

# Application BASTRI

## Fiches Equipes

### EPIONE (SR0839UR)

E-Patient : Images, données & mOdèles pour la médeciNe numérique  
EPIONE (SR0816XR) □ EPIONE

**Statut:** Décision signée

**Responsable :** Nicholas Ayache

**Mots-clés de "A - Thèmes de recherche en Sciences du numérique - 2023" :** A3.3. Analyse de données et de connaissances , A3.4. Apprentissage et statistiques , A4.3. Cryptographie , A4.4. Sécurité des équipements et des logiciels , A4.8. Technologies pour la protection de la vie privée , A5.2. Visualisation de données , A5.3. Analyse et traitement d'images , A5.4. Vision par ordinateur , A5.6. Réalité virtuelle, réalité augmentée , A5.9. Traitement du signal , A6.1. Outils mathématiques pour la modélisation , A6.2. Calcul scientifique, analyse numérique et optimisation , A6.3. Interaction entre calcul et données , A8.3. Géométrie, Topologie , A9. Intelligence artificielle , A9.2. Apprentissage , A9.3. Analyse de signaux (vision, parole, etc.) , A9.6. Aide à la décision , A9.7. Algorithmique de l'intelligence artificielle , A9.9. IA distribuée, multi-agents , A9.10. Approches hybrides de l'IA

**Mots-clés de "B - Autres sciences et domaines d'application - 2023" :** B2.2. Physiologie et pathologies , B2.3. Epidémiologie , B2.4. Thérapies , B2.6. Imagerie biologique et médicale , B2.6.1. Imagerie cérébrale , B2.6.2. Imagerie cardiaque , B2.6.3. Imagerie biologique

**Domaine :** Santé, biologie et planète numériques  
**Thème :** Neurosciences et médecine numériques

**Période :** 01/05/2018 -> 31/12/2027  
**Dates d'évaluation :** 15/05/2022

**Etablissement(s) de rattachement :** <sans>  
**Laboratoire(s) partenaire(s) :** <sans UMR>

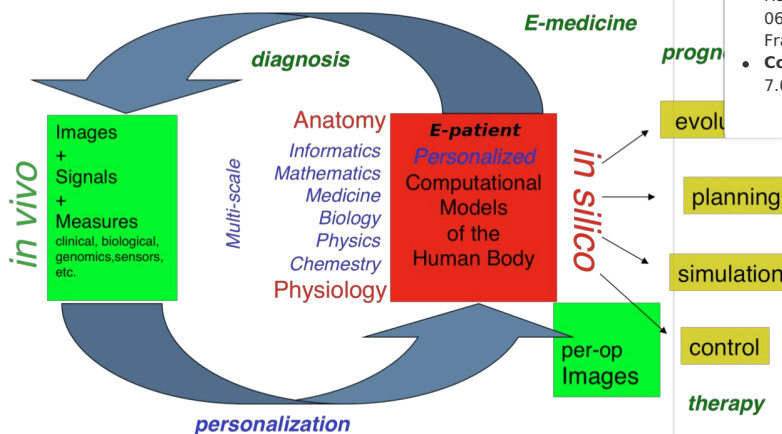
**CRI :** Centre Inria d'Université Côte d'Azur  
**Localisation :** Centre Inria d'Université Côte d'Azur  
**Code structure Inria :** 041159-1

**Numéro RNSR :** 201822641L  
**N° de structure Inria:** SR0839UR

### Présentation

## Description

Nous contribuons au développement du patient numérique (*e-patient*) pour la médecine numérique (*e-médecine*).



- L'**e-patient** (ou patient numérique) est un ensemble de modèles informatiques du corps humain capables de décrire et de simuler l'anatomie et la physiologie des organes et tissus, à différentes échelles,

### Contact

- **Responsable :** Nicholas Ayache
- **Tél :** +3.34.92.38.76.61
- **Secrétariat Tél :** +3.34.92.38.76.60

### En savoir plus

- Site de l'équipe
- Site sur [inria.fr](http://inria.fr)
- Site du responsable
- Derniers Rapports d'Activité : 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023

### Documents sur la structure

- Intranet
- Privés

### Décisions

- 12840 (02/05/2018) : création
- 15197 (14/09/2022) : prolongation
- 16555 (31/10/2023) : prolongation

### Localisation

- **Adresse postale :** Centre Inria d'Université Côte d'Azur  
Route des Lucioles - BP 93  
06902 Sophia Antipolis cedex  
France
- **Coordonnées GPS :** 43.616, 7.068

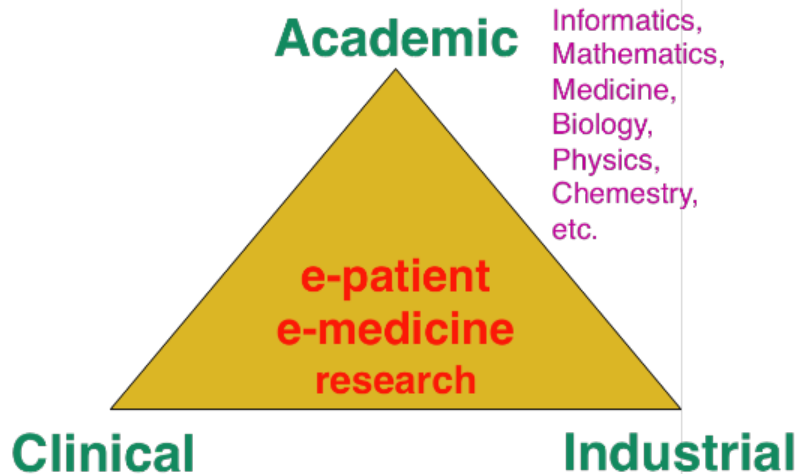
pour un individu ou une population. C'est un cadre permettant d'intégrer et d'analyser de manière cohérente les informations hétérogènes mesurées sur le patient à partir de sources disparates: imagerie, biologique, clinique, capteurs,....

- **L'e-médecine** (ou médecine numérique) est définie comme les outils informatiques appliqués au patient numérique pour aider le médecin et le chirurgien dans leur pratique médicale, pour évaluer le diagnostic/pronostic et pour planifier, contrôler et évaluer la thérapie.

Les modèles qui régissent les algorithmes conçus pour les e-patients et l'e-médecine proviennent de différentes disciplines: informatique, mathématiques, médecine, statistique, physique, biologie, etc. Les paramètres de ces modèles doivent être ajustés à un individu ou à une population en fonction des images, signaux et données disponibles. Cet ajustement est appelé *personnalisation* et nécessite généralement la résolution de problèmes inverses difficiles. Le tableau d'ensemble de cet édifice a été présenté au Collège de France lors d'une **leçon inaugurale** et une série de **cours** et de **séminaires**, suivis par un atelier international.

## Organisation

L'organisation de la recherche dans notre domaine repose sur un triangle vertueux. D'un côté, la recherche académique a besoin de collaborations pluridisciplinaires associant l'informatique et les mathématiques à d'autres disciplines: médecine, biologie, physique, chimie... D'un autre, un partenariat clinique est nécessaire pour aider à définir les questions pertinentes, accéder aux données cliniques et évaluer cliniquement toute solution proposée. Sur un troisième sommet, un partenariat industriel peut être mis en place pour l'activité de recherche elle-même ou pour transformer une solution proposée en un produit validé.



Nous choisissons ainsi nos orientations de recherche dans un cercle vertueux: nous examinons les problèmes difficiles soulevés par nos partenaires cliniques ou industriels, puis nous essayons d'identifier des catégories de questions fondamentales/théoriques associées à leur résolution. Nous étudions ces questions qui peuvent en retour promouvoir de nouvelles applications.

### Axes de recherche

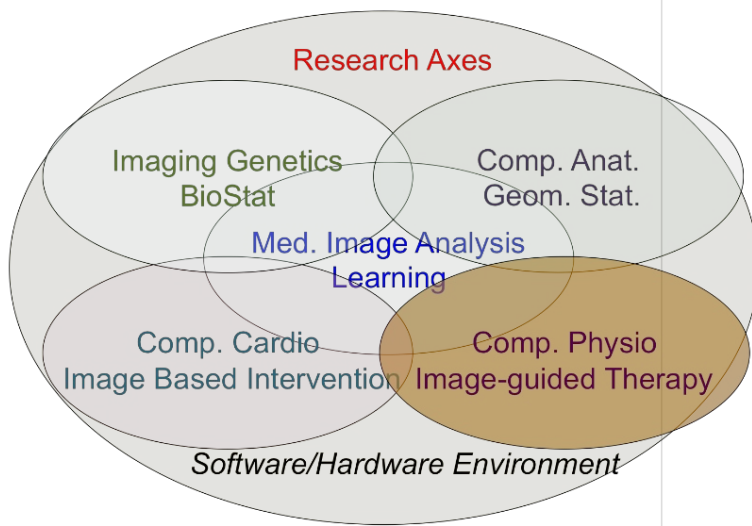
#### Axes scientifiques:

1. Analyse d'images biomédicales et apprentissage automatique
2. Imagerie et Phénomique, Biostatistique
3. Anatomie computationnelle, géométrie statistique
4. Physiologie computationnelle et thérapie guidée par l'image
5. Cardiologie computationnelle et intervention cardiaque basée sur l'image

#### Axes technologiques:

1. Plate-forme logicielle pour l'analyse et la simulation d'images médicales
2. Infrastructure pour la science des données biomédicales à grande échelle

Les axes choisis ont des intersections non nulles, et les progrès réalisés dans un axe peuvent contribuer à la progression des autres axes.



## Relations industrielles et internationales

### Industrielles

- Dosisoft
- ExactCure
- General Electric Healthcare
- InHeart
- Median Technologies
- Mauna Kea Technologies
- Microsoft Research
- Oticon Medical
- Philips Healthcare
- Quantificare
- Siemens Healthineers
- Therapanacea
- Therapixel

### Cliniques

- Guy's and St Thomas' Hospitals, London, UK
- Necker Hospital, Paris, France
- IHU Pitié-Salpêtrière Hospital, Paris, France
- Gaslini Hospital, Genova, Italy
- Great Ormond Street Hospital, London, UK
- IHU Strasbourg & IRCAD, Strasbourg, France
- IHU Bordeaux & CHU Haut Leveque, Bordeaux, France
- Mayo Clinic
- CAL & Nice Hospitals

### Academiques

- MIT
- Harvard Medical School
- King's College London, Division of Imaging Sciences, London, UK
- Universitat Pompeu Fabra, Physense, Barcelona, ES
- University College London, Centre of Medical Image Computing, London, UK
- LONI, University of California, Los Angeles, USA
- CREATIS, Lyon, France