



@AP-HP

# RAPPORT D'ACTIVITÉ INSTITUT CARNOT 2022 - 2023

Carnot@AP-HP: accélérer l'innovation en santé



ÉDITO : LA RECHERCHE PARTENARIALE, UN LEVIER D'INNOVATION



PAGE 04

MIEUX CONNAITRE L'INSTITUT CARNOT@AP-HP



PAGE 06

DES RÉALISATIONS EMBLÉMATIQUES



PAGE 16

LE CARNOT@AP-HP ET LA STRATÉGIE FRANCE 2030



PAGE 30



### Milan Lazarevic

Directeur  
du Carnot@AP-HP

Directeur de la  
recherche clinique  
et de l'innovation  
de l'AP-HP



### Eric Vicaut

Président du Conseil  
d'orientation stratégique  
et scientifique de  
l'Institut Carnot@AP-HP

Adjoint au vice-président  
recherche du directoire  
de l'AP-HP.

*La labellisation Carnot nous a conduit à renforcer le partage de notre stratégie avec les industriels, et à mieux intégrer leurs attentes dans la définition de nos actions. Cette dynamique en faveur de la recherche partenariale s'est déployée à un niveau institutionnel de l'AP-HP qui en a fait un de ses axes stratégiques majeurs.*

*4 ans après la labellisation, nous percevons l'impact transformant des actions initiées depuis 2020.*

*En matière de professionnalisation, les process ont été révisés afin d'accélérer les temps associés à la recherche.*

*Une démarche qualité a été engagée, avec la mesure de la satisfaction et des attentes des partenaires industriels.*

*Le site internet de l'AP-HP évoluera en 2025 pour donner un accès facilité aux expertises scientifiques de l'AP-HP.*

*En termes de ressourcement, trois appels à projets sont financés sur l'abondement Carnot. Ils prennent en charge des projets de recherche amont (prématuration de projets, soutien aux innovations au sein des fédérations hospitalo-universitaires - FHU), et financent le renforcement des plateformes de recherche de l'AP-HP.*

*Ces réalisations n'auraient pas été possibles sans la labellisation de l'AP-HP comme Institut Carnot, et son implication au sein du réseau des Instituts Carnot.*



**4 ANS APRÈS  
LA LABELLISATION,  
NOUS PERCEVONS  
L'IMPACT  
TRANSFORMANT  
DES ACTIONS  
INITIÉES DEPUIS 2020.**



## Pr Céleste Lebbé

Professeur de dermatologie à l'Université Paris Cité

Responsable du Centre d'Oncodermatologie de l'hôpital Saint-Louis AP-HP

Membre de l'Unité Inserm UMR-S976



**CE LABEL A PERMIS DE SIMPLIFIER ET FLUIDIFIER L'ORGANISATION DE LA RECHERCHE. CETTE DÉMARCHE A RENFORCÉ LA QUALITÉ DE NOTRE COLLABORATION AVEC NOS PARTENAIRES INDUSTRIELS.**

*Ce label a permis de simplifier et fluidifier l'organisation de la recherche, avec la santuarisation d'un temps dédié à la recherche pour les praticiens hospitaliers. Cette démarche a renforcé la qualité de notre collaboration avec nos partenaires industriels.*

*L'hôpital Saint-Louis AP-HP a pu grâce à ces fonds amorcer le financement d'une plateforme robotisée de génétique fonctionnelle, le projet ONCO-FIT\*. Cette plateforme permettra un criblage cellulaire fonctionnel en hématologie et dans le domaine des tumeurs solides dans le but de mieux orienter le choix des stratégies thérapeutiques, d'éviter les résistances aux traitements et ainsi de gagner un temps précieux sur l'évolution de la maladie.*

*Pour 2024, favoriser le mentoring de jeunes chercheurs par des investigateurs séniors pour les aider dans leurs projets d'études translationnelles à même d'intéresser nos partenaires industriels, participera à l'effort d'acculturation à la recherche partenariale, à l'augmentation de retombées médico-scientifiques et du transfert d'innovations académiques.*

*\* ONCO-FIT : Oncology Functional Individualized Therapy*



LA GOUVERNANCE, REFLET DE LA FORCE DE L'ÉCOSYSTÈME DE RECHERCHE ET D'INNOVATION DE L'AP-HP ET DE SES PARTENAIRES



PAGE 08

LA GOUVERNANCE DU CARNOT@AP-HP AU COMPLET



PAGE 09

L'AP-HP EN QUELQUES CHIFFRES



PAGE 10

LES SERVICES DE LA RECHERCHE, DE L'INNOVATION ET DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES



PAGE 11

LA DYNAMIQUE CARNOT À L' AP-HP



PAGE 12

LA RECHERCHE PARTENARIALE AU COEUR DE LA STRATÉGIE DE L'AP-HP



PAGE 14

## LA GOUVERNANCE, REFLET DE LA FORCE DE L'ÉCOSYSTÈME DE RECHERCHE ET D'INNOVATION DE L'AP-HP ET DE SES PARTENAIRES

### CONSEIL D'ADMINISTRATION

Composé de 19 membres, il valide les orientations et définit les priorités de dépenses de l'abondement.



*Une réunion par an, en novembre*

### CONSEIL D'ORIENTATION STRATÉGIQUE ET SCIENTIFIQUE (COSS)

Composé de 26 membres, il réunit en plus des universités, les présidents des commissions recherche des GHU de l'AP-HP, les partenaires industriels et institutionnels tels que la région Île-de-France. Il présente au conseil d'administration les orientations prioritaires et suit les indicateurs.

Le conseil d'orientation stratégique et scientifique (COSS) associe les représentants de nos partenaires privés, académiques et des leaders d'opinion internes reconnus internationalement pour répondre à une volonté d'amélioration continue de la recherche partenariale à l'AP-HP et d'intégration des avancées dans le domaine de la recherche en santé.



*Deux réunions par an, en mai et octobre*

#### Partenaires universitaires membres du COSS



#### Partenaires socio-économiques membres du COSS



# NOTRE GOUVERNANCE AU COMPLET

(AU 31 DÉCEMBRE 2023)

## Conseil d'administration

- >> **Directrice générale adjointe de l'AP-HP** : Mme Stéphanie Decoopman
- >> **Vice-présidents Recherche du Directoire de l'AP-HP** : Pr Gabriel Steg, Pr Tabassome Simon
- >> **Président de la Commission recherche et innovation GHU AP-HP. Nord – Université Paris Cité** : Pr Eric Vicaut
- >> **Directeur Institut Carnot@AP-HP, directeur de la recherche clinique et de l'innovation de l'AP-HP** : Milan Lazarevic
- >> **Directeur adjoint Institut Carnot@AP-HP, directeur des relations avec les universités et les organismes de recherche** : Erik Domain
- >> **Directeur délégué auprès du directeur général** : Nicolas Castoldi
- >> **Directeur scientifique du centre MEARY** : Pr Jérôme Larghero
- >> **Expert de la recherche sur le microbiote pour la Biobanque pour la recherche sur le microbiote (BARM)** : Pr Harry Sokol
- >> **Responsable adjointe du pôle partenariats et expertises, responsable du secteur collaboration R&D** : Anne Gysembergh-Houal
- >> **Equipe Carnot@AP-HP** : Gaèle Rigault, Stella Homer, Daniele Escargueil

## Conseil d'orientation stratégique et scientifique

### Représentants de l'AP-HP

- >> **Directrice Générale Adjointe de l'AP-HP** : Mme le Pr Catherine Paugam-Burtz
- >> **Vice-présidents Recherche du Directoire de l'AP-HP, et son adjointe** : Pr Gabriel STEG ; Pr Tabassome Simon
- >> **Directeur Institut Carnot@AP-HP, directeur de la recherche clinique et de l'innovation de l'AP-HP** : Milan Lazarevic
- >> **Directeur adjoint Institut Carnot@AP-HP, directeur des relations avec les universités et les organismes de recherche** : Erik Domain

### >> **Directeurs de la recherche clinique et de l'innovation des GHU :**

Ladislav Karsenty, AP-HP. Nord – Université Paris Cité  
Delphine Lux, AP-HP. Centre – Université Paris-Saclay

### >> **Présidents des commissions recherche et innovation des GHU :**

Pr Marc Humbert, AP-HP. Université Paris-Saclay  
Pr Eric Vicaut, AP-HP. Nord – Université Paris Cité  
Pr Jérôme Bertherat, AP-HP. Centre – Université Paris Cité  
Pr Boris Duchemann, AP-HP. Hôpitaux universitaires Paris Seine-Saint-Denis  
Pr Nicolas De Prost, AP-HP. Hôpitaux universitaires Henri-Mondor

### >> **Invités permanents :**

**Responsable adjointe du pôle partenariats et expertises, responsable du secteur collaboration R&D :**

Anne Gysembergh-Houal

**Responsable du pôle transfert & innovation :** Tara Duong

**Equipe Carnot@AP-HP :** Gaèle Rigault, Stella Homer, Daniele Escargueil

### Représentants des universités

- >> Mme Sylvia Cohen-Kaminsky, Université Paris-Saclay
- >> Pr Matthieu Resche-Rigon, Université de Paris Cité
- >> Pr Nathalie Charnaux, Université Sorbonne Paris Nord
- >> Pr Pierre Mozer, Sorbonne Université
- >> Pr Corinne Haioun, Université Paris Est Créteil
- >> Pr Djillali Annane & Pr Loïc Josseran, Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines

### Représentants du monde socio-économique

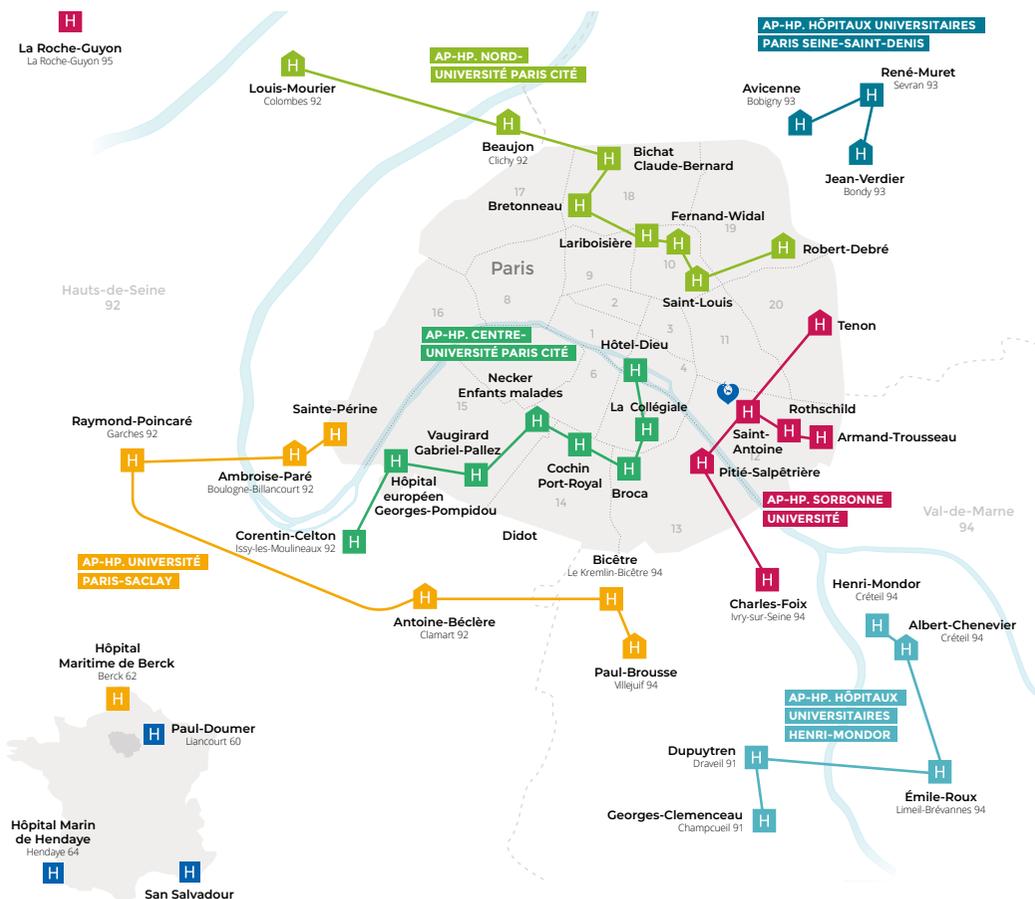
- >> Ariane Galaup, LEEM
- >> Etienne Guillot, Sanofi
- >> Jessica Leygues, Medicen
- >> Agathe Arlotti et/ou Louis-Walfroy Danneaux, Owkin
- >> Anouk Trancart, SNITEM
- >> Nathalie Varoqueaux, ARIIS
- >> Romain Vidal, Conseil Régional d'Ile-de-France

## L'AP-HP EN QUELQUES CHIFFRES

En France, un tiers de la recherche clinique est réalisé dans les hôpitaux de l'AP-HP. Premier centre hospitalier universitaire français et européen, l'AP-HP est en prise directe avec les évolutions épidémiologiques, médicales, scientifiques et organisationnelles. Elle poursuit sa transformation pour renforcer son rôle de chef de file de l'innovation clinique.

➤➤ Premier acteur européen en termes de recherche clinique avec 4 420 essais cliniques en 2023

### CHIFFRES CLÉS 2023



### PUBLICATIONS \*



\* Tous types de publications confondus et liste d'investigateurs

## LES SERVICES DE LA RECHERCHE, DE L'INNOVATION ET DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES

L'AP-HP, labellisée Institut Carnot depuis 2020, engagée dans une démarche continue de progrès en santé et organisationnel, offre à ses partenaires industriels toute l'expertise pluridisciplinaire de plus de 12 000 médecins et universitaires, des infrastructures de recherche à l'état de l'art, 73 départements médico-universitaires réunis autour d'une recherche translationnelle inclusive des transformations numériques et d'une médecine personnalisée, préventive, prédictive, participative, pertinente, parcours (médecine 6P).



### La labellisation Carnot un moteur de la transformation de la recherche à l'AP-HP

*Cela nous a conduit à revoir notre organisation pour être davantage à l'écoute de nos partenaires industriels et mieux accompagner notre communauté scientifique.*



**Erik Domain**

Directeur adjoint de l'Institut Carnot@AP-HP, DRCI de l'AP-HP

## CHIFFRES CLÉS 2023



**387** Centres de référence maladies rares (CRMR)

dont **65** centres coordonnateurs

**116** centres constitutifs



**12** Unités de recherche clinique (URC)

dont URC en économie de la santé  
et Département des études cliniques (DEC) de l'AGÉPS  
et Centre de pharmacoépidémiologie (**Céphépi**) de l'AP-HP

**12** Centres de ressources biologiques (CRB) correspondant à la norme NF S 96900

**3** Sites de recherche intégrée en cancérologie (SIRIC CARPEM et SIRIC CURAMUS, SIRIC InSitu), habilités au « *first in human* »

**4** Centres de recherche clinique (CRC)

**2** Centres labellisés INCa de phase précoce (CLIP<sup>2</sup>)

**1** Centre de recherche intégrée d'excellence en cancérologie pédiatrique : Paris Kids Cancer



**10** Centres d'investigation clinique (CIC), répartis en

**17** modules : **8** plurithématiques **1** innovation technologique  
**5** en biothérapie **3** en épidémiologie clinique

## LA DYNAMIQUE CARNOT À L'AP-HP

- >> Participer activement à l'amélioration de l'attractivité de la France pour la recherche ;
- >> Contribuer à l'acculturation partenariale entre recherche publique et recherche privée ;
- >> Soutenir l'effort d'investissement financier, humain et organisationnel dans une recherche clinique et translationnelle en plein essor et mutation ;
- >> Soutenir l'émergence et le développement de nouveaux traitements innovants et de start-ups dans une démarche globale de souveraineté nationale et de durabilité.

### SOCIÉTÉ CRÉÉE



en 2023  
NeckEpur

10 CONTRATS  
DE LICENCES



## CHIFFRES CLÉS

### RECETTES DE RECHERCHE CONTRACTUELLE AVEC LES ENTREPRISES EN 2022

41 M€

3M€ avec les PME, TPE, ETI

6,8M€ de projets collaboratifs européens

4,7M€ de propriété intellectuelle (à partir de 2012)

dont



BREVETS EN  
PORTEFEUILLE  
ACTIFS 810  
en 2022



BREVETS  
PRIORITAIRES  
DÉPOSÉS 13



DÉCLARATIONS  
D'INVENTION 150  
dont l'AP-HP  
est maître  
d'oeuvre en 2022

## LA DYNAMIQUE CARNOT EN FRANCE

Créé en 2006, le label Carnot a vocation à développer la recherche partenariale, à travers la conduite de travaux de recherche menés par des laboratoires publics en partenariat avec des acteurs socio-économiques. Ces collaborations ont pour objectif principal de répondre aux besoins des entreprises.

**La recherche partenariale constitue un levier important pour l'économie en favorisant l'innovation des entreprises, gage de compétitivité et de croissance.**

Le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche attribue le label aux instituts Carnot à l'issue d'un appel à candidatures très sélectif.

Afin de créer une véritable dynamique de fonctionnement, faire jouer les synergies et tirer pleinement parti de leur engagement commun en faveur de la recherche partenariale et de l'innovation des entreprises, les Carnot sont membres (au travers de leurs établissements de tutelle) de l'Association des instituts Carnot (AiCarnot). L'AiCarnot fédère l'ensemble des Carnot et a en charge l'animation et la structuration du réseau.



➤➤ Une offre R&D plus accessible

➤➤ Donner confiance aux TPE, PME, ETI pour nouer des partenariats R&D

➤➤ Des *consortia* en lien étroit avec l'écosystème de l'innovation des entreprises

## LA RECHERCHE PARTENARIALE AU COEUR DE LA STRATÉGIE DE L'AP-HP

Simplifier et accélérer la recherche partenariale par :

- >> la dématérialisation des processus grâce à la mise en place d'une application dédiée ;
- >> un travail institutionnel en cours pour une meilleure visibilité avec la mise en ligne d'un nouveau portail recherche de l'AP-HP, qui facilitera l'identification de l'offre de recherche partenariale de l'AP-HP et la prise de contact ;
- >> une évaluation en temps réel de la satisfaction de nos partenaires ;
- >> le renforcement du soutien et de l'accompagnement des chercheurs s'impliquant dans la recherche partenariale.

### LE PLAN D'ACTION DU LEVIER 25

#### Accélérer, simplifier, renforcer nos dispositifs d'aide à la recherche

- La mobilisation d'actions ciblées sur les processus internes en matière d'allègement et de déconcentration en proximité de certains circuits ;
- La mobilisation de moyens humains et numériques, pour être plus simples, rapides et efficaces, sur tout le cycle de vie des projets de recherche et sur toutes les dimensions de son environnement ;
- L'amélioration de la lisibilité de nos organisations, de la visibilité de l'état d'avancement de l'instruction, et de la circulation de l'information.

### UNE DÉMARCHE CONCERTÉE POUR GAGNER EN EFFICIENCE

Sous l'impulsion du directeur général de l'AP-HP, une enquête large menée auprès des professionnels de l'AP-HP a permis d'élaborer un plan d'actions concerté global avec l'objectif d'apporter des réponses pragmatiques et efficaces à l'ensemble des challenges auxquelles l'AP-HP fait face.

Décliné en 30 leviers dont 2 ciblent les objectifs Carnot :

- 1) Accélérer, simplifier, renforcer nos dispositifs d'aide à la recherche (levier 25) ;
- 2) Mieux exploiter nos infrastructures de recherche et d'innovation et préparer les prochaines étapes de leur développement (levier 26).

EN SAVOIR PLUS





- >> S'adapter à la révolution de la recherche clinique et de l'innovation pour rester attractif pour nos partenaires dans un contexte international hautement compétitif ;
- >> Développer des bases de données et des nouvelles méthodologies d'essais cliniques (essais adaptatifs, suivi à distance...);
- >> Renforcer les plateformes technologiques de recherche, accélérer la mise en place des essais cliniques.

#### **SOUTENIR UNE RECHERCHE D'EXCELLENCE PAR :**

- un ressourcement scientifique sélectif animé par un jury représentatif du monde socioéconomique et d'experts sélectionnés par projet évalué ;
- un suivi et un accompagnement personnalisés des projets sélectionnés ;
- une intégration des nombreuses compétences du réseau Carnot : biomarqueurs, organoïdes, médicaments de thérapie innovante, médecine personnalisée, données, intelligence artificielle.

#### **RENFORCER L'IMPACT SOCIO-ÉCONOMIQUE DE L'INSTITUT CARNOT@AP-HP**

- en mettant à la disposition des acteurs industriels une offre performante de recherche en santé ;
- en renforçant son implication dans l'écosystème de la recherche et de la valorisation (Institut Carnot@AP-HP membre fondateur du Pôle universitaire d'innovation de l'Université Paris Cité - Valocité et partenaire de 3 pharmacie à usage intérieur) et France 2030 ;
- en contribuant à mieux valoriser la recherche au travers du dépôt de brevets et du développement des startups issues de l'AP-HP.



LE LABEL CARNOT UN MOTEUR DE PERFORMANCE



PAGE 18

VERS UNE MÉDECINE À 6 P : QUELQUES ILLUSTRATIONS



PAGE 20

LES STRUCTURES FÉDÉRATRICES AU SERVICE DE LA RECHERCHE  
ET DE L'INNOVATION EN SANTÉ



PAGE 21

ACCÉLÉRER LA RECHERCHE SUR DONNÉES



PAGE 22

SOUTENIR LA RECHERCHE ET L'INNOVATION A TOUTES LES ÉTAPES  
DE LA CHAÎNE DE VALEUR



PAGE 24

DES STARTUPS QUI RÉUSSISSENT



PAGE 28

## LE LABEL CARNOT : UN MOTEUR DE PERFORMANCE

Pour satisfaire l'engagement du Carnot@AP-HP à être un partenaire de choix pour les industriels avec lesquels l'institut mène plus de 4420 essais cliniques, une étude approfondie de nos processus et de nouveaux outils a été engagée dans une démarche d'amélioration continue de l'efficacité et de la productivité.

Objectifs :

- >> centraliser l'information
- >> automatiser les processus
- >> interconnecter le flux des demandes et le traitement multiservices des dossiers

La mise en place d'une plateforme *no code* ouvre de nouvelles perspectives de travail collaboratif dans les équipes de l'AP-HP, pour être plus compétitifs dans un écosystème international.

**Concrètement : une organisation simplifiée, un outil de dépôt en ligne et un gain de temps, plus de lisibilité et une meilleure efficacité pour les partenaires et les équipes de l'AP-HP.**



### UNE DÉMARCHE D'ACCÉLÉRATION ET DE SUIVI DYNAMIQUE DES PROCESSUS : TIMETONIC

Afin de renforcer la coordination et le suivi des projets de recherche, la DRCI s'est dotée de l'outil TimeTonic. Permettant l'orientation et le dépôt en ligne des projets de recherche de la part des promoteurs académiques et industriels, tout en sécurisant le process d'envoi et de suivi des différentes pièces, cet outil de gestion vise une instruction plus lisible des projets déposés. Un *tracker* permet de suivre le document à chaque étape de son instruction administrative puis réglementaire et contractuelle. Enfin, la mise à disposition en une seule vue du statut des projets et l'enregistrement automatique des documents permet de mieux cibler les actions des équipes et de mieux coordonner le flux de projets.

EN SAVOIR PLUS





### Réduction des délais de contractualisation

Mes équipes sont en charge de l'instruction des conventions de mise en place des essais cliniques à l'AP-HP émanant de partenaires industriels. Dans un écosystème présentant de fortes contraintes réglementaires, la mise en place d'outils d'automatisation et de gestion interactive de nos dossiers nous permet de simplifier les circuits, d'accélérer leur traitement tout en améliorant le partage d'informations avec nos partenaires. Avec la mise en place de TimeTonic nous avons pu revoir notre organisation pour dédier plus de temps à l'instruction et au suivi des demandes tout en réduisant nos délais de contractualisation autour de la recherche clinique.



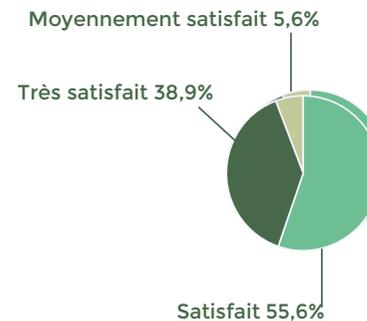
#### Zakia Idir

Responsable du guichet unique des promoteurs industriels, académiques et institutionnels hors AP-HP

### ENQUÊTE DE SATISFACTION

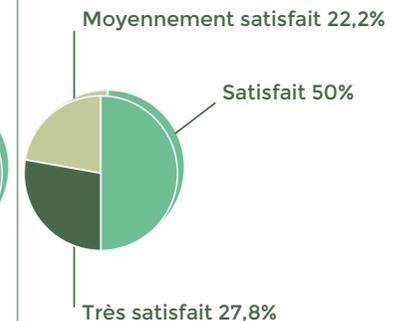
#### FACILITÉ À SUIVRE L'ÉTAT D'INSTRUCTION DU CONTRAT

95% de satisfaits ou très satisfaits



#### DÉLAI DE TRAITEMENT DE VOTRE DOSSIER

78% de satisfaits ou très satisfaits



## VERS UNE MÉDECINE À 6 P : QUELQUES ILLUSTRATIONS

### Prédictive

#### **CASCADE** (dépistage du **C**ancer du **P**oumon par **S**Canner faible **D**osE)

Cette étude a pour objectif d'augmenter la participation des femmes au dépistage du cancer du poumon et de mieux préciser les caractéristiques des cancers dépistés, puisque les données de plus de 10 000 femmes seront collectées.



### Préventive

#### **RECORDS**

Cet essai clinique adaptatif permet d'évaluer la capacité de biomarqueurs et d'algorithmes issus de l'intelligence artificielle à définir la cortico-résistance d'un patient et ainsi optimiser leur prise en charge.



### Participative

#### **Registre des essais cliniques de l'AP-HP**

Il permet de rendre visibles et accessibles les essais cliniques en cours à l'AP-HP.



### Parcours

#### **URGE**

Ce projet de recherche a vocation à analyser et optimiser les parcours patients aux urgences.



### Pertinente

#### **ACCES**

Ce programme a pour objectif de transformer des données issues du soin en ressources illimitées permettant une meilleure compréhension des pathologies et la découverte de nouvelles cibles diagnostiques et thérapeutiques.



### Personnalisée

#### **Onco-Fit**

Cette étude permet de proposer à chaque patient un traitement personnalisé et des outils performants pour le développement de nouveaux médicaments : la plateforme Onco-Fit, dirigée par le Pr Samia Mourah et le Pr Raphaël Itzykson, propose des technologies innovantes intégratives combinant la génomique des tumeurs à des tests fonctionnels ex-vivo sur des échantillons primaires de patients.



# LES STRUCTURES FÉDÉRATRICES AU SERVICE DE LA RECHERCHE EN SANTÉ

L'AP-HP en lien avec ses partenaires a constitué des structures de référence au service de la recherche en santé.

## PLATEFORMES TECHNOLOGIQUES DE L'AP-HP ET TIERS-LIEUX D'EXPÉRIMENTATION

**Les plateformes de recherche de l'AP-HP ainsi que les tiers lieux visent, dans un contexte de transformation de la santé, à accompagner nos partenaires industriels dans l'essor des nouvelles technologies.**

### @HÔTEL-DIEU

Une démarche forte de proximité avec les start-ups est menée par @Hôtel-Dieu. Ce projet a pour ambition de faire dialoguer soignants, patients, chercheurs et créateurs d'entreprises innovantes autour des grands enjeux de la révolution du soin digital pour leur permettre d'identifier les problèmes communs qu'ils affrontent et d'élaborer ensemble des stratégies pour les dépasser.



Bernoulli\_Lab  
Santé numérique



BIObanque  
de l'AP-HP



Chaire BOpA  
Chirurgie du  
Future



UMS Autonomie  
Préserver  
l'autonomie  
des personnes



Bioproduction GMP  
de médicaments  
thérapie innovante



Chaire RSI

## LES FÉDÉRATIONS HOSPITALO-UNIVERSITAIRES

### FHU

**Les FHU**, constituées par l'AP-HP, les universités d'Ile-de-France et l'Inserm, visent à renforcer les relations hospitalo-universitaires afin de dynamiser la recherche en santé et améliorer la qualité des soins par une diffusion plus rapide des innovations.

Les FHU visent notamment à :

- >> **Augmenter la visibilité et l'identification des thèmes prioritaires de recherche** promus par les 3 partenaires (AP-HP, Inserm, Université), notamment en ce qui concerne les cliniciens, les chercheurs et les partenaires industriels ;
- >> **Promouvoir un continuum entre la recherche fondamentale, la recherche translationnelle, la recherche clinique, et les soins.** Le but est l'accélération du transfert des résultats du laboratoire au lit du patient ;
- >> **Promouvoir l'excellence dans les soins par un accès précoce à l'innovation ;**
- >> Dans le champ de l'enseignement et du développement des compétences : **mettre en place des actions spécifiques pour et par la recherche qui impliquent les plus jeunes** (étudiants en médecine, internes).

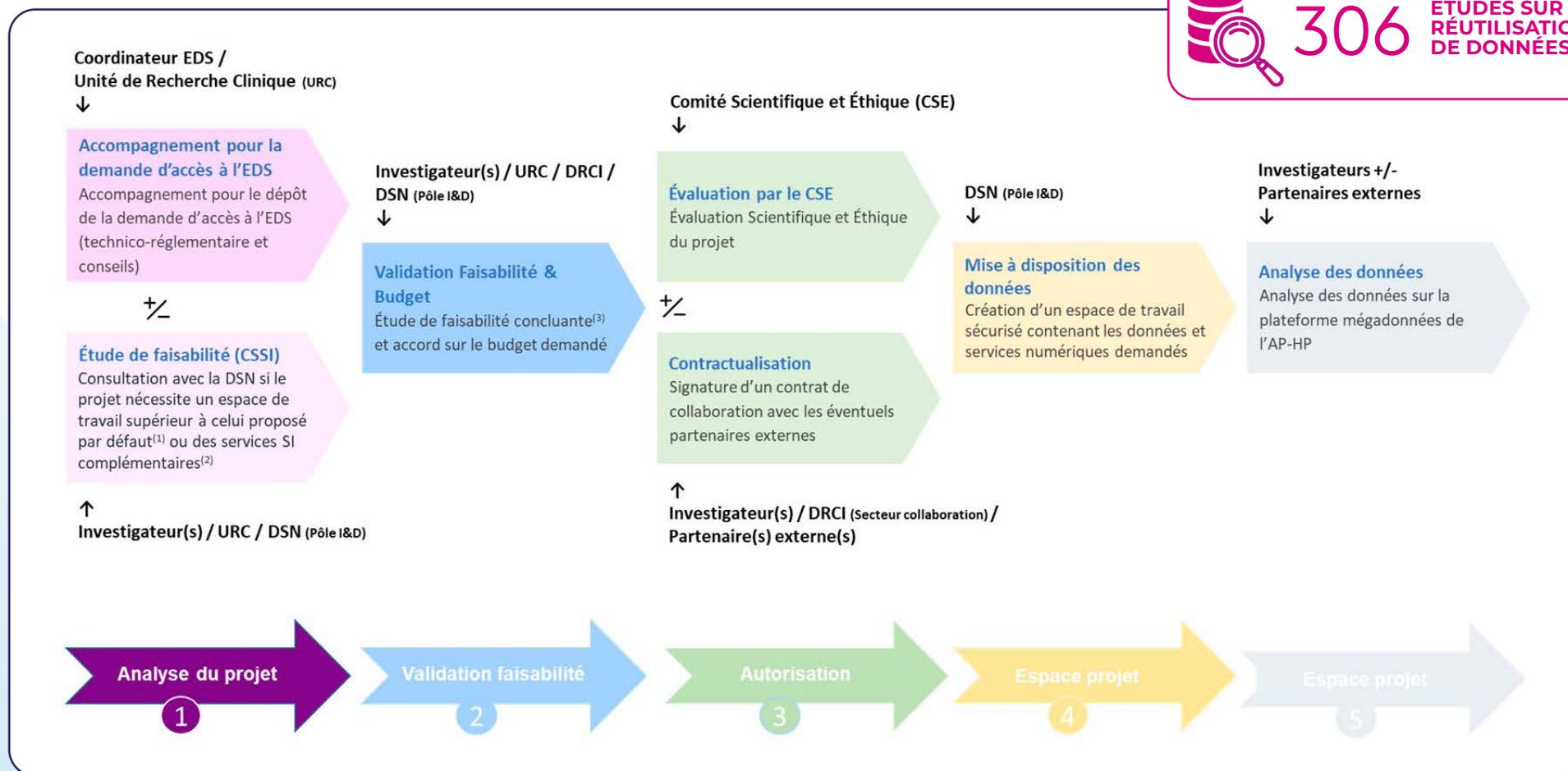


Les 21 Fédérations  
hospitalo-universitaires

## ACCÉLÉRER LA RECHERCHE SUR DONNÉES

L'accès aux données de santé représente un espoir immense de progrès en santé avec l'essor de l'intelligence artificielle mais s'accompagne d'enjeux médicaux, technologiques, juridiques et réglementaires. Pour y répondre, l'AP-HP a mis en place un processus transparent intégrant les principes fondamentaux comme la gestion de la propriété intellectuelle et de l'export de données individuelles.

en 2022  
**306** ETUDES SUR LA RÉUTILISATION DE DONNÉES



**LA GESTION DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE,  
ENTRE L'AP-HP ET SES PARTENAIRES, REPOSE SUR  
LES PRINCIPES SUIVANTS :**

Tout résultat, y compris les algorithmes créés et développés, profitant de l'environnement EDS (données, infrastructure) et de l'expertise de l'AP-HP, est en copropriété avec les partenaires. Les parties copropriétaires sont donc intéressées conjointement à leur exploitation. Pour les algorithmes revendiqués comme open source, la valorisation est négociée autour des services qui peuvent être construits et nécessaires pour distribuer et implanter ces algorithmes chez des cibles commerciales.

Lorsque les algorithmes des partenaires sont entraînés sur des données, les modèles créés peuvent être en pleine propriété des partenaires, ou bien négociés en copropriété avec l'AP-HP, fonction de l'implication du médecin sur la sélection des données et son aide à déterminer sa pertinence médicale et le poids des données dans l'apprentissage de l'algorithme.

Dans tous les cas, les données restent sous la responsabilité de l'AP-HP.

**L'EXPORT DE DONNÉES INDIVIDUELLES PSEUDONYMISÉES  
EST POSSIBLE SOUS RÉSERVE DE RESPECTER L'ENSEMBLE  
DES CONDITIONS SUIVANTES :**

- >> Présenter un argumentaire justifiant la nécessité de ce transfert au CSE ;
- >> Obtenir un avis favorable du CSE ;
- >> Faire valider la demande d'export auprès du Comité de Pilotage Stratégique de l'EDS ;
- >> Faire valider les modalités de mise en œuvre du traitement de données à caractère personnel par le délégué à la protection des Données de l'AP-HP - Les hébergeurs doivent respecter les contraintes de sécurité définies avec le RSSI ;
- >> Établir un contrat entre l'AP-HP et le(s) partenaire(s), incluant une clause relative à la protection des données.

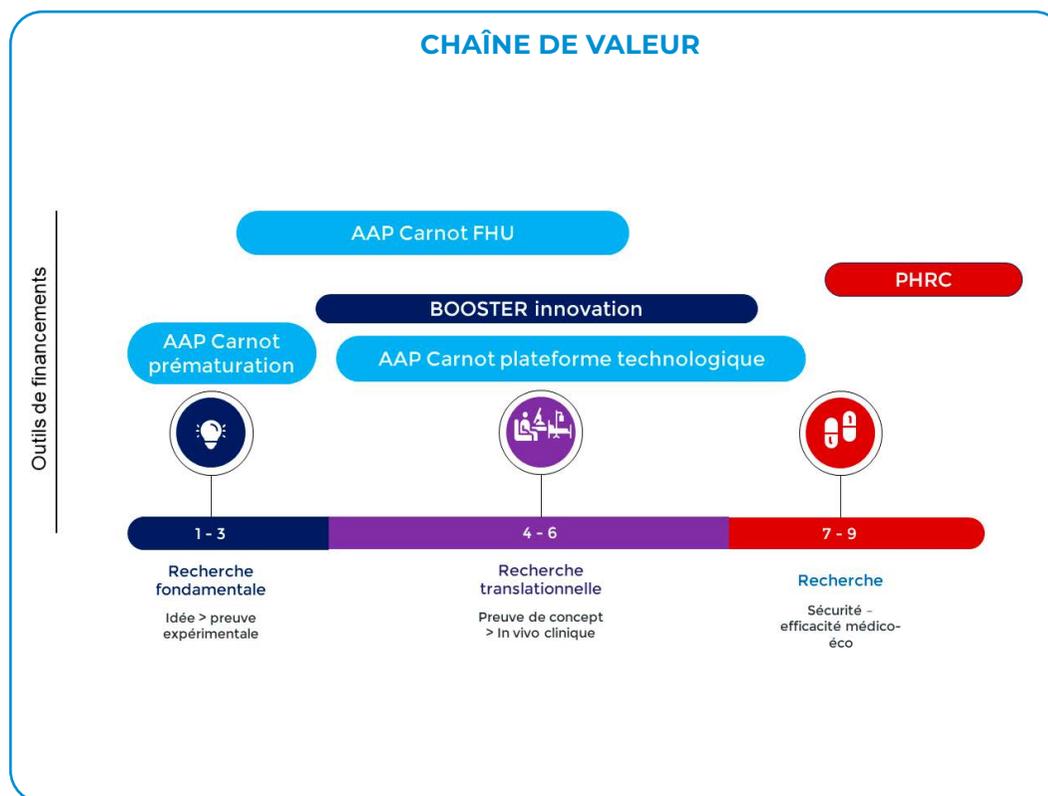
Il n'y a pas d'export des comptes rendus de l'EDS en-dehors de la plateforme - données massives.

## SOUTENIR LA RECHERCHE ET L'INNOVATION À TOUTES LES ÉTAPES DE LA CHAÎNE DE VALEUR

### L'objectif global du ressourcement scientifique

L'objectif global du ressourcement scientifique est de renforcer la montée en puissance des expertises et la génération de données, pour répondre aux besoins inhérents aux développements de nouveaux produits par nos partenaires (médicaments, dispositifs médicaux, diagnostics, outils d'intelligence artificielle, ...)  
L'abondement Carnot a permis de compléter les initiatives de financement des projets avec des TRL précoces :

- >> un fonds Carnot de prématuration pour soutenir les premières étapes de preuve de concept des innovateurs à l'AP-HP
- >> l'appel à projet dédié aux FHU
- >> un fonds d'accompagnement des plateformes technologiques

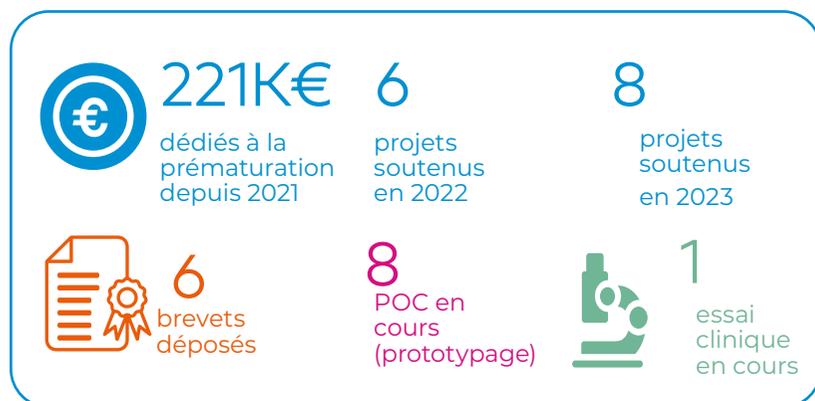


## UN APPEL A PROJETS DÉDIÉ À LA PRÉMATURATION

### Les objectifs de l'appel à projets

Une enveloppe financière est destinée à l'accompagnement de nos professionnels de santé pour accompagner l'émergence de propriété intellectuelle et de collaborations industrielles :

- >> des projets à niveau de maturité bas ;
- >> un premier coup de pouce pour dé-risquer des projets ;
- >> thématique non imposée ;
- >> ouverte à tous les corps de métier de l'AP-HP.



### ➤➤ Pr David Michonneau – Service hématologie greffe

Son projet porte sur l'identification des patients à risque de rechute hématologique après allogreffe de cellules souches hématopoïétiques à partir de la composition du microbiote digestif et prévention de la rechute par l'utilisation de la phagothérapie ciblant les bactéries associées à la rechute. (Cell Host Microbe. 2023).

Propriété intellectuelle : brevet déposé.



### ➤➤ Radouane Barkallah - Manipulateur en radiologie

Ses travaux consistent à délimiter de manière visuelle et sonore la zone de danger d'irradiation. Le développement concerne un dispositif médical adaptable aux machines mobiles de radiologie. Les bénéfices attendus sont d'optimiser la radioprotection des patients et du personnel soignant alentour, dans un environnement souvent encombré (chambre de réveil).

Propriété intellectuelle : brevet déposé.



### ➤➤ Emilie Robuchon, Pauline Merienne, Marion Blanquart-Blard – Orthophonistes – CRTLA

Son projet est matérialisé par une boîte multi jeux pour soutenir l'apprentissage de la lecture et de l'orthographe des enfants débutant leur apprentissage du langage écrit ou présentant des difficultés d'apprentissage.

Propriété intellectuelle : droit d'auteur.

## SOUTENIR LA RECHERCHE ET L'INNOVATION À TOUTES LES ÉTAPES DE LA CHAÎNE DE VALEUR ENRICHIR LA RECHERCHE PARTENARIALE DES FHU

### Les objectifs de l'appel à projets

Le but de l'appel à projets dédié aux FHU est de soutenir des projets qui développent de nouvelles approches préventives, diagnostiques, thérapeutiques, susceptibles de faire évoluer la prise en charge des patients et de la population. Les 2 lauréats de l'AAP 2022 entrent dans le cadre des enjeux phares du développement de médicaments :

>> **Le développement des nouveaux modèles de recherches précliniques plus précis et d'origine non animal, les tumeurs dans le cancer du foie** : le projet PREMELICAN, porté par Pr Jean-Charles Duclos-Vallée et la FHU Hepatinov.

>> **La stratification de patients par la validation de biomarqueurs pour améliorer la prise en charge ou l'évaluation de traitements expérimentaux du choc septique** : le projet CYTOBACT, porté par Pr Pierre Hausfater et la FHU IMPEC.

L'appel à projets 2023 a distingué deux projets portant sur le développement de nouveaux outils de monitoring patient :

>> **Le monitoring augmenté par jumeau numérique cardio-pulmonaire en réanimation** : le projet MAJOR, , porté par le Pr Alexandre Mebazaa et la FHU PREMICE.

>> **L'évaluation multimodale du risque de lésion de la moelle épinière durant les corrections de déformations complexes du rachis** : le projet SpinalMed2, porté par le Pr Raphaël Vialle et la FHU MAMUTH.

### LES FÉDÉRATIONS HOSPIATLO-UNIVERSITAIRES

Les FHU sont des réseaux d'excellence réunis autour d'un objectif : une diffusion accélérée des innovations en associant l'hôpital, l'université et les organismes de recherche.



EN SAVOIR PLUS 



1000K€

dédiés aux FHU depuis 2022

2

projets soutenus en 2022

2

projets soutenus en 2023

## FOCUS SUR LE PROJET PREMELICAN

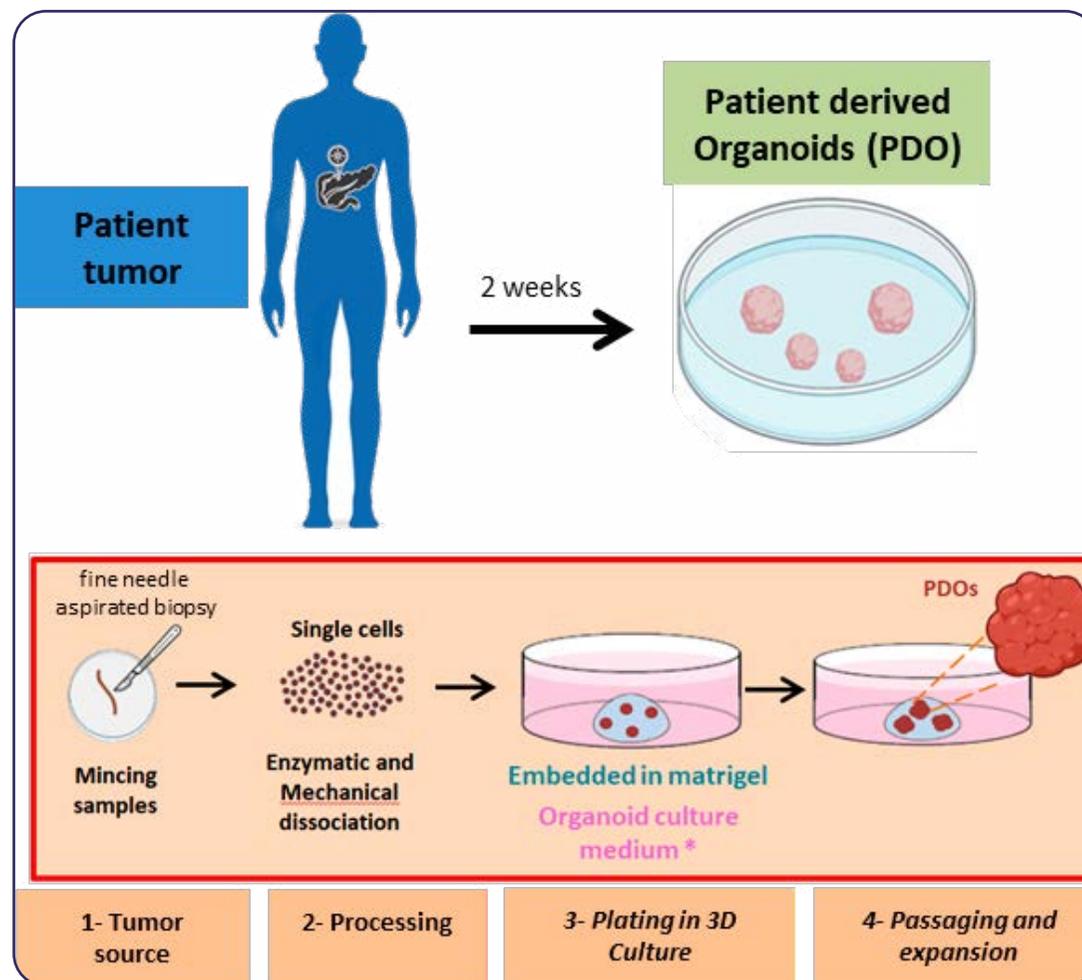
Le projet PREMELICAN de la FHU Hépatinov est porté par le Pr Jean-Charles Duclos-Vallée (hôpital Paul-Brousse, AP-HP / Université Paris-Saclay / Inserm UMRS 1193)

**Son ambition** : développer un outil de médecine de précision des cancers primitifs du foie (CPF) pour contourner les impasses thérapeutiques liées à l'hétérogénéité tumorale et à la maladie hépatique sous-jacente.

**Son objectif** : mettre en place une production standardisée de tumorôides issus de CPF, d'une part à partir de biopsies tumorales ou de pièces opératoires et, d'autre part à partir de cellules tumorales circulantes obtenues par prélèvements sanguins de patients.

### Ses applications :

- >> analyser les relations entre la tumeur et son environnement et leur évolution au cours de la croissance tumorale ;
- >> évaluer les relations entre la tumeur et le système immunitaire et proposer des approches d'immunothérapie adoptive ;
- >> aborder la question de l'hétérogénéité des tumeurs, pour développer des traitements plus spécifiques et adaptés à une éventuelle chimiorésistance ;
- >> tester de nouvelles molécules de chimiothérapie et de comprendre leurs mécanismes d'action.



## DES STARTUPS QUI RÉUSSISSENT

### Smart Immune

Une innovation de rupture baptisée ProTcell a été créée par Smart Immune en 2017, par Isabelle André, Pr Marina Cavazzana et Karine Rossignol, au bénéfice des patients.

Le principal candidat de la société, SMART101, est actuellement testé dans la leucémie aiguë et le déficit immunitaire combiné sévère, avec des résultats préliminaires très encourageants. Les années 2022 et 2023 ont été marquées par les investissements de la Fondation Bill et Melinda Gates et du Conseil européen de l'innovation ainsi que le lancement de 2 essais cliniques de phase I/II en étroite collaboration avec l'AP-HP pour la production selon les bonnes pratiques de fabrication (BPF\*) des lots cliniques par le Centre MEARY, structure de production MTI de l'AP-HP.

\*BPF : en anglais Good Manufacturing Partice (GMP)



EN SAVOIR PLUS 

### APINNOV 2023

Les Rencontres de Transfert de Technologie de l'AP-HP rassemblent tous les ans depuis 19 ans les acteurs de l'innovation et de l'entrepreneuriat impliqués dans la dynamique d'innovation et de projets de l'AP-HP.



DÉCOUVREZ LA VIDÉO 



Trophées de l'innovation  
2023



## iPerf

La startup iPerf créée en 2021, développe des dispositifs médicaux innovants dans les domaines cardiaque et artérielle d'injection et de reperfusion à double lumière pour prévenir les complications graves et récurrentes associées aux procédures d'assistance cardiaque et pulmonaire (ECMO), notamment l'ischémie de membre qui peut parfois conduire à l'amputation.

L'innovation permettra ainsi d'améliorer la survie des patients bénéficiant de ces assistances. iPerf est en train de finaliser la phase préclinique de son dispositif (pré-industrialisation). En 2025, elle prévoit une entrée en phase clinique à l'issue des prochains tests de biocompatibilité, et après soumission de son dossier à l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé. IPerf vise également un accès au marché américain en 2025 via la procédure accélérée "510k". iPerf travaille enfin sur d'autres axes d'innovation pour renforcer son portefeuille de produits en développement.



## echOpen

echOpen, start-up issue de l'AP-HP, obtient le marquage CE de sa sonde d'échographie ultraportable pour rendre l'imagerie médicale accessible à tous les soignants dans le monde.



## NeckEpur

L'AP-HP et la start-up NeckEpur signent un contrat de valorisation pour améliorer la prise en charge médicamenteuse des patients de réanimation.





DES PÔLES D'EXCELLENCE AU SERVICE DE LA MÉDECINE DE DEMAIN 

PAGE 32

LE RÉSEAU DES CARNOT ORGANISÉ AUTOUR DES STRATÉGIES D'ACCÉLÉRATION 

PAGE 34

LES FINANCEMENTS FRANCE 2030 

PAGE 35



## DES PÔLES D'EXCELLENCE AU SERVICE DE LA MÉDECINE DE DEMAIN

### Les bioclusters

Les bioclusters sont des écosystèmes d'innovation regroupant laboratoires, centres de recherche, centres de soins et entreprises travaillant dans le domaine de la santé.

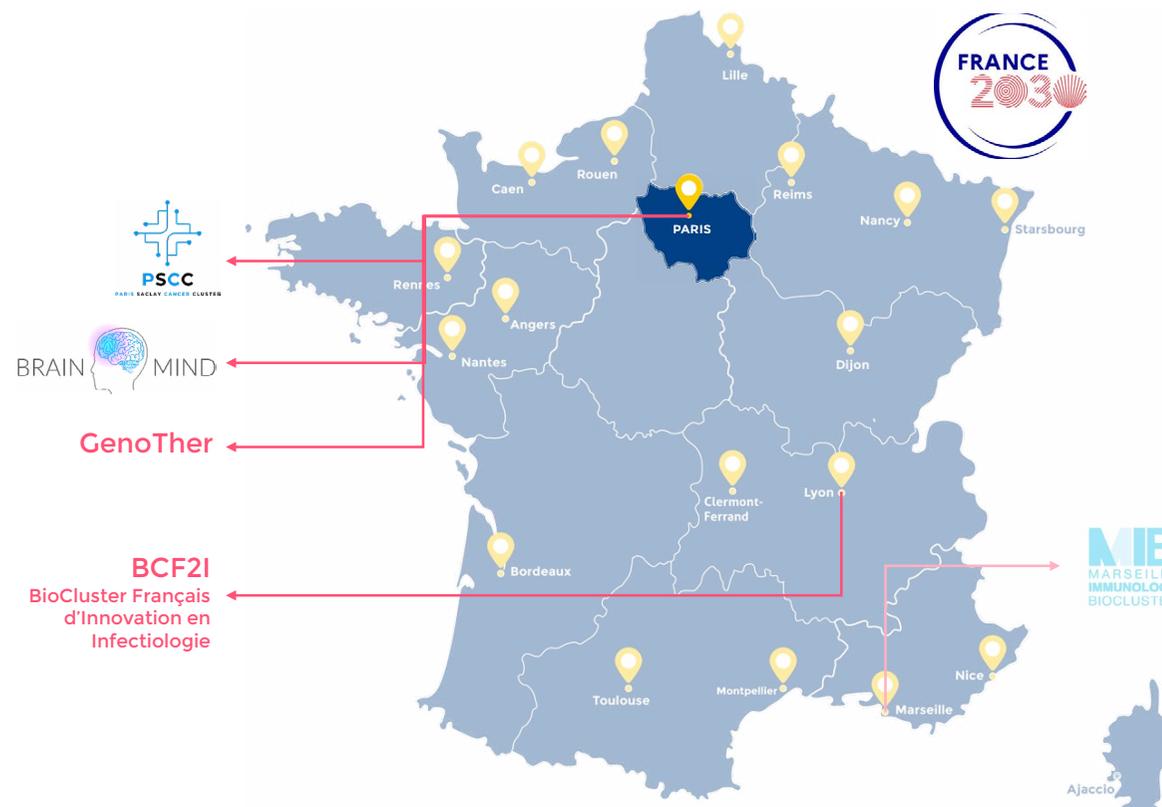
Attirer et accueillir des entreprises, faciliter les partenariats publics-privés de recherche, incuber et accélérer le développement des start-ups, apporter une visibilité internationale aux institutions publiques et aux entreprises : sont autant de missions « Carnot » pour les équipes impliquées de l'AP-HP dans des domaines spécialisés.

Parmi les bioclusters impliquant l'AP-HP on recense :

- >> Paris Saclay Cancer Cluster (accélérer la recherche en cancérologie) ;
- >> GenoTher (thérapies géniques) ;
- >> BCF2I (pathogènes émergents, en particulier ceux associés aux infections respiratoires, et la résistance aux agents antimicrobiens) ;
- >> Brain & Mind (neurosciences et santé mentale par de nouvelles thérapies innovantes et de programmes de prévention et d'accompagnement des patients à domicile).

### Les sites de recherche intégrés sur le cancer (SIRIC)

Mobiliser la créativité et une stratégie bien structurée pour lutter contre le cancer grâce à l'expertise des trois



SIRIC de l'AP-HP labellisés par l'INCa :

- >> CARPEM (Cancer Research in Multiple Dimensions to Accelerate Precision Medicine) - Pr Pierre Laurent-Puig
- >> InsiTU (Insights Into Cancer : From Inflammation to Tumor) - Pr Valérie Paradis
- >> CURAMUS (Cancer United Research Associating Medicine University & Society) - Pr Marc Sanson
- >> Paris Kids Cancer ( trois SIRIC et un centre intégré de recherche d'excellence en oncologie pédiatrique ) -Pr André Baruchel (AP-HP), Véronique Minard-Colin (Gustave Roussy), Olivier Delattre (Institut Curie, Inserm)



## Les instituts hospitalo-universitaires

Les instituts hospitalo-universitaires sont des lieux d'excellence scientifique et médicale pour inventer la médecine de demain, les futurs traitements et les nouvelles pratiques.

**7 nouveaux IHU sur 12** labellisés en 2023 sont liés à l'AP-HP et complètent la stratégie d'accélération de l'innovation en santé au service des patients et de leur transfert vers le monde économique. L'AP-HP est co-fondateur de 4 nouveaux IHU sur les domaines prioritaires suivants :

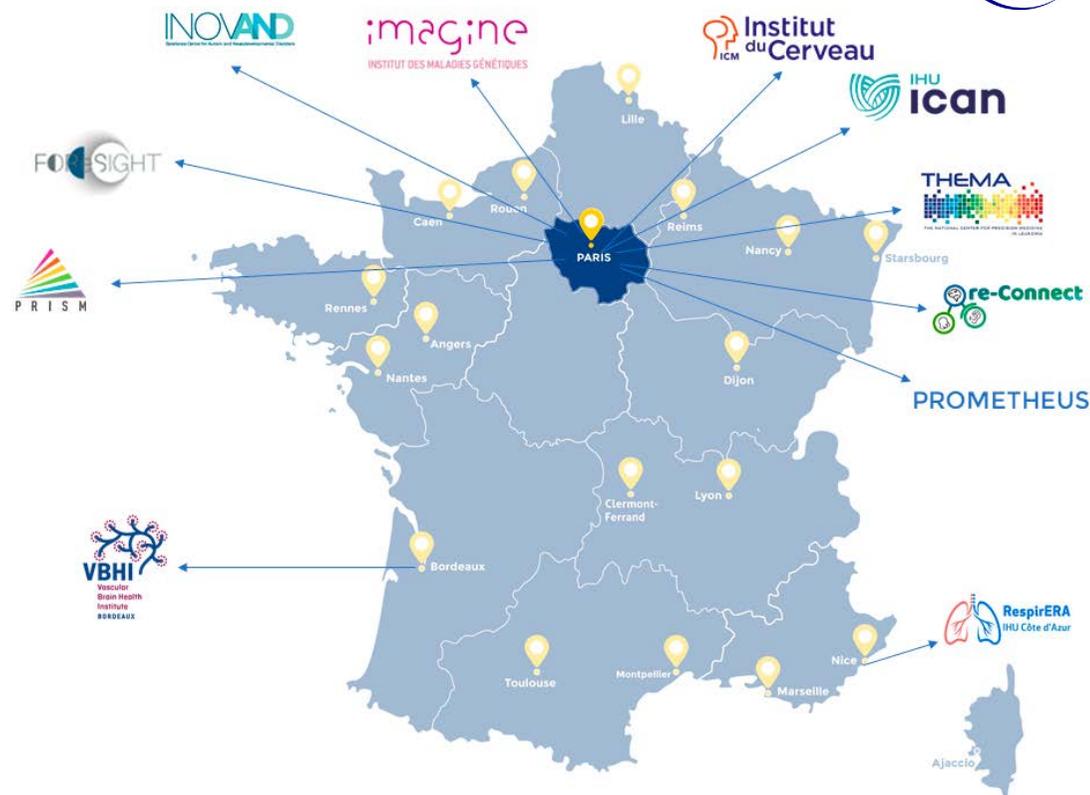
>> du sepsis : **PROMETHEUS** dont le porteur de projet est Pr Djillali Annane, et son responsable scientifique AP-HP, le Pr Olivier Lambotte,.....

>> des troubles liés au neurodéveloppement : **InovAND** dont le porteur de projet est le Pr Ghislaine Dehaene-Lambertz et son responsable scientifique AP-HP le Pr Richard Delorme,.....

>> des troubles de l'audition et de la parole : **reConnect** dont le porteur de projet est Pr Anne-Lise Giraud-Mamessier, et son responsable scientifique AP-HP : le Pr Claire Paquet,.....

>> de la leucémie : **THEMA** dont le porteur de projet est Pr Hugues de Thé professeur au Collège de France, et son responsable scientifique AP-HP, le Pr Hervé Dombret.

L'AP-HP est partenaire de 3 autres IHU PRISM, VBHI et RespirERA.



## LE RÉSEAU DES CARNOT ORGANISÉ AUTOUR DES STRATÉGIES D'ACCÉLÉRATION

Les Carnot se structurent pour tirer profit de leurs complémentarités et faire jouer les synergies afin d'élaborer les solutions R&D aux grands défis auxquels sont confrontées les entreprises des différentes filières industrielles.

Un engagement de l'AP-HP dans 4 réseaux d'instituts Carnot sur 4 axes stratégiques du plan France 2030 :

- >> Thérapie innovante ;
- >> Santé numérique ;
- >> Maladies infectieuses ;
- >> Santé et alimentation.



### les Rendez-vous Carnot : les replays

- >> [Table ronde Numérique en santé : collecte, partage, stockage, traitements](#)
- >> [Table ronde Numérique en santé : le parcours de développement d'une solution santé numérique](#)
- >> [Modèles et biobanques](#)



➤➤ **Innovation thérapeutique et cancer à l'AP-HP : les hôpitaux Saint-Louis AP-HP et Robert-Debré ont traité par CAR-T cells 200 patients adultes présentant un lymphome et 100 patients enfants, adolescents et jeunes adultes avec une leucémie aigüe.**

EN SAVOIR PLUS



➤➤ **Naissance d'un groupe transdisciplinaire français dédié à la phagothérapie !**

EN SAVOIR PLUS



➤➤ **Des jumeaux virtuels pour aider les radiologues dans l'évaluation de l'efficacité des traitements anti-cancéreux.**

EN SAVOIR PLUS



➤➤ **L'hôpital de jour PROACTIVE Nutrition : vers une prise en charge holistique des patients atteints de maladies inflammatoires chroniques intestinales (MICI).**

EN SAVOIR PLUS

# LES FINANCEMENTS FRANCE 2030 / LES RECHERCHES HOSPITALO-UNIVERSITAIRES (RHU)

L'AP-HP a présenté des projets lors des six vagues d'appels. Au total, l'AP-HP a été associée à 35 projets lauréats, soit 1 RHU sur 2 en France.

Les Recherches Hospitalo-Universitaires (RHU) sont des programmes d'excellence soutenus par le plan d'investissement d'avenir et sélectionnés par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR). Ils visent à financer des projets de recherche innovants et de grande ampleur dans le domaine de la santé.

L'action RHU vise à soutenir des projets de recherche translationnelle en santé ou de recherche clinique, qui pourront s'appuyer sur des recherches fondamentales en biologie, en épidémiologie, en sciences sociales ou en économie de la santé. L'action RHU souhaite prolonger ces travaux en vue d'un bénéfice pour la prise en charge des patients, l'amélioration de la compréhension des maladies, des traitements plus efficaces et mieux tolérés, ou une amélioration de la performance des systèmes de soin.



## Les 11 RHU portés par l'AP-HP



**Sept projets impliquant les équipes de l'AP-HP retenus à la vague 6 de l'appel à projets RHU de l'agence nationale de la recherche**

**EN SAVOIR PLUS**

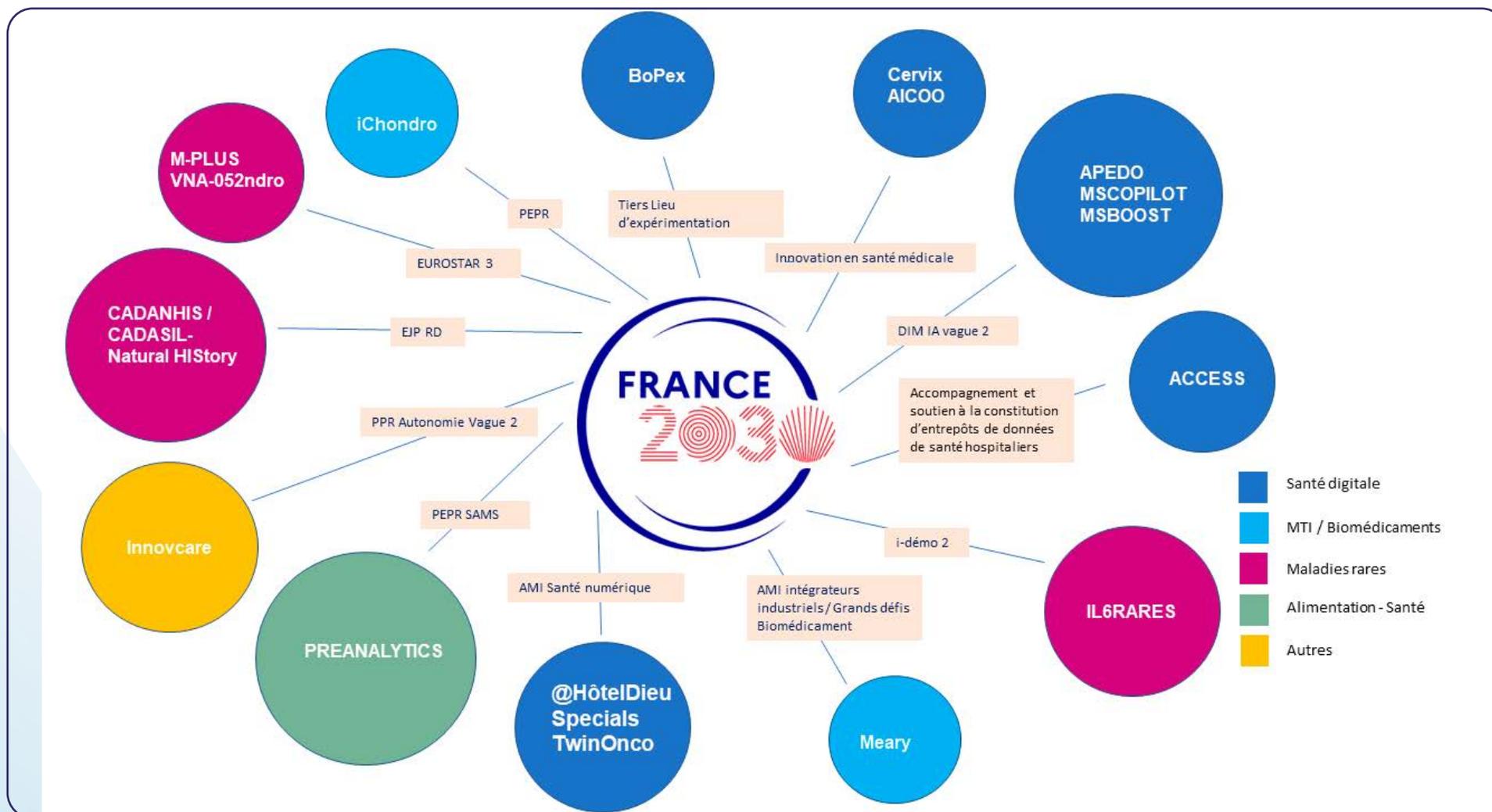


Voir l'ensemble des RHU dans lesquels l'AP-HP est impliquée



## LES FINANCEMENTS FRANCE 2030 / AUTRES APPELS À PROJETS

### Les projets de l'AP-HP financés par France 2030





Réaliser votre étude clinique à l'AP-HP en tant que promoteur\*

Guichet unique



Contribuer à une étude clinique promue par l'AP-HP

[institut-carnot.aphp@aphp.fr](mailto:institut-carnot.aphp@aphp.fr)



Collaborer avec l'AP-HP pour des projets R&D hors essais cliniques\*

[drc-collaboration.recherche@aphp.fr](mailto:drc-collaboration.recherche@aphp.fr)



Co-construire une solution, être accompagné dans l'identification d'experts

<https://hubinnovationexterne.aphp.fr/>



Licencier un brevet ou un savoir-faire de l'AP-HP

[drc-licensing-ottpi@aphp.fr](mailto:drc-licensing-ottpi@aphp.fr)



Pour toute question contacter l'équipe Carnot@AP-HP

[institut-carnot.aphp@aphp.fr](mailto:institut-carnot.aphp@aphp.fr)



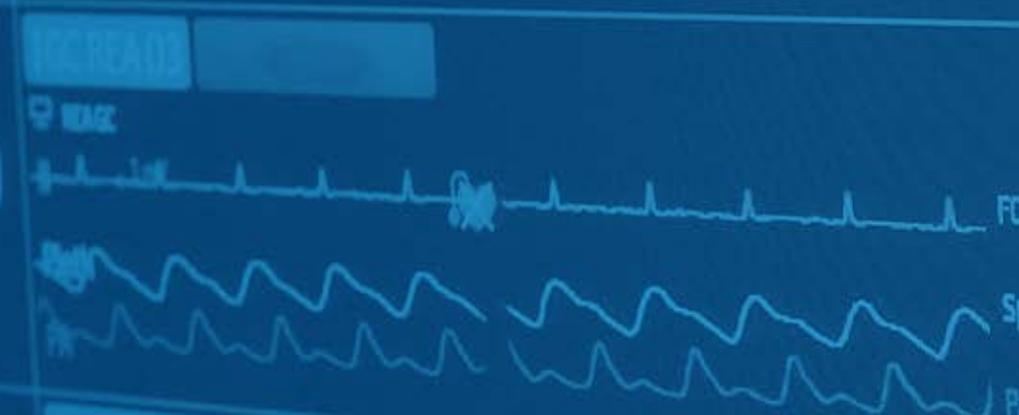
\* Lorsque vous avez déjà votre partenaire chercheur /investigateur de l'AP-HP

0 0  
44.0  
(90)



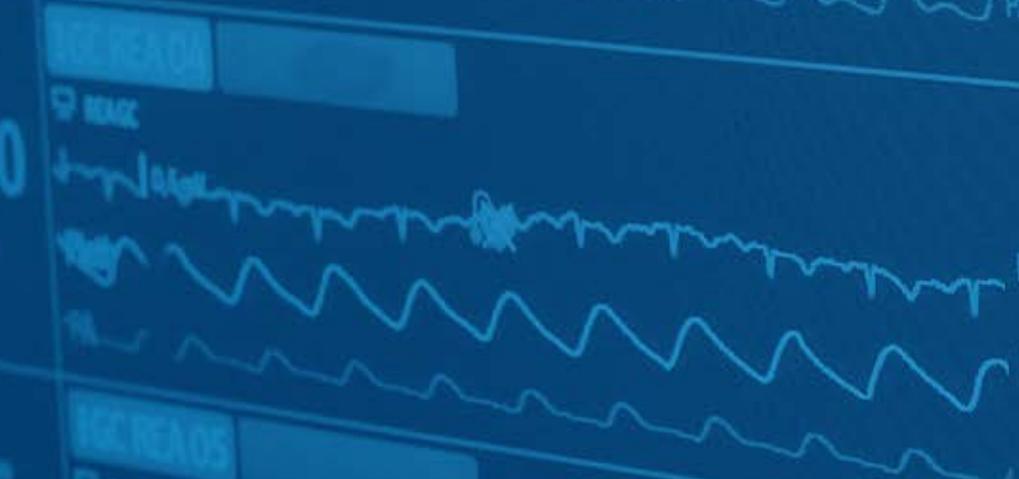
85  
100  
126/47  
ESV 0  
CO2 Fe 46 FI 0  
Doublets 0  
(73)

0 0  
38.1  
(79)



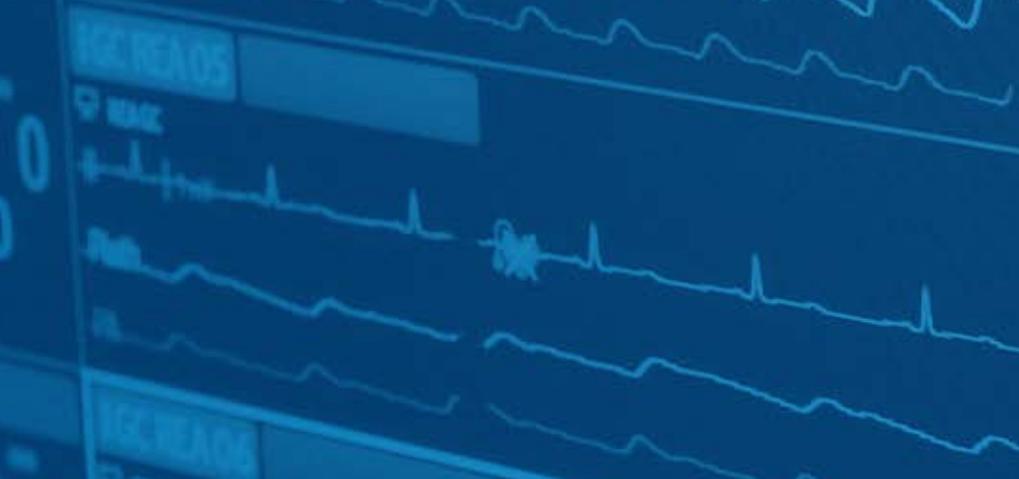
96  
94  
182/79  
ESV 0  
CO2 Fe 41 FI 0  
Doublets 0  
(114)

0 0  
39.0  
(85)



102  
91  
99/48  
ESV 0  
CO2 Fe 34 FI 0  
Doublets 0  
(65)

0 0  
33.0  
(73)



60  
97  
ESV 0  
CO2 Fe 33 FI 0  
Doublets 0



