

L'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement ([INRAE](#)) est un établissement public de recherche rassemblant une communauté de travail d'environ 12 000 personnes, avec plus de 200 unités de recherche et 42 unités expérimentales implantées dans toute la France. Le département [AQUA](#) conduit des recherches scientifiques sur les socio-hydrosystèmes à l'ère de l'Anthropocène. Sont principalement mobilisées les sciences biologiques, écologiques, écotoxicologiques, hydrologiques, hydromécaniques, économiques et sociales. Ces disciplines sont appliquées aux écosystèmes aquatiques, aux cycles de l'eau et aux transferts des éléments biogéochimiques dans les hydrosystèmes.

VOTRE MISSION ET VOS ACTIVITÉS

■ L'eau est une ressource essentielle pour les activités humaines. Ces dernières nécessitent le prélèvement et le stockage dans des retenues de grandes quantités d'eau douce pour l'agriculture, l'industrie, la production d'énergie, la navigation et l'alimentation en eau potable. L'irrigation est la première activité consommatrice d'eau (environ 60 % de l'eau totale consommée en France et plus de 70 % dans le monde), une grande partie de l'eau prélevée pour l'irrigation n'étant pas restituée au milieu mais « perdue » par évaporation. L'équilibre entre la demande pour l'irrigation et la disponibilité de la ressource est fragile, d'autant plus que les changements climatiques pourraient conduire à une diminution des précipitations et des écoulements et à une augmentation de la demande d'irrigation.

Dans ce contexte, les modélisations hydrologiques – qui sont indispensables pour explorer les stratégies possibles d'adaptation au changement climatique – doivent intégrer une représentation explicite et fiable de l'irrigation. Cependant, ces modélisations intégrées se heurtent à deux principaux obstacles. Premièrement, la modélisation de l'usage de l'eau agricole est confrontée au manque de données de « terrain » (données statistiques ou issues de déclarations des exploitants agricoles) sur les surfaces irriguées et les volumes *réellement* prélevés. Deuxièmement, l'irrigation est un processus complexe qui peut dépendre non seulement de facteurs climatiques et agronomiques mais aussi de facteurs socio-économiques qui influencent les choix des agriculteurs et leur propension à irriguer.

■ L'objectif global de la thèse est d'améliorer notre compréhension des interactions entre agriculture et ressources en eau (de surface et souterraine) et d'intégrer ces interactions dans la modélisation hydrologique à l'échelle nationale. Les travaux s'appuieront sur les modèles hydrologiques développés de longue date au sein de l'unité de recherche HYCAR d'INRAE, qui représentent les processus hydrologiques naturels. La thèse examinera un grand échantillon de bassins versants influencés par les activités agricoles en France. Il faudra :

1. Constituer une base de données sur l'hydrologie, l'agriculture et les prélèvements en eau à partir d'un large éventail de sources pour permettre une modélisation hydrologique intégrée. Il s'agira notamment d'évaluer la qualité et la représentativité des données disponibles en France (par ex. la banque nationale des prélèvements quantitatifs en eau, <https://bnpe.eaufrance.fr/>) et la pertinence de l'utilisation de données issues de la télédétection (par ex. évaporation, humidité des sols, indices de végétation) afin de compléter les données de terrain.

2. Explorer différentes approches pour l'intégration de l'irrigation dans la modélisation hydrologique. Il s'agira en particulier d'examiner le potentiel de l'intelligence artificielle (« machine learning ») pour représenter le processus complexe d'irrigation tout en valorisant au mieux les données disponibles. On cherchera à quantifier les incertitudes dans la modélisation, en considérant les incertitudes dans les données et les paramétrisations.

3. A partir des modélisations intégrées développées, évaluer l'impact de l'irrigation sur les variables hydrologiques (en particulier les débits des cours d'eau) et les facteurs déterminants de l'irrigation, afin de mieux comprendre ses évolutions futures possibles en contexte de changements climatiques.

LE PROFIL QUE NOUS RECHERCHONS

- Formations recommandées :
 - Formation de niveau Master 2 ou d'école d'ingénieur avec une spécialisation dans le domaine de l'hydrologie, l'agronomie, l'environnement ou les sciences de la Terre.
- Connaissances techniques et/ou expériences souhaitées :
 - Goût pour la programmation informatique (par exemple R, Python, Matlab, Fortran)
 - Capacité à manipuler de larges bases de données
 - Connaissances en géomatique
 - Compétences en modélisation (hydrologique et/ou agronomique)
 - Notions en hydrologie générale
- Qualités recherchées :
 - Organisation et autonomie dans le travail mais aussi capacité de travail en équipe
 - Capacité de rédaction et communication
 - Bon niveau d'anglais scientifique

VOTRE ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL

■ Vous serez accueilli-e au sein de l'unité de recherche [HYCAR](#) (Hydrosystèmes Continentaux Anthropisés : Ressources, Risques, Restauration ; site d'Antony - 92) qui regroupe une quarantaine de scientifiques. L'unité offre un contexte de recherche pluridisciplinaire et très dynamique dans les domaines de la modélisation et de l'observation, et est reconnue à l'échelle internationale pour ses modèles et bases de données hydrologiques et écologiques. Elle est composée de trois équipes travaillant sur l'ingénierie écologique (ARTEMHYS), l'hydroécologie fluviale (HEF) et l'hydrologie des bassins versants (HYDRO). L'unité dispose d'installations informatiques performantes et de dispositifs expérimentaux de pointe pour mener à bien ses recherches.

■ Vous serez rattaché-e à l'équipe [HYDRO](#), qui compte une vingtaine de personnes, dont dix scientifiques et une dizaine de doctorants, post-doctorants, ingénieurs contractuels et stagiaires. Les travaux de l'équipe visent à répondre à de grands enjeux environnementaux et sociétaux liés à l'eau, dont la prévention et la prévision des risques hydroclimatiques, la gestion de la ressource en eau et l'évaluation des impacts des changements climatiques sur les hydrosystèmes. L'équipe développe pour cela des modèles hydrologiques et des méthodologies d'application de ces modèles pour répondre à des enjeux variés (prévision des crues et des étiages, quantification des impacts des changements climatiques, etc.). Elle diffuse différents logiciels pour des objectifs de recherche et d'hydrologie opérationnelle (par ex. le package [airGR](#)).

VOTRE QUALITE DE VIE À INRAE

En rejoignant notre équipe, vous pourrez bénéficier de :

- un contexte interdisciplinaire de travail au sein d'une Unité de recherche qui mène des travaux reconnus à l'international dans le domaine de l'eau et des hydrosystèmes continentaux anthropisés
- un environnement d'excellence scientifique dans le cadre de l'[Université Paris Saclay](#), dont INRAE est partenaire
- une localisation à Antony (92, Île-de-France), sur un [site](#) accueillant environ 150 personnes, disposant d'une restauration collective subventionnée pour le déjeuner
- l'engagement d'INRAE en matière de [responsabilité sociale et environnementale](#) (RSE)

- 25 jours de congés + 15 RTT par an
- une possibilité de télétravail allant jusqu'à deux jours par semaine
- un accès à des [activités sportives et culturelles](#) (terrains de sport et parcs à proximité)
- une prise en charge à hauteur de 75 % du titre de transport, avec une [accès du site](#) aisé par les transports en commun
- un forfait Mobilité durable si vous utilisez, pour vos déplacements domicile/travail, un vélo personnel ou que vous pratiquez le covoiturage
- un dispositif de développement des compétences : [formation](#), conseil en orientation professionnelle
- [un accompagnement social](#) : conseil et écoute, aides et prêts sociaux
- [un ensemble de prestations vacances et loisirs](#) : chèque-vacances, hébergements à tarif préférentiel
- [un soutien à la parentalité](#) : CESU garde d'enfants, prestations pour les loisirs

↳ Modalités d'accueil

- Unité: UR Hydrosystèmes continentaux anthropisés : ressources, risques, restauration ([HYCAR](#))
- Code postal + ville : 92160 Antony
- Type de contrat : thèse
- Durée du contrat : 36 mois
- Date d'entrée en fonction : 1^{er} octobre 2024
- Rémunération : 2 100 € bruts mensuels (avec les revalorisations suivantes : 2 200 € bruts mensuels à partir du 01/01/2025 puis 2 300 € bruts mensuels à partir du 01/01/2026)

↳ Modalités pour postuler

Transmettre une lettre de motivation et un CV à :
Fanny Sarrazin, chargée de recherche

- Par e-mail : fanny.sarrazin@inrae.fr

! Date limite pour postuler : 20 juin 2024