

**Mardi 13 décembre 15h30 Salle de Conférence**  
**Institut Européen des Membranes**  
300 av Emile Jeanbrau 34095 Montpellier cedex 5

**Perovskites pour les réactions d'oxydation à basse température**

Sébastien Royer

Univ. Lille, CNRS, Centrale Lille, Univ. Artois, UMR 8181 - UCCS - Unité de Catalyse et Chimie du Solide,  
F-59000 Lille, France ; \* sebastien.royer@univ-lille.fr

**Introduction**

Les pérovskites sont utilisées en catalyse hétérogène depuis les années 1970, avec des activités remarquables rapportées pour des manganites pour l'oxydation d'hydrocarbures, du CO, et la réduction du NO.<sup>1,2</sup> Rapidement, les formulations à base de cobalt et de manganèse (en position B), avec un lanthanide (en position A), ont été identifiées comme des phases appropriées en raison de la réductibilité du Co(+III) et du Mn(+IV), permettant aux réactions d'oxydoréduction de se produire à relativement basse température. Lorsque la réaction a lieu à basse température (un exemple classique est l'oxydation du CO), on s'attend à ce que le mécanisme d'oxydation n'implique que des sites redox de surface (température trop basse pour activer la réductibilité des cations du réseau). Lorsque la réaction se produit à haute température (comme pour l'oxydation du CH<sub>4</sub>), l'ensemble du réseau de la pérovskite est susceptible de fournir des oxygènes actifs, la diffusion de l'oxygène du réseau vers la surface étant alors possible grâce au changement de valence du cation B et à la présence de lacunes anioniques dans le matériau.<sup>1</sup> Compte tenu de la surface limitée exposée par les pérovskites, et en gardant à l'esprit les différents mécanismes d'oxydation exposés précédemment, les pérovskites semblent donc plus adaptés aux réactions se déroulant à température intermédiaire et haute.

**Contenu de la présentation**

Différentes approches ont été explorées afin de promouvoir la réactivité des pérovskites à basse température, et proposer des formulations capables de réaliser des réactions d'oxydation en dessous de 200°C en phase gazeuse, ou éventuellement être actives dans des procédés d'oxydation avancés en phase liquide (AOPs). Des voies de synthèse ont ainsi été développées pour stabiliser des pérovskites nanocristallines, ces dernières étant bien plus réactives que leurs homologues massiques. Des progrès significatifs ont également été réalisés en appliquant des substitutions rationnelles en position A ou B pour améliorer les propriétés redox à basse température (Figure 1).<sup>3</sup> La présentation couvrira les aspects suivants :

- Une introduction sur quelques modes de synthèses.
- La description des caractéristiques importantes de la surface et du réseau de la pérovskite pour réaliser des réactions à basse température.
- La présentation des propriétés de pérovskites  $A_{1-x}BO_{3-\delta}$  (non stœchiométriques) et  $A_{1-x}A'_xBO_{3-\delta}$  (substituées) pour l'oxydation du formaldéhyde à basse température.
- L'utilisation de pérovskite à base de Cu pour l'oxydation de polluants organiques dans l'eau.

**Références**

1. S. Royer et al., Chem. Rev., 114, 10292-10368, (2014).
2. W.F. Libby, Science, 171, 499-500, (1971) ; R.J.H. Voorhoeve et al., Science, 177, 353-354, (1972) ; R.J.H. Voorhoeve et al., Science, 180, 62-64, (1973).
3. Xu et al., App. Catal. B : Env., 287, 119955, (2021).

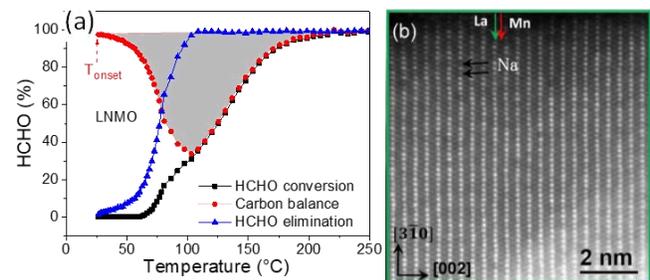


Figure 1. (a) HCHO elimination over  $La_{0.8}Na_{0.2}MnO_3$  (100 ppm of HCHO in 20%O<sub>2</sub>-N<sub>2</sub> flow) (b) HR HAADF images after HCHO stability test in anhydrous environment (image in the [130] zone axis; atomic rows with highest intensity La columns (green arrow), lower intensity rows Mn columns (red arrow); black arrows places of mixed atomic columns with mixed Na/La character. [3])