

Doctorant: Guillaume Laugel

Titre: Combustion catalytique de gaz inflammables à l'aide d'oxydes métalliques: application à la détection de fuites dans les turbines à gaz.

Directeurs de thèse: Alain Kiennemann et François Garin

RESUME :

Ces travaux de thèse s'inscrivent dans la recherche de moyens de prévention des risques d'explosion et de pollution liés à l'exploitation d'installations industrielles telles que les turbines à gaz. Ces travaux, en collaboration avec la firme General Electric, portent ainsi sur l'élaboration et l'étude de systèmes catalytiques pouvant entrer dans la fabrication ultérieure d'un capteur de gaz. Son principe de fonctionnement est basé sur la combustion catalytique du gaz à détecter. Les combustibles ayant fait l'objet d'une étude correspondent à ceux rencontrés dans une installation de turbines à gaz, à savoir le méthane, le *n*-butane (GPL), l'isooctane (essence), le *n*-décane (fioul), le monoxyde de carbone, l'éthanol et l'octanoate de méthyle (biodiesel). Dans ce type d'installation, le seuil minimal de détection du capteur est fixé à 5% de la LIE (Limite Inférieure d'Explosivité) du combustible. Il a donc été nécessaire de tester l'activité des catalyseurs en introduisant les combustibles en faible concentration (500 – 6250 ppm). Notre choix de catalyseur s'est porté sur les oxydes simples et mixtes à base de manganèse, de fer et de cobalt. Les pérovskites non-substituées LaBO_3 (B = Mn, Fe, Co) et celles substituées de types $\text{La}_{0,8}\text{A}'_{0,2}\text{BO}_3$ (A' = Ba ou Sr et B = Mn ou Co) et $\text{LaB}_{0,8}\text{B}'_{0,2}\text{O}_3$ (B = Mn ou Co et B' = Fe ou Cu) ont été préparées par une méthode sol-gel. Les oxydes simples et les pérovskites non-substituées ont été imprégnés sur la silice mésoporeuse SBA-15 et la cérine en suivant la méthode dite des « deux-solvants ». Une étude approfondie par différentes techniques de caractérisation (DRX, RTP, DTP-O₂, spectroscopie Mössbauer, RPE, RMN, XPS, etc.) a permis de mettre en évidence de nombreuses relations entre la structure des catalyseurs et leur activité catalytique.

MOTS CLES : capteur de gaz, combustion catalytique, oxydes métalliques, pérovskites, méthode sol-gel, silice mésoporeuse, cérine.