

## Matériaux inorganiques fluorés à structure ouverte : de la synthèse à l'application

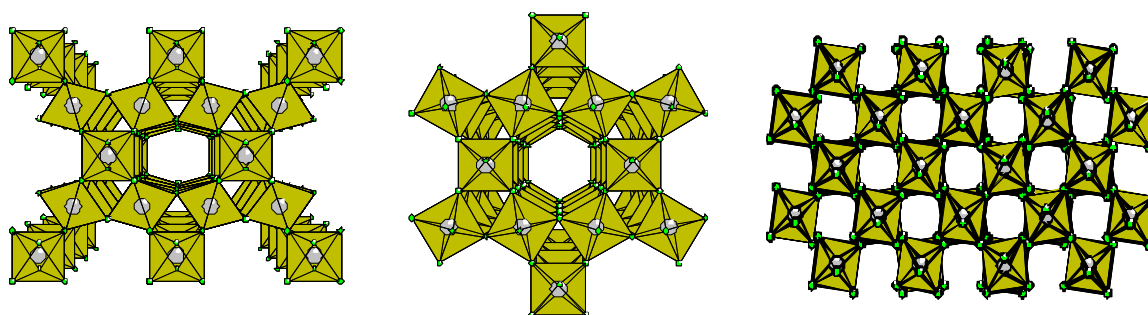
**J. Lhoste**,<sup>1</sup> K. Lemoine,<sup>1</sup> C. Galven,<sup>1</sup> A. Hémon-Ribaud,<sup>1</sup>  
V. Gunes,<sup>1</sup> M. Leblanc,<sup>1</sup> V. Maisonneuve.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut des Molécules et Matériaux du Mans, UMR 6283 CNRS, Le Mans Université, France

Courriel : [jerome.lhoste@univ-lemans.fr](mailto:jerome.lhoste@univ-lemans.fr)

Les matériaux fluorés sont incontournables dans l'industrie avec des applications très diverses allant de la microélectronique à l'optique en passant par l'enrichissement de l'uranium. Aujourd'hui, les fluorures inorganiques font l'objet d'une recherche accrue compte tenu de leur potentiel dans le domaine des batteries, de l'adsorption de gaz tel que l'hydrogène voire même celui de l'électrocatalyse de l'eau pour la production d'hydrogène.<sup>[1,2]</sup>

Les (oxy-hydroxy)fluorures métalliques de formulation  $MF_{3-y}X_z$  ( $X = O^{2-}, OH^-$ ) pourraient constituer une famille de matériaux digne d'intérêt en particulier pour les deux variétés allotropiques (Figure 1) qui adoptent des structures dites ouvertes de types pyrochlore et HTB (Hexagonal Tungsten Bronze). Toutefois, leur nature thermodynamiquement métastable, contrairement à la forme de type  $ReO_3$ , rend leur synthèse souvent délicate ou difficile. Dans ce contexte, différentes stratégies d'élaboration en une ou plusieurs étape(s) pour stabiliser une de ces deux formes seront présentées : par synthèse directe, par décomposition thermique sous air de fluorures hydratés ou par oxydation topotactique de fluorures d'ammonium sous fluor moléculaire.<sup>[3,4,5]</sup> Pour préparer ces solides rapidement et en quantité, la synthèse solvothermale assistée par chauffage micro-ondes constituera une méthode de choix. Une attention particulière sera portée sur la variation des paramètres de synthèse (réactifs, solvant, ratio M/F,...) permettant de moduler la taille et la composition chimique ou de modifier le type structural. Au delà des caractérisations de ces matériaux, des résultats préliminaires en adsorption d'hydrogène et en électrochimie seront présentés pour les phases à l'aluminium et au fer respectivement.



Variétés allotropiques de  $MF_3$  : pyrochlore (gauche), HTB (centre) et  $ReO_3$  (droite).

### References

- [1] M. Burbano, M. Duttine, O. Borkiewicz, A. Wattiaux, A. Demourgues, M. Salanne, H. Groult, D. Dambournet, *Inorg. Chem.* **2015**, *54*, 9619-9625.
- [2] K. Lemoine, J. Lhoste, A. Hémon-Ribaud, N. Heidary, V. Maisonneuve, A. Guet, N. Kornienko, *Chem. Sci.* **2019**, *10*, 9209-9218.
- [3] D. Dambournet, A. Demourgues, C. Martineau, S. Pechev, J. Lhoste, J. Majimel, A. Vimont, J.-C. Lavalley, C. Legein, J.Y. Buzare, F. Fayon, A. Tressaud, *Chem. Mater.* **2008**, *20*, 1459-1469.
- [4] K. Lemoine, L. Zhang, D. Dambournet, J-M Grenèche, A. Hémon-Ribaud, M. Leblanc, O. J. Borkiewicz, J-M Tarascon, V Maisonneuve, J. Lhoste, *Chem. Mater.* **2019**, *31*, 4246-4257.
- [5] R. De Pape, G. Ferey, *Mater. Res. Bull.* **1986**, *21*, 971-978.