



nanosciences & innovation

nimbe



Soutenance de thèse

SARAH BOUHADOUN

Le 01 Octobre 2015 à 14h

Amphi Claude Bloch, Bât. 774-Orme des Merisiers 91191 Gif sur Yvette

sur le sujet :

Synthèse de nanoparticules à base de dioxyde de titane et leur application en photocatalyse

Résumé :

Le dioxyde de titane suscite un grand intérêt dans le domaine de la photocatalyse. Cependant, il n'utilise que la composante UV du flux solaire soit 4-5 % de l'énergie disponible. Un objectif de cette thèse est d'élaborer un matériau capable d'absorber dans le visible tout en restant actif sous lumière UV. Des nanoparticules de dioxyde de titane modifiées avec de l'or et/ou de l'azote ont été synthétisées par pyrolyse laser. Les poudres obtenues ont été caractérisées systématiquement par différentes techniques physico-chimiques (analyse ICP-AES), structurales (DRX), morphologiques et texturales (MET, MEB, BET), optiques (Spectroscopie UV-Visible) et électroniques (XPS, RPE et TRMC). Les particules présentent une structure cristalline majoritairement anatase, avec une taille moyenne de l'ordre de 7-10 nm. Leur efficacité photocatalytique a été évaluée par HPLC vis-à-vis de la dégradation d'acides carboxyliques (C1-C4) sous lumière UV et Visible. Les résultats photocatalytiques obtenus sur un polluant modèle (l'acide formique) révèlent que sous UV le TiO_2 préparé par pyrolyse laser est nettement plus actif que la référence commerciale. La modification à l'or améliore encore l'efficacité en facilitant le transfert de charge, alors que le dopage à l'azote introduit des sites de recombinaison provoquant donc un effet négatif. Ces résultats ont été corrélés à la dynamique des porteurs de charge étudiée par TRMC (Time Resolved Microwave Conductivity). La combinaison des deux éléments Au et N montre une efficacité proche de la référence commerciale, tout en introduisant une activité dans le visible. Dans le cas des acides à plus longue chaîne, la photoactivité des différents photocatalyseurs est proche de la référence commerciale sous lumière UV, mais reste très limitée dans le visible. La compréhension des mécanismes de dégradation a été abordée par la Résonance Paramagnétique Electronique (RPE).