nécessaires, tant au niveau scientifique qu'au niveau de la gestion et du soutien à la recherche. Il identifiera – pour les combler – les éventuelles lacunes en matière de ressources humaines et continuera à recruter les talents les plus appropriés et les mieux qualifiés, tout en veillant à assurer la diversité de son personnel et un équilibre géographique quant à leur pays d'origine. En effet, en tant que centre international, le CIRC est pleinement conscient de la nécessité d'assurer une représentation géographique équilibrée au niveau de son personnel scientifique et, dans les années à venir, il cherchera activement à favoriser le recrutement de chercheurs provenant des Etats participants sous-représentés.

Le respect de l'égalité et de la diversité est un élément fondamental pour le succès des travaux du CIRC, ces principes favorisant le développement d'un environnement inclusif, où l'innovation et la créativité scientifique peuvent s'épanouir et où les différences sont reconnues, respectées et valorisées. Le CIRC fera la promotion de ces valeurs fondamentales, et veillera à assurer le même traitement à tout le personnel, sans distinction de race, de sexe, de handicap, de religion ou de croyance, d'orientation sexuelle et d'âge.

Par ailleurs, le CIRC élargira le profil de son personnel scientifique. Tout en continuant à promouvoir l'excellence scientifique, il accordera davantage d'importance à la flexibilité, au travail en équipe, à la communication, ainsi qu'à la capacité d'intégrer une vision holistique des systèmes complexes dans leur ensemble. Parallèlement, il continuera à renforcer les capacités de son personnel en lui offrant une formation continue. Le CIRC voudrait améliorer encore l'équilibre entre vie professionnelle et vie privée, par exemple en offrant plus de flexibilité quant aux modalités de travail, notamment en ce qui concerne le travail à distance, chaque fois que cela sera possible.

Dans la continuité de la démarche initiée début 2019, le personnel du CIRC sera de plus en plus amené à participer aux débats menant à des décisions scientifiques. Cette approche s'accompagnera d'un renforcement de la responsabilisation des chercheurs quant aux résultats obtenus dans leur domaine.

Transparence du management, gestion des risques et évaluation

L'allocation des ressources sera fortement alignée sur les priorités du CIRC. De même, le CIRC rendra compte des résultats obtenus et de l'impact de son travail par rapport aux priorités fixées. Cette approche renforcera sa responsabilité quant aux résultats scientifiques obtenus et leur contribution à la concrétisation de son objectif global. Le CIRC vise à introduire un système d'évaluation des résultats qui soit transparent, pertinent, responsable et holistique.

Des mécanismes de contrôle permettront de s'assurer que les transactions sont menées efficacement et dans le respect des normes les plus élevées de conduite professionnelle et éthique. La gestion des risques du CIRC devra s'adapter à l'évolution de l'environnement ; elle bénéficiera en cela de l'amélioration du système de gestion des risques de l'entreprise.

Les unités scientifiques du CIRC seront toujours soumises tous les cinq ans à une évaluation collégiale menée par le Conseil scientifique. Conformément aux conseils des instances dirigeantes du CIRC, cet audit externe par les pairs reste le principal mécanisme d'évaluation des activités au regard de la Stratégie à moyen terme ; il permet, entre autres, de prendre la décision de cesser certaines activités ou programmes et d'en renforcer d'autres.

Plateformes de laboratoire et services de biobanque du CIRC

Les plateformes de laboratoire et les services de biobanque resteront l'élément central de la structure de soutien aux activités scientifiques, en lien étroit avec les autres services d'appui, qui veilleront à s'assurer que les laboratoires répondent bien aux normes exigées et possèdent les équipements nécessaires pour mener des recherches de pointe.

Par ailleurs, les services de laboratoire du CIRC continueront à élaborer les normes internationales ainsi que les pratiques exemplaires s'appliquant aux activités de laboratoire et aux biobanques. Ainsi, en collaboration avec l'Organisation internationale de normalisation (ISO), le CIRC diffusera auprès des chercheurs les informations utiles concernant ces pratiques exemplaires, ce qui permettra de renforcer la performance des laboratoires au niveau mondial. Conformément au principe de la science ouverte, la biobanque du CIRC continuera à gérer l'une des collections internationales d'échantillons cliniques les plus importantes et les plus diversifiées au monde, avec notamment des collections permettant l'étude des interactions gènes-environnement dans différentes maladies.

Chaque fois que cela se justifiera sur le plan scientifique et économique, le CIRC continuera à externaliser certaines analyses de laboratoire en utilisant son vaste réseau de collaboration. Il développera en interne les techniques de laboratoire dont il a besoin pour sa propre recherche et que ses partenaires ne possèdent pas. Ainsi, les services et activités internes viendront compléter ceux des pays partenaires plutôt que de les dupliquer ou de leur faire concurrence.

5. Partenariats, sensibilisation et mobilisation de ressources

Actuellement, de nombreux acteurs sont activement engagés dans la lutte contre le cancer aux niveaux communautaire, national et international : associations de patients, organisations non gouvernementales, instituts de recherche, centres nationaux de lutte contre le cancer, agences de l'ONU, entreprises du secteur privé et autorités sanitaires nationales.

Pour renforcer la position du CIRC au sein de la communauté mondiale de la recherche sur le cancer et assurer durablement sa pertinence, il est nécessaire de mener des actions de **sensibilisation** et de **communication** pour diffuser auprès de publics ciblés des informations sur le travail du CIRC, sa contribution à la santé publique et son impact au niveau mondial.

Le CIRC cherchera à renforcer son implication auprès des agences de l'ONU en s'appuyant sur des modèles de coopération bien établis tels que le Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR), le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), le Fonds des Nations Unies pour la population (FNUAP) et l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA). Il initiera également de nouveaux partenariats et établira de nouveaux modes de collaboration.

Le CIRC sera de plus en plus présent sur les réseaux sociaux, avec un contenu adapté, dans le but d'éveiller l'intérêt du grand public, des autorités sanitaires et des décideurs politiques concernés et de répondre à leurs besoins d'information. Accordant une importance croissante à la santé publique, le CIRC diffusera des messages dans ce sens, préparés en étroite coordination avec l'OMS et les partenaires concernés. Il fera appel à des partenaires pour la diffusion de ses messages, chaque fois que cela s'avérera possible et pertinent.

Il est tout aussi important pour le CIRC de **publier** les résultats de ses travaux et ses rapports dans des revues de haute qualité et de les **diffuser largement** auprès des universitaires, des gouvernements et des instituts de recherche. Le CIRC poursuivra la professionnalisation de ses activités d'édition, et se tiendra informé des normes en vigueur dans ce secteur. Considérant que ses publications constituent un bien public, le CIRC continuera à les promouvoir en tant que telles, à les concevoir en fonction des publics auxquels elles s'adressent et à les faire vivre. Il va maintenir et même intensifier sa collaboration avec l'OMS pour la publication de documents techniques et la rédaction conjointe des messages d'accompagnement.

Le CIRC va renforcer sa collaboration avec les autres agences onusiennes, en particulier avec l'OMS, pour approcher avec elles les donateurs potentiels après concertation. Les actions menées dans ce sens bénéficieront des activités de sensibilisation et de communication sur lesquelles elles s'aligneront.

Pour atteindre ses objectifs stratégiques et accomplir sa mission, le CIRC a besoin de **mobiliser des financements** relativement importants. Il lui faudrait augmenter globalement ses revenus de 25% au cours des 10 prochaines années. Il compte, pour cela, sur une forte augmentation des financements directs et sur le succès de sa nouvelle stratégie de mobilisation de ressources.

Le CIRC va mettre en œuvre son plan de mobilisation de ressources (2020–2030), axé sur quatre domaines stratégiques :

1. *Intensification des activités promotionnelles* pour inciter d'autres pays à rejoindre le Centre et à devenir des Etats participants.
2. *Soumission de demandes de subventions* – Les subventions obtenues *via* des appels à projets sont actuellement la principale source de financement extrabudgétaire. Le CIRC devrait arriver pour le moins à maintenir son niveau actuel de financement issu d'appels à projets, sachant que la compétition s'intensifie au niveau international et que les sources de financement auxquelles il peut prétendre sont en nombre limité. La collaboration avec des partenaires internationaux et nationaux est indispensable pour trouver de nouvelles ressources extrabudgétaires.
3. *Elargissement du portfolio* – Le CIRC va encore élargir son catalogue de projets attractifs et identifier les bailleurs de fonds potentiels, anciens ou nouveaux, dont les priorités stratégiques correspondent aux siennes. Le CIRC utilisera son nouveau statut d'organisation internationale bénéficiant de l'aide publique au développement (APD)¹⁵ pour attirer des financements provenant de sources non traditionnelles, notamment des agences de développement.
4. *Partenariats stratégiques* – Conformément au cadre de collaboration avec les acteurs non étatiques (FENSA), le CIRC va créer des partenariats stratégiques avec des entreprises du secteur privé, notamment pour pallier l'insuffisance de financement du projet de Nouveau Centre.

¹⁵ Cela signifie que 51% des contributions des Etats participants au CIRC peuvent être déclarées à l'OCDE en tant qu'aide publique au développement. En outre, les projets du CIRC axés sur les PRFI peuvent être considérés comme étant totalement conformes à l'APD, ce qui constitue souvent un avantage lorsqu'il s'agit de rechercher des financements auprès des agences de développement.

Annexes

Annexe 1 : Plans détaillés de mise en œuvre

Branche Surveillance du cancer (CSU)

La Branche Surveillance du cancer (CSU) collecte de façon systématique et méthodique les données et les statistiques relatives aux cancers. Elle les analyse, les interprète et assure leur diffusion pour guider les actions prioritaires de lutte contre la maladie à l'échelle mondiale, régionale et nationale. Elle décrit l'évolution du profil des cancers et préconise la collecte des données locales à travers plusieurs activités : i) soutien aux registres du cancer ; ii) mise à disposition de la compilation des données internationales de haute qualité issues des registres, ainsi que des estimations nationales d'incidence, de mortalité et de prévalence ; iii) étude approfondie des variations observées entre les différents pays et mesure de la contribution des principaux facteurs de risque au poids de la maladie.

Objectifs spécifiques

- Consolider le rôle du CIRC en tant que source de référence incontestable pour la description du fardeau mondial du cancer chez les adultes, les enfants et les adolescents.
- Soutenir le développement des registres du cancer en population dans le monde entier, en proposant des normes et en mesurant les progrès réalisés en matière de couverture, de qualité et d'exploitation des données enregistrées, surtout dans les pays à revenu faible et intermédiaire (PRFI), ce qui permettra de renforcer leurs capacités.
- Conduire des études d'épidémiologie descriptive s'inscrivant directement dans le plan d'action pour la lutte contre les maladies non transmissibles (MNT) et le programme de développement durable, et maximiser ainsi l'impact du CIRC tant du point de vue de la santé publique que du point de vue socioéconomique.

Principaux axes et domaines d'activité pour les cinq prochaines années

1. *L'Observatoire mondial du cancer* (« l'Observatoire » ou GCO pour *Global Cancer Observatory*) sera réorganisé pour centraliser les données sur les indicateurs, qui serviront de référence pour définir les orientations en matière de recherche et élaborer les politiques de lutte contre le cancer à l'échelle mondiale, régionale et nationale :
 - Les estimations GLOBOCAN seront publiées tous les deux ans sur le site *Cancer Today* de l'Observatoire, et les résultats feront l'objet de publications dans des revues à comité de lecture et à facteur d'impact élevé.
 - Les estimations nationales des cancers pédiatriques seront établies à partir des principaux sous-groupes diagnostics, en s'appuyant sur la compilation des données des registres et publiées dans les volumes de la série *International Incidence of Childhood Cancer* (IICC).
 - L'intégration, à la plateforme de l'Observatoire, de nouveaux indicateurs ayant notamment une dimension sociale et économique, avec des infographies et des récits expliquant les principaux résultats, permettra de toucher un plus large éventail d'utilisateurs.
2. *Cancer Incidence in Five Continents* est un projet central de la Branche CSU. Il tire profit de la participation du CIRC à l'Association internationale des registres du cancer (IACR pour *International Association of Cancer Registries*) qui permet d'obtenir ainsi les données d'incidence de la maladie, à partir desquelles sont ensuite développés des indicateurs et définies les activités de recherche. Dans le cadre du partenariat étroit et très actif avec l'Initiative mondiale pour le développement des registres du cancer (GICR pour *Global Initiative for Cancer Registry*), la bonne coordination avec l'IACR tient une place importante pour le développement durable des registres de haute qualité. Les principales activités consisteront à :

- Elaborer des plans de travail conjoints IACR-GICR, conformément aux pratiques exemplaires et aux normes internationales.
 - Restructurer le site internet de l'IACR qui pourra servir de plateforme d'échange pour les registres du monde entier, en y incorporant des outils permettant d'analyser leurs données *via* le GCO.
 - Demander régulièrement aux registres de présenter leurs données et de montrer ainsi leur qualité et la ponctualité de leurs mises à jour. Cela permettra aussi d'étudier les profils et les tendances actuelles du risque de cancer dans différentes populations à travers le monde.
3. La mise en place des programmes définis dans le cadre de l'initiative GICR s'accompagnera d'une intensification des efforts de mobilisation des ressources dans le cadre d'un fonds mondial, ce qui permettra d'élargir les partenariats mondiaux et régionaux. Le soutien aux PRFI sera renforcé grâce au développement des pôles régionaux GICR et des centres collaborateurs associés CIRC-GICR. Plus précisément :
- Trente pays partenaires recevront une assistance personnalisée, alignée à la fois sur leurs besoins et leur état de préparation et sur les objectifs généraux de l'initiative GICR ;
 - La formation sera assurée par des experts locaux qui pourront s'appuyer sur le matériel pédagogique standard *via* GICRNet et par la mise en place d'un programme de tutorat. Des éléments d'apprentissage en ligne seront développés pour compléter les activités en présentiel ;
 - De nouveaux outils électroniques et ouvrages de référence seront produits en plusieurs langues (*Enregistrement des Cancers : Principes et Méthodes*, 3^{ème} édition ; *International Classification of Diseases for Oncology*, 4^{ème} édition [ICD-O-4] ; e-TNM ; CanReg5+) ainsi que des modules d'apprentissage en ligne, avec des liens vers les sites du CIRC et de l'OMS ;
 - L'OMS et le CIRC développeront conjointement une boîte à outils pour aider les gouvernements à satisfaire aux exigences de notification des cancers ;
 - Le développement d'un outil en libre accès permettra d'estimer les coûts et les ressources nécessaires à l'enregistrement du cancer dans différents contextes.
4. Le soutien à l'Initiative mondiale de l'OMS pour la lutte contre le cancer de l'enfant se fera dans le cadre d'un accord bilatéral avec le *St Jude Children's Research Hospital*, qui sera axé sur :
- Le développement de l'enregistrement des cancers pédiatriques dans les pays partenaires ;
 - Un programme éducatif, comportant la fourniture de matériel pédagogique standard inspiré des principes du GICRNet ;
 - Une étude économique descriptive portant sur i) les coûts de mise en œuvre de l'enregistrement des cancers pédiatriques et ii) les difficultés financières rencontrées par les familles face au cancer de l'enfant dans les PRFI.
5. Une base mondiale de données scientifiques sur la prévention du cancer sera mise à disposition. Elle comprendra :
- Un cadre systématique d'indicateurs permettant d'étayer la planification et l'évaluation des programmes de lutte contre le cancer. Ces indicateurs sont les suivants :
 - i. Proportion de cancers imputables aux principaux facteurs de risque par pays et par région. Les études mesureront la proportion de cas associés à un indice de masse corporelle élevé, au tabagisme, à la consommation d'alcool, aux infections et aux rayons ultra-violet ;
 - ii. Prévalence selon la phase de soin. Il s'agit d'une mise à jour mondiale des méthodes et des estimations permettant d'identifier les besoins des patients atteints de cancer et

- les coûts associés, notamment quand la maladie concerne les enfants et les adolescents ;
- iii. Des indicateurs complémentaires, tels que les années de vie corrigées de l'incapacité (DALY) et l'espérance de vie en bonne santé, qui rendent compte de l'augmentation de la survie au cancer grâce au diagnostic et au traitement, ainsi que des séquelles que cela peut entraîner.
- La quantification des bénéfices en santé publique et des bénéfices économiques résultant de l'intégration de la prévention dans les programmes nationaux de lutte contre le cancer. Ces activités englobent :
 - i. Le développement de modèles prédictifs du nombre de cas et de décès qui pourraient être évités, en incluant les bénéfices économiques associés à certaines actions de prévention. Ces modèles permettront de présager du fardeau du cancer jusqu'en 2070 en fonction de scénarios particuliers (par exemple, mise en place de programmes de dépistage et/ou de vaccination, taxation de l'alcool ou du tabac).
 - ii. L'exploitation des tendances de la mortalité pour prévoir les futurs décès prématurés dus au cancer et à d'autres MNT, ainsi que la contribution des facteurs de risque et des stratégies de prévention à la réalisation de différents objectifs, notamment ceux du développement durable (ODD).
6. La saisie et l'analyse comparative à l'échelle internationale des données sur le cancer se poursuivra, en stratifiant si possible en fonction de facteurs pronostiques tels que le stade de la maladie au moment du diagnostic. Les activités consistent à :
- Fournir des indicateurs de survie de haute qualité i) en appliquant des approches méthodiques pour comprendre de quelle façon les procédures d'enregistrement et le stade de la maladie au moment de l'enregistrement affectent la survie (SURVMARK), ii) en insistant sur la collaboration bilatérale pour augmenter les capacités locales et assurer le suivi complet (SURVCAN), et iii) en évaluant l'impact des principaux facteurs de risque (SURVPOOL) et de nouveaux facteurs émergents comme la pandémie de COVID-19 (collaboration avec le Consortium mondial de modélisation COVID-19 et cancer).
 - Améliorer la disponibilité, à l'échelle internationale, des données comparatives relatives à la stadification du cancer (en particulier, les données sur les récidives à long terme ou les métastases), en collaborant avec des spécialistes de la stadification et des cliniciens, notamment avec le Groupe UICC-TNM, pour évaluer l'impact des programmes de détection précoce et de sensibilisation et fournir des informations pertinentes sur les déterminants de l'évolution de la maladie grâce à :
 - i. Un outil automatisé facilement accessible permettant de classer les cancers par stade d'évolution selon le système tumeur-nodule-métastase (TNM). Cet outil baptisé CanStaging, actuellement en cours d'élaboration, aidera les registres du monde entier à évaluer avec précision le stade des cancers ;
 - ii. Un système simplifié de stadification (« TNM essentiel ») à l'intention des registres ne disposant pas de la totalité des informations requises pour le système TNM, qui permet de définir le stade de cancer dans sa forme la plus avancée en donnant un aperçu de l'étendue de la maladie ;
 - iii. L'évaluation des données disponibles et des procédures d'enregistrement utilisées, pour estimer l'évolution à long terme (récidives et métastases) en fonction du stade de la maladie.

7. La Branche CSU étendra ses activités à l'étude de l'impact sociétal et économique du cancer, en s'appuyant notamment sur :
- La collaboration avec l'OMS, pour aider les responsables politiques à identifier les interventions offrant un bon rapport coût-efficacité pour les intégrer en priorité à leurs plans nationaux de lutte contre le cancer.
 - L'épidémiologie descriptive, pour étudier i) les inégalités sociales en matière de cancer et leurs variations temporelles et géographiques, ii) les associations spécifiques entre les facteurs sociaux et différents types de cancer, et iii) l'impact du surdiagnostic et du surtraitement.
 - Des approches de type « populations au sein des populations » qui exploitent des données plus granulaires pour identifier les inégalités au sein de sous-populations. Des études collaboratives sont en cours avec le *World Cancer and Indigenous Populations Consortium*.

Résultats attendus

- Une modification radicale de l'exhaustivité, de l'utilité et de l'exploitation des bases de données sur le cancer détenues par le CIRC, grâce à l'intégration complète des résultats de la recherche descriptive dans la plateforme GCO, en mettant notamment l'accent sur la documentation des disparités sociales et de l'impact économique.
- L'établissement d'un fonds mondial, qui devrait garantir le bon fonctionnement des pôles régionaux. Les partenariats mondiaux, le réseau de formateurs et les cours en ligne devraient permettre d'améliorer sensiblement la couverture, la qualité et la capacité à travailler en réseau des registres au sein des 30 pays partenaires.
- L'enrichissement de la base mondiale de données factuelles sur la prévention du cancer – notamment les bénéfices à long terme pour la santé publique et l'économie des interventions à visée préventive – permettant aux gouvernements d'intégrer ce genre d'interventions dans leurs plans de lutte contre le cancer.
- Les priorités émergentes tiendront une place de plus en plus importante dans les recherches de la Branche CSU.

Branche Epidémiologie génomique (GEM)

L'identification des gènes et variants génétiques participant à la cancérogenèse est primordiale, notamment pour identifier les individus présentant un risque élevé de développer un cancer et découvrir de nouvelles causes à son origine. Ces études peuvent porter sur les mutations germinales (c'est-à-dire les modifications de l'ADN héritées des parents) aussi bien que sur les mutations somatiques survenant dans les cellules tumorales. Ces recherches qui reposent généralement sur un travail de terrain approfondi sont menées avec des partenaires du monde entier, et se concentrent plus particulièrement sur les populations qui présentent un risque élevé de développer certains types de cancer. Elles impliquent une évaluation précise des facteurs comportementaux et environnementaux et exigent une solide expertise en biobanque et en pathologie.

Objectifs spécifiques

- Identifier des gènes de prédisposition au cancer en associant des études cas-témoins de grande envergure sur des cancers particuliers à des analyses pangénomiques.
- Définir comment les modifications germinales et somatiques de l'ADN participent au risque de cancer par des études de séquençage génomique de l'ADN tumoral.
- Identifier les causes de cancer liées à l'environnement et au mode de vie en étudiant les modifications génétiques germinales et somatiques par la méthode de randomisation mendélienne et l'étude des signatures mutationnelles.
- Etudier comment les biomarqueurs, notamment les biomarqueurs génétiques, peuvent contribuer à améliorer la détection précoce du cancer.

- o Faciliter la conduite de vastes études internationales génétiques et génomiques en renforçant les capacités en biobanque, en pathologie, en sciences de laboratoire et en biostatistiques.

Principaux axes et domaines d'activité pour les cinq prochaines années

1. Poursuite du projet *Mutographs of Cancer* pour identifier de nouvelles causes de cancer par le séquençage pangénomique et le recoupement des signatures mutationnelles ainsi détectées avec certaines expositions.
2. Poursuite du développement de vastes consortiums internationaux d'études cas-témoins et d'études de cohortes portant sur trois localisations de cancers spécifiques (poumon, tête-cou et rein). Etudes d'association pangénomique pour ces cancers, couplées à l'analyse à grande échelle des modifications germinales de l'ADN suivant la randomisation mendélienne.
3. Focalisation des activités de recherche relatives au cancer du poumon sur l'identification de gènes de prédisposition et d'autres biomarqueurs de risque non génétiques. Conduites dans le cadre du Consortium de cohortes sur le cancer du poumon, ces recherches visent à améliorer les modèles de prédiction du risque de cancer, ce qui pourrait présenter un intérêt direct pour son dépistage. En ce qui concerne les cancers de la tête et du cou, les études s'attacheront à identifier des gènes de prédisposition et à élucider leurs modes d'interaction avec d'autres facteurs de risque, en particulier avec la consommation d'alcool, le tabagisme et l'infection par le VPH. Les activités sur le terrain se poursuivront, avec notamment le recrutement de participants et leur suivi pour des études cas-témoins sur les cancers du poumon, de la tête et du cou et du rein, plus particulièrement dans les régions à haut risque d'Europe centrale et d'Amérique du Sud. Ces activités engloberont également la coordination de vastes études de cohorte en Fédération de Russie, en République islamique d'Iran et en Europe.
4. Poursuite des études visant à évaluer l'intérêt de l'ADN tumoral circulant (ADNtc) comme biomarqueur pour la détection précoce du cancer. La Branche GEM développera les outils génomiques mis au point pour détecter des mutations dans l'ADNtc présent en faible abondance, et s'en servira pour déterminer si des mutations d'origine tumorale peuvent servir de biomarqueur précoce de différents types de cancer, notamment ceux de la vessie, de la tête et du cou.
5. Caractérisation multi-omique des tumeurs rares, en s'attachant plus particulièrement à la caractérisation moléculaire du mésothéliome pleural malin et à l'élucidation des mécanismes moléculaires qui sous-tendent le développement des tumeurs carcinoïdes du poumon.
6. Renforcement des capacités en biobanque, en pathologie, en sciences de laboratoire, en génomique et en bioinformatique, adaptées aux études génétiques et génomiques multicentriques, grâce au partage des connaissances, aux activités de formation et à l'accès aux données et aux échantillons.

Résultats attendus

La Branche GEM axera ses activités sur 20 projets prioritaires couvrant six domaines d'étude, dont la réussite dépendra de l'obtention des financements externes nécessaires.¹⁶

¹⁶ En général, les activités de la Branche GEM sont financées essentiellement par des subventions résultant d'appels à projets externes. Ces dernières ont représenté, au cours des dix dernières années, environ 75% du financement de la Branche GEM si l'on tient compte de l'ensemble des coûts, ceux qui sont liés au personnel et ceux qui ne le sont pas.

- Compréhension de la prédisposition génétique aux cancers multiples (un projet)
 - Elargissement des études de prédisposition génétique aux cancers multiples (cancers du poumon, de la tête et du cou, du rein et lymphomes) *via* la coordination et la publication de grandes études pangénomiques
- Identification des causes du cancer à l'aide des outils de la génomique (trois projets)
 - Etude *Mutographs* – la plus grande étude d'épidémiologie génomique portant sur cinq types de cancer, avec 5000 cas recrutés sur les cinq continents
 - Identification de signatures mutationnelles spécifiques à certaines expositions, notamment à l'opium, l'alcool et l'acide aristolochique
 - Compréhension du rôle de l'obésité et des facteurs métaboliques dans les cancers multiples – randomisation mendélienne et quantification de l'exposition directe sur de vastes cohortes
- Réduction de la mortalité et de la morbidité grâce à la détection précoce de certains cancers (quatre projets)
 - Identification de marqueurs protéomiques pour la détection précoce du cancer du poumon
 - Collaborations interorganisations sur le dépistage du cancer du poumon
 - Biomarqueurs pour la détection précoce des cancers de la tête et du cou
 - Etude clinique visant à évaluer l'intérêt des mutations du promoteur TERT (seules ou combinées) comme biomarqueurs pour la détection précoce (non invasive) du cancer de la vessie à partir d'échantillons d'urine (URITERT+)
- Renforcement des capacités mondiales en cancérologie (un projet)
 - Centre de coordination des données pour les projets relevant de consortiums internationaux
- Caractérisation moléculaire du cancer par la génomique somatique des tumeurs (six projets)
 - Analyse intégrative de biomarqueurs germinaux, somatiques et moléculaires dans l'incidence du cancer rénal et la survie à ce cancer
 - Développement de la plus grande base de données génomiques sur les modifications génétiques, somatiques et virales, impliquées dans la survenue et l'évolution des cancers de la tête et du cou chez différentes populations
 - Caractérisation moléculaire, pluridisciplinaire et multi-omique des tumeurs neuroendocrines
 - Caractérisation multi-omique des mésothéliomes pleuraux malins (MESOMICS)
 - Etude de l'hétérogénéité de cancers rares par cartographie moléculaire
 - Elucidation des mécanismes moléculaires de l'évolution tumorale à l'aide de modèles mécanistiques et informatiques (LungNENomics)
- Compréhension des variations dans l'incidence du cancer et la survie à la maladie (cinq projets)
 - Base génomique du cancer héréditaire du sein et de l'ovaire dans des populations hétérogènes
 - Raisons du diagnostic tardif des cancers de la tête et du cou
 - Caractérisation génomique des lésions précancéreuses de la muqueuse buccale
 - Application clinique du test de détection des mutations du promoteur TERT dans l'urine pour la surveillance de la maladie résiduelle minimale ou de récurrence du cancer urothélial (CLINITERT)
 - Rôle de l'opium et des opioïdes dans la survenue d'un cancer (OPICO)

Branche Nutrition et métabolisme (NME)

Au-delà des domaines traditionnels de recherche sur les liens entre nutrition et cancer, la Branche NME cherche à exploiter pleinement les avancées méthodologiques en épidémiologie nutritionnelle et les techniques de profilage moléculaire pour mettre en œuvre un programme de recherche intégré et pluridisciplinaire, alliant épidémiologie, biostatistique, bioinformatique et sciences de laboratoire.

Objectifs spécifiques

- Apporter des indications solides établissant un lien causal entre nutrition et cancer.
- Comprendre le rôle de l'obésité et des troubles métaboliques dans la cancérogenèse.
- Etudier les déterminants des comorbidités associées au cancer et identifier les mécanismes biologiques communs au cancer, au diabète et aux maladies cardiovasculaires.

Principaux axes et domaines d'activité pour les cinq prochaines années

La Branche NME axera ses recherches sur i) les cancers dont on ignore encore l'étiologie exacte, mais dans lesquels la nutrition et les troubles métaboliques jouent clairement un rôle ; ii) les cancers dont l'incidence est élevée ou en rapide augmentation ; et iii) les cancers pour lesquels les stratégies de prévention pourraient être les plus efficaces. Il s'agit notamment des cancers du système digestif (côlon-rectum, pancréas, estomac, foie) et des cancers hormono-dépendants (sein, endomètre et thyroïde). Ci-dessous, figurent les principaux domaines d'activité :

1. **Nutrition, alimentation et cancer** : La Branche NME poursuivra ses recherches sur l'identification des facteurs nutritionnels et des habitudes alimentaires associés à la cancérogenèse. Il s'agira d'utiliser des méthodes innovantes pour étudier certains aspects de l'alimentation récemment soupçonnés de jouer un rôle dans le risque de cancer (consommation d'aliments ultra-transformés ; additifs alimentaires et contaminants ; biodiversité alimentaire).
2. **Dosage des biomarqueurs nutritionnels et métaboliques** sur des échantillons biologiques provenant d'études de cohorte et d'études d'intervention, à l'aide d'approches métabolomiques et de tests ciblés. La Branche NME utilisera sa plateforme métabolomique pour identifier de nouveaux marqueurs de l'alimentation permettant de compléter les données issues des enquêtes alimentaires et d'établir des relations de causalité. Cette recherche de biomarqueurs sera axée sur les aliments pour lesquels la relation avec le cancer n'est pas complètement établie ou pour étudier les mécanismes biologiques qui sous-tendent cette relation (par exemple, viande rouge et viande transformée, fibres, fruits et légumes, café, alcool, graisses, aliments transformés industriellement). On utilisera dans un premier temps une approche non ciblée pour identifier des signaux métaboliques associés au régime alimentaire. Puis, sur la base de ces résultats, on mettra au point des tests ciblés permettant de quantifier ces marqueurs lors des études épidémiologiques. D'autres tests ciblés (tests immunologiques, spectrométrie de masse) seront également utilisés dans les études épidémiologiques pour doser les hormones stéroïdes, les marqueurs immunitaires, les facteurs de croissance et autres marqueurs protéiques, ou pour découvrir de nouveaux biomarqueurs d'exposition à des facteurs de risque du cancer (régime alimentaire, microbiote, répartition des graisses ou densité mammographique) et pour identifier leurs principaux déterminants dans des études transversales et d'intervention.
3. **Coordination et renforcement des ressources épidémiologiques**, notamment dans le cadre de l'enquête prospective européenne sur le cancer et la nutrition (EPIC pour *European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition*) et des études cas-témoins sur le cancer du sein en Afrique (étude sur le cancer du sein en Afrique du Sud [SABC pour *South Africa Breast Cancer*], étude sur les déterminants du cancer du sein au Maroc [EDSMAR]) et en Amérique latine (étude des sous-types moléculaires du cancer du sein chez les femmes latino-américaines en préménopause [PRECAMA]). Même si l'étude EPIC reste une ressource précieuse, le CIRC axera progressivement

ses recherches sur les PRFI où les transitions dans les habitudes alimentaires et les modes de vie contribuent à augmenter l'incidence de certains cancers.

Il s'agira notamment d'initier des études cas-témoins à grande échelle et de créer des biobanques pour les études sur les cancers du sein et du côlon-rectum en Afrique et en Amérique latine. Ces recherches seront renforcées progressivement dans le cadre des partenariats internationaux et des grands consortiums de cohortes au sein desquels la Branche NME mène des projets d'envergure (par exemple, alcool et cancer, diabète et cancer, cancer colorectal d'apparition précoce). Par ailleurs, la Branche NME s'impliquera dans les études épidémiologiques internationales sur le lien entre cancer et microbiome, en profitant notamment des programmes de dépistage du cancer colorectal en cours pour collecter des échantillons fécaux et recueillir différentes données, notamment des données épidémiologiques.

4. **Développement de méthodes statistiques** pour optimiser le traitement et l'analyse des données épidémiologiques et moléculaires au sein des cohortes prospectives, des études cas-témoins et d'interventions, en s'intéressant plus particulièrement au rôle de la nutrition dans la cancérogenèse. La Branche NME s'appuiera sur ses travaux préliminaires concernant l'identification des signatures moléculaires de l'alimentation et du mode de vie pour développer des modèles statistiques permettant d'étudier en détail les relations complexes entre les facteurs nutritionnels et moléculaires et l'étiologie du cancer.

La Branche NME développera également des méthodes pour étudier en détail la solidité des données factuelles produites par l'inférence causale appliquée aux données d'observation (médiation causale et randomisation mendélienne) dans des contextes caractérisés par des réseaux de facteurs interdépendants, des facteurs de confusion résiduels et des liens potentiels de causalité inverse. Les méthodes d'analyse statistique multivariée et d'analyse de données longitudinales seront adaptées et développées pour rendre compte de cette complexité. NME établira des modèles de prédiction du risque et les applications correspondantes avec les données sur les biomarqueurs. Ce travail méthodologique englobera aussi la recherche de nouveaux biomarqueurs et le croisement des données « omiques » pour approfondir le concept d'exposome dans le cadre de la recherche sur le cancer. Par ailleurs, la modélisation des processus multi-états et l'analyse des risques concurrents permettront d'étudier les transitions entre différents états pathologiques dans le contexte de comorbidité et de multimorbidité du cancer.

Résultats attendus

La Branche NME recherche activement des financements extrabudgétaires et les résultats attendus dépendent largement du financement qui pourra être assuré pour la période 2021–2025.

- Renforcement de la biobanque et de la base de données centrale de l'étude EPIC au CIRC
 - Centralisation des données sur les régimes alimentaires et les modes de vie recueillies durant la période de suivi (évaluation post-test) et mise en place d'un nouveau cycle de suivi des taux d'incidence de cancer et de la mortalité associée.
 - Renouvellement des échantillons pour les cas de cancer dont les prélèvements biologiques sont épuisés.
- Obtention de matériel provenant des études en population sur le cancer du sein menées en Afrique du Sud, au Maroc et en Amérique latine (Mexique, Colombie, Brésil, Chili et Costa Rica) et portant sur les points suivants :
 - Nutrition, facteurs alimentaires et répartition des graisses
 - Facteurs liés à la santé métabolique et à la reproduction
 - Caractérisation moléculaire des sous-types de cancer du sein
 - Impact des inégalités sociales sur la relation entre nutrition et cancer

- Etudes de faisabilité pour l'établissement de cohortes prospectives avec des échantillons de selles obtenus avant le test diagnostique de cancer, à partir des programmes de dépistage du cancer colorectal, pour la recherche en population sur le microbiome.
- Analyse du métabolome circulant et compréhension des perturbations métaboliques contribuant à la cancérogenèse grâce aux projets ci-dessous :
 - Etude d'association pan-métabolomique sur les échantillons de cancer du côlon-rectum, du pancréas et de l'endomètre collectés au cours de l'enquête EPIC, et validation des signatures métabolomiques au sein de cohortes et de consortiums extérieurs.
 - Identification de nouveaux biomarqueurs de l'alimentation et étude de leur relation avec le cancer.
 - Analyse des métabolites microbiens en relation avec le cancer colorectal et les cancers du pancréas et du foie.
- Nouvelles connaissances sur le rôle de l'obésité et de la santé métabolique dans la cancérogenèse, obtenues par les études suivantes :
 - Etudes génétiques (randomisation mendélienne) des sous-types d'adiposité et des métabolites en lien avec le cancer.
 - Analyse du métabolome associé à l'obésité et de sa relation avec le cancer.
 - Identification de biomarqueurs circulants (métabolites et protéines) de la répartition des tissus adipeux et application aux études sur le cancer.
 - Etudes des voies métaboliques reliant l'obésité et la santé métabolique au cancer par l'application des méthodes avancées d'inférence causale.
- Etudes d'intervention sur le mode de vie et impact sur la population (adhésion aux recommandations pour la prévention du cancer) et sur les biomarqueurs du cancer dans le cadre du programme français de dépistage du cancer colorectal.
- Meilleure compréhension des causes de comorbidité du cancer et des mécanismes biologiques communs entre le cancer, le diabète de type 2 et les maladies cardiovasculaires.
- Réalisation de vastes études au sein de consortiums internationaux (par exemple, le consortium de cohortes coordonné par le NCI), notamment sur diabète et cancer, et sur alcool et cancer (en s'intéressant particulièrement aux cancers pour lesquels il n'existe pas de relation certaine avec la consommation d'alcool). Création également d'une nouvelle plateforme commune dédiée au cancer colorectal d'apparition précoce, pour identifier des facteurs de risque épidémiologiques et moléculaires.

Branche Epigénomique et mécanismes (EGM)

La Branche EGM s'attache à améliorer la compréhension des causes du cancer en étudiant les profils génétiques et épigénétiques ainsi que les voies moléculaires interdépendantes dérégulées par l'exposition aux facteurs de risque et les mécanismes sous-jacents de la cancérogenèse. La Branche EGM améliore ainsi la base de données factuelles qui servent pour la mise en œuvre d'interventions et de programmes de prévention du cancer.

Objectifs spécifiques

- Comprendre l'étiologie moléculaire des cancers de l'enfant et de l'adulte i) en étudiant les modifications épigénétiques et autres modifications moléculaires induites par des facteurs de risque pendant la période *in utero* et au début de la vie, et ii) en identifiant des biomarqueurs pour la stratification du risque et la détection précoce de la maladie.

- Comprendre l'impact des facteurs de risque environnementaux, connus et émergents, sur l'intégrité et le fonctionnement du génome et de l'épigénome, et fournir les données mécanistiques de leur contribution (« rôle moteur ») au risque de cancer, pour les incorporer au processus d'évaluation et de classification des agents cancérogènes pour l'homme, ainsi qu'à la conception des études d'épidémiologie moléculaire.
- Identifier des altérations moléculaires, associées à et/ou causées par certains facteurs nutritionnels ou comportementaux, et évaluer s'ils peuvent servir de biomarqueurs pour surveiller l'impact des interventions visant à réduire le risque de cancer.

Principaux axes et domaines d'activité pour les cinq prochaines années

La Branche EGM utilisera les techniques de profilage (épi)génomique et les outils bioinformatiques et biostatistiques pour étudier les échantillons provenant de modèles expérimentaux et des biobanques (recueillis lors des études en population et des études cas-témoins). Elle participera à des études translationnelles pour découvrir des biomarqueurs de l'exposition qui pourraient être utiles pour la détection précoce et la stratification des risques. Cela implique :

- L'amélioration des pipelines de laboratoire pour l'analyse (épi)génomique par séquençage nouvelle génération (NGS pour *Next generation sequencing*) sur l'ensemble du génome, avec l'objectif de répliquer et valider rapidement et à moindre coût les séquences ainsi identifiées ;
 - L'utilisation de cribles fonctionnels de gènes conducteurs (« *driver* ») ou de changements (épi)génétiques dans des cultures cellulaires et des organoïdes humains, conjointement avec des outils d'édition génomique ;
 - Le développement de modèles rapides pour l'analyse des signatures mutationnelles par séquençage unicellulaire du génome et du transcriptome ;
 - La mise au point et l'amélioration d'outils bioinformatiques et biostatistiques appliqués à la biologie et à l'épidémiologie moléculaires.
1. **La recherche sur l'étiologie du cancer et les biomarqueurs** s'appuiera d'une part sur des cohortes prospectives (identification de la présence de modifications moléculaires, notamment (épi)génétiques, dans les cellules sanguines ou l'ADN libre circulant (ADNlc) à différentes périodes précédant le diagnostic, ou dans les cellules tumorales), et d'autre part sur des études cas-témoins effectuées dans des régions à forte incidence ou des contextes de forte exposition (détection d'anomalies (épi)génétiques directement dans les tissus « cibles tumoraux »).

L'accent sera mis, par exemple, sur i) l'intégration de l'(épi)génomique et de la métabolomique pour l'étude des cancers du sein et du côlon-rectum (dans le cadre de l'étude EPIC) ; ii) l'approche adductomique de l'exposition et l'analyse des signatures mutationnelles dans le cancer du rein (collection de cellules tumorales *nurse-like*) ; et iii) les signatures mutationnelles et épigénomiques dans le cancer de l'œsophage (étude ESCCAPE). Concernant les cancers pédiatriques, les études exploiteront des échantillons de sang de cordon provenant d'un consortium de cohortes internationales de naissance (I4C, CLIC, PACE). On combinera ces données aux techniques de pointe en matière de profilage (épi)génomique et transcriptomique et de pipelines bioinformatiques/biostatistiques fiables qui intègrent d'autres approches « omiques » (adductomique, métabolomique) et permettent ainsi des analyses intégrées, visant à évaluer l'impact fonctionnel potentiel des modifications sur l'ensemble du génome et les liens de causalité avec le risque de cancer (par exemple, utilisation de proxies génétiques par randomisation mendélienne).

2. **L'identification de gènes conducteurs (« driver ») fonctionnellement importants et leur relation avec des expositions environnementales ou des agents cancérigènes présents dans l'environnement** s'appuiera sur l'analyse des altérations génomiques, épigénomiques et transcriptomiques, fréquentes dans différents types de cancers, en exploitant les dernières avancées en matière d'épigénomique du cancer, les nouveaux concepts et les bases de données génomiques.

Il s'agira ainsi d'appliquer les nouvelles approches bioinformatiques intégrant d'une part la puissance des algorithmes de prédiction des gènes « driver » et de l'analyse exploratoire multi-omique, suivies d'une validation orthogonale *in vitro* des gènes « *epidriviers* » (gènes conducteurs sous contrôle épigénétique) et d'autre part (à l'aide du système CRISPR-Cas9) les mécanismes moléculaires fonctionnellement importants qui sont altérés par des facteurs de risque spécifiques. Les données mécanistiques issues des études expérimentales *in vitro* seront prises en compte pour évaluer le degré de dangerosité de ces facteurs de risque, concevoir des études d'épidémiologie moléculaire et interpréter leurs résultats dans le cadre du programme de recherche MutSpec2.0. On combinera les approches de dépistage connues avec de nouveaux modèles expérimentaux d'exposition établis à partir de l'analyse des profils mutationnels de l'ADN et de l'ARN génomiques des cellules. On recherchera, dans les échantillons provenant des biobanques et d'expérimentations animales, la présence de certaines modifications et de certains marqueurs moléculaires spécifiques sélectionnés expérimentalement.

3. **L'impact des interventions sur les biomarqueurs épigénétiques et autres biomarqueurs moléculaires associés au risque de cancer** sera évalué lors d'essais randomisés sur des patientes ayant survécu au cancer du sein, présentant des troubles métaboliques et un risque de récurrence élevé. L'étude s'appuiera sur : i) une population de jumelles monozygotes discordantes pour l'indice de masse corporelle (les co-jumelles obèses étant soumises à un régime pour perdre du poids) ; ii) une population de patientes ayant subi une chirurgie bariatrique pour obésité excessive ; et iii) l'étude d'intervention INTERCEPT (impact de la perte de poids après régime sur les biomarqueurs du cancer colorectal) qui dresse les profils épigénétiques des tissus colorectaux.

Résultats attendus

L'obtention des résultats dépendra de la disponibilité des fonds extrabudgétaires nécessaires.

- o Compréhension des données mécanistiques et de la plausibilité biologique d'un lien causal entre le cancer et des facteurs de risque émergents ou des agents présumés cancérigènes pour l'homme, comme l'acrylamide alimentaire (dont le mode d'action et le rôle potentiel sont bien établis), les substances chimiques présentes dans la viande cuite, la fumée de tabac ambiante, ainsi que les facteurs alimentaires et leurs métabolites affectant le risque de cancer du sein. Ces études apporteront des informations importantes pour l'évaluation des dangers cancérigènes et contribueront à améliorer les stratégies de prévention.
- o Identification de nouveaux biomarqueurs épigénétiques d'exposition et de risque de cancer. Les utilisateurs potentiels de ces marqueurs pré-diagnostiques et de ces modèles de risque sont nombreux, en particulier les chercheurs et les centres impliqués dans la modélisation des risques et le dépistage des cancers du sein et du côlon-rectum.
- o Les résultats des études relatives aux cancers pédiatriques favoriseront le partage des connaissances et accéléreront la recherche translationnelle au profit des patients.
- o Les études d'intervention relatives à l'obésité et leur impact sur le cancer devraient permettre de déterminer si l'épigénome rend compte de l'influence des facteurs génétiques, environnementaux et comportementaux sur le phénotype (par exemple, l'obésité). Elles pourraient aussi révéler des altérations épigénétiques ayant un impact fonctionnel en aval (troubles métaboliques, comorbidité, risque de cancer et réponse à l'intervention). Ces études devraient également produire des marqueurs épigénétiques permettant de prédire les récurrences.

de cancer (et autres comorbidités) et de les prévenir. L'identification de biomarqueurs épigénétiques associés à la metformine et/ou à la perte de poids pourrait s'avérer utile dans les essais cliniques prenant en considération des paramètres cliniques (incidence du cancer) dans des populations plus importantes à risque élevé de cancer du sein ou du côlon-rectum, ou de récurrence chez les patientes ayant survécu à la maladie.

Branche Épidémiologie de l'environnement et du mode de vie (ENV)

Les objectifs généraux de la Branche ENV consistent à : i) étudier les causes de cancer liées à l'environnement, au mode de vie, aux expositions professionnelles et aux rayonnements ; ii) identifier les principaux obstacles à l'amélioration de la survie aux cancers curables et, par conséquent, responsables d'une mortalité prématurée ; et iii) synthétiser les résultats de ces recherches et les concrétiser en actions de prévention. Si la prévention primaire est l'objectif à terme, la prévention tertiaire est un volet essentiel de tout plan de lutte contre le cancer, en particulier pour les cancers moins faciles à éviter mais curables. Pour cette raison, la Branche ENV évalue également les déterminants multifactoriels du pronostic et de l'évolution de la maladie en menant des études épidémiologiques internationales collaboratives, notamment en coordonnant des consortiums internationaux ou en menant des études spécifiques d'épidémiologie analytique et de terrain.

Objectifs spécifiques

- Étudier les causes de cancer liées à l'environnement et au mode de vie.
- Étudier l'épidémiologie des cancers associés à l'exposition professionnelle à des cancérogènes connus ou suspectés.
- Étudier les effets cancérogènes de l'exposition prolongée à de faibles doses de rayonnements ionisants et de l'exposition aux rayonnements non ionisants (champs électromagnétiques).
- Identifier les obstacles à l'amélioration de la survie pour les principaux cancers curables dans les PRFI.
- Permettre la prévention et la lutte contre le cancer en convertissant les résultats de la recherche en plans et en codes (recommandations) contre le cancer.

Principaux axes et domaines d'activité pour les cinq prochaines années

1. **Cancers liés à l'environnement et au mode de vie** : La Branche ENV poursuivra l'étude des cancers dont on pense qu'ils sont liés à des facteurs environnementaux et comportementaux. A cette fin, on caractérisera de façon plus poussée les courbes dose-réponse et les modificateurs d'effet de cancérogènes connus.
 - Poursuite des études épidémiologiques dans la ceinture du cancer de l'œsophage en Afrique de l'Est, région qui présente des caractéristiques géographiques et démographiques suggérant l'existence d'importants facteurs de risque environnementaux ou comportementaux. Ces recherches se poursuivront dans le cadre de l'étude collaborative ESCCAPE (*Oesophageal Squamous Cell Carcinoma African Prevention Research*) entre le Kenya, le Malawi et la République-Unie de Tanzanie. Cette étude s'attachera à évaluer le rôle de plusieurs facteurs dans le développement du cancer de l'œsophage, notamment la pollution de l'air intérieur, les carences en micronutriments, la géophagie, la consommation de boissons brûlantes et la mauvaise qualité de l'eau. Le rôle de la santé et de l'hygiène bucco-dentaires sera également évalué et, avec la collaboration du Consortium africain sur le cancer de l'œsophage, celui du microbiome buccal.
 - Poursuite des études sur les expositions cancérogènes et le risque de cancer chez les populations vivant autour d'anciennes mines d'or uranifères dans la province du Gauteng, en Afrique du Sud, où des enquêtes antérieures ont révélé une exposition élevée à l'uranium. Toujours en Afrique subsaharienne, les expositions et les cancers liés au déversement de

pétrole et à la contamination par le pétrole seront étudiés parallèlement à l'enquête menée par le PNUÉ au sujet des effets nocifs de l'industrie pétrolière sur l'environnement et la santé en Ogoniland, au Nigéria.

- Lancement d'études sur le tatouage. Les encres utilisées contiennent en effet plusieurs agents cancérigènes connus et suspectés, mais n'ont pas encore été bien étudiés.
 - Poursuite des recherches sur les cancers pédiatriques, principalement dans le cadre du Consortium international sur le cancer et la leucémie de l'enfant (CLIC pour *Childhood Cancer and Leukemia International Consortium*, créé en 2007) dont le CIRC héberge le Centre de coordination des données. La Branche ENV mènera également des recherches sur l'exposition aux pesticides et étudiera dans quelle mesure les principales différences d'incidence géographique des cancers pédiatriques sont dues à des facteurs de risque, par rapport aux systèmes de prise en charge des patients et aux ressources des systèmes de santé. Cette dernière étude sera réalisée dans le cadre du *Global Acute Leukaemia network* (GALnet), réseau mondial d'unités d'oncologie pédiatrique rassemblant trois à cinq unités pédiatriques représentatives par continent.
2. **Cancers professionnels** : La Branche ENV poursuivra les études sur les cancérigènes connus ou suspectés présents en milieu professionnel, notamment dans les entreprises industrielles actuellement en activité et dans les entreprises du passé.
- Les risques de cancer associés aux pesticides, aux herbicides et aux fongicides utilisés dans le secteur de l'agriculture sont à prendre en compte pour mesurer le poids de la maladie dans le monde, sachant que les travailleurs agricoles représentent une part importante de la main-d'œuvre mondiale et que l'exposition à ces produits peut constituer un risque non seulement pour les travailleurs, mais aussi pour ceux qui vivent à proximité des exploitations agricoles et pour les consommateurs. Les enquêtes concernant notamment les expositions auxquelles sont soumis les applicateurs de pesticides et les agriculteurs se poursuivront dans le cadre du consortium international d'études sur l'agriculture (AGRICOH) dont le CIRC assure la coordination.
 - Poursuite de la collaboration aux études portant sur le rôle des expositions professionnelles, notamment sur le rôle des pesticides dans le cancer du testicule, qui pourraient expliquer les disparités géographiques. La même hypothèse s'applique à plusieurs types de cancers de l'enfant pour lesquels on exploitera les données du CLIC (cf. 1 ci-dessus).
 - Poursuite des enquêtes sur les risques de cancer du poumon d'origine professionnelle. Elles seront étendues à l'étude des cancers professionnels dans les économies émergentes ou en développement, notamment en Fédération de Russie et en République islamique d'Iran. Dans ces nouveaux contextes, la recherche portera sur les niveaux d'exposition, les voies d'exposition et les co-expositions spécifiques à ces pays qui peuvent être très différents de ceux des pays à revenu élevé. Le CIRC assurera la diffusion des résultats de ces enquêtes auprès de la communauté internationale des chercheurs sur les cancers professionnels et des initiatives soucieuses de la protection des travailleurs.
 - Les données de mortalité par cancer issues de l'étude réalisée dans la ville d'Asbest, en Fédération de Russie, la plus grande étude de cohorte jamais effectuée sur des mineurs et des ouvriers exposés à l'amiante chrysotile, seront disponibles en 2021. Ces données seront complétées par des informations tenant compte des co-expositions.
3. **Rayonnements et cancer** : La Branche ENV poursuivra les recherches visant à caractériser les risques de cancer associés aux expositions environnementales suite aux accidents nucléaires, au déversement de déchets nucléaires ou encore aux essais nucléaires, en coordonnant, ou en y collaborant, les études menées sur les principaux sites nucléaires, notamment à Tchernobyl

- (Ukraine), dans l'Oural du Sud (Fédération de Russie), à Semipalatinsk (Kazakhstan) et à Fukushima (Japon).
4. Les recherches seront axées sur la quantification directe des risques de cancer suite à l'exposition prolongée à de faibles doses de rayonnements ionisants à différents stades de la vie (période pré-conceptionnelle, vie fœtale, début de la vie jusqu'à l'âge adulte). Ces études nécessiteront i) le développement d'approches méthodologiques innovantes pour calculer les doses de rayonnement individuelles et les incertitudes de ces mesures ; ii) l'intégration – si possible – des approches biologiques pour comprendre les mécanismes qui contribuent à la radio-cancérogenèse et la modulent ; et iii) la prise en compte des inquiétudes de la population quant à la santé publique.
 5. La Branche ENV poursuivra les études visant à déterminer si l'exposition aux champs électromagnétiques (CEM) augmente le risque de certains cancers. Etant donné son expertise et ses compétences dans ce domaine, elle participera aux études prospectives à long terme sur les utilisateurs de téléphonie mobile et autres technologies sans fil. Elle continuera également ses recherches sur la relation entre l'exposition aux champs magnétiques de haute fréquence et la leucémie infantile.
 6. Les recherches visant à **améliorer la survie aux principaux cancers curables dans les PRFI** se concentreront sur l'épidémiologie du cancer du sein en Afrique subsaharienne. Elles engloberont l'étude des obstacles liés au contexte socioculturel qui entravent la consultation, le diagnostic et le traitement précoces et réduisent ainsi la survie au cancer. Ces études s'attacheront par exemple à déterminer si le diagnostic précoce augmente les chances de guérison des cancers du sein et la qualité de vie des survivantes dans les PRFI. Elles s'intéresseront également à la modélisation de différentes stratégies visant à améliorer la survie au cancer du sein, conjuguant une détection plus précoce (à stade moins avancé) et un meilleur traitement avec la réduction des inégalités sociales.
 7. Sous l'égide d'un Code mondial contre le cancer, des codes régionaux seront élaborés conjointement avec les responsables régionaux des politiques de santé à partir d'une synthèse des données scientifiques. Ainsi, pour chaque code régional, les experts en cancérologie et les parties concernées de la région se réuniront pour définir le cadre de la mise en œuvre du code, en s'appuyant sur des études pilotes. Ce cadre englobera les activités de sensibilisation, de formation, de diffusion ainsi que l'évaluation des résultats. Une étude multicentrique menée en Colombie et en Argentine permettra de mesurer l'impact de la mise en œuvre du futur Code contre le cancer pour l'Amérique latine et les Caraïbes. Enfin, plusieurs stratégies de diffusion des messages de prévention feront également l'objet d'études, notamment l'utilisation de la téléphonie mobile (mHealth) et son acceptabilité.

Résultats attendus

L'obtention des résultats dépendra de la disponibilité des fonds extrabudgétaires nécessaires.

- o Identification des facteurs de risque concernant certains cancers, notamment le cancer de l'œsophage en Afrique, le cancer du poumon en milieu professionnel avec des co-expositions cancérigènes, le cancer pédiatrique et les hémopathies malignes, principalement dans les PRFI, en partant de l'hypothèse que l'environnement et le mode de vie contribuent à la formation de clusters.
- o Identification des risques de cancer associés aux expositions à de faibles doses touchant de larges populations. Les recherches portent sur : i) certains ingrédients actifs particuliers présents dans les pesticides, en lien avec les hémopathies malignes, le cancer du sein, le cancer de la prostate, le cancer du testicule et les cancers pédiatriques ; ii) certains des principaux secteurs industriels (agriculture, pétrole, mines) ; iii) les rayonnements anthropiques [risque de cancer tout au long

de la vie après les accidents nucléaires, les essais nucléaires ou le déversement de déchets nucléaires ; rayonnements non ionisants (radiofréquence)] ; et iv) les contaminations localisées de l'environnement (pollution de l'air intérieur, métaux lourds, radionucléides, etc.).

- o Recommandations pour la concrétisation des connaissances sur les facteurs de risque en mesures de prévention au niveau individuel et au niveau de la population au moyen : i) des codes régionaux contre le cancer (mise à jour pour l'Europe, en cours d'élaboration pour l'Amérique latine et les Caraïbes, travaux préparatoires pour les autres régions) ; ii) des informations sur la prévention des décès prématurés dus au cancer du sein en Afrique ; et iii) de la contribution à la mise à jour des directives en matière de radioprotection et à l'actualisation des régimes de prévention et d'indemnisation des cancers professionnels.

Branche Détection précoce, prévention et infections (EPR)

A partir de 2021, les anciennes sections de recherche « Infections » et « Détection précoce et prévention » fusionneront au sein de la Branche Détection précoce, prévention et infections (EPR).

Le CIRC consacre une part importante de ses recherches sur la prévention des cancers d'origine infectieuse, sachant que l'on dispose de moyens de lutte contre les agents infectieux (vaccins, outils de diagnostic et traitements) et que le poids de ces cancers est considérable dans les PRFI (plus de 25% des cancers dans certaines régions du monde). Il utilise pour cela un large éventail de modèles d'études, allant de l'histoire naturelle de la maladie et son étiologie à l'étude et à la modélisation de l'impact des interventions, en passant par l'évaluation de la charge mondiale.

Objectifs spécifiques

- o Concrétiser les connaissances acquises sur l'étiologie des cancers et les mécanismes de cancérogenèse, notamment ceux d'origine infectieuse, par des interventions à visée préventive fondées sur des données probantes susceptibles de prévenir les souffrances et les décès dus au cancer.
- o Évaluer les tests et les stratégies de détection précoce des cancers afin de réduire le fardeau de la maladie et améliorer la survie et la qualité de vie des patients après traitement.

Principaux axes et domaines d'activité pour les cinq prochaines années

L'évaluation des interventions susceptibles de réduire le fardeau mondial du cancer s'intensifiera. De façon générale, on peut classer ces interventions en trois catégories : i) prévention primaire des facteurs de risque modifiables connus (par exemple, prévention des infections à VPH et à VHB par la vaccination, dépistage et traitement de l'infection à *Helicobacter pylori* et à VHC) ; ii) dépistage de certains types de cancer dans les populations à risque asymptomatiques (cancer du col de l'utérus, cancer gastrique, cancer de l'anus, cancer du sein, cancer colorectal et cancer du poumon) ; et iii) diagnostic précoce du cancer, à un stade moins avancé, chez les personnes symptomatiques, avec l'objectif d'améliorer la survie et la qualité de vie après traitement. Il convient de noter que l'évaluation de ces interventions s'attachera à rendre compte de leur efficacité dans les conditions réelles de soins de santé et à comprendre les problèmes de mise en œuvre qui en découlent.

1. **Prévention primaire des cancers d'origine infectieuse** : Les priorités consistent à établir la proportion de cancers imputables au VIH (cancer du col de l'utérus, sarcome de Kaposi, lymphome non hodgkinien, cancer de l'anus) et au virus d'Epstein-Barr (EBV) pour le lymphome non hodgkinien et le cancer gastrique. Ce programme permettra de sensibiliser la population, conseiller des actions de prévention, définir des priorités en matière de ressources et surveiller l'impact à long terme des politiques de prévention du cancer ciblant les agents infectieux, tant à l'échelle locale que mondiale.

La vaccination contre le VPH constitue le volet principal de l'initiative de l'OMS visant à éliminer le cancer du col de l'utérus, mais son déploiement dans les PRFI reste limité. Par conséquent, la Branche EPR continuera à participer à l'évaluation de son efficacité sur le terrain, ainsi qu'à la modélisation de son impact selon différents protocoles de vaccination, notamment avec une seule dose. Les résultats guideront les politiques de santé et aideront les autorités nationales à mettre en œuvre des programmes de vaccination contre le VPH, en particulier dans les PRFI, afin de réduire les disparités mondiales en matière de cancer du col de l'utérus.

Helicobacter pylori est la première cause infectieuse de cancer dans le monde. Les modalités de la mise en place de programmes de dépistage et de traitement de l'infection à *Helicobacter pylori* dans les PRFI va déjà faire l'objet de recherches dans l'attente des résultats de l'étude HELPER visant à établir leur efficacité dans la prévention du cancer gastrique. La Branche EPR entreprendra à cette fin une recherche opérationnelle dans un des PRFI (par exemple, au Bhoutan), en s'appuyant sur la modélisation des cancers d'origine infectieuse pour prédire l'impact de ces programmes.

2. **Dépistage des populations à risque asymptomatiques** : Une série d'études évaluera les nouveautés technologiques en matière de dépistage et de prise en charge du cancer, ainsi que leur pertinence et leur applicabilité, en particulier dans un contexte de ressources limitées.

Pour accélérer l'introduction du dépistage fondé sur la détection du VPH, conformément à l'Initiative de l'OMS pour l'élimination du cancer du col de l'utérus, le CIRC prévoit de réaliser des études correspondant à plusieurs approches : i) évaluation de nouveaux tests de détection du VPH (détection des oncoprotéines E6/E7 des VPH à haut risque, détection dans l'urine par spectroscopie infrarouge) ; ii) techniques de triage des femmes positives pour le VPH (par exemple, l'étude ESTAMPA en Amérique latine) ; iii) recours à l'intelligence artificielle pour détecter les lésions précancéreuses sur des photographies de col de l'utérus ; iv) programmes de dépistage et de traitement du VPH en Afrique, avec une attention particulière pour les femmes positives pour le VIH ; v) essai contrôlé randomisé en Zambie sur l'efficacité, la sûreté et la rentabilité de l'ablation thermique du col de l'utérus.

Le suivi prolongé d'un essai contrôlé randomisé mené en Inde pour évaluer le dépistage du cancer du sein par l'examen clinique des seins permettra d'obtenir des données importantes sur l'efficacité de ce mode de dépistage. Il est prévu également de mener une étude collaborative pour évaluer d'une part l'efficacité de l'éradication d'*Helicobacter pylori* combinée à un examen endoscopique pour traiter les lésions gastriques précancéreuses, et d'autre part l'efficacité de la détection de la mutation *hTERT* dans les échantillons urinaires pour le dépistage du cancer de la vessie (étude GISTAR).

Par ailleurs, une série d'études visera à identifier les principaux obstacles freinant l'accès à un dépistage du cancer de qualité dans les PRFI, et à évaluer l'efficacité des interventions visant à accroître l'adhésion des femmes et des agents de santé aux actions de prévention. Une étude en cours sur le dépistage du cancer dans les cinq continents (CanScreen5 pour *Cancer Screening in Five Continents*), évaluera la couverture et la qualité des programmes de dépistage du cancer dans le monde. Les recherches opérationnelles permettent de documenter les défis auxquels les pays sont confrontés lors de l'introduction de changements majeurs dans leurs programmes de dépistage (par exemple, le passage du dépistage du cancer du col de l'utérus basé sur la cytologie au dépistage basé sur la détection du VPH).

Enfin, la collaboration avec les ministères de la Santé de plusieurs pays (en accordant la priorité aux PRFI) se poursuivra pour les aider à planifier et à mettre en œuvre des programmes de qualité pour lutter contre le cancer.

3. **Diagnostic précoce des principaux cancers** : Le diagnostic clinique précoce de la maladie suivi d'un traitement adapté à son stade peut augmenter les chances de survie et la qualité de vie des patients symptomatiques. Pour mieux comprendre les problèmes de mise en œuvre du diagnostic précoce et les moyens de l'améliorer, en particulier dans les PRFI, il faut évaluer les obstacles (au niveau de l'accès, des systèmes de santé et des traitements) qui limitent l'accès des personnes symptomatiques au diagnostic précoce et au traitement le plus approprié, notamment les retards survenant tout au long du parcours de soins, et identifier des solutions adaptées au contexte pour y remédier.

Des études viseront ainsi à identifier les lacunes des systèmes de santé dans le continuum de soins du cancer pour proposer des solutions contextualisées et durables. On examinera également l'applicabilité des nouvelles approches : technologie mobile pour sensibiliser la communauté, applications de téléphonie mobile pour orienter les patients, et promotion de la télépathologie et de l'apprentissage à distance pour les prestataires de services.

Résultats attendus

L'obtention des résultats dépendra de la disponibilité des fonds extrabudgétaires nécessaires.

- Indications solides de l'efficacité de la vaccination anti-VPH avec une seule dose de vaccin, ce qui permettrait d'accélérer la mise en œuvre (faisabilité, coût) des programmes de vaccination contre le VPH dans les PRFI.
- Validation des algorithmes de dépistage du cancer du col de l'utérus fondés sur la détection du VPH dans le cadre des programmes mis en place en Amérique latine, ce qui donnera des renseignements pour la mise en œuvre de ce mode de dépistage dans les PRFI.
- Résultats préliminaires qui devraient permettre d'établir l'efficacité du dépistage et du traitement de l'infection à *Helicobacter pylori* sur l'incidence du cancer gastrique en République de Corée, étape importante pour la mise en œuvre des programmes de prévention dans les populations à risque élevé pour ce cancer, particulièrement en Asie.

Branche Synthèse des données et classification (ESC)

Programme Classification OMS des Tumeurs

La collection *Classification OMS des Tumeurs (WHO Blue Books)* est la pierre angulaire du diagnostic des cancers, des lésions précancéreuses et des tumeurs bénignes. Dans le droit fil des Statuts du CIRC (2014), la série est le fruit d'une collaboration internationale rassemblant plus de 2000 cliniciens et chercheurs qui procèdent à une évaluation et à une synthèse des données diagnostiques pour produire cette classification sur laquelle s'appuient tous les systèmes de déclaration et de codage des cancers.

Parallèlement aux *Blue Books* de l'OMS, la Collaboration internationale pour la recherche sur le cancer et la classification des tumeurs pilotée par le CIRC (IC³R pour *IARC International Collaboration for Cancer Classification and Research*) vise à harmoniser les données relatives au diagnostic du cancer, à établir des normes pour les procédures analytiques et à identifier les principales lacunes en matière de recherche, d'enregistrement des données et de classification.

Objectifs spécifiques

- Produire ponctuellement une classification incontestable des tumeurs reposant sur le consensus d'un groupe d'experts après analyse critique des données publiées dans des revues à comité de lecture. Les ouvrages de la collection *Classification OMS des Tumeurs* restera disponible sous plusieurs formats pour répondre aux besoins des utilisateurs de tous les pays (à revenu faible, intermédiaire ou élevé).
- Proposer le système de codage CIM-O, aider les registres du cancer à l'utiliser et améliorer en permanence le système de codage CIM-11.
- Améliorer mondialement la qualité du diagnostic du cancer et de la recherche, grâce à différentes initiatives, dont celle de l'IC³R.

Principaux axes et domaines d'activité pour les cinq prochaines années

1. Fondée sur des données probantes, la 5^{ème} édition de la collection *Classification OMS des Tumeurs* constitue une aide précieuse au diagnostic. Ces données probantes proviennent de publications dans des revues scientifiques à comité de lecture, de recensions systématiques effectuées en interne et à l'extérieur, de l'IC³R et du consensus des experts après évaluation. La 6^{ème} édition, qui débutera en 2023, fera davantage appel à la base de données et intégrera les différentes spécialités, ce qui permettra d'augmenter la précision et la fiabilité du diagnostic.
2. La *Classification OMS des Tumeurs* adhèrera aux normes internationales (système international d'unités et nomenclature HGVS pour la description des variations génétiques). Elle précisera les critères utilisés pour évaluer le niveau et la qualité des données relatives aux caractéristiques retenues pour le diagnostic et le classement. Ces critères seront élaborés avec l'IC³R et approuvés par le Bureau éditorial de la collection. Un « label de qualité » pourra être attribué aux données. Le Bureau éditorial pourra se réunir jusqu'à trois fois par an pour la préparation des volumes et la planification des suivants, le plus souvent à Lyon, mais aussi à l'extérieur pour renforcer les collaborations avec les autres organismes internationaux.
3. Produite en partenariat avec l'Académie internationale de cytologie, la collection *WHO Cytopathology Reporting System* [Système OMS de notification des données cytopathologiques] viendra compléter les *Blue Books* et harmoniser le diagnostic cytopathologique avec la classification en s'appuyant sur les recommandations de l'ICCR (*International Collaboration on Cancer Reporting*). Les travaux sur la stadification du cancer se poursuivront en se référant à la *Classification OMS des Tumeurs*, en partenariat avec l'Union internationale contre le cancer (UICC) et l'*American Joint Committee on Cancer* (AJCC), ainsi qu'avec les principaux instituts de pathologie par l'intermédiaire de l'*International Liaison of Pathology Presidents* (ILPP), et directement avec le *College of American Pathologists* (CAP).
4. La production numérique de la *Classification OMS des Tumeurs* est automatisée à toutes les étapes, l'accès se faisant par le système de soumission en ligne (BBOSS2) de l'OMS, qui vérifie la conformité aux exigences de l'OMS et du CIRC.

Résultats attendus

L'obtention des résultats dépendra de la disponibilité des fonds extrabudgétaires nécessaires.

- La 5^{ème} édition de la série *Classification OMS des Tumeurs* comporte 14 volumes (<https://whobluebooks.iarc.fr/>). Au cours de la période 2021–2025, la Branche ESC publiera les neuf derniers volumes sur papier et en ligne, et lancera la 6^{ème} édition. La publication de quatre volumes de la série *WHO Cytopathology Reporting System* (pour le diagnostic cytopathologique concernant les poumons, les voies biliaires et le pancréas, les ganglions lymphatiques et les tissus mous) est prévue en 2022. Elle sera suivie par la publication de deux volumes par an.
- L'IC³R devrait produire des normes ISO pour l'accréditation des laboratoires de recherche, similaires à la norme ISO 15189 pour les laboratoires de diagnostic clinique. Le projet « pathologie

factuelle » et un certain nombre d'autres projets en cours de discussion pourraient donner lieu à des publications au cours des cinq prochaines années, leur principal intérêt étant l'utilisation de leurs données dans la *Classification OMS des Tumeurs*.

- o Les collaborations avec l'IC³R, les programmes ICD-O et les associations de pathologistes devraient se poursuivre et s'intensifier.

Programme des Monographies du CIRC

Depuis près de 50 ans, la série des *Monographies du CIRC* constitue la référence mondiale pour l'identification des causes de cancer évitables chez l'homme. L'existence d'un consensus international émanant d'un organisme spécialisé et indépendant fait autorité et constitue le fondement des décisions et recommandations prises par les Etats. Les instances sanitaires nationales et internationales utilisent les *Monographies du CIRC* comme support aux actions visant à prévenir l'exposition aux agents cancérigènes, probablement cancérigènes ou potentiellement cancérigènes. Ce programme contribue ainsi de façon importante à la prévention du cancer et à l'amélioration de la santé publique.

Objectifs spécifiques

- o Produire des évaluations fiables du degré de cancérigénicité de certains agents chez l'homme, en rassemblant, en examinant rigoureusement et en synthétisant les données scientifiques disponibles sur les dangers cancérigènes auxquels l'homme est exposé (produits chimiques, mélanges complexes de substances, agents physiques et biologiques, expositions professionnelles et autres facteurs).
- o Servir de point focal pour l'élaboration et l'application des méthodes de recension systématique des données issues d'études d'épidémiologie descriptive, d'essais biologiques chez l'animal de laboratoire, et de recherches sur les mécanismes, dans le but d'identifier les dangers cancérigènes.

Principaux axes et domaines d'activité pour les cinq prochaines années

1. Modifié de manière substantielle en 2019¹⁷, le Préambule aux *Monographies du CIRC* détaille la méthodologie adoptée par les Groupes d'experts pour procéder aux évaluations. Cette méthodologie sera appliquée au cours des cinq prochaines années par les Groupes de travail composés d'experts internationaux indépendants réunis par le CIRC pour évaluer un large éventail d'agents jugés importants pour la santé publique. Cette approche permettra aux *Monographies du CIRC* de tirer parti des avancées scientifiques et méthodologiques pour fournir des évaluations d'avant-garde ayant un impact mondial.
2. Les priorités pour les futures évaluations des *Monographies*, recommandées par un groupe consultatif indépendant en 2019, englobent des agents dont la candidature a été proposée par le grand public, la communauté scientifique, des agences sanitaires nationales et d'autres organismes. L'exposition à certains d'entre eux est reconnue et/ou très répandue, notamment dans les PRFI.
3. D'autres *Monographies* à venir pourront s'intéresser à l'évaluation de problèmes de santé publique émergents, notamment ceux identifiés par les Etats participants. Le choix des agents à évaluer s'effectue en concertation avec les partenaires de l'OMS et les programmes concernés, à partir i) d'indications d'exposition humaine et ii) d'éléments de preuve ou de suspicion de leur cancérigénicité. Des agents ayant déjà fait l'objet d'une évaluation peuvent être réévalués si de

¹⁷ Le nouveau Préambule met davantage l'accent sur les données mécanistiques (les données en rapport avec les mécanismes de la cancérogenèse), sur l'évaluation critique des études épidémiologiques, notamment les méthodes d'évaluation de l'exposition, et sur le renforcement de la méthodologie de l'analyse systématique.

nouvelles données scientifiques sont disponibles. Les sujets de chaque réunion sont annoncés publiquement environ un an avant la réunion.

4. Le CIRC convoque un Groupe de travail international et interdisciplinaire, composé d'experts scientifiques indépendants, pour chaque volume des *Monographies du CIRC*. Les experts sont sélectionnés en fonction de leurs compétences, de leur expérience et de l'absence de conflits d'intérêts, en tenant compte de la parité hommes-femmes et de l'équilibre géographique. Ils procèdent à une revue critique exhaustive des données scientifiques selon des critères très stricts.
5. Chaque *Monographie* consiste en un examen exhaustif et rigoureux, suivi d'un résumé, des données scientifiques publiquement accessibles (articles de recherche publiés dans des revues avec comité de lecture, et données publiques provenant d'organismes gouvernementaux). Ces évaluations appliquent les principes de la recension systématique à l'identification, la sélection, la synthèse et l'évaluation des données. Elles sont finalisées lors d'une réunion d'environ 8 jours avec pour objectif l'obtention d'un consensus sur les résultats de la revue critique.
6. Le CIRC publie le nom et l'affiliation de tous les participants à l'évaluation deux mois avant chaque réunion. Durant celle-ci, quatre sous-groupes (caractérisation de l'exposition, cancer chez l'homme, cancer chez l'animal de laboratoire et données mécanistiques) examinent les documents préparés avant la réunion. Chaque sous-groupe ébauche une première version de la recension systématique et un résumé faisant consensus. Le Groupe de travail se réunit ensuite en séance plénière pour examiner les documents produits par les sous-groupes et produire une évaluation consensuelle. Au total, le processus de préparation d'une monographie s'étend sur deux ans (de l'annonce du sujet sur le site internet des *Monographies* à la publication de son texte intégral) pendant lesquels le CIRC s'engage auprès du public dans un souci de transparence.
7. La diffusion des résultats des réunions d'évaluation des *Monographies du CIRC* a gagné en rapidité. Chaque évaluation fera ainsi l'objet d'un résumé scientifique, publié en libre accès peu de temps après la réunion dans *The Lancet Oncology*, et traduit en français.

Les *Monographies* correspondantes seront publiées l'année suivante sous formats électronique et papier. Des copies électroniques peuvent être obtenues gratuitement sur le site internet des *Monographies* ou sous forme de livres électroniques auprès de la Librairie de la Bibliothèque nationale de médecine des Etats-Unis. Par ailleurs, tous les résultats des évaluations sont disponibles en ligne, soit sous forme d'une feuille de calcul intégrée ([spreadsheet](#)), soit dans une liste de classifications par localisation de cancer ([list of classifications by cancer site](#)) (également disponible en [français](#)). Le développement d'une base de données internet, conviviale et consultable, des résultats des *Monographies* améliorera encore davantage leur diffusion. L'accent mis sur la publication en ligne, les ouvrages électroniques et les nouvelles options d'impression à la demande permettra de réduire le tirage papier. Des traductions dans d'autres langues sont prévues avec la collaboration des instituts nationaux et internationaux de santé publique.

Afin d'accroître la transparence et la productivité des *Monographies*, le programme mettra en place de nouveaux outils et ceux qui existent seront affinés pour la recension systématique des publications scientifiques, la normalisation des recherches documentaires et la création de bases de données contenant des informations sur la conception et les résultats des études, avec des explications transparentes sur les méthodes de recherche pour les utilisateurs des *Monographies*.

En s'appuyant sur la [Publication scientifique n° 165 du CIRC](#), des experts mondiaux participeront aux prochains ateliers de consensus internationaux pour affiner ces méthodes et développer une base de paramètres et de tests permettant de mesurer, lors des études épidémiologiques et expérimentales, les principales caractéristiques des agents constituant un danger cancérigène. Il conviendra d'aborder avec les épidémiologistes spécialistes de l'environnement et des milieux professionnels la question de l'utilité des études d'exposition dans les synthèses mécanistiques,

sachant que la manière dont elles sont conçues et la façon de mesurer les paramètres influencent les résultats. Ces échanges faciliteront l'interprétation, la synthèse et l'évaluation des données mécanistiques pour les prochaines monographies.

Pour rester à la pointe de l'identification des dangers cancérigènes, des ateliers scientifiques supplémentaires seront consacrés à leur identification et à la communication sur les risques (pratiques exemplaires en matière de communication sur les dangers cancérigènes ; méthodes pour évaluer l'impact des biais dans les recensions systématiques des études épidémiologiques).

Les *Monographies* fournissent une synthèse des données essentielles pour informer les politiques de prévention et les besoins en matière de recherche, tels que la prévalence et les niveaux d'exposition dans le monde. Parmi les principaux projets de collaboration du CIRC impliquant les *Monographies* figurent le Code européen contre le cancer, le projet français sur le fardeau du cancer et des projets de recherche en épidémiologie analytique (Etude internationale des travailleurs du nucléaire, INWORKS pour *International Nuclear Workers Study*).

Résultats attendus

L'obtention des résultats dépendra de la disponibilité des fonds extrabudgétaires nécessaires.

- Sur la période 2021–2025, le CIRC organisera deux à trois réunions des *Monographies* par an pour évaluer les agents recommandés par le Groupe consultatif indépendant réuni en 2019 (voir https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2019/10/IARCMonographs-AGReport-Priorities_2020-2024.pdf).
- L'évaluation des agents suivants a été annoncée publiquement pour 2021 : violet de gentiane et son métabolite, violet de leucogentiane ; vert de malachite et son métabolite, vert de leucomalachite et C.I. Direct Blue 218 (volume 129). Parmi les autres agents hautement prioritaires, susceptibles d'être évalués au cours des cinq prochaines années, figurent les substances chimiques perturbatrices du système endocrinien, les particules et les fibres ainsi que les expositions complexes telles que celles associées à la lutte contre les incendies. Leur évaluation sera annoncée publiquement environ un an à l'avance sur le site internet des *Monographies*.
- La publication des volumes 126 (consommation d'opium), 127 (certaines amines aromatiques et produits associés) et 128 (acroléine, crotonaldéhyde et arécoline) est prévue pour 2021, soit un an après les réunions. En 2022, ce sera le tour des volumes 129 et 130, et les années suivantes verront la publication des volumes correspondant aux réunions d'évaluation qui se seront déroulées l'année précédente.
- Organisation d'ateliers scientifiques et de collaborations pour l'identification des dangers cancérigènes et la présentation des résultats dans des revues scientifiques et les publications du CIRC : atelier sur les « Principales caractéristiques des agents cancérigènes » en 2021 ; atelier sur les « Outils d'évaluation de l'impact des biais dans les études épidémiologiques utilisées pour l'identification des dangers cancérigènes » en 2022.

Programme des IARC Handbooks of Cancer Prevention

La mission du CIRC consiste à lutter contre le cancer dans le monde par la prévention primaire ou secondaire. La prévention est en effet la réponse la plus efficace au poids croissant de la maladie, en particulier dans les PRFI où les services de santé sont les moins bien armés pour relever le défi qui se profile.

L'identification des causes de cancer chez l'homme et l'évaluation de ce qui permet de le prévenir constituent des étapes importantes de la prévention. Les *IARC Handbooks of Cancer Prevention* donnent des informations fiables sur les interventions susceptibles de prévenir la maladie ou de la détecter à un stade précoce, de réduire ainsi la charge mondiale du cancer et de sauver des vies.

Les agences nationales et internationales de santé utilisent les *IARC Handbooks* pour planifier les interventions visant à prévenir le cancer.

Objectifs spécifiques

- Procéder à une analyse critique des données scientifiques concernant l'efficacité des interventions et des stratégies de prévention susceptibles d'être utilisées pour lutter contre le cancer.

Principaux axes et domaines d'activité pour les cinq prochaines années

1. L'élaboration des *IARC Handbooks of Cancer Prevention* suit les procédures rigoureuses d'examen et d'évaluation, décrites dans le Préambule récemment mis à jour.
2. Leur préparation respecte les principes de la recension systématique : développement d'un cadre analytique, préparation des questions à aborder, recherche bibliographique méthodique et rigoureuse de la littérature scientifique sur le sujet avec des clés de recherche bien définies, sélection des études selon des critères préétablis, évaluation de leur qualité, évaluation de l'ensemble des données scientifiques, et analyse par des experts.
3. Les experts internationaux du Groupe de travail qui procèdent à l'examen et à l'évaluation des données sont sélectionnés en fonction de leurs compétences et de leur expérience, en tenant compte de la parité hommes-femmes et de l'équilibre géographique. Ils veillent à l'exhaustivité de l'ensemble des données scientifiques, résument les études, examinent et analysent chaque flux de données et formulent l'évaluation finale.

Résultats attendus

L'obtention des résultats dépendra de la disponibilité des fonds extrabudgétaires nécessaires.

- Production d'une série de *IARC Handbooks of Cancer Prevention* comprenant : la publication d'un volume tous les 15 à 18 mois ; la publication d'un bref résumé des évaluations dans une revue à comité de lecture (par exemple, le *New England Journal of Medicine*) ; la diffusion des résultats par le biais de différents réseaux sociaux ; un site internet dédié ; et la mise à disposition gratuite de tous les volumes au format PDF.
- Le CIRC procédera à l'évaluation des données scientifiques et publiera un *IARC Handbook* sur la prévention du cancer de la cavité buccale, en mettant plus particulièrement l'accent sur les populations d'Asie du Sud où ce cancer constitue un problème majeur de santé publique.
- Concernant les interventions de prévention primaire, le CIRC procédera aux réévaluations de l'aspirine (Vol. 1) et des écrans solaires (Vol. 5) ; la vitamine D et la vitamine B font partie des sujets qui pourraient faire l'objet d'une première évaluation. Pour ce qui est de la prévention secondaire, le dépistage des cancers de la prostate et du poumon sont des candidats potentiels à une première évaluation.

Branche Formation et renforcement des capacités (LCB)

Les activités de renforcement des capacités menées par le CIRC ont largement contribué au développement des ressources humaines pour la recherche sur le cancer dans de nombreux pays. Ces activités s'appliquent à deux programmes majeurs :

- a) bourses d'études et participation de jeunes chercheurs à des projets de recherche collaborative ;
- b) organisation de sessions de formation, en s'appuyant de plus en plus sur les moyens d'apprentissage à distance et en ligne.

Ces activités de formation et de renforcement des capacités devraient continuer à inspirer et à orienter les travaux de recherche du CIRC, à élargir son réseau de collaborateurs et à mieux le faire connaître en sa qualité d'organisation internationale de recherche sur le cancer.

Objectifs spécifiques

- o Renforcer non seulement les connaissances sur le cancer, mais aussi les capacités de recherche dans ce domaine, tant au niveau mondial que national ;
- o Renforcer les compétences professionnelles des oncologues et des chercheurs en matière de : surveillance du cancer, compréhension des données étiologiques, interprétation des données selon le contexte national, conception et mise en œuvre d'interventions de qualité, efficaces et abordables.

Principaux axes et domaines d'activité pour les cinq prochaines années

1. **Organisation d'une formation avec tutorat pour les chercheurs à différents stades de leur carrière, grâce aux projets de recherche collaborative, à la participation aux études de terrain et en laboratoire – Formation à la recherche et bourses d'études du CIRC.**

Le CIRC assure le soutien financier des bénéficiaires de son Programme de bourses d'études et de formation à la recherche, collectivement désignés par « chercheurs en début de carrière et chercheurs extérieurs » (ECVS pour *Early Career and Visiting Scientists*), soit par ses bourses d'études, soit par les fonds alloués aux projets des unités de recherche concernées. Le programme des bourses postdoctorales du CIRC se poursuivra, en privilégiant les candidats des PRFI.

De nouvelles sources de financement seront recherchées et des partenariats mis en place pour compléter les fonds du budget ordinaire. Le but est d'accroître au maximum le nombre de bourses que le CIRC peut offrir, en visant chaque année jusqu'à 10 bourses postdoctorales, attribuées pour deux ans à des chercheurs en début de carrière.

Des modèles complémentaires de bourses postdoctorales seront explorés, tels que des bourses « sandwich » en alternance entre l'institut d'origine du boursier et le CIRC. Les bourses de courte durée (1 à 3 mois) seront maintenues pour un certain nombre de participants de l'Université d'été du CIRC. Il est également prévu de convertir l'allocation pour chercheur extérieur senior en plusieurs allocations de courte durée, ciblant les chercheurs en milieu de carrière originaires des PRFI et/ou des Etats participants.

Tous les ECVS (une centaine par an) bénéficiant du programme de bourses d'études et de formation à la recherche du CIRC seront pris en charge et accompagnés au plan administratif, en étroite collaboration avec les unités d'accueil du CIRC. Cela concerne les contrats de formation, les visas et/ou permis de résidence, les voyages, l'assurance maladie, le contact et l'aide au quotidien. Le CIRC lancera des activités supplémentaires concernant l'évolution de carrière des ECVS (par exemple, programme de tutorat). Il poursuivra celles qui sont en cours et rencontrent un franc succès. C'est le cas des cours sur la gestion de carrière pour les chercheurs.

Le CIRC intensifiera ses échanges avec les universités et les organismes de recherche pertinents pour a) renforcer sa notoriété en tant qu'institut d'accueil de doctorants unique et prestigieux et b) encourager la venue au CIRC de chercheurs en début de carrière et de chercheurs extérieurs.

2. Soutien à la formation continue des chercheurs et des professionnels de santé – Programme des cours du CIRC

Le CIRC contribuera encore davantage à la formation continue des chercheurs et des professionnels de santé en proposant des contenus et des sessions d'apprentissage dans ses domaines prioritaires : surveillance, détection précoce, impacts économiques et sociétaux du cancer, recherche opérationnelle ou épidémiologie du cancer.

Le CIRC développera son portail de formation en ligne – lancé en 2019 – comme unique point d'entrée pour accéder librement aux matériels pédagogiques et aux possibilités de formation (cours en ligne, enregistrements de webinaires, modules d'apprentissage, infographies, interviews, études de cas, cours et webinaires à venir). Le contenu élaboré en anglais et dans d'autres langues sera mis à disposition sur le portail et ses plateformes thématiques (par exemple, les *mises à jour du World Cancer Report*).

La plupart des cours seront dispensés soit i) sous forme de cours mixtes en ligne et sur site, avec des sessions en présentiel pour les activités d'apprentissage très interactives, techniques et/ou de mise en réseau ; soit ii) sous forme de conférences et d'outils de formation uniquement en ligne.

L'Université d'été du CIRC comporte une série de modules de formation, notamment sur l'enregistrement du cancer, l'épidémiologie descriptive et analytique, et la mise en œuvre des stratégies de prévention et de détection précoce du cancer. Les participants peuvent suivre plusieurs modules. L'Université d'été du CIRC de 2023 marquera le transfert du CIRC dans le Nouveau Centre et sera donc conçue comme un événement mixte. Par ailleurs, les cours seront diffusés sur internet pour permettre à un maximum de chercheurs et de professionnels de la santé d'y assister.

3. Coordination du programme de formation du CIRC au sein des unités scientifiques

Tout en assurant les activités de formation et de renforcement des capacités, la Branche LCB suivra et documentera les cours initiés par les unités de recherche. Elle apportera si nécessaire son aide à la conception, au développement, à l'organisation et/ou à l'évaluation des cours et matériels pédagogiques. Des propositions de financement conjoint seront développées avec les unités scientifiques concernées. En outre, le CIRC dirigera l'ensemble des activités de formation et communication de la Plateforme d'analyse de l'exposome humain (financée par l'Union européenne jusqu'en 2024).

Des partenariats seront établis pour produire des matériels pédagogiques et organiser des formations, essentiellement avec des institutions des Etats participants, des PRFI et les agences onusiennes. Ainsi, le programme complet d'apprentissage géré par le CIRC sur le dépistage, le diagnostic et la prise en charge des lésions précancéreuses du col de l'utérus fait partie des 20 premières propositions de cours à élaborer et à intégrer dans l'offre initiale de cours de l'Académie de l'OMS. D'autres partenariats, par exemple dans le cadre du Réseau de constitution de cohortes et de biobanques dans les PRFI (BCNet), permettront de développer et/ou de consolider les infrastructures de recherche.

Résultats attendus

L'obtention des résultats dépendra de la disponibilité des fonds extrabudgétaires nécessaires.

- D'ici 2025, les unités de recherche du CIRC auront formé 500 doctorants et chercheurs en début de carrière supplémentaires, originaires pour la plupart des Etats participants et des PRFI.
- Le CIRC attribue actuellement six à sept bourses postdoctorales par exercice biennal. D'ici 2025, l'intensification des efforts pour lever des fonds et établir des partenariats devrait permettre de reprendre les appels à candidature et d'attribuer jusqu'à dix bourses postdoctorales par an à des chercheurs en début de carrière originaires des PRFI.
- Le Portail d'apprentissage du CIRC constituera une ressource essentielle pour la recherche sur la prévention du cancer, notamment à travers l'utilisation de sa plateforme thématique *World Cancer Report Updates* [Mises à jour du *World Cancer Report*] lancée en novembre 2020 et l'Université d'été qui sera restructurée à partir de 2021.
- D'ici 2025, plus de 3000 chercheurs en cancérologie et professionnels de santé, originaires pour la plupart des PRFI, auront été formés grâce aux activités du CIRC en matière de renforcement des capacités, et auront ainsi acquis des compétences dans ses domaines d'expertise.

Annexe 2 : L'Arbre des projets du CIRC

Objectif de niveau 1 : Réduire le poids du cancer et les souffrances qu'il entraîne – dès aujourd'hui et pour les générations futures		Contribution aux priorités fondamentales (F) et émergentes ¹⁸ (E)			
Objectif de niveau 2	Objectif de niveau 3	F	E1	E2	E3
1. Décrire l'incidence du cancer	1.1 Améliorer et élargir la diffusion des données et des statistiques sur le cancer qui serviront à établir les priorités en matière de prévention et de lutte contre le cancer, aux niveaux national, régional et mondial	X	X	X	X
	1.2 Améliorer la couverture, la qualité et l'exploitation des données issues des registres du cancer dans le monde entier, en mettant l'accent sur les pays à revenu faible et intermédiaire (PRFI)	X		X	
	1.3 Améliorer la compréhension des modifications du risque de cancer à l'échelle mondiale, régionale, nationale et infranationale, notamment en lien avec les transitions socio-économiques en cours et les inégalités sociales	X	X	X	X
	1.4 Améliorer la compréhension des disparités en matière de cancer et des conséquences économiques de la maladie – économie descriptive	X			X
2. Comprendre les causes du cancer	2.1 Identifier et comprendre les causes et facteurs de risque du cancer, connus ou présumés, notamment ceux qui accompagnent les principales transitions du cancer et ceux qui sont liés aux disparités de la maladie, au travers d'études épidémiologiques	X	X	X	X
	2.2 Comprendre et élucider les mécanismes biologiques de la cancérogenèse liés aux facteurs environnementaux et comportementaux, grâce aux études en laboratoire portant notamment sur les facteurs liés aux principales transitions épidémiologiques et aux disparités en matière de cancer	X	X		X
	2.3 Identifier les sources d'exposition, notamment celles qui sont liées aux principales transitions épidémiologiques et aux disparités en matière de cancer, et comprendre les mécanismes connexes	X	X		X
	2.4 Améliorer la compréhension i) des facteurs de risque potentiels, notamment ceux liés aux principales transitions épidémiologiques et aux disparités en matière de cancer, dans des	X	X		X

¹⁸ Priorités émergentes :

- E1 : Facteurs de risque de cancer en évolution et populations en transition
- E2 : Recherche opérationnelle
- E3 : Impacts économiques et sociétaux du cancer

Objectif de niveau 1 : Réduire le poids du cancer et les souffrances qu'il entraîne – dès aujourd'hui et pour les générations futures		Contribution aux priorités fondamentales (F) et émergentes ¹⁸ (E)			
Objectif de niveau 2	Objectif de niveau 3	F	E1	E2	E3
	populations peu étudiées et/ou dans les PRFI, et ii) de leur interaction avec les profils de cancer observés				
3. Evaluer les interventions à visée préventive	3.1 Améliorer la compréhension des interventions fondées sur des données probantes qui visent à prévenir et lutter contre le cancer, dans le but de faciliter leur application pratique, notamment celles qui sont liées aux disparités en matière de cancer	X		X	X
	3.2 Evaluer l'efficacité des interventions en population et sur le terrain, et des programmes de prévention du cancer			X	
	3.3 Améliorer le développement et l'application des biomarqueurs pour la détection précoce et le pronostic de la maladie grâce aux études translationnelles	X			
4. Synthétiser et mobiliser les connaissances et renforcer les capacités mondiales pour la recherche en cancérologie	4.1 Renforcer les connaissances mondiales et les capacités mondiales et nationales en matière de recherche sur le cancer et de cancérologie	X			
	4.2 Renforcer la compréhension et l'utilisation de la classification des tumeurs pour le diagnostic et la prise en charge du cancer, ainsi que pour la recherche	X			
	4.3 Renforcer les connaissances mondiales et les capacités mondiales et nationales pour la mise en œuvre d'interventions de qualité, efficaces et abordables	X			
	4.4 Améliorer la compréhension des causes de cancer, notamment en ce qui concerne les facteurs de risque émergents, grâce à l'évaluation de leur potentiel cancérigène par des experts éminents indépendants, à partir des données scientifiques disponibles	X			
5. Consolider le leadership du Centre, sa gouvernance, ses engagements stratégiques et ses activités de sensibilisation	5.1 Définir la vision et mettre en œuvre la stratégie scientifique du Centre, en favorisant une culture de la responsabilisation et en fournissant le cadre nécessaire à la réalisation de ses objectifs	X			
	5.2 Superviser les orientations stratégiques du Centre et la mise en œuvre de son programme dans le respect de ses valeurs, de ses normes éthiques et de son code de conduite	X			
	5.3 Etablir et entretenir des relations stratégiques fortes avec les responsables des organismes nationaux, régionaux et internationaux, et intensifier la mobilisation des ressources	X			
	5.4 Renforcer l'image du Centre dans le monde, sa communication et son rayonnement auprès des parties concernées	X			

Objectif de niveau 1 : Réduire le poids du cancer et les souffrances qu'il entraîne – dès aujourd'hui et pour les générations futures			Contribution aux priorités fondamentales (F) et émergentes ¹⁸ (E)			
Objectif de niveau 2	Objectif de niveau 3		F	E1	E2	E3
6. Renforcer l'efficacité des recherches et des collaborations du Centre	6.1	Garantir la disponibilité d'infrastructures de laboratoire et d'infrastructures informatiques/statistiques pour soutenir et améliorer la recherche	X			
	6.2	Assurer la vision stratégique et sa mise en œuvre, ce qui inclut la gestion des ressources financières, humaines, informationnelles et infrastructurelles, afin de permettre au Centre de remplir efficacement sa mission	X			