

Prix Pierre Potier

Appel à candidatures

Sous la tutelle de Christian Estrosi, ministre chargé de l'Industrie, la Fédération Française pour les sciences de la Chimie (FFC) et l'Union des Industries Chimiques (UIC) reconduisent pour la 5^e fois le prix scientifique et technologique Pierre Potier « *L'innovation en chimie en faveur du développement durable* ». Très apprécié par les entreprises et en particulier par les PME-PMI, ce prix a acquis une grande notoriété depuis sa création. Les innovations récentes (2007-2009) ou en cours de réalisation seront récompensées dans les domaines suivants :

- conception, fabrication et commercialisation de produits propres plus respectueux de l'environnement, en particulier ceux qui font partie de la vie quotidienne ;
- utilisation raisonnée des ressources renouvelables au service de procédés chimiques, soit en utilisation directe, soit à l'occasion d'autres usages ;
- création d'entreprises dont les technologies relèvent des principes de la chimie verte ;
- projets destinés à améliorer l'environnement grâce à l'utilisation des technologies et produits de la chimie.

Les organisateurs du prix souhaitant associer les start-up, et leurs candidatures sont vivement encouragées.

En parallèle, dans le cadre du lancement de sa plate-forme Chemstart'Up destinée à accueillir des start-up chimiques, le GIP Chemparc (structure en charge du développement industriel du bassin de Lacq) crée le prix Chemstart'Up, destiné à récompenser une jeune entreprise innovante dont le projet présente un potentiel de développement industriel important.

Date limite de soumission des dossiers : 15 avril 2010.

• Règlement et dossier de candidature :

www.ffc-asso.fr/fichs/doc_pdf/accueil/FFC_Prix_P.Potier_10_Presentation_&_Reglement.pdf

www.ffc-asso.fr/fichs/doc_pdf/accueil/FFC_Prix_P.Potier_10_DOSSIER_CANDIDATURE.doc

Recherche et développement

En direct du CNRS

Produire et utiliser l'hydrogène sans platine ?

Utiliser l'hydrogène comme vecteur d'énergie est une solution séduisante. Cependant, le développement de cette filière nécessite la maîtrise de deux étapes clés : la production d'hydrogène en grande quantité par électrolyse de l'eau dans des électrolyseurs et l'utilisation de l'hydrogène dans des piles à combustible pour fournir de l'énergie par une réaction d'oxydation de cet hydrogène. Actuellement, ces processus nécessitent d'utiliser le platine comme catalyseur. Ce métal est extrêmement rare (abondance terrestre de l'ordre de 5 ppm, équivalente à celle de l'or) et donc très coûteux et s'en affranchir et mettre au point des catalyseurs efficaces ne contenant que des éléments abondants et bon marché constitue un enjeu majeur pour l'avenir de la filière hydrogène.

Les recherches menées aujourd'hui dans ce but s'inspirent des processus chimiques à l'œuvre dans certains organismes vivants. Ceux-ci possèdent des systèmes enzymatiques fascinants, les hydrogénases, qui utilisent exclusivement des métaux abondants

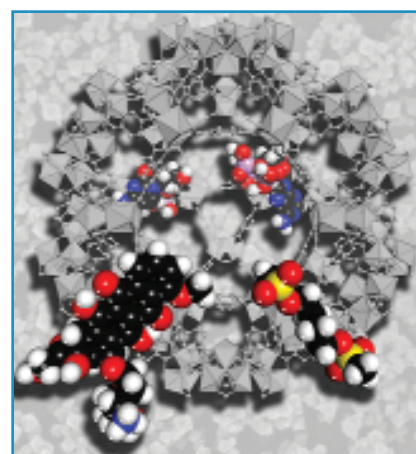
comme le fer et le nickel afin de se servir de l'hydrogène comme source énergétique ou de le produire à partir de l'eau. Les chimistes synthétisent des composés à base de nickel et de fer, analogues structuraux des hydrogénases, et élaborent ainsi de nouveaux catalyseurs. On parle de chimie bio-inspirée.

Cependant, pour être utilisables dans des dispositifs technologiques, ces catalyseurs synthétiques doivent, comme le platine, être fixés en très grande quantité sur des électrodes. Cela nécessite une surface disponible importante, ce que n'offrent pas les matériaux classiques. Par leur géométrie, qui permet d'augmenter considérablement la surface potentielle de liaison du catalyseur, et leur grande conductivité électrique, les nanotubes de carbone représentent une solution pour contourner cette difficulté.

Des chercheurs du Laboratoire de chimie et biologie des métaux (CEA-CNRS-Université J. Fourier, Grenoble), de l'Institut rayonnement matière de Saclay (CEA) ainsi qu'une équipe du Laboratoire d'innovation pour les technologies des énergies nouvelles et les nanomatériaux (CEA, Grenoble) ont ainsi combiné nanosciences et chimie bio-inspirée et ont réussi à immobiliser un de ces catalyseurs, à base de

nickel, via un greffage par liaison covalente, sur des nanotubes de carbone [1]. Le matériau obtenu présente une activité catalytique prometteuse à la fois pour la production et l'utilisation de l'hydrogène. Il se révèle de plus extrêmement stable et capable de fonctionner en milieu très acide, ce qui lui permet d'être compatible avec les membranes échangeuses de protons, utilisées de manière quasi universelle dans les piles à combustible fonctionnant à basse température. Le développement de ce nouveau matériau constitue une nouvelle étape « dans la course à l'amélioration » de la filière hydrogène.

Des MILS pour un transport et un ciblage plus efficace des anti-cancéreux



Vue des molécules de busulfan (anti-leucémie), d'AZT (anti-HIV), de Cidofovir (anti-cytomegalovirus) et de Doxorubicine (cancer du sein) pointant vers le centre de la cage du MIL-101 (en gris) qui peut les accueillir et les transporter. Le fond de l'image représente les nanoparticules de ce MIL-101. © Institut Lavoisier.

Un des défis majeurs de la médecine concerne la distribution efficace de médicaments dans le corps humain. Pour faciliter les injections intraveineuses, les scientifiques cherchent à mettre au point des agents de transport (ou vecteurs) non toxiques sous forme de nanoparticules. La plupart des vecteurs actuels n'encapsulent que de faibles quantités (au mieux 5 % de médicament par rapport au poids total du vecteur) et délivrent le médicament trop rapidement et de manière incontrôlée. Ces performances viennent d'être considérablement augmentées par l'utilisation de solides hybrides poreux cristallisés, les MILs pour Matériaux de l'Institut Lavoisier. Ces solides sont formés par l'assemblage par liaisons fortes de parties inorganiques et organiques qui créent des pores, dont les dimensions peuvent atteindre 4 nm, susceptibles de stocker de grosses

molécules et notamment des médicaments. Plusieurs MILs ont déjà prouvé leur intérêt, notamment dans le piégeage du CO₂.

Des matériaux poreux (MILs) conçus pour libérer des médicaments plus efficacement viennent d'être mis au point par l'équipe de Gérard Férey de l'Institut Lavoisier (CNRS/Université de Versailles Saint-Quentin en Yvelines), en collaboration avec le laboratoire de Physico-chimie, pharmacotechnie, biopharmacie (CNRS/Université Paris-Sud 11) [2]. Les chercheurs ont étudié les performances de plusieurs MILs à base de fer(III), non toxiques et biodégradables, en nanoencapsulation et libération de médicaments antiviraux ou antitumoraux, actifs contre différentes formes de cancer (leucémie infantile, cancer du sein, etc.) et contre le SIDA. Une fois les matériaux mis sous forme de poudres nanométriques et chargés en médicament, les études *in vitro* et *in vivo* ont montré l'efficacité exceptionnelle de ces MILs, en termes de quantité de médicament encapsulée (jusqu'à plus de 40 % en poids) comme en temps de libération (jusqu'à 14 jours). De plus, leur activité en imagerie médicale autorise le suivi du cheminement des médicaments jusqu'à leur cible.

Les différentes caractéristiques de cette méthode sont protégées par deux brevets CNRS. Elles ouvrent la voie à l'utilisation de solides poreux dans un nouveau domaine de la médecine, la théranostique, qui conjugue thérapie et diagnostic pour des traitements médicaux personnalisés.

[1] Le Goff A., Artero V., Jusselme B., Dinh Tran P., Guillet N., Métayé R., Fihri A., Palacin S., Fontecave M., From hydrogenases to noble-metal free catalytic nanomaterials for H₂ production and uptake hydrogen, *Science*, 2009, 326(5958), p. 1384.

[2] Horcajada P., Chalati T., Serre C., Gillet B., Sebré C., Baati T., Eubank J.F., Heurtaux D., Clayette P., Kreuz C., Chang J.-S., Hwang Y.K., Marsaud V., Bories P.-N., Cynober L., Gil S., Férey G., Couvreur P., Gref R., Porous metal-organic-framework nanoscale carriers as a potential platform for drug delivery and imaging, *Nature Materials*, sous presse, doi : 10.1038/NMAT2608.

• Source : CNRS-INC, 4/12/2009 et 11/12/2009.

Retrouvez de nombreuses autres actualités scientifiques de l'Institut de Chimie sur www.cnrs.fr/inc

EDF et le vieillissement des matériaux

Fondé en janvier 2008 par EDF, l'électricien japonais TEPCO et l'Institut de recherche américain EPRI, et inauguré en novembre 2009, le centre de recherche sur le vieillissement des matériaux (Materials Ageing Institute, MAI) est destiné à fédérer la recherche

sur la problématique du vieillissement de matériaux utilisés dans les centrales électriques (existantes ou futures), nucléaires, thermiques à flamme ou hydrauliques, et à permettre en toute sûreté la durabilité des matériaux, des composants et des structures. Dirigé par EDF, les laboratoires du MAI regroupent 80 chercheurs, ingénieurs et techniciens avec un budget annuel de 9 millions d'euros. Le nouveau bâtiment de Moret-sur-Loing (77) est doté d'un laboratoire de microscopie de dernière génération, qui abrite notamment le microscope TEM TITAN, actuellement le plus puissant du monde.

Industrie

Un lent redémarrage de l'industrie chimique en France prévu en 2010

La production de l'industrie chimique en France a rebondi de 5,5 % au 3^e trimestre 2009 par rapport au précédent, après une première hausse de 1,7 % au 2^e trimestre. Elle reste toutefois encore très en retrait par rapport à 2008 (- 9,3 % par rapport au 3^e trimestre 2008). Alors que le point bas était anticipé vers la fin juin, l'évolution du commerce extérieur a surpris, les échanges tardant à contribuer à la reprise. La prévision de croissance pour la deuxième partie de l'année 2009 est donc moins forte que prévue. L'amélioration est liée à la fin du déstockage dans la filière aval, aux effets positifs des plans de relance en Europe, notamment dans l'automobile, et à une demande vigoureuse en produits industriels de la part des pays émergents (Asie-Pacifique, Amérique latine). Le retour de l'activité s'effectue donc de façon très disparate selon les secteurs et les zones géographiques.


Rebond de la chimie de base

Ce sont principalement les secteurs de la chimie de base (produits inorganiques, pétrochimie, matières

plastiques) qui ont initié le redressement en cours, les spécialités chimiques affichant un rebond moins marqué et retardé d'un trimestre. Tous les marchés liés à l'automobile ont repris une activité à des niveaux plus raisonnables. Dans le bâtiment, l'impact positif du soutien au secteur sera plus long à se diffuser jusqu'aux spécialités chimiques, plus en aval de la filière. Les marchés agroalimentaire et pharmaceutique sont globalement stables, permettant de compenser les pertes sur les autres marchés. Enfin, les activités liées à l'énergie, à l'environnement et à la chimie du végétal sont moteurs. À l'inverse, la production de savons, parfums et produits d'entretien devrait faiblement s'améliorer sur les derniers mois de l'année et modestement l'année prochaine. En effet, outre les effets conjoncturels liés à la montée du chômage et à la hausse des prix, les achats des ménages dans le secteur de la détergence sont freinés par de nouveaux comportements des consommateurs.

Retour d'un relatif soutien de la demande extérieure

Les échanges extérieurs de produits chimiques ont atteint de très bas niveaux, avec un recul de l'ordre de 20 % en valeur tant pour les exportations que pour les importations (en cumul à fin septembre par rapport à 2008). Néanmoins, ils ont manifesté des signes de reprise en septembre. L'amélioration de l'activité économique mondiale s'est finalement diffusée aux échanges de produits chimiques, avec une concentration du redressement des exportations sur la zone euro, les États-Unis et l'Asie. Sur le plan des investissements industriels, seuls ceux liés à la réglementation ou à des projets stratégiques sont retenus. 2010 devrait donc se maintenir au niveau des dépenses de 2009, qui devraient malheureusement s'inscrire en fort recul par rapport à 2008 (- 20 à - 30 % en valeur).



7^e Village de la chimie

Métiers et compétences d'aujourd'hui et de demain

Lieu d'échange avec des entreprises, des professionnels et des enseignants, le village de la chimie permettra cette année encore aux jeunes de découvrir les métiers de la chimie et des sciences de la vie, ses formations et ses emplois.

• 12-13 février 2010, au Parc floral de Paris.
Accès gratuit.
www.villagedelachimie.org

Perspectives en France et en Europe

Passés le rebond technique et la fin progressive des différents stimuli de relance, la reprise pourrait donc être modeste et lente en 2010 et 2011, et l'on ne retrouvera pas les niveaux d'activité qui précédaient la crise avant 2011, voire 2012. Selon le dernier scénario de croissance établi par l'Union des Industries Chimiques (UIC), la production pourrait ainsi diminuer de 11,5 % en 2009 et se redresser de 5,5 % en 2010 en France. Au niveau européen, l'industrie chimique enregistrerait un recul de 12,4 % en 2009 et, dans le sillage du rebond actuel, le Conseil européen de l'industrie chimique (Cefic) anticipe une croissance de 4,7 % l'année suivante.

Premières rencontres de SusChem France

Créée en 2004, SusChem est une plate-forme technologique européenne dont la mission est de construire, avec l'ensemble des parties prenantes (industriels de la chimie, pouvoirs publics et scientifiques) le tableau de bord stratégique de la chimie durable en Europe. Sous l'égide du Ministère de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi et de l'Union des Industries Chimiques (UIC), les premières rencontres de SusChem France, en charge de décliner les concepts de la chimie durable établis

par la plate-forme européenne, ont réuni en novembre dernier de nombreux acteurs (ANR, CNRS, OSEO, pôles de compétitivité, entreprises...). On y a noté un fort engagement des PME dans la chimie durable (procédés industriels et voies de synthèse éco-efficaces, synthèses originales, processus plus rapides, plus propres et moins onéreux, produits de substitution aux produits d'origine fossile à des prix compétitifs...). Elles ont aussi permis de dresser un premier panorama de la chimie durable en France, nécessaire pour identifier les besoins des entreprises et de la recherche publique afin d'apporter des solutions aux enjeux de demain.

Évolution annuelle en volume, en %	2008	2009	2010
Chimie de base	- 6,2	- 18,0	8,0
Chimie minérale	- 9,7	- 19,4	3,0
Chimie organique	- 5,5	- 17,6	9,5
Spécialités chimiques	0,3	- 12,8	5,8
Savons, parfums, produits d'entretien	1,4	- 5,0	3,0
Industrie chimique France	- 2,9	- 11,5	5,5
Industrie chimique Europe (UE 27)	- 4,5	- 12,4	4,7

• Source : UIC, 16/11/2009.

Ne manquez pas le prochain numéro :
février-mars 2010

Chimie et développement durable
L'engagement des écoles de la Fédération Gay-Lussac

La chimie et la santé

Ensemble au service de l'homme

Minh-Thu Dinh-Audouin, coord.

À en croire les pages de nos journaux, la chimie et la santé seraient deux mondes en opposition. La première est vilipendée comme responsable de tous les maux qu'apporte la pollution. La seconde est érigée en valeur suprême dans nos sociétés : on aurait tous un droit absolu à rester toujours et indéfiniment en bonne santé. Il est temps de réconcilier ces contraires : la chimie n'est pas cette éternelle coupable et c'est grâce à elle, qui fournit les diagnostics et les médicaments, que la médecine soigne de mieux en mieux les malades.

S'il démonte d'abord ce paradoxe en dénonçant ce manque de rigueur qui provoque tant d'idées fausses sur les dangers des molécules de notre environnement, ce livre, qui s'adresse aux non-spécialistes, veut surtout nous faire saisir la révolution médicale en cours : allongement de la vie, recul des maladies les plus graves, combat contre la douleur..., représentant un programme de décennies de recherches. Et ce qu'on a découvert, c'est une formidable illustration du fameux « **tout est chimie** » des savants anciens qu'aimait à citer le chimiste et pharmacien Pierre Potier.



Chimie, c'est d'abord la **composition du vivant** dont l'étude à l'échelle moléculaire dévoile toutes ces molécules de base, protéines, acides nucléiques, assemblages qui ne cessent de nous étonner par leur complexité et leur diversité.

Chimie, c'est aussi le **fonctionnement de tout ce système moléculaire**, les interactions subtiles entre ses différentes composantes auxquelles on rattache progressivement toutes les fonctions de la vie.

Mais chimie, c'est encore beaucoup plus : c'est le **pouvoir de l'homme** – biologiste ou médecin – d'agir de façon raisonnée sur ce monde vivant que la chimie lui fait découvrir.

On le comprend : on est passé du souci de compréhension du vivant à une stratégie pour soigner et guérir.

S'il illustre les divers aspects de cette nouvelle pharmacologie, ce livre n'oublie pas que la révolution médicale, c'est aussi celle des diagnostics, de la détection précoce des dysfonctionnements. On ne peut qu'être admiratif devant la possibilité de

l'imagerie – voir l'intérieur du corps – et les développements que nous promettent les laboratoires de chimie pour rendre ces techniques physiques encore plus performantes.

Médicaments du futur, capacité de « voir » les organes : la chimie vient révolutionner notre pouvoir sur la maladie. Réussirait-elle à remplir notre rêve « déraisonnable » – bonne santé pour tous, toujours ? Le lecteur trouvera ici les éléments de sa réponse.

Ouvrage grand public, paru le 5 janvier 2010
978-2-7598-0488-7, 180 pages (en couleur, illustré), 19 €



www.edpsciences.org

OFFRE SPÉCIALE : Frais de port offerts

Titre	Prix	Quantité	Total
La chimie et la santé	19 €	X	= €

BON DE COMMANDE à renvoyer à :
EDP Sciences - BP 112 - 91944 Les Ulis Cedex A

Nom / Prénom :
Adresse :
Tél. :
Code Postal : Ville : Pays :

Paiement au choix :
par chèque à l'ordre d'EDP Sciences (à joindre à la commande)
par carte bancaire : Visa Eurocard American Express
Date:/...../.....
Signature:
N° de carte : [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
Date d'expiration : / CCV (3 derniers chiffres au dos de la carte) : [] [] []