



Centre d'Elaboration de Matériaux et d'Etudes Structurales

SOUTENANCE DE THESE

EMISSION DE PHOTONS INDUITE PAR MICROSCOPIE
A EFFET TUNNEL SOUS ULTRAVIDE.
ETUDE DE NANOJONCTIONS Au/MoS₂

par

Mr Christian MAUREL

soutenue publiquement

le 25 Septembre 2003 à 10h30

salle de séminaires du CEMES
29, rue Jeanne Marvig à Toulouse

M. Louis PORTE – *Professeur des Universités*

M. Jacques COUSTY – *Directeur de Recherches*

M. Paul GIRARD – *Professeur des Universités*

M. Wolfgang BACSA – *Professeur des Universités*

M. Jacques BEAUVILLAIN – *Professeur des Universités*

M. Roland CORATGER – *Maître de Conférences*

Résumé de la thèse

Les travaux réalisés portent sur l'étude de l'émission de photons induite par un microscope à effet tunnel fonctionnant sous ultravide et à température ambiante.

Sur des surfaces métalliques, le phénomène étudié est lié à la désexcitation radiative de modes plasmons localisés entre la pointe et la surface et excités par des électrons transitant inélastiquement dans la jonction.

Dans un premier temps, ce phénomène a été étudié sur des surfaces d'or en fonction de différents paramètres pouvant varier dans la jonction (milieu, pointe, courant tunnel, tension de polarisation).

Par la suite, des spectres localisés ont pu être obtenus en plaçant la pointe sur des zones données de la surface. Des modifications de la répartition en énergie des photons émis ont été observées et attribuées soit à la surface étudiée (morphologie, cristallographie, contamination), soit à la pointe utilisée (matériau, géométrie de l'apex).

Enfin le dispositif a été appliqué à l'étude de nano-objets métalliques constitués d'îlots d'or de taille nanométrique déposés sur un substrat semi-conducteur (MoS₂). Dans ce cas, la position du seuil haute énergie du spectre permet de déterminer l'énergie réellement injectée dans la jonction. Les résultats obtenus montrent qu'il est possible de déterminer les propriétés électriques de l'interface entre l'îlot et le substrat grâce à la mesure de ce seuil. Des caractéristiques I(V) de type redresseur ont pu être observées lors de la réduction en taille de ces îlots, faisant de ce dispositif un outil de caractérisation électrique de nano-composants.