La Société de Biologie de Strasbourg : 100 ans au service de la science et de la société

Pierre Antony*, Sylvie Fournel, Joffrey Zoll, Jean-Marie Mantz, Katia Befort, Dominique Massotte, Philippe Giégé, Jocelyn Céraline, Daniel Metzger, Hubert Becker, Laurence Drouard, Catherine Florentz, Robert Martin, Canan Nébigil, Serge Potier, Adrien Schaefer, Evelyne Schaeffer, Catherine Schuster, Anne Bresson, Éric Quéméneur, Laurence Choulier, Nicolas Matt, Laurent Monassier, Claire Lugnier, Louis Freysz, Jules Hoffmann, Henri Dreyfus, Christophe Romier*

Société de Biologie de Strasbourg, 1 rue Laurent Fries, 67404 Illkirch, France

Auteurs correspondants : Pierre Antony (antony@igbmc.fr) et Christophe Romier (romier@igbmc.fr)

Résumé

Fondée en 1919, la Société de Biologie de Strasbourg (SBS) est une société savante qui a pour objet la diffusion et la promotion du savoir scientifique en biologie et en médecine. La SBS a célébré son centenaire le mercredi 16 octobre 2019. Cette journée a permis de retracer les différents jalons de la SBS, à travers ses lignes de forces, ses difficultés et sa volonté permanente de mettre en exergue les défis scientifiques et sociétaux auxquels participent les recherches strasbourgeoises. Le fil rouge de cette journée a été la transmission d'un savoir en lien avec le passé, le présent, mais également le futur. En ce début du 21e siècle, la SBS se doit de continuer de se réinventer pour poursuivre son objectif de transmission des connaissances scientifiques en biologie et au-delà. L'ensemble des participants du Centenaire de la SBS a ainsi posé la première pierre du Bicentenaire de la SBS.

Mots clés : Histoire de la biologie, Réalisations strasbourgeoises, Interdisciplinarité, Futur de la recherche en biologie, Transmission des savoirs/connaissances

Abstract

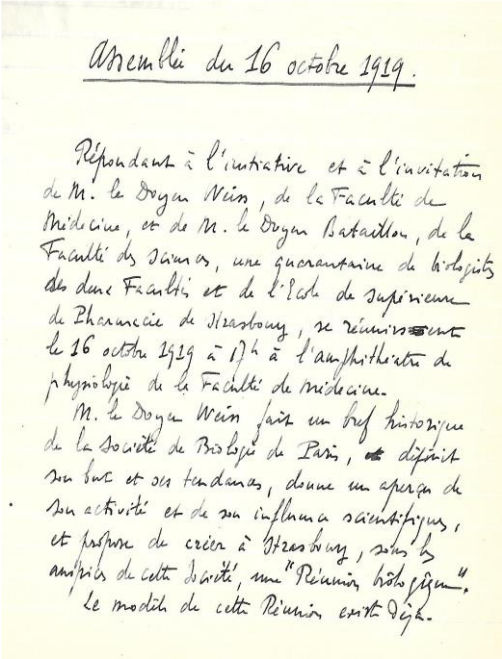
Founded in 1919, the Society of Biology of Strasbourg (SBS) is a learned society whose purpose is the dissemination and promotion of the scientific knowledge in biology. The SBS celebrated its centenary on Wednesday, the 16th of October 2019 on the Strasbourg University campus and at the City Hall lounges. This day allowed to retrace the various milestones of the SBS, through its main lines, its difficulties and its permanent goal to meet scientific and societal challenges. The common thread of this day was the transmission of knowledge related to the past, the present, but also the future. At the start of the 21st century, the SBS must continue to reinvent itself to pursue its objective of transmitting scientific knowledge in biology and beyond. Scientific talks performed by senior scientists and former SBS thesis prizes awardees, round table, informal discussions, and a final get together at the Strasbourg City Hall reflected the history and the dynamism of the SBS association. All SBS centennial participants have set the first milestone of the SBS bicentennial.

Keywords: History of biology, Achievements and milestones in Strasbourg, Interdisciplinarity, Future of research in biology, Transmission of knowledge

Titre courant : Centenaire de la Société de Biologie de Strasbourg

Introduction

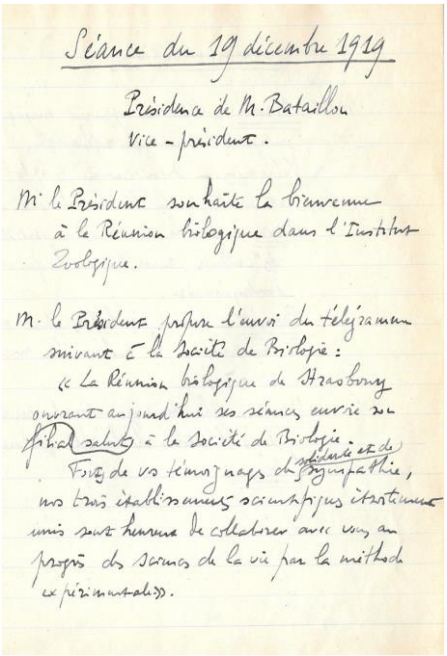
La première assemblée de la Société de Biologie de Strasbourg (SBS) s'est tenue le jeudi 16 octobre 1919 à 17h à l'initiative et à l'invitation du Doyen de la Faculté de Médecine, Georges WEISS, et du Doyen de la Faculté des Sciences, Eugène BATAILLON. Cette « réunion biologique », placée sous les auspices de la Société de Biologie de Paris, réunit quarante participants à l'amphithéâtre de physiologie de la Faculté de Médecine de Strasbourg (Figure 1). Cent ans plus tard jour pour jour, le mercredi 16 octobre 2019, la Société de Biologie de Strasbourg a débuté la célébration de son Centenaire dans l'amphithéâtre BATAILLON de l'Institut de Zoologie de Strasbourg, lieu historique de l'Université de Strasbourg dans lequel eut lieu, le 19 décembre 1919, la première séance scientifique de la SBS.



Assemblée du 16 octobre 1919.

Répondant à l'initiative et à l'invitation de M. le Doyen Weiss, de la Faculté de Médecine, et de M. le Doyen Bataillon, de la Faculté des Sciences, une quarantaine de biologistes des deux Facultés et de l'École de supérieure de Pharmacie de Strasbourg, se réunissent le 16 octobre 1919 à 17h à l'amphithéâtre de physiologie de la Faculté de médecine.

M. le Doyen Weiss fait un bref historique de la Société de Biologie de Paris, définit son but et ses tendances, donne un aperçu de son activité et de son influence scientifiques, et propose de créer à Strasbourg, sous les auspices de cette Société, une "Réunion biologique". Le modèle de cette Réunion existe déjà.



Séance du 19 décembre 1919

Présidence de M. Bataillon
Vice-président.

M. le Président souhaite la bienvenue à la Réunion biologique dans l'Institut Zoologique.

M. le Président propose l'envoi du télégramme suivant à la Société de Biologie :
« La Réunion biologique de Strasbourg ouvrant aujourd'hui ses séances envoie son salut filial à la Société de Biologie.
Fort de vos témoignages de solidarité et de sympathie, nos trois établissements scientifiques étroitement unis sont heureux de collaborer avec vous au progrès des sciences de la vie par la méthode expérimentale ».

Figure 1. Actes fondateurs de la Société de Biologie de Strasbourg
Première Assemblée du 16 octobre 1919 : Répondant à l'initiative et à l'invitation de Mr le Doyen Weiss, de la Faculté de Médecine, et de Mr le Doyen Bataillon, de la Faculté des Sciences, une quarantaine de biologistes de deux Facultés et de l'École Supérieure de Pharmacie de Strasbourg, se réunissent le 16 octobre 1919 à 17h à l'amphithéâtre de Physiologie de la Faculté de Médecine. M le Doyen Weiss fait un bref historique de la Société de Biologie de Paris, définit son but et ses tendances, donne un aperçu de son activité et de son influence scientifique, et propose de créer à Strasbourg, sous les auspices de cette Société, une « Réunion biologique ». Le modèle de cette Réunion existe déjà.
Première séance de la Société de Biologie de Strasbourg, Séance du 19 décembre 1919, Présidence de Mr, Bataillon, Vice-président. Mr le Président souhaite la bienvenue à la Réunion biologique dans l'Institut Zoologique. Mr le Président propose l'envoi du télégramme suivant à la Société de Biologie : « la réunion biologique de Strasbourg ouvrant ses séances envoie son salut filial à la Société de Biologie. Fort de vos témoignages de solidarité et de sympathie, nos trois établissements scientifiques étroitement unis sont heureux de collaborer avec vous au progrès des sciences de la vie par la méthode expérimentale ».

La célébration du Centenaire de la SBS s'est ensuite poursuivie au Collège Doctoral Européen, symbole de l'ouverture au monde et au futur, et a été clôturée par un dîner de gala dans les salons de l'Hôtel de Ville de Strasbourg. Le comité d'organisation du Centenaire ainsi que les membres du conseil d'administration, référents et membres d'honneur de la SBS ont placé cette journée de célébration dans un contexte où le passé et le présent sont en résonance pour éclairer les futures orientations de notre société (Tableau 1 et Figure 2).

Prénom NOM	Institution
Pierre ANTONY (M/C)	UMR 7104, U 1258, IGBMC
Hubert BECKER (M)	UMR 7156, GMGM
Katia BEFORT (R/C)	UMR 7364, LNCA
Anne BRESSON (R)	UMR 7242, ESBS; Délégation Régionale du CNRS
Jocelyn CÉRALINE (R/C)	UMR 7104, U 1258, IGBMC
Laurence CHOULIER (R)	UMR 7021, LBP
Henri DREYFUS (H)	Eurométropole de Strasbourg
Laurence DROUARD (M)	UPR 2357, IBMP
Catherine FLORENTZ (M)	UPR 9002, IBMC
Sylvie FOURNEL (M/C)	UMR 7199, LCAMB
Louis FREYSZ (H)	Faculté de Médecine
Philippe GIÉGÉ (R/C)	UPR 2357, IBMP
Jules HOFFMANN (H)	UPR 9022, IBMC
Claire LUGNIER (H)	EA 3072, Mitochondrie, stress oxydant et protection musculaire
Jean-Marie MANTZ (M/C)	Académie nationale de Médecine ; Cercle Gutenberg
Robert MARTIN (M)	UMR 7156, GMGM
Dominique MASSOTTE (R/C)	UPR 3212, INCI
Nicolas MATT (H)	UPR 9022, IBMC
Daniel METZGER (M/C)	UMR 7104, U 1258, IGBMC
Laurent MONASSIER (R)	EA 7296, LNPC
Canan NÉBIGIL (M)	FRE 2033, Institut de Recherche de l'Ecole de Biotechnologie
Yves NOMINÉ (R)	UMR 7104, U 1258, IGBMC
Serge POTIER (M)	UMR 7156, GMGM
Éric QUÉMÉNEUR (R)	Société Transgene, Illkirch
Christophe ROMIER (M/C)	UMR 7104, U 1258, IGBMC
Adrien SCHAEFER (M)	EA 3072, Mitochondrie, stress oxydant et protection musculaire
Evelyne SCHAEFFER (M)	UPR 3572, IITC
Catherine SCHUSTER (M)	Inserm UMR_S1110, IRMVH
Joffrey ZOLL (M et C)	EA 3072, Mitochondrie, stress oxydant et protection musculaire

Tableau 1. Comité d'organisation (C), Membres du Conseil d'Administration (M), Référents (R) et Membres d'Honneur (H) de la SBS lors du centenaire

A la date du 16 octobre 2019, le CA de la SBS se compose de 15 membres émanant de 10 instituts différents. Huit référents, venant de 6 instituts différents et de la Société Transgene renforcent la diversité de la SBS, participent à la sélection des lauréats des prix de thèse. Les référents ont rejoint les membres du CA en 2017. Quatre membres d'honneur, exerçant ou ayant exercé leurs activités dans trois centres de recherche distincts complètent l'équipe de force de proposition de la SBS. Les 29 membres de la SBS travaillent en synergie pour être une plate-forme active de dialogue et de collaboration entre les différentes composantes de la recherche en biologie et la société civile. Ce travail se poursuit en partenariat avec nos différents sponsors et interlocuteurs qui, tout comme les membres de la Société de Biologie de Strasbourg, œuvrent pour faire progresser l'excellence de la recherche en biologie sur Strasbourg et sa région.

IGBMC : Institut de Génétique et de Biologie Moléculaire et Cellulaire ; LNCA : Laboratoire de Neurosciences Cognitives et Adaptatives ; GMGM : Génétique Moléculaire, Génomique, Microbiologie ; IBMC : Institut de Biologie Moléculaire et Cellulaire ; IBMP : Institut de Biologie Moléculaire des Plantes ; LCAMB : Laboratoire de Conception et d'Application de Molécules Bioactives ; ESBS : École Supérieure de Biotechnologie de Strasbourg ; LBP : Laboratoire de Bioimagerie et Pathologies ; LNPC : Laboratoire de Neurobiologie et de Pharmacologie Cardiovasculaire ; IICT : Immunologie, Immunopathologie et Chimie Thérapeutique ; IRMVH : Institut de Recherche sur les Maladies Virales et Hépatiques

Centenaire de la Société de Biologie de Strasbourg – 16 octobre 2019

8h15-8h50	**Accueil des participants par les membres de la SBS**
8h50-9h00	**Dr. Christophe ROMIER,** *Président de la Société de Biologie de Strasbourg*
9h00-9h05	**Pr. Catherine FLORENTZ**, *1ère Vice-Présidente de l'Université de Strasbourg*
9h10-10h00	**Session I : Histoire de la Société de Biologie de Strasbourg et des Sciences à Strasbourg** *(Modérateur : Dr. Christophe Romier)*
9h10-9h20	**Pr. Jean-Marie MANTZ,** *Faculté de Médecine* *« La Société de Biologie de Strasbourg : de 1919 à 1998 »*
9h20-9h30	**Dr. Pierre ANTONY*,** *Institut de Génétique et de Biologie Moléculaire et Cellulaire* *« La Société de Biologie de Strasbourg : de 1998 à aujourd'hui »*
9h30-10h00	**Pr. Christian BONAH,** *Institut d'Anatomie Pathologique* *« Histoire des Sciences à Strasbourg »*
10h00-10h30	**Pause**
10h30-11h40	**Session II : De la molécule à l'homme, partie I** *(Modérateur : Pr. Sylvie Fournel)*
10h30-11h00	**Conférence plénière** **Pr. Jules HOFFMANN,** *Institut de Biologie Moléculaire et Cellulaire* *« Les Récepteurs de l'Immunité Innée : des Insectes à l'Homme »*
11h00-11h20	**Dr. Servane TAUSZIG-DELAMASURE*,** *Institut Neuromyogène, Lyon* *« Cooptation des modules de signalisation clés du développement embryonnaire dans différents contextes pathologiques »*
11h20-11h40	**Dr. Bruno KLAHOLZ*,** *Institut de Génétique et de Biologie Moléculaire et Cellulaire* *« La molécule et son environnement moléculaire en 3D »*
12h00-14h10	**Déjeuner**
14h10-15h10	**Session II : De la molécule à l'homme, partie II** *(Modérateur : Dr. Pierre Antony)*
14h10-14h30	**Dr. Agnès DUPRET-BORIES*,** *Institut Universitaire du Cancer, Toulouse* *« Parcours d'une chirurgienne entre clinique et recherche appliquée : Utilisation de biomatériaux pour limiter les séquelles des traitements en cancérologie ORL »*
14h30-14h50	**Dr. Antoine AGATHON*,** *Hôpital Marie Lannelongue, Paris* *« Itinéraire d'un enfant gâté… par Strasbourg »*
14h50-15h10	**Dr. Jeanne STEMMELIN*,** *Sanofi R&D Paris* *« A Career in the Pharma Industry »*
15h10-16h00	**Session II : De la molécule à l'homme, partie III** *(Modérateur : Dr. Daniel Metzger)*
15h10-15h40	**Conférence plénière** **Pr. Dino MORAS,** *Institut de Génétique et de Biologie Moléculaire et Cellulaire* *« De la chimie à la biologie moléculaire : 40 ans d'histoire à Strasbourg »*
15h40-16h00	**Dr. Éric QUÉMÉNEUR,** *Transgene,* « La *biotech alsacienne* Transgene : *40 ans de génie génétique et d'immunologie au service de la santé »*
16h00-16h30	**Pause**
16h30-17h10	**Session II : De la molécule à l'homme, partie IV** *(Modérateur : Dr. Joffrey Zoll)*
16h30-16h50	**Dr. Jérome MUTTERER*,** *Institut de Biologie Moléculaire des Plantes* *« Des interactions plantes-pathogènes aux prototypes pour l'imagerie biologique »*
16h50-17h10	**Dr. Violaine SÉE*,** *Institut de Biologie Intégrative, Université de Liverpool* *« Seeing is believing: imaging cellular dynamics to understand cell fate »*
17h10-18h00	**Table ronde « La Science est partout, mais quelle place pour les scientifiques ? »**
18h00-18h10	**Dr. Christophe ROMIER**, *Président de la Société de Biologie de Strasbourg*

Figure 2. Programme scientifique du centenaire de la SBS. Amphithéâtre Bataillon de l'Institut de Zoologie (matin) et collège doctoral européen (après-midi). * Lauréat d'un prix de thèse de la SBS

Les objectifs de la Journée du Centenaire ont été de mettre en lumière :

- L'histoire de la SBS depuis sa création en l'intégrant dans le développement général des sciences de la vie,
- Le parcours de lauréats des Prix de Thèse de la SBS,
- L'interface qu'offre la SBS avec d'autres disciplines scientifiques et avec l'industrie.

Le programme scientifique du Centenaire (Figure 1) proposé par le comité d'organisation a d'abord été consacré à l'histoire de la SBS dans le contexte scientifique strasbourgeois. Sept récipiendaires d'un prix de thèse de la SBS entre 1999 et 2019, aujourd'hui ingénieurs ou chercheurs, exerçant leurs fonctions en France ou à l'étranger ont ensuite exposé leur parcours à travers leurs recherches et leurs perspectives dans le domaine académique et /ou industriel, reflétant ainsi la dynamique et la diversité de la formation en biologie dispensée par l'Université Louis Pasteur, devenue l'Université de Strasbourg à travers la fusion des trois universités strasbourgeoises. Deux conférences plénières et une présentation par une entreprise de biotechnologie alsacienne ont également illustré le rayonnement national et international de la biologie strasbourgeoise.
Des étudiants de différents parcours de Masters en biologie issus des Facultés de Sciences de la Vie, de Chimie, de Pharmacie, de Médecine et de l'École de biotechnologie de l'Université de Strasbourg ont présenté des posters proposant leur vision sur l'évolution de leur thématique de recherche au cours des 100 dernières années, ainsi que leurs perspectives. Cinq de ces posters ont donné lieu à des manuscrits qui, avec une version raccourcie du présent manuscrit, ont été publiés au sein d'un même numéro de Biologie Aujourd'hui, la publication de la Société de Biologie de Paris (http://societedebiologie.com/).
Le programme scientifique de cette Journée du Centenaire de la SBS s'est terminé par une table ronde consacrée à « *La Science est partout, mais quelle place pour les scientifiques* ? ». Le Centenaire de la SBS s'est conclu dans le cadre d'une réception donnée dans les salons d'apparat de l'Hôtel de Ville de Strasbourg au cours de laquelle les intervenants ont souligné le parcours historique de la Société de Biologie de Strasbourg. La majorité des interventions des orateurs et les photographies de l'ensemble de cette célébration sont disponibles sur le site internet de la SBS (http://societe-biologie-strasbourg.fr/). La plupart des photographies est au crédit de Mr. Nicolas BUSSER, chargé de communication à la délégation régionale Alsace du CNRS.

Discours d'ouverture

Christophe ROMIER

Le président de la SBS, Christophe ROMIER (Figure 3), a ouvert la journée du Centenaire en remerciant l'ensemble des membres passés et présents de la SBS, sponsors et soutiens qui ont permis et continuent de permettre à l'association d'œuvrer pour la diffusion des connaissances en biologie et pour le citoyen. Le programme scientifique proposé en cette journée du Centenaire a été le reflet des actions entreprises par la SBS depuis un siècle, avec des présentations orales réalisées par des médecins, chercheurs et ingénieurs, seniors et juniors, dans les domaines historiques de la biologie et de la médecine, à l'interface des recherches académiques et industrielles.

Figure 3. Dr. Christophe ROMIER. Président de la SBS
Le Dr. ROMIER a mis en avant l'importance du travail accompli par les différentes générations de chercheurs qui ont soutenu et développé la SBS pour lui permettre d'accompagner la Science strasbourgeoise pendant 100 ans. Il a souligné le caractère transversal inné de la SBS, allant de la biologie à la médecine, préfigurant les développements de la biologie intégrative actuelle et le continuum entre recherche fondamentale et appliquée.

Les lignes de force développées par la SBS permettent à ses membres d'être des acteurs de l'évolution de notre communauté telle la transversalité, allant de la biologie moléculaire à la médecine, où les recherches interdisciplinaires et intégratives deviennent la norme. Christophe ROMIER a insisté sur l'implantation locale de la SBS, levier parmi d'autres pour afficher l'excellence de la recherche strasbourgeoise en biologie autour d'initiatives récentes concourant à une nouvelle structuration des différents sites de recherche *via* les Laboratoires d'Excellence (LabEx) et l'Initiative d'excellence (IdEx) ou encore les Écoles universitaires de recherche (EUR) dans une compétition mondiale exacerbée autour des savoirs. Dans ce contexte, la position géographique de Strasbourg dans le bassin rhénan et la région Grand Est permet à la SBS d'évoluer vers des interactions régionales et internationales, comme à travers « EUCOR, le campus européen » qui regroupe les grandes universités tri-rhénanes allemandes, françaises et suisses. L'essaimage de nos lauréats des prix de thèse, nos ambassadeurs, est un des exemples du rayonnement de la SBS et de l'Université de Strasbourg.
La SBS a tissé naturellement des liens avec d'autres disciplines scientifiques, notamment la chimie aboutissant à la création du Forum BioChem (http://societe-biologie-strasbourg.fr/), qui en est à sa deuxième édition et dont le but est de faciliter les échanges entre les chercheurs**,** les partenaires industriels et les étudiants. Pour aller du chercheur au citoyen, la SBS a continué de développer ses réunions grand public, abordant des thèmes importants de santé publique.

Catherine FLORENTZ
Ce discours introductif a été suivi par celui de Catherine FLORENTZ, professeure de biologie (Figure 4). Première vice-présidente et vice-présidente Recherche et Formation doctorale de l'Université de Strasbourg, elle a placé son intervention sous le signe de la contribution de la biologie au rayonnement scientifique strasbourgeois en soulignant le travail pionnier des fondateurs de la SBS qui ont perçu le besoin de promouvoir cette Société au niveau national.

Figure 4. Pr. Catherine FLORENTZ. Première vice-présidente et vice-présidente Recherche et Formation doctorale de l'Université de Strasbourg. Professeure de biochimie et de biologie moléculaire, le Pr. FLORENTZ a mis en exergue la contribution des biologistes au succès de l'ensemble de l'Université à l'Initiative d'Excellence (IdEx) du Programme des Investissements d'Avenir (PIA) de l'Etat.

Au-delà de l'Université, se sont rajoutés depuis plus de 70 ans d'autres acteurs majeurs pour le développement de la biologie, le CNRS, l'Inserm et les Hôpitaux Universitaires de Strasbourg. Aujourd'hui, la biologie représente un tiers des forces de recherche sur le site strasbourgeois, soit 2300 chercheurs et enseignants-chercheurs et acteurs de la recherche dont 450 doctorants, 5 facultés, une école d'ingénieurs, une école doctorale et la nouvelle École Universitaire de Recherche en biologie moléculaire et cellulaire intégrative, IMCBio.
Au cours des 10 dernières années, la contribution des biologistes a été très importante pour le succès de l'ensemble de l'Université à l'Initiative d'excellence (IdEx) du Programme des Investissements d'Avenir (PIA) de l'Etat, qui apporte à l'université de Strasbourg un prestige international. En effet, 7 LabEx sur 11, ajoutés aux infrastructures en biologie également lauréates au PIA, participent à la renommée de notre Université. Quatre biologistes (Pierre CHAMBON, Jules HOFFMANN, Jean-Louis MANDEL et Sylviane MULLER) sont détenteurs de chaires à l'Institut d'études avancées de l'Université de Strasbourg (USIAS).
Catherine FLORENTZ a fortement mis en exergue le tremplin donné par les Prix de thèse de la SBS à ces lauréats dans leurs carrières, et souligné également l'importance de la démarche de la SBS pour développer des liens avec les entreprises et nos voisins transfrontaliers, ainsi que celle mettant en relief les grands défis de la société et la communication vers les citoyens.

L'histoire de la SBS et des sciences à Strasbourg

Jean-Marie MANTZ

Membre du Conseil d'Administration de la SBS, Doyen honoraire de la Faculté de Médecine de Strasbourg, membre de l'Académie Nationale de Médecine, le Pr. Jean-Marie MANTZ (Figure 5), a décrit l'histoire de la SBS, de sa création à 1998, rappelant les prémices, l'essor, le rayonnement national et les difficultés de la SBS (Mantz *et al*., 1997 ; Antony *et al*., 2017).

Figure 5. Pr. Jean-Marie MANTZ. Professeur honoraire de la Faculté de Médecine de Strasbourg, spécialiste notamment de la réanimation et de l'éthique médicale, le Pr MANTZ a souligné que l'histoire de la SBS est en partie contingente de celle de la Médecine à Strasbourg. Le Pr. MANTZ a conclu son discours par des remarques sur les rapports de plus en plus étroits de la science avec l'éthique.

La séance inaugurale de la SBS eut lieu le 19 décembre 1919. La période de l'entre-deux guerres fut particulièrement féconde pour notre société, notamment en endocrinologie avec les découvertes des folliculine, prolactine, thyréostimuline par COURRIER, STRICKER et GRUETER, et ARON, respectivement.

Max ARON fut en 1946 le premier des 17 présidents qui se succédèrent jusqu'à 1988. Jean-Marie MANTZ garde de cette période le souvenir de conférences lumineuses de Max ARON sur les subtilités de l'endocrinologie, de Jacques BENOIT sur la régulation de l'activité sexuelle chez les oiseaux, d'Etienne WOLFF sur la tératologie et de Marc KLEIN sur l'histoire de la médecine et des sciences. Au cours de sa présentation, Jean-Marie MANTZ a précisé « qu'au-delà de ses cours, Marc KLEIN après quelques mots apaisait le tumulte, comme un alizé soufflant sur un auditoire subjugué ». La conférence qu'il donna le 15 mai 1950 sur la contribution des biologistes strasbourgeois à l'avènement de la théorie cellulaire en France est restée dans les mémoires des auditeurs.

Phénomène dû à l'usage de plus en plus développé de la communication informatique et par l'évolution de la science vers une spécialisation de plus en plus marquée, l'activité de la SBS diminua, compensée en partie par l'organisation de conférences avec les collègues de Nancy, Besançon et Dijon.

Jean-Marie MANTZ a conclu son discours par des remarques très personnelles sur les rapports de plus en plus étroits de la science avec l'éthique :

- L'hégémonie des mégadonnées, des algorithmes et de l'apprentissage profond ne comporte-t-elle pas le risque d'une aliénation de notre liberté ?
- L'actualité apporte trop souvent la preuve de la transgression par telle ou telle équipe des principes fondamentaux de l'éthique comme l'interdiction du clonage humain ou celle de la lignée germinale des embryons humains.
- Le chercheur doit rester un homme libre et mesurer l'impact éventuel de ses découvertes, conscient de son pouvoir et de ses responsabilités.

Ainsi, Jean-Marie MANTZ souhaite que la SBS reste pionnière en innovation, généreuse dans ses objectifs et éthique dans ses choix.

Pierre ANTONY

Secrétaire de la SBS, Pierre ANTONY a décrit l'histoire de notre association de 1998 à nos jours (Figure 6).

Figure 6. Dr. Pierre ANTONY. Secrétaire de la SBS, le Dr. Pierre ANTONY a mis l'accent sur le rôle essentiel de l'équipe menée par le Dr. Henri DREYFUS dans le renouveau de la SBS. Il a ensuite résumé les nouvelles actions de l'équipe du Dr. ROMIER et conclu en espérant avec confiance que les générations suivantes sauront, pourront et voudront faire de la science qui promet la vérité, une source d'épanouissement au service de tous.

Le renouveau, dû à la motivation de l'équipe du président Henri DREYFUS, permit à la SBS de renouer avec les conférences grand public. L'apport du Conseil d'Administration de la SBS en 1999 a été d'initier les prix de thèse, récompensant des docteurs auteurs de thèse remarquables en biologie grâce aux contributions de plusieurs sponsors (voir Soutiens financiers de Prix de Thèse de la SBS, Tableau 3). La cérémonie des prix de thèse a été renforcée depuis 2014 par l'équipe de Christophe ROMIER et huit soutiens financiers à ces prix permettent en 2019 de distinguer nos jeunes ambassadeurs, garants du passé, présent et futur de la biologie strasbourgeoise. De Sophie REIBEL-FOISSET en 1999 à Marie-Laure DURAND en 2019, 34% de nos 162 lauréats ont obtenu un poste universitaire, CNRS ou Inserm. Pierre ANTONY a insisté sur la diversité des parcours de nos récipiendaires qui ont développé leurs compétences dans la recherche industrielle ou académique, à Paris, en province ou par-delà nos frontières, mais aussi dans des activités autres que scientifiques, démontrant ainsi l'importance de l'ouverture au monde des biologistes ayant suivi une formation en biologie.

Sous l'impulsion de Christophe ROMIER, deux nouveautés ont été développées depuis 2015 :

- La création d'un nouveau site web, indispensable pour diffuser l'esprit de la SBS et nos différentes actions (http://societe-biologie-strasbourg.fr/), ainsi qu'un logo associé, réalisé en 2015 grâce aux étudiants du Master Design de la Faculté des Arts de l'Université de Strasbourg.
- L'organisation de rencontres académie-industrie (Forum Biochem) à l'interface de la biologie et de la chimie, disciplines de plus en plus interconnectées autour de grands défis sociétaux tels que la santé, la sécurité alimentaire, les nouvelles sources d'énergie, l'environnement ou encore les systèmes adaptatifs.

L'ensemble de ces initiatives nécessite une communication soutenue. Ainsi, les actions de la SBS sont diffusées par divers médias comme les Dernières Nouvelles d'Alsace, le journal électronique de l'Université de Strasbourg « L'Actu » ou Alsace 20 TV.

Le but de la SBS est d'aider le scientifique du 21^{è} siècle et d'œuvrer au service des acteurs de la science et de la société civile avec la volonté de comprendre, écouter, transmettre, proposer et partager.

Au nom du Conseil d'Administration et des référents de la SBS, Pierre ANTONY a terminé sa présentation en espérant avec confiance que les générations suivantes, sauront, pourront et voudront faire de la science qui promet la vérité, une source d'épanouissement au service de tous.

Christian BONAH

Professeur au Département d'Histoire des Sciences de la Vie et de la Santé à la Faculté de Médecine de Strasbourg, Christian BONAH a situé l'Histoire de la SBS dans un contexte plus large, qui relève de la continuité, du développement, de la tradition ainsi que de l'innovation, pour situer l'action strasbourgeoise autour de la recherche biomédicale depuis plus de 150 ans (Figure 7).

Figure 7. Pr. Christian BONAH. Epistémologiste, historien des sciences à l'Université de Strasbourg et membre de l'Institut d'études avancées de l'université de Strasbourg (USIAS). Le Pr. BONAH a placé l'histoire de la SBS dans le contexte scientifique strasbourgeois international.

Dans la première révolution biologique, Strasbourg puise sa tradition dans le concert des créations des universités modernes en Europe. Dans la seconde révolution, apparaît la biologie moderne avec le darwinisme, la théorie cellulaire et la médecine expérimentale au 19e siècle (Bonah, 2000). Strasbourg y participa largement par ses chimistes et biologistes tel Louis PASTEUR. Les sciences biologiques eurent essentiellement deux grands piliers : les sciences naturelles et le jardin botanique, Strasbourg se situant entre la tradition et l'innovation. De plus, une transformation essentielle a résidé dans les sciences biomédicales qui deviennent fondamentales et une institution propre pour ces sciences fondamentales, représentée par la nouvelle Faculté de Médecine ouverte en 1866. La guerre de 1870 a ouvert des développements et une transformation vers une modernisation poussée grâce à la création d'une Université de recherche internationale, campus de sciences fondamentales biomédicales situé au pied de l'hôpital, prémisse de la création du Centre Hospitalier Universitaire. Ce modèle strasbourgeois, moderne et très bien équipé, a inspiré le campus médical de Johns HOPKINS aux Etats-Unis en 1893. En 1875, une Faculté des Sciences Naturelles est dissociée des sciences humaines et sociales.

L'interdisciplinarité est reprise en 1919, constituant un moteur essentiel pour l'émulation par alternance dans une recherche toujours plus poussée de l'excellence de l'Université de Strasbourg, qui obtient en 1925 son 1er « IdEx » provenant de la fondation Rockefeller. En effet, cette dernière donne 3 millions de francs pour des investissements dans l'infrastructure et la recherche biomédicale à Strasbourg, 1/3 pour l'institut d'histologie, 1/3 pour l'hôpital, 1/3 pour la création d'une société d'encouragement de la recherche scientifique à Strasbourg. En 1941, sous l'annexion de fait, est inauguré à la clinique dermatologique un institut de recherche médical interdisciplinaire de la Reichsuniversität nationale-socialiste, réunissant chimie, physique et biologie, et hébergeant dès 1942 un accélérateur de particules (cyclotron). La faculté de Médecine de l'Université de Strasbourg se replia à Clermont-Ferrand pendant cette période.

Après 1945 apparaît la troisième révolution biologique et notamment la biologie moléculaire (Génétique, ADN, ARN). En 1956 fut créé le département des applications au Centre de Recherche Nucléaire de Cronenbourg dirigé par Jean-Henri VIVIEN et une longue période de partenariat et de collaboration débuta entre la recherche biologique et médicale strasbourgeoise et le CNRS. L'histoire de la biologie strasbourgeoise est également marquée par l'Ėcole de la Psychologie Animale et de la Physiologie du Comportement et de Neurobiologie de Gaston VIAUD à Bruno WILL.

Un nouvel axe fondamental est la construction par Léon HIRTH et Jean-Pierre EBEL d'un environnement autour de la recherche biomédicale qui est la biologie moléculaire, focalisé sur

les ARN petits et longs, matérialisé par l'Institut de Biologie Moléculaire et Cellulaire (IBMC) en 1973. En 1987 fut créé l'Institut de Biologie Moléculaire des Plantes dirigé par Léon HIRTH et Jacques-Henri WEIL. Le Laboratoire de Physiologie Respiratoire de Pierre DEJOURS et le Centre de Recherches Bioclimatiques de Bernard METZ marquèrent une diversification remarquable des centres de l'Université de Strasbourg.
Paul MANDEL eut une action décisive pour le développement de la neurochimie d'une part et la biologie moléculaire d'autre part. Grace au CNRS, à l'Inserm et l'Université de Strasbourg, et sous l'impulsion de Paul MANDEL, Guy VINCENDON et Pierre KARLI développèrent le pôle de neurochimie et neurophysiologie. Le 2e pôle fut le Laboratoire de Génétique Moléculaire des Eucaryotes, puis l'Institut de Génétique et de Biologie Moléculaire et Cellulaire (IGBMC) dirigé par Pierre CHAMBON, qui créa également la Société Transgène.
Les Unités et Centres de recherche portant sur la neuroendocrinologie moléculaire, la pharmacologie cardiovasculaire, les applications biologiques et médicales IRM, la chirurgie expérimentale et physiopathologique digestive, l'IRCAD-IHU, la physiopathologie moléculaire et cellulaire des infections à virus, la biologie et pharmacologie des interactions sang-vaisseaux, dirigés respectivement par Claude ARON, Paul BOUSQUET, Jacques CHAMBRON, Jacques GRENIER, Jacques MARESCAUX, André KIRN, et Jean-Pierre CAZENAVE, sont de premier plan et contribuent au rayonnement de l'Université de Strasbourg.
Échange, compétitivité et interdisciplinarité sont les piliers de l'Université de Strasbourg depuis 150 ans. En résumé, l'histoire de la biologie à Strasbourg englobe plus de cent ans de biologie consciente de ses valeurs et en parfaite adéquation avec la tradition humaniste rhénane.

Présentations orales scientifiques

Jules HOFFMANN

Élu membre de la SBS dans les années 60 et prix Nobel de Physiologie/Médecine en 2011, Jules HOFFMANN a donné la première conférence plénière en retraçant ses travaux de recherche qui portent sur les récepteurs de l'immunité innée : des insectes aux mammifères (Figure 8).

Figure 8. Pr. Jules HOFFMANN. Directeur de recherche, membre de l'Académie des Sciences et de l'Académie française, et titulaire de la chaire de Biologie intégrative à l'USIAS. Ses découvertes ont permis d'établir une vision nouvelle des mécanismes de défense que les organismes, des plus primitifs jusqu'à l'Homme, opposent aux agents infectieux. Jules HOFFMANN a créé et dirigé le laboratoire CNRS intitulé « Endocrinologie et immunologie des insectes » à l'IBMC de Strasbourg

Les insectes représentent 80 % des espèces animales sur terre. Vecteurs de maladies infectieuses chez l'homme, ils sont très résistants aux infections. Lors de son doctorat, Jules HOFFMANN a montré l'induction d'une activité anti-bactérienne chez la drosophile par piqûre septique.

Trois items ont jalonné son parcours :

- Définir la nature des substances qui explique cette réponse induite ;
- Cloner les gènes qui codent pour les peptides à l'origine de la réponse induite et étudier le contrôle de leur expression pendant la réponse immunitaire innée ;
- Identifier les récepteurs qui renseignent l'insecte de l'occurrence d'une agression bactérienne.

Dans le corps gras, équivalent du foie chez le mammifère, sont produites les molécules effectrices qui déstabilisent les membranes. L'équipe de Jules HOFFMANN a découvert que les éléments de réponse à NF-κB sont indispensables pour l'immuno-inductibilité d'un gène rapporteur à la diptéricine (Kappler *et al.*, 1993). Une découverte essentielle a été de montrer que le blocage de la cascade Spätzle/Toll/Cactus empêche les mouches de résister aux champignons (Lemaître *et al.*, 1996).
Les champignons et bactéries Gram+ activent une cascade protéolytique qui clive Spätzle, et l'interaction avec Toll permet la production de peptides fongiques et antibactériens *via* NF-κB. Une deuxième voie (IMD) répond aux germes à Gram- (Lemaître *et al.*, 1995). Enfin, les mutants de la voie Toll sont sensibles aux infections fongiques et les mutants de la voie IMD sont sensibles aux infections bactériennes à Gram-. Les récepteurs orthologues de Toll chez les mammifères, les TLR (*Toll Like Receptor*), sont localisés sur la membrane plasmique ou celle de l'endosome et scannent l'extérieur des cellules pour détecter la présence de microbes ou de substances dangereuses. La stimulation de ces récepteurs active NF-κB et IRF chez les mammifères, induisant les gènes de l'immunité innée et adaptative.
L'étude des récepteurs Toll de l'immunité innée de la drosophile a permis de découvrir les récepteurs de l'immunité innée chez les mammifères et ainsi permis de comprendre comment l'immunité innée peut activer l'immunité adaptative (Steinman & Hemmi, 2006).

Servane TAUSZIG-DELAMASURE
Chercheuse CNRS à l'institut Neuromyogène de Lyon, Servane TAUSZIG-DELAMASURE a obtenu un diplôme d'une école d'ingénieur généraliste avant d'effectuer sa thèse sous la direction de Jean-Luc IMLER dans le laboratoire de Jules HOFFMANN à l'IBMC (Figure 9).

Figure 9. Dr. Servane TAUSZIG-DELAMASURE. Directrice de recherche, et responsable Modélisation de la progression tumorale du Médulloblastome dans l'embryon de poulet : implication des signaux micro-environnementaux à l'Institut NeuroMyoGène de Lyon, centre de recherche fondamentale et translationnelle focalisé sur le système neuromusculaire. Une des caractéristiques du Dr. TAUSZIG DELAMASURE est d'avoir (i) débuté son parcours par un diplôme d'ingénieure en biotechnologie et (ii) rédigé de nombreux articles de vulgarisation.

Elle s'est intéressée à la signalisation cellulaire, et a identifié des engrenages moléculaires, situés en amont et en aval de Toll, qui permettent à la drosophile de répondre rapidement à une infection en produisant des peptides antimicrobiens (Tauszig *et al.*, 2000). Ces engrenages moléculaires sont conservés au cours de l'évolution et intégrés dans différentes voies de signalisation, chez des espèces variées (Tauszig-Delamasure *et al.*, 2002). Après s'être intéressée dans un premier temps au développement des neuroblastomes, Servane TAUSZIG-DELAMASURE focalise désormais ses recherches sur les signalisations de guidage dans la tumorigenèse d'un autre cancer pédiatrique, le médulloblastome, qui résulte de l'altération du neuro-développement.
La modélisation de la tumorigenèse du médulloblastome dans l'embryon de poulet montre, par des techniques d'imagerie innovantes, la formation d'une tumeur primaire dans l'ébauche cérébelleuse et une dissémination métastatique. Les voies de dissémination et la cartographie des sites d'extravasation le long de la moelle épinière et dans les hémisphères cérébraux restent à déterminer. De même, un autre défi est d'identifier des modules de signalisation qui participent au dialogue entre les cellules tumorales et l'environnement embryonnaire grâce à l'*engineering* préalable des cellules greffées. L'étape ultime est de greffer des prélèvements de

patients avec des statuts métastatiques variés, pour déterminer si ce modèle récapitule la pathologie (*via* un réseau de médecins et de chercheurs qui travaillent en oncologie pédiatrique, React-4Kids). Ce projet devrait permettre de mieux comprendre la biologie du médulloblastome.

Bruno KLAHOLZ

L'imagerie et ses développements ont continué d'être à l'honneur de cette célébration avec l'intervention de Bruno KLAHOLZ, chercheur à l'IGBMC, et Médaille d'Argent du CNRS en 2018 (Figure 10).

Figure 10. Dr. Bruno KLAHOLZ. Directeur de recherche au CNRS, coordinateur de l'Infrastructure Française pour la Biologie Structurale Intégrative (FRISBI) au centre de biologie intégrative de l'IGBMC, dans le département de biologie structurale intégrée. Son équipe de recherche cible l'analyse intégrative des relations structure-fonction de grand complexes nucléoprotéiques comme les récepteurs nucléaires, les complexes de transcription, les virus et le ribosome humain. Le Dr. KLAHOLZ est impliqué dans les développements de techniques de pointe en biologie structurale et en imagerie, notamment la cryo-microscopie électronique et le traitement d'images, qui permettent la détermination de la structure en 3D de complexes macromoléculaires.

Ses travaux portent sur l'étude de grands complexes impliqués dans l'expression des gènes, la transcription et la traduction, par une approche de biologie structurale intégrative. Fasciné au lycée par la structure de l'ADN, Bruno KLAHOLZ a réalisé des études de chimie, base de la réactivité et de la reconnaissance moléculaires, et poursuivi ensuite en biochimie et en cristallographie aux rayons-X, puis en cryo-microscopie électronique. Dans ce contexte, il a étudié, avec son directeur de thèse, Dino MORAS, les interactions ligand-protéine au niveau des récepteurs nucléaires des hormones et du complexe du ribosome procaryote (Klaholz *et al.*, 1998, 2003), en développant des techniques de tri de structures (Klaholz *et al.*, 2004 ; Klaholz, 2015), car distinguer différentes conformations d'un complexe permet de décrire les mécanismes moléculaires sous-jacents. Le Centre de Biologie Intégrative de l'IGBMC, qui héberge les infrastructures française FRISBI et européenne Instruct-ERIC, constitue un environnement technologique de pointe afin de mieux appréhender le fonctionnement des systèmes biologiques, notamment l'expression des gènes, depuis l'échelle atomique, moléculaire, tissulaire jusqu'à celle du petit animal. L'installation d'un microscope électronique à haute résolution en 2013 (Titan Krios), le premier en France, a permis, à partir d'échantillons optimisés, de déterminer la structure du ribosome humain 80S, ouvrant la voie à l'analyse des effets secondaires des antibiotiques et des maladies associées à la synthèse dérégulée des protéines (Khatter *et al*., 2015). L'amélioration de la résolution a ensuite permis la visualisation de modifications chimiques dans l'ARN ribosomal humain (Natchiar *et al*., 2017). De plus, la détermination de l'organisation structurale de certains récepteurs nucléaires entiers liés à leurs éléments de réponse (ADN), en dépit de la petitesse du complexe, a été rendue possible par le traitement d'images et la reconstruction 3D (Orlov *et al*., 2012).

Les projets futurs ciblent l'analyse de complexes nucléoprotéiques par des approches intégratives combinant biochimie, cryo-microscopie électronique, imagerie, et tomographie, pour comprendre aux niveaux transcriptionnel et traductionnel la régulation de l'expression des gènes, notamment dans un contexte cellulaire, comprenant la mise en place de systèmes d'imagerie super-résolutive et le développement de logiciels permettent en 3D d'améliorer la résolution et de segmenter les données (Andronov *et al*., 2018). Un centre national de microscopie électronique biomédical à Strasbourg permettra d'accueillir des utilisateurs pour des projets innovants de biologie intégrative.

Agnès DUPRET-BORIES

Chirurgienne à l'Institut Universitaire du Cancer de Toulouse, Agnès DUPRET-BORIES a ciblé son intervention sur son parcours entre clinique et recherche appliquée, notamment l'utilisation de biomatériaux pour limiter les séquelles des traitements en cancérologie ORL (Figure 11).

Figure 11. Dr. Agnès DUPRET-BORIES. Chirurgienne ORL spécialisée en cancérologie et en microchirurgie et chercheuse associée de l'Unité CNRS 5085 Equipe "Phosphates, Pharmacotechnie, Biomatériaux" et de l'Unité Inserm « Biomatériaux et Bio ingénierie » 1121, investigatrice principale sur Toulouse de l'étude « ENTégral, évaluation du larynx artificiel après laryngectomie totale » et Responsable expérimentation animale du projet TIpolTI « Développement de matériaux titane/polymère pour l'implantologie crânienne ou maxillo-faciale »

Le Dr. DUPRET-BORIES a réalisé son internat à Strasbourg, se spécialisant en cancérologie et reconstruction par microchirurgie, avec une thèse de sciences sur le larynx artificiel sous la direction de Christian DEBRY et Philippe LAVALLE (Dupret-Bories *et al*., 2011). Le cancer des voies aérodigestives supérieures est fréquent et le taux de survie à 5 ans est inférieur à 20% pour des patients présentant un cancer localement évolué. Au sein de l'unité INSERM UMR 1121, elle a participé à une première mondiale, *via* l'élaboration d'un larynx artificiel qui restaure les fonctions de respiration et de déglutition, grâce au développement de la prothèse « Entgral », qui permet de réaliser les imageries de contrôle (scanner, IRM) et dont l'implantation est partiellement réversible (Debry *et al*., 2017). Conçue par la société ProTip médical avec des ingénieurs de l'aérospatiale), Entgral comporte un tube en silicone provisoire et des pièces en titane et en titane poreux pour faciliter l'intégration dans les tissus, avec une partie permanente (trachéale) et une partie retirable à la demande (laryngée).

Agnès DUPRET-BORIES a ensuite décrit le projet TIpolTI qui implique le développement de matériaux titane/polymère pour l'implantologie crânienne ou maxillo-faciale *via* la modification de plaques d'ostéosynthèse servant à limiter les problèmes de rejets et de fractures. En collaboration avec le laboratoire du CNRS CIRIMAT, qui travaille sur les biomatériaux osseux, elle a entrepris le traitement de l'ostéoradionécrose mandibulaire par un biomatériau bioactif permettant une libération contrôlée et prolongée d'agents antimicrobiens. Les premiers travaux sur les rats sont encourageants.

Une autre application clinique développée par CIRIMAT en lien avec l'Institut du Cancer est la reconstitution de mâchoires de patients à partir du péroné, à l'aide d'un guide de coupe réalisé à bas coût. A partir du scanner des patients, des ingénieurs et des étudiants ont utilisé une imprimante 3D pour fournir les fantômes des mandibules des patients avant la chirurgie qui serviront à conformer les plaques en titane d'ostéosynthèse et à les stériliser avant l'intervention afin qu'ils soient directement utilisables au bloc. La réduction du temps opératoire et l'efficacité chirurgicale résultent de la compétence du médecin et des innovations technologiques industrielles. Trente patients ont déjà pu bénéficier de cette avancée technologique qui augmente les possibilités de traitement personnalisé, tout en réduisant les coûts de fabrication (Dupret-Bories *et al.*, 2018). L'objectif est de permettre l'accès à cette technologie à tous les patients dans un avenir proche.

Antoine AGATHON

Depuis ses études en Sciences de la Vie à l'Université de Strasbourg, Antoine AGATHON a exercé différents métiers toujours reliés à la santé, et avec un véritable fil rouge : faire du lien entre chercheurs, médecins, administratifs et industriels (Figure 12).

Figure 12. Dr. Antoine AGATHON. Directeur des opérations à l'Hôpital Marie Lannelongue (HML), centre spécialisé et reconnu internationalement pour le traitement des pathologies cardiothoraciques de l'enfant à l'adulte. HML est un établissement de santé privé d'intérêt collectif labellisé pour la prise en charge des cardiopathies congénitales et le traitement de l'hypertension artérielle pulmonaire. Le Dr. AGATHON possède un profil scientifique avec une grande expérience en gestion de projets innovants en santé mobilisant des interlocuteurs variés, et des connaissances approfondies du fonctionnement hospitalier public et privé, des partenariats publics privés et de la gestion opérationnelle quotidienne de structures mixtes de recherche, de formation et de soins.

Réalisant une partie de ses études à l'École Normale Supérieure de Lyon, sa passion pour la biologie du développement l'a conduit à l'IGBMC où sa thèse a porté sur le contrôle de la détermination des territoires embryonnaires le long de l'axe animal-végétal par les voies de signalisation Nodal, BMP et Wnt chez l'embryon de poisson zèbre (Agathon *et al*., 2001, 2004). Poussé par la soif de partager, Antoine AGATHON a ensuite exercé ses compétences dans des structures de vulgarisation et de communication scientifiques. En particulier, il s'est investi au sein de l'Association « les Petits Débrouillards Alsace », dont la mission est d'initier les enfants à la démarche expérimentale, véritable stimulant pour l'esprit critique (https://www.lespetitsdebrouillards.org/). Puis, il a rejoint pendant cinq ans le réseau Alsace BioValley, agence de développement économique des Sciences de la Vie en Alsace, où il a contribué au développement de projets d'innovation impliquant des acteurs académiques et privés et a participé à la promotion des compétences et du savoir-faire du territoire. Dans la continuité de cette mission, Antoine AGATHON a mis sur les rails le projet Nextmed du campus des technologies médicales de Strasbourg, qui vise à regrouper toutes les expertises en matière de Technologies médicales sur le site de l'hôpital civil de Strasbourg. Plus particulièrement, il a travaillé à la création de l'Institut Hospitalo-Universitaire (IHU) – Institut de chirurgie guidée par l'image (https://www.ihu-strasbourg.eu/). Ses efforts ont porté sur la labellisation du projet auprès du programme d'investissements d'avenir, la création de la fondation et la conception-réalisation du bâtiment qui abrite l'ensemble des activités de l'IHU : prise en charge des patients (unité de chirurgie ambulatoire et salles opératoires), blocs opératoires et laboratoires expérimentaux dédiés au développement et à la formation d'innovations chirurgicales, espaces d'accueil pour équipes de recherche académiques et privées.

Antoine AGATHON a continué son parcours dans l'environnement hospitalier, tout d'abord au sein du groupe d'hospitalisation privée ELSAN, puis au sein de l'hôpital Marie Lannelongue (HML), où il exerce la fonction de directeur des opérations. L'HML est un hôpital privé à but non lucratif spécialisé et reconnu dans le traitement des pathologies cardiaques et pulmonaires du nouveau-né à l'adulte.

Au cours de ces différentes expériences, Antoine AGATHON a eu le privilège de côtoyer des personnalités strasbourgeoises du monde scientifique, médical, politique et économique, qui ont marqué et influencé son parcours, et envers lesquelles il est reconnaissant.

Jeanne STEMMELIN

Chef de projet chez Sanofi, Jeanne STEMMELIN a effectué sa thèse de doctorat sous la direction de Jean-Christophe CASSEL et Christian KELCHE sur la caractérisation et la modulation des déficits cognitifs du rat âgé : approches comportementale, morphologique, neurochimique et pharmacologique (Stemmelin *et al*., 1999, 2000). Après des études postdoctorales dans un laboratoire pluridisciplinaire sous la direction de Rémi QUIRION à l'Université McGill au Canada, elle a été recrutée comme Responsable de laboratoire chez Sanofi en 2002, puis a évolué vers la direction de projet en développement, riche d'une grande variété de professions *via* un management transversal (Figure 13).

Figure 13. Dr. Jeanne STEMMELIN. Chef de projet chez Sanofi. Le Dr. STEMMELIN est actuellement la directrice opérationnelle des actifs dans la sclérose en plaque. Elle a débuté chez Sanofi en 2002 en tant que chef de laboratoire au département CNS, soutenant le développement préclinique et clinique de plusieurs programmes en psychiatrie, principalement l'anxiété et la dépression. Pour ses recherches sur le vieillissement cognitif et la maladie d'Alzheimer, elle a été récompensée par plusieurs bourses et prix internationaux, dont le prix du jeune scientifique de la fondation Bettencourt-Schueller en 2000.

Jeanne STEMMELIN possède la particularité d'avoir poursuivi des études d'art à Strasbourg, en parallèle de son parcours universitaire, qui lui ont permis d'observer la science sous un angle différent. Récipiendaire de nombreux prix dont celui de la Fondation Bettencourt-Schueller, Jeanne STEMMELIN a remercié celles et ceux qui lui ont permis d'avancer dans son parcours : Bruno WILL (ancien Doyen de la faculté de Psychologie et Professeur de Neurobiologie), Rémi QUIRION (Scientifique en Chef du Québec), Bernard SCATTON (ancien Directeur R&D de Sanofi, membre du Conseil de la Société de Biologie de Paris) et Sophie CLAUDEL (ancienne Directrice des Projets en développement de Sanofi). Comme Catherine FLORENTZ dans son discours d'introduction, Jeanne STEMMELIN a insisté sur la reconnaissance régionale, nationale et internationale de l'obtention de prix ou de bourses prestigieuses, tremplin pour une carrière industrielle ou académique. Son rôle est actuellement de coordonner ses équipes internationales, afin d'assurer une bonne marche pour délivrer un médicament au plus vite pour les patients, et éclairer les décideurs.

Jeanne STEMMELIN a terminé sa présentation sur une étude portant sur le développement clinique d'une petite molécule chez des patients atteints de la maladie d'Alzheimer en stade léger/modéré. Ces recherches ont permis de progresser dans la connaissance de la maladie et de mettre en lumière les besoins médicaux grandissants des patients atteints de pathologies neurodégénératives.

Dino MORAS

Co-fondateur de l'IGBMC, membre de l'Académie des Sciences et Président du Cercle GUTENBERG, Dino MORAS a délivré la conférence plénière de l'après-midi sur l'histoire alsacienne de la biologie structurale, de la chimie à la biologie (Figure 14).

Figure 14. Pr. Dino MORAS. Co-fondateur de l'Institut de Génétique et de Biologie Moléculaire et Cellulaire et président du Cercle GUTENBERG, Directeur de recherche émérite et professeur conventionné de l'UNISTRA, membre de l'académie des sciences, de l'academia Europeae, et membre étranger de l'Académie américaine des arts et des sciences. Sa thèse de doctorat d'état, soutenue à l'université Louis-Pasteur en 1971, a été consacrée à l'étude structurale des cryptates synthétisés par Jean-Pierre SAUVAGE dans l'équipe de Jean-Marie LEHN. Il avait auparavant réalisé une première synthèse et caractérisation structurale par cristallographie et spectroscopie Mossbauer d'un hétérocycle entièrement minéral (thèse de 3e cycle, 1968).

Louis PASTEUR a été le premier à réaliser le lien entre la chimie, la structure et les propriétés biologiques. Ses travaux sur la chiralité l'ont orienté vers la microbiologie. Wilhelm RÖNTGEN et Max van LAUE, Prix Nobel de physique, respectivement pour la découverte des rayons X et pour celle de la diffraction qui ont débouché directement sur le développement de la radiocristallographie, ont débuté leur carrière à Strasbourg. En 1953, la découverte de la structure de l'ADN a permis le lien entre la génétique et la chimie (Watson & Crick, 1953).

Chimiste de formation, Dino MORAS a découvert la biologie structurale lors de son stage postdoctoral à l'université Purdue en Indiana dans le laboratoire de Michael ROSSMANN, lui-même élève de Max PERUTZ, pionnier de la biologie structurale et prix Nobel pour la détermination de la structure de l'hémoglobine. Ce dernier soulignait l'importance de la qualité de la réponse à la question posée, de se réjouir même si la découverte était réalisée par un compétiteur, de comprendre et d'avancer.

Le début de la biologie structurale à Strasbourg date de 1974 à l'Institut LE BEL où a été déterminée la deuxième structure atomique d'un ARN de transfert en collaboration avec l'équipe de Richard GIÉGÉ de l'IBMC (Moras et *al*., 1980). De 1981 à l994, à l'IBMC, l'équipe de Dino MORAS a obtenu des résultats pionniers dans le domaine de la traduction du code génétique en mettant en évidence (i) la partition des aminoacyl-tRNA synthétases (aaRSs) en deux classes et la corrélation fonctionnelle associée, (ii) la première structure tridimensionnelle d'un complexe ARN de transfert – aaRS de classe II et (iii) le mécanisme de correction d'erreurs dans les aaRS de classe II (Ruff *et al*., 1991, Cavarelli *et al*., 1993).

Une autre étape de la carrière de Dino MORAS, liée à la traduction de l'information génétique, est l'étude de la régulation de la transcription et des cibles pharmacologiques par les récepteurs nucléaires des hormones, réalisée dans sa grande majorité à l'IGBMC. Son équipe a résolu les premières structures 3D de domaines de fixation du ligand, le récepteur orphelin RXR, et celui de l'acide rétinoïque RARγ avec son ligand, l'acide rétinoïque (Bourguet et *al*., 1995 ; Renaud *et al*., 1995). Ces résultats ont permis de définir une structure canonique nouvelle pour cette famille de protéines. Parmi les nombreuses structures résolues, celle du domaine de liaison du récepteur nucléaire de la vitamine D liée au calcitriol est un jalon, source de nombreux contrats industriels (Rochel *et al*., 2000). Pour comprendre le mécanisme du fonctionnement des récepteurs, il est essentiel d'obtenir la structure, en solution, des récepteurs entiers sur leur cibles ADN et liés aux multiples cofacteurs qui contrôlent leur activité. Deux résultats combinant de nouvelles méthodes expérimentales ont marqué la transition vers cet objectif : la structure de plusieurs complexes de récepteurs en solution, liés à leur cible d'ADN, notamment celle du complexe RXR-VDR sur son élément de réponse par cryo-microscopie électronique (Rochel *et al*., 2011 ; Orlov *et al*., 2012).

La révolution de la cryo-microscopie électronique a permis la résolution de plusieurs structures remarquables à l'IGBMC et d'ouvrir la voie à la nouvelle étape de la biologie structurale intégrative qui permettra de voir des complexes moléculaires formés dans la cellule avec un bon niveau de résolution atomique et d'étudier leur comportement dynamique, pour comprendre les mécanismes du code cellulaire. L'expérience strasbourgeoise en cristallographie et en recherche structurale depuis plus d'un siècle a essaimé en Allemagne : un héritage alsacien au service de la recherche fondamentale et de ses applications.

Éric QUÉMÉNEUR

Directeur Général Adjoint en charge de la Recherche et du Développement chez Transgene, Éric QUÉMÉNEUR a développé son parcours professionnel entre recherche industrielle et académique, essentiellement dans les domaines de l'ingénierie des protéines, de la toxicologie et de l'immunothérapie (Quéméneur *et al*., 1988, 1998 ; Tosch *et al*., 2017). Son intervention a porté sur une autre aventure scientifique strasbourgeoise, complémentaire de celle citée ci-dessus, celle de l'entreprise de biotechnologie alsacienne Transgene, qui vient de fêter ses « 40 ans de génie génétique et d'immunologie au service de la santé » (Figure 15).

Figure 15. Dr. Éric QUÉMÉNEUR. Directeur Général Adjoint en charge de la recherche et du développement de la société Transgene, société de biotechnologie qui conçoit et développe des immunothérapies innovantes, en clinique et en préclinique. Disposant d'une solide expertise scientifique en ingénierie des protéines, en technologies de biomanufacturing, en toxicologie ainsi qu'en développement bio-analytique, il a rejoint Transgene après avoir mis ses compétences au service du commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), où il était précédemment Directeur des Programmes de Recherche et des Partenariats Industriels au sein de la division des sciences de la vie.

Son introduction a permis de rappeler que l'année 2019 marque aussi deux autres centenaires importants pour Transgene. Le premier est celui du terme de biotechnologie, utilisé pour la première fois en 1919 par Karl EREKY pour l'utilisation industrielle des ressources animales. À l'époque, le progrès technique se matérialisait par l'amélioration des rendements agricoles, vision qui a donné lieu à l'élevage intensif en Europe et en Amérique du Nord. Le second est l'attribution du prix Nobel de physiologie ou médecine à Jules BORDET pour ses « découvertes relatives à l'immunité », notamment l'alexine (le système du complément) et l'agent de la coqueluche, *Bordetella pertussis*, un autre exemple intéressant du pont entre sciences fondamentales et applications industrielles.

À la fin des années 70, malgré son excellence académique en biologie, la France et ses institutions tardaient à réaliser les enjeux scientifiques et financiers du génie génétique et de la biotechnologie, en plein essor aux USA. Visionnaires, Pierre CHAMBON et Philippe KOURILSKY, rapidement rejoints par Jean-Pierre LECOCQ, fondaient Transgene pour mettre le génie génétique à disposition du tissu industriel national. D'abord organisée comme société de recherche sous contrat, soutenue par les industriels français, Elf, Rhône-Poulenc, Pasteur-Mérieux, Transgene a réalisé des travaux pionniers de clonage, de caractérisation biomoléculaire de protéines recombinantes et de développement de bioprocédés. Des produits comme le vaccin antirabique vétérinaire Raboral, des composants du kit anti-HIV de BioRad, le procédé de production en levure de l'hydrocortisone de Sanofi sont des réalisations représentatives de cette époque.

Virage important en 1998, Transgene est cotée en bourse pour porter la mise au point et le développement clinique de produits de thérapie génique. Malheureusement, les échecs des premières générations de vecteurs rétroviraux ou adénoviraux, conjugués à la crise financière

des biotechs dans les années 2000, obligeront Transgene à repenser son modèle. Le nouvel axe stratégique est l'immunothérapie anti-tumorale, également fondée sur l'ingénierie moléculaire et l'utilisation de vecteurs viraux avancés. L'orateur a rapidement présenté les principes de la vaccination individualisée contre les néoantigènes tumoraux (ou virothérapie oncolytique), une approche originale pour « casser » la tolérance immunitaire dans le micro-environnement tumoral. À présent, 150 collaborateurs, essentiellement basés à Illkirch, ainsi qu'à Lyon, Princeton et Shanghaï travaillent sur la conception et l'évaluation des prochaines générations de produits et leur évaluation clinique.
Fidèle à sa tradition, Transgene construit son futur en établissant le pont entre front de science et besoin médical, *via* une chaîne d'acteurs complémentaires, publics et privés, technologiques et cliniques, collaborant entre eux de manière fluide. À cet égard, la société s'inscrit bien dans ce continuum communément décrit sous les vocables d'innovation ouverte ou de recherche translationnelle. Ce besoin d'effacement des frontières n'est pas nouveau, citant Louis PASTEUR : « Non, mille fois non, il n'existe pas une catégorie de sciences appliquées. Il y a la science et les applications de la science, liées entre elles comme le fruit à l'arbre qui l'a porté » (1871), Éric QUÉMÉNEUR a conclu son intervention en prônant la collaboration entre académiques et industriels, tous portés par les mêmes exigences de rigueur scientifique et de recherche de l'excellence.

Jérôme MUTTERER

Co-responsable de la plateforme de microscopie optique et d'imagerie cellulaire à l'IBMP, Jérôme MUTTERER a d'abord mis l'accent sur la qualité de ses maîtres, en particulier son professeur de Sciences Naturelles, Marc BOUTANTIN qui, au lycée Jean ROSTAND, a pointé l'importance de la recherche conduite à l'IBMP (Figure 16).

Figure 16. Dr. Jérôme MUTTERER. Co-responsable de la plateforme de microscopie optique et d'imagerie cellulaire à l'IBMP, le Dr. MUTTERER est spécialiste du traitement d'images et microscopiste. De plus, il conçoit des logiciels de traitement d'images. Récemment, il a développé et mis à la disposition de la communauté scientifique, un logiciel libre innovant pour la création de figures utilisant des données d'imagerie pour les articles scientifiques et les thèses. Ergonomique, *FigureJ* permet de réduire très efficacement le temps de création d'une figure et d'assurer la traçabilité des données sources et de leur traitement.

Réalisée en 1999, sa thèse, sous la direction du Dr. Gérard JONARD, a porté sur l'étude des déterminants viraux impliqués dans le mouvement du virus des jaunisses occidentales de la betterave, de cellule à cellule et à longue distance (Mutterer *et al.*, 1999). De plus, il a participé avec Christiane GARAUD à la mise en œuvre du premier microscope confocal installé à l'IBMP.
Inspiré notamment par Jean-Luc VONESCH (IGBMC), co-fondateur avec Pierre CHAMBON du centre d'imagerie de l'IGBMC, il s'est spécialisé dans le traitement et l'analyse des images pour l'ensemble de la communauté scientifique, au-delà de la biologie et de ses interfaces. Il a développé et mis à la disposition de la communauté scientifique un logiciel innovant libre pour la création de figures utilisant des données d'imagerie. Ergonomique, FigureJ permet de réduire le temps de création d'une figure et d'assurer la traçabilité des données sources et de leur traitement (Mutterer & Zinck, 2013). Cette innovation a conduit le CNRS à lui attribuer en 2013 la médaille de cristal qui récompense les meilleurs ingénieurs.
Plus récemment, il s'est intéressé au développement et au pilotage des instruments qui acquièrent les images avec le groupe Prototype du réseau technologique de microscopie de

fluorescence multi-dimensionnelle de la mission pour les initiatives transverses et interdisciplinaires. Depuis 2017, Jérôme MUTTERER a initié et co-organisé les conférences solutions ouvertes pour la science « *make your lab instruments* » pour développer ses propres outils adaptés à des besoins spécifiques. En 2021, la prochaine édition pourrait avoir lieu à Strasbourg. Jérôme MUTTERER a souhaité aux plus jeunes d'avoir toujours du plaisir à œuvrer pour la communauté des biologistes.

Violaine SÉE

Chef d'équipe et co-directrice du centre d'imagerie cellulaire à l'Université de Liverpool, Violaine SÉE a réalisé sa thèse sur l'analyse des signalisations moléculaires précoces induisant la mort neuronale programmée à l'Institut de Physiologie et de Chimie Biologique et la Faculté de Médecine de Strasbourg (Sée & Loeffler, 2001 ; Sée *et al*., 2001) (Figure 17).

Figure 17. Dr. Violaine SÉE. Chef d'équipe, maître de conférences et co-directrice du centre d'imagerie cellulaire à l'Université de Liverpool. Ses recherches se concentrent sur la réponse cellulaire aux variations du niveau d'oxygène dans l'environnement et leur impact sur le devenir cellulaire. Comme l'environnement des tumeurs solides est hypoxique ou sujet à des épisodes d'hypoxie et de réoxygénation, ses recherches ont une importance directe sur le cancer. Ses recherches se réalisent de la molécule unique au petit organisme, en utilisant des technologies d'imagerie avancées pour élucider comment les signaux cellulaires sont régulés par l'hypoxie et le rôle de l'hypoxie sur le phénotype des cellules cancéreuses.

En particulier, elle a observé qu'à la suite d'un stress oxydant, la mort neuronale ne présente pas les caractéristiques typiques de mort programmée mais des morphologies de type nécrotique, correspondant à l'apoptose de type II. Violaine SEE fait partie des lauréats des Prix de Thèse de la SBS, dont la carrière s'est déroulée avec succès à l'étranger. Ainsi, dans une seconde étape à l'Université de Liverpool, elle a étudié, par imagerie, comment la dynamique du calcium contrôle la prolifération cellulaire et l'activité de certains facteurs de transcription. Violaine SÉE a notamment contribué à montrer que les oscillations dans la signalisation NF-kappaB contrôlent la dynamique de l'expression des gènes (Nelson *et al*., 2004 ; Ashall *et al*., 2009).

En 2005, grâce à un financement du *Biotechnology and Biological Sciences Research Council*, elle a créé sa propre équipe de recherche pour contribuer à répondre à une question fondamentale : la dynamique spatio-temporelle de la machinerie cellulaire activée en réponse à des variations des taux d'oxygène. Son équipe a été pionnière en matière d'imagerie de cellules vivantes dans un environnement où les taux d'oxygène peuvent être contrôlés et manipulés. Elle a démontré que l'accumulation des facteurs de transcription HIF-1α et HIF-2α dans le noyau des cellules est transitoire et pulsatile, même sous hypoxie chronique, et que ces pulses sont nécessaires pour éviter un trop plein de HIF qui serait délétère pour les cellules (Bagnall *et al*., 2014 ; Leedale *et al*., 2014 ; Taylor *et al*., 2016).
À présent, ses projets visent à mieux comprendre la régulation post-traductionnelle de HIF ainsi que les conséquences fonctionnelles de l'hypoxie sur les cellules tumorales. Ses approches expérimentales combinent des techniques d'imagerie photonique, pour visualiser le devenir des cellules cancéreuses, des modèles de sphéroïdes multicellulaires et, *in vivo*, le modèle de membrane chorio-allantoïque de l'embryon de poulet, utilisée comme incubateur pour la croissance tumorale (Marcello *et al*., 2017 ; Swadi *et al*., 2018).

Interventions des représentants des soutiens financiers de la SBS

La journée s'est poursuivie par des interventions de représentants des soutiens académiques, industriels et institutionnels de la SBS (Tableau 2). Ces prises de paroles ont eu lieu au sein du collège doctoral européen, symbole de l'ouverture au monde, et théâtre du déjeuner du Centenaire.

Prénom NOM	Instance / Association
Serge POTIER (SP)	SBS
Yves CHRISTEN (YC)	Société de Biologie
Michel de MATHELIN (MM)	Université de Strasbourg
Lilla MERABET (LM)	Région Grand Est
Régis BELLO (RB)	Fondation Université de Strasbourg
Henri DREYFUS (HD)	Eurométropole de Strasbourg
Catherine SCHUSTER (CS)	Ecole Doctorale des Sciences de la Vie et de la Santé
Valérie SIMONNEAUX (VS)	Neuropôle de Strasbourg
Eric QUÉMÉNEUR (EQ)	Société Transgene
Ivan TARASSOV (YT)	Ecole Universitaire de Recherche
Dominique BAGNARD (DB)	LabEx Medalis

Tableau 2. Représentants des soutiens financiers de la SBS
Onze orateurs, représentants du monde académique, institutionnel, industriel et associatif ont témoigné un soutien chaleureux à la SBS, en lui souhaitant longue vie. SP : Vice-Président de la SBS ; YC : Président de la Société de Biologie ; MM : Vice-Président de l'Université de Strasbourg, Valorisation et relation avec le monde socio-économique ; LM : Vice-Présidente de la Région Grand Est, Compétitivité, Innovation et Numérique ; RB : Président de la Fondation Université de Strasbourg ; HD : Conseiller délégué Eurométropole de Strasbourg, Economie sociale et solidaire ; CS : Directrice de l'École Doctorale des Sciences de la Vie et de la Santé ; VS : Directrice du Neuropôle de Strasbourg ; EQ : Directeur général adjoint de la Société Transgene ; YT : École Universitaire de Recherche, Integrative Molecular and Cellular Biology; DB: LabEx Medalis

Les onze orateurs ont, souligné le lien fort entre la SBS et les fondations et instances qui permettent notamment la tenue de la journée des Prix de Thèse (Tableau 3) et souhaité que cette coopération fructueuse s'inscrive dans la durée.

Prix de Thèse de la SBS et sponsor associé
Alsace BioValley
Conseil Départemental du Bas-Rhin
Eurométrople de Strasbourg
Région Alsace puis Région Grand Est
École Doctorale des Sciences de la Vie et de la Santé
IMCBio
Fondation Université de Strasbourg
Neuropôle de Strasbourg
Société de Biologie de Strasbourg
Société Transgene
Jean Schwartz
Société Aremane

Tableau 3. Soutiens financiers de Prix de Thèse de la SBS
Les prix de thèse de la SBS sont soutenus depuis décembre 1999 par différents sponsors qui valorisent les recherches des nouveaux docteurs et leurs équipes d'accueil de l'Université de Strasbourg.

Communications affichées des Etudiants en Master 2

Dix posters dont neuf présentés par des étudiants en Master 2 (Tableau 4).

N⁰	Prénom NOM	Titre
1	Mélanie BÉHÉ, Eliane BOU ORM, Léa HAHN & Adrien PALENSTIJN	Le génie écologique, une science par et pour le vivant
2	Quentin ALBANESE, Wissal BELHADJ, Lorine DEBANDE, Eugénie DUPOND, Tristan JAGET, Marion LEMARE	The last 100 years of microbiology
3	Valentine BARTHEL, Déborah BERNARD, Nathalie GARNIER, Margaux HEUSCHKEL, Charlène LÉVY, Natalia MARTÍN MOREIRA, Louis PAYEN, Amélie SCHÄFER, Hélène SCHLAEFLI, Lisa WELKER, Manon ZEIGER	Les VIRus, tout un monde
4	Laureline BOULANGER, Amélie HÉRAUD, Dorian MARTZLOFF, Valentin ROPITAL	Mieux comprendre pour préserver la biodiversité animale
5	Anouk CHARLOT, Aline HUMBERT, Ombline CONRAD	Ketogenic diet: a potential treatment for cancer ?
6	Julie LUCAS, Vincent MITTELHEISSER, William PERRY, Martin SCHILLO, Pierre-Emeric STRUBEL, Rachel WALTER-GRACIA	L'histoire de l'immunothérapie des cancers, de la toxine de Coley à la médecine à la carte par les CAR-T cells
7	Emmanuel GARCIA, Inès Jmel BOYER	Developmental Biology across time
8	Alix AUTER, Aymeric DEPLACE, Damien FREYTAG, Marion KERN, Pierre-Grégoire PLASSE, LucasWALTHER, Dorine ZIMMERMANN Referent Teacher : Maria ZENIOU	Pharmaceutical Biotechnologies : drawing out the genome to develop, improve and personalize therapies and patient care
9	Julie MOHR Julie, Candy STEFFEN, Morgane STUMPF	Chemical Biology
	International Genetically Engineering Machine, Strasbourg	Are you Allergic or Intolerant ? Which allergens are in your food?

Tableau 4. Etudiants de Master auteurs des posters du Centenaire. Numéro (n^0) correspondant au Master d'appartenance: 1, Plantes, Environnement et Génie Ecologique; 2, Microbiologie; 3, Virologie ; 4, Ecophysiologie, Ecologie & Ethologie ; 5, Biologie et Santé ; 6, Immunologie et Inflammation ; 7, Génétique Moléculaire du Développement et des Cellules Souches; 8, Biotechnologie Pharmaceutique; 9, Chimie, Biologie et Médicaments

Ils émanent de neuf parcours de masters en biologie, issus des Facultés de Sciences de la Vie, de Chimie, de Pharmacie, de Médecine et de l'École de biotechnologie de l'Université de Strasbourg, et ont permis des échanges informels et soutenus entre les participants à la Journée du Centenaire de la Société de Biologie de Strasbourg. Les posters, visant à comprendre le passé, présent et futur de sujets biologiques spécifiques ont été unanimement salués pour leur qualité scientifique, synthétique et pédagogique. La SBS remercie très chaleureusement tous les auteurs de ces posters ainsi que les responsables des différents parcours de masters qui les ont supervisés pour leur participation active à la célébration de notre Centenaire. Ils font partie de l'espoir et de l'avenir de notre société au sens large.

Table ronde

La partie scientifique de la journée s'est terminée par une table ronde passionnante intitulée « *La Science est partout, mais quelle place pour les scientifiques*? » animée par Matthieu

CHANVILLARD d'Alsace 20 TV avec les participations de Patrick DUFOUR *(Professeur et praticien hospitalier en oncologie, Hôpitaux Universitaires de Strasbourg),* Jean-Luc IMLER *(Professeur d'immunologie à l'Université de Strasbourg, Directeur de l'IBMC),* Jean-Marie MANTZ, Dino MORAS, Serge POTIER, Éric QUÉMÉNEUR, Claire WARTEL *(chef de projet et responsable qualité, Polyplus Transfection).*

Cette table ronde, qui a suscité de nombreuses questions et commentaires de l'auditoire a montré l'importance de la communication de la science par les scientifiques vers le grand public pour répondre aux défis d'aujourd'hui et de demain.

Conclusion de la journée

Christophe ROMIER

Le président de la SBS a conclu cette journée de célébration du Centenaire de la SBS.

Passion de la science, transmission des connaissances, immédiateté, héritage provenant des perspectives historiques du site strasbourgeois, volonté d'aller vers le citoyen et d'orienter les décideurs, aller au-delà de son domaine d'expertise, transversalité, sont clés dans les missions de la SBS. Stimuler les échanges entre les scientifiques, entre les citoyens, comprendre, écouter et transmettre représentent un défi continu. Une belle perspective humaine et scientifique pour le futur de la SBS, et de notre société au sens large.

Dîner de gala

Le diner de gala s'est déroulé dans le cadre historique des salons de l'Hôtel de Ville de Strasbourg, lieu privilégié de la représentation municipale. Ancienne résidence comtale des Hanau-Lichtenberg, située au cœur de la cité, l'Hôtel de Ville de Strasbourg a conservé des éléments de son décor intérieur d'origine. Il est classé au titre des monuments historiques ainsi qu'au patrimoine mondial de l'Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO).

Plus de cent invités ont pu célébrer le centenaire de la SBS. Le programme a été conçu dans l'esprit de la SBS, conjuguant respect de ses pionniers, fédération de différents acteurs de la recherche strasbourgeoise, créativité dans le programme musical éclectique et échanges informels entre les participants autour d'un buffet dinatoire (Figure 18).

19h30-20h00 : Accueil des participants

Crémant et amuse-bouches

20h00-20h15 : Discours officiels

Dr. Henri DREYFUS, *Conseiller municipal délégué de l'Eurométropole de Strasbourg*

Mr. Patrice SOULLIÉ, *Délégué régional Alsace du Centre National de la Recherche Scientifique*

Dr. Christophe ROMIER, *Président de la Société de Biologie de Strasbourg*

20h15-20h40 : Interlude musical

Dr. Pierre ANTONY, *Secrétaire de la Société de Biologie de Strasbourg, piano*

- *"Plaisanterie musicale", arrangement sur "Un clair de lune à Maubeuge", Pierre PERRIN (1962)*
- *"Sonate n° 14, au clair de lune", 1er mouvement, Ludwig VAN BEETHOVEN (1801)*

Dr. Fanny FUCHS, Chercheuse, *Institut des Neurosciences Cellulaires et Intégratives, harpe*

- *"La volière magique", extrait du recueil "Images", Marcel TOURNIER (1932)*
- *"Baroque Flamenco", Deborah HENSON-CONANT (1995)*

20h40-22h00 : Diner

Figure 18 : **Programme de la soirée de gala du centenaire de la SBS**.
Ce moment convivial s'est déroulé dans les salons de L'Hôtel de Ville de Strasbourg.

Henri DREYFUS, ancien président de la SBS, conseiller municipal délégué et de l'Eurométropole, a accueillis les participants au nom du Maire de Strasbourg et du Président de l'Eurométropole (Figure 19). Avec Christophe ROMIER, ils ont souligné le partenariat fort existant depuis vingt ans entre l'Eurométropole de Strasbourg et la SBS.

Figure 19. Dr. Henri DREYFUS. Conseiller général du Bas-Rhin et conseiller municipal délégué et de l'Eurométropole. Neurobiologiste de formation, il est co-fondateur du laboratoire de Physiopathologie cellulaire et moléculaire de la rétine (INSERM/ULP/HUS) et a présidé la SBS de 1998 à 2014. Le Dr. DREYFUS est membre du conseil d'administration et du Comité d'Engagement d'Alsace Active – de l'exclusion à l'emploi (Fonds de Développement pour l'Insertion par l'Economique) dont il était vice-président.

Délégué régional Alsace du CNRS, Patrice SOULLIE, a replacé le Centenaire de la SBS dans le contexte des 80 ans du CNRS, organisme public fondé le jeudi 19 octobre 1939 (Figure 20).

Figure 20. Mr. Patrice SOULLIÉ. Délégué régional Alsace du CNRS. Très attaché à l'accompagnement de la recherche et aux liens étroits avec la communauté scientifique, Mr SOULLIÉ a exercé ses fonctions de délégué régional Centre Limousin Poitou-Charentes en février 2009, fonction occupée jusqu'à son arrivée à Strasbourg. Il représente la direction du CNRS auprès de ses partenaires et assure une mission d'animation de la communauté scientifique régionale. Responsable des services administratifs, le délégué apporte le soutien logistique nécessaire aux unités de recherche implantées en Alsace.

Un interlude musical interprété par le Dr. Pierre ANTONY au piano sur une thématique d'un clair de lune, et le Dr. Fanny FUCHS à la harpe sur celle de volière magique et de flamenco (Figure 21), a ravi l'auditoire.

Figure 21. Dr. Fanny FUCHS. Docteur en Neurosciences, sa thèse a porté sur l'impact des conditions d'hébergement sur le vieillissement cognitif chez le rat : études comportementales, électrophysiologiques et neurochimiques. Fanny FUCHS a commencé ses études de harpe à l'école de musique de Rixheim avant d'entrer au Conservatoire de Mulhouse où elle obtient un prix de harpe et de musique de chambre. Elle a étudié aux Conservatoires de Mulhouse et Strasbourg, ainsi qu'à l'Académie supérieure de musique de Strasbourg. Elle joue régulièrement en concert en tant que soliste ou accompagnatrice.

La soirée s'est poursuivie, au-delà de l'heure de clôture par un buffet dinatoire, où les participants ont pu échanger dans une ambiance détendue et très chaleureuse (Figure 22).

Figure 22. Diner de gala dans les salons de L'Hôtel de Ville de Strasbourg.
Plus de cent invités ont célébré dans un cadre convivial et musical le centenaire de SBS. Le comité d'organisation remercie le service du protocole de la ville de Strasbourg, en particulier Mme Dalila AZROU-ISGHI et Mr. Bernard ROHFRITSCH pour leur écoute et leur disponibilité.

Conclusions

Le Centenaire de la SBS a réuni les acteurs de la biologie et de ses interfaces, bien au-delà de son périmètre et de l'Université de Strasbourg. Le passé et le présent de notre Société sont le socle de nos développements futurs, associant étudiants, chercheurs, ingénieurs, industriels et société civile. Les différentes interventions ont montré la contribution des recherches fondamentales au développement des recherches appliquées et industrielles. Ainsi, les avancées scientifiques et technologiques et les partenariats industriels permettent de mieux aborder les défis futurs de la santé humaine et donc de notre société.

L'année 2019 a également célébré les 400 ans du jardin botanique de l'Université de Strasbourg et les 80 ans du CNRS. Dans ce contexte, la SBS souhaite que le souffle humain et scientifique, puisse continuer d'inspirer les générations qui seront en charge du futur de la recherche, de la science et de notre société. Yves CHRISTEN, président de la Société de Biologie, a dans son discours, cité Jacques MONOD, colauréat du prix Nobel de physiologie ou médecine en 1965 pour sa contribution à la découverte du contrôle génétique des synthèses enzymatiques et virales, qui affirmait que « la modestie sied aux savants ».

La rédaction de ce manuscrit a été essentiellement réalisée pendant la période de confinement due au SARS-CoV-2. Notre vulnérabilité démontre l'importance d'être humbles et unis, d'anticiper quand cela est possible, et de travailler ensemble avec nos compétences et nos limites, au-delà des intérêts de chacun. La détermination d'être au service de tous constitue une noble raison d'être un acteur scientifique ou non scientifique. Pour le deuxième Centenaire de notre association qui s'ouvre, la conclusion des membres du Conseil d'Administration, des référents et du comité d'organisation du Centenaire de la Société de Biologie de Strasbourg est celle que Ludwig van BEETHOVEN a rédigé pour sa *Missa Solemnis* : « Cela vient du cœur ; puisse cela aller au cœur ».

Remerciements

La Société de Biologie de Strasbourg remercie l'ensemble des personnes et institutions qui ont permis l'organisation de la Journée du Centenaire de la SBS le 16 octobre 2019, cent ans jour pour jour après sa création. La SBS remercie tout particulièrement (i) les membres du comité d'organisation, pour le temps consacré à élaboration du programme, ainsi que (ii) l'Université de Strasbourg et la Ville de Strasbourg pour la mise à disposition des salles dans lesquelles se sont tenues les différentes sessions de cette Journée du Centenaire. La SBS tient aussi à remercier l'ensemble des soutiens financiers à cette Journée du Centenaire. Les photos et les vidéos disponibles du Centenaire de la Société de Biologie de Strasbourg peuvent être retrouvés à travers le lien suivant : http://societe-biologie-strasbourg.fr/evenement/journee-du-centenaire-de-la-societe-de-biologie-de-strasbourg/.

Références

Agathon A., Thysse C., Thysse B. (2001) Morpholino knock-down of antivin1 and antivin2 upregulates nodal signaling. *Genesis*, 30, 178-182.

Agathon A., Thysse C., Thysse B. (2004) The molecular nature of the zebrafish tail organizer. *Nature*, 424, 448-452.

Andronov L., Michalon J., Ouarahni K., Orlov, I., Hamiche, H., Vonesch J.L., Klaholz B.P. (2018) DClusterViSu: 3D clustering analysis of super-resolution microscopy data by 3D Voronoi tesselations. *Bioinformatics*, 34, 3004-3012.

Antony P., Romier C., Mantz J.M. (2017) History of the Strasbourg Society of Biology. *Biologie Aujourd'hui*, 211, 117-125.

Ashall L., Horton C.A., Nelson D.E., Paszek P., Harper C.V., Sillitoe K., Ryan S., Spiller D.G., Unit J.F., Broomhead D.S., Kell D.B., Rand D.A., See,V., White M.R (2009) Pulsatile stimulation determines timing and specificity of NF-KappaB-dependent transcription. *Science*, 324, 242-246.

Bagnall, J., Leedale J., Taylor S.E., Spiller D.G., White M.R., Sharkey K.J., Bearon R.N., Sée V. (2014) Tight control of hypoxia-inducible factor-α transient dynamics is essential for cell survival in hypoxia. *J Biol Chem*, 289, 5549-5564.

Bonah C. (2000) Instruire, guérir, servir : formation, recherche et pratique médicales en France et en Allemagne pendant la deuxième moitié du XIXe siècle. *In* Presses universitaires de Strasbourg (Ed), Strasbourg, pp. 1-623.

Bourguet W., Ruff M., Chambon P., Gronemeyer H., Moras D. (1995) Crystal structure of the ligand-binding domain of the human nuclear receptor RXR-alpha. *Nature*, 375, 377-382.

Cavarelli J., Rees B., Ruff M., Thierry J.C., Moras D. (1993) Yeast tRNA(Asp) recognition by its cognate class II aminoacyl-tRNA synthetase. *Nature*, 362, 181-184.

Debry C., Vrana N.E., Dupret-Bories A. (2017) Implantation of an Artificial Larynx after Total Laryngectomy. *N Engl J Med*, 376, 97-98.

Dupret-Bories A., Schultz P., Vrana N.E., Lavalle P., Vautier D., Debry C. (2011) Development of surgical protocol for implantation of tracheal prostheses in sheep. *J Rehabil Res Dev*, 48, 851-864.

Dupret-Bories A., Vergez S., Meresse T., Brouillet F., Bertrand G. (2018) Contribution of 3D printing to mandibular reconstruction after cancer. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*, 135, 133-136.

Kappler C., Meister M., Lagueux M., Gateff E., Hoffmann J.A., Reichhart J.M. (1993) Insect immunity. Two 17 bp repeats nesting a kappa B-related sequence confer inducibility to the diptericin gene and bind a polypeptide in bacteria-challenged Drosophila. *EMBO J*, 12, 1561-1568.

Khatter H., Myasnikov A.G., Natchiar S.K., Klaholz B.P. (2015) Structure of the human 80S ribosome. *Nature*, 520, 640-645.

Klaholz B.P., Renaud J.P., Mitschler A., Zusi C., Chambon P., Gronemeyer H., Moras D. (1998) Conformational adaptation of agonists to the human nuclear receptor RAR gamma. *Nat Struct Biol*, 5, 199-202.

Klaholz B.P., Pape T., Zavialov A.V., Myasnikov A.G., Orlova E.V., Vestergaard B., Ehrenberg M., van Heel M. (2003) Structure of the *Escherichia coli* ribosomal termination complex with release factor 2. *Nature*, 421, 90-94.

Klaholz B.P., Myasnikov A.G., van Heel M. (2004) Visualization of release factor 3 on the ribosome during termination of protein synthesis. *Nature*, 427, 862-865.

Klaholz B.P. (2015) Structure sorting of multiple macromolecular states in heterogeneous cryo-EM samples by 3D multivariate statistical analysis. *Open J Stat*, Special Issue on Multivariate Statistical Analysis, 5, 820-836.

Leedale J., Herrmann A., Bagnall J., Fercher A., Papkovsky D., Sée V., Bearon R.N. (2014) Modeling the dynamics of hypoxia inducible factor-1α (HIF-1α) within single cells and 3D cell culture systems. *Math Biosci*, 258, 33-43.

Lemaître B., Kromer-Metzger E., Michaut L., Nicolas E., Meister M., Georgel P., Reichhart J.-M., Hoffmann J.A. (1995) A recessive mutation, immune deficiency (imd), defines two distinct control pathways in the Drosophila host defense. *Proc Natl Acad Sci USA*, 92, 9465-9469

Lemaître B., Nicolas E., Michaut L., Reichhart J.-M., Hoffmann J.-A. (1996) The dorsoventral regulatory gene cassette spätzle/Toll/cactus controls the potent antifungal response in Drosophila adults. *Cell*, 20, 973-983.

Mantz J.-M., *et al.* (104 authors) (1997). In La Nuée Bleue. (Ed.), *Histoire de la Médecine à Strasbourg*, 1997, Strasbourg, pp. 1-799.

Marcello M., Richards R., Mason D., See V. (2017) Live Imaging of Cell Invasion Using a Multicellular Spheroid Model and Light-Sheet Microscopy. *Adv Exp Med Biol*, 1035, 155-161.

Moras D., Comarmond M.B., Fischer J., Weiss R., Thierry J.C., Ebel J.P., Giégé R. (1980) Crystal structure of yeast tRNAAsp. *Nature*, 288, 669-674.

Mutterer J., Stussi-Garud C., Michler P., Richards K.E., Jonard G., Ziegler-Graff V. (1999) Role of the beet western yellows virus readthrough protein in virus movement in *Nicotiana clevelandii*. *J Gen Virol*, 80, 2771-2778.

Mutterer J., Zinck E. (2013) Quick-and-clean article figures with FigureJ. *J Microsc*, 252, 89-91.

Natchiar S.K., Khatter H., Myasnikov A.G., Kratzat H., Hazemann I., Klaholz B.P. (2017) Visualization of chemical modifications in the human 80S ribosome structure. *Nature*, 551, 472-477.

Nelson D.E., Ihekwaba A.E., Elliott M., Johnson J.R., Gibney C.A., Foreman B.E., Nelson G., See V., Horton C.A., Spiller D.G., Edwards S.W., McDowell H.P., Unitt J.F., Sullivan E., Orlov I., Rochel N., Moras D., Klaholz B.P. (2012) Structure of the full human RXR/VDR nuclear receptor heterodimer complex with its DR3 target DNA. *EMBO J*, 18, 291-300.

Quéméneur E., Eichenberger D., Goldschmidt D., Vial C., Beauregard G., Potier M. (1988) The radiation inactivation method provides evidence that membrane-bound mitochondrial creatine kinase is an oligomer. *Biochem. Biophys Res Commun*, 153, 1310-1314.

Quéméneur E., Moutiez M., Charbonnier J.B., Ménez B. (1998) Engineering cyclophilin into a proline-specific endopeptidase. *Nature*, 391, 301-304.

Renaud J.P., Rochel N., Ruff M., Vivat V., Chambon P., Gronemeyer H., Moras D. (1995) Crystal structure of the RAR-gamma ligand-binding domain bound to all-trans retinoic acid. *Nature*, 378, 681-689.

Rochel N., Wurtz J.M., Mitschler A., Klaholz B.P., Moras D. (2000) The crystal structure of the nuclear receptor for vitamin D bound to its natural ligand. *Mol Cell*, 5, 173-179.

Rochel N., Ciesielski F., Godet J., Moman E., Roessle M., Peluso-Iltis C., Moulin M., Haertlein M., Callow, P., Mély Y., Svergun D.I., Moras D. (2011) Common architecture of nuclear receptor heterodimers on DNA direct repeat elements with different spacings. *Nat Struct Mol Biol*, 5, 564-570.

Ruff M., Kirshnaswamy S., Boeglin M., Poterszman A., Mitschler A., Podjarny A., Rees B., Thierry J.C., Moras D. (1991) Class II aminoacyl transfer RNA synthetases: crystal structure of yeast aspartyl-tRNA synthetase complexed with tRNA(Asp). *Science*, 252, 1682-1689.

Sée V., Boutiller A.L., Bito H., Loeffler J.P. (2001) Calcium/calmodulin-dependent protein kinase type IV (CaMKIV) inhibits apoptosis induced by potassium deprivation in cerebellar granule neurons. *FASEB J*, 15, 134-144.

Sée V., Loeffler J.P. (2001) Oxidative stress induces neuronal death by recruiting a protease and phosphatase-gated mechanism., *J Biol Chem*, 276, 35049-35059.

Steinman R.M., Hemmi H. (2006) Dendritic cells: translating innate to adaptive immunity. *Curr Top Microbiol Immunol*, 311, 17-58.

Stemmelin J., Cassel J.C., Will B., Kelche C. (1999) Sensitivity to cholinergic drug treatments of aged rats with variable degrees of spatial memory impairment.. *Behav Brain Res*, 98, 53-66.

Stemmelin J., Lazarus C., Cassel S., Kelche C., Cassel J.C. (2000) Immunohistochemical and neurochemical correlates of learning deficits in aged rats. *Neuroscience*, 96, 275-289.

Swadi R., Mather G., Mason D., Pizer B.L., Losty P.D., See V., Moss D. (2018) Optimising the chick chorioallantoic membrane xenograft model of neuroblastoma for drug delivery. *BMC Cancer*, 18, 28.

Tauszig S., Jouanguy E., Hoffmann J.A., Imler J.L. (2000) Toll-related receptors and the control of antimicrobial peptide expression in Drosophila. *Proc Natl Acad Sci USA*, 12, 10520-10525.

Tauszig-Delamasure S., Bilak H., Capovilla M., Hoffmann J.A., Imler J.L. (2002) Toll-related receptors and the control of antimicrobial peptide expression in Drosophila. *Nat Immunol*, 3, 91-97.

Taylor S.E., Bagnall J., Mason D., Levy R., Fernig D.G., See V. (2016) Differential sub-nuclear distribution of hypoxia-inducible factors (HIF)-1 and -2 alpha impacts on their stability and mobility. *Open Biol*, 6, 160195.

Tosch C., Bastien B., Barraud L., Grellier B., Nourtier V., Gantzer M., Limacher J.M., Quéméneur E., Bendjama K., Préville X. (2017) Viral based vaccine TG4010 induces broadening of specific immune response and improves outcome in advanced NSCLC. *J Immunother Cancer*, 5, 70.

Watson J., Crick F. (1953) Genetical implications of the structure of deoxyribonucleic acid. *Nature*, 171, 964-967.