

## Thèse en biostatistique : Analyses d'associations entre exposome radiologique et pathologies

**Lieu de travail : Fontenay-aux-Roses (92), France**

**CDD : 3 ans**

**Prise de fonction : Décembre 2023**

### Employeur

L'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) est un établissement public à caractère industriel et commercial français (EPIC), expert français en matière de recherche et d'expertise dans les domaines de la sûreté nucléaire, du contrôle et de la protection des matières nucléaires et de la protection contre les rayonnements ionisants. Au sein de l'IRSN, les recherches menées par le Laboratoire d'Epidémiologie visent à améliorer, par le suivi épidémiologique de cohortes et d'analyses statistiques, les connaissances sur les effets sanitaires des rayonnements ionisants chez l'Homme, notamment dans le cadre d'expositions d'origine professionnelle, médicale ou environnementale. Ces recherches contribuent à la mission d'expertise de l'IRSN en matière de radioprotection de l'Homme. Site web : <http://www.irsn.fr>

### Sujet de thèse

Analyse statistique des associations entre expositions multiples aux rayonnements ionisants et à d'autres facteurs de risques et pathologies chroniques dans la cohorte CONSTANCES.

### Mission

L'ensemble de la population est exposé tout au long de sa vie à des niveaux variables aux rayonnements ionisants (RIs), via de multiples sources naturelles et anthropiques, que ce soit dans le cadre de l'environnement résidentiel ou de différentes activités (professionnelles ou autres). Si les effets cancérogènes des fortes doses de RIs sont bien établis, les effets d'expositions à de faibles doses (ex : < 100 milligrays) sur les risques de plusieurs pathologies chroniques demandent à être mieux documentés. Les associations potentielles entre risques de pathologies chroniques et co-expositions aux RIs et à d'autres facteurs de risques comme des polluants chimiques demandent également à être mieux documentées.

Les trois axes de recherche de la thèse seront déclinés de la manière suivante :

1. Reconstituer, pour 80 000 personnes de la cohorte CONSTANCES (gérée par l'UMS 011 Inserm/UVSQ/Uparis Cité/UP Saclay "Cohortes épidémiologiques en population »), les multi-expositions aux RIs à différents stades de la vie (doses aux organes, dues à des sources de RIs d'origines environnementales, médicales voire professionnelles), en finalisant des travaux initiés en ce sens dans le cadre du projet national CORALE, mené en collaboration entre l'IRSN et l'UMS 011. Il s'agira d'un important travail de data management et d'acculturation scientifique, en lien notamment avec différentes unités de l'IRSN.
2. Estimer les associations statistiques (et leurs incertitudes) entre ces doses de RIs intégrées sur la vie entière, des expositions à d'autres facteurs de risque potentiels (ex : tabac, alcool, etc..) et les risques de différentes pathologies chroniques (cancers, pathologies de l'appareil circulatoire, neurodégénératives...). L'utilisation de modèles de survie avec covariables dépendantes du temps et de techniques d'apprentissage statistique bayésien, permettant de

pallier certaines difficultés potentielles associées à l'existence d'un faible niveau de rapport signal sur bruit dans les données, pourront être envisagées.

3. Estimer les associations statistiques (et leurs incertitudes) entre d'une part, des co-expositions aux RIs et à des polluants chimiques, et d'autre part l'incidence de cancers. Des méthodes de machine learning, d'analyse de sensibilité globale ainsi que des modèles probabilistes spécifiques tels que, par exemple, les modèles de mélange par régression bayésienne sur profils d'exposition pourront être explorés pour caractériser l'effet sanitaire associé à des multi-expositions.

### Profil recherché

- Etudiant ayant validé un Master 2 de data science, biostatistiques, ou diplôme d'ingénieur équivalent.
- Compétences solides en modélisation probabiliste (ex : modèles de survie, modèles de mélange) et en apprentissage statistique (machine learning).
- Connaissances en statistique bayésienne
- Compétences solides en gestion de bases de données, idéalement en maîtrisant le logiciel SAS®.
- Compétences en programmation informatique à des fins d'apprentissage statistique (R, Python et/ou C++)
- Maîtrise du français et de l'anglais, très bonnes capacités rédactionnelles.
- Age limite : 26 ans (sauf dérogation exceptionnelle).

### Télétravail

Occasionnel

### Informations complémentaires

Pour candidater, envoyer votre CV, votre lettre de motivation à Olivier LAURENT ([olivier.laurent@irsn.fr](mailto:olivier.laurent@irsn.fr)), et Sophie ANCELET ([sophie.ancelet@irsn.fr](mailto:sophie.ancelet@irsn.fr)), laboratoire d'épidémiologie, Service de recherche sur les effets biologiques et sanitaires des rayonnements ionisants, Pôle Santé-Environnement, IRSN.

Date limite pour le dépôt des candidatures : lundi 8 mai 2023.

Rémunération mensuelle : 2 300 € bruts.

Accès au restaurant d'entreprise.

Prise en charge des frais d'inscription universitaire.