

# 1<sup>ères</sup> Rencontres de la **Recherche** **en Santé** de Strasbourg

Éléments clés  
État des lieux  
Perspectives



## SOMMAIRE

<b>PRÉSENTATION</b> des Rencontres	3
« <b>MOBILISONS-NOUS !</b> » par Jean Sibilia, doyen de la Faculté de Médecine, Maïeutique et Sciences de la Santé, Vice-Président de l'Unistra	4
« <b>LE “U” DE CHU</b> » par Samir Henni, directeur général des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg	6
<b>LES DYNAMIQUES</b> en un coup d'œil	8
Les grandes <b>THÉMATIQUES</b>	9
La recherche en santé à Strasbourg <b>NOS ÉQUIPES (UMR, UPR, UR)</b>	10
<b>LES CENTRES DE RÉFÉRENCE</b> maladies rares (CRMR)	12
<b>LES NOUVEAUX ECR 2020/2024</b>	12
<b>CHIFFRES CLÉS</b> de la recherche en santé	13
<b>NOS RÉUSSITES</b> en 12 lignes forces	14
<b>NOS PERSPECTIVES</b> en 12 actions	16
<b>RENCONTRES AVEC 6 ACTEURS</b> de la recherche en santé à Strasbourg	18
Pr Sylviane Muller	19
Pr Thomas Baumert	20
Sarah Hustache	21
Pr Christian Debry	22
Pr Hélène Dollfus	23
Pr Jean-Luc Imler	24
<b>LE PROGRAMME</b> des 1 <sup>ères</sup> Rencontres de la Recherche en Santé à Strasbourg, qui seront conclues par un message de Patrick Hetzel, ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche	26

Directeur de la publication : Jean Sibilia

Conception graphique : lesideesfixes.fr

À la Une : « Nos Nouveaux Bâtisseurs de Cathédrales », création originale  
pour les 1<sup>ères</sup> Rencontres de la Recherche en Santé de Strasbourg, FM, 2024.

Achevé d'imprimer sur les presses de printeurope.fr,  
Strasbourg, octobre 2024.

© 2024, Faculté de Médecine de Strasbourg.



# Des rencontres pour mieux connaître la recherche en santé à Strasbourg

## « La stratégie de Recherche en Santé à Strasbourg : un continuum original »

Strasbourg a développé un modèle original : un *continuum* singulier entre recherche fondamentale et recherche appliquée. Ce *continuum* est :

1. **spatial** (Strasbourg, Eurométropole, Alsace, Rhin supérieur) ;
2. **temporel** (une longue tradition strasbourgeoise de recherche médicale) ;
3. **pluridisciplinaire** (une université de renom) ;
4. **au service de la connaissance ; et de l'innovation** (des acteurs capables de passer du concept à l'application).

Néanmoins, est-on assez conscient, à Strasbourg, de l'originalité de notre écosystème de recherche en santé ? Quelles en sont les forces et les faiblesses ? Quelles sont nos marges de progression ? Quelles innovations majeures portent aujourd'hui nos laboratoires strasbourgeois ? Quels défis nos chercheurs, nos scientifiques et nos soignants relèvent-ils actuellement ?

Ces Rencontres, qui s'adressent aux chercheurs, aux scientifiques, aux soignants et à nos partenaires institutionnels, poseront sans détours ces questions.

Ces premières rencontres de la Recherche en Santé ont quatre objectifs :

1. **affirmer l'excellence de Strasbourg et de son territoire alsacien** ;
2. **renforcer les liens entre les chercheurs strasbourgeois en santé** ;
3. **renforcer la notoriété de Strasbourg pour construire un ambitieux projet collectif d'avenir** ;
4. **faire rayonner la recherche strasbourgeoise en Europe et à l'international.**



**PRATIQUE.** Les rencontres ont lieu le **jeudi 24 octobre, de 14 heures à 18 h 30, amphithéâtre 301 (Forum)**, Faculté de médecine de Strasbourg, 4 rue Kirschleger. Entrée libre, dans la limite des places disponibles.



# Mobilisons-nous !

*Jean Sibilia est doyen de la Faculté de Médecine, Maïeutique et Sciences de la santé de Strasbourg. Vice-président de l'Unistra pour la Politique hospitalo-universitaire et territoriale en santé*

*« La recherche en santé à Strasbourg est une pépite dont nous pouvons tous être fiers »*



**Mobilisons-nous pour la recherche en santé** qui est un enjeu pour toute une communauté qui rassemble des chercheurs, scientifiques et soignants, de notre université et de notre CHU. À Strasbourg, nous avons la singularité, que l'on nous envie, de pouvoir réunir des savoirs pluriels, indispensables, pour répondre aux défis d'une médecine qui doit être de plus en plus personnalisée, préventive dans un contexte de « santé globale ».

**La recherche en santé à Strasbourg est une pépite dont nous pouvons tous être fiers.**

Le dernier classement de Shanghai (2024), dont certains contestent l'élitisme, est un marqueur d'excellence.

Notre université brille par une exceptionnelle 29<sup>e</sup> place dans le domaine « *human biology sciences* ». Au-delà de ce marqueur, certes imparfait, nos équipes ont aussi été reconnues ces deux dernières années par quatre « *advanced grant ERC* » (European Research Council) parmi la trentaine de lauréats français annuels, toute discipline confondue. Cette reconnaissance traduit la créativité et le travail de nos équipes (UMR) « Biologie et santé » qui sont les maillons d'un écosystème de recherche hors norme.

Néanmoins, au-delà de ces résultats particulièrement remarquables, cela signifie que nous sommes capables de générer un flot de connaissances, dont certaines seront les innovations de demain. N'oublions pas la sérendipité de la recherche, mais soyons aussi attentifs à

sa dimension profondément humaine, qui lui permet d'améliorer la condition de tous ceux et tout ce qui nous entourent.

Nous allons sans aucun doute affronter des défis majeurs, qui sont environnementaux, sanitaires, démographiques et technologiques.

L'histoire humaine, à l'échelle planétaire, n'a jamais été confrontée à tant d'adversité ni à tant de capacité de nuisance mais aussi à tant de forces de création. C'est bien sûr le fondement d'un profond espoir.

Cependant, les conditions qui permettent d'espérer sont un indispensable réveil des consciences pour sortir des jeux du pouvoir et de la cupidité, mais aussi la nécessité d'écrire une nouvelle histoire en mobilisant des énergies collectives.

Pour cela, nous devons chérir la recherche en construisant une stratégie qui donne de l'énergie, de la confiance et du temps à nos chercheurs. Il faut les soutenir pour faire aboutir leurs projets avec un réel souhait de simplification incluant des évaluations beaucoup plus pragmatiques.

Demain, l'enjeu majeur sera d'avoir des femmes et des hommes qui s'engagent avec détermination dans cette incroyable aventure de la recherche biomédicale. Donnons-leur des structures, des plateformes et des moyens à la hauteur des défis qu'ils doivent nous aider à surmonter.

Même si le cœur de la recherche reste la créativité humaine, souvent passionnée, les moyens sont un accélérateur fondamental. Aurons-nous les moyens de soutenir les innombrables pistes que le génie l'humain sait débusquer ?

« La recherche, en particulier biomédicale, ne doit pas être une variable d'ajustement financière d'un système qui ne définit pas ses priorités »

L'investissement devra être massif ! Questionnons-nous, sans stigmatisation, pour savoir quel est le coût d'un kilomètre d'autoroute, d'une ligne de tram, d'une école, d'une piscine, d'un stade de football. Personne, ou presque, ne questionne la légitimité de ces investissements. Alors qu'en est-il

de la santé... de nos hôpitaux, de nos EHPAD, de nos facultés et de nos structures de recherche ?

Nous sommes fiers de notre système de santé et de recherche strasbourgeois, mais la situation est particulièrement fragile.

Nous, chercheurs et soignants, avons la responsabilité d'alerter avec force sur cet état de précarité, avec parfois la tentation de dire « j'accuse », de crainte de ne pas être entendus.

Diriger, c'est anticiper et faire des choix. La recherche, en particulier biomédicale, ne doit pas être une variable d'ajustement financière d'un système qui ne définit pas ses priorités, que ce soit en France ou en Europe. Le récent rapport de Mario Draghi souligne la nécessité absolue d'investir massivement en Europe dans ce secteur pour rester « dans la course ».

L'objectif n'est pas simplement une compétition avec les grands blocs, mais d'être à l'écoute et au

service de notre population et de notre planète.

Nous portons, tous ensemble, cette immense responsabilité, car *in fine* la santé est un domaine existentiel dépassant sans équivoque des paradigmes sociétaux d'inclusivité : tout homme, quels que soient ses origines et son statut, se re-

trouve sans fard et sans appareil devant la souffrance, la maladie et la mort.

Ainsi, nous touchons au cœur de l'humanisme porté par la santé – ce dont nous sommes si fiers à Strasbourg.

Pour tout cela, merci à vous tous car sans vous, rien ne pourrait se faire. **Alors, mobilisons nous, rassemblons nos énergies au-delà de nos objectifs particuliers !**

Cet éditorial militant est un hymne à l'esprit de la recherche biomédicale strasbourgeoise, mais aussi un cri d'alerte. Pourvu qu'il soit entendu !

*Légitime fierté  
& réelles  
inquiétudes*

« Nous sommes fiers de notre système de santé et de recherche strasbourgeois, mais la situation est particulièrement fragile »

**Jean Sibilia**

Doyen de la Faculté de Médecine, Maïeutique et Sciences de la santé de Strasbourg  
Vice-président de l'Unistra



# Le “U” de CHU

**Samir Henni** est directeur général des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg

« La finalité de la recherche, qu'elle soit clinique ou préclinique, doit être orientée vers le patient »



**La finalité de la recherche**, qu'elle soit clinique ou préclinique, doit être orientée vers le patient. Au service de cette finalité, au moins deux objectifs majeurs : d'une part l'amélioration des connaissances des mécanismes physiopathologiques des maladies ou de leurs retentissements et, d'autre part, le développement de nouvelles approches diagnostiques et/ou thérapeutiques ou encore l'investigation de celles qui existent déjà.

Il existe des fondements communs influençant la fixation de ces objectifs : le patient est acteur de sa santé, il souhaite que la communauté des acteurs scientifiques se mobilise pour répondre à sa demande légitime - être soigné - et que des recherches soient entreprises sur ses pathologies et leurs traitements. Il contribue au financement des travaux de recherche d'une manière directe et indirecte.

Cette finalité ne s'impose pas de manière différente entre les patients pris en charge en milieu hospitalier ou non, ni même entre patients pris en charge en secteur privé ou en secteur public, ni entre patients des grands centres urbains ou des zones à faible densité de population, ni entre recherche industrielle ou académique.

Il ne doit pas exister de recherche dite « noble » préclinique *versus* clinique, médicale *versus* para-médicale, médicamenteuse *versus* non médicamenteuse, dia-

gnostique *versus* thérapeutique. Il n'existe pas une recherche qui fait les plus belles carrières personnelles et une autre qui ne fait que « recruter les patients ».

Le patient, financeur, décideur, contrôleur, nous demande d'être efficaces. Il est patient (du point de vue de sa santé) et impatient (du point de vue sociologique). Il fait confiance au système de soin jusqu'à l'acceptation de se mettre en danger au prix du ratio

bénéfice/risque. Sans oublier les citoyens, dits « volontaires sains », qui participent aux protocoles de recherches.

Le défi d'un enseignant chercheur hospitalier, c'est de mener de front les trois missions qui lui sont confiées : le soin, la recherche et l'enseignement.

Cela constitue la grande particularité du chercheur hospitalier, qu'il soit médecin ou issu d'un autre parcours. Le défi partagé : réaliser des travaux de recherche en conditions réelles dans le cadre d'une pratique quotidienne. Les études cliniques sont menées sur l'Homme ; une réglementation et des règles d'éthique exigeantes s'imposent à nous. Les risques pour eux doivent être minimisés et justifiés par rapport aux bénéfices potentiels. En tant que Directeur général des HUS, je dois en être le garant : soutenir des travaux de recherche ambitieux dans un cadre strict.

Conjuguer la recherche avec notre mission d'hospices sont les fondamentaux de notre raison d'être, mais aussi garantir l'offre territoriale en Soins, Enseignement et en Recherche.

## « Le “U” de CHU doit se développer plus que jamais, notamment à travers la recherche »

Les HUS sont ancrés sur les quatre cadrans territoriaux suivants :

1. **Strasbourg et son Euro-métropole** dans le cadre du contrat local en santé ;
2. **le GHT** dans le cadre du territoire nord Alsacien ;
3. **sa subdivision universitaire régionale de rattachement**, à savoir le Bas-Rhin et le Haut-Rhin, conséquence des lois Debré de 1958 ;
4. **la Région Est**, notamment pour les activités d'hyper recours en soin, le Cosabis pour l'enseignement, la recherche avec le GIRCI incluant la Bourgogne-Franche-Comté, la mission du VP Recherche est fondamentale dans cette animation territoriale.

Notre mission, en tant que CHU, est bien d'être à ces trois rendez-vous en même temps : Soins, Enseignement et Recherche.

Pour relever ces défis, il est fondamental que l'hôpital public reste attractif. La dimension universitaire constitue l'atout majeur de cette attractivité : le “U” de CHU doit se développer plus que jamais, notamment à travers la recherche.

Si le développement de la recherche fait partie de nos missions, cela devient désormais une nécessité. Il est de notre devoir d'impulser une dynamique forte en matière de recherche pour attirer et retenir les meilleurs talents médicaux et scientifiques. Il s'agit d'un challenge que nous partageons avec les laboratoires de recherche EPST : rester attractifs dans un environnement international concurrentiel.

Commençons par accompagner les jeunes médecins. Nous avons le devoir d'accueillir nos jeunes professionnels dans un environnement de travail stimulant, riche et

motivant, pour qu'ils poursuivent leur carrière à l'hôpital public. Valoriser davantage le savoir-faire de nos DRCI, tout en affirmant cette orientation patient centrée. La réponse aux besoins du patient n'est pas que médicale ou paramédicale, nombreux sont les acteurs des DRCI qui œuvrent pour permettre un écosystème favorable.

Considérons nos patients comme des partenaires de la recherche. Cette question doit être abordée sous un double prisme. D'une part, la prise en compte du patient dans le processus d'élaboration de protocoles de recherche et l'intégration de la notion « d'usage » dans les innovations constituent de réelles plus-values permettant de renforcer la qualité, la pertinence et donc l'impact des projets de recherche hospitaliers. D'autre part, la prise en compte de l'expérience patient en tant que donnée de santé constitue une petite révolution, qui nous permettra de construire une médecine de précision, adaptée aux besoins de chacun de nos patients.

Avec le doyen et le président de la CME, nous avançons ensemble, entre partenaires académiques, pour construire des projets de recherche ambitieux, pour briller davantage dans la compétition nationale et internationale. Notre site strasbourgeois a une identité forte en matière de recherche fondamentale. Cette force doit rejaillir sur la recherche clinique, sur l'application à l'Homme. Des étapes importantes ont été récemment franchies.

Continuons à tracer cette route pour que la recherche clinique demeure le premier atout de l'hôpital public.

**Samir Henni**

Directeur général  
des Hôpitaux Universitaires  
de Strasbourg

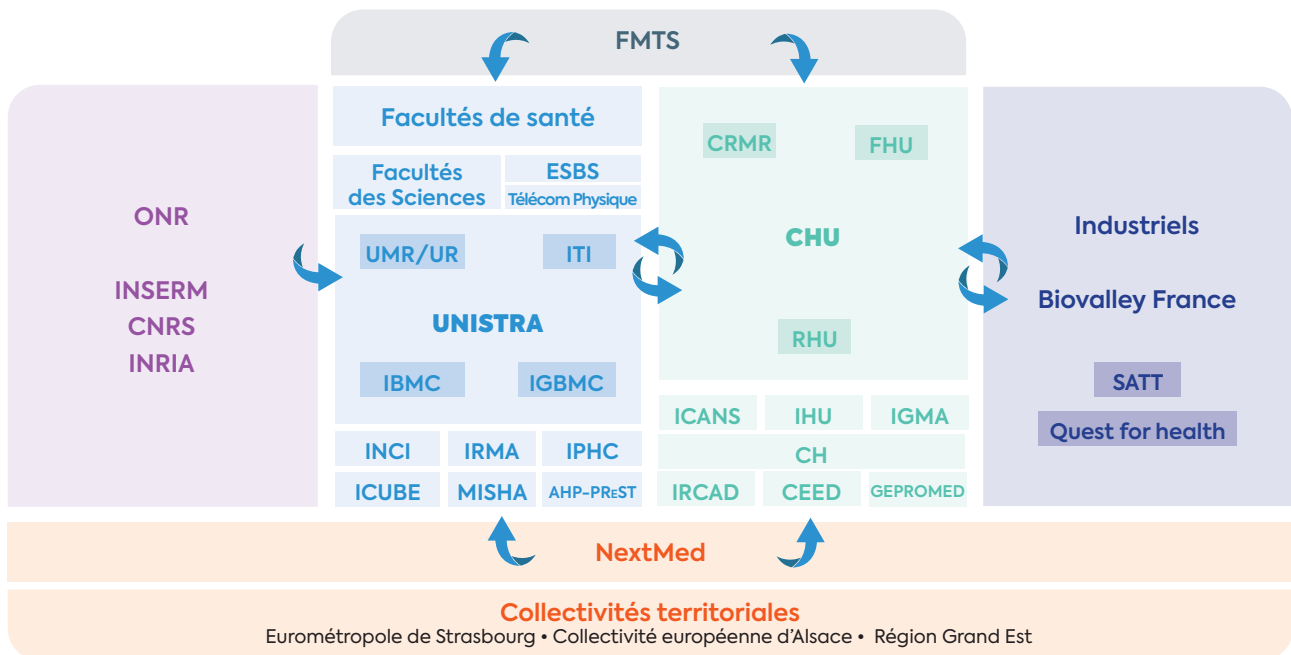
« Notre mission, en tant que CHU, est bien d'être à ces trois rendez-vous en même temps : Soins, Enseignement et Recherche »

« Continuons à tracer cette route pour que la recherche clinique demeure le premier atout de l'hôpital public »



## Les dynamiques en un coup d'œil

Les dynamiques à l'œuvre dans la recherche en santé à Strasbourg : fonctionnement, organisation, collaborations entre laboratoires, etc.



**AHP-PRÉST** Archives Henri Poincaré - Philosophie et recherche sur les sciences et technologies  
**CEED** Centre européen d'étude du diabète  
**CH** Centre hospitalier  
**CHU** Centre hospitalier universitaire  
**CNR** Centres nationaux de référence  
**CNRS** Centre national de la recherche scientifique  
**ESBS** École supérieure de biotechnologie de Strasbourg  
**FHU** Fédération hospitalo-universitaire  
**FTMS** Fédération de médecine translationnelle de Strasbourg  
**GEPROMED** Groupe européen de recherche sur les prothèses appliquées à la chirurgie vasculaire  
**IBMC** Institut de Biologie Moléculaire et Cellulaire  
**ICANS** Institut de cancérologie Strasbourg Europe  
**ICUBE** Laboratoire des sciences de l'ingénieur, de l'informatique et de l'imagerie  
**IGBMC** Institut de Génétique, Biologie Moléculaire et Cellulaire

**IGMA** Institut de génétique médicale d'Alsace  
**IHU** Institut hospitalo-universitaire  
**INCI** Institut des Neurosciences Cellulaires et Intégratives  
**INRIA** Institut national de recherche en informatique et en Automatique  
**INSERM** Institut national de la santé et de la recherche médicale  
**IPHC** Institut Pluridisciplinaire Hubert-Curien  
**IRCAD** Institut de recherche contre les cancers de l'appareil digestif  
**IRMA** Institut de recherche mathématique avancée  
**ITI** Instituts thématiques Interdisciplinaires  
**MISHA** Maison interuniversitaire des sciences de l'Homme - Alsace  
**ONR** Organismes nationaux de recherche  
**RHU** Recherche hospitalo-universitaire  
**SATT** Société d'Accélération du Transfert de Technologies  
**SEMIA** Sciences, Entreprise et Marché, Incubateur d'Alsace  
**UMR** Unité mixte de recherche  
**UNISTRA** Université de Strasbourg

### Nœuds d'infrastructures de recherche FR/EU

**Frisibi/Instruct** Centre coordinateur national, biologie structurale (CBI, IGBMC)

**PhenomIn (Celpedia) - InfraFrontier** Centre coordinateur national, modèles animaux (ICS, IGBMC)

**ProFi** Spectrométrie de masse (IPHC)

**FBI** France Biolmaging, nœud de site RISEst

**FLI** France Life Imaging, nœud (iCube)

**France génomique,** nœud GenomEast (IGBMC)

**IFB** Institut français de bioinformatique, nœud de site, BigEst

**ChemBioFrance** Centre coordinateur national, chimiothèque, ADME-Tox (unités de Faculté de Pharmacie et ESBS).

### Plateformes de haut niveau

**Insectarium** (IBMC)

**Usine-école EASE** (Unistra)

**CEERIPE** (Unistra, UR MSP)

**CYRCé** (Unistra)

**CNRS** (Cyclotron, IPHC) Réseau des plateformes

**CoRTecS**





## Les grandes thématiques

Les grands champs thématiques actuels de la recherche en santé à Strasbourg.



# La recherche en santé à Strasbourg : nos équipes

**AHP-PR<sub>E</sub>ST • UMR7117**

**Unistra/Cnrs**  
Archives Henri-Poincaré – Philosophie et recherches sur les sciences et les technologies  
*Dir.* Philippe Nabonnant (Nancy)  
Catherine Allamel-Raffin (Strasbourg)

**BIOMAT • UMR\_S 1121**

**Unistra/Inserm • Facultés d'Odontologie et de Médecine**  
Biomatériaux et bioingénierie  
*Dir.* Philippe Lavalle

**BPPS • UMR\_S 1255**

**Unistra/Inserm**  
Biologie et pharmacologie des plaquettes sanguines  
*Dir.* Pierre Mangin

**BSC • UMR 7242**

**Unistra/Cnrs • ESBS**  
Biotechnologie et Signalisation Cellulaire  
*Dir.* Guy Zuber

**CHU**

Centre hospitalier universitaire  
*Dir.* Samir Henni

**CBST UMR 7199**

**Unistra/Cnrs • Faculté de Pharmacie**  
Laboratoire de conception et application de molécules bioactives  
*Dir.* Thomas Grütter

**DIATECH • UR 7294**

**Unistra/Ceed**  
Diabète et thérapeutique  
*Dir.* Karim Bouzakri

**EN-HOPE SMART4CBT**

**HUS/Unistra/Cnrs/Inserm**  
East North-Hematology Oncology  
Pédiatrice consortium  
*Dir.* Natacha Entz-Werlé

**GMGM • UMR 7156**

**Unistra/Cnrs • Faculté des Sciences de la Vie**  
Génétique moléculaire, génomique, microbiologie  
*Dir.* Gilles Charvin

**IBMC • UAR 1589**

**Cnrs**  
Institut de biologie moléculaire et cellulaire  
• **M3I** *Dir.* Jean-Luc Imler  
• **ARN** *Dir.* Roland Marquet  
• **I2CT** *Dir.* Hélène Dumortier

**ICANS**

Institut de cancérologie Strasbourg Europe  
*Dir.* Xavier Pivot

**I-CUBE • UMR 7357**

**Unistra/Cnrs**  
Laboratoire des sciences de l'ingénieur, de l'informatique et de l'imagerie  
*Dir.* Fabrice Heitz

**IGBMC • UMR 7104/UMR\_S 1258**

**Unistra/Inserm/Cnrs**  
Institut de génétique, biologie moléculaire et cellulaire  
*Dir.* Patrick Schultz

**IHU**

**Unistra/HUS/Inria/Cnrs**  
Institut de chirurgie guidée par l'image  
*Dir.* Christian Debry

**INCI • UPR 3212**

**Cnrs**  
Institut des Neurosciences Cellulaires et Intégratives  
*Dir.* Michel Barrot

**IRM • UMR\_S 1109**

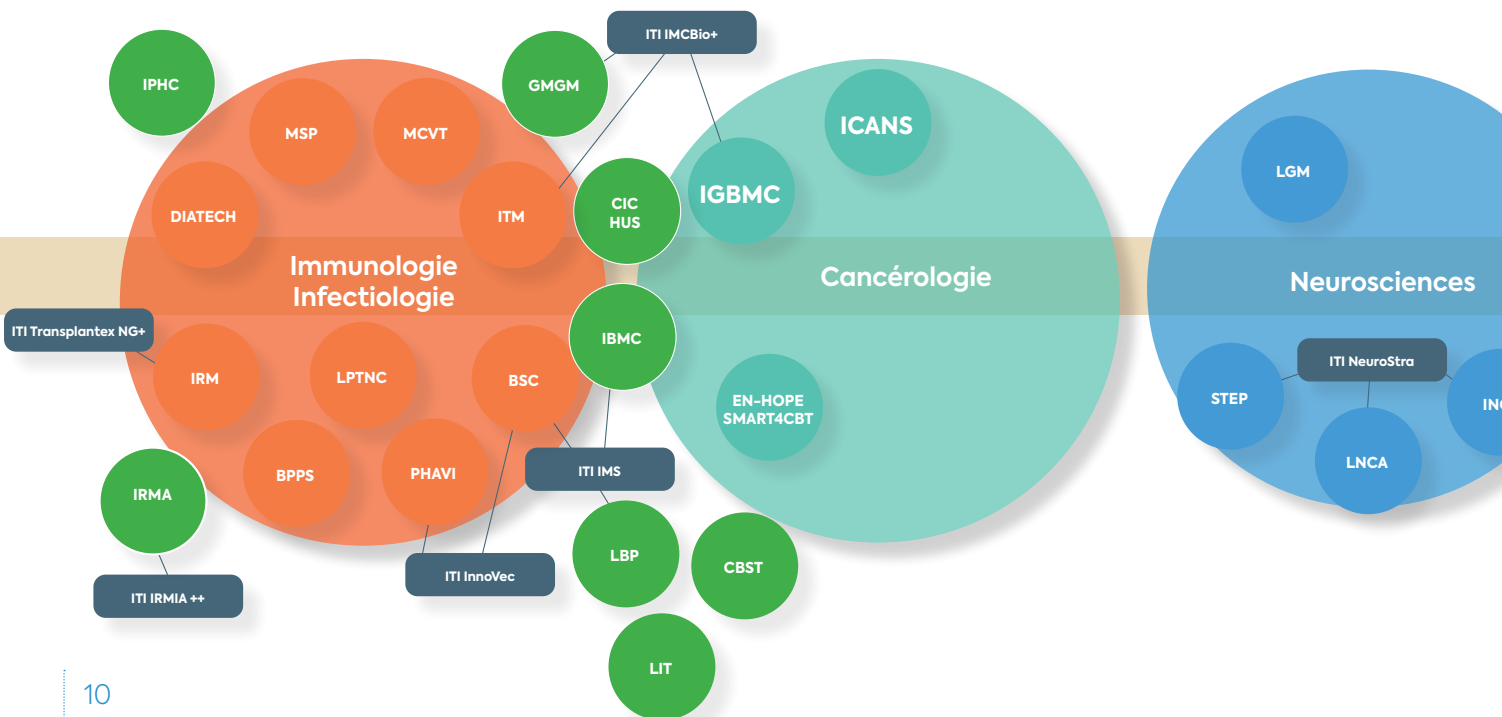
**Unistra/Inserm**  
ImmunoRhumatologie Moléculaire  
*Dir.* Siamak Bahram

**IRMA • UMR7501**

**Unistra/Inria/Cnrs • Faculté de Mathématiques**  
Institut de recherche mathématique avancée  
*Dir.* Charles Frances

**ITM • UMRS 1110**

**Unistra/Inserm**  
Institut de recherche en médecine translationnelle et maladies hépatiques  
*Dir.* Thomas Baumert



# (UMR, UPR, UR)

**LIT • UMR 7200**

**Unistra/Cnrs • Faculté de Pharmacie**  
Laboratoire d'innovation thérapeutique  
*Dir. Didier Rognan*

**LBP • UMR 7021**

**Unistra/Cnrs • Faculté de Pharmacie**  
Laboratoire de Bio-imagerie et Pathologies  
*Dir. Pascal Didier*

**LGM • UMR\_S 1112**

**Unistra/Inserm • IGMA**  
Laboratoire de génétique médicale  
*Dir. Hélène Dollfus*

**LNCA • UMR 7364**

**Unistra/Cnrs • Faculté de Psychologie**  
Laboratoire de neurosciences cognitives et adaptatives  
*Dir. Chantal Mathis*

**LISEC • UR 2310**

**Unistra • MISHA**  
Laboratoire Interuniversitaire des Sciences de l'Éducation et de la Communication  
*Dir. Pascal Marquet*

**LPTNC • UR 7296**

**Unistra**  
Laboratoire de pharmacologie et toxicologie neurocardiovasculaire  
*Dir. Laurent Monassier*

**MCVT • UR 3074**

**Unistra**  
Médecine cardiovasculaire transactionnelle  
*Dir. Valérie Schini-Kerth*

**MSP • UR 3072**

**Unistra**  
Mitochondrie, stress oxydant et protection musculaire  
*Dir. Anne-Catherine Lejay*

**NANOREGMED • UMR\_S 1260**

**Unistra/Inserm**  
Nanomédecine régénérative  
*Dir. Nadia Benkirane-Jessel*

**PHAVI • UR 3073**

**Unistra**  
Pathogens Host Arthropod Vectors Interfaces  
*Dir. Gilles Prévost*

**SAGE • UMR 7363**

**Unistra/Cnrs / Misha**  
Sociétés, Acteurs, Gouvernement en Europe  
*Dir. Marine de Lassale*

**STEP • UMR\_S 1329**

**Unistra/Inserm**  
Strasbourg Translational Neuroscience & Psychiatry  
*Dir. Luc Dupuis*

## Les ITI

**ITI** Institut thématique interdisciplinaire (2025/2028)

**HEALTHTECH** Sciences & technologies de l'information pour la santé

**HIFUNMAT** Matériaux hiérarchiques et fonctionnels

**IMCBIO+** Biologie Moléculaire et Cellulaire

**IMS** Institut du médicament

**INNOVEC** vectorisation & délivrance de biomolécules

**IRMA++** Mathématiques, interactions & applications

**MAKERs** Fabrique de la société européenne

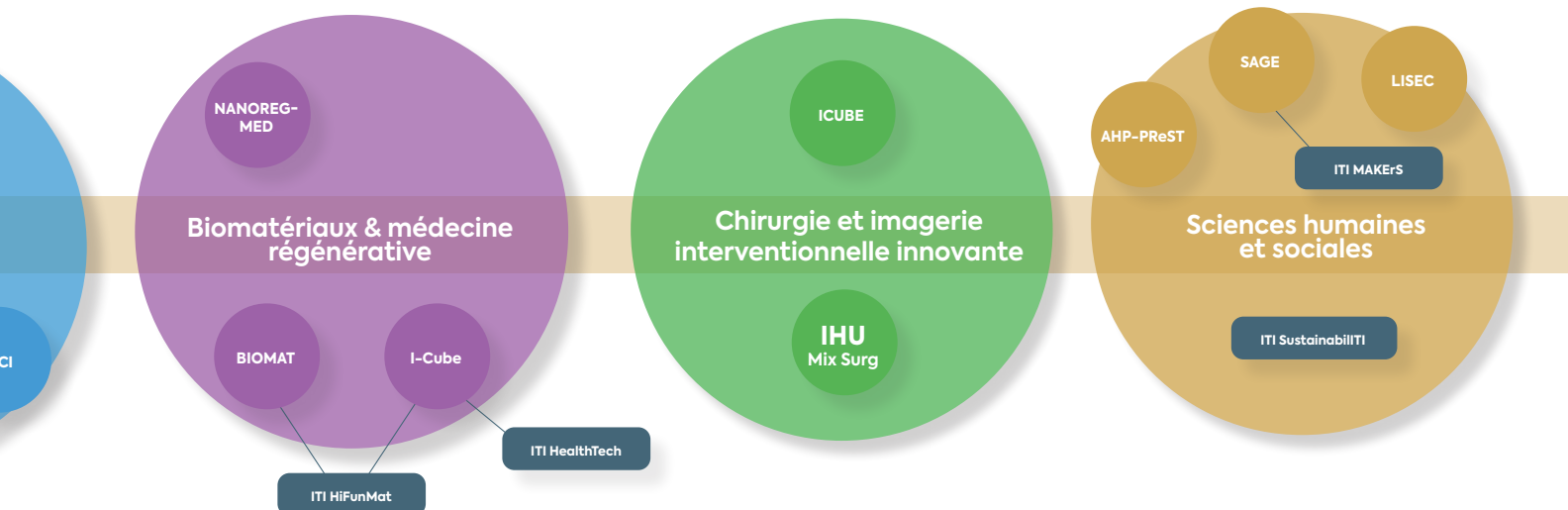
**NeuroStra** Système nerveux de l'adaptation aux pathologies

**SUSTAINABILITI** Soutenabilité des hydrosystèmes et des socio-écosystèmes urbains

**TRANSPLANTEX NG+** Maladies allo-immunes (transplantation) et auto-immunes

**CEED** Centre Européen d'Etude du Diabète

**CIC** Centre d'Investigation Clinique



## Les centres de référence maladies rares (CRMR)

**Centre de référence des anomalies du développement et syndromes malformatifs de l'Est**

Responsable : Elise Schaefer

**Centre de référence des maladies génétiques rares du système nerveux**

Responsable : Mathieu Anheim

**Centre de référence des épilepsies rares**

Responsable : Anne de Saint-Martin

**Centre de référence des déficiences intellectuelles de causes rares**

Responsable : Salima El Chehadeh

**Centre de référence des maladies rares à expression psychiatrique**

Responsable : Carmen Schroder

**Centre de référence des maladies auto-immunes et auto-inflammatoires systémiques rares de l'adulte Est et Sud-Ouest**

Responsable : Thierry Martin

**Centre de référence des maladies neuromusculaires Nord/Est/Ile-de-France**

Responsable : Aleksandra Nadaj-Pakleza

**Centre de référence des maladies mitochondriales de l'enfant à l'adulte - CARAMMEL**

Responsable : Marie-Thérèse Abi-Warde

**Centre de référence des affections rares en génétique ophtalmologique**

Responsable : Hélène Dollfus

**Centre de référence des maladies rares orales et dentaires**

Responsable : Agnès Bloch-Zupan

### À PROPOS DES CRMR

La diminution de l'errance diagnostique dans les maladies rares est une priorité nationale. Pour cela, les centres de référence multi-sites (CRMR) couvrent l'ensemble du territoire national. Ils sont composés de centres de référence et de centres de compétence, qui assurent la prise en charge et organisent le parcours de santé des personnes atteintes de maladies rares. **10 CRMR sont homologués à Strasbourg.**

## Les nouveaux ERC\* 2020-2024

### Starting Grant

**Michalina Gora**  
(ERC 2020, Icube)

**Alessandro Aliprandi**  
(ERC 2020, CNRS/Unistra)

**Alexandre Detappe**  
(ERC 2020, Icaans, Médecine)

**Antoine Valera**  
(ERC 2021, INCI)

**Clément Charenton**  
(ERC 2022, IGBMC)

**Minchul Kim**  
(ERC 2022, IGBMC)

### Advanced Grant

**Thomas Baumert**  
(ERC 2020, UMR 1110, Médecine)

**Seiamak Bahram**  
(ERC 2023, UMR 1109, Médecine)

**Jean-Luc Imler**  
(ERC 2023, IBMC)

**Yotis Senis**  
(ERC 2023, UMR\_S 1255, Médecine)

### Proof of concept

**Thomas Baumert**  
(ERC 2022, UMR 1110, Médecine)

**Alexandre Detappe**  
(ERC 2023, Icaans, Médecine)

### Consolidator Grant

**Juliette Godin**  
(ERC 2022, IGBMC)

**Nicolas Padoy**  
(ERC 2023, IHU, Icube, Médecine)



\* European Research Council

## Chiffres clés de la recherche en santé

29<sup>e</sup>

Rang mondial de l'Unistra en Biologie humaine. Classement de Shangai, 2024.

Des instituts (IGBMC, IBMC, IRMA, INCI, IPHC...) de réputation internationale

+ 400

enseignants-chercheurs dans nos Facultés de Santé

10

ITI dédiés à la Santé (2025/2028) sur les 15 ITI d'Unistra

ERC Biologie Santé - ATIP Avenir 2020-2024

4

Starting Grant

2

Consolidator Grant

2

Proof of concept ERC

4

Advanced Grant

2

chaires d'Excellence Biologie Santé France 2030

4

ATIP Avenir

23

UMR-UPR dédiés au domaine Human Biology

13 094

points SIGAPS pour les publications de recherche biomédicale (2023) des Hôpitaux universitaires de Strasbourg

# Nos réussites en 12 lignes forces

*L'Unistra avec les Hôpitaux universitaires concentrent des forces de recherche en santé remarquables, en lien avec nos organismes de recherche (Inserm, CNRS, Inria).*

## 1. Des instituts à rayonnement international

L'écosystème de recherche comporte des instituts avec un rayonnement international comme l'IGBMC, l'IBMC, l'IPHC, l'IGMA.... Le site strasbourgeois bénéficie aussi d'un IHU qui permet de construire des stratégies de recherche innovantes et d'équipes de recherche (UMR, UR) qui ont un rayonnement remarquable.

Depuis une décennie, la recherche strasbourgeoise a la fierté de rayonner par son Prix Nobel (2011 Jules Hoffmann) et son prix Kavli (2022, Jean-Louis Mandel), ce qui donne à notre site une notoriété internationale particulièrement reconnue.

## 2. Des équipes et des infrastructures de qualité

Le site de recherche strasbourgeois a une forte identité « Inserm » et, pour certains aspects, « CNRS » avec des UMR bien structurées autour de thèmes prioritaires comme l'Immunologie-Inflammation, les Maladies rares et les Neurosciences, la Biomédecine et la Bio-ingénierie, la Chirurgie robotique et l'Imagerie innovante.

Cette recherche peut s'appuyer sur des équipes et des infrastructures de recherche de qualité qui sont aujourd'hui des outils indispensables dans une compétition internationale extrêmement difficile. Pour regrouper et mutualiser ces forces, le CRBS a été une avancée majeure sur le campus médecine permettant un regroupement de plusieurs UMR avec des plateformes partagées.

## 3. Des Hôpitaux universitaires engagés

L'activité de recherche peut s'appuyer sur un établissement hospitalo-universitaire (Hôpitaux Universitaires) fort d'une excellente expertise dans certains domaines prioritaires (en particulier par ses centres nationaux de référence, les CRMR). Notre CHU permet de mobiliser des filières de patients ce qui peut générer des données cliniques, biologiques et d'imagerie extrêmement originales, en particulier grâce à des projets FHU (Fédérations Hospitalo-Universitaires) structurants (2024).

Cette expertise permet de développer une recherche appliquée (« clinique ») pour évaluer des innovations « académiques » (issues de la recherche locale) ou « privées », en s'appuyant notamment sur un CIC qui est en développement.

## 4. Une culture de la pluridisciplinarité

La recherche en santé strasbourgeoise peut s'appuyer sur des ressources pluridisciplinaires qui enrichissent cette recherche grâce à l'interface avec les sciences « dures » (mathématiques, physique chimie) et avec les sciences humaines et sociales (sociologie, anthropologie, droit, sciences économiques).

C'est un atout très important pour notre site, lui donnant, par l'excellence de son université, une dimension extrêmement compétitive grâce à 15 ITI (Instituts Thématiques Interdisciplinaires) récemment créés et des domaines d'innovation comme le quantique et l'IA ce qui a fait du site strasbourgeois un co-lauréat du projet ENACT (2024).

## 5. De jeunes chercheurs motivés

Nous avons mis en place il y a plus de 10 ans, grâce à une initiative IdEx, un programme de formation à la recherche Médecine-Sciences (MD-PhD) qui a été une initiative particulièrement intéressante.

Ce cursus MD-PhD a permis de former plus de 100 jeunes médecins qui devraient revenir renforcer nos équipes. Cette force de jeunesse est un atout majeur pour notre site et nos UMR/UR.

## 6. Des start-up très actives

Le site strasbourgeois bénéficie d'une forte densité de structures privées émergentes (start-up) ou d'entreprises de la santé mais sans acteur industriel majeur à dimension internationale.

Ces acteurs privés sont fédérés par des incubateurs extrêmement actifs.

Parmi ces structures, certaines comme l'IRCAD, le CEED ou le GEPROMED, créés par des Hospitalo-Universitaires, ont permis depuis plusieurs décennies un rayonnement de la recherche médicale strasbourgeoise.

## 7. Campus NexMed

La création d'un site d'excellence « NextMed », sous l'impulsion des collectivités (EMS), va donner une dimension académique et industrielle internationale au Campus Santé Médecine-Odontologie.

Ce campus NextMed est une opportunité formidable qui sera certainement un excellent accélérateur à condition d'avoir une stratégie qui génère de l'attractivité et de la créativité.

## 8. Des projets structurants

La formidable créativité de nos chercheurs se traduit par de grands projets à dimension nationale ou internationale comme le nouveau projet de notre IHU, le projet PACIFIC (Patient-centered institute for IMIDs care), le projet « CLINNOVA », le projet RHU « DELIVER » (pour l'innovation thérapeutique des maladies du foie) et d'autres qui dynamisent considérablement notre stratégie de recherche.

Cette activité s'est traduite ces deux dernières années (2023-2024) par 2 lauréats ATIP Avenir et 3 Advanced Grant ERC dans le domaine *Biologie et Santé*, ce qui est un succès exceptionnel pour notre site strasbourgeois.

## 9. Les collectivités locales, partenaires mobilisés

Les partenariats avec les collectivités (EMS, Région Grand Est, CEA) sont remarquables avec des initiatives extrêmement originales comme la CoSABIS créée en 2018-2019 (Coordination Stratégique et d'Accélération en Biologie Santé).

Ce groupe de réflexion régional regroupant les sites universitaires de Nancy, Reims et Strasbourg permet d'analyser et d'émettre des propositions pour alimenter la stratégie de recherche et d'innovation de la Région Grand Est. Cet effort de coordination permet d'initier des projets co-construits par les trois sites universitaires du Grand Est.

## 10. Une synergie Unistra/HUS/ONR avec nos collectivités

Le financement par Unistra (en particulier par l'IdEx), par les fondations (Unistra / HUS et Force) et par les collectivités est un point important mais qui reste insuffisant.

Il faut être capable de générer des financements propres, sortant de la logique de financement d'état qui est et sera probablement en grande difficulté ces prochaines années. Il est important de travailler sur un équilibre entre l'engagement régalién de l'état et un engagement territorial des collectivités comportant des transferts de compétences mais aussi de moyens de financement. La synergie Unistra/HUS/ONR avec nos collectivités doit permettre d'être le garant d'un puissant soutien à la hauteur des ambitions du site strasbourgeois.

## 11. Une position transfrontalière européenne

La position européenne de Strasbourg génère des capacités de coopération transfrontalière, ce qui est un point d'intérêt qui doit être particulièrement renforcé.

Des projets ambitieux comme CLINNOVA qui associe le Grand Est, le Luxembourg, l'Allemagne et la Suisse pour mieux comprendre et prévenir les IMIDs (maladies inflammatoires à médiation immunitaire) sont particulièrement importantes. Ces projets doivent permettre de développer la recherche européenne de demain fondée sur la capacité à collecter et analyser des données de santé multimodales interopérables. L'Europe est un enjeu qui permettra à l'avenir, au-delà des collaborations actuelles, de conquérir des financements importants, en phase avec le mouvement international de la recherche. Notre université a un engagement déterminé dans des consortiums nationaux (UDICE) et internationaux (EUCOR) qui doivent faire rayonner la recherche en santé par sa dimension européenne.

## 12. La conscience d'une responsabilité sociétale universitaire

Le site strasbourgeois universitaire a évolué avec une conscience de plus en plus forte de l'importance de l'ouverture sur la société (responsabilité sociétale).

Cela a fait émerger un projet d'institut de santé publique avec comme thème « l'innovation sociale » incluant la santé environnementale (« Une seule santé »). Les facultés de santé sont motivées pour porter ensemble ce projet avec les autres acteurs de l'université (FERED - Fédération de Recherche en Environnement et Durabilité, devenue l'ITI Sustainability) et les collectivités, en particulier pour développer une recherche pluridisciplinaire alsacienne particulièrement originale.

# Nos perspectives en 12 actions

*Malgré toutes ses forces extrêmement originales, Strasbourg présente différentes faiblesses qu'il faut identifier, comprendre et corriger*

## 1. Une coordination insuffisante

La recherche en santé strasbourgeoise (fondamentale, translationnelle, appliquée) est insuffisamment coordonnée, probablement en raison de sa densité et de sa diversité.

Cette coordination d'optimisation doit être encore largement améliorée pour trouver des synergies nouvelles. Cette stratégie doit être attentive aux grands enjeux de demain pour s'inscrire dans la compétition nationale et internationale en faisant des choix déterminés pour développer des points forts. Ces choix sont déterminants pour l'avenir, car l'université avec son CHU ne peut pas proposer une recherche de qualité dans des domaines trop diversifiés. Une stratégie compétitive est indispensable, tout en préparant les jeunes équipes émergentes, qui sont l'avenir de notre recherche.

## 2. Une synergie à renforcer entre recherche translationnelle et recherche appliquée

La synergie recherche translationnelle/recherche appliquée est insuffisante, avec une recherche clinique qui pourrait être largement développée dans son organisation et dans le soutien apporté aux chercheurs.

Il faut créer une dynamique qui rapproche les équipes « translationnelles » et les équipes « cliniques » du site strasbourgeois par des outils simples, comme une cartographie et un annuaire de la recherche qui pourraient être coordonnés par Biovalley France en collaboration avec la DRCI des HUS. Nous devons développer cet axe avec un CIC, qui doit se renforcer, et des industriels partenaires, pour rattraper un retard certain avec d'autres grands centres, en obtenant notamment des projets de type RHU.

## 3. Des infrastructures à renouveler et un Biobanking à développer

Nous avons des infrastructures de recherche de qualité mais qui doivent être renouvelées et surtout renforcées, car ces infrastructures sont un élément clef de la compétition internationale.

La stratégie de recherche est de plus en plus adossée à des « substituts » comme des « organoïdes » et des jumeaux digitaux « thématiques » ou « populationnels », ce qui nécessite de mettre à disposition des outils/plateformes de recherche performants. C'est un point clé pour la recherche de demain. Il faut construire une stratégie de Biobanking performante. En l'état, nous ne disposons pas à Strasbourg de cet important outil de la recherche en santé.

## 4. Des structures « supports » à créer

Nous avons trop peu de structures « supports » d'excellence comme pourraient l'être des centres de thérapies cellulaires, d'immunothérapie, d'exploration omique et fonctionnelle en amont des structures de soins « courants ».

Il est important de développer ces structures intermédiaires entre la recherche et le soin dans un centre d'excellence comme le nôtre. Ces structures permettent des explorations innovantes, mais elles facilitent surtout le transfert de l'innovation vers le soin de recours (et même parfois vers le soin courant). Elles permettent aussi l'évaluation de la pertinence de ces innovations – ce qui est un point majeur.

## 5. Des zones de turbulences pour des structures qu'il faut stabiliser

Nous avons un certain nombre de structures emblématiques en phase de reconstruction dans une « zone de turbulences » conjoncturelle qu'il faut surmonter collectivement pour en faire des « locomotives » de la recherche en santé alsacienne.

La recherche a besoin de centres d'excellence qui sont des lieux de créativité mais surtout d'attractivité pour les meilleurs chercheurs et post-doctorants. La Recherche est avant tout de la créativité que l'on doit à des chercheurs engagés. Donnons-leur des structures et des moyens dignes de cet engagement.

## 6. Un déficit majeur d'attractivité pour les carrières universitaires et hospitalo-universitaires

Nous avons un déficit d'attractivité pour les carrières U et HU (enseignants-chercheurs) que nos jeunes commencent à bouder, faute d'un légitime choc d'attractivité.

Notre communauté d'enseignants-chercheurs HU et de directeurs d'unités d'UMR va être très fortement impactée par la prochaine vague de départs en retraite (2028-2032). Il faut impérativement analyser les enjeux et les risques pour permettre le renouvellement RH de nos équipes de recherche universitaire et hospitalo-universitaire. Pour cela, il faut une vraie stratégie de soutien à nos chercheurs et de recrutement national et international par des « welcome package » attractifs.



### 7. Une stratégie de recherche fondée sur les données de santé multimodales à développer fortement

La stratégie de recherche fondée sur l'analyse de données de santé multimodales est encore balbutiante à Strasbourg. Il faut rapidement une modélisation des procédures de collecte, de stockage, d'interopérabilité, d'analyse (par une IA fédérative), de règlement, d'exploitation scientifique et de valorisation.

Cela mérite un engagement fort, en coopération avec des acteurs locaux « mandatés » comme Biovalley France, la SATT et des acteurs nationaux (Délégation Numérique en Santé, Filière Santé Numérique). L'enjeu de la recherche sur des bases de données « massives » est majeur, mais c'est conditionné par la collecte de données de « haute qualité phénotypique ». Nous sommes capables de le faire dans un écosystème soins-recherche que nous maîtrisons, à condition de gérer les aspects réglementaires et organisationnels avec réactivité et efficacité.

### 10. Une collaboration avec les collectivités et les fondations qui doit intégrer l'importance d'un soutien massif

Nos collectivités n'ont pas totalement pris la mesure de la puissance de la Recherche en Santé à Strasbourg. Cette pépite doit être une fierté et surtout un moteur pour notre territoire et notre région.

Si l'investissement de l'EMS est remarquable, les investissements de la Région en Alsace et l'engagement limité par ses champs de compétence de la CEA justifient la poursuite d'un travail collaboratif pour amplifier leur soutien. Dans ce contexte, le travail de nos fondations (Unistra/HUS et FORCE) est un appui incontestable pour soutenir notre écosystème, mais l'effort doit être encore plus ambitieux pour être porteur dans la compétition internationale. Développons massivement nos lignes de forces, comme celles portées par la recherche en santé strasbourgeoise.

### 8. Des collaborations recherche/industries qui doivent être renforcées

Nous avons, malgré la richesse de l'écosystème de recherche strasbourgeois, trop peu de collaborations et de points de rencontre avec les start-up locales et les industriels de la santé. Nous n'avons pas d'industrie de grande dimension et d'ambition dans notre région.

L'échec de notre participation à l'appel à projet « Biocluster » (2022-23) est l'illustration d'une densité et d'une coordination insuffisante de notre territoire et cela malgré des « pépites » et une formidable créativité. Nous avons un déficit « criant » de participation, et donc de réussite, aux appels à projet RHU. C'est un symptôme qu'il faut analyser et traiter. Malgré cela, nous avons été récemment lauréat de l'AAP national « Pôle universitaire d'innovation » (PUI-A), qui est une importante reconnaissance.

### 11. Une stratégie recherche-innovation à construire avec l'ARS

La collaboration avec l'ARS, qui est remarquable pour certains aspects de formation, doit se développer pour renforcer la stratégie de recherche et d'innovation qui est un élément marqueur d'un système de santé dynamique. Cette stratégie doit être en phase avec les enjeux actuels qui sont immenses.

Il n'y a pas de soins (et de prévention) de qualité sans formation et sans recherche d'excellence. C'est un slogan de notre Pôle Santé. Par l'ARS, l'État doit être au rendez-vous de la recherche et de l'innovation. Cela doit être une priorité nationale.

### 9. Des projets européens trop peu nombreux

Malgré une position frontalière particulièrement originale, nous avons trop peu de projets européens par défaut de collaboration et en raison d'une présence trop limitée de nos experts dans les instances européennes.

Il faut être capable, en rassemblant nos forces (guichet Europe unique), de se confronter à la compétition européenne et internationale avec une stratégie qui mette à disposition des moyens et des compétences de « haut niveau » qu'il faut mutualiser. Cette structure « Europe-Alsace » devrait être une priorité pour la recherche en santé strasbourgeoise. Force est de constater qu'elle n'existe pas.

### 12. Une stratégie « Santé globale » qui doit se mettre en place

L'approche « Santé globale - Une seule santé », qui est un enjeu majeur pour les années à venir, doit s'inscrire dans une stratégie « temps long » dans l'agenda des équipes de gouvernance de l'université et du CHU.

Cette recherche, par essence pluridisciplinaire, est extrêmement connectée au secteur Santé. Elle doit impérativement être développée avec l'ensemble des acteurs, en particulier avec les collectivités, qui doivent avoir un « agenda d'action » pour l'éducation, la formation et la recherche. C'est une stratégie complexe, multipartenariale, qui se construit avec conviction et acharnement de la façon la plus systémique possible. C'est un immense enjeu.

# Rencontres avec 6 acteurs de la recherche en santé à Strasbourg

*Ils sont chercheurs, soignants  
et scientifiques. Avec leurs  
équipes, ils construisent  
l'excellence de la Recherche  
en Santé à Strasbourg.  
Entretiens pour découvrir  
la force qui les anime.*



## Pr Sylviane Muller

### Quels axes de recherche prioritaires avez-vous identifiés dans votre projet ?

La recherche poursuivie dans l'équipe *Neuroimmunologie & thérapie peptidique* que j'anime au sein de l'UMR 7242 *Biotechnologie et signalisation cellulaire* et de ma chaire d'*Immunologie thérapeutique* à l'USIAS, est centrée sur la réponse auto-immune, notamment dans le lupus systémique ainsi que dans d'autres maladies (neuro) inflammatoires. Notre programmation scientifique se décline en deux axes de recherche. L'objectif du premier, mené chez des patients et plusieurs modèles murins auto-immuns, est de comprendre les mécanismes moléculaires et cellulaires complexes mis en jeu en amont de la perte de tolérance immunitaire avec un focus sur les interactions entre autophagie et inflammasome; le deuxième est d'identifier des voies thérapeutiques innovantes basées sur le développement de peptides et peptidomimétiques synthétiques capables d'intervenir de manière ciblée dans la restauration de la tolérance au soi.

### Quels sont, selon vous, les enjeux de la recherche translationnelle dans votre domaine de prédilection ? Comment vos travaux contribuent-ils à faire le pont entre la recherche fondamentale et l'application clinique ?

Par essence, la recherche translationnelle est centrale dans notre projet de recherche. Les succès acquis chez des animaux modèles ne remplacent pas les essais chez l'homme dont le système immunitaire et l'homéostasie sont très différents. Nos travaux fondamentaux brevetés et publiés ont donné lieu à des essais cliniques, aujourd'hui de phase III, exploitant l'un des peptides (appelé P140) généré et développé dans notre équipe, menés par les biotech ImmunPharma PLC (Londres) dont nous avons été les co-fondateurs

et Avion Pharmaceuticals LLC (Alpharetta, Géorgie) aux Etats-Unis chez des patients atteints de lupus systémique. Des essais de phase UU/III sont en préparation pour le traitement de la polyradiculonévrite inflammatoire démyélinisante chronique. Nos études fondamentales décrivant l'importance de défauts pathologiques des lysosomes apparaissent décisives et nous incitent à développer des stratégies de rupture ciblant spécifiquement ces organites cellulaires encore sous-estimés (Nature Rev. Drug Discov 2019 ; Trends Mol. Med, 2019 ; Trends Pharmacol Sci 2023 ; Nature Rev. Nephrol. 2023).

### Selon vous, quelles sont les perspectives d'avenir de votre projet pour répondre aux enjeux de la médecine de demain ?

Nos constants allers-retours avec les équipes de cliniciens et développeurs qui nous entourent nous incitent non seulement à proposer des nouvelles molécules thérapeutiques plus efficaces et sans nocivité, mais nous demandent d'aller encore plus loin dans nos études pour répondre aux attentes de la médecine interventionnelle. Pour répondre à leur attente, nous concevons des stratégies innovantes de délivrance de médicaments, notamment à l'aide de véhicules rendus intelligents et non immunogènes de type nanoobjets et matrices d'hydrogel et polymères. Ces études visent à la fois à assurer la stabilité du principe actif (petites molécules, peptides) administré par des voies non invasives (orale, nasale, transcutanée, muqueuse) et à rendre possible un ciblage local maîtrisé quant au site d'action et au plan cinétique (temps de délivrance). Nous développons en outre des puces moléculaires dédiées permettant d'identifier des patients répondeurs versus non répondeurs à des candidats-médicaments (projet de théranostic).

Sylviane Muller est professeure à l'Institut d'Etudes Avancées de l'Université de Strasbourg (USIAS), titulaire de la Chaire d'Immunologie thérapeutique, directrice de recherche émérite au CNRS, directrice de l'Institut du médicament de Strasbourg (IMS), Adjunct Professor au Vellore Institute of Technology (VIT), India.

« Aller encore plus loin dans nos études pour répondre aux attentes de la médecine interventionnelle »



## Pr Thomas Baumert

**Thomas Baumert** est professeur de Médecine, directeur de l'Institut de Recherche sur les Maladies Virales et Hépatiques (Inserm U1110), directeur du Laboratoire d'Excellence HepSYS de l'Unistra, référent Recherche et Responsable Hépatologie du Pôle Hépto-Digestif des HUS.

« Répondre aux enjeux de la médecine de demain nécessite de décloisonner la recherche »

### Quels axes de recherche prioritaires avez-vous identifiés dans votre projet ?

Notre projet se concentre sur la prévention et le traitement des maladies du foie, notamment la fibrose et le cancer, qui représentent des enjeux majeurs de santé publique à l'échelle mondiale. Nous structurons notre recherche autour de quatre axes complémentaires. L'analyse des mécanismes cellulaires impliqués dans la carcinogenèse hépatique vise à mieux comprendre la progression de ces pathologies afin d'identifier des biomarqueurs de risque et de nouvelles cibles thérapeutiques. Parallèlement, l'étude approfondie des systèmes viraux, en particulier les interactions entre virus et hôte dans les hépatites B et D, permet de mieux comprendre ces infections pour en améliorer la prise en charge. Enfin, le développement de modèles précliniques dérivés de patients nous offre une plateforme essentielle pour tester des stratégies thérapeutiques et valider des preuves de concept.

### Quels sont, selon vous, les enjeux de la recherche translationnelle dans votre domaine de prédilection ? Comment vos travaux contribuent-ils à faire le pont entre la recherche fondamentale et l'application clinique ?

Les enjeux de la recherche translationnelle en oncologie hépatique sont multiples. L'intégration des données cliniques dans l'étude des mécanismes biologiques est cruciale pour démêler les circuits cellulaires impliqués tout en prenant compte des différentes étiologies de la maladie. Cela ouvre la voie à

la découverte de nouvelles cibles thérapeutiques et de biomarqueurs de diagnostics et de suivi, vers une meilleure prise en charge et stratification des patients. Les modèles dérivés de patients – tels que les organoïdes, sphéroïdes ou les foie-sur-puce – reproduisent des conditions proches de la réalité clinique pour accélérer la translation des découvertes. La vision translationnelle de notre recherche s'illustre avec la découverte de la Claudine-1 comme cible thérapeutique dans la fibrose et le cancer du foie et le développement d'anticorps monoclonaux spécifiques, dont le développement clinique est actuellement assuré par un partenaire pharmaceutique.

### Selon vous, quelles sont les perspectives d'avenir de votre projet pour répondre aux enjeux de la médecine de demain ?

Répondre aux enjeux de la médecine de demain nécessite de décloisonner la recherche en adoptant une approche multidisciplinaire et en s'appuyant sur des outils de pointe. La collaboration entre chercheurs, cliniciens et bioinformaticiens est essentielle pour développer les innovations thérapeutiques de demain. L'intelligence artificielle jouera un rôle clé en exploitant de vastes ensembles de données biologiques pour identifier de nouvelles pistes de recherche. Combinée à des modèles dérivés de patients, capables de répliquer fidèlement l'environnement clinique, cette approche rendra possible une médecine véritablement personnalisée, offrant à chaque patient une prise en charge adaptée à ses besoins spécifiques. •



# Sarah Hustache

## *Quel est le rôle exact de la direction de la recherche clinique et de l'innovation au sein de l'hôpital ?*

Direction support, elle pilote et anime la recherche au sein de l'établissement et sur le territoire. Elle permet aux idées de recherche des investigateurs de se concrétiser, d'aboutir à des projets de grande envergure et des publications de haut rang.

## *Quelles sont les principales priorités de la DRCI pour les années à venir ?*

Elles portent sur la structuration d'une offre de qualité pour les investigateurs. La constitution d'un entrepôt de données de santé et d'une biobanque institutionnelle sont deux atouts majeurs pour faciliter et accélérer la mise en œuvre de travaux de recherche et de projets de R&D. Deux FHU ont récemment été labellisées par l'éco-système universitaire strasbourgeois : l'une centrée sur la réponse inflammatoire aiguë, l'autre sur l'intégration des données de santé dans la construction d'une médecine de précision.

## *Comment vos équipes collaborent-elles avec les médecins, chercheurs et industriels pour accélérer l'innovation ?*

Les HUS détiennent un potentiel d'innovation significatif : un nombre important de professionnels disposant d'une expertise médicale et scientifique reconnue, un volume d'activité permettant de proposer aux porteurs de projets une validation en conditions réelles et le lieu de rencontre des acteurs de l'écosystème en santé. Afin que ce potentiel puisse être mis en valeur, deux démarches ont été engagées :

- **Inno Launch** : un lieu de rencontre entre équipes cliniques et industriels autour de thématiques de recherche ciblées ;
- **Innovation Lab en Santé** : un outil labellisé par l'ANR dans le cadre

du Pôle Universitaires d'Innovation Alsace (PUI-A) permettant de détecter les projets innovants de façon précoce et d'accompagner les porteurs dès le stade de l'idée.

## *Comment l'hôpital soutient-il l'innovation technologique et son intégration dans les soins au quotidien ?*

Lorsqu'elles sont porteuses de potentiel, les solutions technologiques innovantes proposées par les acteurs industriels intègrent le terrain hospitalier des HUS pour être testées, enrichies et entraînées dans le cadre de partenariats et d'accords de collaborations.

Les HUS sont également parties prenantes du Tiers lieu d'expérimentation en santé numérique « Care Alsace », récemment labellisé dans le cadre du programme France 2030. Il s'agit de tester l'usage de nouveaux services numériques en santé en vie réelle et de bénéficier du retour d'expérience des utilisateurs, pour des initiatives portées par les professionnels de santé et par les industriels.

## *Quels sont les défis majeurs auxquels vous faites face dans le développement de la recherche clinique et de l'innovation hospitalière ?*

Le CHU investit chaque année près de 40 millions d'euros dans la recherche, pour financer des projets ambitieux et du personnel de recherche. Malgré une situation budgétaire délicate, les HUS continuent de positionner la recherche comme une priorité et d'y affecter des ressources significatives.

Le défi majeur est de faire de la recherche clinique un levier d'attractivité pour les jeunes chercheurs. Il s'agit d'accompagner nos jeunes investigateurs et de soutenir leurs premiers travaux en leur permettant notamment d'accéder facilement à des données de santé et des données biologiques. •

**Sarah Hustache est directrice de la recherche et de l'innovation (DRCI) aux Hôpitaux Universitaires de Strasbourg.**

*« Les HUS continuent de positionner la recherche comme une priorité et d'y affecter des ressources significatives »*



## Pr Christian Debry

**Christian Debry** est professeur des Universités et praticien hospitalier aux Hôpitaux universitaires de Strasbourg. Il est directeur général de l'IHU de Strasbourg.

« Établir les nouveaux standards pour la prise en charge des patients en intégrant pleinement le geste chirurgical mini-invasif augmenté »

### Quels axes de recherche prioritaires avez-vous identifiés dans votre projet ?

L'IHU Strasbourg est l'Institut Hospitalo-Universitaire dédié à la chirurgie pour garantir des soins précis et personnalisés et minimiser l'impact sur les patients en termes de complications, de douleur et de qualité de vie. Cette chirurgie d'avenir hybride les meilleures technologies des spécialités interventionnelles mini-invasives guidées par l'image et exploite la puissance de l'intelligence artificielle pour guider l'ensemble du processus chirurgical. Notre feuille de route s'appuie sur trois axes de recherche prioritaires :

- 1) être une référence mondiale du **bloc opératoire du futur** pour une chirurgie pilotée par les données et soutenable ;
- 2) mettre au point la **nouvelle génération** d'Innovations thérapeutiques hybrides et interdisciplinaires ;
- 3) développer des **jumeaux numériques** pour exploiter la collecte massive de données avant, pendant et après la chirurgie.

### Quels sont, selon vous, les enjeux de la recherche translationnelle dans votre domaine de prédilection ? Comment vos travaux contribuent-ils à faire le pont entre la recherche fondamentale et l'application clinique ?

C'est dans l'ADN même des IHU que d'être des ponts entre la recherche fondamentale et l'application clinique. Notre culture de l'innovation s'alimente des besoins médicaux identifiés par des cliniciens qui collaborent avec les chercheurs pour trouver des solutions originales. La réussite des innovations passe par une large diffusion auprès des patients, ce

qui implique nécessairement l'industrialisation et la prise en charge par le système de santé. Je vois deux enjeux majeurs. Il s'agit d'abord de garder le cap d'une recherche d'excellence interdisciplinaire pour alimenter des projets qui livrent des applications en vie réelle. D'autre part, nous voulons positionner l'IHU comme un acteur national et international de dissémination et d'innovation dans la filière de la chirurgie hybride et augmentée. Les startups sont des relais essentiels pour l'accès au marché des solutions innovantes et que la mobilisation des jeunes talents – scientifiques, médecins et entrepreneurs – est un facteur clef de succès.

### Selon vous, quelles sont les perspectives de votre projet pour répondre aux enjeux de la médecine de demain ?

Notre vision est d'établir les nouveaux standards pour la prise en charge des patients en intégrant pleinement le geste chirurgical mini-invasif augmenté – par l'IA, l'imagerie, la robotique et la réalité augmentée – dans un modèle innovant de soins. Celui-ci s'appuie sur une meilleure stratification des patients pour orienter la stratégie interventionnelle, la pertinence des indications chirurgicales et la réduction du séjour hospitalier. Ce développement technologique et organisationnel doit impérativement prendre en compte la soutenabilité environnementale et financière des innovations. Nous pouvons accélérer le transfert des innovations au patient, par l'intégration systématique du soin, de la recherche, de la formation et du transfert de technologie. L'ambition est de garantir un impact positif pour les patients et leur famille, les équipes de soins ainsi que pour le système de santé et d'être un contributeur majeur pour le développement de la filière industrielle française des technologies médicales. •



# Pr Hélène Dollfus

## Quels axes de recherche prioritaires avez-vous identifiés dans votre projet ?

Notre Laboratoire de génétique médicale (UMRS\_1112) est étroitement lié aux activités de génétique clinique des HUS. Il s'attaque aux maladies rares génétiques, dont plus particulièrement : les syndromes rares sensoriels, dont le vaste domaine des ciliopathies pour mon groupe, les maladies de la réparation et de la transcription de l'ADN pour celui piloté par le Pr Vincent Laugel et enfin le groupe Chromatine et anomalies du développement du Pr Caroline Schluth-Bolard.

Notre première priorité est de pouvoir identifier les gènes ou nouveaux mécanismes génétiques sous-jacents responsables de ces maladies. Malgré les progrès autour du séquençage du génome, il reste des cas non résolus.

La deuxième étape est de comprendre les mécanismes physiopathologiques. La découverte des gènes de maladies rares a permis d'augmenter considérablement la connaissance de nombreux systèmes biologiques et montrer leur importance en médecine. Nous développons divers modèles *in vitro* et *in vivo* y compris des organoïdes en particulier de la rétine. *In fine*, le retour au malade avec des axes thérapeutiques reste le plus important.

## Quels sont, selon vous, les enjeux de la recherche translationnelle dans votre domaine de prédilection ? Comment vos travaux contribuent-ils à faire le pont entre la recherche fondamentale et l'application clinique ?

En identifiant la cause génétique, on met fin à l'errance diagnostique – ce qui est une forte valeur ajoutée, notamment pour le conseil génétique, afin d'offrir des options telles que le diagnostic prénatal ou préimplantatoire. Tout le monde rêve de pouvoir trouver des

thérapies pour les 6 000 maladies rares. Les enjeux sont multiples, la grande hétérogénéité à la fois génétique et clinique de ces maladies qui touchent souvent plusieurs organes. Il nous faut trouver des cibles robustes et des stratégies adaptées avec la diversité des approches (thérapie génique, oligonucléotides -anti-sens, *small molecules*, etc.). Un cas d'école pour la médecine personnalisée.

## Selon vous, quelles sont les perspectives d'avenir de votre projet pour répondre aux enjeux de la médecine de demain ?

La multidisciplinarité reste un atout majeur et les partenariats avec l'industrie indispensables. Il faut aussi sensibiliser les décideurs à l'importance de s'intéresser aux maladies rares, non seulement pour l'innovation en tant que telle, mais également soigner des maladies qui sont pourvoyeuses de handicaps sévères. Les maladies rares peuvent surtout aider à mieux comprendre des maladies communes, ouvrant souvent des cibles pour des perspectives plus globales (obésité et maladies métaboliques, neuro-dégénérescence, vieillissement...). Enfin, notre laboratoire a rajouté une corde à son arc avec un intérêt pour la collecte et le traitement de données maladies rares (à l'échelle nationale et européenne), notamment l'entreposage de données FREDD (France 2030), mettant l'intelligence artificielle (collaboration avec ICube) au service de la reconnaissance des images du fond d'œil de patients atteints de dystrophies rétiniennes. •

**Hélène Dollfus est professeure des Universités. Elle dirige le laboratoire de génétique médicale de l'Unistra (UMRS\_1112). Elle est récipiendaire du prix Recherche 2014 de l'Inserm.**

« La multidisciplinarité reste un atout majeur et les partenariats avec l'industrie indispensables »



## Pr Jean-Luc Imler

**Jean-Luc Imler** est professeur de Biologie cellulaire à la Faculté des sciences de la vie de l'Unistra, directeur de l'unité de recherche Modèles Insectes d'Immunité Innée du CNRS et Adjunct Professor à la Guangzhou Medical University à Canton en Chine.

### *Quels axes de recherche prioritaires avez-vous identifiés dans votre projet ?*

Les recherches conduites par l'unité de recherche UPR\_9022 *Modèles insectes d'immunité innée* (M3i) du CNRS, associée à l'équipe labellisée U\_1257 de l'Inserm, visent à mieux comprendre les interactions hôtes-pathogènes en exploitant des modèles insectes. Nos projets s'organisent autour de trois axes principaux.

Le premier exploite les atouts de l'organisme modèle de la mouche du vinaigre, *Drosophila melanogaster*, pour identifier des mécanismes génétiques originaux dans le domaine de la biologie des infections et faire émerger de nouveaux concepts. À titre d'exemple, une de nos équipes a récemment découvert qu'une partie des gènes induits au cours de la réponse immunitaire, plutôt qu'agir directement sur les germes infectieux, permettent de neutraliser les effets des toxines microbiennes.

Le second axe vise à comprendre comment les moustiques Anophèles et Aedes, qui sont les vecteurs de maladies parasitaires comme le paludisme ou virales comme la dengue, contrôlent les infections.

Enfin, le troisième axe exploite la biodiversité des insectes pour identifier de nouveaux gènes antiviraux, non conservés chez les mammifères.

L'ancêtre commun des insectes et des mammifères vivait il y a 500 à 600 millions d'années et, durant ce temps long, des innovations génétiques

se sont produites chez les vertébrés (interférons, anticorps), mais aussi chez les invertébrés : l'idée est de découvrir ces innovations et de les caractériser pour s'en inspirer.

### *Quels sont, selon vous, les enjeux de la recherche translationnelle dans votre domaine de prédilection ? Comment vos travaux contribuent-ils à faire le pont entre la recherche fondamentale et l'application clinique ?*

Il s'agit de recherches fondamentales, dont le but est de comprendre un phénomène, sans penser aux applications immédiates, qui sont d'ailleurs imprévisibles. On peut néanmoins envisager des perspectives translationnelles pour nos travaux. Le prix Lasker de cette année a été attribué au Pr James Chen pour la découverte de la voie cGAS-STING, activée par la présence d'ADN dans le cytosol des cellules et impliquée dans de nombreuses pathologies inflammatoires, mais aussi des maladies neurodégénératives et le cancer. Cette voie de signalisation a été conservée au cours de l'évolution, et nous avons récemment fait deux découvertes intéressantes chez la drosophile : d'une part, les enzymes cGAS produisent au moins 4 sortes de dinucléotides cycliques, alors que l'on pense que chez les mammifères cGAS ne produit que du GMP-AMP cyclique (cGAMP), et d'autre part une partie importante des dinucléotides cycliques sont exportés et activent STING à distance.

Si ces informations sont confirmées chez l'être humain, elles ouvriront des perspectives intéressantes, de nouveaux dinucléotides cycliques pouvant être utilisés comme marqueurs biologiques, et les transporteurs impliqués dans l'export et l'import des dinucléotides cycliques représentant autant de nouvelles cibles pour des interventions thérapeutiques.



Photo : © Nicolas Büsser.



*« Élargir le répertoire des mécanismes moléculaires antiviraux et s'en inspirer pour développer de nouvelles stratégies thérapeutiques »*

***Selon vous, quelles sont les perspectives d'avenir de votre projet pour répondre aux enjeux de la médecine de demain ?***

Avec le réchauffement climatique, les maladies infectieuses transmises par les insectes vont augmenter.

Les travaux que nous menons sur les moustiques Anophèles et Aedes vont permettre de mettre au point de nouvelles stratégies de contrôle de ces moustiques et de leur capacité à transmettre virus et parasites aux humains.

L'augmentation constante des échanges internationaux et la pression exercée sur les écosystèmes nous condamnent aussi à être confronté à d'autres pandémies, dont nous ne pouvons pas prévoir l'origine.

Dans ce contexte, l'étude des mécanismes de défense antivirale des insectes (plus d'un million d'espèces connues, à comparer aux 5 000 espèces de mammifères) et l'identification et la caractérisation de nouveaux gènes antiviraux représentent un fort potentiel pour élargir le répertoire des mécanismes moléculaires antiviraux et s'en inspirer pour développer de nouvelles stratégies thérapeutiques. •



### INTRODUCTION 14 h 00 > 14 h 45

**Jean SIBILIA** (doyen de la Faculté de Médecine et vice-président « politique hospitalo-universitaire et territoriale en santé » de l'Unistra)

**Esther KELLENBERGER** (doyenne de la Faculté de Pharmacie)

**Florent MEYER** (doyen de la Faculté de Chirurgie Dentaire)

**Valérie LAMOUR** (responsable commission Recherche Faculté de Médecine, présidente du CRBSP)

**Ferhat MEZIANI** (vice-président Recherche du Directoire des HUS)

**Rémi BARILLON** (vice-président Recherche d'Unistra)

**Caroline DREYER** (BVF)

**Nicolas PELLERIN** (NextMed)

**Éric SIMON** (Inserm)

**Patrick NETTER** (CoSABIS)

**Sébastien DESCOTES-GENON** (DRARI)

**Christelle RATIGNIER-CARBONNEIL** (ARS Grand Est)

**Véronique PERDEREAU** (rectrice déléguée à l'ESRI, Région académique Grand Est)

**Anne-Marie JEAN** (Eurométropole)

**Un représentant** (Collectivité Européenne d'Alsace)

**Irène Weiss** (Région Grand Est)

### FORCES DE LA RECHERCHE EN SANTÉ STRASBOURGEOISE 14 h 45 > 17 h 10

Modération : Jean SIBILIA & Caroline DREYER

#### L'axe Immuno-inflammation

14 h 45 > 15 h 25

Équipe Thomas BAUMERT UMR 1110

Équipe Seiamak BAHRAM UMR 1109

Équipe Pierre MANGIN UMR Inserm 1255

Équipe Bernard GENY – Alain MEYER

Équipe Roméo RICCI

#### L'axe Biomatériaux

15 h 25 > 15 h 40

Équipe Nadia JESSEL UMR 1260

Équipe Philippe LAVALLE UMR 1121

#### L'axe Neurosciences et Maladies Rares

15 h 40 > 16 h 10

Équipe Hélène DOLLFUS UMR 1112 Inserm

Équipe Luc DUPUIS UMR 1329

Équipe Agnes BLOCH-ZUPAN UMR 7104

Équipe Frédéric BLANC UMR 7357

#### L'axe Oncologie

16 h 10 > 16 h 30

Équipe Gabriel MALOUF

Équipe Alexandre DETAPPE

Équipe Natacha ENTZ WERLE

#### L'axe Sciences humaines et sociales, Santé publique et Santé globale, Biostatistiques

16 h 30 > 16 h 55

Équipe Christian BONAHE

Équipe Erik-André SAULEAU et Nicolas MEYER

#### La recherche « clinique »

16 h 45 > 17 h 10

DRCI : Vincent LAUGEL & Sarah HUSTACHE

Équipe CIC : Nicolas COLLONGUES

### LA RENCONTRE AVEC NOS INSTITUTIONS

#### PARTENAIRES 17 h 10 > 18 h 00

Modération : Valérie LAMOUR & Ferhat MEZIANI

IHU : Christian DEBRY

IBMC : Jean-Luc IMLER

IGBMC : Patrick SCHULTZ

INCI : Michel BARROT

### CONCLUSION 18 h 00 > 18 h 30

**Les enjeux d'une stratégie recherche et innovation à l'échelle d'un écosystème, facteurs de rayonnement au national et à l'Europe** (expert extérieur)

Samir HENNI (directeur général des HUS)

Emmanuel ANDRES (président de la CME)

**Message de Patrick HETZEL**, ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

**PRATIQUE.** Les rencontres ont lieu le **jeudi 24 octobre, de 14 heures à 18 h 30**, dans l'**amphithéâtre 301 (Forum)**, Faculté de médecine de Strasbourg, 4 rue Kirschleger. Entrée libre, dans la limite des places disponibles.

“

L'espérance n'est jamais  
une certitude, mais  
**la foi dans le possible**

Edgar Morin, Stéphane Hessel,  
*Le Chemin de l'espérance*, 2011.





1<sup>ères</sup> Rencontres  
de la **Recherche**  
**en Santé** de Strasbourg

Pour partager  
Pour nous mobiliser  
Pour dessiner l'avenir