

ECORITME “ECOTOXICOLOGIE des Rayonnements Ionisants et Métaux traces”

IRSN/Cadarache

Objectif : La plateforme **ECORITME** représente la contribution française à une plateforme européenne émergente nommée “ERA: European Radioecology Alliance” lancée en Juin 2011 par 8 organisations européennes. **ECORITME** est spécialisée dans le domaine de l'écotoxicologie des métaux et rayonnements ionisants. Elle est soutenue par plusieurs lignes de recherches pour les 10 ans à venir et combine développements expérimentaux, développements analytiques, modélisation et traitements statistiques avancés. **ECORITME** offre des moyens uniques pour réaliser et améliorer l'évaluation du risque écologique pour des expositions chroniques à faibles doses de rayonnements ionisants et/ou métaux, seuls ou en mélange. Elle fait partie d'un consortium émergent du sud est de la France (Régions Languedoc-Roussillon & PACA) où les complémentarités existent déjà pour les modèles biologiques utilisés et pour l'étude des expositions complexes à des toxiques (depuis le milieu d'exposition jusqu'aux cibles moléculaires en incluant la dynamique de transformation, la biocinétique et les interactions en mélange) au travers du développement de modèles *in vitro* avancés et innovants ainsi que de méthodes analytiques (e.g., nanovecteurs).

Spécificités de la plateforme : **ECORITME** offre les services supports suivants :

(i) des outils et des connaissances en modélisation : relations spéciation-biodisponibilité, relations dose-effets, modèles d'exposition en mélange et d'effets, modèles PBPK, extrapolation de l'individu à la population, risque écologique ;

(ii) un plateau technique intégré (équipements analytiques, élevages d'organismes, laboratoires d'exposition). Ce plateau permet de réaliser des expériences en conditions contrôlées pour de nombreux modèles biologiques en utilisant ou non des traceurs radioactifs et/ou des rayonnements ionisants, et/ou des éléments chimiques tels que des métaux.

(iii) un outil unique avec l'équipement **MICADOLab** (irradiateur gamma externe chronique). Ce dernier permet d'explorer les relations dose gamma externe/effets en couvrant 6 ordres de grandeur de débits de dose dans un hall expérimental de grande échelle (50x7 m²). Un des champs d'application innovant d'un tel équipement est de parfaitement contrôler l'énergie délivrée et par conséquent de manipuler le statut redox de tout objet biologique.

Brève description des laboratoires d'exposition : **ECORITME** permet l'exposition contrôlée d'unités expérimentales depuis les micro-échelles aux grandes échelles, à de l'irradiation gamma externe et/ou des contaminations internes à des radionucléides alpha ou bêta seuls ou en mélange avec des métaux. La plateforme offre la possibilité d'utiliser de nombreux modèles biologiques tels que des algues unicellulaires, des plantes, des invertébrés et des poissons. Deux modèles biologiques sont utilisés préférentiellement pour des recherches mécanistiques et par ailleurs d'utilisation courante dans le domaine de la toxicologie humaine (le nématode *C.elegans* et le poisson *D. rerio*). Un phytotron et des chambres de croissance complètent la plateforme pour les recherches conduites sur les plantes et la réalisation d'expériences avec des sols contaminés. **ECORITME** représente 1200 m² de laboratoires (+ 1600 m² de zones techniques associées et de zones de traitement des déchets/effluents). Les laboratoires sont autorisés à héberger des expériences impliquant un large spectre de radionucléides (82 radioisotopes dont H³, C¹⁴, P³², Cs¹³⁷, Cd¹⁰⁹, Ag^{110m}, Am²⁴¹, Cr⁵¹, Fe⁵⁵, Hg²⁰³, isotopes du Pu, Am, U, Np) en accord avec la réglementation actuelle.

Équipements analytiques d'ECORITME: **ECORITME** est équipée pour développer et réaliser des caractérisations analytiques (bio)chimiques dans de nombreux types d'échantillons avec la métrologie multi-

élément, la métrologie radioactive, la caractérisation biochimique/génotoxique, l'imagerie/histologie. Dans la mesure du possible, les analyses sont miniaturisées par l'utilisation de microplaques. Les principaux équipements sont listés ci-dessous :

- **Quantification d'éléments traces et majeurs (dont les métaux)** : ICP-AES (Autosampler Optima 4300DV), absorption atomique-FIAS ; ICPMS Agilent 7500 Cx + Hydride generation system ; chromatographie ionique (Dionex CI 3000) ; HPLC ; Total Organic carbon (TOC) 5000 ; Fluorimètre Molecular device Gemini XS et spectrophotometer Spectramax 384 plus ; électrophorèse capillaire



- **Quantification de radionucléides et spéciation dans des matrices environnementales et biologiques** : 7 compteurs gamma, 2 compteurs de scintillation liquide à faible bruit de fond Quantulus, 1 système Flo-One pour la détection on-line de scintillation liquide, radiochimie et préparation des échantillons, HPLC couplée à l'ICP-MS, fluorescence en temps résolu.
- **Biochimie et génotoxicité** : 2 Z2 Coulter-Counters pour le comptage de cellules; VI-CELL XR pour analyser la viabilité ; systèmes pour les essais comètes et l'immunochimie (H2AX, MRE11, DNAPK); cytomètre de flux pour l'analyse de biomarqueurs d'immunotoxicité et caractérisation du stress oxydant.
- **Histologie/imagerie d'échantillons biologiques** : microscope à épifluorescence (NIKON Eclipse 600 & 400), microscope à transmission électronique (Tecnai 12 G2 Bio-Twin) avec sondes EDAX pour l'analyse élémentaire, ultra-microtome (UCT + EM-trim), cryo-microtome.

