



RAPPORT ANNUEL

iryc



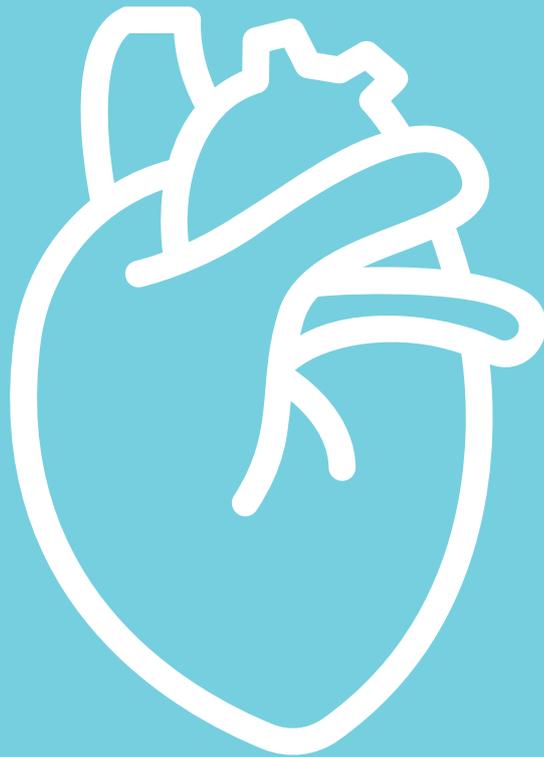
SOMMAIRE

L'IHU Liryç	6
Les temps forts de la vie de l'IHU Liryç	7
Panorama des missions et de l'écosystème de l'IHU Liryç	8
Comprendre les maladies du rythme cardiaque	10

RETOUR SUR 2023

	<i>Manager, développer, accélérer</i>	12
	A la une en 2023	13
	[Zoom] 12 nouveaux IHU pour accélérer la recherche et l'innovation en santé	14
	<i>Chercher, Explorer, Comprendre</i>	16
	A la une en 2023	17
	[Zoom] Du coeur au cerveau, mieux prédire les AVC grâce au projet TALENT	18
	<i>Inventer, Innover, Concevoir</i>	20
	A la une en 2023	21
	[Zoom] MEDITWIN, à l'avant-garde de la révolution médicale	22
	<i>Prévenir, diagnostiquer, soigner</i>	24
	A la une en 2023	25
	[Zoom] Le patient au coeur de l'IHU - LIRYConnect : une journée dédiée	26
	<i>Transmettre, Former, Rassembler</i>	28
	A la une en 2023	29
	<i>Nous soutenir</i>	32
	A la une en 2023	33
	Le mot d'un mécène - Rencontre avec Mark Bailey	35
	<i>Bilan social et financier</i>	38





L'IHU LIRYC

L'IHU LIRYC

A propos

Liryce se distingue comme un centre d'excellence international dans la lutte contre les maladies du rythme cardiaque, de la fibrillation atriale à l'AVC en passant par l'insuffisance cardiaque et la mort subite, affectant plusieurs millions de personnes dans le monde.

Etabli comme l'un des sept instituts hospitalo-universitaires (IHU) initiés par l'Etat français dans le cadre du Programme des Investissements d'Avenir, Liryce est à l'avant-garde de la recherche et l'innovation médicale en France. Cette initiative vise à catalyser les avancées scientifiques et technologiques au sein de notre système de santé.

Engagé à relever ce défi majeur de santé publique, Liryce s'engage dans 4 missions : la recherche, l'innovation, les soins et la formation. Son objectif principal est de mieux comprendre les mécanismes sous-jacents à l'origine de ces maladies, de développer des outils thérapeutiques, diagnostiques et préventifs afin de traiter les patients et de diffuser l'expertise acquise au plus grand nombre de centres à travers le monde.

Au coeur de Liryce, une synergie unique opère entre les chercheurs, les médecins et les ingénieurs. Cette collaboration multidisciplinaire est cruciale pour approfondir la compréhension et optimiser les traitements des dysfonctions électriques du cœur que sont :

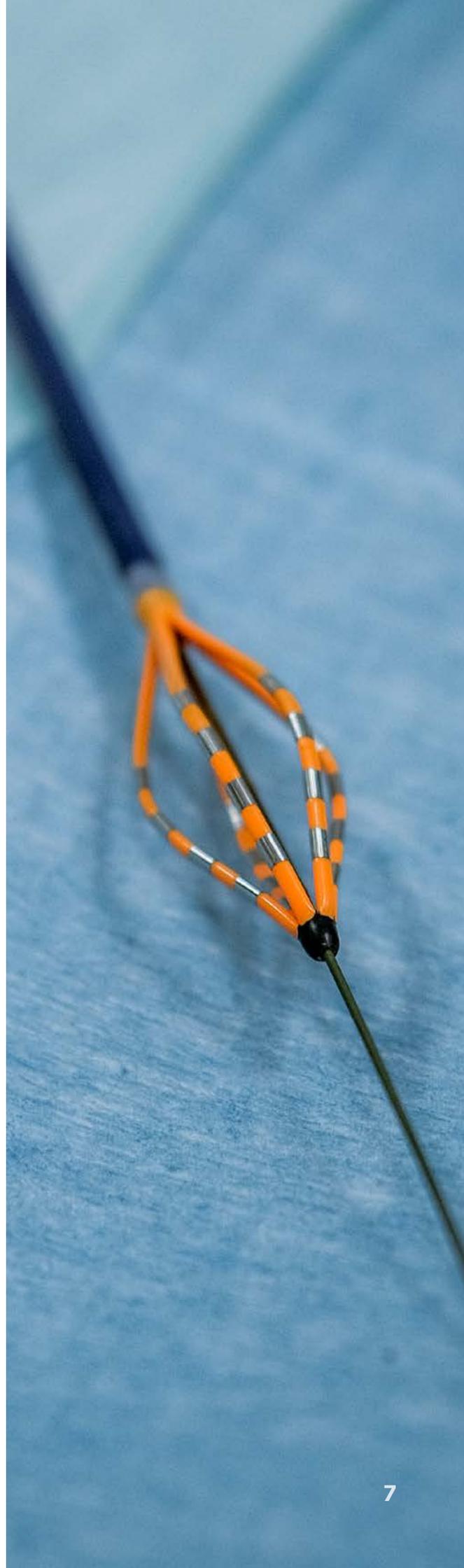
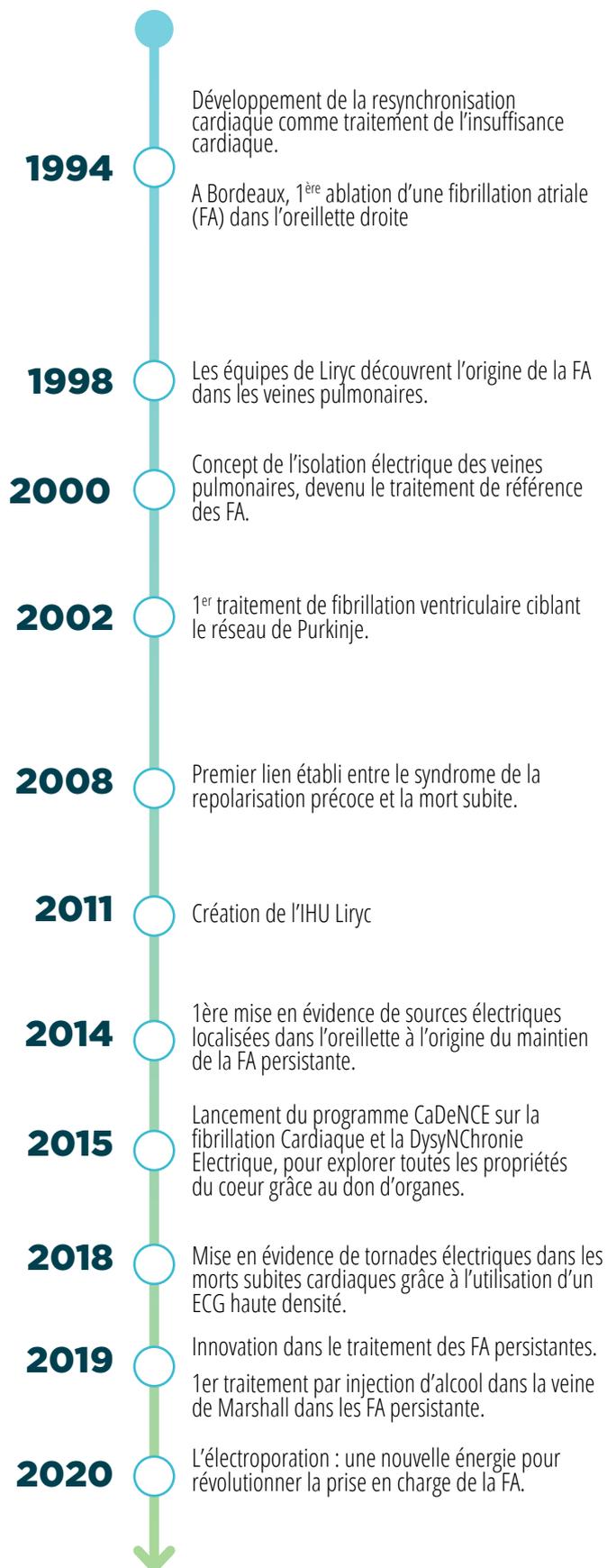
- **la fibrillation auriculaire**, le plus fréquent des troubles du rythme, qui touche près de 33 millions d'individus dans le monde,
- **la fibrillation ventriculaire**, principale responsable de 4,25 millions de morts subites cardiaques par an dans le monde, soit 10% des décès dans les sociétés occidentales,
- **l'insuffisance cardiaque** qui touche 26 millions de personnes dans le monde.

Implanté dans un environnement technologique de pointe et au sein d'un écosystème dynamique, Liryce ambitionne de **révolutionner la prise en charge et la prévention des maladies du rythme cardiaque au bénéfice direct du plus grand nombre de personnes dans le monde.**

Plus d'informations sur www.ihu-liryce.fr

L'IHU LIRYC

Les temps forts



PANORAMA DES MISSIONS

et de l'écosystème de l'IHU Liryc

RECHERCHE

Grâce à son approche multidisciplinaire combinant l'électrophysiologie cardiaque, la cartographie haute résolution, les mathématiques ou encore la modélisation, l'IHU Liryc est en capacité de conduire d'ambitieux projets de recherche en rythmologie cardiaque, soutenus par de prestigieuses institutions nationales et internationales.

Chercher et comprendre

- 4 pôles de recherche**
Imagerie / Modélisation / Pathophysiologie / Sciences du signal et santé connectée
- 46 projets de recherche translationnelle ou multidisciplinaire**
- 33 projets de recherche**
7 projets de recherche multidisciplinaire
dont 2 ERC (SMHEART / HELP)
- 1 équipe Inria**
CARMEN
- 4 plateformes scientifiques de pointe, support à la recherche**
Pré-clinique / Bio-ingénierie cardiaque / Histologie / Imagerie
- 3 chaires d'excellence**
Fibrillation atriale / Electrophysiologie cellulaire / Imagerie

INNOVATION

L'ambition de Liryc est de mener une recherche d'excellence dans l'objectif de s'en servir comme socle pour participer à la mise au point de nouveaux traitements, en rendant utilisables les connaissances et les compétences de la recherche.

Inventer et innover

1 projet RHU
TALENT

1 projet soutenu par « France 2030 »
Consortium MEDITWIN

4 start-up / spin-off
CareLine Solution / Certis Therapeutics / inHEART / Pulsheart

24 familles de brevets
et 40 brevets actifs

14 logiciels
dont 8 licenciés

42 contrats de collaboration
depuis 2012

Inria

université
de BORDEAUX



FONDATION
BORDEAUX
UNIVERSITÉ



L'institut des maladies

SOIN

L'observation clinique au quotidien inspire le programme de recherche et d'innovation de l'IHU Liryc pour analyser les causes et les mécanismes des maladies et encourager la découverte de nouveaux diagnostics et de nouveaux traitements. Les services cliniques représentent à la fois le point de départ et d'aboutissement des recherches.

Prévenir et soigner

10 équipes cliniques

Cardiologie - Electrophysiologie et stimulation cardiaque / Chirurgie cardiaque et vasculaire / Maladies cardiovasculaires et congénitales / Traitement de l'insuffisance cardiaque / Génétique médicale / Imagerie médicale / Cardiologie interventionnelle / Explorations fonctionnelles respiratoires / Anesthésie - réanimation cardiovasculaire / Cardiologie - valvulopathie

2 centres de référence maladies rares

CMARY / M3C

1 centre de télésurveillance des maladies chroniques - objets connectés

119 études cliniques

8 recommandations internationales de prévention / prise en charge

Inserm
La science pour la santé
Pour accéder à Health



AQUITAINE
SCIENCE TRANSFERT
Accélérateur d'innovation

anr®



lyc
du rythme cardiaque

FORMATION

Pour une meilleure prise en charge des patients dans le monde entier, Liryc diffuse les connaissances issues de la recherche fondamentale et clinique au travers de formations innovantes dispensées par des experts de renommée internationale.

Transmettre et former

2 programmes de formation diplômante

Master 2 Cardiac EP « Electromechanical Heart Diseases » / DU « Interrogation et Télé suivi des prothèses cardiaques implantables »

2 summer school

« Cardiac Electrophysiology » / « Percutaneous Interventions in Congenital Heart Disease »

3 cursus en ligne de formation continue

Pour les étudiants en médecine / Pour les internes en médecine spécialisés en rythmologie / Pour les jeunes docteurs

Des programmes de formation professionnelle continue

en collaboration avec l'industrie

3 rendez-vous scientifiques

Journal Club / Scientific Talk / Cardiac Imaging Journal Club

1 plateforme en ligne

lyrc-education.fr

COMPRENDRE LES MALADIES DU RYTHME CARDIAQUE

Liryç, pionnier dans la recherche sur les maladies du rythme cardiaque, focalise ses recherches sur trois pathologies majeures. Ces affections résultent d'une désynchronisation critique entre les activités électrique et mécanique du cœur, entraînant des conséquences graves : AVC, mort subite, insuffisance cardiaque.

Face à l'augmentation de leur prévalence liée au vieillissement de la population, la mission de Liryç est plus pertinente que jamais.

LA FIBRILLATION ATRIALE



COMPRENDRE

Elle se manifeste par des contractions désordonnées des oreillettes dues à une activité électrique anarchique. Ce désordre favorise la formation de caillots sanguins et augmente alors significativement le risque d'accidents vasculaires cérébraux, d'insuffisance cardiaque et de démence.



REALISATIONS DES EQUIPES DE LIRYÇ

- identification dans les années 90 des sources de la fibrillation auriculaire.
- développement du traitement de l'ablation par cathéter. Cette intervention vise à créer une barrière électrique complète et durable autour des veines pulmonaires pour isoler les foyers d'arythmie et rétablir le rythme sinusal.
- traitement de référence mondial dont bénéficient plus de 400 000 patients chaque année.



ENJEUX

Malgré des avancées considérables, le combat contre la fibrillation atriale continue. Nos objectifs incluent :

- l'amélioration des techniques d'ablation pour les rendre plus sûres, efficaces et accessibles.
- le développement de traitements médicamenteux ciblant spécifiquement les cellules des veines pulmonaires.
- l'élaboration de biomarqueurs pour un dépistage précoce et une évaluation précise des risques de l'arythmie, ainsi que de nouvelles stratégies.



33 millions
de personnes affectées dans le monde

2%
de la population mondiale

x5
le risque d'AVC

2 milliards
d'euros de coûts associés

LA FIBRILLATION VENTRICULAIRE



COMPRENDRE

Elle se manifeste par une activation électrique rapide et chaotique des ventricules, avec pour conséquence immédiate, la perte de toute contraction cardiaque efficace. L'absence d'intervention dans les 5 minutes est le plus souvent fatale, ou abouti à des lésions cérébrales irréversibles. A ce jour, le choc électrique externe (défibrillation), reste le seul traitement capable de rétablir un rythme sinusal normal.



REALISATION DES EQUIPES DE LIRYC

- Identification des foyers de fibrillation ventriculaire, localisés spécifiquement dans le réseau de Purkinje, essentiel à la propagation de l'impulsion électrique pour une contraction coordonnée du cœur.
- Développement d'une technique innovante : la destruction par thermoablation de ces foyers d'arythmie, ce qui représente une approche curative des fibrillations ventriculaires



ENJEUX

Le défi majeur reste l'identification précoce des individus à risque afin de prévenir ces décès prématurés.

Le programme de recherche de Liryc se concentre sur le développement de méthodes de détection non invasives (sans l'introduction de cathéters intracorporels), exploitant des technologies avancées pour une identification précises des zones à risque :

- la cartographie des potentiels cardiaques : pour visualiser l'activité électrique du cœur en temps réel et détecter des anomalies
- l'imagerie par scanner et IRM pour observer en détail l'architecture cardiaque et les anomalies structurelles qui pourraient prédisposer à des troubles du rythme.
- Analyse des gradients électriques : grâce à des algorithmes avancés analysant les données recueillies, permettant de prédire les zones de turbulence électrique sans intervention sur le corps.

L'INSUFFISANCE CARDIAQUE



COMPRENDRE

L'insuffisance cardiaque où le cœur n'arrive plus à pomper le sang de manière efficace, est une condition qui prive l'organisme des nutriments et de l'oxygène nécessaires au bon fonctionnement des organes. Cette pathologie résulte d'une désynchronisation de l'activité électrique du cœur, entravant la coordination des contractions ventriculaires et réduisant ainsi leur efficacité, ce qui mène à un épuisement progressif de la fonction cardiaque.



REALISATION DES EQUIPES DE LIRYC

Les équipes de Liryc ont été pionnières dans l'amélioration des traitements de l'insuffisance cardiaque, notamment par le développement et l'optimisation de la technique de resynchronisation cardiaque. Cette approche utilise des dispositifs implantables qui stimulent les ventricules du cœur de manière synchronisée pour harmoniser la contraction cardiaque et assurer un meilleur débit cardiaque.



ENJEUX

- Approfondir la compréhension des dysfonctions électriques et métaboliques qui contribuent à l'insuffisance cardiaque, pour affiner les traitements et les interventions préventives.
- Optimisation de la resynchronisation cardiaque pour améliorer la fonction myocardique étendre ses bénéfices à un plus grand nombre de patients.
- Exploiter les avancées en télémédecine pour mieux suivre l'évolution de la maladie à distance, permettant ainsi une anticipation plus précise de l'insuffisance cardiaque et une intervention plus rapide, pour améliorer la prise en charge des patients.

50 000
morts subites en
France chaque
année soit 1 mort
toutes les 10 minutes

10 à 12%
de la mortalité à
l'échelle mondiale

50%
des arrêts
cardiaques
surviennent chez
des patients dont
on n'a pas réussi
à diagnostiquer une
maladie du cœur

26 millions
de personnes
touchées dans le
monde

1 million
de personnes
en France

1^{ère} cause
d'hospitalisation
en France

+ de 65 ans
âge des personnes
essentiellement
concernées



**MANAGER,
DÉVELOPPER,
ACCÉLÉRER**

A LA UNE

• Dr Richard Walton nommé Directeur scientifique de l'IHU Liryc

À l'issue du Conseil de gestion de l'IHU LIRYC qui s'est tenu le 7 février 2023, le Dr Richard Walton a été nommé Directeur Scientifique de l'institut. Il succède au Pr Olivier Bernus pour piloter la stratégie scientifique de l'institut.

Sous la direction du Pr Pierre Jaïs, Directeur général, Dr Richard Walton a pour mission principale de stimuler le développement scientifique de l'IHU Liryc pour favoriser son impact et son rayonnement tant sur la scène nationale qu'internationale.

« Je souhaite faire de l'institut Liryc un environnement propice à la créativité, à la passion et à l'innovation. »

Dr Richard Walton

• Renouvellement et élargissement du Conseil scientifique international

2023 marque le renouvellement et l'élargissement du Conseil Scientifique International de l'IHU Liryc. Il réunit désormais 9 éminents scientifiques de rang international, issus de divers horizons académiques, cliniques et industriels. Nommés pour une période de 3 ans, les membres du conseil ont pour mission de conseiller l'institut sur sa stratégie scientifique et clinique et d'assurer que celle-ci reste à la pointe de l'excellence et de l'innovation.

- Sylvain ALLANO
Directeur scientifique, Flying Whales

- Elsa ANGELINI
Co-directrice, Institute for Translational Medicine and Therapeutics

- Elad ANTER
Directeur de l'Institut des arythmies, Centre Médical Shamir

- Alain ASPECT
Prix Nobel de Physique 2022

- Dobromir DOBREV
Directeur de l'Institut de pharmacology, Duisburg Essen University

- Barbara CASADEI
Professeure de médecine cardiovasculaire, Oxford University

- Rodolphe FISCHMEISTER
Directeur émérite, Unité INSERM 769

- Mélanie GUNAWARDENE
Médecin-chef en cardiologie et électrophysiologie cardiaque, Asklepios Hospital St Georges

- Alistair YOUNG
Professeur d'analyse de données cardiovasculaires, King's College London



12 NOUVEAUX IHU POUR ACCÉLÉRER LA RECHERCHE ET L'INNOVATION EN SANTÉ

Le 16 mai 2023, dans une initiative marquante pour le futur de la recherche médicale française, le Président de la République française a annoncé la création de 12 nouveaux Instituts Hospitalo-Universitaires dans le cadre de France Santé 2030. L'Alliance IHU France regroupant, FOrESIGHT, IHU ICAN, IHU Strasbourg, Institut du Cerveau, Institut Imagine et Liryc, félicite les nouveaux lauréats et salue cette initiative de l'État qui valide la force du modèle IHU en le déployant de nouvelles thématiques médicales et scientifiques. Ce renforcement s'inscrit dans une ambition commune d'innovation et d'excellence autour de la recherche biomédicale en France.

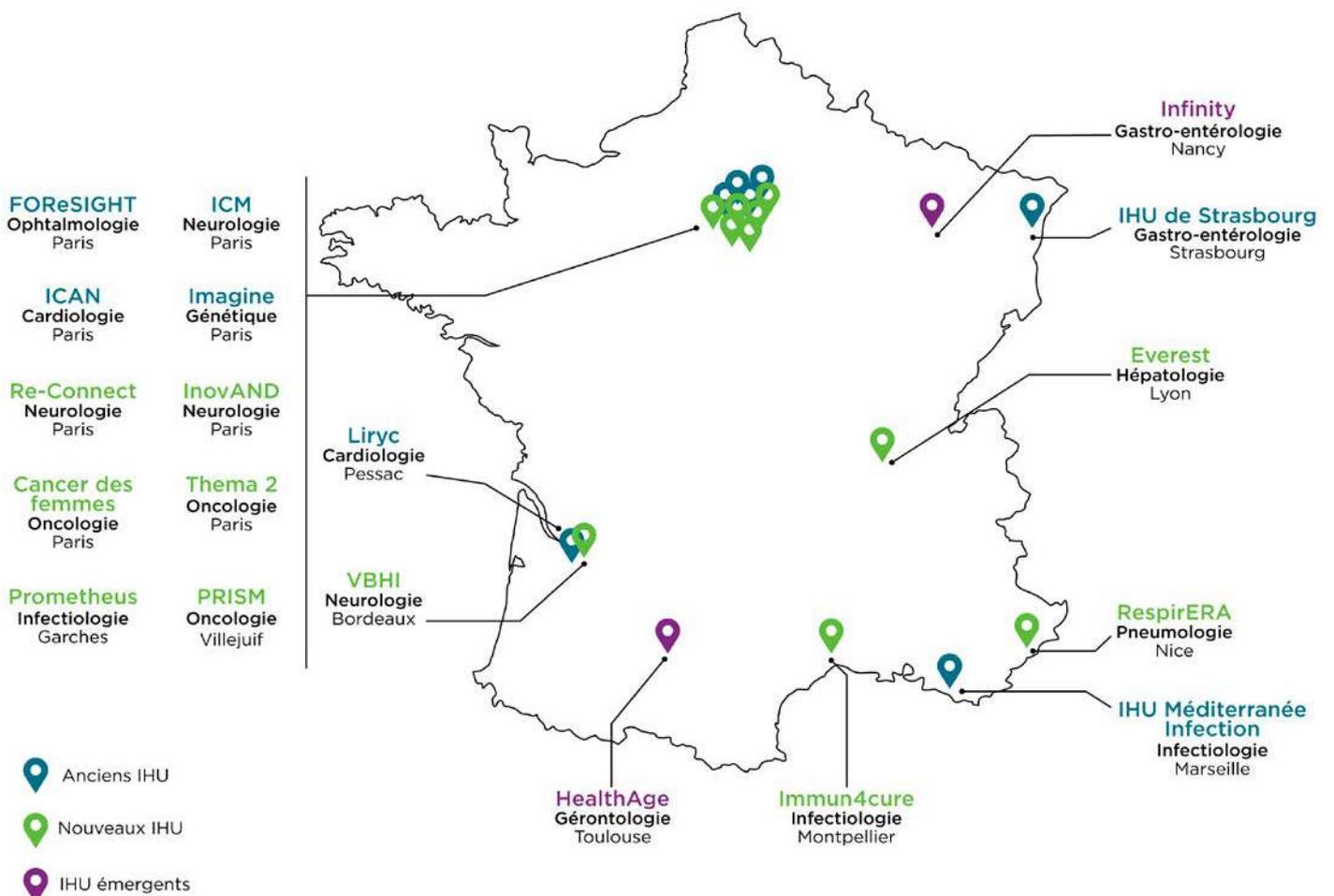
Créations emblématiques du Programme d'Investissement d'Avenir (PIA), les IHU ont reçu pour mission d'accélérer l'innovation en santé au service des patients. La suppression des silos, l'agilité, le développement des synergies ont favorisé l'éclosion d'innovations biomédicales d'excellence et leur transfert vers le monde économique.

Créés en 2011, portés par leurs fondateurs publics (CHU, Université, EPST) et privés, les IHU rassemblent en un lieu unique la recherche, le soin, la valorisation et la formation et sont aujourd'hui pleinement reconnus comme des tiers-lieux d'expérimentation. Devenus des acteurs majeurs de la recherche hospitalo-universitaire par leur excellence scientifique notamment démontrée par leur forte attractivité sur des financements compétitifs de recherche, les IHU sont aussi des partenaires de premier plan pour les industriels engagés dans l'innovation en santé.

Ces nouveaux IHU et bioclusters viendront compléter les champs de recherche déjà couverts à ce jour : les maladies génétiques, visuelles, du métabolisme et de la nutrition, du système nerveux central, du rythme cardiaque, de la chirurgie guidée par l'image et des infections émergentes. Sur le territoire néo-aquitain plus particulièrement, Liryc est particulièrement fier d'accueillir l'IHU VBHI, spécialisé dans la santé vasculaire cérébrale.

Le succès de ce nouvel appel à projets IHU illustre l'efficacité du modèle, désormais ancré dans l'écosystème de l'innovation médicale. Avec ces 12 nouveaux IHU, la France dispose d'une nouvelle capacité d'accélération et d'innovation en santé sur des thématiques prioritaires telles que : l'exploration de données complexes, les modélisations personnalisées des parcours de soins, la simulation diagnostique, thérapeutique et préventive par le jumeau numérique et les innovations de rupture comme les thérapies géniques ou cellulaires au service des patients. L'ensemble de ces expertises réunies a pour ambition de démultiplier les capacités de diagnostic, l'aide aux décisions médicales et chirurgicales ainsi que les traitements.

Avec ces 12 nouveaux IHU, la France dispose d'une nouvelle capacité d'accélération et d'innovation en santé sur des thématiques prioritaires telles que : l'exploration de données complexes, les modélisations personnalisées des parcours de soins, la simulation diagnostique, thérapeutique et préventive par le jumeau numérique et les innovations de rupture comme les thérapies géniques ou cellulaires au service des patients.





**CHERCHER,
EXPLORER,
COMPRENDRE**



46

**projets de recherche
translationnelle ou
multidisciplinaire**



3

**chaires
d'excellence**



33

**projets de
recherche nationaux**



7

**projets de
recherche européens
dont 2 ERC**



1

équipe Inria

A LA UNE

• 4 pôles de recherche : l'organisation des équipes scientifiques évolue

Cette année a marqué un tournant stratégique avec la réorganisation des équipes de recherche en 4 pôles : Sciences de l'imagerie, Modélisation, Pathophysiologie et Sciences du signal et santé connectée. Cette restructuration vise à optimiser les synergies entre les disciplines, renforçant la capacité de Liryc à aborder les questions de recherches complexes, améliorant ainsi la capacité de l'institut à conduire des projets innovants de part leur interdisciplinarité et translationnalité.

Par ailleurs, le pôle Sciences de l'Imagerie a été renforcé par l'arrivée du Pr Olivier Villemain dont les travaux en imagerie ultrarapide ultrasonore ouvrent de nouvelles perspectives pour le diagnostic précoce des maladies cardiaques.

• Scanner à comptage photonique

En 2023, Liryc a réceptionné son nouveau scanner. Doté d'une technologie à comptage photonique, le scanner nouvelle génération récemment acquis par l'IHU LIRYC offre une résolution spatiale sans précédent, permettant de visualiser des structures tissulaires extrêmement fines, jusqu'ici invisibles. L'acquisition de cet équipement de pointe ouvre ainsi des perspectives prometteuses dans l'identification des patients à risque de mort subite cardiaque (350 000 décès chaque année en Europe) avec des applications cliniques prévues dès 2024.

• Projet transatlantique en bioélectronique

Le projet "Bioelectronics for neurocardiology-diagnosis & therapeutics" financé par la Fondation Leducq, illustre l'engagement de l'institut envers les technologies émergentes.

Ce projet de recherche transatlantique vise à créer un pont entre le cœur et le cerveau, grâce à des dispositifs de neuromodulation de nouvelle génération, pour traiter les maladies cardiovasculaires. Grâce à une bioélectronique avancée associée à des approches assistées par intelligence artificielle/machine learning (IA/ML), ces dispositifs ouvriront de nouvelles voies pour le traitement des arythmies ventriculaires potentiellement mortelles et préviendront la progression de l'insuffisance cardiaque.



DU COEUR AU CERVEAU

Mieux prédire les AVC grâce au projet TALENT

Le projet TALENT fait partie des 6 lauréats du programme RHU (Recherche Hospitalo-Universitaire) de l'agence nationale de la recherche (ANR). Il incarne la détermination de Liryc à révolutionner la prédiction des AVC cardio-emboliques grâce à l'intelligence artificielle.

Porté par le Pr Pierre Jais (Directeur général de l'IHU Liryc / cardiologue au CHU de Bordeaux) et le Dr Josselin Duchateau (Cardiologue, CHU de Bordeaux / IHU Liryc), TALENT vise à révolutionner la prédiction des accidents vasculaires cérébraux (AVC) cardio-emboliques grâce à l'utilisation de l'intelligence artificielle.

Les accidents vasculaires cérébraux (AVC) sont une catastrophe pour 26 millions de patients dans le monde chaque année, tuant 6 millions d'entre eux et engendrant des séquelles parfois lourdes chez les survivants. Le coût annuel est également majeur : 1000 milliards chaque année.

Les AVC qui proviennent du cœur – un caillot se forme et se décroche pour finir sa course dans le cerveau – sont les plus graves et aussi les plus fréquents (20% à 30%). Si la prise d'anticoagulants constitue une thérapie préventive efficace, c'est l'identification des personnes à risques, qui devraient bénéficier de ce traitement, qui est extrêmement difficile.

Le consortium des centres académiques et entreprises privées réunis dans le projet TALENT* a pour objectif de révolutionner la prédiction du risque d'AVC en développant des outils numériques capables de déceler ce surcroît de risque. Les travaux se concentreront sur l'analyse de données largement disponibles, issues notamment des scanners du thorax et/ou des électrocardiogrammes et de données cliniques plus simples telles que l'âge ou la présence de diabète.

Projet aux enjeux considérables, l'ambition de TALENT est de mettre au point des outils qui permettront d'épargner des millions de vies et de séquelles dramatiques.



« L'objectif de TALENT est de construire des outils de prédictions efficaces permettant de détecter les patients à risque afin de leur prescrire un traitement préventif adapté. L'enjeu, à terme, est de pouvoir utiliser ces outils comme des outils de dépistage «opportunistes», concomitants d'autres examens de la pratique clinique quotidienne. »

- Dr Josselin Duchateau

**D'un montant total de 26.5M€ sur 5 ans, dont 8.6M€ financés par l'ANR dans le cadre de France 2030, le projet TALENT regroupe l'IHU Liryc, le CHU de Bordeaux, Inria, l'université de Bordeaux, le CHU Dijon Bourgogne comme partenaire clinique ainsi que les industriels inHEART, Cardiologs et Incepto.*



Appel à projets interne : valoriser la recherche translationnelle et l'innovation portée par des jeunes chercheurs

L'appel à projets interne 2023 de Liryc a permis de soutenir des initiatives de recherche translationnelle portées par des chercheurs en début de carrière et leur a permis de recueillir des données préliminaires pour des demandes de subventions externes. Ces projets sont essentiels pour continuer à pousser les frontières de notre compréhension et de notre traitement des maladies cardiaques.

Les lauréats 2023 :

- Atlas of normal and pathological ventricular Repolarization patterns and correlation with clinical re-entrant Ventricular Arrhythmias. Karim Benali (clinic), Peter Langfield (Modeling)

- Respiratory Assessment using Single-lead Electrocardiograms. Kanchan Kulkarni (Pathophysiology), Amael Mombereau (Signal science and connected health), Laura Bear (Signal science and connected health), Vladimir Sobota (Modeling)

- Development of a new tool for anti-heart auto-antibodies identification to help diagnose auto-immune-mediated myocarditis and rhythm disorders-associated cardiomyopathies. Romain Tixier (Clinic), Frederic Sacher (Clinic), Olivier Bernus (Pathophysiology), Cécile Contin-Bordes (Clinic)

- Glycogen exploration in myocardium using CEST MRI and histology. Arash Forodighasemabadi (Imaging), Olivier Bernus (Pathophysiology)



**INVENTER,
INNOVER,
CONCEVOIR**



4

Start-up



42

**contrats de
collaboration**

signés avec les
industriels depuis 2012



40
**brevets
actifs**

A LA UNE

• Une nouvelle plateforme de bio-ingénierie cardiaque pour répondre à des enjeux transverses

En 2023, Liryc a inauguré les locaux qui accueillent désormais sa nouvelle plateforme de bio-ingénierie cardiaque. 500m², à l'interface de la recherche et du soin, dédiés à la transformation de nos recherches en innovations concrètes. Equipée de matériel de pointe, cette plateforme permettra d'internaliser l'étape du prototypage des dispositifs médicaux développés par les équipes de l'institut, comme les cathéters.

« Cette plateforme doit nous permettre d'aboutir à la conception de nouveaux modèles de cathéters dont le prototypage et la validation sur banc de test auront été entièrement internalisés. »

Sébastien Estort, Ingénieur plateforme

• Start-up Liryc : inHEART et CareLine Solutions marquent leur présence sur la scène de l'innovation médicale

inHEART et CareLine Solutions, deux start-ups créées et hébergées par Liryc, continuent de s'imposer sur la scène de l'innovation médicale mondiale. Cette année, inHEART a été saluée en tant que « Top Presenting Company » au Tech Tour France Transfer Invest 23 à Paris. De son côté, CareLine Solutions a participé au Rendez-vous de l'Innovation Médicale, démontrant son engagement à améliorer les soins de santé.

• Nanomade et Liryc : améliorer la précision et l'efficacité des cathéters

Nanomade et l'IHU Liryc sont fiers de collaborer ensemble dans le but d'améliorer le développement des cathéters médicaux grâce à une technologie de capteurs innovante. Cette collaboration qui s'étend sur plus d'un an se concentre sur l'intégration des capteurs Touch & Go de Nanomade dans la phase test des cathéters. L'intégration stratégique des capteurs Touch & Go de Nanomade dans la phase test des cathéters vise à mesurer et analyser avec précision la dynamique de la pression pour améliorer la sensibilité, la précision et l'efficacité des cathéters développés par Liryc.



JUMEAUX NUMÉRIQUES EN SANTÉ

MEDITWIN, à l'avant-garde de la révolution médicale

Le consortium MEDITWIN a été dévoilé le 11 décembre 2023, en présence du Président de la République, marquant un tournant historique dans l'innovation médicale française.

Composé du géant technologique Dassault Systèmes, en tant qu'industriel chef de file, de 7 IHU dont Liryx, du CHU de Nantes, d'Inria et de 4 startups (inHEART, Codoc, Qairnel, Neurometers), ce projet ambitieux vise à introduire des jumeaux virtuels personnalisés dans la pratique médicale et à révolutionner l'avenir des soins médicaux. Il sera mené sur 5 ans, de 2024 à 2029, et bénéficiera d'un soutien financier de l'État via le plan d'investissement France 2030.

MEDITWIN s'appuie sur l'expertise mondiale de ses 14 membres fondateurs et capitalise sur leur expérience au fil des années dans le domaine des jumeaux numériques pour la santé comme l'initiative Living Heart de Dassault Systèmes ou les actions du PEPR Santé Numérique que copilotent Inria et l'INSERM. Les jumeaux virtuels sont devenus incontournables dans l'industrie aéronautique et la mobilité, domaines dans lesquels la virtualisation a permis des progrès considérables en matière de sécurité, de qualité et d'empreinte écologique.

MEDITWIN proposera des jumeaux virtuels personnalisés pour les organes, le métabolisme et les tumeurs cancéreuses, permettant aux médecins de simuler des scénarios futurs pour chaque patient, et ainsi mieux diagnostiquer et soigner. Cette approche sera proposée dans les domaines de la cardiologie, de l'oncologie et de la neurologie, permettant par exemple la détection précoce de maladies neurodégénératives, et se traduira par le déploiement de sept "produits de santé virtuels". Ces produits seront commercialisés et développés sur une plateforme cloud industrielle souveraine, préservant ainsi la sécurité et la confidentialité des données.

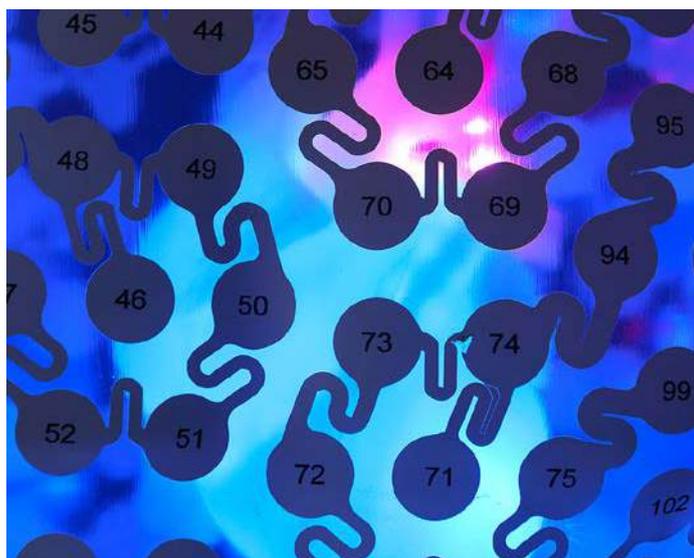
MEDITWIN permettra une industrialisation, une validation clinique et une standardisation de ces technologies afin qu'elles soient déployées de façon normée et bénéficient au plus grand nombre.

Ce projet d'envergure unique, alliant acteurs publics et privés, propulse la France dans une médecine de demain axée sur la prévention systématique et automatique. Pour Liryx, cette collaboration représente l'opportunité de jouer un rôle déterminant tant dans la santé numérique que pour la recherche en santé au niveau international.



« Ce projet d'envergure nous propulse dans la médecine de demain pour une prévention systématique et automatique, essentielle pour les patients et infiniment moins coûteuse pour notre système de santé. »

- Pr Pierre Jaïs
Directeur général de l'IHU Liryx



PULSHEART, dernière née des start-up Liryc



Co-fondée par les Pr Michel Haïssaguerre, Olivier Bernus, Rémi Dubois et Bruno Quesson et le Dr Josselin Duchateau, chercheurs et médecins issus des équipes de scientifique et clinique de l'IHU Liryc, PulsHeart vise à développer des solutions cliniques et technologiques novatrices pour évaluer les risques de mort subite cardiaque par arythmie.

L'utilisation combinée de l'électrocardiographie de surface à haute définition (ECG HD) et de la stimulation externe permettra d'identifier les patients à haut risque, contribuant ainsi à prévenir efficacement la mort subite.

PulsHeart en chiffres :



Créée le
28/12/22



4 ingénieurs signal
cardiaque (PhD)



3 Technology
Level
Readiness



**PRÉVENIR,
DIAGNOSTIQUER,
SOIGNER**



4 500
consultations
médicales



3 381
interventions



**+ de
9 500**
patients télésuivis



129
études cliniques



8
recommandations
internationales de
prévention / prise en
charge

A LA UNE

• Colloque “IA et big data, comment vont-ils révolutionner la recherche et la pratique médicale de demain ?”

Vendredi 10 février 2023, le Conseil d'État, la CNIL et l'Alliance IHU France ont organisé une journée de travail et d'échanges autour du rôle transformateur de l'intelligence artificielle et du big data en médecine. Cet événement a réuni médecins, chercheurs, régulateurs, industriels et entrepreneurs et décideurs politiques, pour discuter des applications potentielles de ces technologies en recherche et en pratique clinique, ainsi que des défis éthiques et réglementaires associés.

Ces enjeux sont particulièrement importants dans le secteur de la santé, où les évolutions technologiques les plus récentes suggèrent de nouvelles façons d'utiliser les données et l'intelligence artificielle, au bénéfice des patients.

Trois tables rondes ont permis d'évoquer les problématiques de l'usage de l'IA en recherche et dans la pratique médicale, le cadre réglementaire des données de santé et l'écosystème économique de ces données en France.

• Les maladies du rythme cardiaque à l'honneur à la librairie Mollat

Le Pr Pierre Jaïs et le Dr Richard Walton ont présenté les avancées de la recherche sur les maladies du rythme cardiaque lors de la Conférence Santé du CHU de Bordeaux à la librairie Mollat le 30 janvier 2023. Ouverte à toutes et tous, cette initiative a permis de sensibiliser le public au défis associés à ces maladies et aux progrès réalisés dans leur prise en charge.

• Centres de référence : le CMARY et le M3C obtiennent leur relabellisation

Le Centre de Référence des MALadies RYthmiques Hérititaires et de la prévention de la mort subite (CMARY) et le Centre des Malformations Cardiaques Congénitales Complexes ont tous deux obtenu leur relabellisation pour 5 ans en tant que Centre de Référence Constitutifs (CRMR) par la DGOS.

Ce label vise à endiguer l'errance diagnostique dans les maladies rares en identifiant les centres de référence sur le territoire national. Ces derniers permettent la prise en charge et organisent le parcours de santé des patients en s'appuyant sur une équipe hospitalière hautement spécialisée et experte dans son domaine. La labellisation s'accompagne d'un financement précieux qui vise à consolider et développer les activités des centres.



LE PATIENT AU COEUR DE L'IHU

LIRYConnect : une journée d'échanges dédiée

Du 14 au 21 novembre, l'IHU Liryc a organisé la première édition des journées LIRYConnect qui ont permis de réunir les acteurs de l'écosystème de la santé et de l'innovation (chercheurs, professionnels de santé, industries, start ups) autour des enjeux de la médecine de demain : data de santé, healthtech, innovation, entrepreneuriat, accompagnement des patients,...

Cette semaine LIRYConnect s'est ouverte par une journée consacrée au patient, soulignant son rôle crucial dans la recherche et le développement de nouvelles pratiques médicales. Retour sur des événements riches de sens.

Intelligence artificielle et gestion des données

Au coeur de la médecine de demain, l'intelligence artificielle offre des perspectives uniques pour l'accélération de la recherche, en France et dans le monde, notamment dans le domaine de la santé. Médecins, chercheurs et juristes ont exploré ensemble les pistes pour concilier enjeux éthiques et juridiques et progrès technologiques dans l'objectif de saisir au mieux les opportunités offertes par l'IA pour améliorer les soins et accélérer la recherche.

Le rôle du patient dans l'IHU

La réciprocité est le fondement de la relation entre les IHU et les patients. Si les IHU se sont vus attribuer le défi immense d'accélérer la recherche bio-médicale en France au bénéfice des patients, ces derniers apportent une contribution précieuse en étant partenaires de la recherche médicale, de l'amélioration des pratiques cliniques ou encore de la gouvernance des IHU.

Ce temps fort a permis d'asseoir la place du patient au coeur de l'IHU et mis l'accent sur la nécessité de former des patients experts afin de valoriser leur participation à façonner l'avenir des soins de santé et à promouvoir des solutions innovantes au service de tous.

Prévention, précision, personnalisation : l'innovation en médecine

Avec plus de 9 000 patients télésuivis par le centre de télésurveillance du CHU de Bordeaux, leader de la télésurveillance médicale en France, Liryc continue de mener la voie dans l'adoption de pratiques médicales innovantes. Pour le souligner, une conférence-débat a mis en lumière cette nouvelle façon d'exercer la médecine et les perspectives qu'elle offre, au travers de projets innovants portés par les équipes de l'IHU Liryc et du CHU de Bordeaux, pour une meilleure prévention, précision et personnalisation du suivi médical des patients.

REACT II : REPROGRAMMATION DES STIMULATEURS CARDIAQUES À DISTANCE

Le projet REACT II illustre l'engagement de l'institut envers l'accessibilité des soins, permettant aux patients de zones isolées de bénéficier d'une gestion à distance de leurs dispositifs médicaux implantables. Cette approche novatrice assure un suivi continu et précis, ouvrant la voie à une médecine plus inclusive et efficace.

Après avoir étudié la faisabilité et la sécurité d'un système sur mesure pour la programmation à distance des dispositifs médicaux implantables actifs de cardiologie (DMIA) (étude REACT I) le Dr Sylvain Ploux et l'équipe de stimulation cardiaque de l'hôpital cardiologique de Haut-Lévêque ont poursuivi leurs travaux en travaillant sur une seconde étude.

Cette dernière porte sur la mise en place et l'évaluation de la téléconsultation pour les patients atteints de DMIA vivant dans des zones reculées dépourvues de soins spécialisés.

Elle vise à évaluer la satisfaction des patients bénéficiant d'une téléconsultation avec interrogation et tests, avec ou sans reprogrammation, de leur dispositif implantable à proximité de leur domicile et tente d'évaluer le rapport à une consultation classique du CHU de Bordeaux.

Dans le cadre de cette étude, l'équipe a réalisé pour la première fois une évaluation à distance de tous les types de dispositifs implantables (moniteur cardiaque, défibrillateur, stimulateur cardiaque...) des cinq principaux fabricants.

La solution de programmation à distance développée permet à un cardiologue d'interroger le dispositif implantable d'un patient depuis un poste de travail télécommandant un mini-ordinateur connecté à un programmeur de l'un des cinq fournisseurs (Abbott™, Biotronik™, Boston Scientific™, Medtronic™ ou MicroPort™).

Le mini-ordinateur permet la capture d'écran et le contrôle du curseur via une connexion sécurisée au programmeur.

La communication sécurisée est cryptée afin de restreindre l'accès et la connectivité aux seules personnes préautorisées.

Cette solution de programmation à distance, qui est complémentaire de la télésurveillance des dispositifs implantables cardiaques, permet une prise en charge complète des patients isolés, pratiquement sans limitation de distance et propose une compatibilité avec plusieurs fournisseurs.



**TRANSMETTRE,
FORMER,
RASSEMBLER**



2

**programmes
de formation
diplômante**



5

**programmes de
formation
continue**



204

**professionnels de
santé étrangers
formés**



1

**plateforme
en ligne**

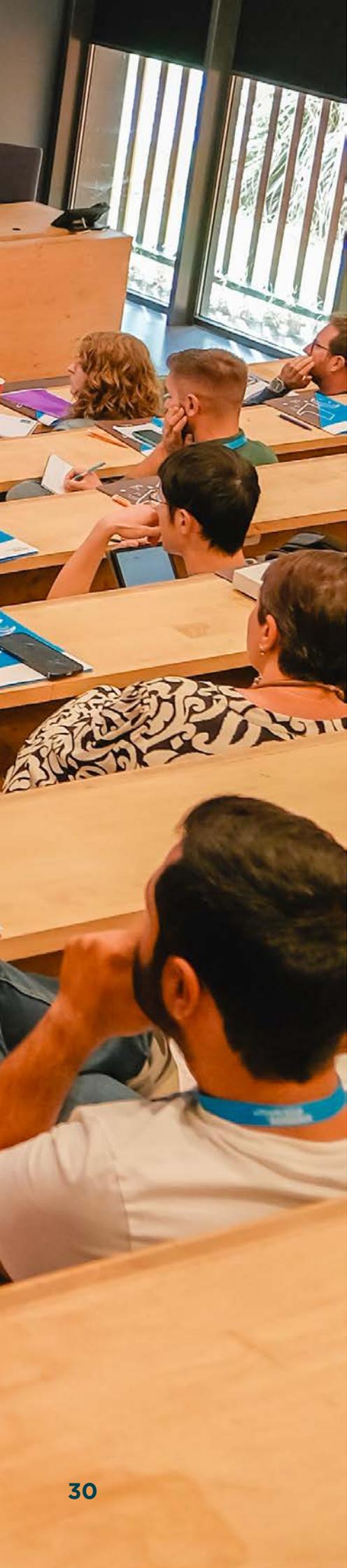
A LA UNE

• **(Re)découvrir son cœur : Liryç ouvre ses portes**

Le 30 septembre, Liryç a ouvert ses portes au grand public pour un après-midi à la découverte des secrets du cœur. Les chercheurs, médecins et personnels paramédicaux de l'institut, spécialistes des maladies du rythme cardiaque, ont proposé aux visiteurs de plonger au cœur des recherches et innovations de l'institut et de bénéficier d'une immersion dans le monde de la rythmologie au travers de plusieurs ateliers pédagogiques, activités sportives, et sessions de sensibilisations aux gestes de premiers secours. Ils ont également pu échanger avec les grands et les petits pour répondre à toutes leurs questions. L'objectif de cette journée : permettre aux participants de plonger dans l'univers passionnant de la recherche scientifique et médicale et faciliter le dialogue direct avec les scientifiques de l'Institut Liryç.

• **Congrès ALLIANCE**

En 2023, l'IHU Liryç a accueilli la 15ème édition du Congrès Alliance en collaboration avec Boston Scientific. Ce congrès annuel est devenu un rendez-vous incontournable pour les professionnels de santé, offrant une plateforme d'échange sur les dernières avancées dans le traitement des arythmies cardiaques (FA, AT et VT) en lien direct avec des experts de renommée mondiale. L'événement renouvelle l'engagement commun de Boston Scientific et Liryç dans le développement de nouvelles technologies médicales visant à améliorer la santé de millions de patients dans le monde souffrant de troubles du rythme cardiaque.



D'ANNÉE EN ANNÉE, DES FORMATIONS QUI SE CONSOLIDENT

• Formations diplômantes

DU Interrogation et télésuivi des prothèses implantables

Cette formation théorique et pratique, continue de former des professionnels paramédicaux au fonctionnement et au télésuivi des prothèses cardiaques implantables. En 2023, Liryc a accueilli la 5ème promotion, portant à 124 le nombre d'infirmier(e)s et d'attaché(e)s de recherche clinique formés à cette nouvelle pratique durant les 5 dernières années.

DIU Rythmologie et stimulation cardiaque

Liryc a lancé une nouvelle promotion pour former les médecins à la prise en charge des troubles du rythme cardiaque. Ce cursus offre une formation complète en électrophysiologie fondamentale et diagnostique, en pharmacologie ainsi qu'en implantation de prothèses pour la mise en pratique des techniques de traitement des arythmies.

Master 2 "Cardiac EP Electromechanical Heart Diseases"

En 2023, Liryc a diplômé la 3^{ème} promotion du Master 2 "Cardiac EP". Lancé en 2021, ce cursus offre une formation axée sur la recherche et l'innovation pour des spécialistes de haut niveau dans le domaine de l'électrophysiologie et de la bioingénierie cardiaque. Sa force est son programme d'enseignement multidisciplinaire et translationnel à l'image de la structuration de l'activité de recherche à Liryc.

• Formation professionnelle continue et simulation

Liryc confirme son engagement pour une formation professionnelle continue internationale de qualité. En partenariat avec les leaders de l'industrie tels que Boston Scientific, Biotronik, Medtronic, Microport, Liryc propose des programmes avancés qui ont bénéficié à plus de 300 professionnels de santé internationaux cette année.





SOUTENIR LIRYC

• Renouvellements de dons majeurs et pluri-annuels

Cette année, Liryç a été le théâtre de renouvellements significatifs et d'engagements pluriannuels de la part de nos mécènes, démontrant une confiance continue et renforcée envers notre mission et nos objectifs.

En avril, une nouvelle étape a été franchie avec l'ANCRE, qui a signé une nouvelle convention de mécénat, hissant l'association d'épargne, d'assurance-vie et de prévoyance parmi les sept plus grands donateurs de l'institut.

En décembre, nous avons renforcé notre partenariat avec Biosense Webster. L'illustration, une nouvelle fois, d'une volonté de Biosense Webster de soutenir notre programme éducatif. Ce renouvellement d'engagement garantit l'accès à des technologies de pointe pour nos chercheurs et contribue à la diffusion internationale de notre expertise.

Les actions de mécénat représentent un véritable symbole d'espoir pour les patients et témoignent de la confiance accordée par ces fidèles mécènes aux équipes de chercheurs et cliniciens de Liryç; elles viennent également renforcer les relations déjà établies depuis de longue date.

Jean-François Debroy - Président d'ANCRE Vie, souligne : *« Je suis heureux de voir ces équipes engagées pour faire avancer la science grâce à des équipements de pointe, ainsi que cette passion qui anime les chercheurs et témoigne de l'engagement renouvelé de l'ANCRE à soutenir Liryç. »*

• Une sensibilisation autour du rugby

En partenariat avec Cap Ingelec et Ceva Santé animale à l'occasion du Giving Tuesday en Novembre, Liryç a utilisé le sport, et plus précisément un tournoi de rugby à 7 entre les équipes, comme vecteur de sensibilisation du grand public aux maladies du rythme cardiaque. Ce tournoi, qui s'est tenu en novembre sur le campus de Ceva - UBB à Bègles, a transformé chaque point marqué en contribution financière pour la recherche sur les maladies cardiaques.

Le montant collecté sera remis lors du match de l'UBB et du Racing 92 en mars 2024, symbolisant l'union entre sport, engagement communautaire et soutien à la recherche.

Les joueurs présents ont donné le meilleur d'eux-mêmes, faisant preuve de détermination, d'engagement et de partage pour marquer un maximum d'essais.

• Evènement de fidélisation

La soirée de fidélisation de nos donateurs en octobre a été un moment phare de l'année, créant un espace pour des interactions significatives entre les mécènes et les équipes de Liryc. Elisabeth Vigné et Norbert Fradin ont gracieusement accueilli cet événement dans l'élégant cadre de la Villa 88, renforçant le lien entre l'art, la science et la philanthropie.

• Dynamique internationale de la campagne de collecte de fonds

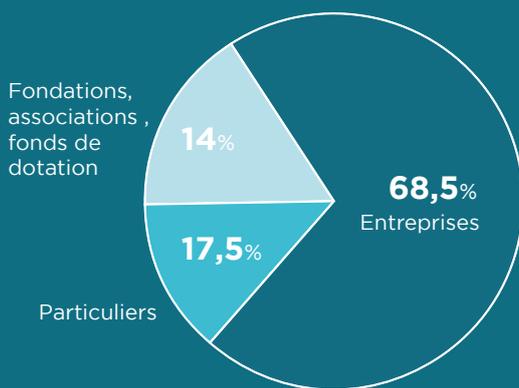
La campagne de collecte de fonds de Liryc s'étend également à l'international.

L'année 2023 a été marquée par le déploiement prometteur de quatre événements aux Etats-Unis (Los Altos, Boston, Chicago et New York) visant à augmenter la collecte de fonds et à élargir le cercle des « Friends of Liryc ». Ce groupe rassemble de véritables soutiens financiers pour l'institut et s'engage à ouvrir leur réseau afin de sensibiliser un plus grand nombre de personnes aux maladies du rythme cardiaque.

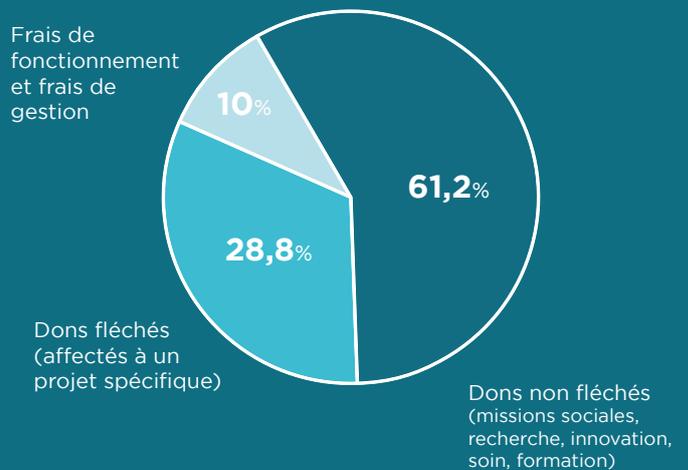
BILAN 2023 DE LA COLLECTE DE DONS

2,5 M€ de collecte de fonds privés en 2023

ORIGINE DES DONS



RATIO D'UTILISATION DES RESSOURCES COLLECTÉES AUPRÈS DES MÉCÈNES ET DONATEURS



25% des dons proviennent de l'étranger

LE MOT D'UN MÉCÈNE

RENCONTRE AVEC MARK BAILEY,
donateur engagé depuis 2019

Pourquoi avez-vous choisi de soutenir Liryc ?

Liryc, est reconnu mondialement comme le premier institut mondial dédié à la recherche et au traitement des troubles du rythme cardiaque. Mon engagement envers Liryc découle de son impact colossal : offrir espoir et solutions nouvelles à des millions de personnes à travers le monde confrontées à des maladies telles que la fibrillation auriculaire, la mort subite cardiaque et l'insuffisance cardiaque.

Comment soutenez-vous Liryc ? Que vous apporte le fait d'être grand mécène de Liryc ?

Mon épouse, Laura, et moi-même sommes continuellement inspirés par le sens profond de la mission de Liryc, sa volonté inébranlable d'innovation, et par son engagement à placer le patient au centre de toutes ses actions. Nous sommes touchés par l'atmosphère chaleureuse et accueillante de l'institut, qui émane tant de son équipe dévouée que de sa communauté talentueuse et dynamique. Être mécène de Liryc nous permet non seulement de participer activement à des avancées significatives en santé cardiaque mais aussi de nous sentir partie prenante d'une famille étendue qui partage nos valeurs et notre vision.

Quel message aimeriez-vous adresser aux futurs mécènes de Liryc ?

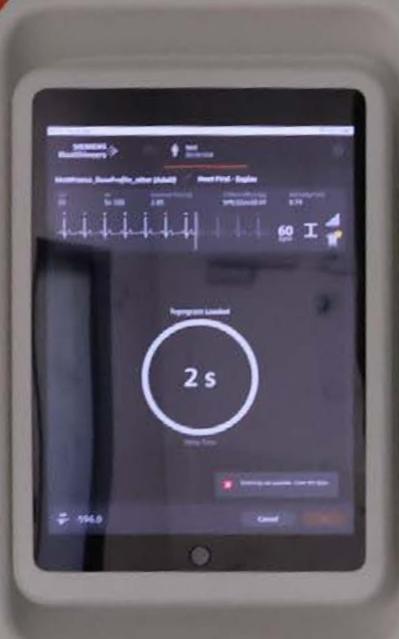
Mon appel aux futurs mécènes est simple : venez découvrir et soutenir Liryc. Participez à une aventure où chaque contribution aide à pousser plus loin les limites de ce que nous savons sur les maladies cardiaques. En vous joignant à nous, vous ne soutenez pas seulement une cause noble, vous investissez dans un avenir où chaque découverte a le pouvoir de sauver des vies. Engagez-vous à nos côtés pour étendre cette tradition d'excellence et contribuer à un institut qui change la vie de millions de personnes à travers le monde.



- Abbott
- Accuracy
- Achin Jérémie
- Acutus Médical
- ANCRE
- Arkéa banque entreprises et institutionnels
- Association Paul et Philippe Perrot
- Bailey Mark et Laura
- Bernard Magrez SAS
- Biogen
- Biosense Webster -Johnson & Johnson médical
- Boston Scientific
- Bureau François Lillet
- Cap Ingelec
- Carlberck Brent
- Ceva Santé Animale
- Clavis Foundation
- Crédit Mutuel Arkéa
- Fondation Bettencourt Schueller
- Fonds de dotation Caisse d'Epargne Aquitaine Poitou-Charentes
- Fonds de dotation Rondeau
- Groupe Indépendance Royale
- Groupe Néméa
- HDF ENERGY
- Le Caillec Christophe & Véronique
- Lemer Pax
- Maincare
- Mannion Family Foundation
- Medtronic
- PNY Technologies
- Racette Francine
- Ramachandran Jagadish
- Reuben Foundation
- Rubis
- Sutherland Donald & Francine
- Tecmatel
- Vascutek

**Montant du don supérieur à 10 000€.
Comprend également 5 donateurs anonymes.*

SIEMENS Healthineers





BILAN SOCIAL ET FINANCIER

181

FEMMES ET
HOMMES
EFFECTIF
TOTAL EN 2023



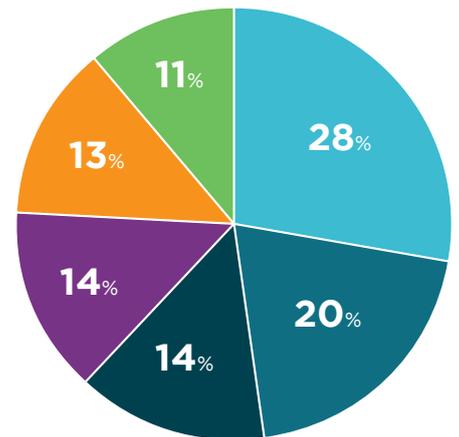
37,9
ans
ÂGE
MOYEN

25
NATIONALITÉS

Algérie	Italie
Allemagne	Japon
Angleterre	Liban
Belgique	Maroc
Cambodge	Nouvelle-Zélande
Canada	Palestine
Chine	Pays-Bas
Espagne	République Tchèque
Etats-Unis	Russie
France	Suisse
Grèce	Tunisie
Inde	Zimbabwe
Iran	

RÉPARTITION DES EMPLOYÉS PAR PÔLES

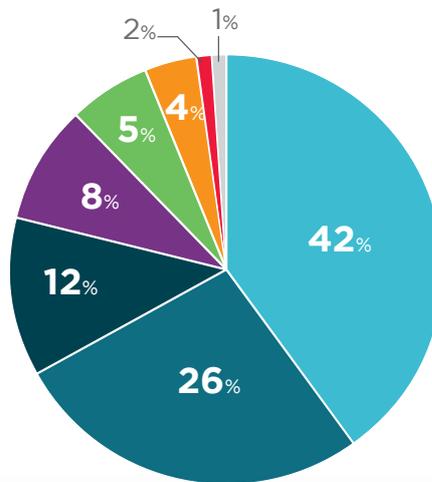
- Clinique
- Technologie pour la santé
- Administration
- Modélisation
- Pathophysiologie
- Support à la recherche & recherche clinique



RÉPARTITION PAR EMPLOYEURS

- Université de Bordeaux
- CHU de Bordeaux
- Fondation Bordeaux Université
- Université de Bordeaux / CHU de Bordeaux*
- INRIA
- Autres
- INSERM
- CNRS

* Personnel avec une double affiliation



BILAN FINANCIER

Le bilan financier est présenté sur le périmètre global de l'IHU.

Il prend en compte :

- les fonds gérés au sein de la fondation abritée de la Fondation Bordeaux Université,
- les fonds gérés par les membres fondateurs pour le compte de l'IHU (à la fois sur la convention ANR et sur les autres conventions de recherche qu'ils portent pour l'IHU),
- la valorisation des apports en personnels des membres fondateurs et partenaires de Liryc
- les sources de financements propres : formation, prestation de service, collaborations industrielles, mécénat et grants nationales et internationales.

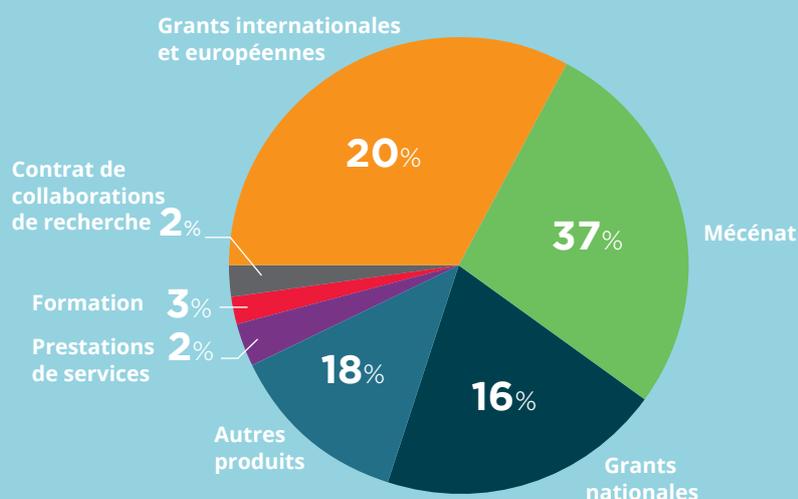
Sont exempts, les fonds liés à la gestion de l'activité de soins, gérés directement par le CHU de Bordeaux.

LES RESSOURCES EN 2023

15,6M

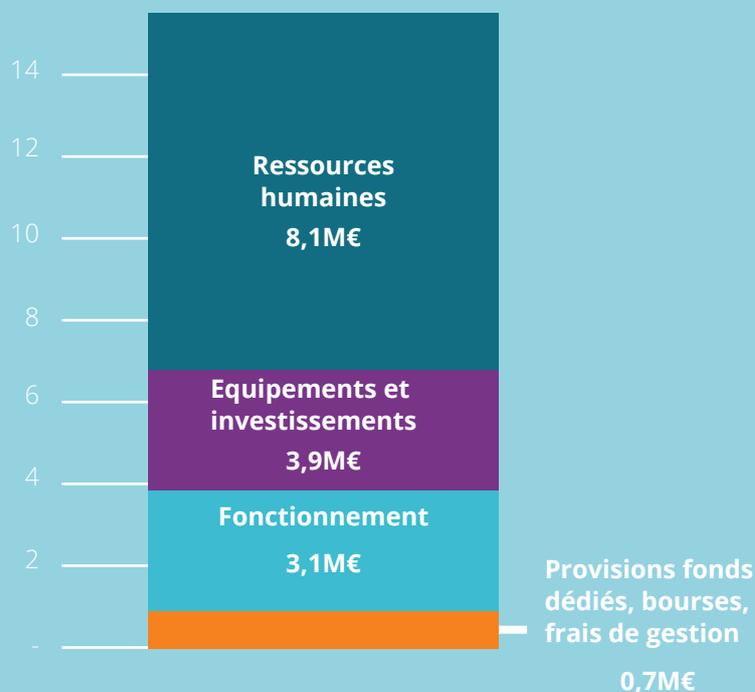


RÉPARTITION DES RESSOURCES PROPRES

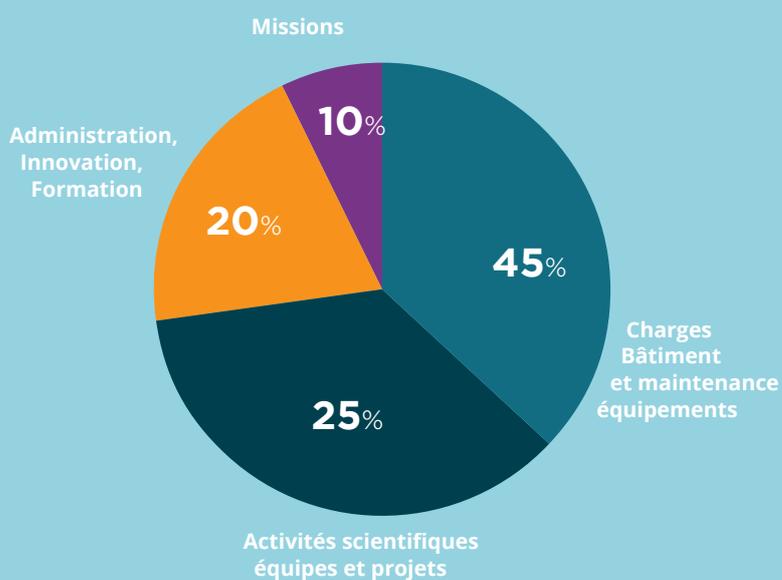


LES DÉPENSES EN 2023

15,7 M



RÉPARTITION DES DÉPENSES DE FONCTIONNEMENT



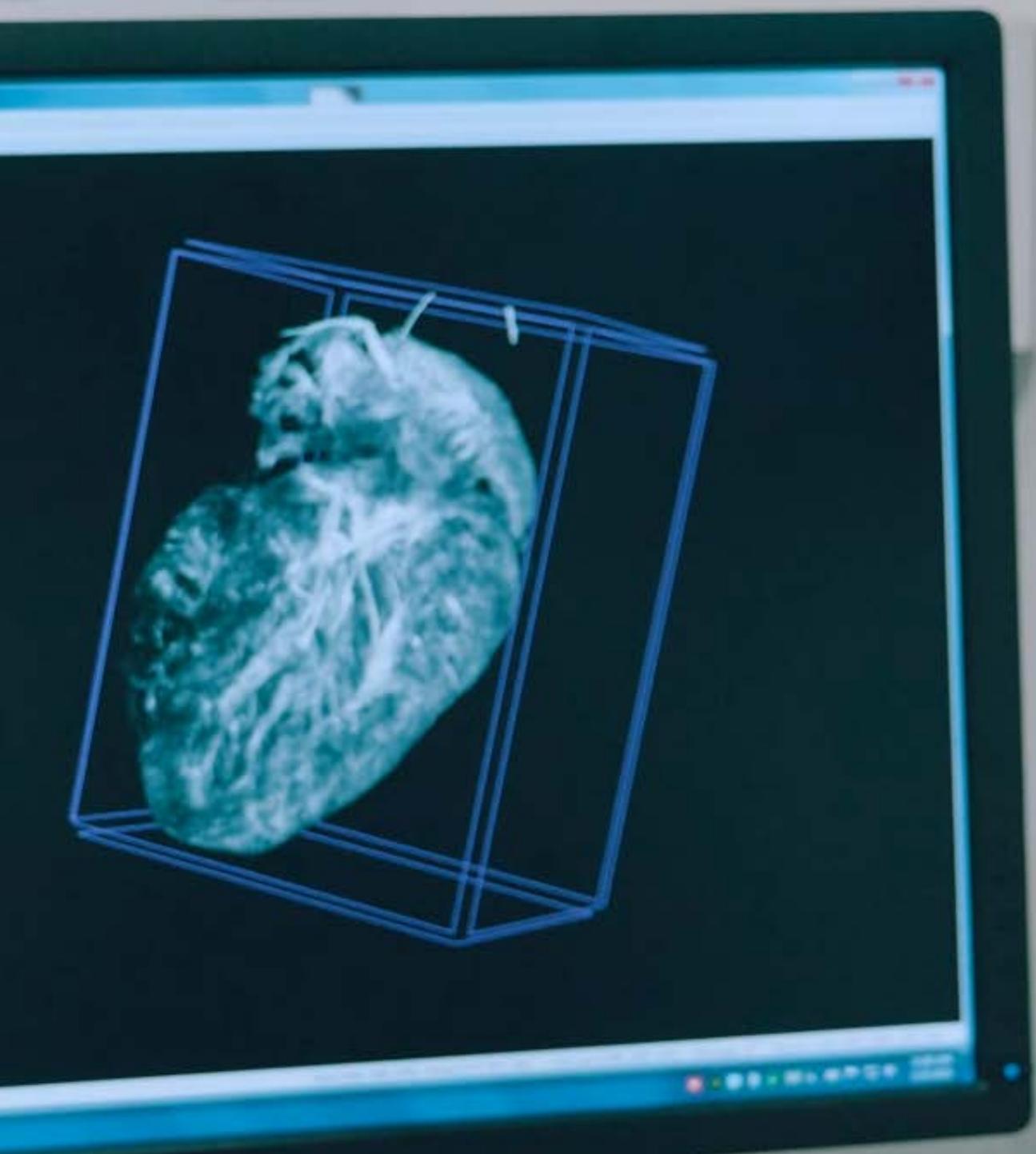
— RÉCOMPENSES ET DISTINCTIONS

Félicitations à :

Quentin Lebret, doctorant au sein du Pôle Sciences de l'imagerie de l'IHU Liryc, pour l'obtention de sa thèse portant sur l'imagerie par résonance magnétique 3D rapide et haute résolution du substrat cardiaque sous-tendant les arythmies.

Pr Pierre Jaïs, Pr Hubert Cochet, Dr Maxime Sermesant, Jean-Marc Peyrat et Hervé Delingette, membres de l'équipe Cardiologie Numérique Personnalisée, et lauréats du Prix de l'Innovation - Dassault Systèmes décerné par Inria et l'Académie des Sciences, pour leur recherche menée conjointement depuis 13 ans sur le substrat structural à l'origine des troubles du rythmes cardiaque.

Mariette Dupuy et **Nestor Pallares-Lupon** ont remporté le prix ANCRE lors de la 6^{ème} édition du Workshop Scientifique international de Liryc.





L'Institut des maladies
du rythme cardiaque

Site Hôpital Xavier Arnoz
Avenue du Haut-Lévêque
33604 Pessac – France

www.ihu-liryC.fr

