

Etudes électrochimiques, suivis in-situ et caractérisations ex-situ de divers composés de manganèse électrodéposés dans des solutions aérées

Sophie PEULON¹, Nathalie LARABI-GRUET², Arnaud LACROIX³, Annie CHAUSSE⁴

¹Laboratoire Analyse et Modélisation pour la Biologie et l'Environnement (CNRS-CEA-Université d'Evry UMR 8587), Université d'Evry, 1 rue du Père Jarlan, 91025 Evry Cedex, France. – 01 69 47 77 05 - sophie.peulon@univ-evry.fr

²CEA-Saclay, DEN/DPC/SECR/L3MR, 91191 Gif-sur-Yvette Cedex, France. -01 69 08 35 06 - nathalie.gruet@cea.fr

³Laboratoire Analyse et Modélisation pour la Biologie et l'Environnement (CNRS-CEA-Université d'Evry UMR 8587), Université d'Evry, 1 rue du Père Jarlan, 91025 Evry Cedex, France. – 01 69 47 77 05 - arnaud.lacroix@univ-evry.fr

⁴Laboratoire Analyse et Modélisation pour la Biologie et l'Environnement (CNRS-CEA-Université d'Evry UMR 8587), Université d'Evry, 1 rue du Père Jarlan, 91025 Evry Cedex, France. – 01 69 47 77 07 - annie.chausse@univ-evry.fr

Les composés du manganèse jouent un rôle important dans l'environnement car ils peuvent constituer des phases naturelles de rétention d'espèces toxiques dans le cas d'une pollution accidentelle (radioéléments, métaux, ...) via des mécanismes de précipitation^[1]. Bien qu'ils soient moins présents dans l'environnement que ceux du fer, ils peuvent être plus réactifs vis-à-vis de radioéléments extrêmement toxiques^[2]. Ces réactions font intervenir les propriétés redox de ces composés qui sont fortement dépendantes de leur structure ou morphologie.

Afin d'étudier ces réactions rédox de façon systématique, nous avons choisi de développer une méthodologie basée sur l'utilisation de composés électrodéposés sous forme de couches minces sur divers supports, nos premières études portant plus particulièrement sur les composés du fer^[3-6]. Les couches minces présentent l'avantage majeur de pouvoir coupler des méthodes de suivis *in-situ* à des mesures électrochimiques permettant ainsi de suivre en temps réel les synthèses et les réactions interfaciales afin d'accéder à des données d'ordre réactionnel et cinétique.

C'est dans ce cadre que nous nous intéressons à l'électrodépôt de composés du manganèse. Une étude systématique des conditions expérimentales de synthèse a été réalisée, et les dépôts obtenus ont été caractérisés par diverses méthodes d'analyse *ex-situ* (DRX, IRTF, MEB). Les mesures *in-situ* de prise de masse à l'aide d'une microbalance à quartz durant les synthèses nous ont permis d'appréhender les mécanismes de croissance en accord avec les caractérisations *ex-situ*.

Le cation joue un rôle important dans la nature des composés électrodéposés. En présence de sodium, un composé mixte lamellaire Mn^{III}/Mn^{IV}, la birnessite, est déposé, alors qu'en présence de potassium, nous formons de la bixbyite (Mn₂O₃), ces deux composés jouant un rôle majeur dans l'environnement. Le substrat peut également influencer la nature des composés intermédiaires formés. Des composés peu étudiés tels que la feitkneichtite (β-MnOOH) et la groutite (α-MnOOH) ont pu être mis en évidence.

Références :

- [1] P. Wilk, D. Shaughnessy, R. Wilson, H. Nitsche, Environ. Sci. Technol. 39 (2005) 2608
- [2] D. Shaughnessy, H. Nitsche, C. Waychunas, R. Wilson, H. Gill, K. Cantrell, R. Serne, Environ. Sci. Technol., 37 (2003), 3367
- [3] S. Peulon, L. Legrand, H. Antony, A. Chaussé, Electrochemistry Communications, 5 (2003) 208
- [4] S. Peulon, H. Antony, L. Legrand, A. Chaussé, Electrochimica Acta 49(2004) 2891
- [5] H. Antony, S. Peulon, L. Legrand, A. Chaussé, Electrochimica Acta, 50 (2004) 1015
- [6] S. Peulon, Q. Baraize, A. Chaussé, Electrochimica Acta, sous presse (2007)