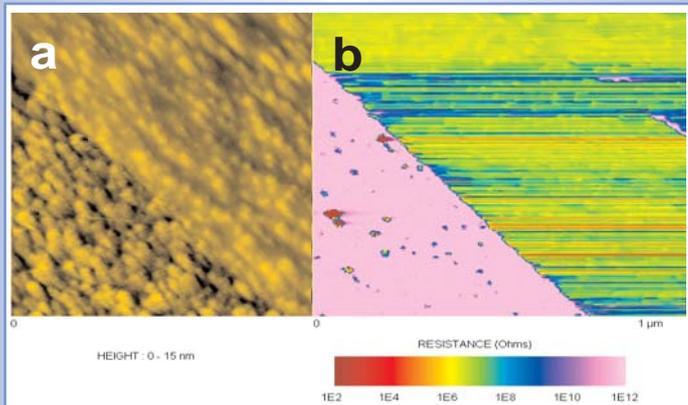




Des surfaces "prêtes à coller"



Fixation de CO₂ par une base azotée



Gauche : image champ proche en AFM mode topographique du bord d'un feuillet graphène qui apparaît légèrement floutée.
Droite : même zone analysée en AFM mode électrique.

Avec un peu comme équivalent à notre échelle les bandes de papier tue-mouches, le LCSJ prépare des surfaces possédant des propriétés auto-adhésives capables de "coller" un grand nombre de matériaux organiques, minéraux et même biologiques. Dans ce but, nous n'avons plus recours à la procédure classique de préfonctionnalisation de l'objet et parfois aussi de la surface pour les rendre adhésifs l'un vers l'autre mais au contraire nous tentons de ne modifier que la surface. Pour se faire nous utilisons des sels de diazonium du fait de leur grande réactivité envers de nombreuses fonctions chimiques : nous ensemençons une surface par des sels de diazoniums substitués, formant une couche mince organique qui, lorsque le substituant est bien choisi, permet de recréer de nouveaux sels de diazonium pointant alors leurs extrémités vers l'extérieur. La surface est alors prête à fixer les divers objets moléculaires qui lui seront présentés. Il s'agit d'une chimie douce et verte (certaines étapes étant inspirées du procédé Graft-Fast[®]) et ne mettant en œuvre que des solutions aqueuses acides. Cette démarche est testée sur différentes surfaces qu'elles soient minérales ou organiques.

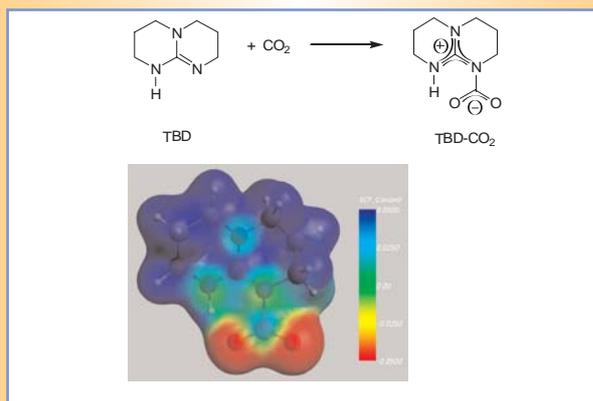
Deux types d'applications sont déjà explorés à partir de ces surfaces prêtes à coller. La première vise la nanoconnectique en permettant l'immobilisation chimique de graphènes. Nous avons observé à cette occasion que les mesures de résistance de contact en champ proche permettaient d'observer un contraste très élevé (figure). L'immobilisation de graphène qui est un matériau "très à la mode" nous permet d'ores et déjà d'envisager d'autres applications originales. La seconde application permet d'immobiliser des matériaux biologiques tels que protéines, ADN ou enzymes et conduira peut-être à la conception d'une nouvelle génération de biopuces.

P. Viel : 01 69 08 41 47
Th. Berthelot : 01 69 33 15 75

L'activation et la transformation du dioxyde de carbone, matière première abondante et bon marché dont la consommation contribuerait à la diminution du volume émis de gaz à effet de serre, sont un défi et une priorité majeure pour la communauté scientifique. La molécule de CO₂ est réputée très stable mais réagit avec les amines R₂NH, en particulier dans la production industrielle de carbamates, de polyuréthanes et de carbonates organiques. Toutes ces transformations sont supposées faire intervenir comme premier intermédiaire (appelé "adduit" par la suite) le composé d'addition entre l'amine et le dioxyde de carbone, R₂NH-CO₂, au sein duquel la séparation des charges provoquerait l'activation de la molécule de CO₂.

Un adduit de ce type a été isolé pour la première fois en utilisant la guanidine TBD dans des conditions strictement anhydres (Figure). La structure cristalline et les calculs théoriques mettent bien en évidence l'accumulation de charge négative sur le fragment CO₂ de l'adduit, tandis que les spectres de RMN révèlent son comportement dynamique en solution. En accord avec sa structure, la stabilité de cet adduit est plus grande dans les milieux polaires. L'isolation de cet adduit permettra de préciser son rôle dans les mécanismes réactionnels.

Claude Villiers (2 /5879), Jean-Pierre Dognon (2 /3714), Rodolphe Pollet (2 /3713), Pierre Thuéry (2 /6329), Michel Ephritikhine (2 /6436)



Mise en évidence de la séparation des charges dans la molécule TBD-CO₂ à partir du potentiel électrostatique calculé par chimie quantique sur une surface d'isodensité (valeurs négatives en rouge et positives en bleu).

