

FRIDAY 02.10.2017  
01:03:32.500  
HR MIN SEC MS

**Chaire**

# Intelligence Artificielle en Santé

Pr. Guillaume Assié • Pr. Stéphanie Allasonnière





Aujourd'hui, l'impact de l'Intelligence Artificielle se mesure dans de nombreux domaines dont celui de la santé qui se doit de prendre en compte ce virage technologique et innovant.

Les technologies de numérisation massive de la Santé et d'analyse de ces données se développent rapidement et inéluctablement. Une révolution est en marche. L'implication des professionnels de Santé est indispensable pour promouvoir l'innovation, en valider la pertinence, l'intégrer et défendre les valeurs éthiques propres au Soins.

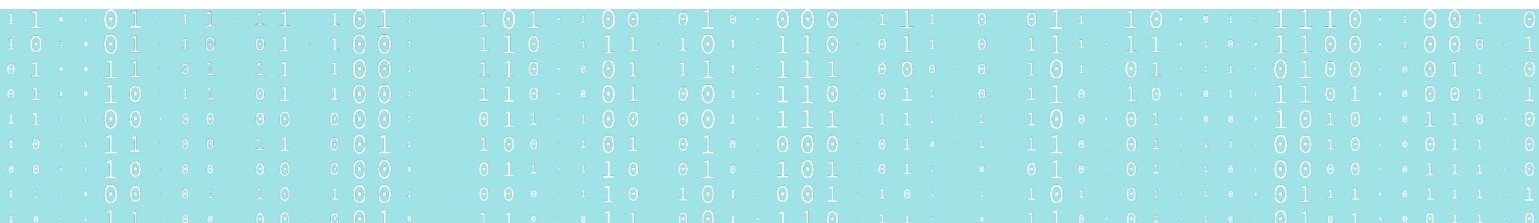
## Une chaire interdisciplinaire en IA, la première lancée en France

La chaire d'Intelligence Artificielle en Santé vise à promouvoir l'intelligence artificielle en Santé, principalement par l'enseignement auprès des professionnels de Santé et des professionnels hors Santé dont les recherches et valorisations se focalisent sur des questions de Santé.

Implantée au sein de l'UFR de médecine d'Université Paris Cité, ses membres et contributeurs universitaires sont au cœur des problématiques de soins, au plus haut niveau.

Le « leitmotiv » de la chaire est l'INTERDISCIPLINARITÉ :

- **dans le soin** : aucun acteur ne doit rester en marge de cette évolution rapide. Au sein de la Faculté de Santé d'Université Paris Cité, outre la médecine, sont également représentées la pharmacie, l'odontologie et les disciplines paramédicales. Leurs enseignants et étudiants doivent être partie prenante de cette initiative.
- **dans les aspects mathématiques et informatiques** : les modèles et algorithmes développés pour répondre à une question de santé doivent être compris et acceptés. Pour cela, une réelle interaction et un échange permanent doivent se mettre en place pour guider les modèles afin de favoriser l'adhésion.
- **dans les aspects éthiques, juridiques, managériaux et entrepreneuriaux.**



## Une progression fulgurante de l'IA dans nos vies

C'est en 1952 qu'est posé le principe d'Intelligence Artificielle (IA) avec Arthur Samuel Lee qui programme un ordinateur pour jouer aux échecs. En 1959, il introduit le concept de Machine Learning.

Les années suivantes voient l'apparition des systèmes experts qui permettent de reproduire les systèmes cognitifs d'une personne dans un domaine précis.

Au début des années 2000 et avec l'avènement d'Internet, les données en accès libre puis les GPU, l'IA connaît un véritable décollage et des domaines comme l'imagerie bénéficient fortement de cet impact.



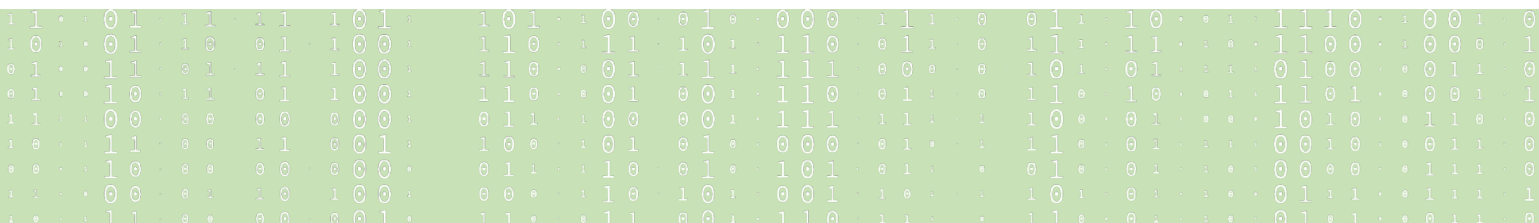
## Des promesses multiples en médecine grâce à l'IA

Grâce au numérique, la médecine est sur des voies nouvelles et touche aussi bien les professionnels de santé que les patients mais également les donneurs d'ordres et tous les acteurs qui accompagnent et interviennent tout au long du parcours patient. L'intégration de l'IA dans le quotidien de notre santé doit se co-construire avec tous les acteurs de la filière.

Les progrès de l'IA permettent d'obtenir des diagnostics anticipés et plus détaillés sur des pathologies spécifiques mais également de personnaliser les traitements. Grâce au big data, on collecte des données en grande quantité de manière plus simple. Un des défis est d'exploiter l'ensemble de ces données tout en les protégeant. L'IA interroge donc aussi bien la responsabilité, que le juridique et l'éthique. Traiter de la gouvernance des données en établissements de soins (que ce soit en termes de production ou d'utilisation) s'inscrit donc désormais comme une nécessité.

## L'IA, un champ de recherche en pleine croissance

Les applications de l'IA sont notamment utilisées dans l'amélioration et l'optimisation du soin : chirurgie contrôlée/assistée, prothèses augmentées et intelligentes, suivi des patients à distance, optimisation des techniques d'imagerie, traitement personnalisé par croisement des données, création de jumeaux numériques pour une médecine de précision, anticipation d'un comportement pour poser un diagnostic, essais cliniques optimisant les recrutements et remplaçant les bras contrôles par des patients synthétiques.



Pour évoluer dans cet environnement complexe, les chercheurs et développeurs mettent en place des projets transdisciplinaires impliquant des experts en mathématiques et en informatique, capables de manipuler des algorithmes toujours plus complexes.

Des spécialistes du droit, de l'éthique et de la philosophie s'assurent du respect du cadre éthique, réglementaire et juridique du périmètre des solutions envisagées. Des experts du développement commercial de ses solutions permettent une valorisation de la recherche.



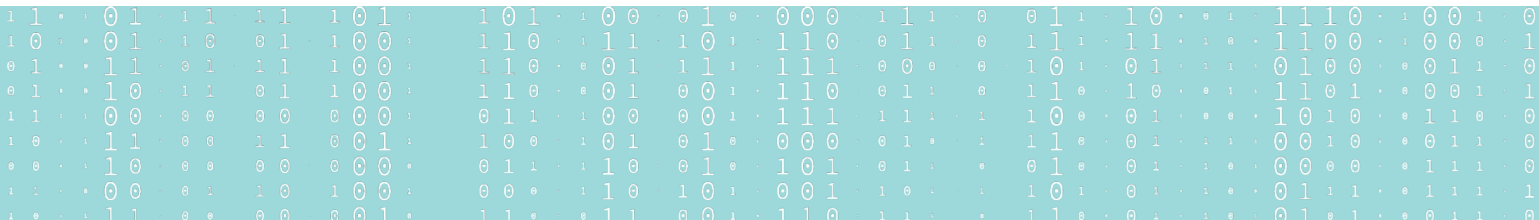
## FORMER

L'IA modifie les pratiques, il est donc urgent de l'intégrer en formation. Pour cela, la chaire est à l'initiative d'un DU et de plusieurs masterclasses.

### A. Diplôme universitaire (DU) Intelligence Artificielle (IA) en Santé

Considérant la nécessité d'acculturation et le besoin de formation sur les applications de l'intelligence artificielle en santé, le DU Intelligence Artificielle en Santé propose un programme de 90 heures (de janvier à juin) d'enseignement articulées autour de quinze modules balayant les principaux impacts de l'IA appliqués à la santé.

Monté par le binôme mathématicien/clinicien composé du **Pr. Stéphanie Allassonnière** et du **Pr. Guillaume Assié**, le DU Intelligence Artificielle en santé a pour objectif de donner une culture générale en IA appliquée à la Santé. Le spectre des connaissances est large, portant de connaissances techniques en mathématiques et informatique, allant jusqu'aux aspects réglementaires, éthiques et managériaux, en passant par toutes les déclinaisons possibles des technologies de l'IA pour la Santé.

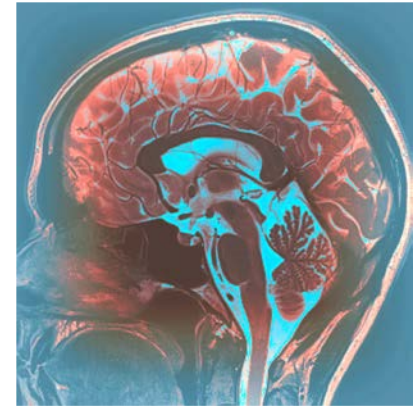




## B. MasterClass imagerie



Ce programme s'adresse essentiellement aux internes et chefs de clinique de radiologie imagerie médicale ayant déjà suivi les modules fondamentaux de DES, notamment l'instrumentation avec tous les principes de la genèse d'une imagerie médicale. Elle est cependant ouverte à tout professionnel radiologue hospitalier ou de ville. Cette formation s'appuie sur les techniques mathématiques et a pour objectif de clarifier le positionnement et les enjeux de l'IA en radiologie. Cette formation s'inscrit pleinement dans la dynamique de la formation d'Université Paris Cité, où la pluridisciplinarité des enseignements est encouragée.

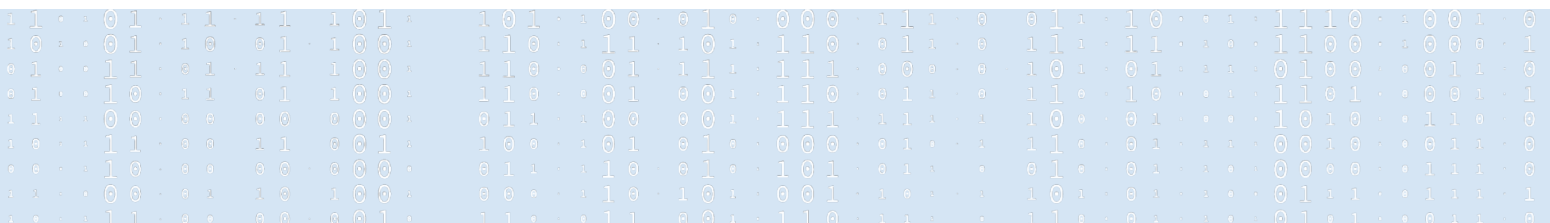


## C. MasterClass IA en santé et loi bioéthique

L'épidémie de COVID-19 a bousculé nos vies. Les mesures de distanciation ont promu, à marche forcée, l'émergence des technologies numériques. Le monde physique s'est virtualisé, faisant d'avantage émerger les « big data » et l'enjeu de leur traitement. En Santé plus que dans tout autre domaine, le respect de la personne humaine, de ses valeurs, et des lois est cardinal. Comment intégrer ces nouvelles technologies, notamment l'intelligence artificielle, dans le respect de ces valeurs ? En 2022, une série de MasterClass d'Université Paris Cité propose d'aborder ces questions en profondeur. Le format est celui d'un enseignement de haut niveau, multidisciplinaire, concentré sur trois jours, autour d'un thème unique.

## D. Le Master MVA Mathématiques/Vision/Apprentissage « track » Santé

En coopération avec la chaire d'Intelligence Artificielle en Santé, le master M2 MVA (Mathématiques, Vision, Apprentissage) et piloté par le département de mathématiques de l'ENS Paris Saclay, est un master unique en France depuis sa création en 1996. Il forme chaque année près de 200 étudiants des universités et des grandes écoles aux métiers de Recherche, Développement et Innovation pour les organismes et entreprises publics et privés dans le domaine des mathématiques appliquées au traitement des données, des images et des signaux. Une spécialisation « santé » est proposée permettant aux étudiants de suivre des enseignements dont les contenus sont en lien avec des recherches et développements pour la Santé. Sans être un cursus obligatoire, il permet aux étudiants de les guider dans le choix et leurs unités d'enseignement. Ce parcours est piloté par le **Pr. Stéphanie Allasonnière** en lien avec le **Pr. Nicolas Vayatis**, directeur du Master 2 MVA.



## RECHERCHER ET COLLABORER

Dans le cadre de la chaire, des interactions scientifiques se sont naturellement développées, conduisant à des collaborations scientifiques efficaces et nombreuses.

Un projet récemment financé est CDE.AI, dans le cadre du plan maladies rares, et qui met en avant le NLP (Natural Language Processing) pour l'extraction automatisée des données cliniques des patients atteints de maladies rares en France, en lien avec la base de données nationale maladies rares. Le **Pr. Guillaume Assié** est responsable de ce projet avec le **Dr. Anne-Sophie Jannot**. Les développements NLP impliquent aussi la participation de **Nicolas Garcelon** (Institut Imagine) et **Xavier Tannier** (Limics) et la BNDMR (Banque Nationale de Données de Maladies Rares). Dans ce cadre, le **Pr. Marie-France Mamzer** est responsable d'une évaluation éthique.

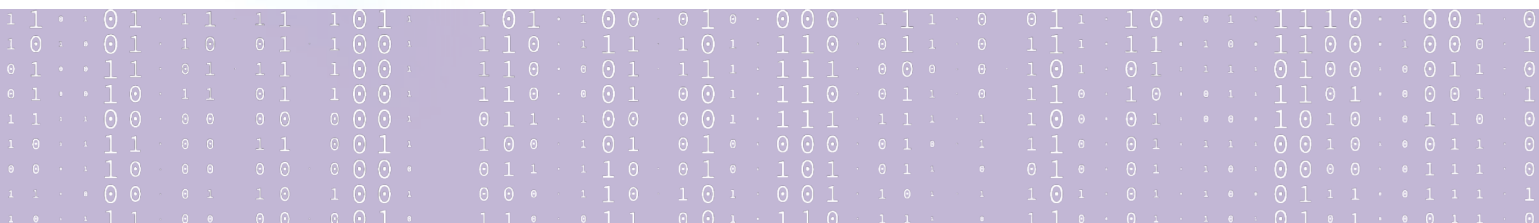
Le suivi des populations est un défi dans de nombreux domaines tels que la santé publique ou l'écologie. Dans ce projet, nous proposons des méthodes pour modéliser et surveiller les distributions de populations dans l'espace et le temps, afin de construire un système d'alerte pour l'évolution spatio-temporelle des données. La modélisation est basée sur les modèles statistiques de mélanges mêlant à la fois les informations géographiques ainsi que d'autres variables possiblement quantitatives ou qualitatives. Il a déjà été proposé de nouvelles versions de l'algorithme Expectation-Maximization pour mieux estimer à la fois le nombre de clusters et leurs paramètres dans le cas de mélanges de lois normales. L'équipe a combiné ensuite ces algorithmes avec un modèle statistique temporel, permettant de détecter les changements dynamiques dans les distributions de population. Il s'agit maintenant de complexifier le modèle existant afin de prendre en compte d'autres variables en particulier qualitatives.

## INFORMER

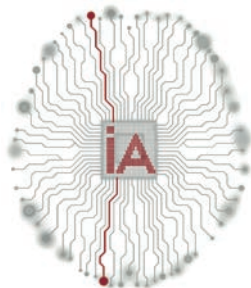
Un rapport d'activités annuel est adressé aux mécènes et des échanges sont organisés durant les sessions d'enseignements. Ils sont également conviés à tous les événements organisés autour de la chaire ainsi que de ceux de la Fondation Université Paris Cité.

Des collaborations fructueuses existent avec Bpifrance et ses partenaires au sein de la communauté en santé numérique, mais aussi avec Amgen France et de ses partenaires dans le cadre des Innovation Days.

Les alumni reçoivent la newsletter de la chaire et sont invités à l'ensemble des événements.



## LES PORTEURS DE PROJET



### **Pr. Guillaume Assié**

#### **Directeur de la Chaire IA en Santé**

Professeur en Endocrinologie à la faculté de médecine d'Université Paris Cité.  
Spécialisé dans l'analyse bio-informatique des données de génomique.

### **Pr. Stéphanie Allassonnière**

#### **Directrice adjointe de la Chaire IA en Santé**

Professeure de mathématiques appliquées à la faculté de médecine d'Université Paris Cité.  
Directrice adjointe à la santé de l'institut PR[AI]RIE.  
Spécialisée en modélisation des données de santé pour l'aide au diagnostic ou à la prise en charge des patients.

### **Dr. Laurent Marchand**

#### **Secrétaire général de la Chaire IA en Santé**

Ancien pharmacien de l'industrie, spécialisé en droit de la propriété industrielle et diplômé de l'ESSEC.

## LES AUTRES ACTEURS DU PROJET



**Le comité de pilotage de la Chaire IA en Santé**, composé d'enseignants chercheurs d'Université Paris Cité, fixent les axes stratégiques du développement de la Chaire. Des personnalités extérieures sont également invitées pour participer aux échanges.

**Université Paris Cité**, dont le champ d'action en termes d'enseignement et de recherche ne connaît que peu d'équivalent en France et en Europe. La Faculté de Santé étant la plus grande de France. Les relations étroites et nombreuses avec l'AP-HP permettent des synergies inédites sur tous les plans.

**Fondation Université Paris Cité** met en relation les mécènes et la Chaire IA en Santé. Outre le soutien financier, les interactions avec les développeurs de solutions apportent un regard nouveau sur les technologies s'appuyant sur l'IA.

## À propos d'Université Paris Cité

Université de recherche intensive pluridisciplinaire, Université Paris Cité se hisse au niveau des établissements français et internationaux les plus prestigieux grâce à sa recherche de très haut niveau, ses formations supérieures d'excellence, son soutien à l'innovation et sa participation active à la construction de l'espace européen de la recherche et de la formation.

64 000  
Étudiants



21  
Écoles  
doctorales



7 250  
Enseignants-  
chercheurs

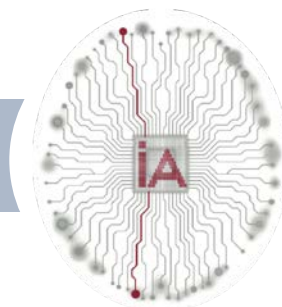


138  
Laboratoires  
de recherche



En savoir + : [u-paris.fr](http://u-paris.fr)

En savoir + : [u-paris.fr/ia-sante/chaire/](http://u-paris.fr/ia-sante/chaire/)



## À propos de la Fondation Université Paris Cité

Soutenir et développer l'impact sociétal de notre université est la mission première de la Fondation Université Paris Cité. Les partenaires et mécènes de la Fondation contribuent par leur soutien à accélérer la recherche, dynamiser l'économie et diffuser les savoirs. Ceci afin de transformer notre monde et de le préparer aux grands bouleversements qui le touchent.

**Gérard Friedlander**

Délégué général

[gerard.friedlander@u-paris.fr](mailto:gerard.friedlander@u-paris.fr)

01 57 27 89 73

**Mickaël Ouazzani**

Directeur de campagne

[mickael.ouazzani@u-paris.fr](mailto:mickael.ouazzani@u-paris.fr)

01 57 27 89 74