

Stage 2022-2023 Master 2 ou 3ème année d'école d'ingénieur

Dirigé par Mohamed Amine Benadjaoud et Stéphane Flamant.
Service de recherche en radiobiologie et en médecine régénérative
(SERAMED) de l'IRSN.

Contact: Benadjaoud Mohamed Amine mohamedamine.benadjaoud@irsn.fr.

Lieu :	IRS[N] Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire BP 17 92262 Fontenay-aux-Roses CEDEX
Unité :	PSE-SANTE/SERAMED/ Laboratoire de Radiobiologie des expositions Accidentelles (LRAcc)
Durée/Rémunération:	6 mois / 1200 euros par mois
Date de disponibilité :	A partir de Mars/Avril 2023

L'IRSN, Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial (EPIC) – dont les missions sont désormais définies par la Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TECV) – est l'expert public national des risques nucléaires et radiologiques. L'IRSN concourt aux politiques publiques en matière de sûreté nucléaire et de protection de la santé et de l'environnement au regard des rayonnements ionisants. Organisme de recherche et d'expertise, il agit en concertation avec tous les acteurs concernés par ces politiques, tout en veillant à son indépendance de jugement.

Titre : Apprentissage machine et inférence de réseaux pour l'analyse de données multi-omiques et multi-échelles. Application à la prédiction de sévérité de brûlures radiologiques.

Contexte :

L'exposition localisée à des doses élevées de rayonnements ionisants, consécutive à un accident d'origine industrielle ou médicale, ou à un acte de malveillance, conduit au développement d'une lésion cutanée, évoluant en une succession de vagues inflammatoires imprévisibles, associées à l'expansion progressive d'un processus fibro-nécrotique. Un diagnostic et un pronostic précoces du degré d'atteinte des victimes d'une irradiation accidentelle permettraient une prise en charge

Dans ce contexte, le laboratoire de Radiobiologie des expositions Accidentelles de l'IRSN (LRAcc) a mis en place au laboratoire un projet visant à identifier des indicateurs biologiques diagnostiques et pronostiques de la survenue et du degré de sévérité d'une lésion localisée radio-induite. Une approche multi-omique à large spectre a permis de quantifier les miRNA et métabolites sanguins et urinaires dans un modèle préclinique de brûlure radiologique chez la souris.

Missions :

Le stage proposé vise à mobiliser un ensemble d'outils de réduction dimensionnelle et d'apprentissage machine adaptés à la très grande dimension des données en présence. Les différentes techniques d'analyses seront conduites sur une base de données récemment acquise regroupant plusieurs conditions expérimentales. L'étudiant(e) se familiarisera tout d'abord avec les techniques de normalisation, de réduction dimensionnelle puis explorera différentes approches d'inférence de réseaux biologiques (ACP, PLS, modèles graphiques gaussiens, modèles à blocs stochastiques) et ce, dans le but de visualiser, intégrer et structurer les données à différentes échelles depuis l'intégration des données omiques jusqu'au score lésionnel en passant les paramètres physiologiques associés au degré de sévérité des lésions radiologiques. Les réseaux inférés par ces différentes approches seront comparés via des simulations Monte Carlo ainsi qu'aux signatures des grandes voies métaboliques déjà publiées dans des précliniques d'irradiation.

Intérêt du stage :

Ce stage permettra à l'étudiant d'acquérir de solides connaissances en statistique et en inférence de réseaux dans un contexte d'analyse de données multi-omiques et multi-échelles à fort développement méthodologique actuellement.

Profil recherché : Etudiant(e) en Master II de mathématiques appliquées ou dernière année d'école d'ingénieur avec un parcours à forte dominante mathématique.

Joindre impérativement à votre candidature un CV, une lettre de motivation ainsi qu'un relevé de note de l'année précédente et éventuellement de l'année en cours.