

**Présidence****Vice-présidence CR****Philippe PAREIGE****Direction Générale des services**

Affaire suivie par :

Victorine MENDY

Responsable des Instances

02.35.14.67.69

[secretariatcr@univ-rouen.fr](mailto:secretariatcr@univ-rouen.fr)**Direction de la recherche et de la valorisation**

Affaire suivie par :

Zolira ROMANSKI

[zolira.romanski@univ-rouen.fr](mailto:zolira.romanski@univ-rouen.fr)**Commission de la Recherche****20 septembre 2024 - URN****Décision n°CR-2024-2**

À l'ouverture de la réunion, le quorum est atteint par 23 votants dont 7 membres représentés.

**Retour d'évaluation du laboratoire AIMS<sup>1</sup>**

- Vu la note en annexe

*Suite au retour d'évaluation du laboratoire AIMS, proposition de création d'une unité de recherche*

<i>Pour</i>	22
<i>Contre</i>	0
<i>Abstention</i>	0

**La commission de la recherche approuve la création de l'unité de recherche AIMS**

Fait à Rouen, le 20 septembre 2024

Le président de l'Université de Rouen Normandie

  
Laurent YON

<sup>1</sup> Analyses Intégrée Multimodale en Santé

# Analyse Intégrée Multimodale en Santé (AIMS)

## Projet d'équipe de recherche en santé

### Université de Rouen Normandie – UFR Santé Rouen

Coordinateur : Pr. Pierre Vera - Co-responsables : Pr. Soumeya Bekri – Pr. Stefan Darmoni

Cette évaluation concerne la **création d'une équipe de Recherche** interdisciplinaire dédiée à la **génération et la valorisation de données biomédicales multimodales** au travers de projets novateurs pour une prise en charge personnalisée des patients. Cette stratégie s'insère dans les concepts novateurs de **médecine « One Health »**, de **médecine 5P** (prédictive, préventive, personnalisée, basée sur les preuves et participative) et de **médecine de précision**.

Un comité d'évaluation a été constitué, impliquant les personnes suivantes :

- Marc CUGGIA, Professeur des Universités - Praticien Hospitalier en informatique médicale, Université de Rennes
- François CARBONNEL, Maître de Conférences des Universités en Médecine Générale, Université de Montpellier
- François MAILLOT, Professeur des Universités - Praticien Hospitalier en médecine interne, UMR Inserm U1253 « iBraiN », UFR de Médecine, Université de Tours
- Carole LINSTER, Professeur Associé et Investigateur Principal au Luxembourg Centre for Systems Biomedicine, Université du Luxembourg
- Françoise BODERE, Médecin Nucléaire, Présidente de la sous-section CNU 43-01 (Biophysique et médecine nucléaire), co-responsable d'une équipe INSERM, responsable RHU et Chef de service de Médecine Nucléaire à Nantes
- Renaud De CREVOISIER, Radiothérapeute, responsable d'une équipe de recherche INSERM/université de Rennes 1, Laboratoire du Traitement du Signal et de l'Image

François MAILLOT accepte la présidence du comité d'évaluation.

L'évaluation des équipes a lieu en visio-conférence le 3 juin 2024.

Cette équipe de recherche sera constituée de 3 groupes provenant de trois unités labellisées, animant 3 thématiques complémentaires :

1 • Le groupe **biologie** (SML – Systems Medicine Lab) a une expertise dans la génération, l'analyse des **données omiques** et l'exploration des réseaux moléculaires associés aux caractéristiques cliniques des patients grâce à des outils de biologie des systèmes.

2 • Le groupe **imagerie** (QuantIF – Quantification en Imagerie Fonctionnelle) se concentre sur l'optimisation et l'analyse des **images médicales**, fonctionnelles et moléculaires pour prédire par imagerie multimodale la réponse aux traitements médicaux (radiothérapie, chimio-immunothérapie...) et la survie chez les patients atteints de cancers et de pathologies inflammatoires. En combinant ces données radiologiques avec les données cliniques et biologiques, ils cherchent à améliorer la précision

du diagnostic, à prédire la réponse au traitement et à guider les interventions médicales, grâce notamment à la construction **d'études cliniques** prospectives.

3 • Le groupe de recherche en **santé numérique** (RecSan) est composé d'experts en **science des données**, en apprentissage automatique et en analyse de données en santé. Ils possèdent une expertise dans la constitution et la gestion d'entrepôts de données de santé et l'indexation sémantique assurant ainsi une infrastructure robuste pour le stockage, la confidentialité, et l'accès sécurisé aux données de santé multimodales. Ce groupe intègre également des professionnels du département de **médecine générale** (projets SaNuRN et P4DP), la **médecine du travail** (travaux sur la recherche d'information) et du **Medical Training Center** (recherche et formation en simulation numérique en santé).

Le rapprochement de ces 3 groupes permettra d'envisager un **projet ambitieux de recherche multidisciplinaire**, visant à poursuivre des axes de recherche propres aux trois groupes mais surtout à créer des synergies, notamment à travers de **nouvelles études multi-omiques**, en intégrant des données cliniques, biologiques et d'imagerie, en oncologie en particulier et également des **données synthétiques**. La **formation (par et à la recherche)** apparaît également majeure dans le projet.

## Bilan des 5 années passées

Le bilan démontre l'excellence de l'équipe, les 3 groupes à son origine apparaissant complémentaires.

L'équipe comprend **47** personnes, dont **17 HDR** (dont 2 en juin 2024) et **24 universitaires** (10 PU-PH, 1 PU-MG, 1 PAU médecin, 1 PAU pharmacien, 1 PAU ingénieur, 1 PU61, 4 MCU-PH, 1 PHU, 1 MCU61, 3 AHU/CCA). Il y a à ce jour 4 discussions de rattachement (2 PU-PH, 1 PAU, 1 PH).

Cette équipe a réalisé un **nombre important d'encadrements** avec **18 PhD**, **3 HdR**, **4 post-doc**, **69 thèses d'exercice** (66 med. et 3 pharm.) et **32 mémoires** de DES.

La production scientifique est importante. En termes de **publications**, les 3 groupes totalisent, sur les 5 dernières années, **406 publications internationales** référencées (dont 40% de Q1), ainsi qu'un brevet et 13 dépôts logiciels. Ce bilan est impressionnant, avec cependant un **déséquilibre entre les 3 groupes**, 110 pour SML, 231 pour QuantIF et 65 pour RecSaN. Si l'on tient compte de la taille des groupes, on peut cependant relever une productivité importante du groupe SML, comptant le moins de personnel (~16 publications par membre de groupe SML, ~13 par membre de groupe QuantIF, ~3 par membre de groupe RecSaN). On note par ailleurs 99 conférences invitées et 85 communications internationales.

Les **contrats et financements** obtenus par les 3 groupes en 5 ans sont également impressionnants, représentant plus de 13.6 M€ pour 61 contrats, dont plus de 4 M€ de financements publics (INCA/DGOS/ANR), plus de 1 M€ de budget européen et plus de 6 M€ de financements industriels. Ici, il est intéressant de noter la complémentarité entre les groupes, avec notamment une majorité des fonds publics attirés par le groupe ReScan et une majorité des financements industriels attirés par le groupe SML. En complément, un projet React-EU de 14 600 K€ a été obtenu par le Pr Vera. Cette complémentarité dans les stratégies de financement pourra constituer une vraie force une fois que les groupes seront associés au sein de l'équipe AIMS.

Enfin, cette équipe s'intègre dans plusieurs **réseaux et** de nombreux **projets collaboratifs** académiques et industriels. On compte en particulier 16 partenaires industriels : Olea Medical, Siemens, General Electric, Mauna kea, Sanofi, ThermoScientific, Takeda, Pfizer, Guerbet, Aquilab, Vidal, Elsan, Cegedim, Alicante, Posos, Bioldege, Dedalus et une vingtaine de collaborations internationales témoignant de la visibilité de la future équipe.

**Au total, le bilan présenté est de grande qualité et la production scientifique de très bon niveau.**

## **Projet de l'équipe AIMS**

### **1) Organisation et gouvernance**

Dans le texte de projet original, il était proposé que la gouvernance sera assurée par les responsables des 3 groupes, se déclinant comme suit :

- Pr. Pierre Vera (pierre.vera@chb.unicancer.fr) : Coordinateur de l'équipe AIMS et responsable de l'équipe QuantIF
- Pr. Soumeya Bekri (soumeya.bekri@chu-rouen.fr), responsable du groupe SML, cheffe de département de biochimie métabolique du CHU de Rouen.
- Pr. Stefan Darmoni (stefan.darmoni@chu-rouen.fr), responsable du groupe RecSaN, responsable du département de santé numérique du CHU de Rouen

Dans une version révisée du projet et basée sur des commentaires reçus du comité d'experts au cours de la présentation du 3 juin 2024, il est proposé que Pierre Vera sera le directeur de l'équipe et que Soumeya Bekri et Stefan Darmoni deviennet en seront les co-directeurs.

Un bureau étendu à 12 membres est envisagé dans le projet révisé, avec la volonté de garder une parité femme/homme ainsi que la présence de « jeunes nommé(e)s » et comprenant :

- Le directeur et les 2 co-directeurs
- 3 membres nommés par les directeurs/co-directeurs issus de chaque groupe
- 3 membres élus issu de chaque groupe,
- 3 membres de droit :
  - Responsable de la médecine générale
  - Responsable du MTC
  - Responsable du de la thématique signal, image et automatique

Il est envisagé d'organiser une réunion scientifique mensuelle, une réunion de bureau mensuelle (ouverte à tous, mais droit de vote réservé aux membres du bureau), et des réunions des directeurs/co-directeurs selon besoin.

Ce schéma démontre une attention pour la promotion des plus jeunes.

Il n'est pas prévu pour l'instant d'unité de lieu pour cette équipe.

**Il pourrait être intéressant d'envisager un conseil scientifique.**

### **2) Intérêt global dans le paysage local, national et international**

AIMS s'intégrera parfaitement dans l'écosystème Rouennais, avec un soutien dépassant celui de l'UFR Santé, ce projet pluridisciplinaire inter-composante et inter-UFR apparaissant majeur pour l'université de Rouen. Ce projet s'intègre dans les stratégies des différentes institutions, particulièrement **fédérateur** puis qu'impliquant le CLCC et le CHU en lien fort avec le projet **d'Institut Normand de médecine de précision** dont AIMS sera une pièce centrale.

Ce projet porte une dimension d'enseignement très marquée, autour de la Santé numérique renforçant l'Axe Nice-Rouen déjà fort en Santé numérique et pouvant devenir un modèle français avec un potentiel d'innovation pédagogique fortement soutenue par l'université de Rouen.

**AIMS renforcera la place et la visibilité nationale** de Rouen en IA et Santé numérique, notamment par rapport aux grandes structures parisiennes. C'est un axe différenciant sur le plan régional notamment par rapport à Caen. Le symposium international sur la médecine de précision « Pathways to Precision Medicine » (P2M) créé par les Profs. Bekri et Tebani (2 éditions en 2019 et 2022 et prochaine édition en 2025) marque le rôle pionnier de Rouen dans ce domaine, et l'a déjà fait rayonner par-delà les frontières.

Si l'équipe est créée, un soutien fort est envisagé par l'université, avec la création de postes universitaires mais également à travers des dispositifs soutenant l'attractivité comme des Chaires. Ces dispositifs sont aussi proposés par la région et la métropole. Il existe aussi un soutien aux projets émergents par la Région et un soutien par des allocations doctorales.

**AIMS renforcera la place et la visibilité nationale de Rouen en IA et Santé numérique et représentera un atout majeur pour le futur d'Institut normand de médecine de précision avec des ambitions en recherche mais aussi pour la formation en lien avec le Medical Training Center.**

### **3) Cohérence globale, originalité, aspect différenciant**

**Le rapprochement des 3 groupes aux expertises complémentaires et la création de AIMS apparaissent cohérents et le projet scientifique présenté d'un très bon niveau.**

L'avènement des approches « omiques » offre une opportunité pour fournir de nouveaux outils efficaces pour le dépistage, le diagnostic, le traitement et la surveillance des maladies. La quantité croissante de flux de données multidimensionnelles d'origines multiples nécessite le développement de méthodes normalisées d'agrégation et d'analyse des données, en tirant parti de **l'intelligence artificielle** et des techniques de calcul émergentes, telles que l'apprentissage automatique, ainsi que des approches avancées de l'informatique dans le cloud pour le partage des données.

En unissant leurs forces et leurs compétences complémentaires, ces trois groupes visent à former une équipe de recherche multidisciplinaire avec 4 angles d'attaques : l'IA, la recherche clinique, le traitement d'image et la biologie des systèmes.

Plusieurs **projets communs** justifiant ce rapprochement ont déjà été identifiés. Les publications inter-groupes seront privilégiées. Celles-ci seront un indicateur important du succès de l'intégration de ces 3 groupes de recherche, qui jusqu'à présent ne semblent pas encore avoir beaucoup de publications communes.

**RTEP7 - panomics** par exemple, déjà financé et impliquant les groupes Quantif et SML, fait suite aux multiples projets RTEP menés par l'équipe de Pierre Vera sur la radiothérapie guidée par la TEP, projets valorisés par de nombreuses publications. Ce projet très pertinent évaluera l'intérêt de combiner les données cliniques, d'imagerie, de métabolomique et de protéomique avant, après 42Gy de radiothérapie pulmonaire et à 1 an de la fin de la chimio-radiothérapie chez les patients atteints d'un cancer pulmonaire localement avancé de stade III non opérable.

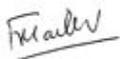
Concernant les projets propres du groupe Quantif, ils font suite logiquement aux projets historiques de l'équipe de Pierre Vera connue et reconnue au niveau national et international pour les essais cliniques évaluant la radiothérapie guidée par la TEP (essai RTEP1 à RTEP8) avec des publications dans des journaux de premier rang. Les autres projets apparaissent également pertinents et originaux, dans les domaines de la radiomique, la multimodalité, la segmentation d'image ou des imageries dynamiques/paramétriques en TEP. La promotion prochaine de Pierre Decazes sur un poste de PU-PH soutiendra ces programmes. La production scientifique du groupe SML, sa visibilité à travers de nombreuses publications et conférences invitées, son rôle en tant que Centre de Référence des Maladies Lysosomales et dans l'organisation de 3 symposiums internationaux sur la médecine de précision (P2M), et la nomination récente dans l'ordre national de la Légion d'honneur du Prof. Bekri témoignent du rôle important de ce groupe dans l'équipe AIMS. Etant donné la taille plus modérée de ce groupe (seulement 7 membres sur les 47 membres actuels de l'équipe) et le stade plus avancé de carrière pour la cheffe du groupe (Bekri), le comité d'experts était rassuré d'entendre qu'une candidature pour une Chaire d'excellence était en considération pour le groupe SML, et considère l'attribution d'une telle Chaire comme un facteur important de réussite du projet en supportant la durabilité de ce groupe.

**AIMS a un projet ambitieux, cohérent et original. Il faudra rester vigilant à ne pas se disperser et à garder des objectifs réalistes, d'autant qu'en plus des projets communs, chaque groupe garde des projets propres devant favoriser des synergies.**

#### **4) Perspectives à moyen terme (prochain contrat pluriannuel URN-MESR dans 3 ans)**

Dans un contexte qui paraît extrêmement favorable, les labellisations sont tout de même à prévoir. Les recrutements universitaires ainsi que la création de Chaires et autres dispositifs de soutien à l'attractivité ont déjà été abordés dans ce rapport ; il s'agit d'éléments-clé pour le développement d'AIMS à moyen terme. La question des promotions à venir (Pierre Decaze, autres ?) doit être abordée en détail.

Le 13 septembre 2024



**Pr François MAILLOT**

**Président du comité d'évaluation**