



ACADÉMIE
DES SCIENCES
INSTITUT DE FRANCE

**GRANDES AVANCÉES FRANÇAISES EN
BIOLOGIE**

Grande salle des séances
Institut de France
23, quai Conti - 75006 Paris

MARDI 18 JUIN 2024 - 14H30



**LES GRANDES AVANCÉES FRANÇAISES
EN BIOLOGIE 2024**

LES GRANDES AVANCÉES FRANÇAISES EN BIOLOGIE 2024 PRÉSENTÉES PAR LEURS AUTEURS

En 2024, « Les Grandes Avancées Françaises en Biologie » de l'Académie des sciences récompensent six jeunes chercheurs, auteurs d'avancées scientifiques majeures en biologie en 2023 ou 2024.

Lors de cette séance publique exceptionnelle dans la Grande salle des séances de l'Institut de France, les lauréats, présentés par leurs directeurs de recherche, exposeront les travaux qui leur ont valu l'attribution du prix.

- 14h30** Pascale COSSART, Secrétaire perpétuel honoraire de l'Académie des sciences, Institut Pasteur, Paris
Daniel CHOQUET, membre de l'Académie des sciences, Institut interdisciplinaire de neuroscience, Bordeaux
Introduction
- 14h40** Emma PARTIOT et son directeur de recherche Raphaël GAUDIN
Institut de Recherche en Infectiologie de Montpellier (IRIM), CNRS, 1919 route de Mende, 34293 Montpellier
COVID-19 et cerveau : un virus bien caché, mais bien présent !
- 14h55** Discussion
- 15h00** Laura PIOT et son directeur Pierre PAOLETTI
Institut de Biologie de l'Ecole Normale Supérieure (IBENS), 46 rue d'Ulm, 75005 Paris
Changement de paradigme dans la communication cérébrale : un récepteur excitateur contrôle la neurotransmission inhibitrice
- 15h15** Discussion
- 15h20** Julia SCHAEFFER et son directeur de recherche Stéphane BELIN
Institut des Neurosciences de Grenoble, INSERM U1216, Université Grenoble Alpes, 38000 Grenoble
Régénération du système nerveux : une question de traduction
- 15h35** Discussion
- 15h40** Nemanja MILICEVIC et sa directrice de recherche Gulnara YUSUPOVA
Institut de génétique et de biologie moléculaire et cellulaire (IGBMC), CNRS UMR 7104 - Inserm U 1258, 1 rue Laurent Fries, 67400 Illkirch
Décryptage des mécanismes de synthèse protéique eucaryote à l'échelle atomique
- 15h55** Discussion
- 16h00** Emile ALGHOUL et sa directrice de recherche Jihane BASBOUS
Institut de Génétique Humaine (IGH), UMR 9002, CNRS, Université de Montpellier
Régulation de la réparation de l'ADN par les condensats biomoléculaires : une chorégraphie SUMO/Ubiquitine
- 16h15** Discussion
- 16h20** Julie FIRMIN et son directeur de recherche Jean-Léon MAITRE
Institut Curie, CNRS UMR 3215 INSERM U934 Sorbonne Université, 11 rue Pierre et Marie Curie, 75005 Paris
Mécanique de la compaction de l'embryon humain avant son implantation
- 16h35** Discussion
- 16h40** Discussion générale et conclusion

PRÉSENTATION

Lancé en 2006, le concept des « Grandes Avancées Françaises en Biologie » est né du souhait de créer ou réactiver des liens et des échanges entre l'ensemble de la communauté scientifique française et l'Académie des sciences et renforcer ainsi la place et le rôle de cette dernière dans le paysage scientifique de notre pays.

En effet les moyens de communication et publication ont changé. Les chercheurs français ne viennent plus présenter devant les académiciens une découverte non encore publiée, mais l'Académie se doit d'encourager la vie scientifique. C'est l'une de ses missions essentielles.

L'idée de l'initiative dont nous célébrons aujourd'hui la 19^e édition est donc de mettre en valeur les premiers auteurs - pratiquement toujours des jeunes chercheurs - d'articles publiés dans l'année écoulée et de leur donner une occasion inédite de se faire connaître en présentant leurs travaux devant une assemblée composée de personnalités reconnues, les académiciens. Il est vrai que très souvent les directeurs de recherche sont mis en exergue pour un travail pour lequel l'expérimentateur a été l'élément décisif dans la réussite du projet. Mettre en valeur les jeunes acteurs de la recherche paraissait indispensable. Il n'en reste pas moins que tout travail ne peut aboutir sans, soit l'idée originelle ou l'orientation générale émanant du directeur de recherche soit l'infrastructure mise en place par le directeur de recherche ou encore l'enthousiasme et le soutien sans failles - financier ou autre- du directeur de la recherche.

C'est pour toutes ces raisons que la formule adoptée a été de faire intervenir lors de la séance de présentation des travaux d'abord le directeur de la recherche puis le premier auteur de l'article sélectionné.

Pour l'édition 2024, nous avons reçu 72 candidatures, toutes de qualité exceptionnelle. La science française est vraiment d'une qualité insoupçonnée et insuffisamment reconnue. Nous pouvons être fiers des avancées françaises en biologie. Elles contribuent aux avancées mondiales.

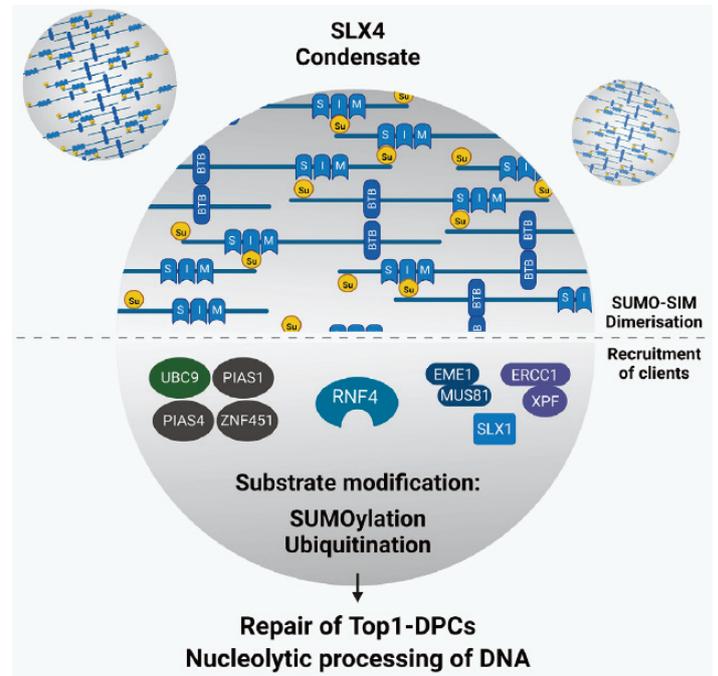
Pascale Cossart et Daniel Choquet
co-présidents du jury des Grandes avancées



Régulation de la réparation de l'ADN par les condensats biomoléculaires : une chorégraphie SUMO/Ubiquitine

Durant leur cycle de vie, les cellules sont continuellement exposées à une variété de stress, à la fois endogènes et exogènes. Cette exposition chronique aux stress endommage l'ADN, entravant ainsi des processus cellulaires cruciaux et pouvant entraîner le développement de tumeurs et la mort cellulaire. Pour faire face à ce risque, les cellules disposent de mécanismes de réponse variés, comprenant la détection, la signalisation et la coordination de la réparation des lésions de l'ADN dans un environnement nucléaire complexe.

Lorsque l'ADN subit des dommages, des protéines spécialisées dans la réparation se rassemblent au niveau des sites lésés, formant des foyers nucléaires visibles sous microscope. Ces protéines doivent être localisées au bon endroit et mobilisées au bon moment pour remplir leurs fonctions biologiques. Cette organisation complexe est rendue possible par la formation de compartiments nommés condensats biomoléculaires, caractérisés par l'absence de membrane lipidique. Ces structures se forment grâce à un réseau d'interactions spécifiques qui concentrent plusieurs copies de molécules et d'acide nucléique. Au cœur de la réponse aux dommages de l'ADN, la protéine SLX4 agit comme une plateforme, coordonnant l'activité des protéines de réparation. Nos recherches ont révélé que la protéine SLX4 est capable de s'auto-assembler pour former des compartiments ou condensats



biomoléculaires présentant des caractéristiques liquides. Nos données suggèrent que l'auto-assemblage de SLX4 constitue une étape indispensable pour initier des modifications post-traductionnelles spécifiques sur des substrats cibles, entraînant ainsi leur élimination et leur dégradation. Cette cascade d'événements permet ensuite aux protéines de réparation d'accéder efficacement aux sites de l'ADN endommagés. Nous proposons que SLX4 favorise et régule une série de réactions enzymatiques, lesquelles sont modulées par la composition des condensats de SLX4, afin d'assurer une réparation efficace de l'ADN.

E. Alghoul, M. Paloni, A. Takedachi, S. Urbach, A. Barducci, P.H. Gaillard, J. Basbous and A. Constantinou, Compartmentalization of the sumo/RNF4 pathway by SLX4 drives DNA repair. 2023. *Molecular Cell*. <https://doi.org/10.1016/j.molcel.2023.03.021>

NOTES

.....

.....

.....

.....

.....

.....

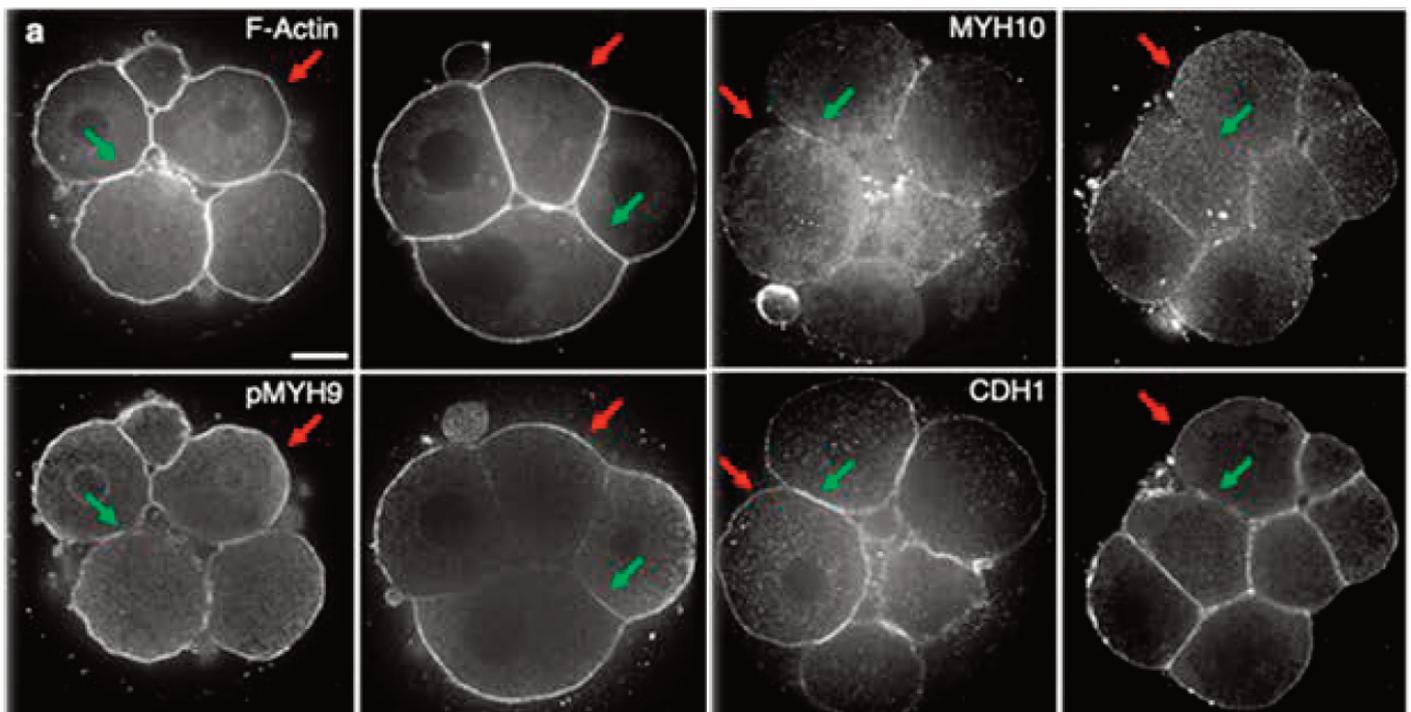
.....

Mécanique de la compaction de l'embryon humain avant son implantation

Comment l'embryon humain forme-t-il la structure nécessaire à son implantation ?

Très peu de choses sont connues quant aux forces qui sculptent l'embryon humain. Notre objectif est de comprendre la mécanique spécifique de la formation de l'embryon humain avant son implantation grâce à des méthodes biophysiques non-invasives. A l'aide d'un système de microaspiration, j'ai cartographié les forces des cellules d'embryons humains donnés à la recherche pendant leur tout premier changement de forme appelé compaction. Ceci révèle une augmentation des forces à la surface des cellules

alors que celles-ci restent stables aux contacts adhésifs. Ces forces sont générées par l'appareil contractile des cellules qui tire les cellules les unes vers les autres. J'ai également découvert que les embryons ratant la compaction présentent des défauts de contractilité. Ceci peut aboutir à l'exclusion de cellules, constituant un mécanisme de protection de l'embryon vis-à-vis de cellules anormales. Ainsi, cette étude à l'interface entre médecine de la reproduction, biologie du développement et biophysique permet de mieux comprendre notre développement embryonnaire et de lutter contre l'infertilité.



J. Firmin, N. Ecker, D. Rivet Danon, Ö. Özgüç, V. Barraud Lange, H. Turlier, C. Patrat and J.L. Maître, Mechanics of human embryo compaction. 2024. *Nature*, <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07351-x>

NOTES

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Les lauréats des Grandes Avancées Françaises en Biologie

Année 2023

Elise Parey (directrice de recherche : Camille Berthelot)
Arthur Boutillon (directeur de recherche : Nicolas David)
Juliette Mathieu (directeur de recherche : Jean-René Huynh)
Stéphanie Jacquet (directrices de recherche : Dominique Pontier et Lucie Etienne)
Laia Richart-Ginès (directeur de recherche : Raphaël Margueron)
Aurore Vernet (directeur de recherche : Emmanuel Guiderdoni)

Année 2022

Eugenio Azpeitia (directeur de recherche : Christophe Godin)
Mélanie Rich (directeur de recherche : Pierre-Marc Delaux)
Paul Frémont (directeur de recherche : Olivier Jaillon)
Daniel Jercog (directeur de recherche : Cyril Herry)
Guilherme Nader (directeur de recherche : Matthieu Piel)
Nour El Houda Mimouni (directeur de recherche : Paolo Giacobini)

Année 2021

Lakshmi Balasubramaniam (directeur de recherche : Benoit Ladoux)
Monia Barnat (directrice de recherche : Sandrine Humbert)
Aleksandra Chikina (directrices de recherche : Danijela Matic-Vignjevic et Ana-Maria Lennon-Dumenil)
Charalampos Galouzis (directeur de recherche : Benjamin Prud'homme)
Paul Jay (directeur de recherche : Mathieu Joron)
Sarah Triclin (directeur de recherche : Manuel Thery)

Année 2020

Maria Almonacid (directrice de recherche : Marie-Hélène Verlhac)
Pierre Baraduc (directrice de recherche : Silvia Wirth)
Julian Buchreiser (directeur de recherche : Olivier Schwartz)
Gabor Papai (directeur de recherche : Patrick Shultz)
Mathieu Platre (directeur de recherche : Yvon Jaillais)
Laurent Meertens (directeur de recherche : Ali Amara)

Année 2019

Mattéo De Chiara (directeur de recherche : Gianni Liti)
Daria Bonazzi (directeur de recherche : Guillaume Dumenil)
Quitterie Venot (directeur de recherche : Guillaume Canaud)
Flavie Coquel (directeur de recherche : Philippe Pasero)
Nicolas Haupaix (directrice de recherche : Marie Manceau)
Céline Drieu (directeur de recherche : Michaël Zugaro)

Année 2018

Jan Tønnesen (directeur de recherche : Valentin Nägerl)
Boyan Bonev (directeur de recherche : Giacomo Cavalli)
Arnaud Hubstenberger (directrice de recherche : Dominique Weil)
Nadia Elkhatib (directeur de recherche : Guillaume Montagnac)
Diana Pinheiro (directeur de recherche : Yohanns Bellaïche)
Morgane Thion (directrice de recherche : Sonia Garel)

Année 2017

Laura Faure (directeur de recherche : Tàm Mignot)
Joan Barau (directeur de recherche : Deborah Bouch'his)
Zaigham Shzhad (directeur de recherche : Christophe Maurel)
Matthew Raab (directeur de recherche : Matthieu Piel)
François Gerbe (directeur de recherche : Philippe Jay)
Susanne Reichinnek (directeur de recherche : Rosa Cossart)

Année 2016

Gaetan de Lavilleon (directeur de recherche : Karim Benchenane)
Vanessa Delfosse (directeur de recherche : William Bourguet)
Shashank Shekhar (directeur de recherche : Marie-France Carlier)
Abdelrahim Zoued (directeur de recherche : Eric Cascales)
Jonathan Breton (directeur de recherche : Serguei Fetissov)
Matteo Gentili (directeur de recherche : Nicolas Manel)

Année 2015

Adel Al Jord (directeur de recherche : Alice Meunier)
Aurore Fleurie (directeur de recherche : Christophe Grangeasse)
Karim Majzoub (directeur de recherche : Jean-Luc Imler)
Raphael Méheust (directeur de recherche : Sylvain Billiard)
Bérangère Pinan-Lucarré (directeur de recherche : Jean-Louis Bessereau)
Mathieu Pinot (directeur de recherche : Bruno Antony)

Année 2014

Céline Bellard (directeur de recherche : Franck Courchamp)
Marianne Bjordal (directeur de recherche : Pierre Léopold)
Irène Dang (directeur de recherche : Alexis Gautreau)
Filipe de Vadder (directeur de recherche : Gilles Mithieux)
Benjamin Ezraty (directeur de recherche : Frédéric Barras)
Ana Joaquina Jimenez (directeur de recherche : Franck Perez)

Année 2013

Mariana Alonso (directeur de recherche : Pierre-Marie Lledo)

Nicolas Garreau de Louvresse (directeur de recherche : Marat Yusupov)

Michael Lang (directeur de recherche : Virginie Orgogozo)

Elphège Nora (directeur de recherche : Edith Heard)

Monica Rolando (directeur de recherche : Carmen Buchrieser)

Thomas Sexton (directeur de recherche : Giacomo Cavalli)

Année 2012

Sara Al Rawi (directeur de recherche : Vincent Galy)

Hélène Botella (directeur de recherche : Olivier Neyrolles)

Joanne Canonne (directeur de recherche : Susana Rivas)

Chunlong Chen (directeur de recherche : Antonin Morillon)

Nadine Laguette (directeur de recherche : Monsef Benkirane)

Marat Minlebaev (directeur de recherche : Roustem Khazipov)

Année 2011

Frédéric Baudat (directeur de recherche : Bernard De Massy)

Gabriel Krouk (directeur de recherche : Alain Gojon)

Edith Lesburgères (directeur de recherche : Bruno Bontempi)

Jérôme Lecoq (directeur de recherche : Serge Charpak)

Hugues Nury (directeur de recherche : Pierre-Jean Corringier)

Catherine Patin (directeur de recherche : Martine Simonelig)

Année 2010

Mathieu Coureuil (directeur de recherche : Xavier Nassif)

Isabelle d'Erfurth (directeur de recherche : Raphael Mercier)

François Ghiringhelli (directeur de recherche : Laurence Zitvogel)

Gabrielle Girardeau (directeur de recherche : Michaël Zugaro)

Jan-Hendrik Hehmann (directeur de recherche : Gurvan Michel)

Sandrine Sarrazin (directeur de recherche : Michael Sieweke)

Année 2009

Vilma Barroca (directeur de recherche : Pierre Fouchet)

Thomas Blein (directeur de recherche : Patrick Laufs)

Nabila Bouatia-Naji (directeur de recherche : Philippe Froguel)

Laurent Groc (directeur de recherche : Daniel Choquet)

Romain Mercier (directeur de recherche : Frédéric Boccard)

Pablo Navarro (directeur de recherche : Philip Avner)

Année 2008

Cédric Auffray (directeur de recherche : Frédéric Geissmann)

Luis Barreiro (directeur de recherche : Lluís Quintana-Murci)

Gergely Katona (directeur de recherche : Dominique Bourgeois)

Sergio Svistonoff (directeur de recherche : Thierry Desnos)

Manuel Théry (directeur de recherche : Michel Bornens)

Valérie Verhasselt (directeur de recherche : Nicolas Glaichenhaus)

Année 2007

Maëlle Carraz (directeur de recherche : Dominique Mazier)

Christelle Durand (directeur de recherche : Thomas Bourgeron)

Cécile Frolet (directeur de recherche : Elena Levashina)

Yvon Jaillais (directeur de recherche : Thierry Gaude)

Fanny Pilot-Storck (directeur de recherche : Thomas Lecuit)

Pauline Speder (directeur de recherche : Stéphane Noselli)

Année 2006

Emmanuel Boucrot (directeur de recherche : Stéphane Mésesse)

Frédéric Coin (directeur de recherche : Jean-Marc Egly)

Julien Colombani (directeur de recherche : Pierre Léopold)

Jérôme Gros (directeur de recherche : Christophe Marcelle)

Chloë James (directeur de recherche : William Vainchenker)

Claire Sergent (directeur de recherche : Stanislas Dehaene)

Entrée libre – inscription obligatoire
<https://www.eventbrite.fr/>

Le QRcode vous sera demandé à l'entrée de l'Institut de France

Informations : Direction séances, prix et relations internationales
prix@academie-sciences.fr

www.academie-sciences.fr



ACADÉMIE
DES SCIENCES

23, quai de Conti - 75006 Paris
academie-sciences.fr