

Au cœur du vivant, la cellule

Bruno Goud



CNRS UMR 144, Institut Curie,
26, rue d'Ulm,
75248 Paris Cedex 05, France.
Bruno.Goud@curie.fr

La cellule se trouve actuellement au centre des recherches sur le vivant. C'est le résultat des avancées considérables réalisées ces dernières années dans notre connaissance des grandes fonctions cellulaires. Les progrès réalisés sont liés en grande partie au développement de nouvelles et puissantes méthodes d'analyse comme l'imagerie dynamique. Ces travaux permettent de mieux comprendre non seulement comment fonctionnent les cellules, mais aussi les mécanismes par lesquels la cellule répond ou communique avec son environnement immédiat, et ce dans un contexte normal ou pathologique. L'importance de la cellule comme unité de base du vivant en sort renforcée. La plus belle illustration est sans doute le perpétuel retour des organismes multicellulaires complexes à l'état unicellulaire lors de leur reproduction. Comme l'a très bien dit le biologiste anglais Lewis Wolpert dans son livre *La théorie de l'embryon* : « ... si le développement de l'embryon représente la forme la plus achevée de l'évolution, la cellule en constitue la véritable invention ».

Ce rôle central de la cellule dans la biologie moderne et la très grande vitalité des recherches actuelles en biologie cellulaire sont magnifiquement illustrés dans le DVD *Au cœur du vivant, la cellule*, réalisé et produit par Véronique Kleiner et les équipes du CNRS Images [1]. Ce DVD est le fruit de plus d'un an de travail accompli en étroite collaboration avec le biologiste Christian Sardet, Directeur de Recherche au CNRS et responsable d'une équipe s'intéressant à la structure et la différenciation des embryons à l'Observatoire de Villefranche-sur-Mer (France).

Disponible en trois langues (français, anglais et allemand) et d'une durée d'environ trois heures, le DVD se divise en cinq grands chapitres. Le premier est consacré à l'histoire et à la mise en place de la théorie cellulaire. Paul Nurse, Professeur à l'Université Rockefeller à New York et Prix Nobel de Médecine en 2001, rappelle dans un entretien que la théorie cellulaire, malgré son importance fondamentale, est bien moins connue que la théorie de l'évolution popularisée par Charles Darwin. Son émergence fut très lente : depuis l'observation originale en 1665 par le botaniste anglais Robert Hooke de cellules dans des coupes de liège à l'aide d'un microscope primitif, et la conceptualisation, en 1839, par deux éminents universitaires allemands, Matthias Schleiden et Théodore Schwann, de la théorie cellulaire, il a fallu presque deux siècles. Le Pr Werner Franke (DKFZ, Heidelberg, Allemagne) insiste dans un autre entretien sur l'apport décisif du développement de microscopes fiables et performants, sous l'impulsion de Carl Zeiss qui lance la première fabrication en série de microscopes dans son usine d'Iéna en Allemagne, et du physicien Ernst Abbe qui développe une théorie phy-

sique de l'optique. Le rôle essentiel du naturalisme allemand, et même de l'élan révolutionnaire qui a secoué l'Europe au milieu de XIX^e siècle dans le triomphe de la théorie cellulaire, est souligné par le Pr Claude Debru (École Normale Supérieure, Paris, France). Une série de fiches didactiques sur les précurseurs de la théorie cellulaire (des plus illustres comme Buffon ou Raspail aux moins connus comme Dutrochet), l'école allemande de biologie, les biologistes européens et le contexte philosophique nourri de débats passionnés qui a accompagné l'émergence de la théorie cellulaire complètent utilement ce chapitre.

Le deuxième chapitre traite de l'Évolution. Un film, composé de très belles séquences réalisées à partir de nombreux types cellulaires, décrit les trois grandes familles de cellules (les eubactéries, les archéobactéries et les eucaryotes) et expose les différents scénarios possibles ayant conduit à l'apparition de la première cellule, puis à celle des organismes pluricellulaires. Une jolie présentation intitulée « le plancton, c'est tout bon » tournée dans le laboratoire de Christian Sardet, est un plaidoyer amusant pour l'intérêt d'étudier les milliers d'organismes simples qui composent le plancton. Ces organismes, malheureusement très peu à la mode de nos jours dans les laboratoires, constituent en effet des modèles expérimentaux uniques susceptibles de nous apprendre beaucoup sur la vie des cellules.

La troisième partie (*Voyage 3D*) comprend plusieurs séquences du film réalisé par Christian Sardet *Voyage dans la cellule*. Les dessinateurs ont donné libre cours à leur imagination pour représenter la membrane des cellules, le mouvement des mitochondries dans le cytoplasme, le centrosome et le réseau des microtubules, les noyaux et les gènes et, enfin, montrer comment les chromosomes se séparent pendant la mitose. Les images sont saisissantes et spectaculaires. Après avoir vu le DVD, mon fils, lycéen en classe de seconde, a souhaité que les professeurs de biologie puissent l'utiliser pendant leurs cours, afin d'accroître l'intérêt des élèves.

Le quatrième chapitre, le plus étoffé, est consacré aux travaux de recherches sur les principaux thèmes de la biologie cellulaire : membrane, signaux et calcium, trafic membranaire, mitochondrie, microfilaments, microtubule, centrosome, protéines, nucléole et noyau, cycle cellulaire, mitose et chromosomes, mitose et fuseau, et enfin clivage



(ou cytocinèse). Chaque séquence est précédée d'une courte introduction sur le sujet, puis de nombreux scientifiques de renommée internationale ouvrent les portes de leur laboratoire et des jeunes chercheurs et étudiants nous font directement participer aux expériences. On visite ainsi des grands Instituts européens travaillant sur la cellule (EMBL à Heidelberg, Max Planck Institute of Molecular and Cell Biology and Genetics à Dresde, Institut Curie, Institut Jacques Monod et École Normale Supérieure à Paris, Centre de Recherches de Biochimie Macromoléculaire à Montpellier, Institut de Génétique et Biologie Moléculaire à Ilkirch, Institut Suisse de Recherche Expérimentale sur le Cancer et University College à Londres). Même très spécialisés et de haut niveau, les travaux de recherche sont exposés de façon très didactique et deviennent accessibles à un large public.

Le cinquième et dernier chapitre comporte trois débats. Celui sur les cellules souches, fondé sur un entretien avec Goran Hermeren du Groupe européen sur l'éthique en science et dans les nouvelles technologies à Bruxelles, expose les enjeux actuels et futurs de la recherche dans ce domaine. Dans le deuxième (*Cellules évoluées*), Paul Nurse s'oppose aux tenants toujours actifs du créationnisme avec l'argument que la vie n'est peut-être pas aussi efficace qu'on le croit en rappelant qu'il aura fallu des millions et des millions d'années d'évolution pour passer d'une cellule à un organisme pluricellulaire. Jean-Jacques Kupiec (École Normale Supérieure) anime le troisième débat (*Cellules libres*). Dans un entretien passionnant, il prend acte des limitations conceptuelles des approches de génomique et de protéomique et re-insiste sur le rôle du hasard dans

la construction du vivant. Les données récentes montrant que chaque protéine de la cellule peut interagir en toute latitude avec une multitude d'autres protéines, illustrent la grande plasticité du vivant, qui représente en fait la véritable source de la diversité. Les simulations par ordinateur sur des populations de cellules indiquent actuellement qu'on peut obtenir un système en croissance, en équilibre ou hors équilibre, sans faire appel à un programme génétique pré-établi. Ainsi, l'ordre ne serait pas supérieur au désordre et la vie ne serait pas une machine, mais une conjonction d'intérêts !

Très interactif, avec de nombreux liens vers des sites Internet, ce DVD est bien sûr un bel outil d'enseignement de la biologie dans le secondaire et à l'université. Mais les réalisateurs du DVD ont réussi le difficile pari de s'adresser à un public beaucoup plus large, à la fois aux curieux qui s'intéressent aux grands enjeux de la biologie et aux spécialistes de la biologie cellulaire. J'espère enfin qu'il passionnera aussi nos décideurs en les convaincant de l'intérêt d'approfondir les recherches fondamentales sur cet objet fascinant qu'est la cellule. ♦

In the middle of the life, the cell

RÉFÉRENCE

1. Kleiner V, Sardet C. *Au cœur du vivant, la cellule*, DVD. Paris : CNRS Images, 2006.

TIRÉS À PART

B. Goud

La Fondation pour la Recherche ELA organise à Paris son 1^{er} congrès qui portera sur :

Développement et maintenance de la myéline : des fonctions vitales perturbées dans les leucomalaciques périventriculaires du prématuré et les leucodystrophies

Comité Scientifique

Patrick Aubourg, Monique Dubois-Dalcq, Annick Baron Van Evercooren, Odile Boespflug-Tanguy, Thierry Lacaze

Ce congrès aura lieu les : **Judi 5, Vendredi 6 et Samedi 7 octobre 2006**

Hôtel Concorde Lafayette – 3, place du Général Koenig – 75017 Paris, France

Les principaux thèmes développés au cours de ce congrès sont :

Session 1 : Développement et réparation de la myéline

Session 2 : Pathologies des axones et des cellules gliales dans les maladies de la myéline du système nerveux central

Session 3 : Maladies de la myéline du prématuré

Session 4 : Physiopathologie et thérapeutique des leucodystrophies

- L'astrocyte : une nouvelle cellule en cause dans certaines leucodystrophies
- Approches thérapeutiques dans les leucodystrophies

Cette manifestation devrait rassembler environ 200 chercheurs et cliniciens

Renseignements et inscriptions
<http://www.ela-fondation.com>



SFNEP >>> www.sfnep.org
SFN >>> www.inra.fr/sfn
avec la participation de l'ADLF >>> www.adlf.org

6^{èmes} Journées Francophones de Nutrition

Palais des Congrès Nice-Acropolis

29 novembre - 1^{er} décembre 2006



SFNEP
Société Francophone de
Nutrition, Enterale et Parentérale

SFN
Société Française
de Nutrition



Association des Diététiciens
de Langue Française

Secrétariat du Congrès :

JFN 2006 c/o MCI - 24 rue Chauiat - 75009 Paris

Tél : +33 (0) 1 53 85 82 64 - Fax : +33 (0) 1 53 85 82 83

Email : jfn2006@mci-group.com

Seminars for Advances in Transfusion Séminaires d'Actualité Transfusionnelle

Institut National de la Transfusion Sanguine - Paris - October 12th-13th, 2006

Information on www.ints.fr

Institut National de la Transfusion Sanguine - INTS • Société Française de Transfusion Sanguine - SFTS
and The European Network of Transfusion Medicine Societies - EuroNet-TMS

Informations et inscriptions

EUROPA ORGANISATION

BP 61508 - 31015 Toulouse cedex 6 - Tél. : +33 5 34 45 26 45 - Fax : +33 5 34 45 26 46

e-mail : insc-eurosat@europa-organisation.com

Programme - Programme

Thursday, October 12th, 2006 / Jeudi 12 octobre 2006

8:45-9:15 Welcome / Bienvenue
9:30-9:30 Introduction: André Lienhart, France

SESSION 1

Blood transfusion in Europe / La transfusion sanguine en Europe

- | | |
|---|---------------------------------|
| 9:30-10:45 Organisation of blood transfusion in Europe
Organisation de la transfusion sanguine européenne | Chair:
Claudio Velati, Italy |
| • Towards the European White Book 2008: EuroNet TMS perspectives
• Vers le Livre Blanc Européen 2008: Projets de EuroNet-TMS | — Philippe Bouget, France |
| • Basic principles for initial and continuous training: a European harmonisation
• Principes de bases de la formation initiale et de la formation continue dans les pays de la Communauté Européenne | — Markus Müller, Germany |

10:45-11:00 Coffee break / Pause café	Chair: Jean-Jacques Lefrère, France
11:00-12:30 Pathogens / Agents pathogènes	

- | | |
|--|---------------------------|
| • The European Control Disease Control (E-CDC) procedures and missions
• Le "CDC" européen : fonctionnement et missions | — Johan Giesecke, Sweden |
| Conference / Conférence | |
| • Emerging viruses in the European context
• Les virus émergents dans le contexte européen. | — Arnaud Fontanet, France |

12:30	
• Exceptional Award of the Transfusion Research Association • Remise du Prix exceptionnel de l'Association pour la Recherche en Transfusion (ART)	

13:45-14:15 Cerus Symposium satellite / Satellite Symposium Cerus

- Pathogen inactivation of blood products
- Inactivation des pathogènes dans les produits sanguins

SESSION 2

**Transfusion safety with regard to parasites
Sécurité transfusionnelle vis-à-vis des parasites**

- | | |
|--|---|
| 14:30-15:00 | Chair:
Marc Gentilini, France and
Marie-Hélène Elghouzi, France |
| • Preliminary remarks on parasites and blood transfusion
• Le risque parasitaire résiduel en transfusion sanguine | — Marc Gentilini, France |
| • Mechanisms of transfusion-linked parasite infection
• Mécanismes de l'infection parasitaire transfusionnelle | — Olivier Garraud, France |
| • Transfusion risk of parasite infection in Europe
• Le risque parasitaire transfusionnel en Europe | — Alan Kitchen, U.K. |

16:00-16:15 Coffee break / Pause café	
16:15-17:15	

- | | |
|---|-----------------------------|
| • Population migration and transfusion risk of parasites
• Migrations de populations et risque parasitaire transfusionnel | — Philippe Brassens, France |
| • Preventive strategies of transfusion-linked parasite transmission
• Stratégies préventives des infections parasitaires transfusionnelles | — Emma Castro, Spain |

Friday, October 13th, 2006 / Vendredi 13 octobre 2006

SESSION 3

**Transfusion safety with regard to prions:
epidemiology and risk assessment
Sécurité transfusionnelle vis-à-vis des prions :
épidémiologie et évaluation du risque**

- | | |
|---|---|
| 9:30-11:00 | Chair:
Jean-Philippe Deslys, France
and Patricia Hewitt, U.K. |
| • vCJD Epidemiology in the United Kingdom
• Épidémiologie de l'infection à prion au Royaume-Uni | — Patricia Hewitt, U.K. |
| • vCJD Epidemiology in France
• Épidémiologie de l'infection à prion en France | — Jean-Philippe Brandel, France |
| • Update on diagnostic tests for prion detection
• Actualité sur les outils diagnostiques de l'infection à prion | — Jean-Philippe Deslys, France |

11:00-11:15 Coffee break / Pause café	
11:15-12:15	

- | | |
|--|-----------------------|
| • Risk assessment in the United Kingdom
• Évaluation du risque au Royaume-Uni | — Stephen Dobra, U.K. |
| • Risk assessment in France
• Évaluation du risque en France | — Marc Martin, France |

12:30-14:00 Gambio Satellite Symposium / Symposium satellite Gambio

- Pathogen reduction of blood components using riboflavin
- Inactivation des pathogènes dans les produits sanguins labiles en utilisant la riboflavine

SESSION 4

**Transfusion safety with regard to prions:
prevention and ethical aspects
Sécurité transfusionnelle vis-à-vis des prions :
prévention et considérations éthiques**

- | | |
|--|--|
| 14:30-15:30 | Chair:
Marc Turner, United Kingdom
and Philippe de Mioux, France |
| • Preventive strategies for labile blood products
• Stratégies préventives pour les produits sanguins labiles | — Juliette Coste, France |
| • Preventive strategies for hemoderivatives
• Stratégies préventives pour les produits sanguins stables | — Thierry Burnouf, France |

15:30-15:45 Coffee break / Pause café	
15:45-17:00	

- | | |
|---|---------------------|
| • Ethical considerations
• Considérations éthiques | — Marc Turner, U.K. |
|---|---------------------|

Conference / Conférence

• Policy and strategy with regard to transfusion-transmitted pathogens in France and in Europe • Stratégies préventives de la transmission transfusionnelle d'agents pathogènes en France et en Europe	— Gilles Brückner, France
---	---------------------------