



SynbiCITE

Défi

Améliorer la reproductibilité des données issues des systèmes d'ingénierie biologique pour transformer les idées et les résultats des recherches en opportunités commerciales.

Un nouvel écosystème pour commercialiser la recherche biologique

L'analyse statistique confère de la rigueur aux recherches de pointe menées au SynbiCITE, incubateur spécialisé dans la biologie de synthèse au sein de l'Imperial College de Londres.

Dans le milieu universitaire, les lignes sont de plus en plus floues entre les différentes disciplines scientifiques. Cette interdisciplinarité a dernièrement donné naissance à la biologie de synthèse, située à la croisée de la biologie, de la chimie et de l'ingénierie. La biologie de synthèse transforme radicalement notre façon de concevoir les systèmes biologiques. Débordant du cadre de la recherche universitaire, elle aboutit aujourd'hui à la création de nouveaux produits et services dont les applications sont industrielles, technologiques et biomédicales. Équivalent actuel de la biologie moléculaire il y a quarante ans, elle provoque une nouvelle vague d'innovations biologiques appliquées, favorisant le développement d'une économie scientifique moderne.

Créé en 2013 au Royaume-Uni avec un financement de 28 millions de livres (31,4 millions d'euros) provenant de partenaires gouvernementaux, privés et universitaires, le SynbiCITE -incubateur dédié à la biologie de synthèse - cherche à établir un pont entre la recherche biologique émergente et les opportunités commerciales. Les principales installations de cette organisation se trouvent dans l'institut de recherche London DNA Foundry, au sein de l'Imperial College. Les scientifiques y bénéficient d'un matériel robotique d'avant-garde pour effectuer l'intégralité des tâches de conception, construction et validation de leurs constructions géniques. Outre l'accès à ce matériel, l'institut propose des programmes de formation et des actions de parrainage et de soutien à l'ingénierie et la commercialisation, prodigués par un personnel aux compétences diverses et variées.

Les compétences sont également présentes au plus haut niveau : multi-entrepreneur, Stephen Chambers, PDG d'Imperial College SynbiCITE, est titulaire d'un doctorat en biologie moléculaire, d'une maîtrise en bioingénierie et d'une licence en biochimie. À l'Imperial College, il dirige également l'équipe pédagogique chargée de former les entrepreneurs dans le cadre du programme Lean LaunchPad dédié à la biologie de synthèse. Il promeut en outre la recherche pour faire progresser le génie biologique à travers l'automatisation et les plans d'expérience (DOE, Design of Experiments). Ce précieux apport s'accompagne d'une vision d'entrepreneur qui maintient SynbiCITE au premier rang de la commercialisation du génie biologique.

Du biologiste à l'entrepreneur, en passant par le concepteur

La biologie de synthèse marque un tournant dans les méthodes biologiques. « Aujourd'hui, les biologistes ne sont plus des scientifiques qui manipulent des tubes à essai dans un laboratoire. Ils s'apparentent désormais plus à des concepteurs », explique Stephen Chambers. « Avant tout, ces biologistes, ou concepteurs, programment des organismes en modifiant leur ADN pour créer des choses. » Valider et déployer ces expériences peut toutefois s'avérer compliqué et nécessiter un matériel coûteux et un budget bien supérieur à celui de la plupart des startups et PME.

« C'est là qu'intervient l'institut London DNA Foundry, en offrant un espace de création aux chercheurs en biologie de synthèse », poursuit Stephen Chambers. « Grâce à l'institut, ils peuvent construire et tester rapidement un prototype pour vérifier s'il fonctionne, sans investir des sommes importantes. » Les ingénieurs de l'institut travaillent aux côtés des « concepteurs » pour mettre en œuvre leurs idées, en les aidant à élaborer un processus ou prototype reproductible, systématique et plus rapide. Une fois que leur prototype fonctionne, les biologistes peuvent démontrer de façon plus claire la viabilité de leurs résultats aux investisseurs, pour attirer des capitaux et développer une infrastructure évolutive.

Le rôle de l'institut London DNA Foundry s'est renforcé avec l'activité accrue des startups favorisant l'innovation dans la biologie de synthèse. Auparavant, les technologies développées dans les universités aboutissaient à la création de nouvelles entreprises. « Les personnes impliquées étaient généralement des directeurs de département, des professeurs, etc. », précise Stephen Chambers. Ces entreprises dérivées étaient accompagnées et soutenues par les universités. « Nous observons aujourd'hui, en particulier dans le



La visualisation est vraiment d'une grande aide. Elle est essentielle. Les scientifiques peuvent visualiser leurs expériences et les comprendre.

Stephen Chambers, PDG



secteur de la biologie de synthèse, une multiplication des startups, toujours fondées par des membres du personnel universitaire, mais aussi par des étudiants et des diplômés, qui n'obtiennent plus les brevets technologiques auprès des universités. Ces startups, qui ne bénéficient pas du même soutien ni des mêmes ressources que les structures dérivées des universités, sont les entreprises qui affluent vers l'institut.

Prôner la reproductibilité

Des expériences bien conçues et reproductibles sont un gage de qualité constante et de réussite, voire d'homologation réglementaire. « En nous développant, nous misons beaucoup sur la qualité par la conception (...). Tout l'enjeu réside dans la confiance que nous plaçons dans les données et dans leur rigueur. C'est la condition pour convaincre nos interlocuteurs que ce que nous leur présentons est bien réel », souligne Stephen Chambers.

La biologie est un processus complexe. Une multitude de facteurs interviennent dans le déroulement des expériences, rendant parfois difficile l'identification de l'origine des problèmes et la reproduction des résultats. Les biologistes manquent souvent de connaissances en statistiques ou d'éléments prévisionnels pour adopter d'emblée une approche de qualité par la conception. Ils sont donc contraints d'appuyer la conception de leurs expériences sur leurs suppositions les plus plausibles.

En tant que PDG de SynbiCITE, Stephen Chambers prône l'importance des statistiques auprès des biologistes et des ingénieurs, pour avoir lui-même découvert leur apport lorsqu'il travaillait au laboratoire. Il sait néanmoins parfaitement que tous les scientifiques ne maîtrisent pas des outils solides d'analyse statistique ou ne s'y intéressent pas. « Lorsque nous introduisons des statistiques dans un processus biologique, nous rencontrons au début une résistance », explique-t-il. « Les biologistes n'apprécient guère les contraintes liées aux plans d'expérience. Mais lorsqu'ils voient les résultats, ils commencent à y croire. »

JMP propose un ensemble d'outils statistiques accessible aux biologistes novices en la matière, mais qui fournit néanmoins de puissantes fonctions d'analyse et de visualisation. Assistés de l'équipe de l'institut London DNA Foundry, les biologistes apprennent à utiliser JMP en

quelques jours. Ils peuvent ensuite construire leurs recherches en s'appuyant sur des méthodologies standardisées pour obtenir le type et la qualité de résultats nécessaires au développement de leurs nouveaux projets.

De plus, grâce à la souplesse et aux fonctionnalités de visualisation de JMP, ils comprennent ce qu'il advient de leurs données et ajustent rapidement les modèles sur la base des nouvelles conclusions. « La visualisation est vraiment d'une grande aide. Elle est essentielle », constate Stephen Chambers. « Les scientifiques peuvent visualiser leurs expériences et les comprendre. » Aux biologistes néophytes en matière de plans d'expérience et autres techniques statistiques, JMP offre des outils permettant de donner vie à leurs idées et d'en démontrer le potentiel aux investisseurs.

Faire évoluer les comportements

S'il existe des réticences compréhensibles face à certaines de ces innovations biologiques – comme la dissémination d'organismes génétiquement modifiés –, renforcer la rigueur scientifique et la reproductibilité de la recherche dans le domaine de la biologie de synthèse ne peut qu'aider à faire évoluer les comportements. Avec la commercialisation de nouveaux produits, il est encore plus prometteur de constater que les partisans de la biologie de synthèse peuvent apporter des solutions réelles à des problèmes graves. « Par exemple, la récente homologation de la nouvelle thérapie génique Kymriah de Novartis – thérapie CAR T-cell qui traite la leucémie chez l'enfant – transforme notre façon de traiter le cancer. Nous disposons à présent de produits réels à montrer aux gens. » Ces témoignages contribuent à renforcer la confiance des consommateurs et des investisseurs.

Depuis leur création, SynbiCITE et l'institut London DNA Foundry ont enregistré un important retour sur investissement. Les fonds publics dont ils ont bénéficié ont produit des avantages économiques : transformation des résultats des recherches, création de startups et d'emplois, et investissements privés dans des laboratoires de biologie de synthèse. SynbiCITE va désormais se tourner de plus en plus vers des partenaires et des clients du secteur privé, de toute envergure, désireux de tirer parti de l'offre de biologie de synthèse proposée par l'institut London DNA Foundry.

Solution

SynbiCITE utilise JMP pour systématiser l'approche expérimentale et aider ainsi les chercheurs à obtenir la qualité de données nécessaire pour valider et diffuser des applications commerciales qui fonctionnent.

Résultats

De nouveaux produits et services sont commercialisés. Ces succès ont permis de créer des entreprises et des emplois, et d'obtenir le retour sur investissement des fonds publics.

Pour contacter votre représentant JMP local, consultez le site Web : jmp.com/fr_fr/about/contact



SAS et tous les autres noms de service ou de produit de SAS Institute Inc. sont des marques ou des marques déposées de SAS Institute Inc. aux États-Unis et dans d'autres pays. ® désigne une marque déposée aux États-Unis. Les autres marques et noms de produit sont la propriété de leurs sociétés respectives. Copyright © 2018, SAS Institute Inc. Tous droits réservés. 109473_G73464.0418

Les résultats exposés dans le présent document se rapportent aux situations, aux modèles métier, aux données et aux environnements informatiques y étant décrits. L'expérience de chaque client SAS étant unique et reposant sur des variables métier et techniques, il convient de considérer les présentes déclarations comme singulières. Les économies, résultats et performances réels dépendent des configurations et conditions côté client. SAS ne peut garantir des résultats similaires à chaque client. Les seules garanties relatives aux services et produits SAS sont celles exposées dans le contrat écrit associé. Aucune mention figurant dans le présent document ne peut être considérée comme une garantie supplémentaire. Les témoignages des clients s'inscrivent dans le cadre d'un accord contractuel ou d'une série de projets ayant abouti suite à l'implémentation réussie des logiciels SAS.