

Développement de systèmes électrochimiques avancés pour le traitement des eaux, leur réutilisation et la valorisation des ressources

Emmanuel Mousset^a

^a *GEPEA (UMR 6144), 18 bd Gaston Defferre, La Roche-sur-Yon, France*
emmanuel.mousset@cnrs.fr

L'un des plus grands défis du 21^{ème} siècle est de pouvoir fournir une quantité d'eau suffisante afin de répondre aux besoins croissants des différents secteurs, à savoir l'industrie (54%), l'agriculture (25%) et les ménages (21%) à l'échelle de l'Union européenne (UE) (1). Le stress hydrique croissant, lié en partie au changement climatique, en est une des causes (1). Cette situation est de plus en plus critique, et le territoire français est de moins en moins épargné. Face à ces enjeux, la réutilisation des eaux usées traitées (REUT) est de plus en plus envisagée par les acteurs du monde de l'eau en liens avec les décideurs publics, une démarche qui s'inscrit dans le mouvement du « Water Reuse » à l'échelle internationale, et plus généralement dans la démarche d'économie circulaire et d'écologie industrielle. Cependant, seulement 2,4 % des eaux usées traitées sont réutilisées dans le monde, 2,5 % dans l'UE, dont 1% en France (2).

Au-delà de la REUT, les eaux usées industrielles et municipales contiennent de nombreux composés à valeur ajoutée qui pourraient être récupérés, au lieu d'être éliminés pendant le traitement ou rejetés. Des systèmes hybrides de séparation et de conversion doivent être développés pour faire face à la fois au traitement des effluents, à leur réutilisation ainsi qu'à la valorisation des ressources qu'ils contiennent. Les systèmes électrochimiques permettent justement de réaliser de multiples combinaisons de procédés, en jouant notamment sur l'asymétrie, si bien qu'il y a un intérêt croissant pour les utiliser dans ce contexte (3-5).

Des études de cas seront présentées, dont une notamment qui combine l'électro-sorption avec l'électro-oxydation pour à la fois récupérer les composés phénoliques d'effluents oléicoles et éliminer la pollution organique restante (6). Une seconde étude, qui couple l'électro-précipitation avec l'électro-oxydation pour à la fois récupérer les phosphates et éliminer les composés organiques récalcitrants, sera exposée (7).

References

- (1) UNESCO, *The United Nations world water development report 2019*.
- (2) European Commission, *Water reuse - Regulation on minimum requirements for water reuse enters into force 2020*
- (3) Mousset, E.; Hatton, T.A. *Current Opinion in Electrochemistry* **2022**, *35*, 101105.
- (4) Mousset, E.; Fournier, M.; Su, X. *Current Opinion in Electrochemistry* **2023**, *42*, 101384.
- (5) Mousset, E. *Electrochemistry Communications* **2020**, *118*, 106787.
- (6) Lissaneddine, A.; Pons, M.N.; Aziz, F.; Ouazzani, N.; Mandi, L.; Mousset, E. *Journal of Hazardous Materials* **2022**, *430*, 128480.
- (7) Adnan, F.H.; Pontvianne, S.; Pons, M.N., Mousset, E. *Electrochemistry Communications* **2023**, *150*, 107493.