



GOVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



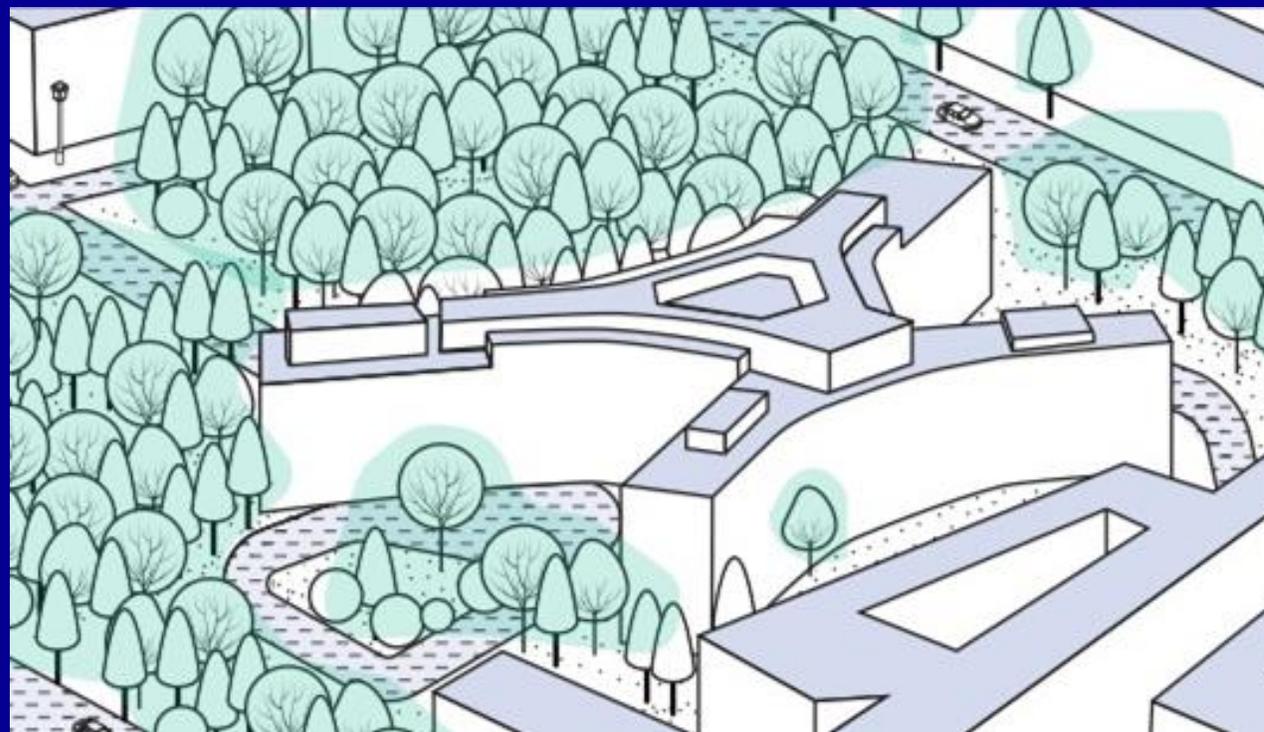
EPAURIF

PARISANITÉ CAMPUS

Café scientifique en ligne
*Les apports du numérique
pour la santé*

04/10/2021

#unleash innovation



Aurélie PICQUE

Modératrice



**parisante
campus**

Déroulé du café scientifique

4 octobre 2021

INTRODUCTION

**INTERVENTIONS D'EXPERTS DU NUMÉRIQUE
POUR LA SANTÉ**

**LE RÔLE DE PARISANTÉ CAMPUS DANS LA
FILIERE DU NUMÉRIQUE POUR LA SANTÉ**

TEMPS D'ÉCHANGE AVEC LE PUBLIC

CONCLUSION

Projet de PariSanté Campus

**Concertation préalable du
20 sept au 13 nov 2021**

Anne Berriat
Nathalie Durand
Brigitte Fargevieille
GARANTES

La Commission nationale du débat public : qu'est-ce que c'est ?

AUTORITE

*Habilitée à prendre des
décisions en son nom
propre*



Created by dDara
from Noun Project

ADMINISTRATIVE

Institution publique



Created by Gloria Maggioli
from Noun Project

INDEPENDANTE

*Ne dépend ni des
responsables des
projets, ni du pouvoir
politique*



Created by Nithinan Tatab
from Noun Project

Les interventions de la CNDP

La Commission Nationale du Débat Public défend un droit :

« Toute personne a le droit [...] **d'accéder aux informations** relatives à l'environnement détenues par les autorités publiques et de **participer à l'élaboration des décisions publiques ayant une incidence sur l'environnement.** »

Article 7 de la Charte de l'Environnement – rendue constitutionnelle en 2005

Débattre du bien fondé des projets avant que des décisions irréversibles ne soient prises

Pourquoi ce projet ?

Débattre des caractéristiques du projet, de ses impacts sur l'environnement, du moyen de les éviter, des les réduire ou de les compenser, Débattre de ses alternatives

A quelles conditions ?

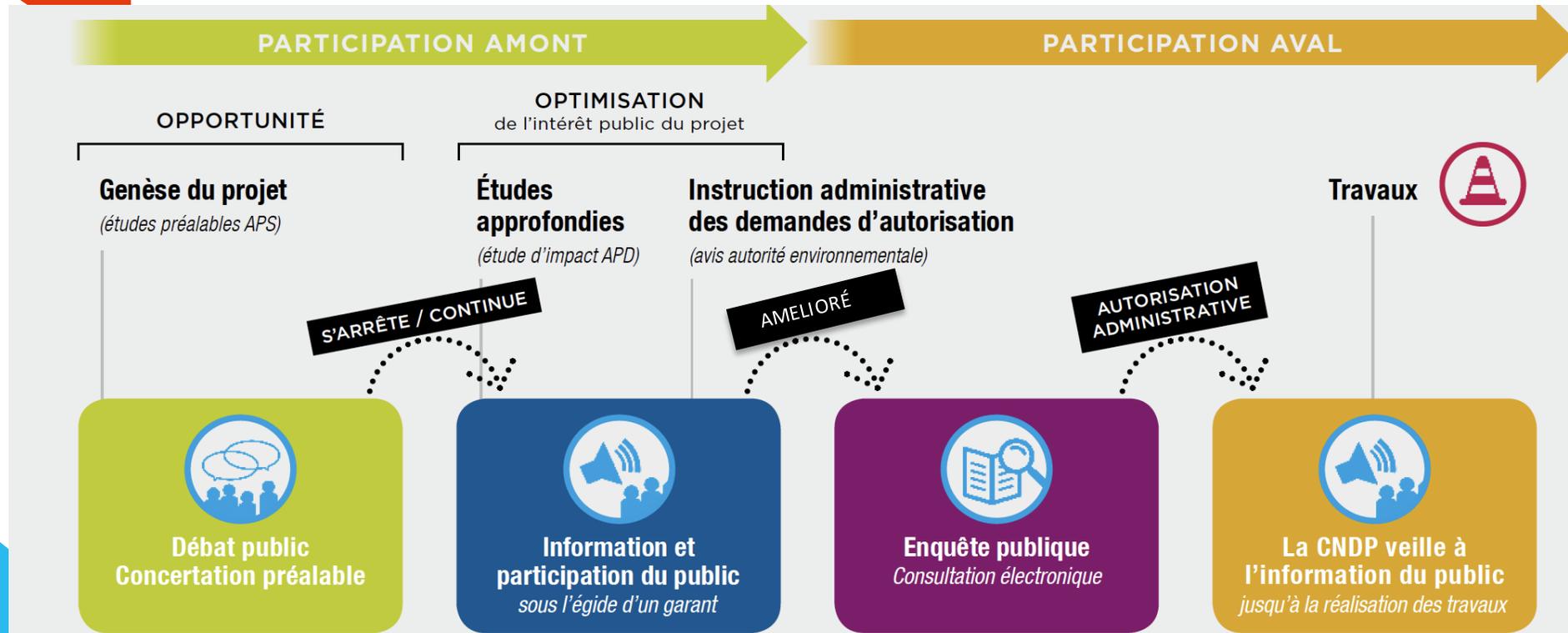
Débattre des conditions à réunir pour sa mise en œuvre

Comment ?

Permettre l'information et la participation de tous et de toutes tout au long de la vie du projet.

Du suivi dans le temps

Concernant le projet PariSanté Campus : De la naissance du projet à sa mise en œuvre



Le rôle des garantes

Les 3 garantes ne prennent pas partie sur le fond du projet.

Elles sont chargées de garantir :

- Les **modalités de participation du public** (par exemple : calendrier permettant la participation la plus large et continue du public, rencontres publiques, outils de participation, etc.).
- La **qualité, l'intelligibilité et la sincérité des informations** diffusées ; dans ce cadre, il peut notamment être demandé à la CNDP des expertises complémentaires indépendantes.
- Le **contenu et la qualité des outils d'information et de communication**.
- Les **caractéristiques et la pertinence des outils d'expression du public**.
- La **possibilité pour le public** de poser des questions, faire part de ses observations, points de vigilance.
- Le **respect des principes et valeurs d'une démarche de concertation du public**.

Le rôle des garantes

Le rôle des garantes pendant la concertation préalable :

- **s'inscrit dans un continuum (concertation préalable et poste concertation)**, il ne s'arrête pas à la clôture de la concertation préalable, la loi prévoit que la CNDP veille à l'information du public jusqu'à l'enquête publique si le projet voit le jour.
- **Elles veillent à la bonne information et à la participation du public jusqu'à l'ouverture de l'enquête publique.**
- si nécessaire, réalisent et publient des rapports intermédiaires, rendus publics
- **Elles rédigent un rapport final**, rendu public, 1 mois après la concertation.

Les 6 principes de la CNDP portés par les garantes



INDÉPENDANCE
Vis-à-vis de toutes
les parties prenantes



NEUTRALITÉ
Par rapport au projet



TRANSPARENCE
Sur son travail,
et dans son exigence vis-à-vis
du responsable du projet



ARGUMENTATION
Approche qualitative
des contributions,
et non quantitative



ÉGALITÉ DE TRAITEMENT
Toutes les contributions
ont le même poids,
peu importe leur auteur



INCLUSION
Aller à la rencontre
de tous les publics

MERCI

Anne Berriat
Nathalie Durand
Brigitte Fargevieille
GARANTES
**parisantecampus@garant-
cndp.fr**

LA CNDP

Représentants du porteur des projets et intervenants experts

MESRI

- **Cyril MOULIN**, Adjoint au chef du Service de la Stratégie de la Recherche et de l'Innovation (SSRI)



Intervenants experts

- **Pr Hossein KHONSARI**, Health Data Hub
- **Emmanuel DIDIER**, Sociologue et directeur de recherche du CNRS
- **Mathieu PERNOT**, Institut de Physique pour la Médecine (IPM)

PariSanté Campus

- **Pr Antoine TESNIERE**,
Directeur

**parisanté
campus**



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

INTERVENTIONS D'EXPERTS DU NUMÉRIQUE POUR LA SANTÉ



**parisanté
campus**

Axes de discussion

- **Qu'est ce que le numérique pour la santé ?**
- **A quoi peut-il servir pour la recherche, pour le système de soins, pour les patients ?**
- **La donnée de santé, pierre angulaire du projet : aujourd'hui quel est le constat en France ?**
- **Pourquoi structurer une filière française du numérique pour la santé aujourd'hui ?**



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Professeur Hossein KHONSARI

Health Data Hub



**parisante
campus**



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Emmanuel DIDIER

Sociologue et directeur de recherche du CNRS



**parisante
campus**

L'Institut Santé Numérique en Société (ISNuS)

Santé numérique

- Qu'est-ce que c'est que la Santé numérique ? L'introduction des techniques numériques dans le domaine de la santé. Hyper divers
 - De génomique à montre FitBit
 - Dossier numérique partagé – Téléconsultation
 - AI
 - Inter-opérationnalité internationale des systèmes de surveillance des zoonoses.
 - Etc.
- Toutes ces avancées ne sont pas seulement techniques : chacune implique de profonds **problèmes sociaux** au sens large
 - – éthiques, économiques, politiques, juridiques–
- qui ne peuvent être laissés aux mains ni des informaticiens ni des spécialistes du soin. Il faut absolument des SHS pour accompagner ce développement.

Institut Santé Numérique en Société (ISNuS)

- Dans PariSanté Campus, un institut interdisciplinaire et international portera ces questions.
- Servira d'interface entre les autres instituts implantés sur le Campus et les acteurs extérieurs – chercheurs en SHS et grand public.
- Mènera des recherches sur 4 axes
 - **Data et quantification** : infrastructure des données, construction et usages de la quantification dans la production de connaissance. Sécurité et anonymat.
 - **Politique** : One health, souveraineté, globalisme, participation citoyenne et des usagers. Structures des systèmes de santé publique nationaux dans un monde numérique globalisé ; prise en compte de la démocratie en santé ; gouvernement du vivant et des zoonoses.
 - **Valeur** : innovation, valorisation, marchés, entreprises, service public.
 - **Professions** : travail, emploi, nouveaux métiers du numérique en santé, biostatisticiens, nouveaux statuts professionnels.



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Mathieu PERNOT

Institut de Physique pour la Médecine (IPM)

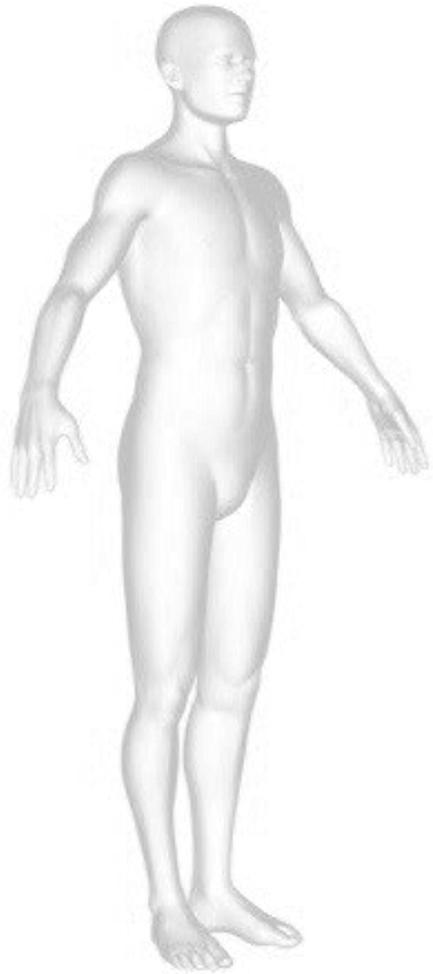


paris saclay
campus

Institut de Physique pour la Médecine



LE CORPS HUMAIN, UN SYSTÈME D'UNE INFINIE COMPLEXITÉ



DIVERSITÉ

Une **multitude de paramètres physiques** (tissulaires, vasculaires, mécaniques) gouvernent ensemble le fonctionnement du corps.

Les niveaux d'organisation du corps humain s'étalent de l'échelle **cellulaire** (micron) à celle du **corps entier** (mètre).

COMPLEXITÉ

Le cerveau compte **100 milliards de neurones**, établissant chacun **10 000 connexions** avec les autres neurones.

Nous possédons **600 muscles** en constante activité, dont le muscle cardiaque qui bat **100 000 fois par jour**.

Mis bout à bout, les vaisseaux sanguins mesureraient **100 000 km**, de quoi faire 2,5 fois le tour de la Terre !

RAPIDITÉ

Les messages nerveux se propagent dans un réseau de **milliards** de fibres nerveuses à des vitesses pouvant atteindre **100 m/s**.

Un globule rouge traverse le corps en **1 minute** en empruntant des **milliards** de vaisseaux.

LA PHYSIQUE AU SERVICE DE LA MÉDECINE : L'ACQUISITION DES DONNÉES À LA SOURCE DE L'INNOVATION MÉDICALE



UN SAVOIR-FAIRE RECONNU EN VALORISATION SOCIO-ÉCONOMIQUE



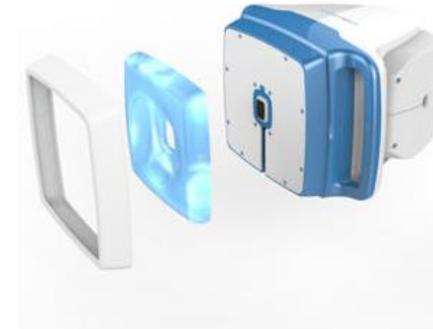
Echosens

Fondée en 2001 – Diagnostic non-invasif de la fibrose hépatique, en alternative à la biopsie.



Supersonic Imagine

Fondée en 2005 – Echographie ultrarapide, >2000 unités vendues dans le monde notamment pour le diagnostic du cancer du sein.



Cardiawave

Fondée en 2014 – Thérapie non-invasive de la sténose aortique, en alternative aux chirurgies cardiaques lourdes. 30 premiers patients traités avec succès dans 3 pays européens.

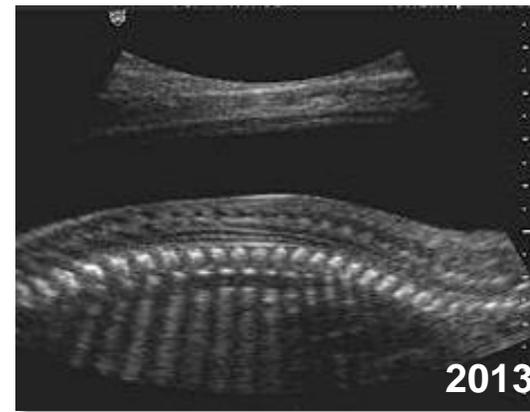


Iconeus

Fondée en 2016 – Plateforme unique d'imagerie fonctionnelle ultrasonore, plusieurs unités vendues dans le monde pour la recherche en neurosciences.

UN INSTITUT AU CŒUR DE LA RÉVOLUTION DE L'IMAGERIE MÉDICALE

EXEMPLE : TROIS RUPTURES FONDAMENTALES EN ULTRASONS BIOMÉDICAUX



Cadence d'imagerie ~ 50 images/s \longrightarrow **10 000 images/sec**
5 000 volumes/sec

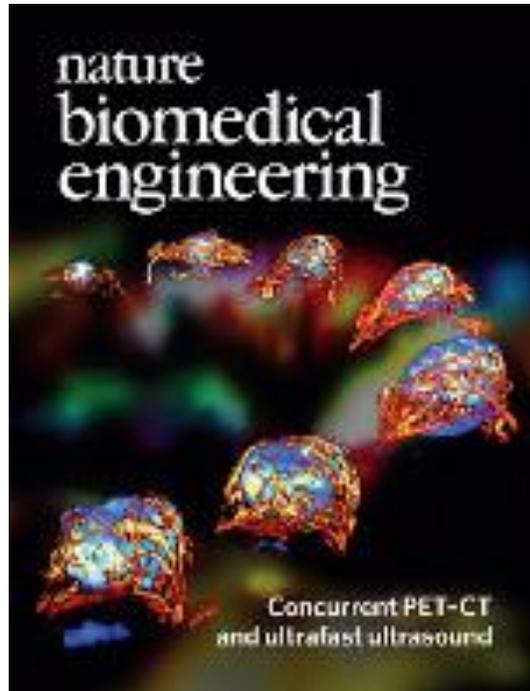
Résolution spatiale ~ 0.5 mm \longrightarrow **5 μ m**

Quantification **morphologique** \longrightarrow **multiparamétrique & fonctionnelle**

- biomécanique
- hémodynamique
- composition tissulaire
- activité neuronale

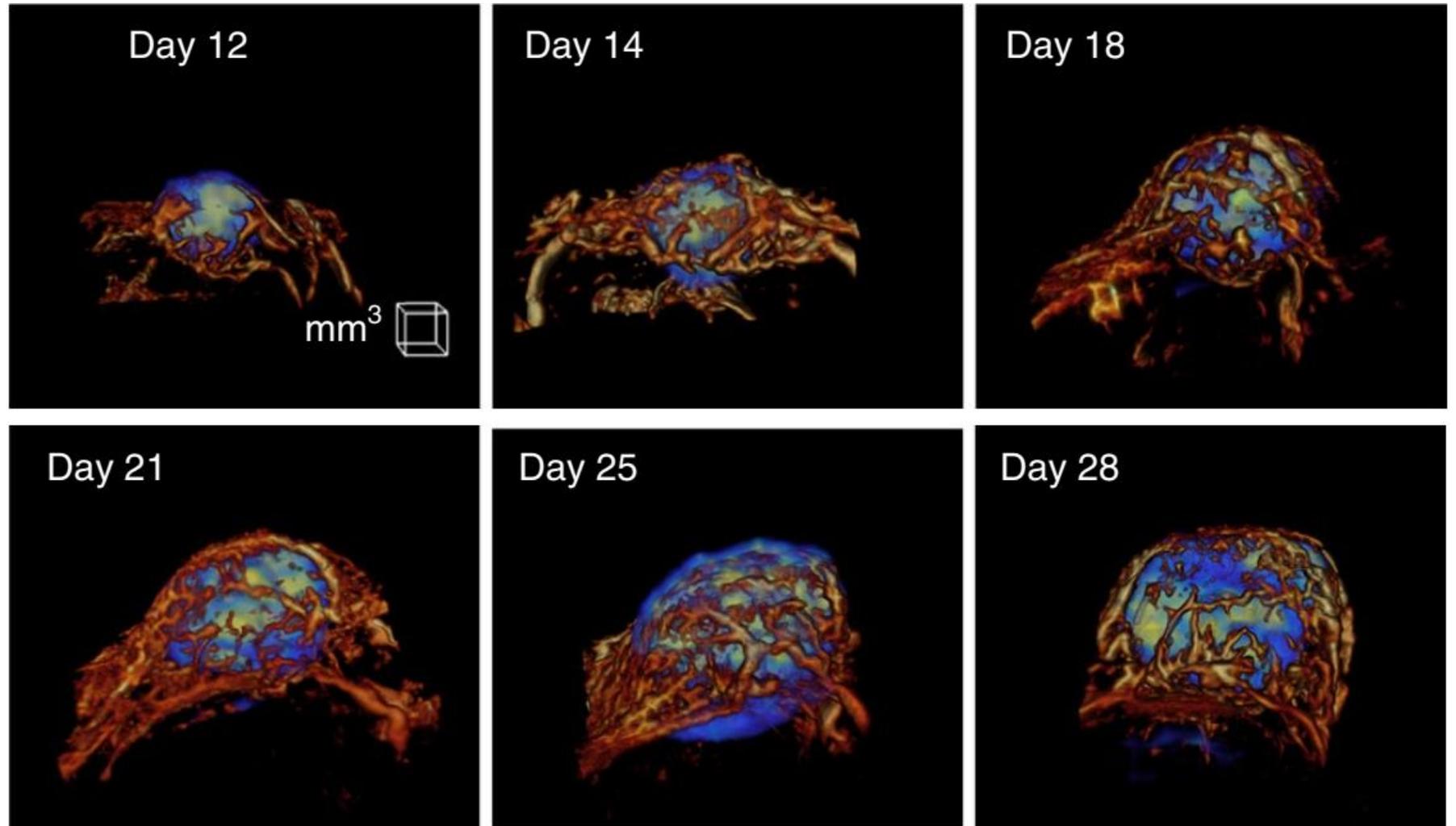
INNOVATION EN ACQUISITION DE DONNÉES MULTIPARAMÉTRIQUES

EXEMPLE : DIAGNOSTIC DU CANCER ET SUIVI DE TRAITEMENT



*Provost et al., couverture de
Nature Biomedical Engineering
en 2018*

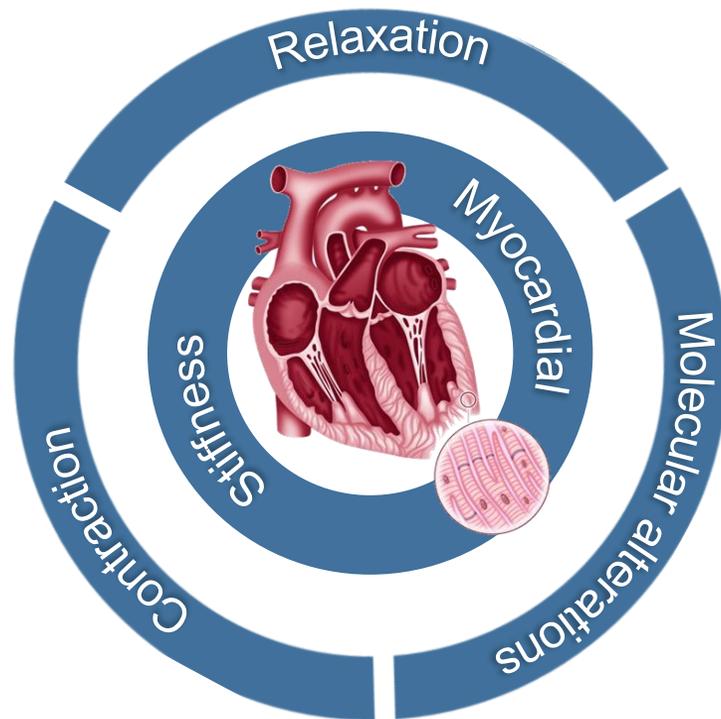
Suivi du métabolisme et de
l'angiogénèse lors de la
croissance tumorale



INNOVATION EN ACQUISITION DE DONNÉES POUR LA E-SANTÉ

EXEMPLE : DIAGNOSTIC DE L'INSUFFISANCE CARDIAQUE

Palpation du cœur à distance: Mesure non-invasive de la rigidité du myocarde pour établir un **score de fonction cardiaque**



Création d'une start-up pour le développement et la commercialisation d'un **capteur miniaturisé connecté**
→ suivi du patient à domicile



Capteur ultrasonore

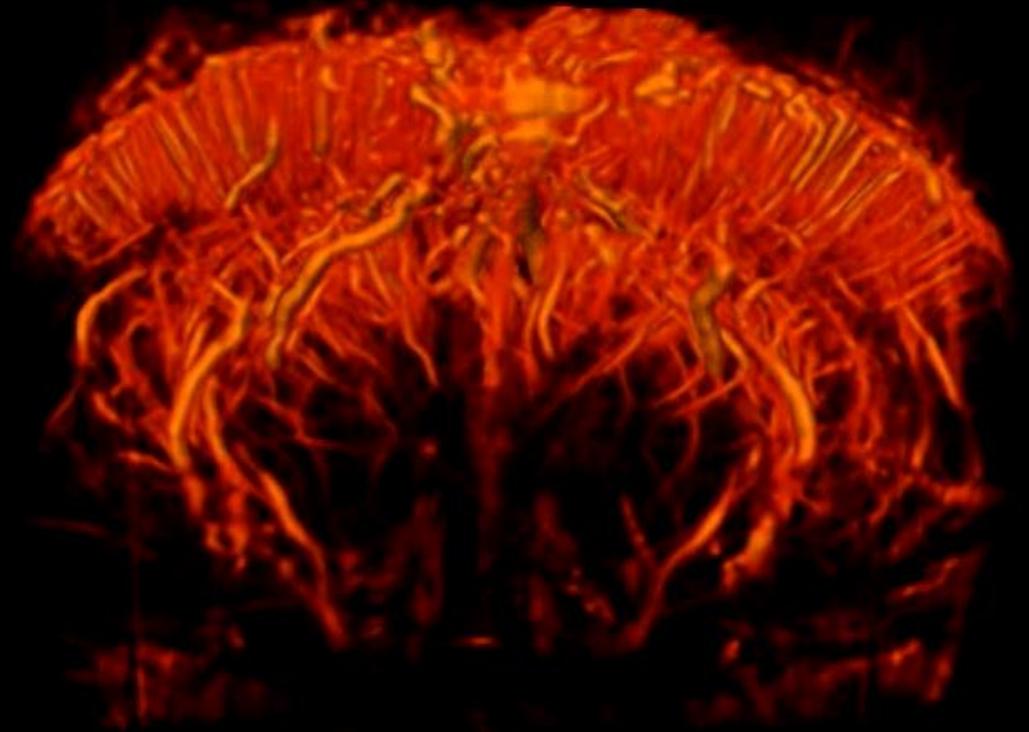


INNOVATION EN ACQUISITION DE DONNÉES EN NEUROSCIENCES

EXEMPLE : LES ULTRASONS FONCTIONNELS, UN NOUVEAU PARADIGME



Activité cérébrale

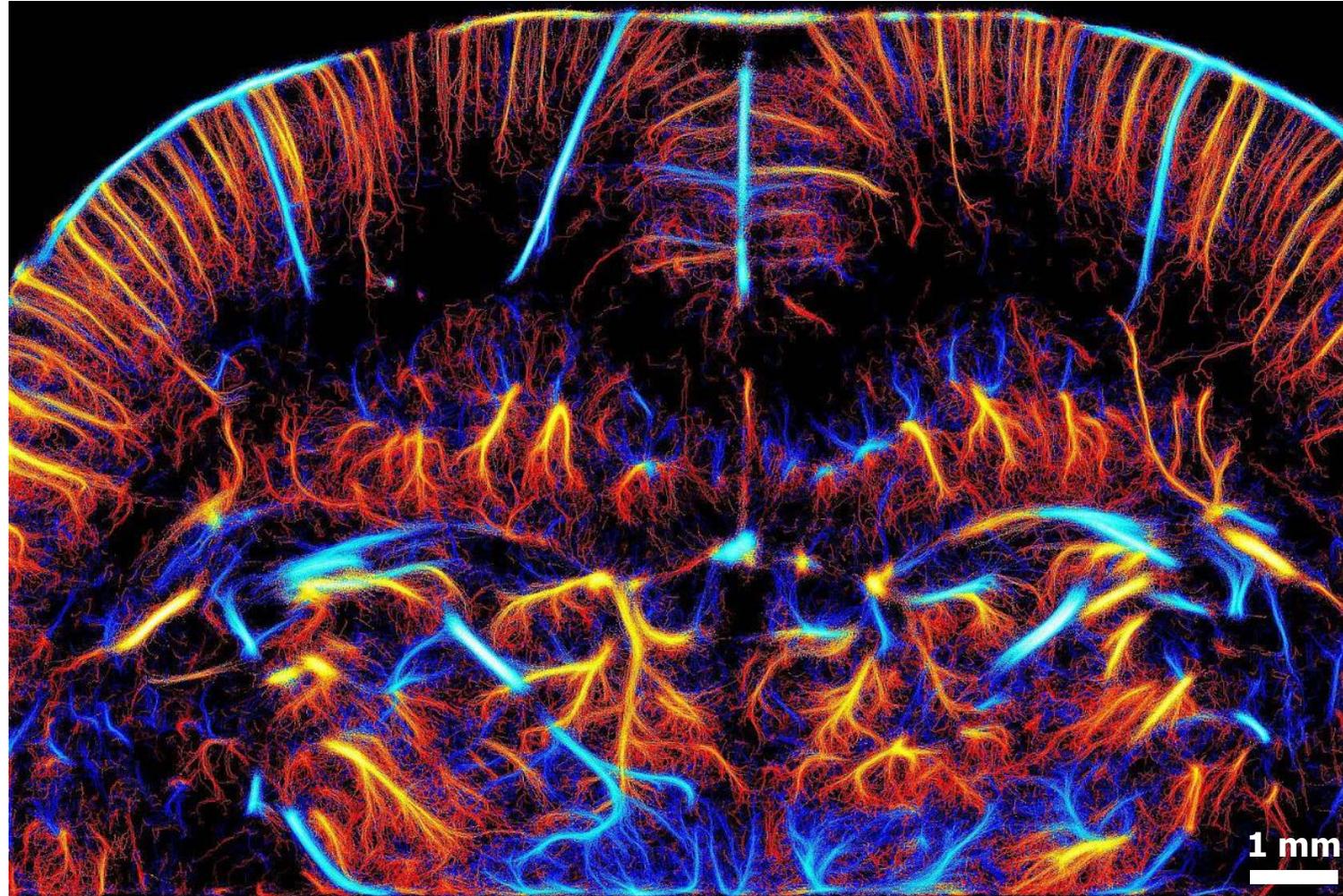


Réseau vasculaire en 3D

INNOVATION EN ACQUISITION DE DONNÉES HÉMODYNAMIQUES

EXEMPLE : LA SUPER-RÉSOLUTION, UNE RUPTURE FONDAMENTALE

Résolution spatiale 1 mm \rightarrow **10 μ m à l'échelle de l'organe entier**



Cartographie des vaisseaux cérébraux du rongeur, jusqu'aux capillaires de 10 μ m de diamètre

Errico et al., Nature 2015

Deep Transcranial Adaptive Ultrasound Localization Microscopy of the human brain vascularization

Charlie Demené*¹, J. Robin*¹, A. Dizeux¹, B. Heiles¹, M. Pernot¹, M. Tanter*¹, F. Perren*²

¹Physics for Medicine Paris, Inserm, ESPCI Paris, PSL University, CNRS

²Clinical Neuroscience Department, LUNIC, Université de Genève, Hôpitaux Universitaires de Genève, Switzerland

*CD and JR contributed equally to this work.

*MT and FP contributed equally to this work.

Corresponding author : Mickael Tanter, mickael.tanter@gmail.com

CRÉER L'IMAGEUR DU CORPS HUMAIN LE PLUS PUISSANT AU MONDE AU CŒUR DU CAMPUS VAL-DE-GRÂCE

Projet Ze[US]

Zetta

UltraSound

1 zettaoctet de données
correspond à 10^{21} octets

Non-invasives et versatiles, les ondes ultrasonores ont la
capacité d'acquérir les informations sur le corps humain
à des échelles spatio-temporelles uniques



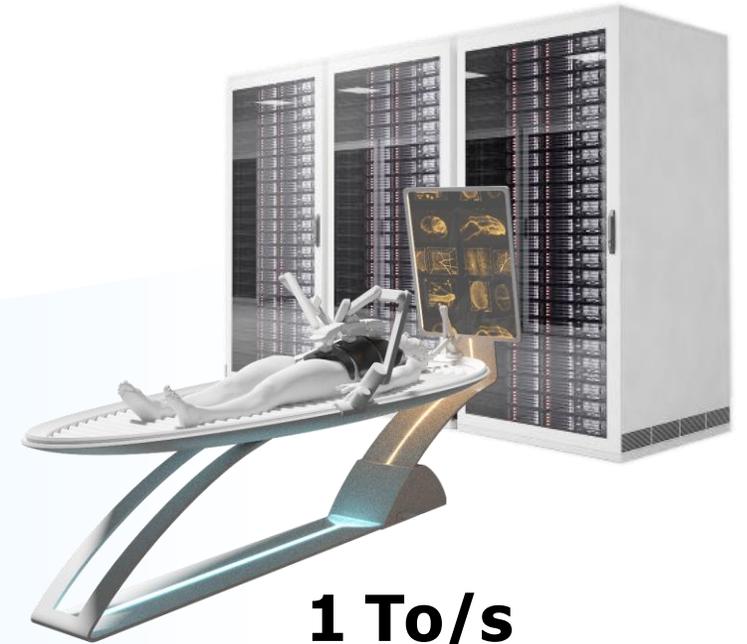
IRM, scanner CT,
échographie standard
100 Mo/s



échographie
ultrarapide 2D
10 Go/s



1^{er} prototype d'échographie
ultrarapide 3D (2018)
50 Go/s



1 To/s
Cadence d'imagerie x10 000
Volume imagé x100

L'INSTITUT DE PHYSIQUE POUR LA MEDECINE, MISSIONS ET VISIONS

- S'appuyer sur un **savoir-faire transdisciplinaire** de la physique fondamentale aux applications cliniques
- Stimuler l'innovation dans le domaine de la **génération de données médicales** pertinentes
- Développer des prototypes (imageurs, capteurs connectés, systèmes de thérapie) de la preuve-de-concept jusqu'au **transfert industriel** et la création de start-up
- Développer et implanter, sur le site du Val-de-Grâce, un **système d'imagerie du corps entier** unique au monde
- Créer des **données inédites** tant pour la recherche fondamentale que pour la recherche clinique
- Former les ingénieurs et chercheurs de demain à l'**interface physique/médecine/informatique**
- Créer une **synergie entre acquisition de données et intelligence artificielle** au sein du campus Val-de-Grâce



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

LE RÔLE DE PARISANTÉ CAMPUS DANS LA FILIÈRE



**parisanté
campus**

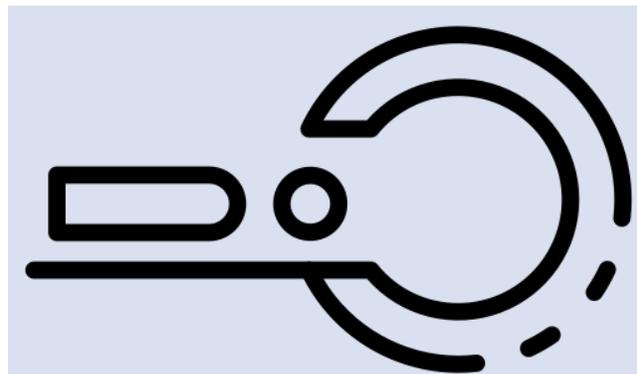
Le programme scientifique

Le programme de recherche



Les projets de recherche envisagés

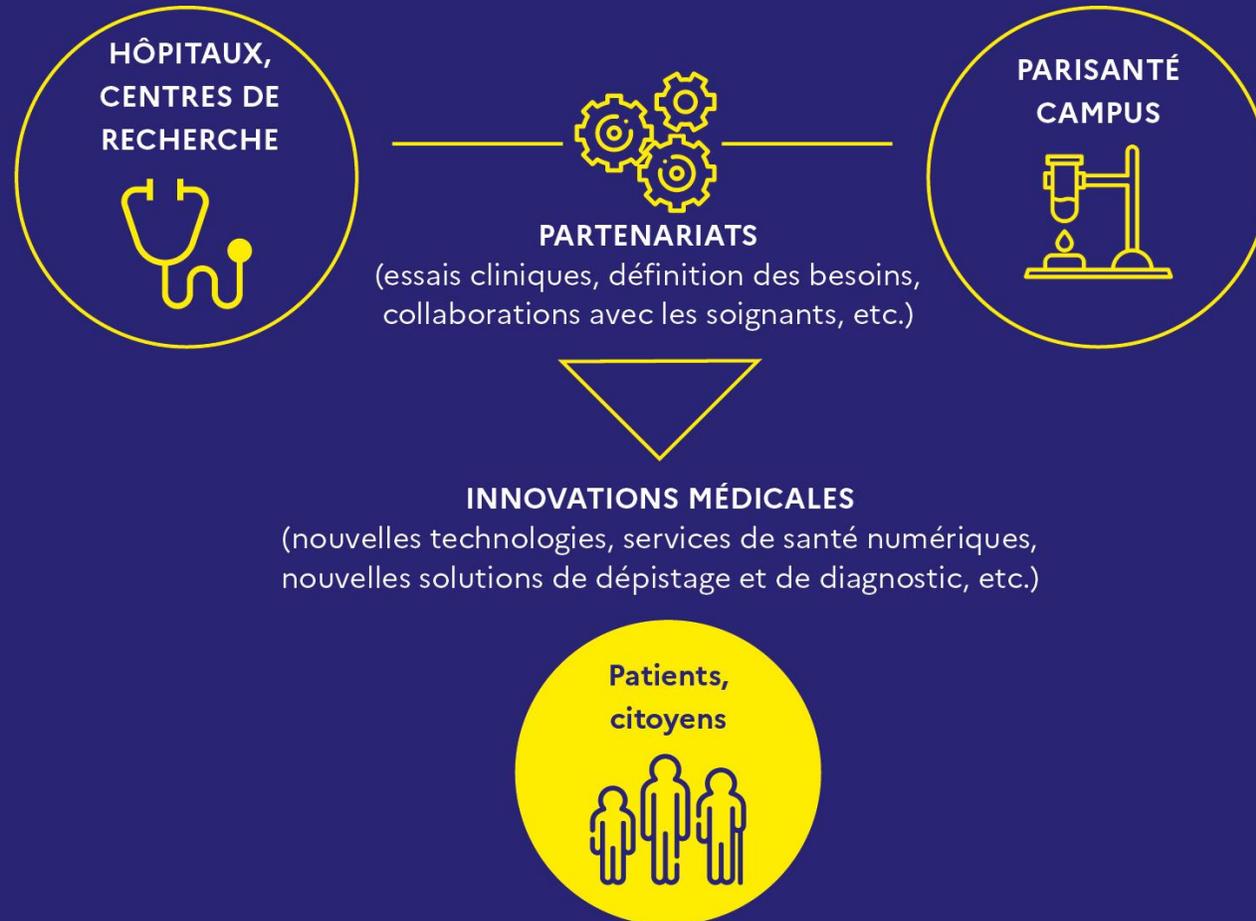
- Un **large spectre disciplinaire**, des sciences dites « dures » aux sciences humaines et sociales
- Des recherche qui s'appuient sur **des entrepôts de données d'envergure nationale**
- Des recherches ayant recours à des **techniques expérimentales à haut débit**
- Des recherches **analysant et compilant de grandes quantités de données**



Des avancées scientifiques majeures attendues dans l'épidémiologie, le dépistage, le diagnostic et la thérapie des cancers, des maladies neurodégénératives ou cardiovasculaires, etc.

Une approche scientifique globale

Inventer et faire vivre un modèle de démocratie sanitaire



Une réflexion articulée autour de trois axes principaux :

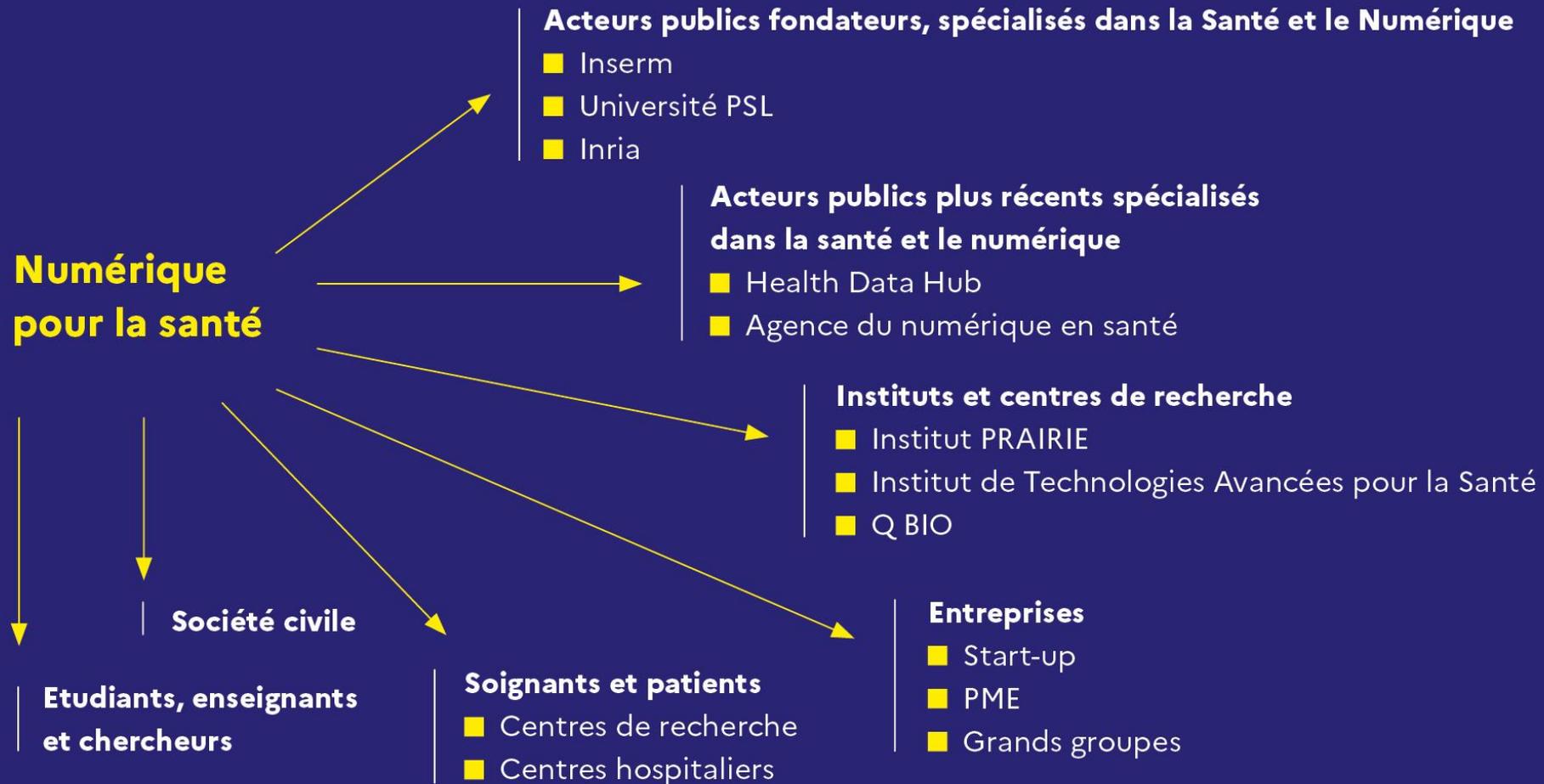
- **L'évolution du système de santé**
- **L'éthique et la sociologie des données**
- **L'interface données et société**

Une synergie d'acteurs

Au service du
numérique pour la santé



PariSanté Campus rassemble une multitude d'acteurs



Une synergie d'acteurs publics et privés

Pour accélérer la recherche dans le numérique pour la santé

Légende

H Centres hospitaliers

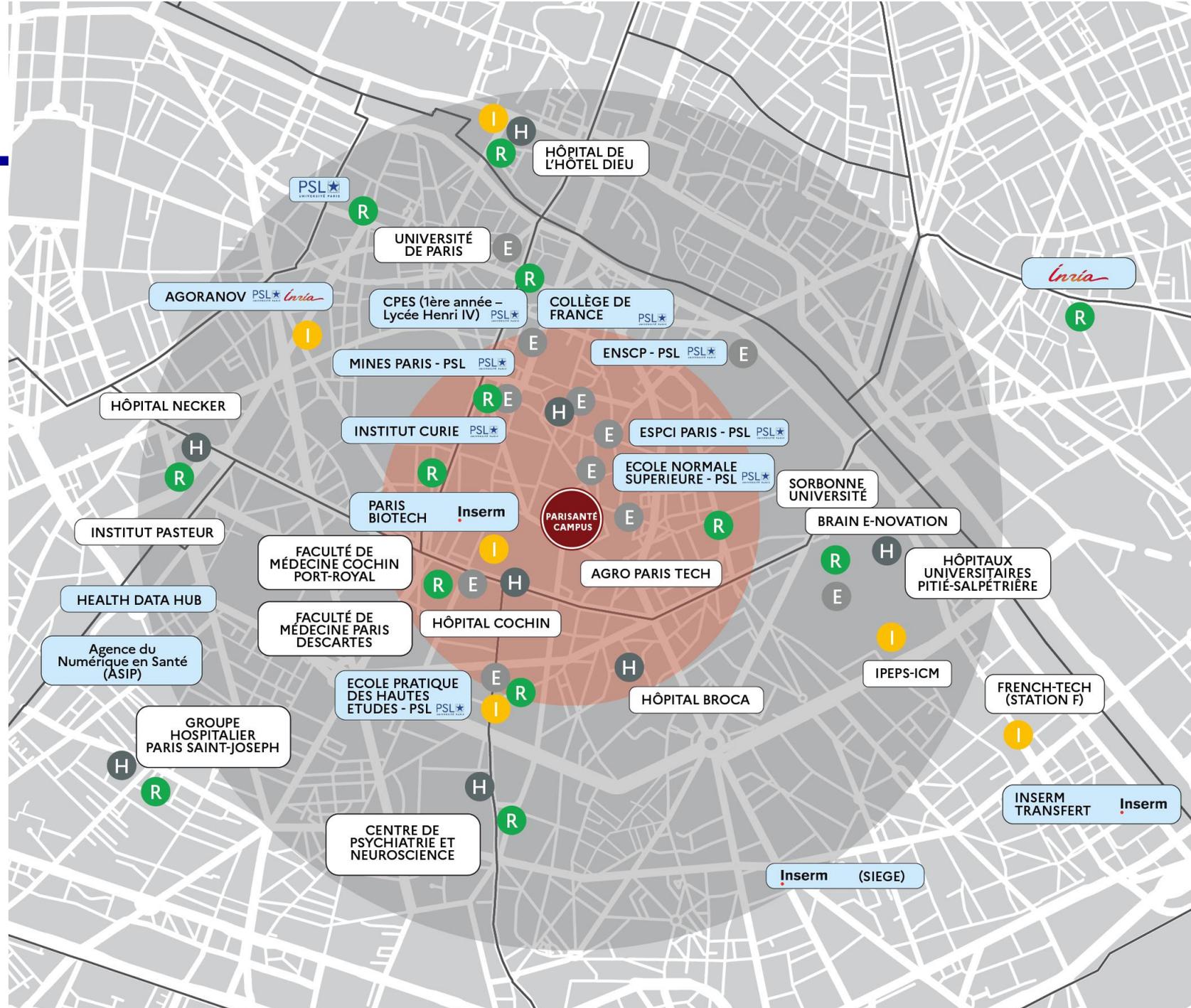
R Laboratoires / centre de recherche

I Incubation

E Universités & Enseignement

 Porteurs du programme

 Membres affiliés



Échanges avec le public

- **Levez la main :**
 - Cliquez sur «participants» ou sur «réactions» en bas, dans la barre d'outils.
 - La liste des participants va apparaître sur la droite de l'écran.
 - En bas de cette liste vous pourrez cliquer sur «lever la main».
- **Lorsque l'animateur vous donne la parole, elle autorise l'activation de votre micro. Veillez à ce que votre micro soit activé.**
- **Vous pouvez alors vous exprimer à l'oral.**
- **Lorsque vous avez terminé votre intervention, veillez à couper votre micro.**





GOVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

CONCLUSION



**parisanté
campus**

Anne BERRIAT, Nathalie DURAND et Brigitte FARGEVIEILLE

Garantes de la concertation
PariSanteCampus@garant-cndp.fr

Antoine TESNIERE

Directeur



**parisanté
campus**

Conclusion

Les prochains rendez-vous

- **Atelier urbain sur le programme et le projet urbain, 7 octobre** (19h-21h), mairie du Vème arrondissement (21 place du Panthéon, 75005 Paris)
- **Webinaire sur les enjeux de sécurité de la donnée de santé, 12 octobre** (19h-21h)
- **Webinaire sur les projets de formation, 14 octobre** (19h-21h)

Merci pour votre participation !

