

Nucléaire : énergie, environnement, déchets, société

Projet fédérateur Environnement

Annexe 1 : programme scientifique

Le projet NEEDS-Environnement fédère des équipes de l'ANDRA, du CNRS, d'EDF et de l'IRSN. Il fait partie des 7 projets fédérateurs regroupés au sein du Grand Défi Interdisciplinaire NEEDS (Nucléaire : énergie, environnement, déchets, société) prévu pour durer 5 années à partir de juin 2012. L'enjeu général de ce projet fédérateur est d'améliorer la connaissance des conséquences environnementales liées à la présence ou aux rejets de substances radioactives et de toxiques chimiques en lien avec les activités du cycle du combustible nucléaire (des anciens sites miniers aux stockages de déchets).

MOT-CLES : substances radioactives, rayonnements ionisants, toxiques chimiques, environnement, écosystèmes, écotoxicologie, biodiversité, observation, risques, transport, transferts, cycles biogéochimiques, marqueurs d'exposition et d'effet, capteurs, indicateurs, métrologie

THÈMES SCIENTIFIQUES:

Les thèmes scientifiques qui seront abordés par NEEDS-Environnement relèvent des prospectives de l'ANDRA, du CNRS, d'EDF et de l'IRSN. Les questions principales sont centrées autour de 4 grands objectifs :

- Déterminer les marqueurs biologiques et les indicateurs environnementaux les plus pertinents pour évaluer l'impact lié aux activités du cycle du combustible (ex : tests écotoxicologiques, biomarqueurs d'exposition ou d'effet, indices écologiques et de biodiversité,...)
- Améliorer la compréhension et la modélisation des mécanismes de transfert d'éléments liés aux problématiques du cycle nucléaire (^{14}C , ^3H , Cl, Se, I, B, U, Cs, Sr, Ra, Pu,...) entre et au sein des différentes composantes des écosystèmes et des milieux (sol, hydrosphère, atmosphère, biosphère). La prise en compte du fonctionnement des écosystèmes et du cycle biogéochimique des éléments majeurs et de la matière organique pourra notamment contribuer à l'amélioration de ces connaissances.
- Améliorer la compréhension et la modélisation des effets écotoxiques en lien avec l'exposition aux éléments ci-dessus (ex : exposition chronique à faibles doses à des mélanges, expositions successives, changement d'échelle biologique/écologique...).
- Développer la métrologie et l'analyse sur matrices environnementales : capteurs durables physiques ou biologiques, échantillonnage, spéciation des éléments, mesures bas niveau... Pour ce thème, la mise en évidence des verrous scientifiques devra être clairement précisée.

AXES TRANSVERSAUX :

NEEDS-Environnement ayant vocation à favoriser la conduite de recherches impliquant des équipes des différents partenaires ainsi que des projets interdisciplinaires, quatre axes transversaux prioritaires sont également mis en avant. Dans la mesure du possible, les propositions de recherche devraient être intégrées afin de répondre au mieux aux problématiques soulevées dans un ou plusieurs de ces axes qui sont :

- **La prise en compte des contextes multirisques dans les méthodologies d'évaluation de l'impact/risque associé à la présence ou aux rejets de**

contaminants (ex : approche multifactorielle des stress environnementaux (polluants, climats); critères de sensibilité environnementale).

- **Le développement d'approches intégrées des processus d'interactions et de réactivités multiples entre composantes des écosystèmes et les grands cycles biogéochimiques** (ex : modifications de réactivité (transport, transferts, spéciation, biodisponibilité) des contaminants par la matière organique naturelle et/ou interactions avec le cycle des éléments majeurs ; dynamique des processus gouvernant les flux de contaminants dans les milieux et à travers toutes les interfaces).
- **La prise en compte des changements d'échelles et/ou de dimensions inhérents à toute évaluation d'impact/risque environnemental** (ex : échelle spatiale, temporelle, échelle biologique/écologique, changement de dimension (éco)toxicologique, changement de contexte d'applications des connaissances et des outils : mono-stresseurs à pluri-stresseurs, approche multifactorielle, extrapolation *in natura* de concepts et modèles fondés sur des observations expérimentales en laboratoire ou sur un site atelier).
- **L'amélioration des outils et méthodes pour l'observation de l'évolution de l'environnement** (ex : intégration de l'évolution des forçages naturels pour améliorer la robustesse de l'interprétation des données d'observations, prise en compte des échelles de temps des processus/compartiments observés *i.e.* court terme-long terme).

Ces axes pourront être redéfinis, complétés ou modifiés au cours du programme en fonction de l'avancée des résultats obtenus.

OUTILS ET MOYENS :

Les projets pourront mettre en œuvre des approches variées et complémentaires en combinant autant que de besoin observations *in natura*, expérimentations en milieu contrôlé et/ou *in situ* ainsi que modélisation.

Ils pourront utiliser le réseau des plateaux techniques analytiques existants et/ou de banque d'échantillons, des dispositifs expérimentaux et des sites d'observations *in situ*. Ce dernier point concerne en particulier les sites de l'Observatoire Pérenne de l'Environnement, de la zone d'exclusion de Tchernobyl (tout particulièrement la plateforme expérimentale autour de la tranchée T22), les environs du site minier des Bois Noirs ainsi que les milieux/habitats/écosystèmes contaminés à la suite de l'accident de la centrale de Fukushima Daiichi.