

## **Proposition de profil pour un postdoc ou un CDD de niveau ingénieur de recherche informatique**

### **Mission**

Développement de l'informatique d'une acquisition de données pour un ensemble de détecteurs équipées d'une électronique rapide de numérisation (flash ADC) dans le cadre d'un projet de recherche financé par l'Europe pour une durée de 15 mois.

### **Activité**

La personne recrutée travaillera au sein d'un groupe de recherche en physique nucléaire (transmutation des déchets nucléaires), en collaboration avec le service informatique spécialisé dans le développement de logiciels temps réels de pilotage et d'acquisition de données. En collaboration avec un ingénieur de recherche du service, elle aura la responsabilité de la réalisation d'un système d'acquisition et de traitement des données destiné à un Blade Center (IBM) fonctionnant sous Linux. Le logiciel devra être adaptable et portable, et utilisera les développements existants (système d'acquisition NARVAL, développé par l'IPN).

Les spécifications et le cahier des charge seront définis en commun avec les physiciens. La personne recrutée aura la responsabilité de la réalisation et de la recette du système. Elle participera à l'installation, à la mise au point (y compris l'optimisation du code sur ferme de calcul) et à la validation du système sur les sites expérimentaux en Europe (notamment le CERN, à Genève). Elle devra rédiger la documentation technique et la documentation d'utilisation en anglais.

### **Compétences**

- Maîtrise des méthodes, techniques et langages Objets (C++, Ada) ;
- Expérience dans la gestion des systèmes temps réel ;
- Maîtrise des environnements Linux ;
- Savoir structurer, planifier et suivre les différentes phases d'un projet ;
- Capacité à travailler en équipe dans le cadre du projet ;
- Maîtrise de l'anglais, oral et écrit ;
- Formation de base en physique ;
- Des notions d'électronique ou d'architecture matériel seraient un plus.

### **Profil, contrat et salaire**

Jeune diplômé, Ingénieur ou Docteur en Physique ou Informatique.

La durée du contrat est de 15 mois et peut débuter dès le 1er septembre. Le salaire sera d'environ 2100€ bruts (1700 nets), en fonction du niveau de compétence (Ingénieur de Recherche ou Post-doc), en accord avec les règles en vigueur au CNRS.

### **Contexte scientifique et objectifs**

Que ce soit pour la transmutation des déchets nucléaires ou pour l'étude des systèmes producteurs d'énergie du futur, les sections efficaces de fission induite par neutrons des actinides sont des données indispensables. Le groupe PACS de l'IPN Orsay s'est donc

engagé, au sein d'une collaboration internationale, dans un programme de mesures de ces sections efficaces, auprès de l'installation n\_TOF (CERN). Des mesures sur l'ensemble de la gamme d'énergie 1 eV - 1 GeV.  $^{231}\text{Pa}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{237}\text{Np}$  ont été effectuées,  $^{235}\text{U}$  et  $^{238}\text{U}$  servant de références. Les contraintes croissantes posées à l'utilisation de cibles radioactives au CERN pourraient nous conduire à travailler à GELINA (Belgique).

Le système de détection utilisé est un ensemble de détecteurs à plaques parallèles (PPAC), qui identifient une fission dans une cible mince par la détection simultanée d'un fragment de fission dans chacun des 2 détecteurs contigus à la cible considérée. L'utilisation de ces détecteurs sur des lignes de neutrons à temps de vol impose l'utilisation d'une électronique rapide (Flash-ADC). Le système expérimental de référence est constitué de 10 PPACs (avec 9 cibles intercalées entre eux), chacun comportant 5 voies d'électronique (4 positions, 1 temps). Les modules FADC sont actuellement des codeurs 8 bits fonctionnant à 500 Mhz, soit 500 Mo/voie/s. La quantité de données à traiter, puis à stocker constitue ainsi une contrainte forte sur le système d'acquisition et le taux de répétition du faisceau en est le principal paramètre :

- Dans le cadre d'une utilisation à n\_TOF (CERN), le taux de répétition du faisceau est de 16 ms toutes les 2 secondes. Le flux de données est donc inférieur à 5 Mo/voie/s, ce qui est compatible avec une informatique légère, moyennant un puissant système de transfert et de sauvegarde des données (jusqu'à 250 Mo / s durant plusieurs jours).

- A l'inverse, à GELINA, le faisceau de neutrons est pratiquement présent en continu. Le flux de données maximal ne pourrait être traité ou stocké. Un premier goulot d'étranglement est de toute manière constitué par le buffer interne des cartes FADC (8 Mo), dont le déchargement se fait à travers un bus PCI.

L'objectif est du post-doc est triple :

- étudier le niveau de performance maximal accessible avec les codeurs existant, et mettre en place, à partir de modules logiciels existants, une acquisition transportable utilisant ce matériel ;
- si, comme c'est probable, les codeurs actuels ne peuvent être adaptés à un usage exigeant un très faible temps mort, définir un cahier des charges pour la réalisation d'une électronique appropriée (ce qui peut impliquer un pré-traitement du signal, un traitement numérique en ligne, ...) ;
- développer et optimiser une reconstruction en ligne des événements physiques, afin de réduire les données aux seules variables pertinentes pour la physique.

Ce travail fait partie du projet européen EFNUDAT (European Facilities for Nuclear DATA measurement) et sera effectué en collaboration avec des équipes européennes.

## Contacts

Responsable du projet :  
Laurent Audouin  
Institut de Physique Nucléaire, bat 102  
91406 Orsay cedex  
tel : 01 69 15 50 09  
email : [audouin@ipno.in2p3.fr](mailto:audouin@ipno.in2p3.fr)

Référent informatique :  
Christophe Diarra  
Institut de Physique Nucléaire, bat 102  
91406 Orsay cedex  
tel : 01 69 15 65 60  
email : [diarra@ipno.in2p3.fr](mailto:diarra@ipno.in2p3.fr)