

OBJECTIFS scientifique, technique et économique

L'application visée est celle de l'éclairage arrière d'écrans plats LCD à basse consommation. Le verrou technologique porte sur la réduction de la température de fabrication d'une matrice d'éclairage intelligente à NTC. Une réduction significative du coût du composant (facteur 2 à 3) est attendue en le réalisant sur un verre à bas point de fusion au lieu d'un verre borosilicate.

L'objectif du projet est de formuler, à partir d'une compréhension approfondie de systèmes modèles un précurseur de croissance de NTC intégrable dans le procédé de fabrication des matrices d'éclairage à NTC, dérivé de la filière d'écrans plats à NTC du consortium.

L'innovation porte sur la mise au point d'un nanomatériau précurseur intégrable (couche mince, nano structuration) équivalent à un alliage PdNi qui, sous forme de nano agrégats, présente les propriétés visées.

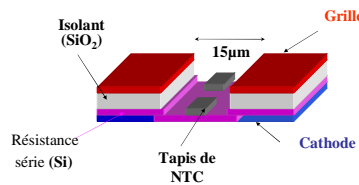
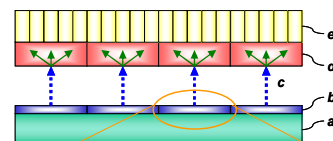
Les enjeux scientifiques sont de comprendre et modéliser les mécanismes de croissance par CVD des nano émetteurs à NTC, en relation avec la formulation et les caractéristiques physico-chimique des précurseurs. L'enjeu technique est de développer une technologie d'éclairage arrière à NTC bas coût dans la perspective économique d'adresser une partie du marché des 100 millions d'écrans TV LCD prévus en 2010.

ECLAIRAGE ARRIERE à NTC d'écrans LCD

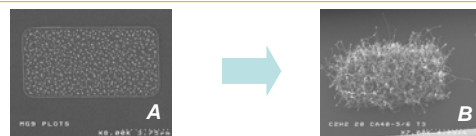
Description du composant et de la technologie sur verre



L'éclairage des valves à cristaux liquides (e) de l'écran LCD est réalisé selon le principe d'un écran cathodique :
 - un faisceau d'électrons (c) frappe un phosphore (d).
 - La matrice d'éclairage à NTC est constituée d'un réseau bidimensionnel (b) de pixels émissifs (g) à NTC (f) ; elle est réalisée sur un substrat en verre (a).
 - La matrice à NTC est un démultiplexeur électro-optique capable d'adapter l'intensité des zones éclairées en fonction du contenu vidéo, d'où une réduction importante de la consommation.



Procédé de croissance des tapis de NTC



ETAPE 1 : Dépôt localisé de catalyseur (Ni) en couche mince (qq's nm)
 ETAPE 2 : Fragmentation du film de catalyseur en nano gouttes par traitement thermique (A)
 ETAPE 3 : Croissance NTC par CVD Thermique (550°C < T < 600°C) sous acétylène (B)



Vue MEB (C) : zoom sur l'extrémité d'un NTC du tapis. Ses dimensions sont particulièrement bien adaptées à l'émission d'électrons par effet tunnel (renforcement du champ électrique local par 'effet de pointe').

PARTENAIRES et ROLES en nanosciences et nanotechnologies

Procédé de nanostructuration des zones de croissance des tapis de NTCs

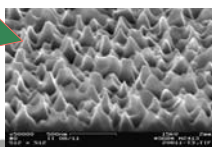


Du verre...

Salle blanche à SGR, Aubervilliers



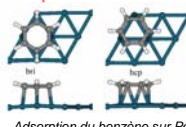
Moyen d'analyse par microscopie électronique



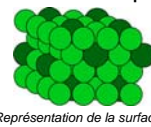
...fonctionnalisé

Simulation quantique de la diffusion du carbone dans les précurseurs de croissance des NTCs

- Calculs périodiques basés sur la théorie de la fonctionnelle de la densité (DFT).
- Alliages Ni₃Pd avec divers taux de Pd en surface. Comparaison avec Ni(111) et Pd(111).
- Structures d'adsorption en surface et d'absorption en volume d'atomes de carbone. Diffusion.
- Adsorption de graphène, précurseur de NTCs.
- Calculs: possibilité d'étudier un grand nombre de structures et de les comparer.



Adsorption du benzène sur Pd(111)



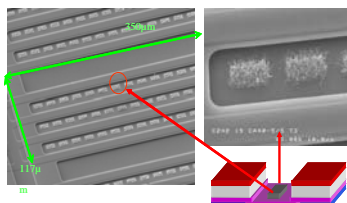
Représentation de la surface (111) de l'alliage Ni₃Pd.



LABORATOIRE DE CHIMIE UMR CNRS ENS 5182



Démonstration écran plat à NTC au format 6 pouces



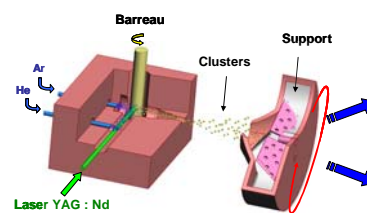
Croissance de NTC par CVD Réacteur PLASSYS compatible 200 mm en salle blanche classe '1000'



Institut de recherches sur la Catalyse et l'Environnement de Lyon

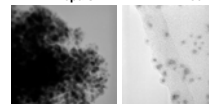


Principe de la source à vaporisation Laser

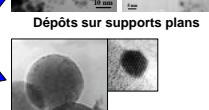


Les agrégats sont formés avant dépôt : leurs tailles et leurs compositions sont bien définies et indépendantes du support.

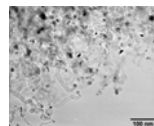
Film épais Film mince



Dépôts sur supports plans

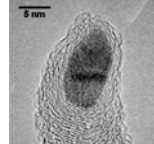


Dépôts sur poudres



NTCs obtenus par décomposition d'acétylène sur des agrégats de nickel

5 µm



Formulation et fabrication de nano - agrégats précurseurs de croissance des NTCs / mécanismes catalytiques

précurseurs en couche mince croissance NTCs par CVD intégration technologique NTC

