



Ampère - UMR 5005
Génie électrique, Automatique et Bio-ingénierie

Sujet de Master 2 / TFE

Début : premier trimestre 2026 pour une durée de 6 mois

Utiliser des déchets textiles pour le traitement de l'eau : vers une valorisation vertueuse

Mots clés : Traitement de l'eau, déchets, électrochimie, chimie, polluants émergents, environnement

Contexte

Le rejet de polluants dans l'eau constitue un enjeu environnemental important. Ces polluants émergents (pesticides, résidus de médicaments, colorants industriels, PFAS) ne sont souvent pas traités actuellement dans les stations d'épuration des eaux, et se retrouvent disséminés dans l'environnement. Les solutions de traitement existent mais sont coûteuses à mettre en place. Parmi elles, on trouve par exemple :

Le Charbon Actif : solution en apparence très économique, mais la pollution est en réalité transférée de l'eau vers le charbon

L'Ozonation : il s'agit de produire de l'Ozone, un oxydant puissant, sur site, afin de détruire le polluant. Cette solution ne déplace pas la pollution mais est coûteuse en énergie

Le laboratoire Ampère étudie depuis plusieurs années un matériau issu de la pyrolyse (combustion sans oxygène) de déchets carbonés, le char. Ce charbon a la propriété de devenir conducteur électrique. Pendant ce stage, vous étudierez la possibilité d'utiliser le char issu de déchets textile dans le rôle de charbon actif, mais également d'électrode pour produire de l'Ozone sur place par électrolyse, combinant les deux avantages des technologies [1, 2].

Ce que vous apprendrez

- Comprendre et appliquer les notions fondamentales liés au traitement de l'eau
- Utiliser des outils et machines pour :
 - la fabrication avancée (imprimantes 3D, découpe laser) afin de réaliser des prototypes
 - générer du char à partir de déchets (four à pyrolyse)
 - la caractérisation physico-chimique et électrique des matériaux
- Développer une méthodologie expérimentale pour optimiser un procédé



Ampère - UMR 5005
Génie électrique, Automatique et Bio-ingénierie

Objectifs du stage

1. État de l'art sur l'électro-ozonation, et sur l'utilisation du (bio)char comme agent filtrant
2. Fabrication de char activé à partir de déchets textiles
3. Caractérisation de la production d'ozone
4. Fabrication d'un démonstrateur en utilisant des méthodes d'optimisation (plan d'expérience) pour dimensionner le réacteur

Profil du/de la candidat/e recherché/e

Etudiant(e) école d'ingénieur en cinquième année ou en Master 2 scientifique, vous êtes intéressé par la possibilité de continuer votre travail de stage en thèse. Le/La candidat(e) doit associer une compréhension générale de l'électrochimie et de la chimie des matériaux. Des bases en chimie analytique permettent de compléter le profil du candidat ou de la candidate. Le(a) candidat(e) doit montrer de l'intérêt pour le travail expérimental ainsi que pour les activités de recherche. L'autonomie, la rigueur et la curiosité sont des qualités recherchées.

Informations pratiques

Lieu du stage

La personne en stage sera principalement hébergée au laboratoire Ampère, sur le site de l'Ecole Centrale de Lyon à Ecully. Elle sera intégrée au sein du laboratoire et accompagnée par des chercheur.es, post-doctorant.es et doctorant.es travaillant sur des sujets similaires.

Contacts

- Grégory Bataillou, Ingénieur recherche au laboratoire Ampère
gregory.bataillou@ec-lyon.fr
- Naoufel Haddour, Maître de Conférences des Universités au laboratoire Ampère
naoufel.haddour@ec-lyon.fr

References

- [1] Wei Xiang, Xueyang Zhang, Jianjun Chen, Weixin Zou, Feng He, Xin Hu, Daniel C. W. Tsang, Yong Sik Ok, and Bin Gao. Biochar technology in wastewater treatment: A critical review. 252:126539.
- [2] Ruinan Zhao. A review on the catalytic ozonation of pollutants in wastewater by heteroelements-doped biochar: Internal and external doping strategies. 119:35–44.



Ampère - UMR 5005
Génie électrique, Automatique et Bio-ingénierie

Master of Science Subject

Start : First quarter 2026 for 6 months

Using textile waste for water treatment : towards environmental recovery

Keywords : Water treatment, materials , electrochemistry, chemistry, emerging pollutants, environment, waste recovery, textile

Context

Massive pollutant discharge in water has become an environmental challenge for the years to come. These emerging pollutants (pesticides, drug residues, industrial dyes, PFAS) are often non treated in the classical water treatment plants, and are disseminated in the environment. Treatment solutions exists, but are generally costly to setup :

Activated charcoal : This very economical solution has the major drawback to transfer pollution from water to a new matrix, which does not solve entirely the problem

Ozonation : Producing Ozone, a powerful oxidant, on site, is effective to degrade the pollutant, but this requires a lot of electrical energy, which increases the energy bill of the treatment plant

For a few years, Ampère laboratory studies a material coming from carbon-based waste pyrolysis (combustion without oxygen), named char. This char has the particularity of becoming electrically conductive at high pyrolysis temperature. During this internship, you will study the feasibility of using conductive char coming from textile waste into water filtration combined with electrochemical ozone production, taking advantages of the two technologies described above [1, 2].

What you will learn

- Understand and apply fundamental notions relative to wastewater treatment
- Use tools and machines for :
 - advanced fabrication (3D printing, laser cutting) to make prototypes
 - produce char from waste (pyrolysis oven)



Ampère - UMR 5005
Génie électrique, Automatique et Bio-ingénierie

– Physico-chemical and electrical material characterization

- Develop an experimental methodology to optimize the concerned process

Internship goals

1. State of the art of Electro-ozonation, and on use of char as filtration agent
2. Making activated char from textile waste
3. Ozone production characterization
4. Making a demonstrator using optimization methods to design the reactor.

Candidate profile

Student in Engineering school or scientific Master 2, you are interested in the possibility to go on as a PhD student after the internship. The candidate has to combine general comprehension in electrochemistry, material chemistry, with an appetite for environmental engineering. He/She has to show interest in experimental work and research activity. Autonomy, rigour and curiosity are desired qualities.

Practical information

Internship localization

the intern will be housed in laboratoire Ampère, on the Ecole Centrale de Lyon campus in Ecully.

Contacts

- Grégory Bataillou, Research Engineer at laboratoire Ampère
gregory.bataillou@ec-lyon.fr
- Naoufel Haddour, Maître de Conférences des Universités at laboratoire Ampère
naoufel.haddour@ec-lyon.fr

References

- [1] Wei Xiang, Xueyang Zhang, Jianjun Chen, Weixin Zou, Feng He, Xin Hu, Daniel C. W. Tsang, Yong Sik Ok, and Bin Gao. Biochar technology in wastewater treatment: A critical review. 252:126539.
- [2] Ruinan Zhao. A review on the catalytic ozonation of pollutants in wastewater by heteroelements-doped biochar: Internal and external doping strategies. 119:35–44.