

Le biohacking ou la science pour tous

Des laboratoires communautaires et ouverts à tous poussent aux quatre coins du monde. Des expériences parfois de haut niveau y sont réalisées. Reportage au cœur d'une plate-forme vaudoise

Bertrand Beauté

Chemin de Closel, à Renens. La ruelle discrète sépare les voies de chemin de fer d'une friche industrielle. Passé la porte du numéro 5 de la rue, on entre dans un hall désert. Les locaux semblent en rénovation, même si plus aucun ouvrier ne s'affaire à cette heure tardive. L'ascenseur défraîchi nous amène au deuxième étage où l'atmosphère change radicalement. Un vaste open space flambant neuf s'ouvre devant nos yeux. De l'autre côté, une porte en verre où s'affiche un logo: Hackuarium. Le nom annonce la couleur: ici des hackers ont remplacé les poissons dans le bocal. «Hackuarium est un laboratoire communautaire où n'importe qui peut venir faire des expériences scientifiques, explique Rachel Aronoff, coprésidente d'Hackuarium. Bref, c'est la science ouverte à tous et non plus seulement aux seuls scientifiques.» Actuellement, l'association compte une cinquantaine de membres après trois ans d'existence. La science pour tous reste donc plutôt élitiste, mais le mouvement prend de l'ampleur.

Du matériel de récupération

Baptisé «biohacking», le phénomène des laboratoires communautaires n'est pas nouveau. Né aux Etats-Unis à la fin des années 2000, il a essaimé un peu partout dans le monde (*lire ci-dessous*). A Renens donc, mais aussi à Paris, Berlin ou Los Angeles. Avec toujours le même mot d'ordre: *Do it yourself Biology* (DIYbio), en d'autres termes: faire de la biologie soi-même, en dehors de tout cadre académique ou commercial. Certains de ces labs alternatifs se sont installés dans des hangars, des squats ou, comme ici à Renens, dans d'anciennes friches industrielles. Sans parler des apprentis savants se revendiquant DIYbio qui bricolent l'ADN dans leur garage. «Beaucoup de personnes en Suisse romande et ailleurs ont des projets, des envies ou sont simplement

curieux, explique Anne-Laure Pittet, membre du comité de l'association. Mais ils ne disposent pas des connaissances, du matériel ou d'un lieu pour mettre leurs désirs en pratique. Hackuarium leur donne cette opportunité.»

A l'intérieur du laboratoire règne un joyeux bazar. Sur les paillasse s'entassent pêle-mêle pipettes, boîtes de Pétri ou microscopes. Au-dessus, d'énormes cartons de matériels sont empilés. D'où viennent-ils? «Nous n'achetons rien. Tout notre matériel est de seconde main. Nous le récupérons auprès d'entreprises, d'institutions ou de laboratoires de la région, explique Anne-Laure Pittet. Ils jettent tellement de choses que nous n'avons aucun mal à nous équiper.» D'autres instruments sont faits maison, comme la pompe à vide, qui a été réalisée à partir d'un tire-lait. Une partie du laboratoire obtiendra très prochainement le label PI, qui permettra la manipulation de souches bactériennes avec de l'ADN special, afin de les rendre bioluminescentes, par exemple.

Du rêve dans des tubes à essais

Comme tous les mercredi, c'est jour de portes ouvertes chez Hackuarium. Trois étudiants de la HEAD visitent pour la première fois les installations. «Cool, il y a plein de choses, se réjouit l'un d'eux, sous le regard bienveillant de la coprésidente. Comment fait-on pour devenir membre?» «Il faut d'abord venir quelques mercredis soir aux portes ouvertes afin de voir comment fonctionne le labo, répond Rachel Aronoff. Ensuite, il faut adhérer aux valeurs d'Hackuarium et payer une cotisation mensuelle de 20 francs. Cela donne accès au laboratoire 24 heures sur 24.»

Dans ce lieu de science participative se croisent des biologistes bidouilleurs, des ingénieurs inventeurs, des étudiants visionnaires et même de simples curieux, dont la plupart se revendiquent «biohackers». «Être hacker, c'est une philosophie», précise Rachel Aronoff. Cela signifie que tout ce que nous développons est ouvert et partagé. Autant les connais-

ces, les technologies que les produits.» Des tubes à essai remplis d'utopie hippie en somme. «Notre indépendance nous permet de développer des idées folles qui n'auraient jamais été prises au sérieux ni financées par la science institutionnelle», s'enthousiasme Gianpaolo Rando, membre du board d'Hackuarium.

La démarche peut sembler illusoire et fait d'ailleurs sourire un professeur de biologie de l'Université de Genève: «Je ne pense pas grand-chose de ces labs communautaires. Qu'ils fassent joujou avec des pipettes s'ils le souhaitent, mais n'imaginez pas une seconde qu'ils vont trouver un remède contre le cancer. La recherche scientifique demande un peu plus que de l'enthousiasme.» Les choses ne sont cependant pas aussi simples. Avec la démocratisation du génie génétique et l'aide d'Internet, il est désormais possible de modifier le génome d'une bactérie dans sa cuisine pour quelques centaines de dollars (*lire ci-contre*).

Etudier la bière au nom de la science

L'exemple de Gianpaolo Rando est parlant. Biologiste de formation, ce chercheur à l'Université de Genève souhaitait simplifier les techniques de test ADN. «Mais personne n'était disposé à financer mes travaux, sourit le chercheur. J'ai donc commencé à travailler par plaisir sur ce sujet dans le laboratoire d'Hackuarium.» Le projet prend d'abord la forme farfelue d'un dépisteur de bière, baptisé *Beer Decoded*. «Il s'agissait de référencer l'ADN de bières du monde entier et ainsi mettre en évidence leurs similitudes et différences», raconte Gianpaolo Rando. Au départ, l'idée de la bière c'était pour s'amuser. Mais une grande brasserie nous a contactés pour savoir si notre invention pouvait lui permettre de distinguer ses produits de leurs contrefaçons.»

Finalement, le deal ne se fera pas, «mais nous avons alors compris qu'il y avait un business potentiel derrière notre idée», précise Gianpaolo. En 2016, il fonde avec l'entrepreneur Briji Sahi, Swis-DeCode. La start-up commercialise un

test ADN permettant de détecter la présence de porc dans un aliment, sans avoir recours à un équipement de laboratoire sophistiqué. «Cela ressemble à un test de grossesse», poursuit Gianpaolo. Et c'est aussi simple: un trait, pas de trace de porc. Deux traits, l'aliment est contaminé. L'instrument n'est pas dédié au consommateur, mais plutôt à l'industrie. «Avec les scandales alimentaires qui se multiplient, le potentiel de cette technologie peut être énorme, souligne Gianpaolo Rando. Et tout cela n'aurait pas vu le jour sans Hackuarium. L'academia est une cage verticale où la connaissance va du haut vers le bas et où chacun possède une expertise bien définie. Ici, nous copions le coworking. Il n'y a pas de hiérarchie, nous fonctionnons en mode horizontal.»

Avec des maîtres mots comme interdisciplinarité et partage de connaissances, pas étonnant de trouver dans le laboratoire rennais des projets divers et variés. «Ici, nous avons des abat-jour de lampe fabriqués avec des mycelles de champignon», présente Rachel Aronoff. Cela n'a pas marché parce qu'il se désagrège naturellement avec le temps, mais Ikea travaille sur le même procédé pour remplacer le polystyrène de ses emballages. Nous avons également des étudiants de l'EPFL qui construisent un rover – un véhicule motorisé – qui a déjà réalisé des expériences scientifiques au pôle Sud.»

Des projets fous, dont beaucoup n'aboutissent à rien, quand d'autres deviendront des start-up à succès. Mais n'existe-t-il pas un risque à laisser n'importe qui jouer au savant fou? «Les gens qui viennent chez Hackuarium signent une charte et s'engagent à respecter la loi, rassure Anne-Laure Pittet. Avec les nouvelles technologies n'importe qui ou presque peut manipuler de l'ADN. Mais acheter une souche Ebola, par exemple, est très difficile. Nous ne pouvons pas créer de monstre ici.»

Plus d'information:
<http://wiki.hackuarium.ch>



De haut en bas et de gauche à droite: dans la salle de réunion de l'association Hackuarium, Rachel Aronoff, coprésidente de l'association, et Anne-Laure Pittet, membre du comité, explique à des étudiants le fonctionnement du laboratoire communautaire. Dans le labo, un biohacker réalise ses expériences. Au-dessus des paillasse s'entassent le matériel de secondes mains. Sur les vitres des hottes stériles sont écrites les recommandations et règles à respecter. OLIVIER VOGELSIANG

Interview

«Le biohacking possède un potentiel très intéressant»

Le XXI^e siècle sera-t-il celui de la science participative? Bruno Strasser, biologiste et historien des sciences à l'UNIGE, suit de très près ce mouvement. Son projet «La montée des sciences citoyennes» a reçu en 2015 un subside de 1,5 million de francs du Fonds national suisse de la recherche scientifique et les risques des laboratoires alternatifs et autres mouvements participatifs dans les sciences.

Pourquoi tant de labs communautaires se créent?

«L'exclusion du public de la recherche scientifique est finalement assez récente. Elle remonte au début du XXI^e siècle, avec la professionnalisation des



Bruno Strasser
Biologiste et historien des sciences à l'UNIGE

Mais quel serait l'intérêt de rendre les labs au peuple?

La première raison avancée par DIYbio est que la science doit servir les intérêts du peuple et non ceux des entreprises ou des Etats. Il s'agit d'un argument légitime et même salutaire. Prenons un exemple: à chaque fois que le brevet sur l'insuline tombe dans la sphère publique, l'industrie pharmaceutique sort une nouvelle molécule légèrement plus efficace et arrête la commercialisation de la première. Résultat: l'insuline reste toujours incroyablement chère. Le projet *Open Insulin*, développé par des biohackers, vise à casser ce monopole en développant une molécule open source et bon marché, qui rendrait ce traitement accessible à tous les diabétiques.

C'est donc un mouvement contestataire et libertaire...

Oui, mais il cache certains paradoxes. D'un côté, les biohackers ont un discours très «hippie» et prônent une recherche ouverte, sans brevet et accessible à tous. De l'autre, ils ont aussi une démarche très libérale avec la création de nombreuses start-up. C'est un peu à l'image de ce qui s'est passé dans l'informatique au cours des années 1980. Bill Gates ou Steve Jobs tenaient alors un discours contestataire...

Ces apprentis sorciers jouent avec le vivant. Est-ce un risque?

La technologie CRISPR change la donne en facilitant les manipulations génétiques. Théoriquement, il existe donc le ris-

que de voir quelqu'un créer un virus mortel dans sa cuisine (*lire ci-contre*). Au départ, le FBI avait même infiltré des laboratoires communautaires. Mais le mouvement DIYbio se révèle extrêmement transparent sur ses activités et très mobilisé sur les questions éthiques. La possibilité du bioterrorisme DIY ne m'empêche donc pas de dormir. Pour moi, le principal risque vient du fait que ce mouvement cultive la promesse qu'il existe une solution technologique à tous les problèmes. Une illusion inquiétante qui ressemble au techno-enthousiasme des années 1950.

Scientifiquement, quelque chose d'intéressant peut-il sortir de ces labs?

Il y a un grand potentiel et déjà certaines réussites. Après Fukushima, par exemple, des hackers ont mis en place un suivi de la radioactivité avec des compteurs Geiger low cost utilisés par des citoyens. Et ils ont produit une carte de la radioactivité bien meilleure que celle de l'Etat.

Une façon aussi de remettre en cause les chercheurs établis...

C'est un autre paradoxe. Aux Etats-Unis, les républicains retiennent la dimension populiste de ce mouvement, qu'ils perçoivent comme une critique des experts. C'est une tendance inquiétante et il faut trouver un équilibre entre participation publique et recours aux experts. **BE.B.**

Sécurité

Biohackers: une véritable menace terroriste?

Cela ne ressemble en rien au coffret expériences scientifiques que mes parents m'avaient offert pour mes huit ans. La boîte contenait alors un microscope et des lamelles pour observer une goutte de sang ou un peu de terre, sous la lunette binoculaire. En Sus, quelques colorants mais rien de bien dangereux. Aujourd'hui, il suffit de surfer sur Internet quelques instants pour commander et recevoir une malette Bento lab – un minuscule laboratoire permettant d'extraire et d'analyser de l'ADN d'un échantillon – ou même un kit Crisp. C'est cette dernière technologie qui inquiète particulièrement les autorités. Sorte de ciseau moléculaire,



Sur le site TheOndin, par exemple, un kit Crisp est facturé 159 dollars. theondin.com

Crispr permet très simplement de modifier l'ADN d'un organisme, qu'il s'agisse d'une plante, d'un animal ou d'une bactérie. Vendu 159 dollars, le kit Crisp de The Ondin, par exemple, permet ainsi à tout un chacun de rendre *Escherichia coli* – une bactérie intestinale livrée avec le matériel – résistante à un antibiotique. De quoi inquiéter les autorités s'il venait l'idée à quelqu'un de modifier le génome d'Ebola pour rendre ce virus encore plus meurtrier. En 2016, James R. Clapper, qui était à l'époque directeur du renseignement américain, a décidé de classer les nouveaux outils d'édition du génome parmi les «armes de destruction massive». S'il

n'était pas nommé cité, le système Crisp était clairement dans sa ligne de mire. «Crispr est un outil extrêmement puissant qui change la donne et représente un risque, notamment terroriste», souligne Bruno Strasser, biologiste et historien des sciences à l'UNIGE. Mais les technologies existaient déjà avant et elles ne sont pas le point limitant. Evidemment, vous pouvez modifier une bactérie dans votre cuisine. Mais si vous souhaitez faire quelque chose de vraiment dangereux, quelqu'un va forcément s'en apercevoir. On ne peut pas commander une souche Ebola sur Internet comme on achète des chaussures.» **BE.B.**

Coopération

La science pour la paix

Est si la science pouvait devenir un instrument pour promouvoir la paix dans le monde? Du 3 au 14 septembre 2017 se tient une école un peu particulière à Cluny en Bourgogne. Elle est organisée par trois chercheurs, un Israélien, un Egyptien et un Français. «Dans le cadre du projet *NeuroBridges*, nous avons sélectionné parmi 70 candidatures 27 doctorants ou post-doctorants venant d'Israël, de Palestine, d'Egypte, d'Irak, d'Iran, de Syrie et d'Europe», raconte David Hansel, directeur de recherche au CNRS. L'objectif est de créer une communauté de jeunes chercheurs qui viennent d'horizons très différents – voire de zones en conflit – afin qu'ils se parlent et travaillent ensemble autour de

la science.» Si la politique n'est pas au cœur des discussions, elle n'est jamais très loin. «Au départ, nous étions inquiets, reconnaît David Hansel. Mais tout se passe très bien.» Encadré par sept enseignants et trois assistants, les jeunes chercheurs vont travailler pendant onze jours sur des mini-projets de recherche. «Il ne s'agit pas de faire du paternalisme et de diffuser de la «bonne science», souligne David Hansel. Nous faisons ça pour rapprocher les peuples autour de l'objectif commun que constitue la recherche scientifique. Au final, le plus dur a été d'obtenir des visas pour tous ces étudiants. Certains doivent garder l'anonymat par peur des représailles lorsqu'ils rentreront dans leur pays.» **BE.B.**

