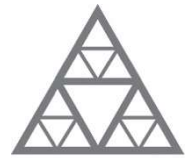




MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET DE LA COHÉSION  
DES TERRITOIRES

Liberté  
Égalité  
Fraternité



École des Ponts  
ParisTech

## Fiche de poste-Recrutement 2024

**Chargé(e) de recherche (classe normale) du développement durable**

**CRCN**

\*\*\*\*\*

**ECOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSEES- ENPC**

\*\*\*\*\*

<b>Intitulé du poste :</b>	<i>Chargé(e) de recherche en modélisation du système hydrique urbain</i>
<b>Établissement :</b>	ENPC
<b>Discipline :</b>	Sciences pour l'ingénieur
<b>Spécialités :</b>	Modélisation, hydrologie
<b>Structure de recherche :</b>	LEESU
<b>Localisation :</b>	ENPC Cité Descartes
<b>Contact(s) :</b>	Régis Moilleron, Directeur du Leesu, Professeur, UPEC, <a href="mailto:moilleron@u-pec.fr">moilleron@u-pec.fr</a> Ghassan Chebbo, Directeur de recherche, ENPC, <a href="mailto:ghassan.chebbo@enpc.fr">ghassan.chebbo@enpc.fr</a>

.....  
*Le Leesu mène des recherches sur les eaux urbaines sous différentes approches :*

- Études hydrologiques (ruissellement, transfert dans le système urbain, milieux aquatiques),
- Études biogéochimiques des émissions, du devenir et des effets des contaminants chimiques et microbiologiques dans le continuum ville/ouvrages/milieux récepteurs,
- Étude des politiques, des usages de l'eau, des pratiques et de leurs évolutions.

*Le Leesu se concentre sur l'analyse de l'impact des changements globaux (climat, urbanisme et architecture, réglementation, pratiques, usages, modes de gestion) sur les flux d'eau et de contaminants en milieu urbain, depuis les précipitations jusqu'à leur devenir dans les milieux récepteurs.*

*Les recherches du Leesu sont structurées selon trois axes thématiques :*

1. Innovations pour la gestion durable de l'eau et de la ville
2. Fonctionnement, résilience et adaptation des systèmes de gestion des eaux urbaines
3. Ecosystèmes et ressources naturelles

*Le poste proposé sera principalement positionné dans la thématique 2, en interaction avec les autres thématiques.*

## 1-Contexte

L'adaptation de la ville aux changements globaux, en premier lieu au **changement climatique** qui entraîne une **pression croissante sur les ressources en eau superficielles et souterraines**, se traduit par des enjeux inédits qui impliquent des changements profonds des modes de gestion des systèmes hydriques urbains. Le système actuel de gestion segmentée des milieux aquatiques superficiels et souterrains, de l'eau potable, des eaux usées et des eaux pluviales ne permettra pas de répondre aux enjeux couplés de sécurisation de l'approvisionnement en eau, résilience aux événements climatiques extrêmes et préservation des écosystèmes aquatiques dans la ville de demain. De nouveaux concepts de gestion intégrée de l'eau en milieu urbain ont vu le jour. Les tendances récentes visent une plus grande circularité de l'eau en ville. Il s'agit de revoir nos modes de gestion des excréta (séparation et valorisation à la source) en dehors du système de gestion des eaux, de mobiliser des ressources alternatives en eau (collecte des eaux de pluie, recyclage des eaux grises) pour faire face aux sécheresses accrues et répondre à de nouveaux besoins (agriculture urbaine, rafraîchissement urbain), de déployer une gestion à la source des eaux pluviales pour répondre aux extrêmes pluviométriques et à la recharge en eau du sol.

Si certaines des solutions proposées (par exemple la gestion à la source des eaux pluviales, la séparation et la valorisation des excréta et des eaux grises) ont déjà fait l'objet d'une évaluation technique, cette évaluation reste partielle, généralement à l'échelle du projet, et segmentée en termes de problématiques. Ces solutions n'ont pas encore été évaluées à l'échelle de la ville, de manière intégrée. Il reste à analyser leur cohérence, leur complémentarité ou leur concurrence, ou encore leurs conditions d'articulation avec le système préexistant, afin d'évaluer leur contribution au développement d'un nouveau paradigme.

**Une modélisation intégrée de différents scénarios de déploiement des innovations est nécessaire afin d'évaluer leurs impacts à l'échelle de la ville.** Les impacts suivants devront être pris en compte : impact sur la quantité et la qualité des ressources en eau, impacts environnementaux, impacts sur le confort et l'agrément urbain, bilan énergétique, viabilité économique. Une attention particulière doit également être accordée à la conséquence d'une dissémination des innovations décentralisées sur le fonctionnement des systèmes hydriques urbains existants (réseaux d'eau potable et d'eaux usées, stations de traitement...). D'autre part, l'approche de modélisation permettra également d'évaluer les scénarios de déploiement en termes de résilience de la ville face aux changements globaux (changement climatique, densification urbaine, croissance démographique, réglementations...).

Alors que de nombreux modèles existent, chacun représentant une partie du système de gestion des eaux urbaines (eau potable ou eaux usées ou eaux pluviales), ou une question spécifique (hydrologie, flux polluants, climat urbain, énergie, économie), le développement d'un cadre de modélisation intégré reste un défi.

Différents types de modèles doivent être envisagés : la modélisation des systèmes pour la description des interactions, à l'échelle de la ville, des différentes composantes du système hydrique urbain (eau potable, eaux usées et ruissellement, ressources en eau) ; les modèles physiques et ou conceptuels pour la description des processus liés à l'hydrologie (évaporation, évapotranspiration, échanges avec les milieux récepteurs superficiels et souterrains) et aux flux polluants. Représenter les innovations socio-techniques et leurs impacts à l'échelle de la ville impose de repenser la modélisation du système de gestion des eaux urbaines : imaginer la(les) ville(s) du futur au regard de différentes trajectoires socio-économiques, conceptualiser les scénarios d'évolution de la ville, coupler différentes approches de modélisation, différentes résolutions spatiales.

Par ailleurs, l'émergence de nouvelles connaissances et techniques d'observation durant la dernière décennie a bouleversé la mesure environnementale et la caractérisation de l'espace urbain. L'accès ouvert à des jeux de données à haute fréquence et à des portails de données numériques (par exemple images satellitaires ou sorties de modèles climatiques) permet une rupture dans la mise en œuvre de la modélisation à l'échelle de la ville. Ces données nécessitent des méthodes de validation, d'analyse et de traitement différentes de celles disponibles jusqu'alors. Elles permettent également de développer des approches de modélisation novatrices en tenant compte de l'hétérogénéité du système urbain et la diversité des solutions utilisées pour la gestion des eaux urbaines.

## 2- Contenu du poste

La personne recrutée rejoindra le groupe de chercheurs du Leesu travaillant sur le système hydrique urbain. Elle inscrira ses recherches au sein de collaborations dans un réseau national (SNO Observil, Urbis, ZA Seine) et international de haut niveau.

**Le chercheur recruté ou la chercheuse recrutée sera en charge de développer des outils permettant de modéliser le déploiement des innovations et leurs impacts à l'échelle de la ville.** Il coordonnera la construction et l'évaluation de différents scénarios de gestion intégrée des eaux urbaines dans un contexte de transition écologique. Ce recrutement renforcera les ressources du Leesu en modélisation et lui permettra d'affirmer et de développer les compétences requises pour participer activement, sur le volet de l'optimisation du système hydrique urbain, à l'émergence de la ville de demain qui sera une ville résiliente et à faible empreinte environnementale.

Le/La chercheur.se aura à cœur de nouer ou de poursuivre des collaborations au sein de Paris-Est Sup, de l'IPP (Institut Polytechnique de Paris) et avec des partenaires extérieurs français, européens ou internationaux.

Les travaux de recherche s'effectueront dans le cadre de programmes et projets existants ou à établir. Dans ce dernier cas, l'agent sera associé ou pourra se voir confier le montage de projets (notamment, contenu scientifique et moyens à mettre en œuvre). Le/La chercheur.se pourra également intervenir dans des activités de formation et d'enseignement relatives à ses domaines de compétences.

Enfin on attend un investissement dans l'accompagnement des étudiants de l'ENPC (cours, projets, stages scientifiques) et sur l'initiation aux enjeux liés à la gestion du système hydrique urbain dans un contexte de transition écologique.

### **3-Profil attendu**

Doctorat en hydrologie quantitative, ingénierie environnementale, mathématiques appliquées à l'hydrologie, géophysique ou domaine connexe.

*Compétences :*

Modélisation (conceptualisation mathématique, méthodes numériques)

Langages de programmation (par exemple Python)

Hydrologie, hydrogéologie, hydraulique urbaine

Mathématiques appliquées, statistiques,

Sciences des données, big-data

Outils numériques et géomatiques (Git, SIG...)

### **4-Recommandations**

*Il est attendu du (de la) candidat(e) qu'il (elle) propose, dans sa candidature, un projet scientifique pour le poste en cohérence avec les activités de l'équipe de recherche accueillante et, pour cela, il lui est fortement recommandé de contacter les personnes indiquées.*

### **5- Candidature :**

Vous trouverez toutes les informations sur le calendrier et le processus de candidature à l'adresse suivante :

<https://www.concours.developpement-durable.gouv.fr/charge-e-de-recherche-du-developpement-durable-de-a126.html>