

Charles AUFFRAY, DrSc
Président et Fondateur
European Institute for
Systems Biology & Medicine
DR honoraire CNRS
7, Parc des Cèdres
11, Rue Jean-Marie Chevalier
69390 Vourles - France
E-mail: cauffray@eisbm.org



Charles Auffray est le fils de Mariel Clarmont, poète, chanteuse et artiste textile et de Jean-Paul Auffray, physicien quantique, mathématicien et écrivain d'histoire des sciences. Il est né à Paris le 9 janvier 1951. Il est marié à Marie-Hélène (1973). Ils sont les heureux parents de 5 enfants (Bertille née en 1973, Jeanne-Claire 1975, Matthieu 1979, Laetitia 1984, Louis 1991) et de 11 petits-enfants (2001-2018). Il a pratiqué le basket-ball, l'athlétisme, le ski, l'alpinisme, la randonnée et la natation, les échecs, le Scrabble, le chant choral, la photographie, la lecture et l'écriture depuis son enfance.

Charles Auffray a grandi sur l'île Saint-Louis à Paris en tant que « Ludovicien » et a fréquenté l'école primaire publique de cette île (1956-1961). Il a étudié au petit Lycée Henri IV à Paris (1961-1963) et comme interne au lycée de Rambouillet (1963-1968), obtenant son Baccalauréat en Sciences de la Vie avec la mention très bien (1968). Il a préparé le concours d'entrée dans les Grandes Ecoles françaises au Lycée Saint Louis à Paris (1968-1970) et au Lycée Georges Clémenceau à Nantes (1970-1971), intégrant l'Ecole Normale Supérieure de Cachan en tant que major (1971). Il y a obtenu une Maîtrise de biochimie de l'Université Denis Diderot de Paris, le CAPET de nutrition (1974) et l'Agrégation en physiologie et biochimie (1975), le diplôme de formation de laboratoire de l'Université Pierre & Marie Curie de Paris après un stage à l'Institut de chimie des substances naturelles du CNRS à Gif s/Yvette avec le Dr Michel Privat de Garilhe et le diplôme du cours d'immunologie de l'Institut Pasteur avec sa coéquipière Chantal Rabourdin-Combe, qui ont obtenu leur diplôme en binôme comme majors (1976).

Il a préparé son doctorat d'État en immunologie moléculaire et génie génétique avec le Dr François Rougeon à l'Unité de génie génétique de l'Institut Pasteur à Paris et a obtenu le diplôme avec la plus haute mention de l'Université Pierre & Marie Curie de Paris (1981). Il a été chercheur post-doctoral et membre junior de la faculté avec le professeur Jack Strominger au Département de biochimie et de biologie moléculaire de l'Université de Harvard, à Cambridge, aux États-Unis (1981-1983) ; Chef d'équipe à l'Institut d'embryologie du CNRS et du Collège de France à Nogent s/Marne avec le professeur Nicole Le Douarin (1983-1991) ; Directeur scientifique du Programme Genexpress au Généthon d'Evry, le tout premier laboratoire transdisciplinaire dédié aux différentes facettes du Programme Génome Humain dans lequel patients et familles, médecins et cliniciens, scientifiques et ingénieurs ont uni leurs forces pour accélérer la collecte et l'intégration des multiples types de connaissances qui sont nécessaires pour déchiffrer les bases moléculaires, cellulaires, organiques et fonctionnelles des maladies génétiques. Généthon est devenu un modèle pour le développement de centres similaires dans le monde entier, en étendant son champ d'action aux maladies chroniques et infectieuses les plus importantes. Il a été fondé par l'Association française contre les myopathies et la Fondation CEPPH-Jean Dausset avec le Pr Daniel Cohen, le Dr Jean Weissenbach et M. Bernard Barataud (1991-1995) ; Directeur de l'Unité de recherche CNRS en génétique moléculaire et biologie du développement, puis en génomique fonctionnelle et biologie systémique pour la santé à Villejuif avec les

Drs Rima Zoorob, Dominique Piatier-Tonneau, Marie-Dominique Devignes, Guido Kroemer, Geneviève Piétu, Anna Senik et le Pr Bernard Charpentier comme chefs d'équipe (1991-2011).

Charles Auffray est directeur de recherche à l'Institut des sciences biologiques du CNRS depuis 1986. Il a fondé en décembre 2010 l'European Institute for Systems Biology & Medicine (EISBM) dont l'implantation à Lyon a été soutenue par les collectivités territoriales, les partenaires académiques et industriels du pôle de compétitivité international Lyonbiopôle avec le concours de M. Yves Laurent et du Prof Alain Cozzone, bénéficiant d'installations hébergées par l'Université Claude Bernard de Lyon et l'Institut de recherche technologique Bioaster au sein du Centre d'Infectiologie de Lyonbiopôle avec le Dr Alain Troesch, installations situées sur le campus Charles Mérieux de l'Université de Lyon à Gerland. En 2012, il a rejoint le Laboratoire transdisciplinaire Joliot Curie du CNRS et de l'Ecole Normale Supérieure de Lyon avec le Dr Françoise Argoul, collaborant également avec le Dr Vitaly Volpert de l'Institut Camille Jordan du CNRS et de l'Université Claude Bernard. Il a ensuite été affilié de 2015 à 2017 au Centre International de Recherche en Infectiologie avec les Drs Vincent Lotteau et François-Loïc Cosset. Il poursuit actuellement ses activités de recherche en tant que directeur de recherche honoraire au CNRS et président de l'EISBM, sur une base volontaire avec M. Bertrand Boutron, physiothérapeute, au sein d'un vaste réseau international de scientifiques, d'universitaires, de citoyens et d'organisations interdisciplinaires.

Charles Auffray développe une approche systémique des maladies complexes, en intégrant la génomique fonctionnelle avec les concepts et les outils des mathématiques de l'informatique et de la physique, contribuant également au développement d'un cadre relatif d'échelle pour la biologie, la physiologie et la médecine systémique avec le Dr Laurent Nottale, astrophysicien (Observatoire de Paris-Meudon) et le Prof Denis Noble, physiologiste (Université d'Oxford). Il promeut le libre accès aux réactifs, instruments et plates-formes d'informations et de connaissances dans le cadre de partenariats public-privé. Il a cofondé le consortium IMAGE en 1992 avec ses collègues américains le Dr Greg Lennon (Département américain de l'énergie, DOE Lawrence Livermore), le Dr Mihaelis Polymeropoulos (National Institutes of Health, Bethesda) et le Prof Bento Soares (Columbia University, New York). Le consortium international Systemoscope qu'il a formé avec les professeurs Leroy Hood (Institute for Systems Biology, Seattle, États-Unis) et Zhu Chen (Center Systems Biomedicine, Shanghai, Chine), a été lancé à Paris en 2003 sous l'égide du président de la République française avec le soutien du sociologue et philosophe M. Edgar Morin, du Dr Magali Roux-Rouquié et de M. Jean-Paul Dussausse (Association pour la pensée complexe), ainsi que de M. Michel Rouger et M. Philippe Rouger (Institut PRESAGE de prospective, recherche et d'études sociétales appliquées au droit et à l'économie). La Communauté des « Disease Maps » a été lancée en 2011 avec les Profs Rudi Balling et Reinhard Schneider (Center for Systems Biomedicine de l'Université du Luxembourg), rejoints en 2017 par le Dr Emmanuel Barillot (Institut Curie, Paris). Chacune de ces initiatives a été conçue pour aborder conjointement les questions épistémologiques, éthiques, juridiques, philosophiques et socio-économiques connexes, en mettant l'accent sur l'interdisciplinarité, l'éducation et la sensibilisation du grand public.

La Communauté des « Disease Maps » est actuellement pleinement engagée avec plus de 150 scientifiques et cliniciens volontaires de 30 pays dans le monde entier pour lutter contre la pandémie de COVID-19 en étroite collaboration avec d'autres initiatives complémentaires telles que DisGeNET, ELIXIR, Garuda, IMEx, OHDSI, Pathway Commons, Physiome Project, Reactome, Virtual Metabolic Human et Wikipathways. Elle contribue ainsi aux « Olympiades de la solidarité et de la santé ».

Charles Auffray a participé depuis 1990 à plus de 20 projets financés par l'Union européenne, en tant que coordinateur d'EURO-IMAGE (Integrated Molecular Analysis of the Genome and its Expression, développant des ressources d'ADNc pour la génomique fonctionnelle 1996-2001), et en tant que

participant actif au sein de récents partenariats public-privé pour le développement de médicaments innovants comme U-BIOPRED coordonné par le professeur Peter Sterk, Centre médical d'Amsterdam, Pays-Bas (Unbiased BIOMarkers for the PREDiction of pulmonary disease outcomes, avec un accent sur l'asthme sévère 2009-2015), eTRIKS coordonné par le professeur Yi-Ke Guo, Imperial College, Londres, Royaume-Uni (European Translational Research Information and Knowledge management Services 2012-2018) et PIONEER coordonné par le professeur James N'Dow, Université d'Aberdeen, UK (Prostate Cancer DIagnOsis and TreatmeNt Enhancement through the Power of Big Data in EuRope 2018-2023) ; de la même manière, il a participé aux projets FP7 MeDALL coordonné par les Professeurs Jean Bousquet, Inserm, Université de Montpellier, France et Josep Anto, CREAL, Barcelone, Espagne (Mechanisms of the Development of ALLergy 2010-2015) ; SysCLAD coordonné par les Professeurs Laurent Nicod, Centre Médical Vaudois, Lausanne, Suisse et Christophe Pison, Université de Grenoble-Alpes, France (Systems prediction of Chronic Lung Allograft Dysfunction 2012-2014) ; PREPARE coordonné par les Professeurs Herman Goossens, Université d'Anvers, Belgique et Menno de Jong, Amsterdam Medical Center, Pays-Bas (Platform for European preparedness against Re-emerging epidemics 2014-2018) ; et l'action de coordination CASyM qui a développé la feuille de route pour la mise en œuvre de la médecine systémique en Europe, coordonnée par le Dr Marc Kirschner (2012-2017), à partir de laquelle il a cofondé European Association of Systems Medicine (EASyM) en 2015, dont il a présidé le conseil exécutif jusqu'en 2017.

À l'EISBM, Charles Auffray contribue à la transition d'une médecine réactive à une médecine systémique proactive (préventive, prédictive, personnalisée et participative, médecine 4P) par le biais du projet Vistera des « Pionniers de la santé et du bien-être », en partenariat avec l'Institute for Systems Biology de Seattle, USA (avec le Prof Leroy Hood) et un réseau mondial de centres de médecine systémique, dont les centres du Luxembourg (avec les professeurs Rudi Balling et Reinhard Schneider), New Delhi, Inde (avec le professeur Samir Brahmachari) et Shanghai, Chine (avec les professeurs Zhu et Sai-Juan Chen), travaillant au développement d'une alliance mondiale pour la santé et le bien-être qui devrait faire l'objet d'un partenariat avec les organisations de l'ONU (Unesco, OMS).

Charles Auffray est le co-auteur de plus de 300 publications dans des revues internationales à comité de lecture (H-index=72). Il a contribué à 12 livres ou chapitres de livres pour le grand public, dont *Le génome humain*, Flammarion, Paris 1996, 2002 ; *L'origine de la malformation dans A visage différent, l'alliance thérapeutique autour de l'enfant meurtri*, Hermann, Paris 1997 ; *Le Trésor, Dictionnaire des Sciences*, Flammarion, Paris 1997, un dictionnaire transdisciplinaire des grands concepts, méthodes et outils scientifiques dirigé par le professeur Michel Serres et Mme Nayla Farouki, philosophes des sciences ; les Dr Gilles Dowek et Prof Jean-Gabriel Ganascia, informaticiens ; le Prof Christian Houzel, mathématicien ; le Prof Albert Jacquard, généticien, le Prof Etienne Klein, physicien, le Prof Pierre Laszlo, chimiste et le Prof Jean-Paul Poirier, géologue, ouvrage qui est devenu une référence pour le grand public en France. Il a été suivi par *Le Petit Trésor, Dictionnaire de la Biologie*, Flammarion, Paris 1998 avec le Prof Albert Jacquard ; *Qu'est-ce que la vie ?* Collection Quatre à quatre, Le Pommier-Fayard, Paris 1999 avec le Dr Louis-Marie Houdebine ; *Paysage des Sciences*, Collection Lire l'image, Le Pommier-Fayard, Paris 1999 ; Une série de chapitres pour aider les enseignants et les parents impliqués dans l'initiative d'éducation scientifique pratique « La Main à la pâte » : *La cellule* dans *Graines de Sciences 1* Le Pommier-Fayard, Paris 1999 ; *Le corps humain* dans *Graines de Sciences 2*, Le Pommier-Fayard, Paris 2000 ; *Les cinq sens* dans *Graines de Sciences 3*, Le Pommier-Fayard, Paris 2001 ; *Les puzzles de la matière vivante* dans *Les progrès de la peur*, Le Pommier, Paris 2001 ; *Cellules souches et clonage : dilemmes éthiques et juridiques* avec le Prof Zhu Chen dans *Les défis du vivant*, Institut PRESAGE, Paris 2004 ; *Qu'est-ce qu'un gène ?* Collection Les Petites Pommes du Savoir, Le Pommier, Paris 2004 ; *Le défi de la biologie systémique intégrative : développer une théorie du vivant fondée sur les principes premiers de la relativité d'échelle* avec le Dr Laurent Nottale dans *Défis Technologiques*

et Scientifiques au XXIème siècle, Ellipses, Paris 2007 ; *La nouvelle jeunesse d'une vieille dame de deux cents ans* avec le Dr Laurent Nottale dans Les dix ans du Pommier, Le Pommier, Paris 2009.

Sociétés nationales et internationales : membre de Human Genome Organization (HUGO) depuis 1991, il a présidé son comité sur les droits de propriété intellectuelle ; co-fondateur de l'International Society of Systems Biology (ISSB), Yokohama 2006-présent ; co-fondateur et vice-président de HLA et Médecine-Systemoscope avec le Prof Dominique Charron 1989-2018 ; membre de l'European Respiratory Society (ERS) 2010-présent ; co-fondateur de l'European Association of Systems Medicine (EASyM), Bruxelles 2015-présent, président du conseil exécutif 2015-2017 ; membre honoraire de l'Associazione Italiana di Medicina e Sanita Sistemica (ASSIMSS) avec les Drs Christian Pristipino et Alfredo Cesario, Rome 2017-présent.

Comités d'évaluation de projets de recherche : membre (2008-2013) puis président (2015-2017) du panel de l'European Research Council (ERC) pour les « advanced grants » en génétique, génomique et biologie systémique 2008-2017 ; examinateur des « starting grants » 2008-2012, des « synergy grants » 2011-2013 ; Académie de Finlande 2004-2006 ; Advanced Industrial Science and Technology Agency (AIST), Japon 2000-2005 ; Comité national du CNRS 1991-1993 ; Institut national du cancer, France 2008-2011 ; Comité national d'évaluation de la recherche, Tunisie 2003-2010 ; Programme génome du Department of Energy (DOE), États-Unis 2003 ; Comité d'évaluation des centres d'excellence Severo Ochoa, Espagne 2012-2014 ; Comité d'évaluation des instituts des sciences de la vie et de recherche interdisciplinaire de la Fondation européenne de la science (FES) et de la Fondation pour la science et la technologie (FST), Portugal 2014.

Conseils scientifiques internationaux : Biovision, Lyon (2011-2014) ; Centre de recherche en infectiologie (CIRI), Lyon (2011-2015) ; Laboratoire européen de biologie moléculaire, Heidelberg (2003) ; AIST, Japon (2000-2005) ; DHU2020 sur la médecine personnalisée des maladies chroniques, Centre hospitalier universitaire de Nantes (2014-2016).

Comités de rédaction de revues internationales à comité de lecture : *Genome Research* 1995-2003, *Public Library of Science* 2000-présent, *Faculty of 1000 Physiology* 2005-présent (95 recommandations), *EMBO/Nature Molecular Systems Biology* 2005-2016, *Genome Medicine* section editor 2009-présent.

Relecteur d'articles : pour les journaux internationaux à comité de lecture *BMC Genomics*, *BMC Journal of Translational Medicine*, *BMC Medical Genomics*, *British Medical Journal Open*, *EMBO Journal*, *EMBO Reports*, *Elsevier Books*, *Foundations of Science*, *European Respiratory Journal*, *Gene*, *Genome Research*, *Genome Biology*, *Genomics*, *Immunogenetics*, *Journal of Complementary and Alternative Medicine*, *Journal of Proteomics*, *Journal of Theoretical Biology*, *Nature*, *Nature Genetics*, *Nature Medicine*, *Nucleic Acids Research*, *PLoS One*, *PLoS Computational Biology*, *PNAS*, *Respiratory Research*, *Theoretical Biology and Medical Modelling*, etc.

Examineur de demandes de subventions de recherche pour des organismes de recherche internationaux : Génome Québec (Canada) ; Ministerio de Economía y de Competitividad (Espagne) ; Fondation européenne de la science, Human Science Frontier Program (ESF-HFSP, France) ; Association française contre les myopathies (AFM-Généthon, France) ; Association italienne pour la recherche sur le cancer et Programme du ministère italien pour le financement de la recherche universitaire (Italie) ; Faculté des sciences de l'Université Bar-Ilan (Israël) ; Fondation pour la science polonaise (Pologne) ; Wellcome Trust (Royaume-Uni) ; Fondation Bill & Melinda Gates, États-Unis ; US Department of Agriculture et National Science Foundation (USDA, NSF, États-Unis).

Comités d'organisation de conférences nationales et internationales en génomique fonctionnelle et en biomédecine systémique (Paris 2000, Sao Paulo 2001, Seattle 2002, Tokyo 2003, Shanghai 2005, Berlin 2015, Rome 2016, Utrecht 2017, etc). Consortium H-Invitational pour l'annotation intégrative de 21.037 gènes humains validés par des clones d'ADNc pleine longueur, Co-coordonateur avec le Prof Takashi Gojobori (JBIRC/AIST, Tokyo, Japan), et 67 équipes de 40 instituts de 12 pays (2000).

Consultant : Rhône Poulenc Santé, Pasteur Vaccins, France (1983-1989) ; InforMax, États-Unis (1998-2000) ; bioMérieux, Marcy L'Étoile, France (2006-2008) ; membre du conseil scientifique de l'Institut Mérieux, Lyon, France (2008-2014).

Formation : Charles Auffray a recruté, supervisé ou formé 20 chercheurs qui ont obtenu des postes permanents dans des organisations académiques ou industrielles de premier plan dans le monde entier, 55 post-docs, 12 étudiants diplômés, 45 ingénieurs, techniciens et personnel administratif.

Prix : Charles Auffray a reçu le prix du jeune immunologiste Bernard Halpern (Paris 1985), a donné la conférence commémorative Alexander Bayev (Moscou 2002). Il a été distingué en 2016 au Génocentre d'Evry comme « Pionnier français de la génomique médicale » avec le Prof Daniel Cohen, le Dr Jean Weissenbach et M. Bernard Barataud lors d'une cérémonie publique présidée par le Premier Ministre en présence du Secrétaire d'État chargé de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et de la présidente de l'AFM, recevant à cette occasion la distinction d'honneur de Génopole, la médaille d'or du département de l'Essonne, et la médaille de citoyen d'honneur de la ville d'Evry.

Il a donné plus de 250 conférences invitées dans des réunions scientifiques et des centres de recherche du monde entier (Algérie, Allemagne, Arabie Saoudite, Autriche, Belgique, Brésil, Canada, Chine, Corée du Sud, Égypte, Espagne, Estonie, États-Unis, France, Grèce, Inde, Irlande, Israël, Italie, Japon, Luxembourg, Pologne, République tchèque, Royaume-Uni, Russie, Slovaquie, Suède, Suisse, Pays-Bas, Tunisie, Turquie), prononçant une brève introduction et conclusion dans 17 des langues locales.

Charles Auffray a été invité en 1992 par le directeur général de l'UNESCO, Federico Mayor, lors d'une session conjointe organisée avec le Prof François Gros de l'Académie française des sciences, pour présenter le point de vue de la communauté académique en faveur de la libre diffusion des données concernant le génome humain et son expression, et l'impact que cela pourrait avoir sur le déchiffrement des bases moléculaires du grand nombre de maladies génétiques orphelines qui affectent la vie d'un grand nombre d'individus et de leurs familles, mises en avant à cette occasion sur le devant de la scène internationale. Sa déclaration a été vue par 115 millions de personnes dans le monde entier. Elle a servi de base à la préparation de la Déclaration universelle sur le génome humain et les droits de l'homme qui a été approuvée à l'unanimité par l'Unesco (1997), et l'Organisation des Nations unies (1998).

Service public, éducation et sensibilisation : Charles Auffray a été membre du Conseil pour les droits des générations futures auprès du Président de la République française avec notamment l'explorateur Cdt Jacques-Yves Cousteau, le philosophe et historien des sciences Prof Michel Serres et le généticien Prof Albert Jacquard (1993-1995), ainsi que du groupe de travail du Comité international de bioéthique de l'Unesco depuis 1992. Il a représenté le directeur général de l'Unesco, Federico Mayor, et le gouvernement français lors d'une audition de l'Office of Technology Assessment du Congrès américain sur le brevetage du génome, qui s'est tenue à Washington (1993). Il a contribué activement à l'information du public à travers l'initiative scientifique pratique « La Main à la Pâte » avec les

professeurs Georges Charpak (CERN) et Pierre Léna (Académie des sciences) dans les écoles primaires et secondaires (1996-2001).

Par l'intermédiaire du Centre de bioéthique de l'Observatoire de génétique de l'Université de Montréal (Canada), il a publié 10 contributions en ligne aux débats de société sur des questions telles que la responsabilité médicale et la solidarité nationale, le handicap, et l'ADN en tant que mythe (2002) ; une éthique commune de la génomique pour la France et la Chine, le paysage mondial et les vues divergentes de la France et de la Chine sur les cellules souches avec le professeur Zhu Chen (2003) ; les principes conceptuels, technologiques, éthiques et sociétaux du Consortium Systemosope dédié à l'étude de la complexité des systèmes biologiques avec les professeurs Zhu Chen et Leroy Hod (2003) ; les questions techniques et éthiques du clonage et des cellules souches embryonnaires humaines (2004) ; une perspective historique des expériences pertinentes de Gregor Mendel sur le développement de plantes hybrides démontrant sa contribution aux sources de la génétique et de la biologie systémique fondée sur une ré-analyse détaillée des conférences et des articles de Gregor Mendel de 1865-1866 (2005). Il a publié avec le Prof Jan Klein (ancien directeur de l'Institut Max Planck de Biologie à Tübingen, Allemagne et Prof à l'Université d'État de Pennsylvanie, États-Unis) et son père le Dr Jean-Paul Auffray (ancien Prof à l'Institut Courant de mathématiques de l'Université de New-York, États-Unis) un article sur « Les années heureuses de Gregor Mendel, l'enfance du fondateur de la génétique », dans la revue *Signatures* (Editions Faton, Dijon 2009).

Il a publié avec le Prof Denis Noble (Université d'Oxford, Royaume-Uni) une analyse comparative des traductions en anglais et français de l'œuvre fondatrice de la physiologie de William Harvey sur « le mouvement du cœur et du sang chez les animaux », publiée en latin en 1638, montrant qu'Harvey a été un précurseur de la biologie systémique (2009).

Charles Auffray donne régulièrement des interviews et publie des articles d'opinion dans la presse générale et les médias français et internationaux, contribuant aux débats contemporains de société.