



COLLÈGE
DE FRANCE
—1530—



FONDATION
BETTENCOURT
SCHUELLER

Janvier 2010

Communiqué de presse

**Le Collège de France nomme Patrick Couvreur,
figure emblématique des nanotechnologies,
titulaire de la chaire Innovation technologique - Liliane Bettencourt
Année académique 2009/2010**

Sujet à débats, les nanotechnologies sont dans le domaine des médicaments un axe de développement essentiel des années à venir et laissent espérer des percées majeures. Comme le veut la chaire Innovation technologique - Liliane Bettencourt, les travaux de Patrick Couvreur sont un exemple parfait d'équilibre entre recherche fondamentale et recherche appliquée.

« L'adressage de molécules thérapeutiques vers l'organe, le tissu ou la cellule malade constitue aujourd'hui un défi majeur pour le traitement des maladies humaines notamment infectieuses, cancéreuses ou d'origine génétique ».

Biopharmacien, il a été le premier, avec son équipe, à introduire le concept de vecteur nanoparticulaire biodégradable pour l'administration de molécules pharmacologiquement actives. Ses recherches ont débouché sur la mise au point d'un **médicament anticancéreux actuellement testé** en clinique et la création de deux starts-up, les sociétés Bioalliance et Medsqual.

Patrick Couvreur s'est vu décerner le **prix Galien Recherche 2009*** pour ses travaux sur la squalénisation, une technologie de rupture qui constitue une **véritable avancée dans la vectorisation des médicaments**. Cette recherche vient de bénéficier d'une importante subvention du 7^{ème} programme cadre européen dans le cadre du très compétitif appel d'offre « ERC Advanced Grants »

Les nanotechnologies peuvent-elles contribuer à traiter des maladies sévères ?

Lors de son enseignement au Collège de France, le Pr Patrick Couvreur présentera l'apport des nanotechnologies dans l'élaboration de nouveaux médicaments. Il montrera en quoi les concepts de la physico-chimie, le développement de nouveaux matériaux (synthèse de nouveaux polymères ou de nouveaux lipides, par exemple) et la connaissance des cibles biologiques, permettent de concevoir des nanotechnologies « intelligentes » qui peuvent contribuer à diversifier l'arsenal thérapeutique pour le traitement des maladies sévères (cancers, maladies infectieuses, maladies métaboliques etc.)

(*Le prix Galien est une des plus grandes distinctions mondiales en matière de recherche pharmaceutique. Il récompense chaque année des innovations thérapeutiques récentes mises à la disposition du public ainsi que des travaux de recherche pharmaceutique effectués en France.)

Contact Presse

Collège de France : Marie Chéron - Cécile Barnier 01 44 27 12 72 – cecile.barnier@college-de-france.fr



Janvier 2010

Présentation des travaux actuels du Pr Patrick Couvreur

Dans le domaine du traitement du cancer, l'équipe de Patrick Couvreur développe des nanovecteurs capables d'augmenter l'activité thérapeutique de médicaments anticancéreux et de contourner les phénomènes de résistance. Une première innovation technologique concerne l'encapsulation de la doxorubicine dans des nanoparticules préparées à partir d'un polymère biodégradable (le polyalkylcyanoacrylate).

Ces nanovecteurs font actuellement l'objet d'un essai clinique pour le traitement de l'hépatocarcinome résistant. Une deuxième innovation a consisté à tirer profit de la conformation moléculaire compacte du squalène (un lipide naturel) pour obtenir des nanomédicaments en couplant cette molécule à des molécules anticancéreuses. Les nanomédicaments squalénés ainsi obtenus se sont révélés beaucoup plus efficaces que les molécules mères sur des modèles animaux de cancers expérimentaux. Ces découvertes ont permis la création de deux start-ups : BIOALLIANCE et MEDSQUAL

L'équipe dirigée par le Pr Couvreur s'attache également à développer des nanotechnologies capables de franchir la barrière hémato-encéphalique et de délivrer des médicaments au niveau du cerveau. Les applications concernent le traitement de l'ischémie cérébrale et les maladies neurodégénératives (maladie d'Alzheimer, dans le cadre d'un projet Européen).

Ces innovations s'appuient, par ailleurs, sur la découverte de nouveaux biomatériaux non toxiques, biocompatibles et capables de transporter plus efficacement les molécules biologiquement actives. Ces matériaux peuvent être équipés de nombreuses fonctionnalités.

Suivre le cycle d'enseignement de Patrick Couvreur

Sur Place

1/ **Leçon Inaugurale le 21 janvier 2010 à 18 h00**

Les nanotechnologies peuvent-elles contribuer à traiter des maladies sévères ?

2/ **Cours** les lundis à 16h30 du 25 janvier au 29 mars 2010

Les nanomédicaments (voir programme détaillé ci-joint)

Comme le veut la tradition du Collège de France, les cours, séminaires et colloque sont en **accès libre, gratuit et sans inscription préalable**.

A Distance

La leçon inaugurale et les cours seront **disponibles en vidéo sur le site Internet du Collège de France** (). Une **version en Anglais** sera également proposée.

(La mise en ligne est effectuée au plus tard une semaine après la tenue de la séance)

Leçon Inaugurale du Pr Patrick Couvreur Jeudi 21 janvier 2010

Les nanotechnologies peuvent-elles contribuer à traiter des maladies sévères ?

Par le Pr Patrick Couvreur, titulaire de la chaire Innovation technologique - Liliane Bettencourt (année académique 2009/2010)

L'adressage de molécules thérapeutiques vers l'organe, le tissu ou la cellule malade constitue aujourd'hui un défi majeur pour le traitement des maladies humaines notamment infectieuses, cancéreuses ou d'origine génétique. De nombreux principes actifs présentent, en effet, des caractéristiques physico-chimiques (hydrophilie, poids moléculaires, etc ...) peu favorables au passage des barrières biologiques qui séparent le site d'administration du médicament de son site d'action. D'autres molécules actives se heurtent aussi à des barrières enzymatiques entraînant leur dégradation et métabolisation rapides. L'obtention de concentrations thérapeutiques efficaces au niveau du site d'action ne peut donc se faire qu'au détriment d'une importante déperdition vers d'autres tissus ou cellules ce qui occasionne des effets toxiques parfois importants.

Or, la conception de nanotechnologies capables de transporter les médicaments dans l'organisme et de les libérer de manière spécifique au niveau du site d'action («nanomédicaments») permet d'augmenter l'index thérapeutique de nombreux composés. La leçon inaugurale montrera pourquoi le passage d'une taille de quelques dizaines de microns à quelques centaines voire dizaines de nanomètres a permis de réaliser un saut technologique et médical important. En effet, grâce au développement de nouveaux (bio)matériaux et à une meilleure connaissance des cibles biologiques issues de la génomique et de la protéomique, il a été possible d'imaginer des systèmes d'administration sub-microniques dotés de nombreuses fonctions et propriétés.

Ces nanovecteurs chargés en médicaments sont, en effet, capables de protéger la molécule active de la dégradation par les enzymes de l'organisme, de l'adresser sélectivement vers le tissu ou la cellule cible, et d'en contrôler la libération, notamment en réponse à un stimulus externe (pH, température, concentration en sels, champ magnétique etc.). L'acheminement sélectif de la molécule active vers un organite sub-cellulaire (cytoplasme, lysosomes ou noyau cellulaire) est également possible, ce qui permet d'envisager des applications en thérapie génique et/ou en immunothérapie. Enfin, la possibilité d'utiliser un matériau de contraste permettant de visualiser la distribution tissulaire et/ou cellulaire du nanovecteur en même temps que son activité thérapeutique (« nanothéragnostics ») ouvre la voie à la médecine personnalisée.

En étant plus spécifiques que les formulations pharmaceutiques traditionnelles, les nanomédicaments permettent donc de concevoir de nouvelles stratégies thérapeutiques dans la lutte contre des maladies sévères : cancers, infections intracellulaires, maladies métaboliques ou neurodégénératives etc.

Janvier 2010

Biographie

Patrick Couvreur est né en 1950 en Belgique

Carrière

- 1975 : Doctorat d'Etat en Sciences Pharmaceutiques, Université Catholique de Louvain (Belgique)
- 1976-1977 : Chercheur Post doctoral, *Eidgenössische Technische Hochschule Zurich* (Suisse)
- 1978-1984 : Chef de Travaux, Université Catholique de Louvain (Belgique)
- 1984 : Professeur de Pharmacotechnie et Biopharmacie, Université Paris-Sud (France)
- 2009-2014 : Membre Senior de l'Institut Universitaire de France

Responsabilités

- 1998-2010 : Directeur de l'UMR CNRS 8612 (Physico-Chimie, Pharmacotechnie et Biopharmacie)
- 1999-2006 : Fondateur et Directeur de l'Ecole Doctorale "Innovation Thérapeutique"
- Porteur du pôle « Nanomédecine » dans le cadre du projet Nanno-Innov (plateau de Saclay)
- Depuis 2010 : Responsable d'un important projet Européen de recherche (« ERC Advanced Grants »)

Valorisation des recherches

Création en 1997 de la société BIOALLIANCE pour développer les nanoparticules de polyalkylcyanoacrylate chargées en doxorubicine (essai clinique de phase II/III) et en 2007 de la société MEDSQUAL qui a pour vocation d'amener en clinique des nanomédicaments issus du procédé de « squalénisation ».

Principales responsabilités internationales et nationales

- Depuis 1985 : Professeur Extraordinaire à l'Université Catholique de Louvain (Belgique)
- 2000 : Président du 27th International *Symposium on Controlled Release of Bioactive Materials*, Paris,
- 1996-2002 : Membre du "Board of Pharmaceutical Sciences" de l'*International Pharmaceutical Federation*
- 2000-2002 : Membre du bureau de la Section 16 du Comité National du CNRS
- Depuis 2004 : Président du *Committee for Academic Research and Relations* et membre du Sénat de l'*European Federation of Pharmaceutical Sciences*
- Depuis 2005 : Membre du Conseil Scientifique de la Région Centre et de l'ENS Cachan

Académies

- Membre élu de l'Académie des Technologies (France) et de l'Académie de Pharmacie (France)
- Membre correspondant étranger de l'Académie Royale de Médecine (Belgique)

Derniers prix et récompenses scientifiques

- Host Madsen Medal 2007 (Fédération Internationale Pharmaceutique)
- Grand Prix de l'innovation du Jury de L'USINE NOUVELLE
- Prix international « Marie-Maurice Janot » décerné en 2008 au "World Congress of Pharmaceutics and Biopharmaceutics" à Barcelone
- Lauréat 2008 du 10ème concours national d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes (Création-développement, Medsqual)
- Prix GALIEN 2009

Les travaux de Patrick Couvreur ont fait l'objet de 375 publications internationales, 109 articles et chapitres d'ouvrages, 50 brevets, 198 conférences sur invitation, direction de 59 thèses de doctorat. Editeur de 7 livres.

Contact Presse

Collège de France : Marie Chéron - Cécile Barnier 01 44 27 12 72 – cecile.barnier@college-de-France.fr



Chaire d'Innovation technologique - Liliane Bettencourt

Entre recherche fondamentale et recherche appliquée, l'innovation technologique vecteur de croissance et de progrès

Créée en partenariat avec la Fondation Bettencourt Schueller et inaugurée en janvier 2007, la Chaire d'Innovation technologique - Liliane Bettencourt marque une volonté commune de mettre en lumière l'innovation technologique, de faire valoir l'importance des travaux et de l'effort qui doivent lui être consacrés.

Le titulaire de la chaire d'Innovation technologique - Liliane Bettencourt est renouvelé chaque année afin de favoriser un enseignement à la pointe de la recherche dans des secteurs hautement innovants tels que les nanotechnologies, l'informatique, les réseaux de communication, le transfert et le cryptage de données, les sciences du vivant.

L'assemblée des professeurs du Collège de France a soutenu, sans réserve, ce projet de partenariat car il permet à l'Institution d'accroître son potentiel de recherche et d'enseignement sans s'écarter de l'une des grandes règles qui régissent l'institution depuis 1530 : l'idée d'une recherche libre.

La Fondation Bettencourt Schueller poursuit quant à elle, un de ses objectifs prioritaires, soutenir et favoriser le développement de la recherche et de la formation scientifiques françaises à leur plus haut niveau. Elle souhaite encourager la recherche et son enseignement dans des domaines aux confins de la recherche fondamentale et de ses applications pratiques qui construiront les nouvelles technologies de demain.

Les titulaires de la chaire, depuis sa création, ont été :

- Patrick Couvreur**, Biopharmacien, figure des nanotechnologies (2009/2010).
- Mathias Fink**, physicien, spécialiste de la propagation des ondes et de l'imagerie (2008/2009).
- Gérard Berry**, chercheur industriel en informatique (2008/2009).
- Jean-Paul Clozel**, cardiologue, spécialiste des Biotechnologies (2007/2008).



COLLÈGE
DE FRANCE
—1530—



FONDATION
BETTENCOURT
SCHUELLER

Janvier 2010

Invitation

**Leçon Inaugurale du Pr Patrick Couvreur
Chaire Innovation technologique - Liliane Bettencourt**

Le jeudi 21 janvier 2010 à 18 heures

Au Collège de France
11 Place Marcelin Berthelot - Paris 5^e.

Les nanotechnologies peuvent-elles contribuer à traiter des maladies sévères ?

Réponse à retourner par retour de E-mail ou fax 01 44 27 11 09

M.

Media

E-mail

- Assistera à la leçon inaugurale de Patrick Couvreur
- N'assistera pas à la leçon inaugurale
- Souhaite un entretien avec Patrick Couvreur

Contact Presse

Collège de France : Marie Chéron - Cécile Barnier 01 44 27 12 72 – cecile.barnier@college-de-France.fr