



# Post-doc – SLAM-B - Analyse de sensibilité et incertitudes

## Poste de catégorie A

### Fonction : Post-Doctorant

Le contrat est à **durée déterminée**, de droit public, à temps complet, pour une durée de 24 mois (en fonction de l'expérience).

**Rémunération** : entre 2289 et 3100 euros **bruts mensuels en fonction de l'expérience**

**Date de prise de fonctions** : hiver 2024-2025

**Encadrant** : Benoit Gaudou (Professeur des Universités, Faculté d'Informatique, IRIT)

**Niveau et diplôme exigé / expériences souhaitées** : Minimum Doctorat.

L'Université Toulouse Capitole recrute un Post-Doctorant pour renforcer les activités de recherche du laboratoire IRIT hébergé à la Faculté d'Informatique.

## PRÉSENTATION DE L'UNIVERSITÉ

Issue d'une longue tradition universitaire, l'Université Toulouse Capitole est devenue au premier janvier 2023 un Établissement public expérimental.

Ce nouvel établissement regroupe, à ce jour, les composantes suivantes : Faculté de droit et science politique, Toulouse School of Management, Faculté d'Administration et Communication, Faculté d'informatique, IUT de Rodez, et deux établissements composantes : Toulouse School of Economics et Sciences po Toulouse.

Avec près de 20 000 étudiants, ses 700 enseignants-chercheurs et 600 personnels administratifs contribuent à son rayonnement.

Son ambition : créer un pôle de recherche pluridisciplinaire et international, développer des partenariats locaux et internationaux, promouvoir l'innovation pédagogique et favoriser l'attractivité du site universitaire toulousain.

## PRÉSENTATION DU SERVICE

L'Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IRIT, <https://www.irit.fr>), une des plus imposantes Unité Mixte de Recherche (UMR 5505) au niveau national, est l'un des piliers de la recherche en Occitanie avec ses 600 membres, permanents et non-permanents, et une centaine de collaborateurs extérieurs. Du fait de son caractère multi-tutelle (CNRS, Universités toulousaines), son impact scientifique et ses interactions avec les autres domaines, le laboratoire constitue une des forces structurantes du paysage de l'informatique et de ses applications dans le monde du numérique, tant au niveau régional que national.

Le poste est financé par le projet ciblé SLAM-B (<https://www.slamb.fr/>) au sein du PEPR FairCarboN (<https://www.pepr-faircarbon.fr/>).

## ■ CONTEXTE : projet SLAM-B

Les objectifs de neutralité carbone à 2050 et de durabilité nécessitent de développer une bioéconomie répondant simultanément aux enjeux de production et transformation alimentaires et non alimentaires et de préservation des ressources naturelles. Pour cela, des approches territoriales combinant agroécologie, valorisation fine des ressources, action collective et développement d'interdépendances vertueuses (ex. : économie circulaire, renforcement du lien-urbain rural) sont à favoriser.

Les approches de modélisation et évaluation intégrées (*Integrated Assessment and Modelling* - IAM) sont reconnues pour leur capacité à accompagner les acteurs dans la conception d'organisations territoriales des activités humaines telles que celles de la bioéconomie. Elles permettent d'intégrer dans des modèles les connaissances pluridisciplinaires génériques et celles empiriques des acteurs et d'utiliser ces modèles pour simuler et évaluer, ex ante, des scénarios d'organisation des territoires sous hypothèses de changements endogènes ou exogènes. Le projet SLAM-B (PC2 de FairCarboN) vise à structurer la communauté de recherche française qui développe et applique des approches IAM pour soutenir le développement d'une bioéconomie durable basée sur l'agroécologie. SLAM-B prendra en compte les différentes composantes de la bioéconomie notamment, la diversité des systèmes de production, des matières premières et produits finis, des bioraffineries, des boucles de recyclage, et des organisations de filières. SLAM-B vise à relever trois grands défis scientifiques : (i) développer des approches IAM génériques pour simuler les transitions bioéconomiques et anticiper leurs conséquences, (ii) démontrer la pertinence et la légitimité de ces approches IAM via leur application au sein de Living Labs à portée prospective, appelés Scenario Labs et, (iii) produire des connaissances sur mesure pour les décideurs publics à l'échelle nationale et européenne.

Pour conduire des approches IAM à l'échelle territoriale, SLAM-B vise à conforter et fortement amplifier les fonctionnalités de la plateforme MAELIA. Cette dernière est une plateforme multi-agent, de modélisation et évaluation intégrées des territoires agricoles et systèmes de bioéconomie territorialisés (<http://maelia-platform.inra.fr/>). Elle prend la forme d'un modèle à base d'agents, développé sur la plate-forme de modélisation et simulation à base d'agents GAMA (<https://gama-platform.org>).

## ■ MISSIONS

L'objectif de ce post-doctorat est le développement de procédures automatiques d'analyse de sensibilités et d'évaluation d'incertitudes des simulations du modèle MAELIA.

Ce post-doctorat se situe dans un contexte particulier :

- Les modèles à base d'agents (et en particulier le modèle MAELIA) sont très lourds en temps de calcul
- MAELIA est un modèle intégré, couplant de nombreux modèles
- Il existe une pléthore de méthodes d'analyse de sensibilité et d'incertitude, chacune avec des objectifs spécifiques

A cela s'ajoute l'ambition que les outils s'intègrent et soient capitaliser dans la plate-forme de modélisation et simulation GAMA.

### Objectifs :

- i. **Proposer une librairie de méthode d'analyse de sensibilité et d'incertitudes**
  - Analyse, comparaison des méthodes existantes en fonction des objectifs et des entrées (données, règles de décisions ...)
  - Mise à disposition d'une bibliothèque de méthodes et implémentation dans la plate-forme GAMA
  - Perspective : Intégrer des connaissances experts pour guider l'exploration et corriger les trajectoires
- ii. **Combiner ABM et ML** pour identifier les paramètres principaux expliquant le comportement du modèle.
  - Proposer un pipeline de traitement combinant algorithmes de machine learning, de feature selection et d'explicabilité (SHAP, LIME ...) pour proposer un nouveau framework d'analyse de sensibilité.
  - Exploration de la robustesse des explications
  - Utilisation du modèle de ML pour la calibration du modèle, le clustering de paramètres...
  - Perspective : Substitution de modèles de ML dans le modèle MAELIA couplé
  - Perspective : évaluation de l'utilisabilité pour la quantification de l'incertitude.
- iii. La librairie de méthodes d'analyse de sensibilité devra être **opérationnelle, testée sur le modèle MAELIA** (dans un ou deux scenario labs du projet SLAM-B) et **documentée** pour une utilisation dans le cadre de MAELIA.

## COMPÉTENCES REQUISES

- Les savoirs :
  - Compétences en simulation et calcul numérique : analyse de sensibilité, évaluation et propagation d'incertitudes des simulations
  - Développement Java
  - Des connaissances en modélisation et simulation à base d'agents et dans la plate-forme GAMA serait un plus
  - Des connaissances en Machine Learning seraient un plus
- Les savoir-faire :
  - Rédaction en français et en anglais
    - Rapports
    - Articles scientifiques
- Les savoir-être :
  - Savoir travailler en équipe interdisciplinaire et en interaction en s'adaptant à des interlocuteurs variés
  - Faire preuve d'autonomie
  - Être force de proposition et moteur dans le développement du projet.

## POINTS FORTS

- Contribution à des projets structurants et motivants.
- Travail au sein d'une équipe engagée et solidaire au bénéfice des usagers.
- Restauration collective
- Prise en charge partielle des frais de transports

## CONDITIONS D'EXERCICE FAVORABLES

- Télétravail possible
- Cadre de travail en centre-ville avec parking
- Transports en commun à proximité
- Activités sportives variées

## POSTULER

La candidature (**lettre de motivation et *curriculum vitae***) sera envoyée par courriel à Benoit Gaudou, à l'adresse : [benoit.gaudou@ut-capitole.fr](mailto:benoit.gaudou@ut-capitole.fr) en indiquant le **titre du poste dans l'objet**. Les entretiens et la sélection seront réalisés au fil de l'eau

### Renseignements



GAUDOU Benoit, Professeur des Universités

Mail : [benoit.gaudou@ut-capitole.fr](mailto:benoit.gaudou@ut-capitole.fr)