

## Le prix Nine Choucroun – Fondation Edmond de Rothschild

Nine Choucroun, collaboratrice de Jean Perrin et Directrice de recherche à l'Institut de Biologie Physico-Chimique a souhaité encourager les jeunes chercheurs à la recherche dans le domaine, très vaste, de la biologie physico-chimique.

Un prix annuel a été créé en décembre 1980 par ses héritiers ; il s'adresse à de **jeunes chercheurs** scientifiques, **âgés de 30 ans au plus**, français ou étrangers **faisant partie de laboratoires français**.

Ce prix, décerné par un jury largement extérieur à l'Institut de Biologie Physico-Chimique, a récompensé des travaux dans des domaines très divers : chimie théorique, physico-chimie des membranes et des acides nucléiques, biologie moléculaire des procaryotes et des eucaryotes, développement, biologie cellulaire.

En 2010, le prix Nine Choucroun devient le **Prix Nine Choucroun-Fondation Edmond de Rothschild** et *est attribué en alternance avec le prix Pierre-Gilles de Gennes*. Ce prix, décerné sous les auspices de l'Institut de Biologie Physico-Chimique et de la Fondation Pierre-Gilles de Gennes, s'adresse à de jeunes chercheurs travaillant dans le domaine de la Biologie Physico-Chimique.

[2002](#)

[2003](#)

[2004](#)

[2005](#)

[2006](#)

---

## PRIX 2013

**Kévin Ho Wan**

**« Etude de l'initiation du processus de réparation de l'ADN couplée à la transcription à l'échelle de la molécule unique. »**

Mots clefs: Réparation de l'ADN, TCR, RNAP, Mfd, pince magnétique

**Résumé** : La réparation couplée à la transcription (TCR), un des mécanismes de réparation de l'ADN par excision de nucléotides (NER), est un processus cellulaire important dans le maintien de l'intégrité du génome car elle permet de reconnaître et de réparer les lésions bloquant la transcription.

Chez la bactérie *Escherichia coli*, la protéine TRCF, produit du gène *mfd*, est un des acteurs protéiques clés de la TCR. Cette translocase joue deux rôles essentiels dans l'initiation de la TCR: (i) TRCF reconnaît une ARN polymérase (RNAP) bloquée sur l'ADN et (ii) recrute la machinerie de réparation UvrABC sur le site endommagé.

Une étude en "molécule unique" par pince magnétique nous a permis d'identifier un intermédiaire réactionnel formé de l'association de TRCF sur l'ADN et de décrire les premières étapes de la TCR (du recrutement de TRCF sur un complexe de transcription bloqué à la dissociation de ce complexe).

---

---

## PRIX 2011

**Démosthène MITROSSILIS**

**«Mecanosensibilité cellulaire : réponse en temps réel à la rigidité »**

**Résumé :** Les cellules vivantes sont sensibles aux propriétés mécaniques de leur environnement. En particulier la rigidité des tissus joue un rôle important dans de nombreux processus physiologique comme la migration cellulaire ou la différenciation des cellules souches. Jusqu'à présent la communauté a surtout étudié les changements de conformation de certaines protéines des complexes d'adhérence et des boucles biochimiques qui en découlent. Pour notre part, nous sommes intéressés aux réponses des cellules à la rigidité, à l'échelle globale d'une cellule unique. Les résultats obtenus ont révélé un nouvel aspect de la mecanosensibilité cellulaire. En mesurant la relation force-vitesse pour une cellule isolée, ainsi qu'en modulant les moteurs moléculaires de la myosine II, nous avons montré que l'adaptation cellulaire à la rigidité pourrait s'expliquer par la réponse à la charge des éléments contractile d'actine et de myosine. A ce stade, nous avons proposé que l'adaptation de la tension mécanique à l'échelle de la cellule puisse coordonner la signalisation biochimique des complexes d'adhérence. Pour tester cette idée, nous avons mis au point un dispositif permettant de contrôler et de modifier, en temps réel, la rigidité effective ressentie par une cellule vivante isolée. Nous avons ainsi montré l'existence d'une réponse mécanique instantanée à l'échelle de la cellule. Cette réponse est bien trop rapide pour les cascades chimiques déclenchées au niveau des complexes d'adhérence qui doivent être amplifiés et coordonnés pour induire une réponse cohérente à l'échelle globale. Il apparaît ainsi plausible qu'une réponse initiale globale, de nature purement mécanique, puisse contrôler et coordonner la signalisation au niveau des complexes d'adhérence.

**Loïc SALMON**

**«Le Désordre Conformationnel des Protéines Observé par Résonance Magnétique Nucléaire »**

**Résumé :** Les protéines sont, par essence, des systèmes dynamiques. L'existence de leur plasticité intrinsèque est maintenant bien établie mais sa caractérisation détaillée, son rôle biologique et son influence sur les propriétés physico-chimiques des protéines restent encore largement méconnus. Ici, la résonance magnétique nucléaire est utilisée comme sonde de ces mouvements, au niveau atomique et pour les échelles de temps plus rapide que la milliseconde, englobant ainsi les temps caractéristiques de nombreux mouvements physiologiquement

---

importants. Ces observations servent de base au développement de modèles analytiques ou numériques qui laissent transparaître une importante complémentarité entre ordre structural et désordre conformationnel.

---

## **PRIX 2008**

### **Pierre Neveu**

"Photocontrôle de la voie de signalisation acide rétinoïque à l'échelle de la cellule unique chez le poisson zèbre"

**Résumé :** Les cellules d'un organisme multicellulaire ajustent constamment la concentration de leur constituants en fonction de leurs interactions avec leurs voisins et l'environnement. Une réponse adaptée est particulièrement importante pendant l'embryogénèse. L'utilisation de molécules cagées adaptées associées à une excitation biphotonique permet de contrôler des fonctions cellulaires à l'échelle de la cellule unique dans un organisme intact. L'application d'une telle technique dans un contexte biologique impose des contraintes sur les propriétés des groupements protecteurs utilisables ainsi qu'une caractérisation de leurs propriétés d'absorption à deux photons. Nous présentons une application de la technique à la voie de signalisation acide rétinoïque qui joue un rôle fondamental au cours de l'embryogénèse des vertébrés. Nous montrons que nous pouvons délivrer une concentration bien définie d'acide rétinoïque dans une seule cellule avec une résolution temporelle de la seconde dans un embryon intact de poisson zèbre. Nous avons ainsi découvert que les cellules ne peuvent répondre à une stimulation acide rétinoïque que dans une fenêtre temporelle de cinq minutes. Ce phénomène cellule-autonome est contrôlé par la MAP kinase p38a. Un tel mécanisme pourrait être utilisé pour coordonner la réponse de l'embryon à un front d'acide rétinoïque.

---

## **PRIX 2006**

Les membres du comité de pilotage de la FRC 550 se sont prononcés sur les dossiers des 17 candidats au prix Nine Choucroun 2006.

Les membres du comité de pilotage ont exprimé leur satisfaction devant la quantité et la qualité des candidatures, relevant qu'à l'heure où des doutes circulent sur la qualité de la science française, en particulier dans le domaine des sciences du vivant, l'échantillonnage que nous avons reçu, issu de plusieurs écoles de recherches et de formation, est très réconfortant. Qu'il soit également mentionné que la formule retenue par Pierre Joliot offre une très bonne vitrine aux interfaces Biologie, Physique et Chimie, et confère à l'Institut de Biologie Physico-Chimique une excellente visibilité (17 dossiers pour ce prix 2006, 2 dossiers en 2001)

Tous les dossiers sont de qualité, les critères de choix incluent l'adéquation à l'interface biologie/physico-chimie et/ou des approches novatrices. La présentation et la discussion de chaque dossier ont permis d'identifier un groupe de cinq candidats de très grande valeur, puis d'aboutir à la décision de partager le prix Nine Choucroun entre deux candidats qui ont eu des contributions décisives respectivement dans le domaine de la biologie du développement attribué à **Fanny Pilot** et de l'interface Physique-Biologie attribué à **Manuel Théry**.

- **Fanny Pilot** a conduit son travail de recherche dans le domaine du développement précoce de la Drosophile. Elle a développé une nouvelle approche, que certains qualifierait de « brute force » dans son application, mais remarquablement et efficace, combinant une analyse fine du transcriptome (pour identifier des gènes spécifiquement induits dans la période de cellularisation) et une étude fonctionnelle de ces gènes. Fanny Pilot a identifié bon nombre de nouveaux gènes, et les deux qu'elle a étudié ont apporté une toute nouvelle lumière sur les aspects moteurs de la cellularisation et les mécanismes moléculaires sous-jacents. Ses publications dans *Nature*, *Nature Cell Biology*, *Current Biology*,.... attestent de l'importance de son travail.
- **Manuel Théry**, a abordé, avec sa formation d'ingénieur, le problème de la géométrie de la division cellulaire, l'un des paramètres importants des processus de morphogenèse. Il a mis au point un système in vitro de cellule isolée, placées sur des surfaces présentant des contraintes physiques définies, en particulier des contraintes adhésives. Il a ainsi pu établir le rôle-clé du patron adhésif dans la détermination de la polarité de la division et le fait que l'orientation des divisions est déterminée par l'organisation des filaments d'actines. De ce modèle in vitro émerge un concept important pour la biologie cellulaire et les processus de développement, à savoir que l'axe de division est pré déterminé dans la cellule interphasique par l'organisation du cytosquelette qui, en se réorganisant à la mitose, laisse des relais structuraux/moléculaires dans le cortex cellulaire. Il s'agit d'un travail élégant et d'une grande portée, publié dans les revues scientifiques des plus prestigieuses (*Proc. Nat. Acad. Sci.*, *Nature Cell Biology*,.....). L'interface Physique-Biologie est à son zénith !

Serge Pérez, Président du Comité de Pilotage de la FRC 550

Grenoble le 20 Mars 2007.

---

---

## PRIX NINE CHOUCROUN 2005

Les membres du comité de pilotage de l'a FRC 550 se sont prononcés sur les dossiers des 7 candidats au prix Nine Choucroun 2005.

Les membres du comité de pilotage ont exprimé leur satisfaction devant le nombre et la qualité des candidatures. Tous les candidats sont issus d'Unités de Recherches situées sur la Montagne Sainte Geneviève : 1 Ecole Normale Supérieure, 2 Institut Curie, 4 Institut de Biologie Physico-Chimique. Un faible écart d'âge (27-29 ans) conduit à des dossiers comparables en termes de publications et d'expérience scientifique, bien que certains des candidats soient toujours en cours de thèse. La diversité disciplinaire reste une des caractéristiques des candidatures au Prix Nine Choucroun.

La présentation et la discussion de chaque dossier ont permis d'identifier un premier groupe de candidats de grande valeur. Les arguments avancés par les membres du jury ont essentiellement porté sur l'adéquation des travaux de recherches effectués et des résultats obtenus par rapport à « l'esprit » du Prix Nine Choucroun qui vise à reconnaître des contributions importantes à l'interface de la biologie, de la physique et de la chimie. Une majorité nette s'est ainsi dégagée en faveur de Manuela Zoonens que nous proposons en tant que seule récipiendaire du Prix Nine Choucroun 2005.

**Manuela Zoonens** est âgée de 28 ans, et a effectué sa thèse de doctorat (et son DEA) au sein de l'Unité de recherche « Physico-Chimie Moléculaire des Membranes Biologiques » dirigée par le Dr. Jean-Luc Popot appartenant à l'Institut de Biologie Physico-Chimique. Au sein de cette unité qui s'est déjà distinguée par des contributions majeures dans le domaine de la biologie structurale de protéines membranaires, et leurs caractérisations par diffraction de rayons-X, Manuela Zoonens a abordé de manière très convaincante l'autre versant qui conduit à l'utilisation de la Résonance Magnétique Nucléaire dans la construction de structures macromoléculaires à l'échelle atomique. Cette réalisation majeure qui s'est concrétisée par un article remarqué publié dans *Proceeding of National Academy of Sciences* en 2005, constitue le point d'orgue d'un travail très inter-disciplinaire ayant requis des développements dans des domaines aussi éloignés que la chimie et la physico-chimie des polymères et des amphipols, de la résonance magnétique nucléaire et bien évidemment de la biochimie des membranes et de la génétique moléculaire. Cette avancée permet aujourd'hui d'entrevoir une « intégration » de ces approches innovantes dans le domaine de la biologie structurale des protéines trans-membranaires. Forte de ces réalisations et succès Manuela Zoonens est aujourd'hui chercheur post-doctoral dans l'un des laboratoires leaders de la biologie des membranes dirigé par le Prof. Donald Engelman, à l'Université de Yale. La qualité des travaux réalisés et l'esprit dans lesquels ils ont été menés justifient pleinement l'attribution du Prix Nine Choucroun à Manuela Zoonens à qui le jury témoigne ses plus chaleureuses salutations et souhaits pour d'autres contributions à venir dans cet important domaine scientifique.

Serge Pérez, Président du Comité de Pilotage de la FRC 550 - Grenoble le 28 février 2006.

---

---

---

## PRIX NINE CHOUCROUN 2004

Les membres du comité de pilotage de la FRC 550 se sont prononcés sur les dossiers des 15 candidats au prix Nine Choucroun 2004.

Tous les membres du comité de pilotage ont exprimé leur satisfaction devant le nombre et la très grande qualité des candidatures; sept sont issues d'Unité de Recherches situées sur la Montagne Sainte Geneviève (2 Ecole Normale Supérieure ; 4 Institut Curie, 1 IBPC) ; 1 du CEA Saclay, 2 d'Unités INSERM parisienne, 1 de l'Université Blaise Pascal de Clermont Ferrand, 1 de la Faculté des Sciences de Luminy, 1 d'un laboratoire du CEA à Grenoble, 1 de l'Université Paul Sabatier à Toulouse, 1 du Laboratoire Européen de Biologie Moléculaire de Heidelberg, Allemagne. Les différences d'âge des candidats (29-25 ans) se concrétisent par des dossiers plus ou moins riches en termes de publications. Plusieurs candidats sont en cours de thèse. La diversité disciplinaire (de la physico-chimie à la biologie pure) qui est une constante des dossiers de candidature présentés chaque année, ne facilite pas toujours les comparaisons.

La présentation et la discussion de chaque dossier ont permis d'identifier un groupe de quatre candidats de très grande valeur, puis d'aboutir à la décision de partager le prix Nine Choucroun deux candidats qui ont eu des contributions décisives dans les domaines respectifs de la biologie cellulaire et d'imagerie : **Gwénaël Rabut** et de l'interface « physique biologie » : **Yann Marcy**.

- Agé de 28 ans, **Gwénael Rabut** est un ancien élève de l'Ecole Normale Supérieure, titulaire d'un doctorat de l'Université de Paris 6 (en 2004), effectué sous la direction de Jan Ellenberg au Laboratoire Européen de Biologie Moléculaire à Heidelberg, Allemagne. Son travail concerne l'étude de différents aspects de la dynamique de l'organisation de pores nucléaires au cours du cycle cellulaire. Cette étude présente un intérêt biologique majeur car les pores nucléaires sont impliqués dans la régulation de l'ensemble du trafic moléculaire entre le noyau et le cytoplasme. Développant des approches méthodologiques originales (suivi de cellules individuelles pendant plusieurs heures) Gwénael Rabut a pu identifier le rôle de 19 des 30 protéines (nucléoporines) qui composent les pores nucléaires et caractériser les la nature de leurs associations structurales et de leurs dynamiques. Ces résultats ont fait déjà fait l'objet de 13 publications dans les meilleurs périodiques scientifiques du domaine.
  - **Yann Marcy**, est âgé de 29 ans et a soutenu sa thèse en 2003, sous la direction de Cécile Sykes au sein de l'Unité Physico Chimie de l'Institut Curie à Paris. Ingénieur Physicien de l'Ecole Supérieure de Physique et Chimie Industrielle, Paris, Yann Marcy a effectué son travail de thèse dans le domaine de l'interface « physique-biologie » en abordant deux sujets différents : le premier concernait l'étude de la contraction cellulaire par étirement uniaxial de cellule unique, le second concernant la mesure précise de la force produite par la polymérisation de l'actine propulsant une bille de latex. Il a, pour réaliser cette première scientifique (publication dans Proceedings of the National Academy of Sciences) construit un dispositif original
-

basé sur la déflexion d'une fibre de verre. L'application a permis de produire un cadre quantitatif permettant de vérifier une description théorique sur le mécanisme des assemblages moléculaires qui sont à l'origine de forces intracellulaires présentes tant dans les processus physiologiques que pathologiques, telle que l'invasion tumorale.

Serge Pérez, *Président du Comité de Pilotage de la FRC 550* - Grenoble, le 10 Mars 2005

---

## PRIX NINE CHOUCROUN 2003

L'ensemble des membres du comité de pilotage de la FRC 550 s'est prononcé sur les dossiers des 9 candidats au prix Nine Choucroun 2003.

Tous les membres du comité de pilotage ont exprimé leur satisfaction devant le nombre et la très grande qualité des candidatures ; six sont issues d'Unités de Recherches situées sur la Montagne Sainte Geneviève (1 labo de Chimie ENS, 4 Institut Curie, 1 IBPC, 1 du CEA Saclay, 1 de l'Université Joseph Fourier, Grenoble, 1 du Max Planck Institut für Biophysikalische Chemie, Göttingen, Allemagne). Naturellement les différences d'âge des candidats (26-30 ans) se concrétisent par des dossiers plus ou moins riches en nombre de publications. Un seul des candidats est en cours de thèse ; deux des candidats sont déjà titulaires d'un poste de chercheur INSERM. La diversité disciplinaire (de la physico-chimie à la biologie pure), qui est une constante des dossiers de candidature présentés chaque année, ne facilite pas toujours les comparaisons.

La présentation et la discussion de chaque dossier ont permis d'identifier un groupe de quatre candidats de très grande valeur, puis d'aboutir à la décision de partager le prix Nine Choucroun entre les deux candidats qui ont eu des contributions décisives dans le domaine de la «biologie structurale» :

**Fabien Ferrage** pour ses travaux sur "**Nouveaux outils en résonance magnétique nucléaire : Etude des propriétés structurales et dynamiques des biomolécules à très basse ou très haute résolution**"

**David Stroebel** pour ses travaux sur "**Détermination de la structure du complexe du cytochrome  $b_6f$** "

- Agé de 26 ans, **Fabien Ferrage** est un ancien élève de l'Ecole Normale Supérieure, titulaire d'un doctorat de Chimie de l'Université Paris VI, effectué sous la direction de Geoffrey Bodenhausen, dans le domaine de la spectroscopie de résonance magnétique nucléaire des biomolécules. Au travers de développements méthodologiques majeurs, le travail de Fabien Ferrage a contribué à étendre le domaine d'application de la RMN à des systèmes biologiques permettant désormais d'une part de déterminer les comportements diffusionnels et donc la taille de macromolécules, par exemple l'étude d'un domaine trans-membranaire en micelle de détergent, et d'autre part d'étudier le comportement dynamique d'un atome
-

particulier au sein d'une structure complexe. Ces résultats ont fait déjà fait l'objet de 8 publications dans les meilleurs périodiques scientifiques du domaine et du dépôt de 2 brevets.

- **David Stroebel**, est âgé de 27 ans et termine sa thèse sous la direction de Daniel Picot dans l'Unité de Recherche de Jean-Luc Popot (Physico-Chimie Moléculaire des Membranes Biologiques), à l'Institut de Biologie Physico-Chimique. Il a obtenu un résultat majeur dans la caractérisation structurale de membranes biologiques, en établissant, par diffraction de rayons-X, la structure tridimensionnelle du complexe membranaire cytochrome  $b_6f$ . Sur le plan méthodologique, ce travail représente une grande première, ainsi qu'en témoigne la publication de ces résultats dans la revue Nature. C'est également une découverte importante dans le domaine de la photosynthèse : la mise en évidence de l'existence d'un hème totalement insoupçonné qui joue un rôle majeur dans les processus de transfert d'électrons.

Grenoble le 20 janvier 2004 - Serge Pérez, Président du Comité de Pilotage de la FRC 550

---

## PRIX NINE CHOUCROUN 2002

Le Jury du PRIX NINE CHOUCROUN, a délibéré le Lundi 24 février 2003.  
Le Lauréat désigné est :

**M. Matthieu PIEL**, INSTITUT CURIE, Biologie du Cycle Cellulaire et de la Motilité  
pour ses travaux sur : "**Le centrosome des cellules de vertébrés**"

*Commentaire de M. Serge PEREZ, Président du Jury :*  
La qualité du dossier de **Matthieu PIEL** a été reconnue de manière très consensuelle. Ce jeune chercheur, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, possède une double culture très riche, développée dans le cadre de sa formation d'ingénieur puis au sein du DEA de Physique des Solides et enfin dans le cadre de son travail de thèse dans le laboratoire de Michel BORNENS à l'Institut Curie. Sa contribution porte sur deux questions centrales qui concernent le centrosome de vertébrés et qui apportent des réponses sur son rôle dans la mobilité cellulaire et son rôle dans le cycle de la division cellulaire. Les résultats importants (non-équivalence des deux centrioles du centrosome, et les relations existant entre centriole et cytokinèse) ont fait l'objet de publications prestigieuses. Les résultats de ces travaux publiés dans "Science", mettant en évidence une nouvelle étape dans le processus de division, ont eu un grand retentissement et ont suscité de nombreux commentaires et un grand nombre de références. Matthieu PIEL est également un expérimentateur de talent qui a su développer un système d'étude du cycle de reproduction du centrosome. Matthieu PIEL est, à l'évidence, un chercheur de grand talent, qui malgré son jeune âge possède une maturité qui devrait le conduire à positionner ses recherches futures dans des domaines majeurs de la biologie.

 [retour accueil](#)