



sur la

Regard

Biochimie

Edito

UN NOUVEAU SOUFFLE POUR LA SFBBM

En ce passage à la nouvelle année, je suis heureux de vous présenter, au nom de la SFBBM, mes meilleurs vœux pour 2018. Je souhaite qu'elle vous apporte, ainsi qu'à tous les vôtres, beaucoup de joies et de satisfactions, tant sur le plan personnel que professionnel.

Un coup d'œil rétrospectif sur 2017 permet de constater que bon nombre des objectifs que nous nous étions fixés ont été atteints. Ces objectifs s'inscrivent dans l'accomplissement des missions premières de la SFBBM : le rassemblement, l'animation scientifique et la représentation internationale de la communauté des biochimistes et des biologistes moléculaires. L'animation scientifique a été portée, à l'échelle nationale, par les Groupes Thématiques « Enzymes » (Le Croisic) et « Enseignement de la Biochimie » (Paris) dans le cadre de colloques et réunions particulièrement réussis, tout comme s'annoncent les colloques à venir à l'automne 2018 des GT « Protéolyse cellulaire » (La Grande Motte) et « SfrARN » (Nancy). A l'échelle internationale, le premier Congrès conjoint de la SFBBM, de la SEBBM et de la SPB à Barcelone, soutenu par la FEBS, a tenu toutes ses promesses par la qualité scientifique des interventions. Il s'agit d'un événement phare que les trois Sociétés française, espagnole et portugaise, fortes de cette expérience réussie, se sont promis de renouveler dans le futur. Enfin, la dimension internationale de la SFBBM repose plus que jamais sur le succès croissant et la promotion de ses journaux scientifiques Biochimie et Biochimie Open. La mise œuvre dès 2018 d'un projet de prix pour le meilleur article de l'année dans Biochimie s'inscrira dans cette démarche.

Le dynamisme de notre Société, son « souffle », est porté tout particulièrement par ses jeunes chercheurs, dont l'excellence a été distinguée en 2017 par les prix Nicloux (Michaël Ryckelynck, Strasbourg) et de l'article du mois et de l'année, et que la SFBBM a soutenus financièrement pour leur participation aux congrès. Les deux nouveaux dispositifs d'appel à projets pour la recherche et la formation lancés en 2017 participent à cette démarche de soutien aux jeunes chercheurs, tout comme le projet de redonner vie dès l'année prochaine au Forum des Jeunes Chercheurs sous une forme intégrée aux congrès et manifestations de la SFBBM. Ce « souffle » vous appartient également à toutes et à tous, de par votre investissement dans la vie de notre Société, à quelque niveau que ce soit. Soyez-en ici sincèrement remerciés. Enfin, plus que jamais, la SFBBM compte sur votre adhésion, et la promotion de celle de vos collègues.

Lorsque vous avez choisi de m'élire Président de notre Société il y a maintenant déjà deux ans, je me suis investi dans cette mission avec une grande joie mais aussi une grande humilité, mesurant tout particulièrement le challenge qu'il me faudrait accomplir en succédant à mes très illustres prédécesseurs. Deux ans, cela passe très, trop, vite. Ma volonté de mener à bien les objectifs que je m'étais fixés pour la SFBBM reste intacte. Je m'en remets donc à votre confiance et vos suffrages pour un nouveau mandat.

Dominique Legrand
Président de la SFBBM

Vie de la société

Élections	2
Rapport moral 2016	3
Bourses / Prix / Aides	5

Journal Club

8

Congrès FEBS3+

9

Articles scientifiques

Amino Craft	10
Le jeu, à la source de l'apprentissage	12

Dates à retenir

14

Vie de la

Société

Elections pour le renouvellement du bureau et du conseil d'administration de la Société française de biochimie et biologie moléculaire.

Le scrutin sera ouvert du **14 janvier minuit au 22 janvier minuit**. Il se déroulera par voie électronique.
Sont soumis à renouvellement :

POUR UN NOUVEAU MANDAT DE 2 ANS

LE POSTE DE PRÉSIDENT



DOMINIQUE LEGRAND

- *PhD*

Directeur de Recherche au CNRS

Unité de Glycobiologie Structurale et Fonctionnelle (UGSF)

Fédération de Recherche Biochimie Structurale et Fonctionnelle

des Assemblages Biomoléculaires (FRABio)

Université des Sciences et Technologies de Lille 1

59655 Villeneuve d'Ascq Cedex

Tél : +33 (0) 3 20 43 69 55

E-mail : dominique.legrand@univ-lille1.fr

LES POSTES DES TROIS VICE-PRÉSIDENTS



JEAN-CLAUDE MICHALSKI

- *DR1 INSERM*

UMR CNRS 8576 « Glycobiologie Structurale et fonctionnelle »

Université des Sciences et Technologies de Lille

59655 Villeneuve d'Ascq Cedex

Tél : +33 (0) 3 20 43 48 83

E-mail : Jean-Claude.Michalski@univ-lille1.fr



Magali Remaud-Simeon

- *Professeur INSA Toulouse*

LISBP/INSAT

135 Avenue de Rangueil

31077 Toulouse Cedex 4

E-mail : remaud@insa-toulouse.fr



EMMANUELLE SCHMITT

- *DR2 CNRS*

DR2 CNRS

Laboratoire de Biochimie – Ecole Polytechnique

91128 Palaiseau

E-mail : emma@bioc.polytechnique.fr

SFBBM

POUR UN **MANDAT DE 4 ANS****3 POSTES D'ADMINISTRATEUR**

MAGALI BLAUD
 - *Maître de Conférences*
 Laboratoire de Cristallographie et RMN
 Biologiques
 4, avenue de l'Observatoire
 Université Paris Descartes
 75270 Paris Cedex 06
 Tél : +33 (0) 1 53 73 15 70
 E-mail: magali.blaud@parisdescartes.fr



HAMID MORJANI
 - *Professeur de Biochimie*
 Matrice Extracellulaire
 et Dynamique Cellulaire
 Université de Reims
 Faculté de Pharmacie
 51, rue Cognacq Jay
 51096 Reims Cedex
 Tél : +33 (0) 3 26 91 35 65
 E-mail: hamid.morjani@univ-reims.fr



HÉLÈNE MUNIER-LEHMANN
 - *CR1 INSERM*
 Institut Pasteur
 Paris
 E-mail : helene.munier-lehmann@pasteur.fr



LUC PAILLARD
 - *Professeur*
 Expression génétique
 et développement
 UMR 6290 - Institut de Génétique
 et Développement de Rennes
 2 avenue du Professeur Léon Bernard
 35043 Rennes Cedex
 E-mail: luc.paillard@univ-rennes1.fr

Rapport moral 2016

En 2016, la SFBBM a poursuivi ses missions et réalisations au service de la communauté scientifique en biochimie et biologie moléculaire.

Elles ont concerné tout d'abord l'animation de ses groupes thématiques (GT), mais également la poursuite de ses activités visant à distinguer ses membres auteurs de réalisations scientifiques marquantes, et l'activité de ses publications scientifiques. Enfin, l'année 2016 a vu l'émergence de plusieurs projets, mis en oeuvre en 2017, visant à affirmer sa modernité et à promouvoir son rayonnement national et international.

PARMI LES FAITS MARQUANTS

DE LA SOCIÉTÉ EN 2016

EN MATIÈRE DE MANIFESTATIONS

SCIENTIFIQUES, IL Y A LIEU DE CITER :

La 10^{ème} édition du SifrARN qui s'est tenue à Toulouse du 8 au 10 mars 2016. Cette manifestation, organisée par Béatrice Clouet d'Orval et Pierre-Emmanuel Gleizes du GT SifrARN, a réuni plus de deux cents participants sur le thème plus spécifique des ARN guides, impliqués dans de nombreuses fonctions. Le meeting a été animé par quatre conférenciers invités prestigieux et a permis d'accueillir de nombreux jeunes chercheurs dont cinq ont pu bénéficier de bourses de voyage de la Société.

Les réunions du GT Enseignement, animé par Jean-Luc Souciet, se sont déroulées en mai et décembre 2016. Ces réunions, qui ont rassemblé plusieurs dizaines de participants, visent à mener une réflexion sur les outils pédagogiques et les perspectives de développement de l'enseignement de la biochimie.

PARMI LES FAITS MARQUANTS DE LA SOCIÉTÉ EN 2016 EN MATIÈRE DE MANIFESTATIONS SCIENTIFIQUES, IL Y A LIEU DE CITER :

La SFBBM a également distingué plusieurs jeunes chercheurs par l'attribution de ses prix : le prix Maurice Nicloux pour Martin Picard, chercheur CNRS à l'IBPC à Paris, pour ses travaux sur la structure et les fonctions de protéines membranaires de transport ; le prix Dina Surdin attribué pour le compte de la Fondation Dina Surdin à Abdelrahim Zoued dont les travaux de thèse réalisés à l'Institut de Microbiologie de Marseille, ont permis de caractériser à l'échelle moléculaire le système de sécrétion de Type VI ; le prix de l'article de l'année décerné à David Lalaouna, post-doctorant à l'Université de Sherbrooke, Canada, pour son article paru dans *Molecular Cell* où il décrit le rôle des fragments d'ARN issus des transcrits d'ARN de transfert.

Les journaux de notre Société, *Biochimie* et désormais *Biochimie Open*, continuent à avoir une excellente activité. Une erreur de référencement ayant entraîné une baisse de son facteur d'impact en 2015, la levée de celle-ci a permis de revenir à un facteur d'impact supérieur à 3, avec un nombre d'articles soumis restant très élevé et un nombre de citations avoisinant les 10000. *Biochimie Open* a mis en ligne en 2016 ses 2^{ème} et 3^{ème} volumes avec près d'une vingtaine d'articles qui, s'ajoutant à ceux publiés dès 2015, l'année de lancement de la revue, et à ceux qui paraîtront ces mois-ci, permettent d'atteindre les trente articles requis pour un référencement dans PubMed.

Plusieurs réflexions et actions au sein du bureau et du conseil d'administration de la Société ont été entreprises en 2016 dans un but de rénovation de ses statuts et de son attractivité aux échelles nationale et internationale. 2017 en verra les fruits sous la forme de l'adoption et de la validation administrative de nouveaux statuts et d'un nouveau règlement intérieur, de l'organisation en octobre d'un congrès commun à Barcelone entre les sociétés française, espagnole et portugaise de Biochimie et Biologie Moléculaire sponsorisé par la FEBS, et l'élaboration de nouveaux appels à projets en soutien aux manifestations scientifiques et de formation.

On ne peut malheureusement pas évoquer 2016 sans rappeler la disparition de Jacques-Henry Weil, secrétaire aux relations internationales qui a été, et restera, un exemple qui inspire toutes celles et tous ceux qui participent activement à la vie de la Société.

Enfin, en 2016, j'ai eu l'honneur de succéder à Frédéric Dardel dont les nombreuses actions en qualité de Président de la SFBBM durant six années ont très largement contribué au rayonnement national et international de la Société, l'organisation du congrès de la FEBS/EMBO en 2014 à Paris en étant un exemple marquant, et contribué tout aussi efficacement à la modernisation de ses moyens de communication. Qu'il en soit chaleureusement remercié ici au nom de notre Société.

Dominique Legrand

Président de la SFBBM (2016-présent)

Vie de la

Société

Au cours de l'année 2017, la SFBBM a attribué des bourses, des prix et des aides financières pour permettre à ses membres d'assister à des congrès et conférences se tenant en France ou dans un pays autre que la France.

BOURSES JEAN-PIERRE EBEL

BÉNÉFICIAIRES DES BOURSES JEAN-PIERRE EBEL

➤ *POUR ASSISTER À UN CONGRÈS INTERNATIONAL
SE DÉROULANT HORS DE FRANCE*

BELFETMI Anissa / ENS Paris Saclay CNRS LBPA UMR 8113 Cachan,
pour assister à l'*Ecole RMN*, en Sicile

BOUDET-DEVAUX / Inserm UMR-S 1124, Université Paris Descartes,
pour le congrès de la *FEBS3+*, à Barcelone

GONZALEZ SERANO Elena / IBMC CNRS, Strasbourg
pour le *Meeting on Aminoacyl-tRNA Synthetases*, aux USA

JAKOBCZYK Hélène / IGDR-GEO Rennes, pour le *59th ASH annual meeting*, aux USA

LHUISSIER Eva / EA7451 Université de Caen,
pour la *Beatson International Cancer Conference*, à Glasgow

MAILLER Elodie / IBMC-CNRS Strasbourg pour le *Keystone Symposia*, au Canada

MAUGARNY Aude / INRA Centre de Versailles-Grignon,
pour la *Gordon Research Conferences*, aux USA

MERCY Chryslène / IBCP UMR 5086 CNRS, Lyon,
pour l'*EMBO Bacterial networks*, en Espagne

MIGAULT Mélodie / IGDR URN/CNRS UMR6290 Rennes, pour le *RNA Meeting*, à Prague

BOURSES SFBBM-FEBS

> BÉNÉFICIAIRES DE BOURSES, POUR ASSISTER À UN CONGRÈS DE LA FEBS

CINTAS Célia / CRCT INSERM UMR 1037, Toulouse
pour le 42^{ème} congrès de la FEBS en Israël

KOZULIC PIRHER Alja / IGMM, Montpellier, pour le 42^{ème} congrès de la FEBS en Israël

LAFONT Florian / UMR 6286 UFIP, Nantes, pour le 42^{ème} congrès de la FEBS en Israël

AIDES FINANCIÈRES

POUR ASSISTER À UN CONGRÈS INTERNATIONAL SE TENANT DANS UN PAYS AUTRE QUE LA FRANCE

> BÉNÉFICIAIRES

BOTTINI Silvia / INSERM U1065 C3M, Nice, pour la 2nd International Conference
on the Long and the Short of Non-Coding RNAs, en Grèce

BREYTON Cécile / IBS Grenoble, pour le congrès Phage and Virus Assembly, aux USA

CALDELARI Isabelle / CNRS-IBMC, Strasbourg, pour la Gordon Research Conference
"Staphylococcal Diseases", aux USA

FERHADIAN Damien / CNRS-IBMC, Strasbourg pour le 27th Annual Meeting
of the Society for Virology, en Allemagne

FLEURY Fabrice / UFIP Nantes, pour le 42^{ème} congrès de la FEBS en Israël

GAZANION Elodie / UMR 5290 CNRS, Montpellier, pour le 6th International Meeting
on Quadruplex Nucleic Acids, à Prague

GROSS Lauriane / CNRS-IBMC, Strasbourg pour le RNA meeting 2017 of the RNA Society, à Prague

LEGER Christophe / CNRS-BIP Marseille pour le congrès Control of Proton
and Electron Transfers in Redox Catalysis, aux USA

MARZI Stefano / CNRS-IBMC, Strasbourg pour le RNA meeting 2017 of the RNA Society, à Prague

MAZON Hortense / IMoPA, Vandoeuvre les Nancy, pour l'EMBO workshop, en Espagne

PETITI Melissa, / IMM CNRS Marseille, pour le congrès ASM Microbe 2017, aux USA

RISSE Fanny / IMoPA, Vandoeuvre les Nancy, pour le congrès Directing Biosynthesis, en Angleterre

ROSNOBLET Claire / UMR 1347 université de Bourgogne pour le congrès FEBS3+, à Barcelone

STINES Claire / CRPP UPR 8641 Bordeaux pour le Congrès FEBS3+, à Barcelone

ZEGHOUF Mahel / LBPA-ENS-Paris Saclay Cachan, pour le congrès de l'EMBO
Endocytic trafficking and signaling in health and disease, en Allemagne

BOURSES & PRIX

ATTRIBUÉES AU CONGRÈS "ENZYMES" 2017 DE LA SFBBM

1/ BOURSES SFBBM

LAVECCHIA Francesco / CNRS I2BC, Gif sur Yvette

OGONDA Lydia / université de Nantes, UFIP

ROUSSARIE Elodie / Centre de Recherche Paul Pascal, Pessac

WAERTENBERG Mylène / CERP U1100, Tours

2/ PRIX "POSTER"

LAVECCHIA Francesco / CNRS I2BC, Gif sur Yvette

3/ PRIX "COMMUNICATION ORALE"

MERROUCH Meriem / CNRS-BIP, Marseille

AAP 2017

> SOUTIEN DE LA SFBBM À UN PROJET MOOC

Marie-Hélène LE DU / CEA, DRF, ISVFJ, Gif-sur-Yvette

> SOUTIEN DE LA SFBBM À LA 4^{ÈME} ECOLE NATIONALE DU RÉSEAU RENAFOBIS,
SOUS LA FORME D'AIDES AU VOYAGE

ARNAUD Lucie / Laboratoire de Chimie et Biologie des Métaux, à Grenoble

CABANETTES Aurore / Centre de recherches sur les macromolécules végétales, à Grenoble

PRIX

MAURICE NICLOUX 2017

Le lauréat 2017 du prix Maurice Nicloux, décerné par la SFBBM, est :

- ▶ **Michael RYCKELYNCK** maître de conférences à l'université de Strasbourg, UPR 9002 du CNRS.

PRIX

DINA SURDIN 2017

Le lauréat 2017 du prix Dina Surdin, décerné par la Fondation Dina Surdin, est :

- ▶ **Thomas EYCHENE** actuellement en stage post-doctoral à l'Institut Pasteur de Paris.

Par Alain Krol

Quelques articles récents ont retenu mon attention

UNE REVUE

POUR CÉLÉBRER LES 40 ANS DE SÉQUENÇAGE DE L'ADN

- > DNA sequencing at 40 : past, present and future
Shendure et coll (2017). Nature 550, 345-353

A l'adresse des jeunes et moins jeunes, et des enseignants. Des années-lumière depuis l'époque où il fallait une pleine journée de labeur intense pour séquencer 100 bp par la méthode chimique et quelques heures supplémentaires pour la migration du (des) gel(s). Idem pour le séquençage chimique de l'ARN à la fin des années 70.

COMMENT

LES ABEILLES RECONNAISSENT-ELLES CERTAINES FLEURS SANS ATTRAPER LE BLUES ?

- > Disorder in convergent floral nanostructures
enhances signalling to bees
Moyroud E et coll. (2017) Nature 550, 469-476

- News&Views :
> How flowers get the blues to lure bees
Deheyn DD. (2017) Nature 550, 467-468

Le pigment bleu est rare dans la nature. Certaines fleurs possèdent des nanostructures à la surface de leurs pétales qui ont la propriété de diffuser la lumière bleue, attirant ainsi les abeilles.

ET PUIS UNE MYRIADE D'ARTICLES

MONTRANT UNE VARIATION SPATIO-TEMPORELLE DE LA LOCALISATION DES ARNm ET DE LA COMPOSITION - SPÉCIALISATION DES RIBOSOMES

- > RNA localization feeds translation
Gaspar I et Ephrussi A. (2017) Science 357, 1235-1236
- > Global mRNA polarization regulates translation efficiency in the intestinal epithelium
Moor et coll. (2017) Science 357, 1299-1303
- > Diurnal oscillations in liver mass and cell size accompany ribosome assembly cycles
Sinturel F et coll. (2017) Cell 169, 651-663
- > Ribosomes need straight A's to sleep
Sondalle SB et Baserga SJ. (2017) Cell 169, 565-567
- > The mammalian ribo-interactome reveals ribosome functional diversity and heterogeneity
Simsek D et coll. (2017) Cell 169, 1051-1065
- > Heterogeneous ribosomes preferentially translate distinct subpools of mRNAs genome-wide
Shi Z et coll. (2017) Mol Cell 67, 71-83
- > Subtractional heterogeneity : a crucial step toward defining specialized ribosomes
Briggs JW et Dinman JD. (2017) Mol Cell 67, 3-4

Congrès

FEBS3+

Premier congrès conjoint entre les Sociétés espagnole SEBBM, française SFBBM et portugaise SFB de Biochimie et Biologie Moléculaire

► 23-26 octobre 2017 à Barcelone

Alain Krol
Membre du comité exécutif d'organisation

Simultanément congrès annuels des SEBBM et SFBBM, cette première rencontre conjointe s'est déroulée au Palais des Congrès de la Fira de Barcelona, à deux pas de la Plaça de Espanya. Jules Hoffmann, prix Nobel de Médecine ou Physiologie 2011, membre de l'Institut, Professeur à l'Université de Strasbourg, délivra la conférence d'ouverture sur l'immunité innée et ses mécanismes moléculaires chez la drosophile et l'homme. Une revue captivante d'une heure, narrante plus de vingt ans d'investigations. S'ensuivit la réception de bienvenue dans le majestueux Palau Nacional qui abrite le Musée d'art catalan.

Les matinées furent consacrées aux sessions plénières, les après-midis aux réunions des groupes thématiques communs à deux ou trois des Sociétés. Des "posters parties" conclurent les soirées du mardi et du mercredi.

Une demi-matinée était dédiée aux présentations par les lauréats des prix attribués par chaque Société. L'auditoire, nombreux, eut ainsi le plaisir d'écouter l'exposé didactique et marquant de Michaël Ryckelynck de Strasbourg, prix Maurice Nicloux 2017 de la SFBBM, sur le principe et les applications de la microfluidique.

Plusieurs "Keynote lectures" émaillèrent ce congrès. La plus enthousiasmante, à mon sens tout du moins, fut celle de Carlos Bustamante (UC-Berkeley). Il exposa comment un extraordinaire moteur moléculaire à cliquet effectue l'emballage de l'ADN des bactériophages de la série T.

Ce congrès a réuni 750 participants de 26 nationalités différentes. Saluons la haute tenue scientifique, la remarquable organisation matérielle dans un cadre de travail optimisé et, fait notable, la proportion très élevée de jeunes participants. Une première expérience réussie. Le souhait fut unanime pour qu'elle soit répétée.

Regard

sur la

Biochimie

BULLETIN DE LIAISON DE LA SOCIÉTÉ
FRANÇAISE DE BIOCHIMIE ET DE BIOLOGIE
MOLÉCULAIRE

Reconnue d'utilité publique

(décret du 27/4/1933)

45, rue des Saints Pères

75270 Paris cedex 06

Tél. 01 42 86 33 77

Fax 01 42 86 33 73

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION
Dominique Legrand

RÉDACTEUR EN CHEF
Alain Krol

RÉDACTEURS
Maria Foka
Eric Westhof

CRÉDIT PHOTO
Collections Ecole Polytechnique
/ J. Barande, Ph. Lavalie

www.sfbbm.fr
sfbbm@sfbbm.fr

APPEL À COTISATION

La SFBBM a besoin de vous. N'oubliez pas de régler votre cotisation 2018.

Elle vous donne droit à une déduction fiscale et vous permet d'assister à tarif réduit aux nombreuses manifestations scientifiques organisées par la Société.

Des bourses et des prix sont réservés aux jeunes chercheurs en réglant votre cotisation 2018. Le paiement par carte bancaire est possible.

Consultez www.sfbbm.fr

Scientifique

AMINOCRAFT : HISTOIRE D'UNE APPLICATION LUDIQUE POUR APPRENDRE LES ACIDES AMINÉS

Eve de Rosny et Véronique Rossi
Institut de Biologie Structurale - Université Grenoble Alpes
38000 Grenoble

Mémoriser les structures chimiques des acides aminés n'est pas une mince affaire, et pourtant il s'agit d'un impératif pour les étudiants des filières de biologie et de santé. Après de nombreuses années d'enseignement en biochimie à dessiner les acides aminés au tableau ou à les projeter sur un écran face à des étudiants inattentifs et distraits, nous avons cherché une solution pour apporter un peu de plaisir et d'efficacité dans cet apprentissage.



Notre cahier des charges tenait en quatre points :

- 1/ Favoriser la mémorisation par la manipulation « d'objets » ;
- 2/ Donner envie d'apprendre grâce au jeu ;
- 3/ Permettre aux étudiants d'exploiter utilement leurs petits temps d'attente (dans les transports, en interours etc.) ;
- 4/ Offrir un outil autonome qui ne nécessite pas l'utilisation d'autres ressources.

Si un développement « web » aurait été plus simple à mettre en œuvre au sein de l'UGA, nous n'avons pas retenu cette option car elle ne permettait pas de répondre à tous les critères, notamment celui du nomadisme. Nous avons donc choisi la solution d'une application mobile, pour Android et iOS, qui ne nécessite pas de connexion et peut être utilisée simplement et partout.

Pour être attractive au plus grand nombre, il nous paraissait important que l'application soit facile à appréhender sur le plan tactile mais aussi visuel. C'est pourquoi nous avons choisi une représentation 2D. Nous voulions

également apporter une progressivité dans l'apprentissage et avons donc introduit deux niveaux de difficulté : un premier niveau de reconnaissance de structures, via l'option quizz (*Figure 1*) et un niveau plus avancé de construction dans lequel des trames moléculaires doivent être remplies avec des groupements chimiques (*Figure 2*), ce dernier concept étant totalement novateur. Une bibliothèque a également été ajoutée, présentant la structure des acides aminés et leurs principales propriétés physicochimiques (*Figure 3*). Elle peut être consultée indépendamment ou en cours de partie pour obtenir de l'aide. Par ailleurs, toujours dans une idée de progression, chaque jeu est proposé sous deux modes : un mode « relax » qui permet de s'entraîner sans contrainte de temps et un mode « challenge » dans lequel le joueur peut se confronter à lui-même et aux autres. Dix questions sont posées, le temps de réponse est chronométré et aboutit à un score partageable entre les joueurs via les réseaux sociaux (*Figure 4*).

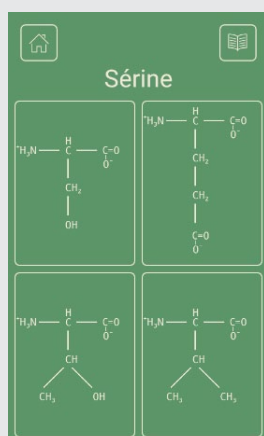


Figure 1.

Exemple de questions pour apprendre à reconnaître les différents acides aminés, accessible par le mode « Quiz »

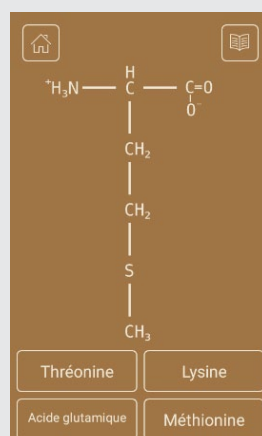
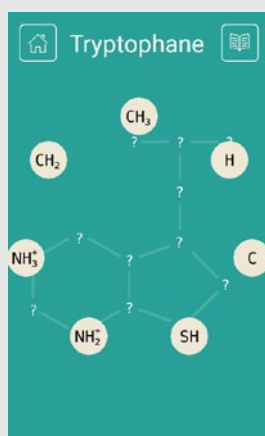


Figure 2.

Exemple de trame moléculaire à remplir avec des groupements chimiques, accessible par le mode « Construction »



Figure 3.

Exemple de fiche représentant la structure des acides aminés dans la bibliothèque

Le développement de l'application a été financé par la Région Auvergne Rhône-Alpes, après candidature à l'appel à projets UNR-RA (Université Numérique en Région Rhône-Alpes). Parmi les différentes sociétés démarchées, c'est le groupe grenoblois Curious qui a été sélectionné. Nous avons été convaincues par sa compétence mais aussi par son enthousiasme pour ce projet qui allie gameplay et apprentissages. Par ailleurs il a proposé un devis abordable par rapport aux concurrents. C'est un jeune diplômé du DUT des Métiers du Multimédia et de l'Internet à Grenoble qui a réalisé le projet. Il a pu l'adapter aux attentes de sa génération, notamment en termes d'ergonomie, de charte graphique ou de musique de fond.

Après quatre mois de développement, AminoCraft a été mise gratuitement à disposition du public. Elle est proposée en Français ou en Anglais selon la configuration de la langue du téléphone.

Depuis septembre nous avons commencé une campagne de publicité et envoyé des e-mails d'information auprès d'enseignants de L1 dans toutes les universités métropolitaines et d'outre-mer. A l'heure actuelle, plus d'un millier de téléchargements ont été effectués et nous avons reçu de nombreux messages positifs.

En conclusion de cet article, si vous appréciez cette application, n'hésitez pas à poster des commentaires sur les stores et surtout à relayer l'information auprès de vos connaissances françaises et étrangères, enseignants ou étudiants. C'est principalement grâce au bouche à oreille que l'application pourra être diffusée au plus grand nombre.

Pour télécharger l'application, il suffit d'aller sur les sites Google play ou App Store et de taper le mot clé AminoCraft.

Figure 4.

Dans le mode challenge, le score est donné par le temps de réponse aux 10 questions.

Article

Scientifique

LE JEU, À LA SOURCE DE L'APPRENTISSAGE

Eric Westhof
 Professeur émérite à l'Université de Strasbourg
 Membre de l'Académie des Sciences

“ *Le jeu est le travail de l'enfance*

J. Piaget.

”

François Jacob, dans son livre « Le jeu des possibles », a écrit que l'évolution fait du bricolage ; cette image, simple en apparence, aide à comprendre comment nos molécules évoluent, comment nous évoluons en tant qu'organismes vivants : les molécules du vivant n'inventent pas à chaque fois leur repliement dans l'espace et les façons de faire de la chimie et de la catalyse. En réalité, selon les circonstances, le hasard et la nécessité, l'évolution exploite ce qui existe déjà pour le transformer, le changer, l'affiner si besoin est. Tout comme un bricoleur dans son garage, ou un mécanicien dans un endroit reculé sans pièces de rechange à portée de main. Les merveilleux rouages de nos machines moléculaires, et le cerveau en fait partie, sont constitués d'assemblages hiérarchisés de modules variés et utilisés maintes fois dans des fonctions diverses et parfois inattendues.

Au-delà du fait que l'évolution darwinienne est au centre de la biologie humaine et de la biologie tout court, quel rapport y a-t-il avec l'éducation ? Parce que ces mêmes processus sont mis en œuvre dans toutes les actions pédagogiques où l'expérimentation et la démarche d'investigation sont au centre du dispositif, telles que celles développées par la fondation *La main à la pâte* et les *Maisons pour la science*. Parce que le jeu, avec ce qu'il comporte de hasard et de nécessité, est au centre de l'apprentissage et du développement cognitif. On oppose souvent jeu (frivole et gratuit) et travail (ardu et pénible). J'aimerais défendre, dans cette petite note, l'idée que le jeu est à la source des apprentissages, qu'il y est inextricablement lié, et qu'il est central pour générer le plaisir d'apprendre et surmonter les difficultés et accepter les exigences de tout travail.

C'est en jouant, c'est en expérimentant, que l'on apprend, que l'on découvre, que l'on dévoile, que l'on relie, que l'on structure le monde extérieur. Le jeu pousse à l'investigation et encourage la curiosité. Ensuite notre cerveau se prend au jeu et le jeu peut finalement devenir un travail et le travail un jeu. Et que le travail soit un jeu n'est pas uniquement valable pour les athlètes du tennis ou du rugby. C'est suite à de longs apprentissages, à des suites d'efforts personnels réguliers, à de nombreuses joutes, à l'acquisition d'automatismes, que ces athlètes parviennent à maîtriser et à contrôler leur force, leurs muscles, leurs jeux de jambes et la vitesse des balles. De même, notre cerveau attiré et fasciné par le jeu, a besoin d'efforts réguliers, d'apprentissages récurrents et de l'acquisition d'automatismes pour devenir plus efficace et plus performant. Ne dit-on pas que l'on joue de la musique ? Mais quelle astreinte régulière et quelle ascèse sont nécessaires pour en maîtriser suffisamment les éléments ! Le jeu est au cerveau ce que l'exercice sportif est au muscle. Les neuroscientifiques nous apprennent que gagner un jeu ou atteindre un objectif mobilise le même circuit neuronal, celui de la récompense (avec décharge de dopamine et renforcement des connections neuronales).

Jouer pour apprendre et apprendre en jouant. Le jeu aide à accepter l'effort, à surmonter les difficultés, à poursuivre malgré les échecs. Le jeu n'est pas que frivole ou léger même si, certes, tous les jeux n'ont pas la même valeur ou le même potentiel éducatif. Les singes ne sautent pas de branche en branche uniquement pour échapper aux prédateurs ou attraper des fruits ; il s'agit aussi de jeux et de détente. Mais, comme le dit un dicton japonais, même les singes tombent des arbres. A nouveau, c'est le jeu qui permet de surmonter l'échec, de relever le défi, d'apprendre de ses erreurs. De nombreux jeux existent, avec différents niveaux de jeu (purement ludique, avec imitation et simulation, avec des règles) adaptés à l'âge et à l'évolution et aux apprentissages visés. Le jeu est souvent associé à la compétition, à la confrontation et à la concurrence entre personnes et intérêts individuels. Mais les jeux, souvent spontanément, conduisent très vite aussi à d'autres apprentissages, tels que la coopération, l'argumentation, l'organisation, la mise en place de règles, en bref l'apprentissage de la démocratie.

Les vocations scientifiques sont précoces. Et dans la grande majorité des cas, le jeu en est l'origine. Pas nécessairement par le biais de la boîte du petit chimiste ou du parfait électricien. A ce stade, c'est quasiment acquis. Non, tout simplement en ramassant et en comparant des cailloux, ou en s'émerveillant devant la consistance d'une vinaigrette ou d'une mayonnaise obtenue à partir d'éléments ne possédant pas ces aspects extérieurs et qualités gustatives. Dès lors, ne pas étouffer mais plutôt promouvoir le goût du jeu chez les enfants, l'entretenir, l'orienter sans doute un peu. Certes, la compétition avec tablettes et autres jeux électroniques est forte. Mais, là aussi, de nouveaux outils et moyens pédagogiques, uniquement limités par notre imagination, sont ouverts et disponibles.

Plus proche de la biochimie et biologie moléculaire, la compétition en biologie synthétique iGEM (International Genetically Engineered Machine) connaît un succès foudroyant avec plus de 300 équipes venant de 30 pays en 2016. L'objectif de la compétition est de construire des systèmes biologiques simples, des « machines génétiques », à partir de pièces standard et interchangeables, appelées « bio-briques », et d'être capable de les exploiter dans des cellules vivantes. Déjà

depuis de nombreuses années, les compétitions CASP sur les prédictions de structures de protéines ont été un moteur puissant de développement de nouveaux outils de modélisation et de prédiction, et surtout de méthodes d'évaluation des résultats. Dans le domaine de la modélisation des structures d'ARN, nous avons mis en place un consortium de groupes de modélisation pour émuler les approches CASP dans le monde ARN, « RNA-Puzzles ». Là aussi, la compétition a fortement resserré les liens entre les équipes de modélisation et de cristallographes et a fortement contribué à la mise en place de logiciels de modélisation utilisables par tous et quasiment automatiques. Dans un livre intitulé « Le jeu » (« Das Spiel », Piper Verlag, Munich, 1975, non traduit), Manfred Eigen et Ruthild Winkler proposent un jeu de dés (avec un dé à quatre faces pour A, U, G, C) où, en suivant quelques règles (stérique, de complémentarité, et de coopérativité), les joueurs entrent en compétition pour replier une chaîne, composée de billes de quatre couleurs et disposées de manière aléatoire, en la structure en feuille de trèfle de l'ARN de transfert. Le dé est un « dé mutationnel » qui permet de muter la nature d'une base donnée en celle indiquée par le dé dans l'espoir de former une paire complémentaire. Au départ, chaque joueur

organise sa chaîne de billes en une structure présentant des paires de bases complémentaires. Une structure favorable de départ serait une épingle à cheveux avec seulement quelques paires présentes. Le gagnant est celui qui forme la structure en feuille de trèfle en le moindre nombre de coups. Récemment, dans cette suite d'idées, Rhiju Das à Stanford a lancé « Eterna », un site web ouvert où des milliers de joueurs peuvent replier des séquences d'ARN en une structure cible, le problème de repliement inverse (voir Lee, et al., RNA design rules from a massive open laboratory, Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 111 (2014) 2122–2127 et J. Mol. Biol. 428, 748 (2016)). Les solutions proposées sont évaluées en fonction de l'énergie libre calculée et de l'accord avec la structure cible.

Les potentiels du cerveau humain en créativité, adaptabilité, résilience et évolution sont phénoménaux. En ce sens, tout dogmatisme (par exemple pédagogique) le concernant reflète un manque de compréhension ou d'humilité intellectuelle. L'essence du jeu est « adogmatique », car le jeu est ancré dans l'aléatoire des interactions, et donc dans le tâtonnement, l'expérimentation, les essais, parfois hasardeux, et les erreurs, parfois salutaires.

Brève bibliographie

Un des premiers ouvrages constitués sur le jeu dans la société a été écrit par l'historien hollandais Johan Huizinga en 1938 « Homo ludens ». Pour lui, civilisation et culture ont comme origine le jeu. Toutefois, il n'aborde pas le rôle du jeu dans l'apprentissage chez l'enfant. De nos jours, plusieurs chercheurs se sont penchés, à la fois de manière théorique et expérimentale, sur le rôle du jeu dans l'apprentissage. Par exemple, sans être exhaustif, on peut citer R.M. Golinkoff et K. Hirsch-Pasek aux Etats-Unis, ou

D. Whitebread à l'université de Cambridge. La Fondation Lego a d'ailleurs récemment financé à l'université de Cambridge un « professeur de jeu dans l'éducation ». Un document très clair sur « L'importance du jeu dans le processus d'apprentissage » édité par l'IEN de la circonscription de La Tour du Pin est disponible sur internet. Des éléments éclairants sur la thématique générale de l'apprentissage sont développés dans « Les Grands Dossiers des sciences humaines n° 45 » (Décembre 2016/ Janvier-Février 2017).

DATES

À retenir !

BOURSES

ET AIDES AU VOYAGE

Seront envoyés en janvier-février 2018 les appels d'offre pour aides au voyage et bourses Jean-Pierre Ebel.

► Pour plus ample information, veuillez consulter www.sfbbm.fr



RÉUNION DU GROUPE THÉMATIQUE ENSEIGNEMENT

24 mai 2018 à Paris

► Plus d'information sur : www.sfbbm.fr



THE 43RD FEBS CONGRESS

7-12 juillet 2018 à Prague

► Dates limites et informations sur <https://2018.febscongress.org>



PRÉCÉDÉ PAR LE YOUNG SCIENTISTS' FORUM

les 4-7 juillet 2018

► Informations sur les bourses disponibles sur <https://2018.febscongress.org/ysf-welcome>

CONGRÈS

du Groupe Thématique
Protéolyse

15-17 octobre 2018
à La Grande Motte

CONGRÈS

du Groupe Thématique
SIFRARN

6-8 novembre 2018
à Nancy

Cotisation 2018

MADAME / MONSIEUR

NOM

PRÉNOM

ADRESSE PROFESSIONNELLE

Complète

ADRESSE PERSONNELLE

Complète

TÉLÉPHONE PROFESSIONNEL

COURRIEL

TÉLÉPHONE PERSONNEL

COURRIEL PERSONNEL

(indispensable pour la diffusion d'informations actualisées et la réception de Regard sur la Biochimie)

	personne physique *		personne morale**
	avant le 20/02/2018	après le 20/02/2018	
TARIF de base	70 €	80€	100 €
TARIFS réduits uniquement sur présentation d'un justificatif			
Jeune chercheur (- 35 ans)	35 €	40 €	60 €
Étudiant (- 30 ans) en master, doctorat	20 €	25 €	50 €
Retraité	45 €	50 €	

* Entourez le montant correspondant à votre cotisation.

** La cotisation personne morale s'applique au **membre qui fait acquitter sa cotisation par un organisme public ou privé par bon de commande, chèque ou virement.**La cotisation étant nominative, il est **important de mentionner le nom et prénom de la personne qui cotise.**

Règlement

- Chèque bancaire à l'ordre de la S.F.B.B.M.
- Bon de commande. N°SIRET : 784 281 818 00038
- Virement à la BANQUE POSTALE
IBAN : FR25 2004 1000 0101 7482 6J02 025
BIC : PSSTFRPPPAR

Merci d'envoyer au secrétariat de la SFBBM votre fiche de cotisation remplie, accompagnée de votre chèque règlement.

SFBBM - Centre Universitaire des Saints-Pères,
45 rue des Saints-Pères - 75270 Paris cedex 06
Tél. : +33 (0)1 42 86 33 77 - Fax : +33 (0)1 42 86 33 73
courriel: sfbbm@sfbbm.fr - site web : www.sfbbm.fr

**BIOCHEMISTRY FOREVER
PRAGUE 2018**

2018.FEBSCONGRESS.ORG



THE 43rd **FEBS CONGRESS**

**FEBS Young Scientists' Forum
Application Deadline**
January 21, 2018

**FEBS Bursary Application
Deadline**
March 8, 2018

Abstract Submission Deadline
March 8, 2018

**JULY 7–12, 2018
PRAGUE, CZECH REPUBLIC**

See you in Prague!

