



Proposition de stage Master 2
A partir de février-mars 2026 et ce pour 4 à 6 mois

**Evaluation de la représentativité des quantifications et caractérisations automatisées
des déchets abandonnés en milieu urbain**

1. Contexte et objectifs de l'étude

Cette proposition de stage s'inscrit dans le cadre du projet ViPARE (2023-2026) – Villes Propres Accueillantes et Respectueuses de l'Environnement - qui ambitionne de développer une application sur smartphone pour automatiser et rendre utile comme efficace la quantification et la caractérisation des déchets dans l'espace et dans le temps. Ce projet, porté par la Ville de Metz et réalisé en collaboration avec le Laboratoire Eau et Environnement (Université Gustave Eiffel) et Naia Science, est financé par la Caisse des Dépôts dans le cadre de l'appel à projets « Démonstrateurs d'IA frugale territoriaux » du plan France 2030.

Les déchets abandonnés sur les surfaces urbaines peuvent constituer une part importante des déchets transférés par les rivières vers le milieu marin, et ainsi à la pollution plastique. Il existe pourtant peu d'éléments chiffrés sur la quantité et la typologie des déchets au niveau de cette source. L'objectif du projet ViPARE est de faciliter la collecte et l'analyse de données sur l'état de propreté des villes. Cette collecte de données est aujourd'hui réalisée manuellement par les agents des collectivités et reste déconnectée des études environnementales. Cette procédure est lourde à mettre en place, fastidieuse et les données sont soumises à la subjectivité de l'opérateur en charge du comptage. Le projet ViPARE vise à développer une application mobile, intégrant une intelligence artificielle permettant sur la base de vidéos, de compter, de caractériser et de géolocaliser les déchets. Cet outil permet une collecte de données plus rapide et plus objective que ce soit par les agents des collectivités, les scientifiques, ou les citoyens directement. Ces données peuvent d'une part, aider à réduire la présence de déchets dans les villes et d'autre part, alimenter la compréhension de la pollution plastique dans ces milieux.

Une première version de l'application sur smartphone a été développée. Les objectifs de cette étude sont ainsi d'établir (i) les performances de cette application par rapport à la réalité terrain, (ii) les incertitudes de la quantification et de la caractérisation des déchets, ainsi que (iii) des critères (surface minimale couverte ou une certaine fraction du bassin versant par exemple) pour une extrapolation fiable des résultats.

2. Méthodologie

Dans le cadre du projet Stritter (2021-2024), l'état de propreté des rues d'un quartier de Nantes (environ 1 km²) a été évalué pendant 2 ans. Cette évaluation a été réalisée par des comptages visuels le long de la plupart des rues du secteur. Ce stage s'appuiera sur cette connaissance du site pour répondre aux différents objectifs de l'étude.

Les performances de l'application seront donc évaluées au niveau du même quartier de Nantes à travers un comparatif entre des vidéos traitées par l'application fournissant un nombre de déchets et

une typologie et une réalité terrain quantifiée par des comptages visuels. Cette opération sera répétée à plusieurs reprises pour alimenter une base de données. Cette base servira à calculer les performances globales de l'application au travers de différents indicateurs, comme l'efficacité de détection ou la fiabilité des matériaux identifiés par exemple. L'évolution de ces indicateurs en fonction de différents paramètres comme le type de déchets, le type de sols, les conditions météorologiques, etc. seront également évalués. De plus, ces indicateurs permettront d'établir les incertitudes de l'application (faux positifs/faux négatifs) et de proposer de potentiels axes d'amélioration.

L'enjeu de cette étude est également d'établir des critères pour garantir une quantification représentative des déchets abandonnés en ville. Pour se faire, les résultats de l'application seront soumis à une analyse statistique fine pour établir et hiérarchiser les critères permettant une extrapolation fiable des résultats à l'échelle d'un bassin versant ou d'un quartier. Ces critères pourront comprendre la surface ou les kilomètres linéaires parcourus lors des relevés, le nombre de rues auditées, le type de rues évaluées, la durée des relevés, etc.

3. Missions et responsabilités

Le/la stagiaire aura pour mission de réaliser différents tests de l'application sur le terrain, de créer une base de données regroupant ces tests et d'en effectuer des traitements statistiques pour répondre aux différents objectifs de l'étude.

4. Profil du candidat

Actuellement en master en sciences et techniques de l'environnement ou d'autres spécialités liées à l'environnement ou aux déchets, le/la candidat(e) doit être sensible aux questions relatives à la pollution plastique, posséder un attrait pour les outils numériques et statistiques, ainsi que pour la pluridisciplinarité.

5. Encadrement et contacts

Le stage se fera sur une durée de 4 à 6 mois et sera basé sur le campus nantais de l'Université Gustave Eiffel. La gratification sera conforme à celle des étudiants en deuxième année de master.

La personne recrutée sera encadrée par Johnny Gasperi (directeur de recherche), Pierre-Emmanuel Peyneau (chercheur) et par Lauriane Ledieu (postdoctorante) au Laboratoire Eau et Environnement. Des échanges réguliers seront menés avec Antoine Bruge, Charles Ollion et Clément Leroux (Naia Science), ainsi que Régis Gabriel (Ville de Metz) qui participent au projet Vipare.

Johnny Gasperi, johnny.gasper@univ-eiffel.fr

Pierre-Emmanuel Peyneau, pierre-emmanuel.peyneau@univ-eiffel.fr

Lauriane Ledieu, lauriane.ledieu@univ-eiffel.fr

6. Pour candidater

Merci d'envoyer une lettre de motivation *ad. hoc* et un CV à Johnny Gasperi, Pierre-Emmanuel Peyneau et Lauriane Ledieu. Merci de mettre en objet de votre mail "Proposition de stage Vipare", et de nommer vos fichiers "Nom Stage-Vipare".