



Communiqué iGEM PARIS, 18 novembre 2009

Quand le succès scientifique rime avec éthique

L'équipe d'iGEM Paris à nouveau primée au Concours international de Biologie Synthétique du Massachusetts Institute of Technology (MIT)

Pour la troisième année consécutive, l'équipe interdisciplinaire d'étudiants iGEM Paris a participé au concours international étudiant de biologie synthétique iGEM, dont le *Jamboree*, rassemblement final des équipes en compétition, s'est tenu du 31 Octobre au 2 novembre 2009 au MIT.

Pour sa sixième édition en 2009, le concours iGEM a été marqué par une très forte croissance de la participation réunissant 112 équipes issues du monde entier et rassemblant plus de 1700 participants à Boston.

Lors de la remise des prix, l'équipe iGEM Paris s'est distinguée par une **Médaille d'Or** pour le projet scientifique "*Message in a Bubble*" (cf annexe), et le **Prix spécial du jury pour les Approches Éthiques et Sociétales** («*Special prize for Best Human Practices Advance*») pour leur démarche.

Cette récompense vient souligner le travail original mené par l'équipe iGEM Paris sur la place de l'éthique et de l'humain dans les démarches scientifiques, technologiques et économiques de la biologie synthétique.

Un travail de fond quotidien a été effectué par l'ensemble des étudiants sur la pratique et les enjeux de la biologie synthétique: biosécurité, bio-sûreté, conséquences, sur le concept de «vie», des recherches sur la «vie artificielle», standardisation de la biologie, modèles économiques etc...

Animées par Sara Aguiton, une étudiante de l'École des Hautes Etudes en Sciences Sociales de Paris et membre de l'équipe, ces recherches et débats ont abouti à une enquête anthropologique du travail de l'équipe. Son rapport sociologique sur la biologie synthétique et les apports possibles des sciences sociales pour les scientifiques impliqués dans ce domaine ont été salués par le jury.

Ce prix spécial «*Best Human Practices Advance*» est partagé avec l'*Impérial Collège de Londres* pour leur travail sur la sécurité de transformations génétiques bactériennes.

Organisée par le Centre de Recherches Interdisciplinaires (CRI, hébergé par la Faculté de Médecine Paris Descartes), et soutenue depuis l'origine par la Fondation Bettencourt Schueller, l'équipe iGEM Paris avait déjà remporté en 2007, parmi 57 équipes, une Médaille d'Or et le Prix spécial de Recherche Fondamentale. En 2008, parmi 84 équipes, elle avait décroché une Médaille de Bronze.

Contacts presse

- Ariel Lindner, coordinateur iGEM Paris, tél 06 17 29 61 26, email ariel.lindner@inserm.fr
- Samuel Bottani, co-coordinateur iGEM Paris, tél 06.60.52.94.87, email samuel.bottani@univ-paris-diderot.fr
- Sara Aguiton, étudiante équipe iGEM Paris (sociologie), tél 06.60.60.07.57 email saguiton@igem-paris.org
- Christophe Chabbert, étudiant équipe iGEM Paris (mathématiques), tél 06.67.16.88.50 email chabbert@igem-paris.org

Sponsors

La participation de l'équipe française a été possible grâce au généreux soutien de la Fondation Bettencourt Schueller, ainsi qu'à la confiance renouvelée d'autres partenaires : la Faculté de Médecine de l'Université Paris Descartes, de l'Ambassade de France à Washington, de l'école des Mines ParisTech, du laboratoire U571 INSERM, de l'INRIA et des sociétés BioLabs et Echosens.

En savoir plus

Qu'est ce que la Biologie Synthétique?

Fondée sur des principes d'ingénierie, la biologie synthétique a pour objectif la conception et la réalisation de systèmes complexes fondés sur la biologie, et qui remplissent des fonctions n'existant pas dans la nature. Cette perspective d'ingénierie implique le développement de standards de constructions qui permettront de disposer d'un répertoire de composants biologiques pouvant s'assembler facilement les uns avec les autres pour l'assemblage des machines biologiques à la manière des composants standardisés de circuits électroniques. La construction d'unités complexes demande l'utilisation, encore inhabituelle en biologie, de modélisations mathématiques pour faire de la conception assistée par ordinateur (CAO) de systèmes biologiques.

Le concours International Genetically Engineered Machines (iGEM)

Organisée par le MIT (Massachusetts Institut of Technology), la compétition iGEM réunit depuis 2004 des équipes d'étudiants venant d'universités du monde entier pour inventer des systèmes biologiques synthétiques. iGEM s'est rapidement imposée comme un moyen ouvert, ludique et remarquablement efficace pour susciter chez les meilleurs étudiants biologistes, chimistes, informaticiens, physiciens ou ingénieurs, des vocations de chercheurs et d'entrepreneurs.

En stimulant l'inventivité et l'esprit d'équipe des étudiants, elle a suscité un foisonnement d'idées ambitieuses dont certaines ont donné lieu à des publications dans les plus grandes revues scientifiques mondiales comme *Nature*.

Enfin, en catalysant l'émergence de la biologie synthétique, iGEM participe à une véritable révolution dans la manière de pratiquer la biologie, qui fait la part belle à l'open-source et à la standardisation, et dont de nombreux scientifiques anticipent des retombées industrielles très significatives.

Site web : www.igem.org

iGEM 2009, 6 finalistes pour 112 équipes internationales

Se réunissant depuis le printemps et à plein temps durant l'été les équipes ont dû imaginer, concevoir, spécifier, construire et caractériser des systèmes biologiques artificiels faits de composants biologiques interchangeables. Présentés devant un jury international prestigieux au rassemblement mondial (Jamboree) du concours les projets couvrent une large diversité de développements biotechnologiques : des bactéries capables de changer de couleur pour fabriquer des biosenseurs d'environnements économiques (Cambridge, gagnant du Grand prix), des bactéries pour dépolluer facilement des eaux contaminées en métaux lourds, des vecteurs bactériens sûrs et économiques pour des molécules thérapeutiques, des cellules pour la production d'éthanol à partir de déchets de l'industrie laitières, ainsi que de nombreuses autres contributions de nature fondamentale dont celle de l'équipe parisienne.

Cette année les 6 finalistes étaient toutes des équipes européennes.

L'équipe iGEM Paris

Cette année a vu la troisième participation d'une équipe parisienne interdisciplinaire de 12 étudiants du niveau Licence 3 à Master 2 de différentes universités et grandes écoles (annexe Equipe).

Le projet conçu et porté par les étudiants a consisté dans la conception d'un nouveau moyen pour faire communiquer des bactéries entre elles de manière robuste et contrôlée (annexe Projet).

Le travail de l'équipe a étroitement mêlé théorie et expériences : des modèles mathématiques et biophysiques ont permis de raffiner et tester *in silico* différents aspects du système, qui au même temps était construit à la paillasse comme assemblage de composants génétiques réutilisables.

Dans un domaine très débattu pour ses enjeux sociétaux, l'équipe a mis en pratique au quotidien une démarche éthique de réflexion et d'investigation en associant au travail biotechnologique une étudiante de sciences sociales, Sara Aguiton, animant des débats quotidiens sur les enjeux éthiques du projet et de la biologie synthétique en général.

Site web : <http://2009.igem.org/Team:Paris>

Rapport *SynthEthics* disponible en ligne : http://2009.igem.org/Team:Paris/Ethics_overview



Message in a Bubble

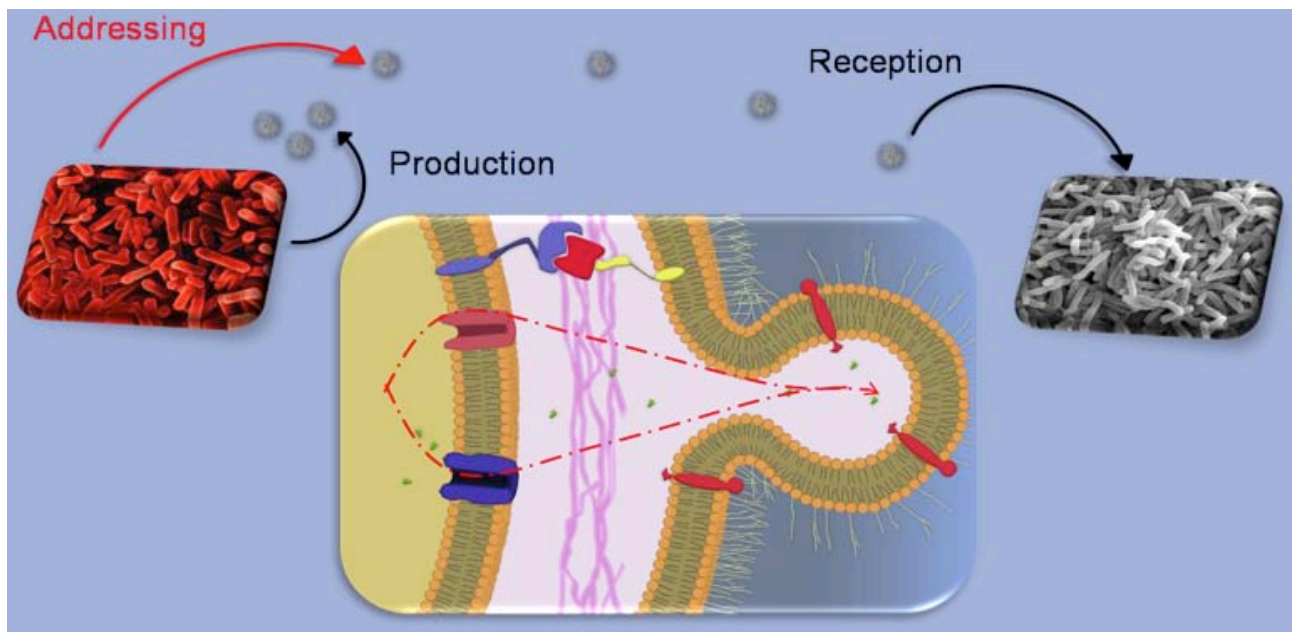
le projet scientifique de l'équipe iGEM Paris

Le projet a pour but de construire un nouveau canal de communication à longue distance entre bactéries par l'échange de quanta d'information.

Basé sur le transport de molécules entre cellules par des vésicules, ce système conçu par les étudiants et dont la plupart des éléments ont pu être construits durant l'été, est spécifique, modulaire, inductible en fonction de conditions souhaitées, configurable (plusieurs types de protéines de signal peuvent convenir) et robuste (le message).

Ce projet a impliqué de mettre sous contrôle la capacité de la membrane externe de la bactérie *E. coli* de produire des vésicules, de construire la production d'un message sous forme de protéines destinées à se retrouver dans les vésicules relâchées dans le milieu extracellulaire et enfin de concevoir un dispositif de réception capable de recevoir les vésicules et d'amplifier et traiter les signaux véhiculés.

Ce nouveau dispositif pourrait être à la base de nouveaux développements de biologie synthétique impliquant des organisations spatiales complexes de bactéries ou du partage de tâches entre bactéries ; assemblage au sein d'un circuit pouvant générer des répétitions périodiques de son fonctionnement.



*Figure 1 : Illustration du système développé. La capacité naturelle des cellules *E. coli* de produire des vésicules (les messagers) est optimisée, mise sous le contrôle d'inducteurs chimiques externes actionnables par un opérateur (Production). Des protéines spécifiques destinées à transmettre un signal sont produites dans la cellule émettrice. Un système d'adressage permet d'orienter les protéines de message vers la membrane externe avec un timing optimal pour leur inclusion dans les vésicules messagers (Addressing). D'autres cellules peuvent être dotées du dispositif de réception capable de recueillir, d'amplifier et de traiter les protéines messages véhiculés par des vésicules messagères arrivantes.*

L'équipe iGEM Paris



L'équipe a été accueillie au sein du Centre de Recherches Interdisciplinaires (*Faculté de Médecine de l'Université Paris Descartes*), qui héberge le programme du Master Recherche *Approches Interdisciplinaires du Vivant (AIV)*, dont certains membres de l'équipe sont issus, et l'Ecole Doctorale 474 *Frontières du Vivant - Programme Liliane Bettencourt*. Le CRI, dont François Taddei est le directeur, a pour mission de créer et soutenir la création de projets interdisciplinaires d'étudiants et de chercheurs d'horizons variés : c'est dans ce cadre que fut initié et animé par des étudiants l'atelier scientifique SynBioSys sur la Biologie synthétique et systémique à l'origine de la création d'une équipe iGEM Paris.

L'équipe est composée d'étudiants issus de différents établissements de formation supérieure et attirés par l'esprit d'ouverture et responsabilisation proposé par le CRI. L'apprentissage du travail commun en équipe, au delà des origines sociales et disciplinaires, est ainsi un élément à part entière de l'expérience vécue au sein du projet.

Les étudiants

Sara Aguiton, Sociologie, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales

Christophe Chabbert, Mathématiques, Ecole des Mines ParisTech

Caroline Loy, Biologie, Master 1 Approches Interdisciplinaires du Vivant, Univ. Paris Diderot

Guillaume Beauclair, Biologie, Univ. Paris Diderot

Romain Bodinier, Biologie, Univ. technologique de Compiègne

Soufiane Boumahdi, Biochimie, INSA Lyon

Vicard Du, Master 1 Approches Interdisciplinaires du Vivant, Univ. Paris Diderot

Pierre Escamilla, Mathématiques, Supelec

Sylvain Hélas-Othenin, Chimie, Master 2 Approches Interdisciplinaires du Vivant, Ecole Normale Supérieure

Luc Malfondet, Physique, Master 2 Approches Interdisciplinaires du Vivant, Univ. Paris Diderot

Charlotte Olivier, Biologie, Magistère Européen de Génétique, Univ. Paris Diderot / Paris Descartes

Christophe Richard, Bioinformatique, Master 2 Approches Interdisciplinaires du Vivant, Univ. Paris Descartes

Les encadrants

Ariel Lindner, Univ. Paris Descartes, Inserm, responsable Master Approches Interdisciplinaires du Vivant (coordinateur)

Samuel Bottani, Univ. Paris Diderot, directeur des études ED Frontières du Vivant Programme Liliane Bettencourt (co-coordinateur)

Grégory Batt, INRIA Rocquencourt

François Le Fèvre, Genoscope, CEA

Guillaume Cambray, post-doc, Institut Pasteur

Les conseillers

David Bikard, doctorant ED Frontières du Vivant Programme Liliane Bettencourt, Institut Pasteur

Fanny Caffin, doctorante, Univ. Paris 11

Benoît d'Hayer, pharmacien, Univ. Paris Descartes

Yann Le Cunff, doctorant ED Frontières du Vivant Programme Liliane Bettencourt, Univ. Paris Diderot

<http://2009.igem.org/Team:Paris>

L'équipe iGEM Paris au Jamboree à Boston



photo iGEM and David Appleyard

La présentation finale au MIT, dimanche 1er novembre 2009

