

## DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **06 octobre 2023**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Madame ZHOU Yujiao**

Titre de la thèse : « *Matériaux photoluminescents à base de lanthanides pour mesurer la température et la pression en vue d'applications en tribologie* »

### Résumé



La mesure précise de la température et de la pression locales dans les contacts tribologiques est un défi de longue date. Le développement de nanosondes photoluminescentes a offert de nouvelles possibilités de mesures précises, et non intrusives en tribologie. Cette thèse développe des sondes photoluminescentes à base de terres rares pour la mesure locale de la température et de la pression dans des contacts tribologiques. Des nanoparticules à conversion ascendante d'orthovanadate de gadolinium  $GdVO_4$  dopées  $Yb^{3+}$  et  $Er^{3+}$  sont synthétisées; elles présentent une sensibilité réversible à la température (20-300°C) grâce au rapport d'intensité lumineuse (LIR) de l'émission des ions  $Er^{3+}$ . L'incertitude de la détection de température causée par le chauffage induit par laser est corrigée. L'indépendance de la calibration de la température par rapport à la pression est vérifiée dans une suspension fluide soumise à une pression hydrostatique allant jusqu'à 1 GPa. En outre, une nouvelle méthode de détection de la pression est proposée en utilisant le LIR de l'émission de  $Tb^{3+}/Eu^{3+}$  dans un complexe de  $\beta$ -dikétonate. Sous une pression hydrostatique inférieure à 700 MPa, le complexe de  $Tb^{3+}/Eu^{3+}$  présente une excellente sensibilité sans hystérésis. Un étalonnage préalable de la température est nécessaire pour corriger la sensibilité du LIR de ce complexe à la température pour la détection de pression. Ces sondes photoluminescentes présentent un potentiel d'application pour la mesure précise de la température et de la pression dans des systèmes tribologiques.