**Contribution aux exercices de prospective 2020-2030**

**GT11 Energie nucléaire et environnement**

**1) Aperçu**

*Thème de recherche proposé :* Energie Nucléaire et Environnement

*Axe principal concerné :* Radioactivité et environnement

*Contributeur(s) (et affiliations) de la proposition :*

D.G. Biron (1), P. Chardon (2), V. Breton (2), G. Montavon (3)

(1) LMGE, Clermont-Ferrand

(2) LPC, Clermont-Ferrand

(3) Subatech, Nantes

*Email du contact de la proposition :* montavon@subatech.in2p3.fr

*Résumé (500 caractères max., incluant les espaces) :*

Labellisée au 1er janvier 2015, la Zone Atelier ”Territoires Uranifères” développe une démarche pluridisciplinaire confrontant les points de vue de biologistes, (radio)chimistes, géochimistes, géographes, écologues, physiciens et sociologues sur des questions que pose la vie dans des environnements caractérisés par une irradiation chronique d’origine naturelle (NORM : Naturally Occurring Radioactive Material) ou naturelle renforcée ((TE)NORM: Technologically Enhanced NORM). La ZATU constitue un site de recherche socio-écologique à long terme sans équivalent au niveau international sur ce sujet. De plus, la place du monde académique dans ce contexte souvent polémique lorsque l’on parle de « nucléaire » est clairement stratégique. Les objectifs de la ZATU pour le prochain quinquennat (2019-2023) s’inscrivent dans la continuité du précédent et s’articulent autour de cinq projets. Les recherches sont menées sur le site atelier de Rophin (ancienne mine d’uranium) ainsi que sur des sites observatoires situés à proximité correspondant à des sources minérales radioactives.

**2) Description de la question/problématique scientifique rattachée au thème (1 page) /**

*Contexte*

La production de connaissance sur les interactions entre l’uranium, l’environnement et le vivant, ainsi que l’anticipation des risques potentiels, sont une obligation légale depuis la circulaire Borloo de 2009 relative à la surveillance des anciennes mines d’uranium. La question des effets des (TE)NORM sur l’environnement est plus largement abordée au niveau de la plateforme ”ALLIANCE” du programme européen CONCERT en radioprotection ainsi que de l’« European Norm Association ». Au-delà des aspects scientifiques, la ZATU a également l’ambition d’associer l’ensemble des acteurs dans une démarche affranchie de l’historique de la mise en place de l’industrie nucléaire française. Pour cela, il est important de créer un espace de rencontre pour un dialogue entre tous les acteurs, quel que soit leur rôle sociétal, des associations de défense de l’environnement aux acteurs de l’industrie nucléaire. A l‘heure de la science citoyenne, le CNRS est particulièrement bien placé pour animer un tel débat en tant qu’organisme indépendant dont la recherche est avant tout à vocation fondamentale.

*Problématique et axes de recherche*



*Collaborateurs actifs et intéressés pour rejoindre la ZATU :*



*Instruments/Outils impliqués :*

Les activités de recherche combinent expérimentation sur le terrain (site atelier de Rophin, et observatoires : sources minérales) et dans les laboratoires impliqués.

**3) Les projet(s) de la ZATU (2019-2023) (1 page max.)**

Le schéma illustre les projets identifiés pour la période 2019-2023.



Deux projets (« cloud environnemental » et « capteurs ») sont associés à l’axe « instrumentation » de la ZATU. Les résultats vont contribuer à l’apport d’outils et de moyens importants nécessaire à la gestion et à la réalisation des autres projets. La mise en place de projets translationnels inter-axes, tels que Tiramisu, Représentation du Risque et Terroir, faciliteront les échanges et permettront une meilleure visibilité des actions.

Le projet translationnel TIRAMISU (“BiodiversiTy In RAdioactive MIneral SoUrces”) est un nouveau projet associé aux sites observatoires de la ZATU, c’est-à-dire les sources minérales. Leurs caractéristiques rendent possible l’étude de la vie (ex. : microorganismes telles les diatomées, espèces modèles, pour déterminer la qualité d’un habitat aquatique) en présence de radioactivité à l’échelle des faibles doses. Les résultats de ce projet, comparés à ceux obtenus sur le site anthropisé de Rophin (milieu aquatique), permettront d’appréhender les notions d’évolution/adaptation et d’impact. Le projet TERROIR (« TransfER/tRanspOrt of (radio)elements and their Impact/risk on the environment of the Rophin site ») s’appuie sur des acquis du premier quinquennat et se concentre sur le transfert/transport des (radio)éléments et leur impact/risque sur l’environnement du site instrumenté de Rophin. Enfin, le projet « Représentation du RISQUE » s’intéresse à la notion de risque (qui dépasse le risque physique) et intègre les autres paramètres d’intérêt qui intéressent les SHS. Il s’appuie également sur un travail conséquent réalisé sur la période 2015-2019.

Il faut ajouter à cela les actions Inter-Zones Ateliers en cours de mise en place (ex. : EcoHEALTH (pathogène (maladie de lyme)/vecteur (tiques), « gestion des données » …., Home-Milieu Environnement (c.-à-d. risques de la radioactivité, trajectoire du risque et résilience d’un socio-écosystème)).

La contribution des acteurs de l’IN2P3 est centrée sur les questions de (i) mesure de la radioactivité, (ii) l’étude des formes chimiques des radionucléides (qui va conditionner leur comportement) en couplant des approches expérimentales (au laboratoire ou sur le terrain) et de modélisation, et enfin (iii) la modélisation des effets via des simulations Monte Carlo (GEANT…).

Les Tableaux ci-dessous reprennent une estimation (non encore consolidé et complète au 31/10/2019) du « Manpower » (en 2019) et du budget acquis (en noir) ou en cours d’acquisition (en rouge) ; ce budget n’inclue pas la part de financement attribuée directement aux organismes type BRGM, IRSN et CEA.

**Tableau 1a : Budget non définitif acquis (en noir) en 2019 ou en cours d’acquisition (en rouge)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Ressources « locales »: Région, Agglo, …*** | ***Master Projet (IN2P3)  « RNs et Biosphère »*** | ***AP CNRS*** | ***Fonctionnement ZATU*** | ***ANR*** | ***Financement européen*** | ***Autre*** |
| CPER Subatech 2 demandes de bourses de thèse | 2019 : 16k€ | Prime 80 (2019): 1 thèse + 10k€ / an | 2019: 25 k€ | Dépot du LabCom “TESMARAC” | Radonorm (AP Euratom) | Carnot-Telecom (IMT-A SSG) : 1 post doc (12 mois 2019) |
| CPER LPC 15k€/an | 2020-2023 : demande de ~ k(€)/ an | DISCOVER (NEEDS 2019) : 1 thèse + 10 k€ / an | 2019-2023: 60 k€ |  | LMGE/GEOLAB : 1 stagiaire M2 Erasmus+ | MESRI Univ Bdx (CENGB, LMGE) : 1 thèse |
| Clermont Communauté (GEOLAB, LPC) : 15 k€ |  | EC2CO - COMMUN SOURCIER (LMGE, GEOLAB, LPC, SUBATECH, CENBG) : 44,9k€ |  |  | Connectsens2-2 (LPC, LIMOS, IRSTEA ) : 1 thèse + 100k€ |  |
|  |  | NEEDS projet BioCraTE (CENBG) 11k€ |  |  |  |  |

**Tableau 1b: Bilan provisoire personnel ETP en 2019**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre (ETP)** | **2019** |
| *Chercheurs CNRS* | *4,5* |
| *Ens. Chercheurs Universitaire* | *3,5* |
| *Chercheurs autres organismes* | *1,0* |
| *Ingénieurs/ Techniciens CNRS* | *5,0* |
| *Ingénieurs/ Techniciens Université* | *2,0* |
| *Ingénieurs/ Techniciens autres organismes* | *0,5* |
| *Doctorants/post-doctorants* | *5* |

\*Merci de renvoyer ce document à [**prosp2020-GT11-copil-l@in2p3.fr**](mailto:prosp2020-GT11-copil-l@in2p3.fr) avant le   
1er Novembre 2019