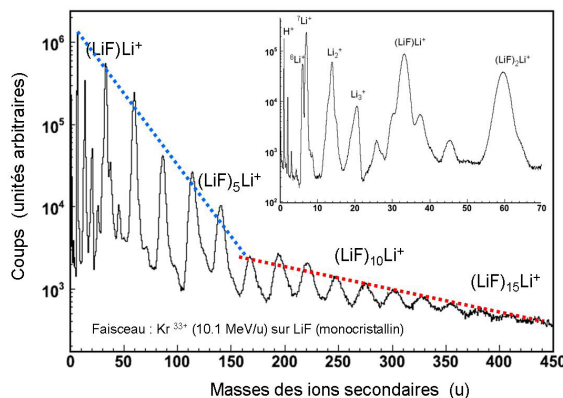


CiMap Loupe sur la pulvérisation du fluorure de lithium

Contact : Ph. Boduch (T : 02 31 45 48 76) R. Hermann (T : 02 31 45 47 91)

L'excitation intense d'un solide par bombardement d'ions induit des processus complexes de relaxation d'énergie qui restent encore mal compris. L'éjection de matière sous forme d'atomes ou d'agrégats représente une voie de sortie importante. La mesure des rendements d'émission et des distributions en énergie et en angle de ces particules pulvérisées peut fournir des renseignements précieux sur les processus d'endommagement des matériaux, à condition de s'affranchir des pollutions de surface de la cible. Dans ce but, nous avons construit un dispositif constitué d'une chambre d'irradiation avec un détecteur à localisation constitué par un spectromètre de masse et d'une chambre de préparation, en ultraviolette, reliées par des barres de transfert. Le spectre de masse (figure) des ions secondaires émis par une surface de LiF irradiée avec des ions Kr^{33+} à 10.1 MeV/A montre la présence des deux isotopes des ions lithium ($^6Li^+$ et $^7Li^+$) et de

deux séries d'agrégats Li_m^+ ($m = 2$ et 3) et $(LiF)_nLi^+$ ($n = 1 \dots 15$). Ces derniers représentent 80% du rendement total des ions secondaires pulvérisés. On n'observe aucune pollution surfacique (pas d'ions C_xH_y). Nous avons comparé ces résultats aux prédictions des principaux modèles théoriques (onde de choc,



Spectre de masse pour une cible de LiF monocristallin irradiée avec un projectile Kr^{33+} (10.1 MeV/A).

pointe thermique, explosion coulombienne) mais aucun ne permet d'interpréter correctement l'ensemble des résultats obtenus (rendements d'émission, distributions en énergie et en angle des particules émises). Notre expérience établit donc que des progrès théoriques sont nécessaires. Dans l'avenir, nous envisageons d'étendre notre étude à l'irradiation des matériaux d'intérêt astrophysique (silicates et glaces) et de certains matériaux du nucléaire comme UO_2 .

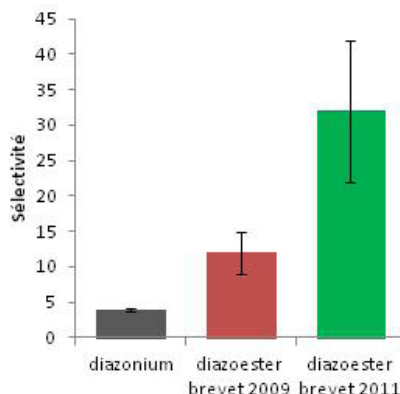


Une voie d'accès bon marché aux nanotubes semi-conducteurs « purs » ?

Contact : P. Chenevier (T : 01 69 08 87 10)

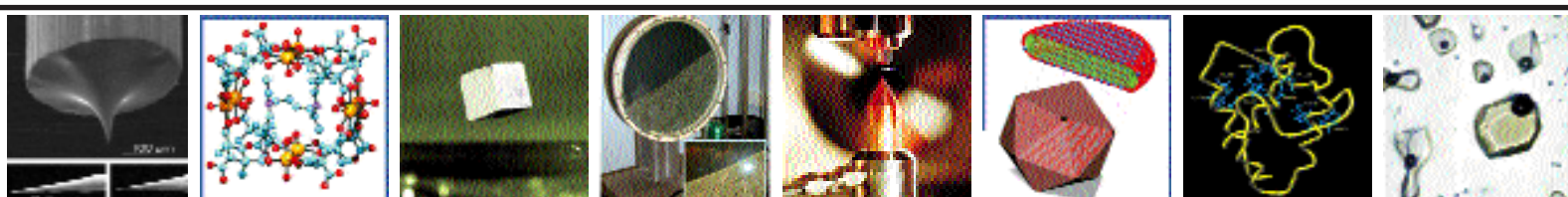
Les nanotubes de carbone offrent d'intéressantes perspectives d'application à la fois en mécanique, en électronique et en optique. Si des composites industriels renforcés en nanotubes commencent à sortir sur le marché, les autres applications sont plus lentes à venir car elles sont basées sur des nanotubes de carbone semi-conducteurs. Or ces derniers sont synthétisés en mélange avec des nanotubes très conducteurs, dits métalliques. Dans les dispositifs fabriqués avec ce mélange, la présence des métalliques provoque des courts-circuits. Leur séparation est donc un fort besoin identifié depuis leur découverte, et constitue le principal point bloquant leur utilisation industrielle. Plusieurs méthodes de séparation ont été décrites récemment, mais ne permettent d'obtenir que des petites quantités de nanotubes semi-conducteurs. Recherchant une méthode chimique exploitable à l'échelle du matériau, nous avons choisi les diazoniums qui se couplent sur les nanotubes avec une préfé-

rence pour les métalliques. La réaction, connue depuis 10 ans, est peu utilisée car elle n'est pas assez sélective pour permettre une bonne séparation. En étudiant le mécanisme de la réaction dans le détail, nous avons pu comprendre l'étape importante de cette réaction complexe, une réaction en chaîne impliquant des radicaux. Nous avons ensuite amélioré considérablement la sé-



La sélectivité de la réaction est le rapport entre la réactivité des métalliques et celle des semi-conducteurs. Par exemple, dans le procédé mis au point en 2011, les nanotubes métalliques réagissent 32 fois plus vite que les semi-conducteurs avec le diazoester.

lectivité grâce à un nouveau réactif : le diazoester. Comme le couplage du diazoester supprime la conductivité des nanotubes, le risque de court-circuit par les métalliques est supprimé, les nanotubes semi-conducteurs étant pour leur part préservés grâce à la grande sélectivité du réactif. Le mélange après réaction peut donc être utilisé directement dans la fabrication de dispositifs. Le procédé, qui a fait l'objet de deux dépôts de brevets, est maintenant mis en œuvre pour la réalisation de cellules solaires organiques et bientôt de transistors imprimés.



Un jeune chercheur du LFP éclaire les molécules photochromes

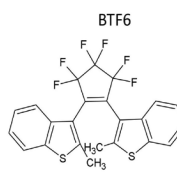


T : 01 69 08 68 43



Giovanni Piani a obtenu son Doctorat de Physique en 2007 dans le Laboratoire Européen pour la Spectroscopie Non-linéaire (LENS) à Florence. Après un stage dans le groupe de R. Continetti à l'UCSD (USA) et un post-doc au LENS, il a rejoint le Groupe de Dynamique Réactionnelle du LFP depuis avril 2010.

Mon domaine d'étude concerne la photoexcitation/photoionisation résolue en temps de molécules photochromes en phase gazeuse. Une molécule photochrome peut coexister dans deux différentes structures isomères dont les spectres d'absorption sont décalés en fréquence. Il est alors possible d'induire par interactions lumineuses le passage d'un isomère à l'autre ; cela permet d'envisager d'utiliser ces molécules dans des dispositifs optoélectroniques, comme mémoires ou comme interrupteurs optiques. Les molécules considérées comme les plus prometteuses de ce point de vue sont les diaryléthènes. Elles sont synthétisées dans leur forme ouverte, presque incolore, et la réaction de cyclisation est initiée par irradiation UV. Concevoir des matériaux photochromes aux propriétés optoélectroniques améliorées nécessite une bonne connaissance de la dynamique de la photoréaction qu'ils peuvent subir.



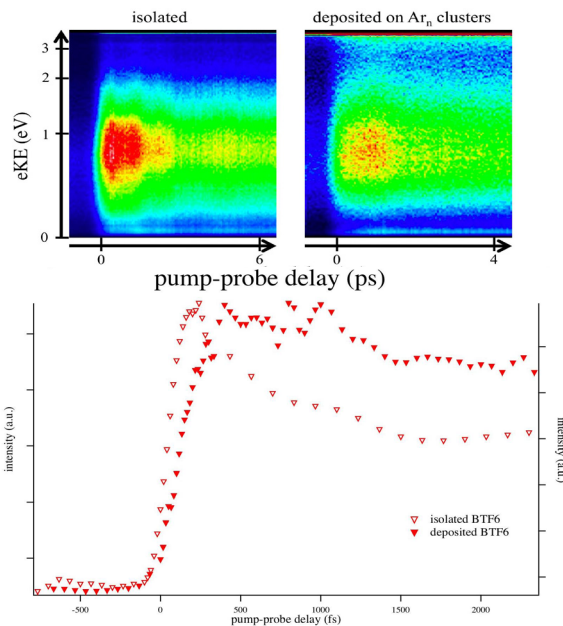
elles sont synthétisées dans leur forme ouverte, presque incolore, et la réaction de cyclisation est initiée par irradiation UV.

Concevoir des matériaux photochromes aux propriétés optoélectroniques améliorées nécessite une bonne connaissance de la dynamique de la photoréaction qu'ils peuvent subir.

Les méthodes spectroscopiques résolues en temps, en particulier celles qui accèdent au domaine femtoseconde ($1\text{fs}=10^{-15}\text{s}$), jouent ainsi un rôle clé dans l'étude du processus de commutation entre isomères photochromes, surtout quand les expériences sont conduites en phase gazeuse.

Les molécules sont ainsi excitées pour photo-déclencher la réaction (laser de pompe) puis sondées par ionisation à un instant variable. En faisant varier le retard entre les impulsions lasers pompe et sonde, on accède à la dynamique intrinsèque des molécules isolées, ainsi qu'à l'effet du milieu réactionnel lorsque ces molécules sont complexées avec un agrégat. La figure montre qu'on peut contrôler la dynamique d'isomérisation d'un diaryléthène en le déposant sur un agrégat d'argon.

Ces travaux constituent une étape pour mieux comprendre et modéliser le rôle du milieu entourant les molécules photochromes dans les futurs dispositifs optoélectroniques.



Evolution temporelle du spectre de photoélectrons d'un diaryléthène (dans le graphique, le signal intégré pour chaque retard pompe-sonde est rapporté). Pour cette molécule, l'interaction avec un agrégat d'argon ralentit la dynamique de l'état excité.

La vie des labos

Battue aux sangliers à l'Orme des Merisiers

Deux sangliers ont été aperçus par nos agents en ronde fin mai 2011. La présence de ces deux sangliers sur le site de l'Orme des Merisiers, à proximité d'un centre de loisirs, présentait un risque pour la sécurité des personnes circulant sur le domaine. Une procédure d'élimination est demandée par le CEA auprès de la Direction Départementale des Territoires de la préfecture de l'Essonne. Un arrêté préfectoral autorise la destruction. Un lieutenant de l'ouvetierie est dépêché sur place avec son équipe pour procéder à l'élimination. Le samedi 18 juin, lors de la battue, un sanglier est abattu. Le deuxième a été neutralisé pendant la fermeture du mois d'août 2011.



Le sanglier (*sus scrofa*) est un mammifère omnivore, forestier, proche du porc. Sa femelle se nomme la « laie », les petits sont des « marcassins », les jeunes sont parfois appelés « bêtes rousses » et les mâles adultes des « solitaires ».

Plateforme PHoCEA

La plateforme PHoCEA (<http://phocea.cea.fr/>) que nous utilisons quotidiennement pour nos sites web et certaines applications a démarré en 2002. Cette plateforme s'est développée conjointement entre nos Instituts et Services, afin de répondre au mieux à nos besoins ; l'Iramis/Ipht assurant l'hébergement, l'Irfu le développement. Aujourd'hui, elle vient de dépasser les 100 sites ouverts...