

N. Puech, D. Voiry, A. Derré, C. Bartholome, H. Bock, E. Grelet, M. Maugey, A. Pénicaud, P. Poulin, C. Zakri
CRPP – CNRS, Université de Bordeaux 1
 E. Anglaret, C. Blanc, M. Nobili, C. Zamora-Ledezma
LCVN CNRS, Université de Montpellier 2

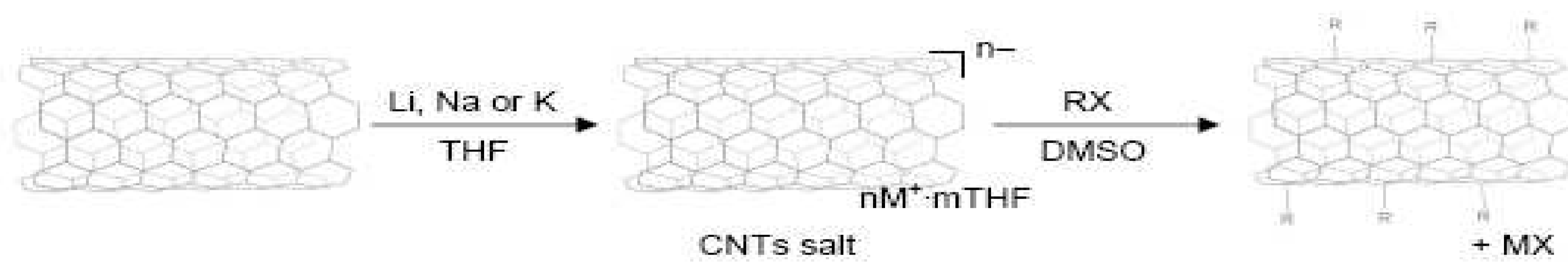
NATALI est un projet sur la structuration des nanotubes de carbone sous forme cristal liquide.

Cette approche permettra de créer des systèmes dans lesquels les nanotubes sont orientés ainsi que de nouveaux fluides électro-actifs.

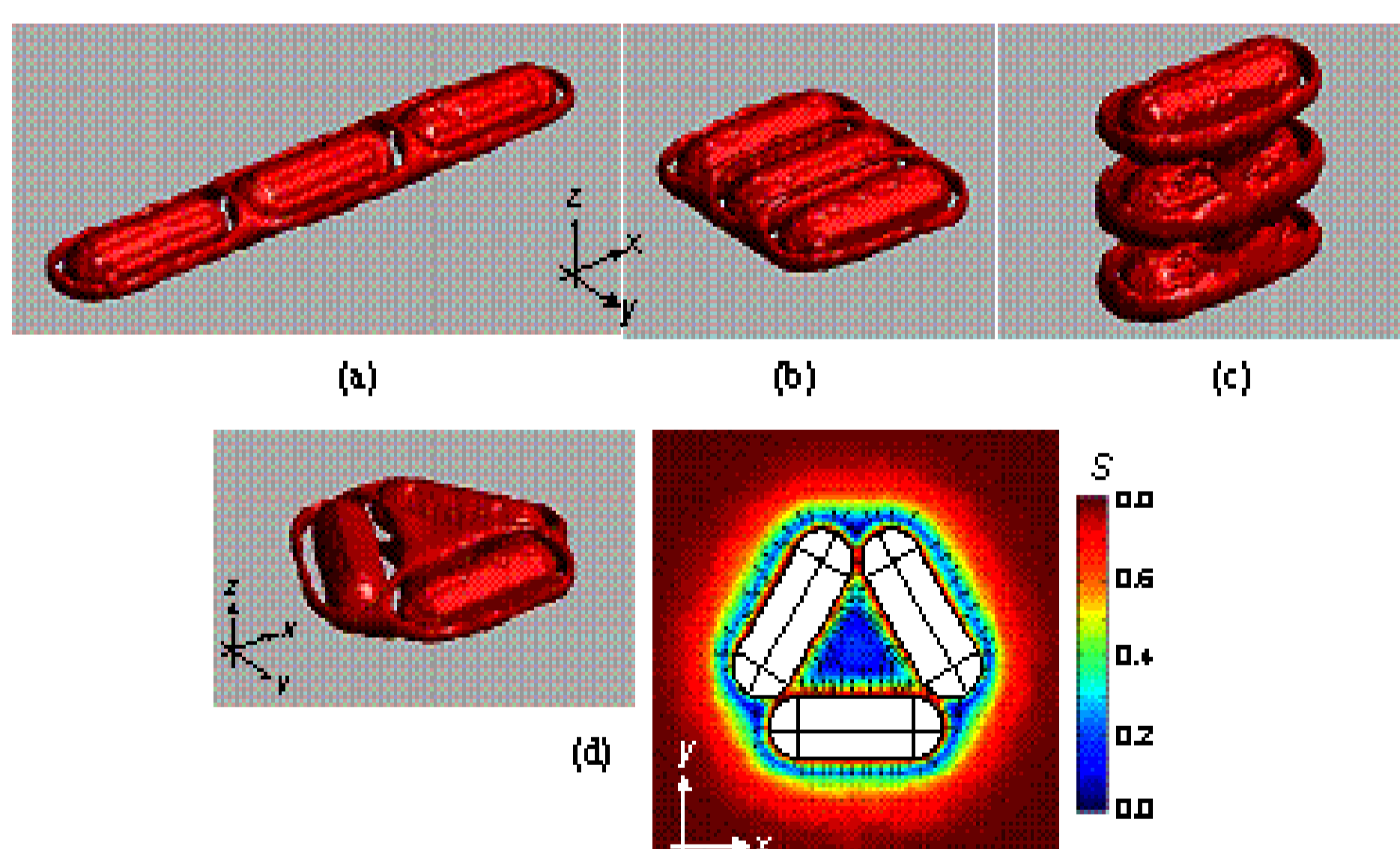
Deux classes de cristaux liquides sont étudiés (i) des dispersions aqueuses concentrées où les CNTs forment des phases cristal liquides (ii) des cristaux liquides organiques dopés avec des nanotubes. Ici les CNTs s'orientent en réponse à l'ordre de la matrice. NATALI vise : 1/ de nouvelles fonctionnalisations pour réaliser des cristaux liquides de CNTs 2/ les études fondamentales de leur comportement thermodynamique et de leurs propriétés physiques 3/ des nouvelles approches pour réaliser des nanocomposites structuraux ou fonctionnels avec des propriétés qui découleront spécifiquement de l'ordre cristal liquide des nanotubes.

Fonctionnalisation des nanotubes pour solubilisation dans des cristaux liquides organiques

Une toute nouvelle méthode de fonctionnalisation est développée pour contrôler la stoechiométrie du greffage de groupements moléculaires qui stabiliseront les nanotubes dans des phases cristal liquides (de type cyanobiphenyl ou discotiques). Cette méthode repose sur l'utilisation de sels de nanotubes dont la charge et la réactivité chimique sont contrôlées. (A. Pénicaud et al. JACS 2005).



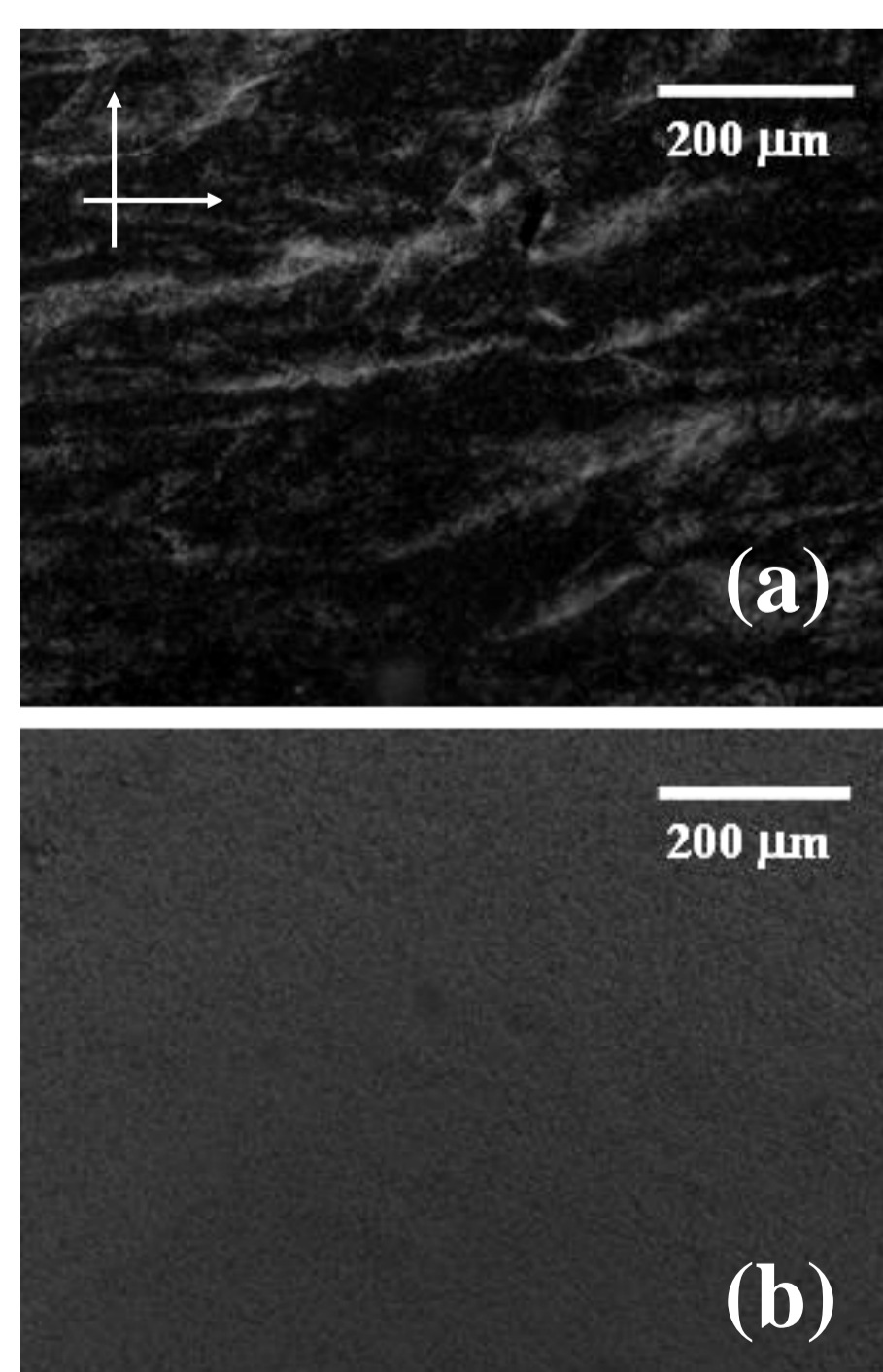
Reaction scheme for the covalent functionalization of CNTs through their reduction with alkali metals



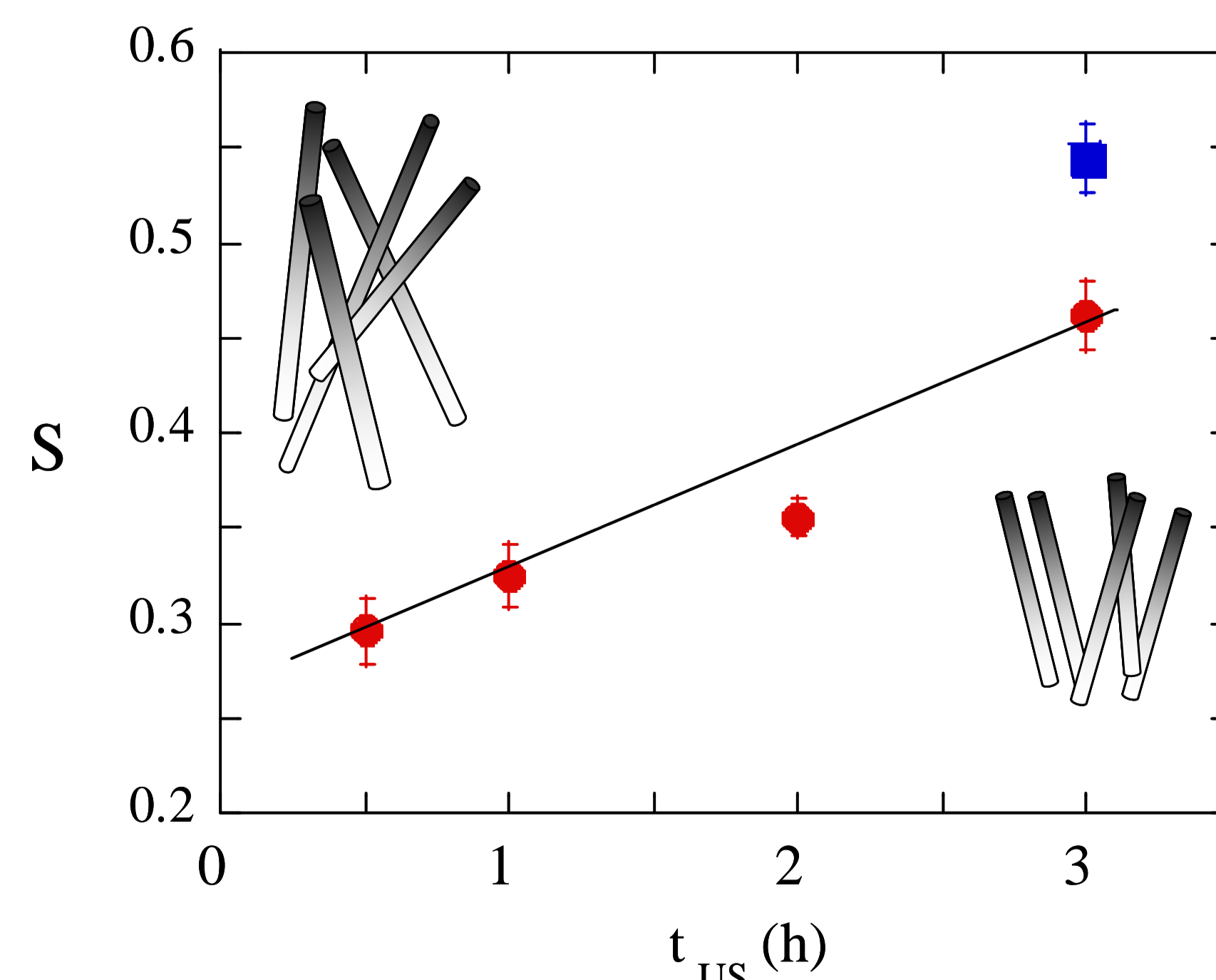
F. Hung et al. PRE 2005

La structuration des nanotubes dans les solvants cristaux liquides sera ensuite étudiée. Des travaux théoriques prévoient des réponses particulières liées aux distorsions élastiques de la matrice et à des gradients de paramètres d'ordre à l'interface des particules.

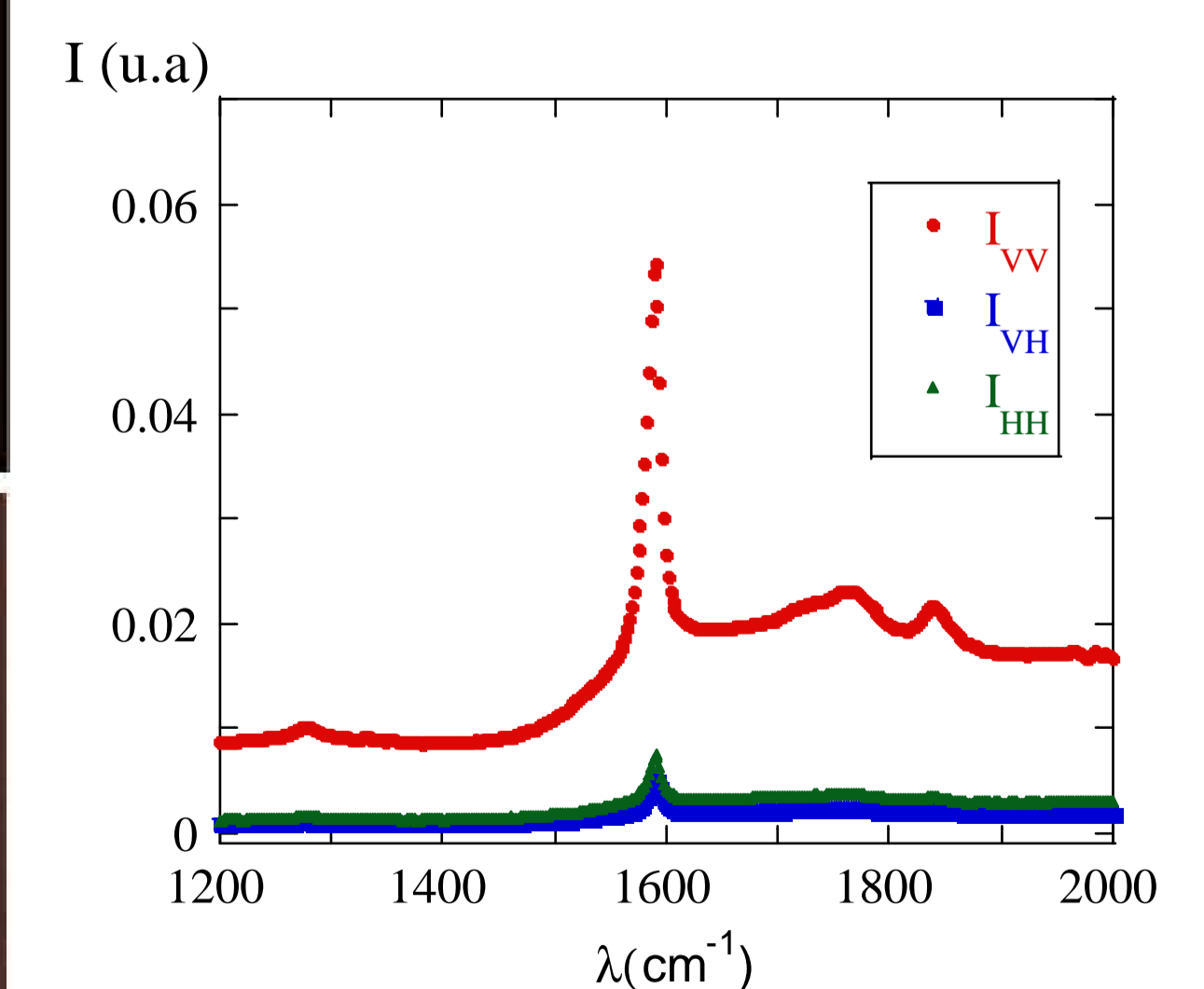
Des dispersions aqueuses de nanotubes sont étudiées. Elles forment des cristaux liquides à hautes concentrations. Les propriétés structurales et physiques de ces nouveaux cristaux liquides sont explorées. Ils seront utilisés pour réaliser des films et nanocomposites orientés.



Phase nématique de CNT désorientés (a) et orientés par cisaillement (b) (microscopie optique).



Contrôle de l'orientation des nanotubes par ultrasons et par ultracentrifugation.



Premiers tactoïdes de NTC observés à la transition I/N. Grande orientation des CNT ($S \approx 0.65$).