

# Intérêts de la DP-CSV pour l'identification et la quantification directe de la matière organique réfractaire et des composés organiques soufrés naturels dans les eaux

Benoît Pernet-Coudrier, Lauriane Marie, Matthieu Waeles et Ricardo Riso

Université de Bretagne Occidentale, IUEM, Lemar UMR CNRS 6539, Place Copernic, F-29280 Plouzané, France

Les groupements soufrés et plus particulièrement les thiols font partie des groupements fonctionnels les plus réactifs des cellules eucaryotes de par leurs propriétés redox ainsi que leur rôle complexant vis-à-vis des métaux [1]. Malgré leur importance environnementale, très peu de techniques sont capables de quantifier précisément leurs concentrations dans les eaux naturelles. Par ailleurs, les études concernant la matière organique (MO) dissoute sont majoritairement restées axées sur la MO réfractaire (MOR), i.e. les substances humiques, en raison de leur rôle clé dans le transport des métaux traces. Cependant, la quantification de la MOR reste rare car la procédure d'extraction est longue et fastidieuse. Notre récent développement analytique [2], basé sur la voltampérométrie sur électrode à goutte de mercure [3] suivie d'une redissolution cathodique impulsionnelle différentielle (DP-CSV), permet d'identifier et de quantifier sans extraction préalable: la *L*-cystéine (CYS), la *N*-acétyl-*L*-cystéine (Ac-CYS), la glutathione (GSH), les composés de type thioacétamide (TA), la thiourée (TU) et enfin la MOR. Les composés organiques sont d'abord déposés (ou adsorbés) sur goutte de mercure (HMDE) à 0 V (vs Ag/AgCl, KCl 3 M) et à pH 1.95 en présence de  $\sim 200 \text{ nmol L}^{-1}$  Mo(VI). Leur redissolution donne des courants de pic de réduction à des potentiels spécifiques permettant leur identification. Pour un temps de dépôt de 300 s, les limites de détections (LDD) sont par exemple de  $0.2 \text{ nmol L}^{-1}$ ,  $22 \text{ nmol L}^{-1}$  et  $2 \text{ } \mu\text{g C L}^{-1}$  pour la GSH, le TA et la MOR respectivement. De par les faibles LDD, la rapidité, le coût et la simplicité d'analyse de ces composés, cette méthode est actuellement la plus performante pour l'analyse simultanée des composés organiques soufrés ainsi que de la MOR. Cette méthode a été appliquée avec succès dans diverses eaux: rivière naturelle (Douffine), fleuves impactés par des activités agricoles (Yar, Penzé, Aulne), estuaire (Aulne), eaux de mer côtières (Rade de Brest). Ce développement analytique ouvre ainsi de nouvelles portes quant à l'étude du cycle biogéochimique de la matière organique et a déjà permis d'identifier de nouveaux biogéomarqueurs.

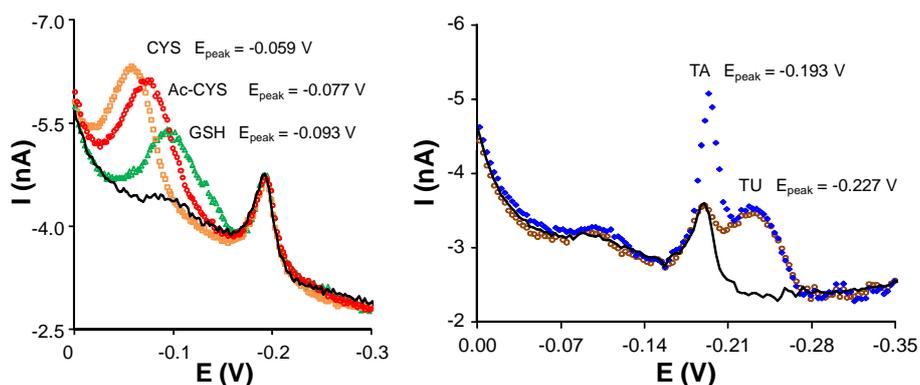


Fig. 1: Courant de redissolution des différents composés organiques soufrés en fonction du potentiel dans une eau de mer côtière (rade de Brest) [3].

[1] Harfield, J.C., Batchelor-McAuley, C., Compton, R.G., 2012. Electrochemical determination of glutathione: a review. *Analyst*, 137, 10, 2285-2296.

[2] Pernet-Coudrier, B., Waeles, M., Filella, M., Quantel, F., Riso, R., 2013. Simple and simultaneous determination of glutathione, thioacetamide and refractory organic matter in natural waters by DP-CSV. *Science of The Total Environment*, 463-464, 997-1005.

[3] Florence, T. M., 1979. Cathodic stripping voltammetry : Part i. Determination of organic sulfur compounds, flavins and porphyrins at the sub-micromolar level. *Journal of Electroanalytical Chemistry and Interfacial Electrochemistry*, 97, 2, 219-236