

## Stage à l'Observatoire Vera C. Rubin (H/F)

**Niveau d'études :** Bac+4/+5 ou équivalent (Master, Ecole d'ingénieur...) en informatique ou télécommunications

**Durée du stage :** 14 à 18 semaines, démarrage dès que possible

**Sujet :** Stage à l'Observatoire Vera C. Rubin

**Localisation :** Métropole de Lyon, France

**Candidatures :** par email à [fabio@in2p3.fr](mailto:fabio@in2p3.fr) (joindre CV et lettre de motivation).

### Contexte

L'observatoire Vera C. Rubin, actuellement en cours de construction au Chili, sera équipé d'un télescope à grand-champ, conçu pour réaliser en quelques nuits un relevé du ciel austral en 6 bandes optiques. Sur les 10 années d'exploitation programmée, sa mission principale est de exécuter le relevé du ciel le plus ambitieux jamais tenté, nommé le Legacy Survey of Space and Time (LSST).

La caméra de 3,2 Gigapixels installée dans le point focal du télescope produira des images en très haute résolution qui sont traitées par des algorithmes sophistiqués afin de détecter et de caractériser des milliards d'objets astronomiques présents dans ces images. Un catalogue astronomique composé des objets célestes et de leurs caractéristiques physiques sera progressivement constitué. Les images et le catalogue permettront aux scientifiques d'aborder diverses questions fondamentales en astrophysique.

Le centre de calcul de l'IN2P3 / CNRS (CC-IN2P3) prépare actuellement son infrastructure informatique afin de contribuer au traitement massif des données de ce télescope pendant la phase d'exploitation, prévue pour commencer en 2022. Localisé sur le campus de La Doua dans la métropole de Lyon (France), le CC-IN2P3 est un centre international de traitement de données scientifiques, en particulier dans les domaines de la physique des hautes énergies, des astro-particules et de la physique nucléaire. Quelques milliers de scientifiques, organisés en plus de 70 projets internationaux de recherche, utilisent ses services quotidiennement.

Nous recherchons actuellement un ou deux stagiaires motivé(e)s pour rejoindre une équipe internationale et multiculturelle d'experts en systèmes informatiques, stockage de données, réseaux informatiques, traitement de données, ingénierie logicielle, exploitation des centres de données, etc. Vous contribuerez à la préparation de notre infrastructure afin de relever le défi que constitue ce projet.

**Si vous êtes intéressé(e) par mettre vos compétences au service d'une grande entreprise scientifique internationale dont l'ambition est de produire la cartographie de l'Univers la plus complète jamais tentée, celle-ci est une excellente opportunité à ne pas manquer.**



## Missions

Les projets de stage proposés sont décrits ci-dessous. Pour mener à bien ces projets, nous avons déjà sélectionné ou envisageons d'utiliser quelques composants. Nous n'attendons pas de vous en tant que candidat une maîtrise de toutes les technologies en jeu mais nous attendons de votre part une envie et une capacité d'apprendre de façon autonome.

Vous serez intégré(e) dans une équipe compacte et très dynamique et ferez votre contribution à ces projets sous la supervision d'un ingénieur de recherche. L'environnement technique est varié, intellectuellement stimulant et peut être techniquement complexe.

Le premier projet a pour but de construire un système d'observation du comportement de l'exécution d'applications dans un environnement distribué. La motivation principale est que dans un environnement composé de milliers de machines où s'exécutent simultanément des dizaines de milliers d'applications, comprendre les interactions entre les composants en jeu est une tâche non triviale. Nous développons actuellement des outils qui nous permettront de comprendre comment ces applications se comportent, la charge que leurs exécutions induisent sur les composants matériels et logiciels tels les systèmes de stockage et les réseaux. Des composants de ce système ont déjà été prototypés mais pour d'autres le travail d'exploration reste à faire afin de produire une preuve de concept du système envisagé.

En tant que stagiaire, vous réaliserez des recherches visant à sélectionner les outils le mieux adaptés pour implémenter les composants manquants du système et développerez des prototypes. Les technologies que nous utilisons déjà ou prévoyons d'utiliser comprennent Linux, eBPF, les langages Go et Python, des services web sécurisés, Kafka, Docker, D3.js, le cloud OpenStack, Elasticsearch et des bases de données (orientées document ou séries de temps).

Le deuxième projet a pour but de construire un prototype d'une application pour permettre aux scientifiques d'accéder à partir de leur ordinateur personnel et de façon simple, sécurisée et transparente aux images du télescope stockées physiquement au CC-IN2P3 (des milliers de téraoctets, des centaines de millions de fichiers) et ce depuis n'importe quel endroit au monde. L'application que nous envisageons devra donner l'illusion à l'utilisateur que les images sont stockées sur un disque directement connecté à son ordinateur portable. Nous voulons explorer la construction d'une sorte de Google drive pour les images d'astronomie.

Pour ce deuxième projet nous utiliserons Linux ou macOS et les langages C ou Go ou Swift (en fonction de l'environnement d'exécution qui sera ciblé pour le prototype). Ce projet suppose un intérêt pour la programmation système, des protocoles web sécurisés, des stratégies de cache et l'utilisation des réseaux. L'objectif du projet est de délivrer un prototype fonctionnel de cette application.



## Qualifications requises

### Formation

Etudiant(e) de 4<sup>ème</sup> ou 5<sup>ème</sup> année d'ingénierie informatique ou télécommunications

### Compétences

En plus des compétences techniques, nous recherchons des candidat(e)s disposant :

- d'un bon relationnel, du sens de l'organisation et de la capacité à évoluer au sein d'une équipe multiculturelle,
- de la créativité, de la curiosité, d'un haut degré d'autonomie, de l'envie et de la capacité d'apprendre,
- de l'intérêt par les technologies et leur applications pour résoudre de problèmes concrets dans le contexte d'un projet scientifique,
- des bonnes aptitudes à communiquer, aussi bien à l'oral qu'à l'écrit,

## Conditions contractuelles

Durée : 14 à 18 semaines

Gratification : 591,51 euros/mois

Lieu de stage:

Centre de Calcul de l'IN2P3/CNRS

21 avenue Pierre de Coubertin

69100 Villeurbanne, France

## Dépôt des candidatures

Si vous êtes intéressé(e) et voulez en savoir plus sur les projets proposés et le contexte du stage, envoyez un mél à Fabio Hernandez ([fabio@in2p3.fr](mailto:fabio@in2p3.fr)).

Si vous souhaitez candidater, envoyez votre CV et votre motivation par mél à la même adresse, en mentionnant les projets auxquels vous avez participé pendant votre cursus de formation ou bien des projets personnels que vous pensez sont pertinents pour ce stage. Les candidat(e)s retenu(e)s seront invité(e)s à un entretien par vidéo- conférence avec plusieurs membres de l'équipe d'accueil.

## Pour en savoir plus

Vous pouvez faire la visite virtuelle du CC-IN2P3 ou regarder ces vidéos présentant le télescope et la caméra.

<http://static.in2p3.fr/sc2016/ccin2p3/>

[https://www.youtube.com/watch?v=-B6Sx\\_oj78k](https://www.youtube.com/watch?v=-B6Sx_oj78k)

<https://www.youtube.com/watch?v=4p3-pYaSRFU>



21 avenue Pierre de Coubertin  
CS 70202 - F-69627 Villeurbanne CEDEX



Tél. : +33 (0)4 78 93 08 80  
Fax : +33 (0)4 72 69 41 70



Web : <https://cc.in2p3.fr>  
Twitter : @cc.in2p3