

# OMPI MAGAZINE

AVRIL 2017

N° 2



L'avenir selon Fraunhofer

p.8



Des brevets pour l'humanité:  
pour une vie meilleure dans le  
monde entier

p. 15



L'information en matière de brevets  
facilite la collecte des eaux de  
pluie en Zambie

p.20

Qui sera le maître de  
l'outil de génie génétique  
CRISPR – Cas9?

p. 26





Chaque jour, des personnes ordinaires créent des choses extraordinaires pour rendre notre monde meilleur. Leurs innovations prennent de multiples formes, de la plus banale à la plus miraculeuse. Qu'elle porte sur de nouveaux médicaments ou matériaux, sur des variétés végétales améliorées ou sur des moyens de communication, l'innovation rend notre vie plus saine, plus sûre et plus confortable.

L'innovation est une force humaine sans limite. Elle part d'un problème pour aboutir au progrès. Elle repousse les limites du possible, créant de nouvelles possibilités sans précédent.

Cette édition spéciale du Magazine de l'OMPI présente toute une série d'exemples illustrant le rôle catalyseur que joue la propriété intellectuelle pour soutenir l'innovation dans différents secteurs de l'économie et dans différentes régions du monde.

Pour plus d'informations sur la Journée mondiale de la propriété intellectuelle, suivez-nous sur Twitter (#worldipday) et rejoignez-nous sur Facebook ([www.facebook.com/worldipday](http://www.facebook.com/worldipday)).

# Table des matières

|    |   |
|----|---|
| 2  | La face cachée de l'histoire de l'innovation dans le domaine biopharmaceutique                  |
| 8  | L'avenir selon Fraunhofer   |
| 15 | Des brevets pour l'humanité : pour une vie meilleure dans le monde entier                       |
| 20 | L'information en matière de brevets facilite la collecte des eaux de pluie en Zambie            |
| 26 | <b>Au tribunal :</b><br>Qui sera le maître de l'outil de génie génétique CRISPR – Cas9?         |
| 33 | Apporter des solutions innovantes à des problèmes universels : la quête d'une inventrice turque |
| 38 | Stimuler la recherche appliquée au Pérou  |
| 45 | Numérisation de l'industrie chimique de Singapour : un Internet industriel des objets           |

## Remerciements :

|    |  |
|----|--|
| 2  | <b>Marco Aleman</b> , Division du droit des brevets, OMPI  |
| 8  | <b>Claus Matthes</b> , Département des affaires juridiques et internationales du PCT, OMPI                                 |
| 20 | <b>Kiflé Shenkoru</b> , Division pour les pays les moins avancés, OMPI   |
| 26 | <b>Matthew Bryan</b> , Département des affaires juridiques et internationales du PCT, OMPI                                 |
| 33 | <b>Kaori Saito</b> , experte en matière de parité et de diversité, Département de la gestion des ressources humaines, OMPI |
| 38 | <b>Olga Spasic</b> , Division de l'appui aux PME et à la création d'entreprises, OMPI                                      |

Rédaction : **Catherine Jewell**

© OMPI, 2017



Licence 3.0 IGO  
paternité (CC BY 3.0 IGO)

L'utilisateur est libre de reproduire, de diffuser, d'adapter, de traduire et d'interpréter en public le contenu de la présente publication, y compris à des fins commerciales, sans autorisation explicite, pour autant que l'OMPI soit mentionnée en tant que source et que toute modification apportée au contenu original soit clairement indiquée.

Les adaptations, traductions et contenus dérivés ne peuvent en aucun cas arborer l'emblème ou le logo officiel de l'OMPI, sauf s'ils ont été approuvés et validés par l'OMPI. Pour toute demande d'autorisation, veuillez nous contacter via le site Web de l'OMPI.

Lorsque le contenu publié par l'OMPI comprend des images, des graphiques, de marques ou des logos appartenant à un tiers, l'utilisateur de ce contenu est seul responsable de l'obtention des droits auprès du ou des titulaires des droits.

Pour voir un exemplaire de cette licence, veuillez consulter l'adresse suivante : <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/>

Images de couverture :

De gauche à droite : reproduction autorisée par Fraunhofer ; avec l'aimable autorisation de GRIT ; iStock.com/dave\_valler  
Image principale : iStock.com/cosmin4000

# La face cachée de l'histoire de l'innovation dans le domaine biopharmaceutique

Photo: iStock.com/RainervonBrandis

L'histoire de l'innovation dans le domaine biopharmaceutique comporte plusieurs aspects complexes qui, souvent, passent inaperçus.

**Corey Salsberg**, vice-président et responsable mondial des questions de propriété intellectuelle chez Novartis

L'ingéniosité est souvent décrite comme une série d'éclairs de génie qui illuminent soudainement le néant. Newton et la pomme. Archimède criant eureka en sortant du bain. Einstein ayant la révélation de la théorie de la relativité générale dans un rêve éveillé. Farnsworth qui, à la vue d'un champ labouré de maïs, comprend comment inventer la télévision. Et la liste ne s'arrête pas là.

À n'en point douter, l'invention et la découverte sont des phénomènes imprévisibles, non linéaires et inattendus; un pas en avant, trois pas en arrière. Cela ne signifie pas pour autant que l'innovation soit le fruit du hasard. Bien au contraire, si les éclairs de génie ont assurément un rôle à jouer, la véritable innovation – celle qui influence et bouleverse la vie des êtres humains – est bien davantage le produit de la détermination et de l'obstination dont on fait montre en poursuivant une mission que celui d'une rencontre fortuite avec une muse au détour d'un chemin. Comme l'a fait observer très justement Thomas Edison, "le génie est constitué de 1% d'inspiration et de 99% de transpiration". Ce sont en effet les efforts déployés et la persévérance dont on fait preuve pour accomplir une mission ou atteindre un objectif qui créent l'environnement propice aux "illuminations", sans parler de toutes les étapes antérieures et postérieures passées sous silence, qui permettent au final de convertir ces idées brillantes en innovations révolutionnaires.

Le domaine de la biopharmacie en est un parfait exemple. Avec un calendrier de recherche-développement de 10 à 15 ans en moyenne, l'innovation biopharmaceutique – qu'il s'agisse d'empêcher un enfant de contracter une maladie, de débarrasser le corps d'un virus tenace, d'obtenir la rémission totale d'une tumeur ou de commuer une condamnation à mort en une pathologie gérable – ne commence ni ne prend fin avec un unique éclair de génie. C'est un processus continu, complexe et laborieux, dont la cote de départ est souvent défavorable (parfois à dix mille contre un), où les échecs et leurs nombreux enseignements sont aussi importants que les réussites, et où le "succès" ne saurait être réduit à une seule dimension. C'est pourquoi, chez Novartis, nous ne cherchons pas seulement à inventer des médicaments: nous poursuivons une mission beaucoup plus large visant à "découvrir de nouveaux moyens d'améliorer et de prolonger la vie des gens".

Cette vaste mission fournit le cadre et l'axe autour duquel s'articule notre stratégie basée sur la science en matière de recherche-développement, guidant aussi presque toutes nos autres activités, notamment dans le domaine des brevets. Comme le savent sans doute la plupart des lecteurs du Magazine de l'OMPI, le système des brevets est un puissant instrument qui, dans notre industrie, contribue à compenser les coûts et les risques élevés inhérents au type de recherche-développement que nous menons. Mais, et il est important de le préciser, il n'est *que* cela – un outil, un moyen de parvenir à une fin et non une fin en soi. Concrètement, cela signifie que nous restons concentrés sur notre mission, nous poursuivons sa réalisation quoi qu'il arrive, et nous brevetons les inventions produites en cours de route qui nous aident à l'accomplir et à la mettre en œuvre. Quiconque procède à l'inverse – c'est-à-dire en cherchant à obtenir des brevets en tant que fin en soi – est voué à se retrouver avec un portefeuille rempli de documents coûteux et risque fort de ne rien obtenir de plus. Telle est, en substance, la



Photo: iStock.com/Dragonimages

Avec un calendrier de recherche-développement de 10 à 15 ans en moyenne, l'innovation biopharmaceutique est un processus continu, complexe et laborieux, dont la cote de départ est souvent défavorable, où les échecs et leurs nombreux enseignements sont aussi importants que les réussites.

différence fondamentale entre une simple invention et l'innovation à proprement parler, le but ultime vers lequel tend toute notre mission. C'est aussi, ironiquement, la raison pour laquelle, à l'occasion de la Journée mondiale de la propriété intellectuelle, le mieux que nous puissions faire pour mettre en valeur l'importance capitale du système n'est pas de focaliser l'attention sur la propriété intellectuelle en soi, mais plutôt sur la mosaïque de résultats qu'elle rend possibles.

Il existe bien sûr des innovations que chacun peut voir – la pilule dans le flacon, le comprimé dans la tablette, la pommade dans le tube, le sérum dans l'ampoule – celles qui sauvent des millions de vies et façonnent l'histoire de l'humanité. Pensez à un médicament, regardez dans votre armoire à pharmacie ou votre pilulier, réfléchissez à une thérapie qui vous a permis, à vous ou à un proche, de prendre un nouveau départ, et vous pouvez être sûrs que le système des brevets a joué un rôle central dans sa création : antibiotiques, vaccins, analgésiques,

traitements antirétroviraux, immunothérapies, analogues nucléotidiques et inhibiteurs de polymérase, pour n'en citer que quelques-uns.

Grâce à des médicaments légendaires comme ceux-ci, des millions d'infections potentiellement mortelles sont jugulées chaque année; les bosses, égratignures et migraines sont plus faciles à supporter; les taux de mortalité attribuables au cancer (<https://seer.cancer.gov/statfacts/html/lid/all.html>) sont en forte baisse, les taux de guérison de l'hépatite C sont aujourd'hui supérieurs à 90% (<https://tinyurl.com/mgnscjn>), et la mortalité du VIH/sida a diminué de 87% ([www.cdc.gov/nchs/data/hus/hus14.pdf](http://www.cdc.gov/nchs/data/hus/hus14.pdf)).

Permettez-moi de vous citer quelques exemples tirés de notre propre portefeuille. L'innovation fondée sur la science et les brevets qui l'ont rendue possible nous ont donné le Glivec®/Gleevec®, un inhibiteur de tyrosine kinase qui figure désormais sur la liste des médicaments essentiels de l'OMS. Il a été qualifié de "médicament

miracle” pour son rôle dans la transformation d’un cancer jusque-là fatal, la leucémie myélogénique chronique, en une pathologie chronique gérable, et a été désigné, en 2016, “Découverte de la décennie” par le prestigieux Prix Galien décerné par la Fondation du même nom.

Le traitement contre le psoriasis Cosentyx®, mis au point à l’interne, a remporté le Prix Galien du “Meilleur produit biotechnologique” en 2016, et Entresto®, la première percée depuis des décennies dans le domaine de l’insuffisance cardiaque avec fraction d’éjection réduite, est maintenant considéré comme la nouvelle norme de soins par des institutions comme l’American College of Cardiology, The American Heart Association ou la Société européenne de cardiologie ([www.onlinejacc.org/content/68/13/1476](http://www.onlinejacc.org/content/68/13/1476)).

### LES DESSOUS DE L’HISTOIRE DE L’INNOVATION

Cela étant, si les médicaments en tant que produits finaux reçoivent les honneurs et figurent dans les livres d’histoire, ils ne sont que la partie visible d’une histoire de l’innovation dont la face cachée ne saute pas aux yeux de l’observateur lambda et reste, hélas, souvent méconnue. Prenez l’habitacle d’une voiture moderne : vous verrez tout de suite le nombre incroyable d’innovations ayant concouru à sa création. Contrairement aux véhicules, les médicaments n’ont ni portes ni coffres à ouvrir. Cela ne signifie pas pour autant qu’ils recèlent moins d’innovation à l’intérieur. La mise au point d’un médicament ne se résume pas à la découverte de nouvelles substances et à leur insertion dans des comprimés. Tout comme une voiture doit être en état de circuler – performante en tant que véhicule, d’une conduite sûre, productible sur la durée et respectueuse des normes réglementaires – une

substance pharmaceutique doit satisfaire à des normes strictes en matière de sécurité, d’efficacité et de qualité avant de pouvoir être administrée aux patients. C’est loin d’être une tâche facile, à preuve le fait que moins de 12% des médicaments potentiels qui accèdent à la phase des essais cliniques sont finalement homologués.

Faire partie de ce club fermé exige de la science, un travail de longue haleine et une palette d’innovations différentes. Il faudra peut-être élaborer la forme la plus sûre, la plus efficace ou la plus efficiente d’une substance; faire entrer les bons ingrédients dans sa formulation; déterminer au traitement de quelle maladie ou état elle convient le mieux; et trouver la bonne posologie et la meilleure voie d’administration. La démarche impliquera peut-être aussi d’inventer de nouveaux modes de fabrication de la substance répondant aux critères d’échelle et de qualité, un aspect particulièrement important pour les produits biologiques complexes (grosses molécules) et les biosimilaires.

Intéressons-nous maintenant aux 88% restants – les projets qui ne franchissent pas le cap des essais cliniques. Ces projets font aussi partie de l’histoire de l’innovation. Pourquoi? Parce que la route qui mène à l’échec est souvent pavée d’une foule de succès intermédiaires, dont beaucoup trouveront une application ailleurs. Et parce que tout “échec” est aussi une réussite s’il nous amène à suivre une piste différente qui finit par déboucher sur un médicament. Bien qu’ils ne fassent pas la une de l’actualité, ces développements et découvertes intermédiaires (dans quelque domaine que ce soit) constituent la trame de fond essentielle des quelques rares médicaments qui passent la barre. C’est un aspect de l’histoire de l’innovation qui mérite qu’on lui accorde une plus grande attention.



Photo : iStock.com/DNY59

Moins de 12% des médicaments potentiels qui accèdent à la phase des essais cliniques sont finalement homologués.



Photo : iStock.com/Reptile8488

Les 88% de projets qui ne franchissent pas le cap des essais cliniques font aussi partie de l'histoire de l'innovation biopharmaceutique. Ils mènent souvent à des succès intermédiaires, dont beaucoup trouveront une application ailleurs. Tout échec est aussi une réussite s'il débouche sur la mise au point d'un nouveau médicament.

Prenons ainsi le chapitre qui vient *après* la mise sur le marché d'un médicament homologué. À certains égards, cette commercialisation est juste un jalon supplémentaire (certes très important) sur le chemin plus long de l'amélioration et du prolongement de la vie des gens. Si l'étape suivante est parfois un médicament complètement nouveau, les avancées sont le plus souvent le fruit d'améliorations progressives apportées aux thérapies existantes.

Pour certains, ces améliorations sont insignifiantes et ne justifient pas une protection par brevet. Pourtant, les lois sur les brevets cherchent expressément depuis des siècles à encourager les "améliorations". La première loi américaine sur les brevets (1790) accordait ainsi des brevets pour "tout art, article manufacturé, moteur, machine ou dispositif utiles, ou tout perfectionnement de ceux-ci, jusqu'ici inconnus ou non utilisés". Par la suite, son auteur, Thomas Jefferson, écrivit dans une lettre à Marc Pictet que "de nombreuses améliorations ingénieuses résultent du droit des brevets".

Le fait est que l'ingéniosité ne devrait pas être évaluée seulement en référence au passé. Si le système des brevets a pour but d'encourager l'innovation, et que les innovations sont des inventions qui ont un impact significatif, la question qu'il convient de se poser à propos d'une invention brevetable par ailleurs n'est pas

de savoir à quel point elle prend appui sur l'héritage du passé mais quelle résonance elle aura sur notre avenir. Dans le cas des médicaments, une nouvelle formulation peut difficilement être qualifiée d'"insignifiante" si elle permet, pour la première fois, à un enfant de prendre un médicament jusque-là réservé aux adultes (formulation pédiatrique), ou de distribuer un médicament existant dans des zones reculées (grâce à une formulation thermorésistante, p. ex.).

Il n'y a absolument rien d'insignifiant non plus dans l'utilisation nouvelle et inventive d'un médicament existant pour traiter efficacement une autre maladie. Ces améliorations et bien d'autres, qui peuvent contribuer aussi bien à réduire les effets secondaires qu'à favoriser une utilisation plus large pour les patients, assurer une meilleure conformité ou produire de meilleurs résultats pour la santé, constituent un autre aspect crucial de l'histoire de l'innovation, trop important pour être ignoré.

On peut en citer d'autres, comme le rôle essentiel que joue la propriété intellectuelle à l'égard des *médicaments génériques*, dont l'importance n'est plus à démontrer pour les systèmes de santé actuels soucieux de limiter les dépenses. Les génériques d'aujourd'hui ne sont rien d'autre que des copies des médicaments innovants d'hier, fabriqués à moindre coût par la recherche-développement indépendante antérieure et reproduisant



Photo: © Novartis



Le Coartem® est un médicament antipaludique de pointe que Novartis a fourni à prix coûtant à plus de 60 pays où le paludisme est endémique.

les résultats concluants à l'expiration du brevet. De même, les génériques de demain emprunteront la voie ouverte par les médicaments innovants d'aujourd'hui, s'appuyant eux aussi sur l'activité de recherche-développement axée sur la propriété intellectuelle à laquelle se livrent les innovateurs pour mettre au point de nouveaux médicaments.

### FACILITER L'ACCÈS

Il y a aussi des aspects plus complexes, comme le rôle central que la propriété intellectuelle joue non seulement en favorisant l'invention des traitements de demain, mais aussi en facilitant l'accès aux médicaments d'aujourd'hui en créant les conditions propices pour qu'ils parviennent effectivement aux patients qui en ont besoin. L'expérience montre qu'une propriété intellectuelle forte permet d'accélérer le lancement des nouveaux médicaments et d'assurer un accès plus rapide à ceux-ci; de proposer des médicaments qui ne seraient normalement pas disponibles sur un marché donné (produit de marque ou générique); et d'investir dans des activités comme la mise en place de chaînes de distribution et la formation des médecins et des patients, dont il est prouvé qu'elles contribuent à un meilleur accès et à l'obtention de meilleurs résultats dans le domaine de la santé.

Évoquons encore les mille et une autres façons d'utiliser notre savoir-faire en matière d'innovation et notre rayonnement international pour promouvoir la santé publique et améliorer la qualité de vie des gens. On mentionnera nos activités de développement du Coartem®, un médicament antipaludique de pointe que nous avons fourni à prix coûtant à plus de 60 pays où le paludisme est endémique (plus de 800 millions de traitements à ce jour). On citera aussi nos projets sociaux, tel le programme pionnier *Novartis Access*, qui offre un accès à un prix abordable à notre portefeuille de médicaments pour le traitement de maladies non transmissibles. Sans oublier des partenariats novateurs, à l'image de notre collaboration avec l'OMPI et le Forum économique mondial en vue de créer une plateforme internationale (le Programme d'assistance aux inventeurs), visant à amener les inventeurs des pays en développement à participer à l'écosystème mondial de l'innovation.

Évoquons enfin le principe ancestral selon lequel "la seule constante est le changement". La science avance au gré de l'évolution rapide de notre compréhension des maladies. Les médicaments évoluent à mesure que l'on passe de la chimie moléculaire (petites molécules) à la biologie moléculaire (grosses molécules), et d'un modèle unique de soins pour tous à des soins personnalisés pour chacun. La technologie évolue avec la convergence de domaines jusqu'alors épars, dotant la médecine d'applications, de logiciels, de données et de technologies portables, voire de "lentilles intelligentes" ou de "puces encapsulées dans un comprimé". Avec tous ces changements, nul doute que l'innovation qui définit notre avenir sera de plus en plus complexe et interconnectée.

Aujourd'hui plus que jamais, il importe de mettre en lumière toutes les facettes du rôle que jouent la propriété intellectuelle et l'innovation dans l'amélioration et le prolongement de la vie des gens. Les enjeux sont bien trop élevés pour laisser subsister une part d'ombre.

# L'avenir selon Fraunhofer

Par **Catherine Jewell**,

Division des communications, OMPI



Photo: reproduction autorisée par Fraunhofer

“Le Traité de coopération en matière de brevets de l’OMPI est un pilier de notre activité dans le domaine de la propriété intellectuelle”, explique Alexander Kurz (ci-dessus). “Il offre une grande sécurité juridique et nous donne du temps supplémentaire pour trouver le meilleur partenaire commercial et identifier le marché le plus approprié pour nos inventions. C’est un excellent moyen d’établir des droits de propriété intellectuelle à l’échelle internationale.”

Fraunhofer est la plus grande organisation de recherche appliquée en Europe. Ses instituts de recherche repoussent les limites de l’innovation dans un très large éventail de domaines, notamment la santé, la sécurité, les communications, l’énergie et l’environnement. Qu’il s’agisse de saucisses sans matières grasses ou de techniques de compression des données audio et vidéo qui nous permettent d’écouter de la musique partout, de biopsies améliorées pour les patientes atteintes d’un cancer du sein et de panneaux solaires (l’organisation détient le record mondial en termes de rendement de conversion des panneaux solaires), les travaux de recherche de Fraunhofer touchent, de bien des manières, la vie de millions de personnes.

Alexander Kurz, vice-président exécutif chargé des ressources humaines, des affaires juridiques et de la gestion de la propriété intellectuelle, explique ce qui stimule l’innovation chez Fraunhofer et comment la propriété intellectuelle y contribue.

## ***Pouvez-vous nous donner une idée de l’étendue des domaines d’activité de Fraunhofer?***

En tant qu’organisation de recherche appliquée, notre mission principale est de faire en sorte que nos travaux de recherche aient une application



Le robot de quatrième génération "Care-O-Bot" mis au point par l'Institut Fraunhofer d'ingénierie et d'automatisation est destiné à faciliter le maintien à domicile des personnes âgées dépendantes.

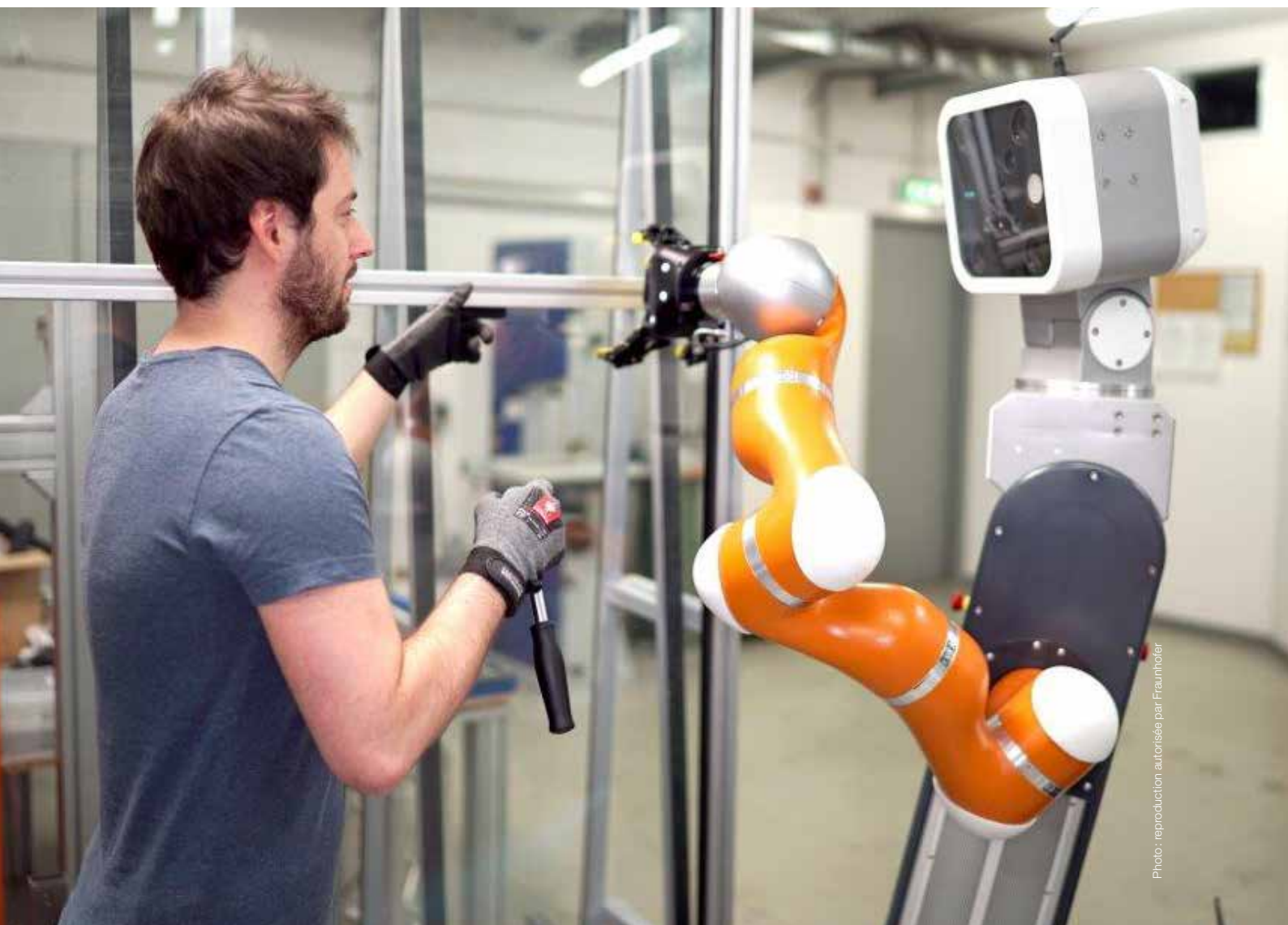


Photo : reproduction autorisée par Fraunhofer

Mis au point par l'Institut Fraunhofer pour l'automatisation des opérations en usine, ANNIE (ci-dessus) est un robot manipulateur mobile destiné à être utilisé par les industries et les entreprises. En plus de son matériel et de son logiciel dernier cri, la plateforme intègre toute une série de techniques essentielles mises au point par l'institut dans les domaines de la perception, de la navigation, de la sécurité, de l'architecture logicielle et de l'interaction.

pratique, par exemple en rapprochant les universités et les entreprises. Fraunhofer compte 69 instituts de recherche dans toute l'Allemagne et emploie quelque 24 500 personnes qui travaillent dans des domaines de recherche très divers. Nous concevons des techniques, élaborons des nouveaux produits et améliorons les méthodes et techniques de production dans les domaines de la santé, des communications, de la sécurité, de l'énergie et de l'environnement. Nous sommes attachés à mener de vraies recherches pour de vraies personnes, ce qui suppose de résoudre des problèmes existants

et d'ouvrir de nouvelles perspectives de développement technologique. En ce sens, on pourrait dire que notre métier consiste à façonner le futur.

***Comment votre organisation est-elle financée et qui sont vos principaux partenaires?***

Le fonctionnement de Fraunhofer, en tant qu'organisation à but non lucratif, repose sur un modèle de financement unique : 30% de son budget (appelé financement de base) vient des subventions publiques accordées par

les autorités fédérales et les États (Länder) et le reste (70%) est financé grâce aux activités de recherche menées avec les entreprises, aux recettes tirées de la propriété intellectuelle et aux projets de recherche financés par des fonds publics. Cette situation oblige nos chercheurs à entreprendre leurs travaux avec un esprit d'entreprise. En 2016, le budget de l'organisation s'élevait à environ 2,1 milliards d'euros.

S'agissant de notre collaboration avec les entreprises, nous travaillons avec les plus petites d'entre elles – par exemple, avec un boucher bavarois pour mettre au point des saucisses sans matières grasses – ainsi qu'avec les plus grandes, notamment des entreprises automobiles ou des sociétés d'électronique grand public. Mais, dans leur majorité, nos partenaires (environ 60% d'entre eux) sont des petites et moyennes entreprises (PME), qui constituent le pilier et les "champions cachés" de l'innovation en Allemagne.

Nous entretenons également des liens très étroits avec les milieux universitaires. Nombre de nos chercheurs enseignent dans des universités du pays, ce qui offre de nombreuses possibilités d'enrichissement mutuel. En effet, nos chercheurs partagent les derniers travaux de recherche de l'organisation avec leurs étudiants et nombre de leurs étudiants effectuent leurs recherches universitaires dans nos instituts.

Nous avons conclu des accords-cadres relatifs à la propriété intellectuelle avec quelque 180 universités allemandes, ce qui nous permet de multiplier l'impact de nos travaux dans tout le pays. Ces accords énoncent simplement que toutes les parties concernées doivent être informées de toute nouvelle invention de sorte qu'une stratégie appropriée en matière de propriété intellectuelle, comprenant des dispositions concernant les redevances, puisse être élaborée. En règle générale, si un chercheur utilise les équipements de notre organisation, celle-ci sera titulaire des droits de propriété intellectuelle. Dans le cas contraire, nous établissons un accord de partenariat qui définit la contribution de chaque partie et le montant des redevances à verser en cas de commercialisation. Ces négociations ne sont pas toujours faciles. Fraunhofer gère tous les aspects relatifs à la protection par brevet et à la commercialisation et prend en charge tous les frais connexes. Évidemment, lorsque nous collaborons avec des partenaires industriels, nous avons recours à des contrats pour régler les questions de propriété intellectuelle et de paiement des redevances. Cela donne toujours lieu à des débats animés.

Grâce à nos liens étroits avec les milieux universitaires et à nos ressources financières de base, nous disposons de la liberté et du cadre scientifiques nécessaires pour développer nos propres travaux de recherche dans des domaines technologiques nouveaux, qui ont une utilité sociale mais qui n'intéressent pas encore pleinement nos partenaires industriels. Ce n'est pas le cas pour les travaux que nous menons sous contrat, les objectifs de recherche étant prédéfinis. En fait, nos ressources financières de base constituent le socle propice à tous les progrès. Elles nous permettent de rester créatifs et compétitifs. Les grandes entreprises ont leurs propres services de recherche-développement. Elles ne feront donc appel à nos services d'experts que si nous sommes meilleurs et œuvrons de manière plus originale ou si nous sommes compétents dans un domaine qui n'est pas le leur. Cet aspect de nos activités est essentiel pour garantir notre succès à long terme.

***Avez-vous déjà chiffré l'impact économique des travaux de Fraunhofer?***

Oui, même si cela est assez difficile à faire sur le plan scientifique, nous évaluons régulièrement l'impact de nos travaux. Selon les principales conclusions de l'étude la plus récente en la matière, les travaux de l'organisation créent un bien-être économique important et des bénéfices pour la société. Ces conclusions ont également mis en avant la manière dont notre organisation soutient le développement d'écosystèmes de l'innovation en assurant, par exemple, la formation des doctorants et en encourageant la création de start-ups. Ces petites entreprises font partie du cadre d'incubation de Fraunhofer, qui complète les pépinières d'entreprises régionales déjà existantes, et établit des liens entre elles.

***Qui recense les inventions prometteuses et comment établissez-vous de nouvelles priorités de recherche?***

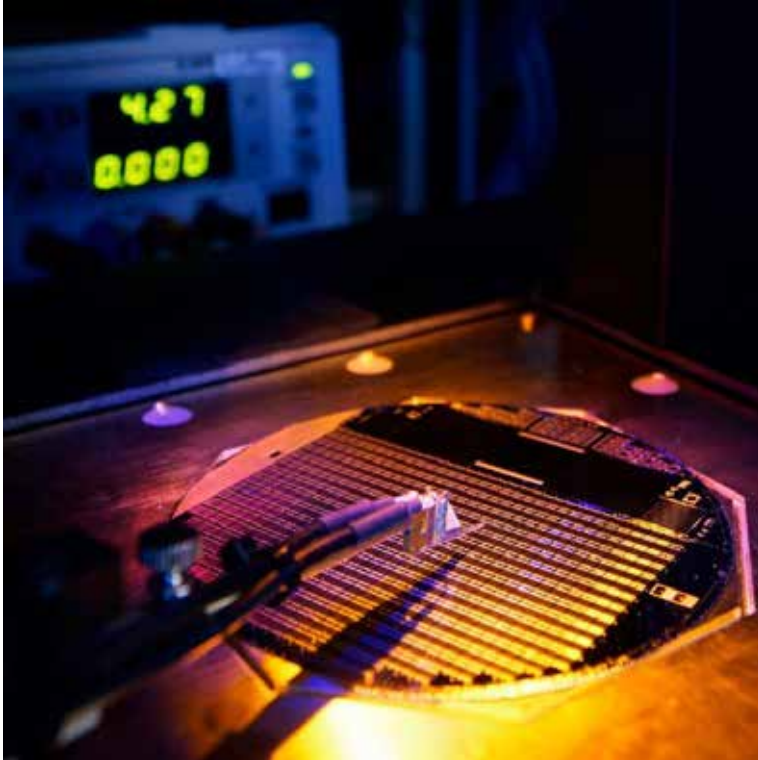
Tout d'abord les chercheurs eux-mêmes. Mais nous disposons d'une procédure structurée permettant d'évaluer la brevetabilité et le potentiel commercial des inventions. Le département de la propriété intellectuelle de Fraunhofer assume cette responsabilité et se charge de mettre au point des stratégies appropriées en matière de propriété intellectuelle en partenariat avec les instituts. Comme nous devons produire 70% de notre revenu, nos chercheurs cherchent délibérément des occasions d'appliquer ou de commercialiser les résultats de leurs recherches. Nous faisons tout pour que notre personnel développe un état d'esprit tourné vers la propriété intellectuelle.

Pour protéger nos inventions, nous fondons nos opérations en matière de propriété intellectuelle sur le Traité de coopération en matière de brevets de l'OMPI, qui offre une forte sécurité juridique et nous laisse du temps supplémentaire pour trouver le meilleur partenaire commercial et le marché le plus approprié pour nos inventions. C'est un excellent moyen pour établir des droits de propriété intellectuelle au niveau international. C'est pourquoi nous y avons recours.

Pour recenser de nouvelles priorités de recherche, nous surveillons le paysage technologique afin de repérer les nouveautés. Bien sûr, quand cela est possible, nous tentons de définir les tendances, comme, par exemple, avec nos recherches sur les techniques de compression des données audio et vidéo et les énergies renouvelables. Mais toutes nos actions doivent être conformes à la mission de Fraunhofer. En effet, les idées sont les bienvenues mais elles le sont d'autant plus qu'elles ont une application pratique et qu'elles génèrent un bénéfice. C'est ce qui encourage nombre de chercheurs à venir travailler avec nous.

Nous utilisons aussi toute une série d'outils stratégiques en interne pour stimuler l'innovation. Par exemple, si nous décidons d'encourager la recherche dans des domaines particuliers comme l'apprentissage machine profond ou l'intelligence artificielle, nous utilisons une partie des ressources financières de base dont nous disposons. Cette somme est mise à la disposition des instituts qui en font la demande via une procédure de mise en concurrence interne. Nous utilisons également certains indicateurs de performance qui servent à affecter les ressources financières de base aux différents instituts. Ces mécanismes s'avèrent très efficaces pour promouvoir la collaboration entre nos instituts, ce qui est très important mais peut être source de multiples problèmes.

Photo : reproduction autorisée par Fraunhofer



En 2016, Fraunhofer ISE, le plus grand institut de recherche en énergie solaire d'Europe, a élevé le rendement de conversion des panneaux solaires à un niveau record.

### ***Quel rôle joue la propriété intellectuelle dans votre organisation?***

La propriété intellectuelle est au cœur de notre modèle d'affaires. D'un point de vue juridique, nous avons besoin de la propriété intellectuelle pour disposer du droit exclusif d'exploiter nos techniques, mais une fois qu'ils sont acquis, ces droits peuvent être utilisés de bien des manières. Notre portefeuille d'actifs de propriété intellectuelle témoigne de notre orientation commerciale, renforce notre position sur le marché de la recherche et suscite l'intérêt du secteur privé. La propriété intellectuelle nous permet également de dégager des revenus supplémentaires. Même si nous avons rencontré un certain succès avec la technique MP3 et d'autres techniques de compression des données audio et vidéo, il peut être difficile de gagner de l'argent à partir d'un brevet. Cela peut parfois conduire à l'échec mais d'autres fois, heureusement, au succès.

À l'heure actuelle, Fraunhofer est titulaire de 30 000 brevets en vigueur et de quelque 7000 familles de brevets couvrant la plupart de ses domaines de recherche. Nous enregistrons également environ 60 marques par année

et possédons quelque 700 marques en vigueur. Notre portefeuille est géré par 60 experts en matière de propriété intellectuelle, qui travaillent au département central de la propriété intellectuelle de l'organisation à Munich, en collaboration très étroite avec les responsables de la propriété intellectuelle dans chacun de nos 69 instituts. Notre propriété intellectuelle doit donner de la valeur ajoutée et faire en sorte que nous soyons visibles et intéressants sur le marché de la recherche. En outre, nous devons pouvoir en tirer des revenus.

En règle générale, dans toute collaboration, nous nous employons activement à générer de la propriété intellectuelle. Si nous trouvons des solutions pour le secteur privé, nous négocions différentes options pour la concession de licences, notamment de licences exclusives, mais nous restons en général propriétaires de l'invention. Cette approche soutient nos travaux de recherche pré-concurrentiels et améliore notre position sur le marché. Le savoir-faire de premier plan que nous développons aujourd'hui constitue la base du portefeuille de propriété intellectuelle (savoir-faire et droits de propriété intellectuelle) dont nous disposerons demain.



### ***Comment votre organisation envisage-t-elle le transfert de techniques?***

Nous appuyons le transfert de techniques et le développement d'écosystèmes de l'innovation de différentes manières. Notre mission consiste à mettre en pratique l'innovation, si bien que nous prêtons attention à toutes les possibilités de transfert de techniques. Premièrement, le transfert peut se faire dans le cadre de la recherche sous contrat. À l'heure actuelle, nous comptons quelque 10 000 projets actifs au service de nos partenaires industriels. Deuxièmement, il peut se faire via la protection par brevet et la concession de licences de technique et, troisièmement, via les sociétés dérivées. Chaque année, nous créons et externalisons des techniques auprès de quelque 25 sociétés dérivées, dont 90% sont toujours en activité après cinq ans. Nous possédons également un certain nombre de parts dans ces sociétés. Cet aspect de notre activité génère aussi des revenus supplémentaires grâce aux travaux que nous menons sous contrat avec elles. Par ailleurs, lorsque ces entreprises sont rachetées par des entreprises plus grandes, nous encaissons les sommes associées à nos parts. Il existe un autre moyen, souvent sous-estimé, d'assurer le transfert de techniques : la mobilité des employés. Chaque année, quelque 900 chercheurs quittent Fraunhofer et prennent, pour la plupart, des postes à responsabilité dans le secteur privé.

Toutefois, le transfert de techniques ne se fait pas sans difficulté. Par exemple, il n'est pas toujours facile d'inciter les individus à devenir des entrepreneurs. C'est une activité risquée, qui n'est pas dans l'ADN de chacun. En Europe, il existe une culture ambiante hostile à la prise de risques qui s'accompagne d'une stigmatisation de l'échec. Cela n'aide pas. Un produit peut échouer sur le marché pour différentes raisons totalement indépendantes de ses caractéristiques techniques ou de sa qualité. En règle générale, lorsque l'on parle d'innovation, on a tendance à se concentrer exclusivement sur les réussites, et à oublier que l'échec fait partie intégrante de la recherche scientifique. Nombre de personnes favorisent le développement de nouvelles techniques parce qu'elles ont réussi à repérer ce qui ne marchait pas. Elles sont les héros méconnus de l'innovation. Il nous faut changer cette mentalité et adopter une démarche plus positive et plus réaliste de l'innovation et du développement des entreprises.

### ***Quel avenir pour Fraunhofer?***

L'organisation a dans sa ligne de mire plusieurs nouveaux domaines très prometteurs : robotique cognitive

et systèmes fondés sur l'intelligence artificielle, apprentissage machine profond et puces neuromorphiques (probablement la prochaine technique révolutionnaire en matière informatique), matériaux intelligents, fabrication additive et édition du génome. L'application de plusieurs de ces techniques entraînera de grands changements dans la société et soulèvera d'importantes préoccupations éthiques. Pour tirer pleinement parti de tous leurs avantages potentiels – et ils sont nombreux, il nous faut un contrat social. Il nous faut mobiliser des experts de tous horizons pour dessiner ce nouveau monde. Mais, il en a toujours été ainsi avec la science et la technique.

Ces 10 dernières années, nos effectifs, et leur taux de renouvellement, ont considérablement augmenté mais, à l'avenir, notre principal objectif n'est pas la croissance en tant que telle mais la mise au point d'innovations et de techniques nouvelles et améliorées.

À l'avenir, nous continuerons donc à développer nos portefeuilles de recherche et de propriété intellectuelle en tenant compte des besoins et des demandes du secteur technologique en évolution. Il y a 10 ans, il suffisait de mettre au point une technique, aujourd'hui, nos partenaires veulent également un système. Nous devons donc adopter une approche davantage interdisciplinaire et rendre nos méthodes de travail plus souples et plus agiles. Cela signifie également que nous devons étudier comment de nouvelles approches de l'innovation, comme les espaces d'innovation et de collaboration ouverts, peuvent compléter les pratiques de recherche existantes.

### ***En quoi est-il important pour votre organisation d'avoir une stratégie internationale?***

Fraunhofer compte un certain nombre de partenariats internationaux avec des instituts de recherche et des entreprises innovantes. Le cœur de nos activités – les sciences et la recherche – est mondial, de même que l'innovation. Si l'on veut collaborer avec les meilleurs au monde, on ne peut pas s'arrêter à la frontière.

### ***Quel est le secret du succès de Fraunhofer?***

Nous travaillons dur pour que notre mission ne soit pas édulcorée. Tout ce que nous faisons doit soutenir notre mission et notre modèle d'affaires. Selon moi, cela se résume en trois points : stratégie, indicateurs efficaces et – le plus important – personnel engagé.



# Des brevets pour l'humanité: pour une vie meilleure dans le monde entier

**Edward Elliott\***, avocat-conseil, responsable du programme de brevets pour l'humanité, Office des brevets et des marques des États-Unis d'Amérique (USPTO).

Comme en témoigne le thème choisi cette année pour la Journée mondiale de la propriété intellectuelle, l'innovation a le pouvoir d'améliorer la qualité de la vie. Les habitants des pays industrialisés bénéficient chaque jour de l'innovation – que ce soit sous la forme d'ordinateurs plus rapides, de téléphones mobiles plus puissants, de moyens de transport plus sûrs, d'une énergie plus propre, de meilleurs soins médicaux ou d'une multitude d'autres produits et services. Les marchés commerciaux et les structures d'incitation se sont révélés un moyen très efficace pour diffuser une innovation assurant une vie meilleure.

Tout le monde n'a cependant pas cette chance. Les populations pauvres dans les pays en développement et ailleurs mènent un combat quotidien pour accéder aux produits de première nécessité comme l'eau potable, une alimentation suffisante et des soins médicaux. Ces régions n'attirent souvent pas autant les innovateurs, pour des raisons telles que la pénurie de capitaux, le manque d'infrastructures, les faibles niveaux d'éducation, la protection juridique insuffisante et une foule d'autres facteurs. L'innovation n'est pas pour autant absente de ces régions – elle est clairement présente, parce que les humains sont des êtres créatifs partout dans le monde. Le problème est que les mécanismes de marché qui permettent de diffuser l'innovation si efficacement dans les économies avancées se heurtent à des difficultés inédites lorsqu'il s'agit d'atteindre les populations plus démunies de la planète.

Le programme de Brevets pour l'humanité a été lancé par l'Office des brevets et des marques des États-Unis d'Amérique (USPTO). Il récompense les innovateurs qui surmontent ces difficultés pour apporter des technologies qui changent la vie à ceux qui en ont le plus besoin. Ce programme a un double objectif. Premièrement, il met en avant des expériences réussies qui montrent comment s'y prendre pour atteindre les communautés défavorisées. Deuxièmement, en mettant en valeur les lauréats, il cherche à compenser la faiblesse des incitations commerciales dans ces régions, encourageant ainsi d'autres projets d'innovation visant à aider les communautés pauvres. Cela se traduit notamment par une reconnaissance publique du travail des lauréats et un chèque pour le traitement accéléré de certaines questions devant l'USPTO.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

Les participants présentent leur candidature en décrivant comment ils utilisent la technologie brevetée au profit des plus démunis pour répondre aux besoins humanitaires dans cinq grandes catégories : médecine, nutrition, assainissement, énergie et qualité de vie. Au terme de la période d'inscription, nous lançons un processus de sélection en deux temps qui fait appel à des experts bénévoles extérieurs à l'USPTO, notamment des professeurs d'université et des professionnels du transfert de technologie, pour examiner les candidatures au regard des critères du programme. Le comité d'examen adresse ensuite une liste de lauréats recommandés à l'USPTO.

Le premier concours de Brevets pour l'humanité a été lancé début 2012 en tant qu'initiative pilote. Il a depuis reçu le soutien de la Maison-Blanche, de membres du Congrès américain ainsi que d'un grand nombre d'entreprises, d'associations professionnelles, de groupes d'intérêt public et d'universités. En 2014, l'USPTO a annoncé que le programme de Brevets pour l'humanité

\*Article rédigé par un employé de l'Office des brevets et des marques des États-Unis d'Amérique; les États-Unis d'Amérique ne revendiquent pas de droit d'auteur sur cet article ou des documents connexes.

deviendrait permanent. De nouvelles séries de récompenses ont été attribuées dans ce cadre en avril 2015 et, plus récemment, en novembre 2016.

## BÉNÉFICIAIRES

À ce jour, 21 récompenses ont été attribuées par le programme de Brevets pour l'humanité à des entités aussi diverses que des grandes multinationales, des petites entreprises, des jeunes entreprises ou des universités et des organismes à but non lucratif. Ces bénéficiaires démontrent que même un petit groupe de personnes engagées et déterminées peut influencer la vie des hommes et des femmes dans le monde entier. Le programme est ouvert à tous les titulaires de brevets et de licences américains. Trois récompenses ont été décernées à des organisations basées en Europe.

Parmi les précédents lauréats, on trouve des titulaires de brevets qui utilisent leurs portefeuilles pour faire baisser le coût des médicaments contre le VIH et le paludisme, développer des sources d'alimentation plus nourrissantes, doter de l'énergie solaire des villages dépourvus d'accès à l'électricité, lutter contre les médicaments de contrefaçon dangereux et purifier des milliards de litres d'eau à l'aide de sachets peu coûteux. Au nombre des lauréats des deux dernières éditions figurent notamment :

- **Sanofi**, pour avoir fourni de grandes quantités de composés antipaludiques à prix coûtant pour une utilisation dans les pays en développement;
- **Novartis**, pour avoir découvert de nouveaux composés médicamenteux susceptibles de servir de traitements contre la tuberculose résistante aux médicaments et en avoir fait don à l'organisme à but non lucratif TB Alliance en vue de poursuivre leur élaboration;
- **SunPower Corp**, pour avoir livré des lampes à énergie solaire propres en remplacement des lampes à kérosène utilisées dans des villages aux Philippines en utilisant des conteneurs de transport recyclés;
- **American Standard Brands**, pour avoir distribué 1,2 million de bacs "SaTo" pour des latrines salubres à des communautés en Afrique et en Asie du Sud-Est;
- **GRIT (Global Research Innovation & Technology)**, pour avoir inventé un fauteuil roulant tout-terrain qui peut être fabriqué à partir de pièces détachées de bicyclettes, faciles à obtenir, et qui sera utilisé en Inde, au Guatemala, en Haïti et dans d'autres pays;
- **Golden Rice**, pour avoir mis au point une souche de riz enrichi à la vitamine A qui permet de prévenir chaque jour des milliers de cas de cécité et d'éviter de nombreux décès parmi les populations dont la subsistance repose essentiellement sur le riz;
- **Nutriset**, pour son combat contre la malnutrition infantile à l'aide d'un réseau mondial de partenaires créé pour distribuer sa formule PlumpyNut par le biais de producteurs locaux;
- **GestVision**, pour avoir mis au point, à l'intention des pays en développement, un diagnostic simple et rapide de la prééclampsie, une complication de la grossesse potentiellement fatale;
- **Case Western Reserve University**, pour avoir inventé un dispositif de dépistage du paludisme précis et bon marché, fonctionnant à l'aide d'aimants et de lasers et permettant un diagnostic précoce et un traitement plus rapide;
- **Global Good Fund**, pour avoir inventé une unité de refroidissement passif qui permet de maintenir les vaccins au frais pendant 30 jours, et avoir fait don de dizaines d'unités dans le cadre de la lutte contre Ebola et d'autres opérations de secours;

La prééclampsie est une complication liée à la grossesse qui est la première cause de mortalité prénatale chez les mères et les bébés dans le monde, surtout dans les pays à revenu faible ou intermédiaire. La jeune entreprise GestVision a mis au point un test d'urine rapide et abordable que le personnel soignant peut utiliser pour diagnostiquer la prééclampsie dans les milieux à faibles ressources.



Photo : avec l'aimable autorisation de GestVision

Photos : Golden Rice Humanitarian Board (www.goldenrice.org)



Le déficit en vitamine A est la principale cause mondiale de mortalité chez les enfants, faisant jusqu'à 3 millions de victimes chaque année. Golden Rice (riz doré), mis au point par les professeurs Ingo Potrykus et Peter Beyer (ci-dessus) est une variété génétiquement modifiée de riz qui fournit une source de vitamine A aux personnes qui en ont besoin, ce qui en fait l'un des premiers aliments bio-fortifiés du monde.

- **L'administration américaine chargée du contrôle des produits alimentaires et pharmaceutiques (Food and Drug Administration)**, pour avoir mis au point un processus amélioré de production de vaccins contre la méningite qui a permis de vacciner 235 millions de personnes dans les pays africains à haut risque.

Voici les histoires édifiantes de trois lauréats du programme de Brevets pour l'humanité.

#### **GESTVISION**

La prééclampsie est une complication liée à la grossesse qui est la première cause de mortalité prénatale chez les mères et les bébés dans le monde, surtout dans les pays à revenu faible ou intermédiaire. Si la plupart des décès peuvent être évités, quelque 63 000 femmes meurent chaque année de prééclampsie. Dans les pays développés, cette complication peut être diagnostiquée moyennant des visites régulières chez le médecin et des tests de laboratoire, qui permettent de prescrire un traitement avant l'apparition de symptômes graves si le problème est détecté à temps. En revanche, dans les pays en développement où les soins prénataux réguliers font défaut, le problème n'est souvent pas diagnostiqué avant l'apparition de complications sérieuses comme une crise d'épilepsie, un accident vasculaire cérébral ou la défaillance d'un organe.

La jeune entreprise GestVision a mis au point un test d'urine rapide et abordable que le personnel soignant peut utiliser pour diagnostiquer la prééclampsie dans les milieux à faibles ressources. Le test détecte dans l'urine les protéines anormales qui sont associées à la pathologie et les signale par un point coloré comme dans les tests de grossesse. Les trousse de diagnostic de GestVision sont actuellement utilisées dans des études cliniques à travers le monde, notamment en Afrique du Sud, au Bangladesh et au Mexique, au titre d'une subvention accordée au Research Institute du Nationwide Children's Hospital par Saving Lives at Birth, dans le cadre d'une collaboration entre USAID, la Fondation Bill & Melinda Gates et d'autres organismes visant à trouver des approches novatrices en matière de prévention et de traitement des femmes enceintes et des nouveau-nés dans les communautés pauvres et isolées. Après une phase de recherche initiale à l'Université de Yale, GestVision a été créée pour continuer à développer la technologie. GestVision travaille en ce moment sur un processus de fabrication afin de passer au stade de la production de volumes plus importants de ses trousse.

#### **GOLDEN RICE**

Le déficit en vitamine A est la principale cause mondiale de mortalité chez les enfants, faisant jusqu'à 3 millions de victimes chaque année. Il est aussi la cause la plus fréquente de cécité infantile. La plupart des cas





Le fauteuil "Freedom Chair" de GRIT (ci-dessus) a été créé par des ingénieurs diplômés du Massachusetts Institute of Technology (MIT) aux États-Unis d'Amérique dans le but d'accroître la mobilité des personnes handicapées sur un terrain accidenté. Fabriqué à partir de pièces détachées de bicyclettes standard, le fauteuil a été distribué au Brésil, au Guatemala, en Guinée, en Haïti, à l'Île de Pâques (Chili), en Inde, au Kenya, au Népal et en République-Unie de Tanzanie.



sont à déplorer en Asie où la culture de base, le riz blanc, consommé quotidiennement par 3,5 milliards de personnes, ne contient pas les sources de vitamine A que l'on trouve typiquement dans les produits d'origine animale et les légumes verts.

Golden Rice (riz doré) est une variété génétiquement modifiée de riz qui fournit une source de vitamine A aux personnes qui en ont besoin, ce qui en fait l'un des premiers aliments bio-fortifiés du monde. Il a fallu 10 ans de recherche aux professeurs Ingo Potrykus de l'EPFZ de Zurich (Suisse) et Peter Beyer de l'Université de Freiburg (Allemagne) pour inventer la technologie. Depuis 2000, ils travaillent avec M. Adrian Dubock et le Projet Golden Rice à but non lucratif en vue de faire don du riz aux communautés démunies dans les pays en développement. Au Bangladesh, en Chine, en Inde, en Indonésie, aux Philippines et au Viet Nam, des institutions du secteur public s'emploient à développer des variétés locales du riz doré. À travers les licences détenues par les gouvernements nationaux, les agriculteurs sont libres de planter, de faire pousser, de récolter, de vendre localement et de replanter les semences. Il n'y a ni licences ni droits d'utilisation à payer pour les exploitants.

### **GRIT (GLOBAL RESEARCH INNOVATION & TECHNOLOGY)**

On estime à 65 millions le nombre de personnes qui ont besoin d'un fauteuil roulant dans le monde en développement. Les fauteuils classiques ne sont pas adaptés aux terrains accidentés et cahoteux que l'on rencontre couramment dans les régions en développement. La société GRIT a été fondée par des ingénieurs diplômés du Massachusetts Institute of Technology (MIT) dans le but d'accroître la mobilité des personnes handicapées dans le monde. Le fauteuil "Leveraged Freedom Chair" à trois roues est doté d'une transmission à leviers afin de faciliter les déplacements en terrain accidenté — chaussées défoncées, chemins de terre, champs, collines, terrains rocailleux, etc. Il est fabriqué à partir de pièces détachées de bicyclettes standard de manière à pouvoir procéder aux réparations sur place avec les matériaux disponibles. Une fois leur diplôme en poche, les étudiants du MIT ont créé cette société pour mettre le produit sur le marché, épaulés par le MIT qui a cédé les droits de brevet à GRIT en vue de poursuivre le développement du produit.

Le fauteuil a été distribué en partenariat avec la Banque mondiale, la Croix-Rouge et d'autres organismes au Brésil, au Guatemala, en Guinée, en Haïti, à l'Île de Pâques (Chili), en Inde, au Kenya, au Népal et en République-Unie

de Tanzanie. Une nouvelle version, dénommée "Freedom Chair", est désormais disponible aux États-Unis d'Amérique à des fins récréatives, pour aider les Américains à se déplacer en dehors des surfaces asphaltées.

### **LE RÔLE DES BREVETS**

Les gens se demandent parfois pourquoi les innovateurs qui ont à cœur de mettre leurs inventions au service des plus défavorisés cherchent à les breveter, en particulier dans les économies développées où ils ne prévoient pas de les exploiter. Dans le cas de nos lauréats, nous avons constaté que les brevets peuvent être très rentables, même pour ceux qui ont l'intention de céder leur technologie. Ils peuvent, par exemple, faciliter l'obtention d'un financement, favoriser la création de partenariats et attirer des talents, notamment pour les petites organisations.

Les brevets rendent en outre possible la cohabitation de deux types de licences lorsque des technologies sont utilisées à la fois dans les pays développés et les pays en développement. Dans ce type de modèle d'affaires, l'invention peut être fournie à des prix abordables très proches du prix coûtant dans les pays en développement alors qu'elle est offerte aux prix standard du commerce aux consommateurs des économies avancées. Ainsi, la société GRIT, lauréate du prix 2015, cède sa technologie de fauteuil roulant tout-terrain sous licence à des fabricants à bas coûts en vue d'une utilisation dans les pays en développement, tout en vendant aussi aux États-Unis d'Amérique une version qui sera utilisée à des fins récréatives pour circuler hors route. Dans certains modèles, les ventes réalisées dans les pays industrialisés servent parfois à financer des activités dans les pays en développement.

Depuis plus de 200 ans, les brevets favorisent le progrès technologique et économique des pays industrialisés. Alors que nous mettons tout en œuvre pour que le reste de l'humanité profite des bienfaits de la technologie moderne, les brevets continuent de jouer un rôle essentiel dans la création de solutions durables. Le succès viendra d'un large éventail d'approches englobant aussi bien de nouveaux modèles d'entreprises que des partenariats public – privé. Le programme de Brevets pour l'humanité entend récompenser les innovateurs quels qu'ils soient en saluant leurs contributions multiformes à notre objectif commun qui est de faire régner la prospérité aux quatre coins de la planète.

*Pour en savoir plus sur le programme de Brevets pour l'humanité, y compris les dernières nouveautés, vous pouvez consulter le site : [www.uspto.gov/patentsforhumanity](http://www.uspto.gov/patentsforhumanity).*

# L'information en matière de brevets facilite la collecte des eaux de pluie en Zambie

Par Catherine Jewell,  
Division des communications, OMPI





Le système de brevets encourage l'innovation en récompensant les inventeurs pour le temps, l'énergie et l'argent qu'ils investissent pour mettre au point des techniques nouvelles et améliorées. Mais il garantit aussi – et c'est tout aussi important – l'échange effectif de renseignements sur les techniques.

Lorsqu'une personne dépose une demande de brevet afin de protéger une technique nouvelle, elle doit notamment expliquer au monde entier comment la technique en question fonctionne et ce qu'elle peut faire. À un certain moment de la procédure de délivrance des brevets, cette information est rendue publique. Par conséquent, à chaque fois qu'un brevet est octroyé, la base de données technologiques accessible au public s'élargit. Ces informations peuvent constituer une source d'inspiration pour créer des techniques nouvelles. Elles sont également être très utiles pour repérer les techniques susceptibles d'être adaptées aux pays dotés de ressources limitées.

Les connaissances et les techniques présentées dans les informations en matière de brevets peuvent être utilisées pour lutter contre la pauvreté, soutenir la croissance économique et créer des possibilités d'emploi sans avoir à tout réinventer. En renforçant les capacités des pays les moins avancés (PMA) en matière d'accès aux informations en matière de brevets qui sont dans le domaine public, il est possible de faire efficacement en sorte que les communautés dotées de ressources limitées aient accès aux techniques dont elles ont besoin et d'améliorer ainsi considérablement leurs moyens d'existence.

#### **AIDER LES PMA À TIRER PARTI DE L'INFORMATION EN MATIÈRE DE BREVETS**

Pour montrer les avantages qu'il y a à renforcer l'utilisation des savoirs relatifs à la propriété intellectuelle et d'autres savoirs techniques dans les PMA, l'OMPI a récemment élaboré et lancé un projet pilote dans le cadre de son Plan d'action pour le développement. Déployé dans trois pays (Bangladesh, Népal et Zambie), ce projet vise à montrer comment les gouvernements des PMA peuvent utiliser l'information en matière de brevets pour identifier les techniques appropriées, soutenir leur transfert et repérer les avantages sociaux et économiques qui peuvent en découler. Deux domaines prioritaires de développement ont été mis en avant dans chaque pays.

“L'information en matière de brevets est une ressource d'une valeur inestimable, pourtant elle reste largement

sous-exploitée pour lutter contre certains des grands problèmes de développement que rencontrent les PMA. Cette initiative cherche à montrer la valeur pratique de ces informations aux PMA”, explique Kiflé Shenkoru, directeur de la Division pour les pays les moins avancés de l'OMPI.

Ces informations peuvent être utilisées pour améliorer la productivité agricole par exemple. L'insécurité alimentaire menace en permanence les moyens d'existence de millions de personnes vivant dans les pays dotés de ressources limitées. Cependant, avec les compétences et les moyens nécessaires pour obtenir, gérer et utiliser des informations en matière de brevets et d'autres informations techniques dans le domaine de la production alimentaire, ces pays peuvent accroître leurs rendements en adoptant de meilleures pratiques de gestion des sols, d'irrigation et de culture.

#### **TIRER PARTI DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE POUR COLLECTER LES EAUX DE PLUIE**

Le projet pilote de collecte des eaux mené en Zambie dans le cadre du Plan d'action pour le développement illustre tout ce qu'il est possible de faire pour améliorer la vie des communautés rurales. En collaboration avec différents partenaires nationaux, la collecte et la purification des eaux ont été identifiées comme des domaines prioritaires du projet. Le volet relatif à la purification doit encore être mis en œuvre mais il devrait réduire les maladies débilitantes et mortelles d'origine hydrique.

Le secteur agricole du pays, constitué essentiellement de petits producteurs, est le pilier de l'économie nationale. Toutefois, les niveaux de productivité sont sérieusement limités par le manque de systèmes efficaces d'irrigation et de stockage de l'eau. À l'heure actuelle, l'activité agricole n'a généralement lieu que pendant la saison des pluies et juste après celle-ci, soit d'octobre à avril. Elle est presque totalement suspendue pendant la saison sèche, surtout dans les régions plus hautes en raison des pénuries d'eau. Malgré un niveau de précipitations annuelles raisonnable (entre 800 et 1000 millimètres) et de nombreuses ressources en eau souterraine et de surface, de nombreuses communautés font toujours face à de graves pénuries d'eau en raison de l'insuffisance des équipements de stockage, ce qui donne souvent lieu à une famine généralisée.

Mais que se passerait-il si les petits exploitants pouvaient collecter les litres d'eau de pluie qui tombent chaque année?





Photo : Lloyd Tholie

Le projet pilote de collecte des eaux mené en Zambie est conçu pour montrer comment les communautés dotées de ressources limitées peuvent utiliser les informations en matière de brevets afin d'accéder aux techniques dont elles ont besoin pour améliorer leur sécurité alimentaire et leurs moyens d'existence.

“Si ces eaux étaient correctement collectées, elles permettraient d'augmenter considérablement la productivité dans le secteur agricole, ce qui améliorerait les moyens d'existence de millions de petits agriculteurs”, explique Allan Phiri, l'un des experts nationaux travaillant sur le projet. Cependant, il n'est pas courant de collecter les eaux de pluie en Zambie, et lorsque c'est le cas, cette pratique est souvent inadéquate et inefficace.

La mise en œuvre du projet est confiée à un groupe multipartite d'experts nationaux, composé de hauts fonctionnaires ainsi que de représentants du secteur privé (notamment M. Phiri), des milieux universitaires et des agences de développement. Ce groupe multipartite a pour mission de choisir une ou plusieurs techniques adaptées pour améliorer la collecte des eaux de pluie en Zambie, d'établir un plan d'affaires relatif à l'application et à l'utilisation de cette technique, et d'identifier des sources de financement et de connaissances techniques en matière de production.

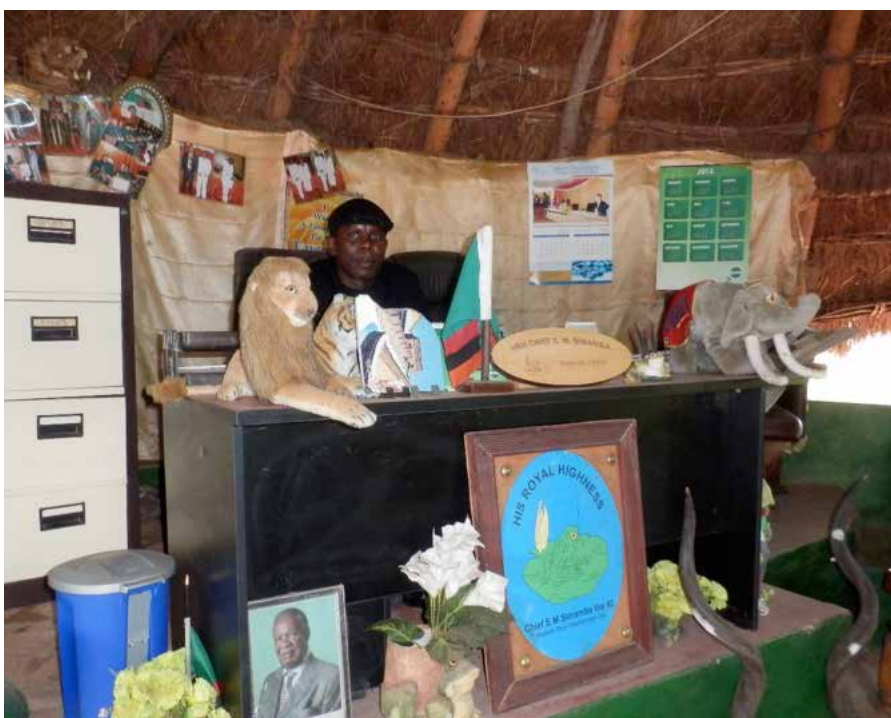
Avec l'appui des commissions de district et du chef local, le projet a été pour la première fois déployé dans la région du village de Simamba, frappée par la sécheresse (région de Siavonga dans la province Sud du pays). Un comité local, composé de fonctionnaires locaux, d'organisations non gouvernementales locales, de représentants des communautés et d'agriculteurs, a été créé. Ses membres ont collaboré étroitement avec les experts nationaux du projet, et continuent de jouer un rôle essentiel dans la mise en œuvre concrète du projet.

Une évaluation des conditions locales et des pratiques existantes en matière de stockage de l'eau a révélé que les phénomènes d'évaporation et d'infiltration de l'eau entraînaient des pertes d'eau importantes dans les systèmes de stockage traditionnels.

Dès l'instant où le groupe d'experts nationaux avait établi et évalué les besoins spécifiques de la communauté, l'OMPI a entrepris une recherche internationale sur les techniques de stockage de l'eau les plus récentes, afin de repérer les techniques qui "permettraient aux agriculteurs vivant sur des hautes terres de procéder à des travaux d'irrigation même pendant la saison sèche et de s'assurer un revenu tout au long de l'année", note M. Phiri.

Les travaux de recherche de l'OMPI ont engendré 28 techniques brevetées, chacune ayant le potentiel d'assurer un approvisionnement continu en eau. Chacune de ces techniques a été évaluée afin de déterminer si elle pouvait être adoptée au niveau local. Les experts nationaux ont clairement indiqué que "la technique choisie devrait être facile à adopter, être de conception simple et être peu coûteuse à produire", note M. Phiri. Il était également important d'utiliser des matériaux locaux car cela permettrait de garantir l'accessibilité du prix de la technique et d'en assurer l'adoption générale. Gardant ces facteurs à l'esprit, le groupe d'experts nationaux a choisi une technique adaptée aux besoins de la communauté, en remplaçant essentiellement les éléments les plus chers de la technique par des matériaux locaux.

"Une fois appliquée, la technique permettra à 10 familles d'agriculteurs (environ 60 personnes) de cultiver des légumes et autres sur des parcelles d'environ 50 m par 50 m chacune", explique M. Phiri, l'idée étant que chaque famille possède un réservoir de 10 000 litres pour collecter et stocker les eaux pendant la saison des pluies.



"Le projet de collecte des eaux a une influence réelle sur la vie des habitants", explique le chef Simamba XI (ci-dessus). "Nos paysans peuvent désormais produire des cultures et nourrir leur famille et leurs animaux pendant la saison sèche. Nous envisageons même d'utiliser nos ressources en eau pour élever des poissons."



Photo: iStock.com/Robert\_Ford

L'évaporation et l'infiltration des eaux entraînent d'importantes pertes en eau dans les systèmes de stockage traditionnels utilisés par les communautés de la région du village de Simamba, en Zambie.

Selon M. Phiri, "la technique proposée n'a jamais été utilisée en Zambie. Une fois le prototype mis en place, la technique devrait être rapidement et largement diffusée".

### UNE SOLUTION LOCALE


Toujours selon M. Phiri, la gestion quotidienne des réservoirs incombe à la communauté, sous la supervision des chefs de tribu ou de village. Il est essentiel que la communauté locale s'approprie le projet afin d'en assurer la viabilité et le succès à long terme. "Selon nos calculs, le projet permettra d'atteindre un taux de rendement de plus de 30%. Cela aura un effet considérable sur la vie des ménages", indique M. Shenkoru. Cet avis est partagé par M. Phiri qui constate qu'en plus d'améliorer les revenus ruraux, le projet créera des emplois, réduira la pauvreté et améliorera la sécurité alimentaire.

"Lorsque des représentants de l'OMPI se sont pour la première fois rendus dans notre communauté, nous étions assez sceptiques car nous avons été dupés dans le passé, mais ce projet de collecte des eaux influence de manière vraiment positive la vie des membres de

notre communauté. Nos paysans peuvent désormais produire des cultures et nourrir leur famille et leurs animaux pendant la saison sèche. Nous envisageons même d'utiliser nos ressources en eau pour élever des poissons", explique le chef Simamba XI.

Pour que la technique soit adoptée plus largement, il faut obtenir les fonds permettant de reproduire le projet dans d'autres communautés. Cela prendra du temps. Mais l'intérêt de ce projet dépasse de loin les avantages directement perçus par les habitants de la région du village de Simamba.

"Ce projet est très important sur le plan éducatif", explique Lloyd Thole, ancien directeur adjoint de l'enregistrement de l'Agence zambienne pour l'enregistrement des brevets et des entreprises (PACRA). "Il montre clairement l'importance des brevets et des techniques et de leur utilisation dans la mise en œuvre de différents types de projets dans le monde en développement. Il n'est pas nécessaire de tout réinventer si des techniques sont déjà disponibles. Il faut juste les transférer et les adapter à la situation locale."



# Qui sera le maître de l'outil de génie génétique CRISPR – Cas9?

**Catherine Jewell**, Division des communications,  
OMPI, et **Vijay Shankar Balakrishnan**,  
journaliste spécialisé en sciences et en santé

Annoncé comme la percée la plus prometteuse en matière de recherche biomédicale depuis l'avènement du génie génétique dans les années 70, l'outil de modification du génome CRISPR-Cas9 ouvre des horizons infinis pour nous aider à mieux comprendre les maladies humaines et animales et leur traitement.



Des millions de personnes souffrent de graves maladies génétiques comme le cancer, la dystrophie musculaire, la fibrose kystique, la drépanocytose, la maladie d'Huntington et bien d'autres. Imaginez les douleurs et les souffrances qui pourraient être évitées (sans parler des coûts de santé) si nous pouvions guérir ces pathologies simplement en réécrivant le code génétique des patients. C'est ce que promet la technologie de modification du génome CRISPR-Cas9.

Annoncé comme la percée la plus prometteuse en matière de recherche biomédicale depuis l'avènement du génie génétique dans les années 70, l'outil de modification du génome CRISPR-Cas9 ouvre des horizons infinis pour nous aider à mieux comprendre les maladies humaines et animales et leur traitement. Il a le potentiel de révolutionner la recherche médicale et agricole. Dès lors, la course pour développer des applications commerciales de CRISPR-Cas9 dans les domaines de la santé, de l'agriculture et de l'industrie a plongé la technologie, ses pionniers, les institutions pour lesquelles ils travaillent et une poignée de jeunes entreprises auxquelles ils participent dans une bataille juridique aux enjeux colossaux pour savoir qui l'a effectivement inventée et quand. L'issue de cette bataille déterminera qui sera le maître de la technologie et dans quelle escarcelle tomberont les bénéfices faramineux qu'elle devrait générer.

## GENÈSE DE LA TECHNOLOGIE

Depuis que Watson et Crick ont découvert la structure en double hélice de l'ADN, les scientifiques n'ont cessé de chercher des moyens de mieux comprendre le rôle que joue l'ADN dans le patrimoine génétique des organismes vivants. L'outil CRISPR est un immense pas en avant dans cette direction. Comparé aux outils de recherche existants, il offre un moyen relativement rapide, simple, fiable et bon marché de cibler et de modifier des séquences déterminées du génome.

Désigné sous le nom de CRISPR pour "Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats", c'est-à-dire "courtes répétitions palindromiques groupées et régulièrement espacées", il s'agit d'un mécanisme de défense naturel qui permet aux cellules bactériennes de détecter et de détruire les virus qui les attaquent.

Jon Cohen écrit dans la revue *Science* que le mécanisme CRISPR a été reconnu pour la première fois comme "outil de modification du génome de portée générale" dans un article publié par les scientifiques Erik Sontheimer et Luciano Marraffini de la Northwestern University,

Evanston, Illinois (États-Unis d'Amérique) en 2008. Les deux chercheurs ont déposé une demande de brevet qui a été rejetée au motif qu'ils n'avaient pas été en mesure de la réduire à une application pratique particulière.

Au demeurant, CRISPR a réellement commencé à faire parler de lui avec la publication, en juin 2012, d'un article scientifique écrit par Emmanuelle Charpentier, microbiologiste française travaillant à l'époque à l'Université de Vienne et aujourd'hui à l'Institut Max Planck de biologie infectieuse (Allemagne) et à l'Université Umeå (Suède), et Jennifer Doudna de l'Université de Californie Berkeley (États-Unis d'Amérique). Leur article décrivait comment la technologie CRISPR, avec l'aide d'une enzyme appelée Cas9, peut devenir un outil de modification du génome. Il y était plus précisément question de la façon dont CRISPR-Cas9 peut être utilisé pour couper l'ADN dans un tube à essai. Les deux scientifiques ont déposé leur première demande de brevet pour CRISPR en mai 2012. Elle est encore en cours d'examen.

Six mois plus tard, en janvier 2013, des scientifiques du Broad Institute du Massachusetts Institute of Technology (MIT) et de l'Université de Harvard, sous la direction de Feng Zhang, ont annoncé qu'ils avaient trouvé un moyen d'utiliser CRISPR-Cas9 pour modifier les cellules des mammifères, ravivant encore l'intérêt suscité par sa capacité potentielle à générer de nouveaux traitements médicaux plus efficaces. Les chercheurs du Broad Institute ont déposé leur première demande de brevet portant sur CRISPR en décembre 2012 et ont payé pour bénéficier d'une procédure d'examen accélérée. Toujours selon Jon Cohen, 11 autres demandes de brevet ont été déposées pour étayer la revendication selon laquelle ils étaient les premiers à inventer un système CRISPR pour modifier les cellules de mammifères. En avril 2014, l'Office des brevets et des marques des États-Unis d'Amérique (USPTO) a accordé un brevet à l'équipe du Broad Institute pour sa technologie CRISPR.

## LA BATAILLE POUR LES DROITS DE PROPRIÉTÉ

L'octroi du brevet à l'équipe du Broad Institute a déclenché une tempête juridique. Le professeur Jake Sherkow de la New York Law School parle d'une "monstrueuse bataille autour d'un brevet de biotechnologie".

Les enjeux sont phénoménaux. Quiconque possède les droits commerciaux ou de propriété intellectuelle sur CRISPR-Cas9 est potentiellement en mesure de générer d'énormes gains financiers et de décider qui pourra l'utiliser.



Photo: Keegan Houser/UC Berkeley



Photo: Justin Knight Photography

Jennifer Doudna (en haut à gauche) de l'Université de Californie Berkeley (États-Unis d'Amérique) et Feng Zhang (en haut à droite) du Broad Institute du Massachusetts Institute of Technology (MIT) et de l'Université de Harvard ont réalisé chacun des travaux novateurs en rapport avec le CRISPR-Cas9. Ils sont, avec d'autres, au cœur d'une tempête juridique autour de la question de savoir qui possède les droits commerciaux ou de propriété intellectuelle sur la technologie.

Les pionniers de la recherche et leurs institutions respectives ont chacun des parts dans une poignée de jeunes entreprises qui ont attiré des millions de dollars d'investissement pour que les systèmes CRISPR-Cas9 se transforment en nouveaux traitements pour un large éventail de maladies génétiques. On citera notamment Intellia Therapeutics (UC Berkeley), Caribou Sciences (J. Doudna), CRISPR Therapeutics et ERS Genomics (E. Charpentier) et Editas Medicine (Broad Institute).

Une analyse de l'environnement commercial de CRISPR-Cas9, réalisée par Jon Cohen pour la revue *Science*, révèle qu'une multitude de licences, qui souvent se recoupent, ont déjà été délivrées par les jeunes entreprises utilisant CRISPR pour de nombreuses applications dans les domaines de la médecine, de l'agriculture et de l'industrie.

#### LA LOI BAYH-DOLE

Conformément à la loi Bayh-Dole de 1980, les universités américaines peuvent détenir des droits de propriété intellectuelle sur des inventions issues de recherches financées par des fonds fédéraux. Dans leurs directives,

les National Institutes of Health (ou Instituts nationaux de la santé aux États-Unis d'Amérique) (<https://grants.nih.gov/grants/oe.htm>) recommandent toutefois que ces technologies soient concédées sous licence "à des conditions et selon des modalités raisonnables" afin de pouvoir les mettre au service d'autres recherches biomédicales. L'UC Berkeley et le Broad Institute proposent d'ailleurs volontiers des licences non exclusives à des fins de recherche scientifique pure, relève Megan Molteni dans WIRED. Néanmoins, quiconque souhaite commercialiser un produit en lien avec CRISPR doit obtenir une sous-licence de l'une des jeunes entreprises utilisant CRISPR.

Par ailleurs, étant donné que le champ d'application des licences exclusives qu'elles détiennent couvre les 20 000 gènes constituant le génome humain, certains mettent en doute la capacité de ces entreprises à développer à elles seules toutes les applications potentielles de la technologie. Quel sera l'impact sur les autres sociétés de biotechnologie intéressées par la commercialisation des produits CRISPR? Le fait de devoir obtenir une sous-licence supplémentaire de ces entreprises mettra-t-il un frein à l'innovation?

## LA PROCÉDURE DE COLLISION DE BREVETS

En avril 2015, l'UC Berkeley, représentant E. Charpentier et J. Doudna, a demandé l'ouverture d'une procédure de collision de brevets contre les brevets accordés au Broad Institute. La Commission de première instance et d'appel pour les brevets (PTAB) de l'USPTO, qui est compétente pour statuer en la matière, a donné suite à la demande. Les audiences ont débuté en janvier 2016.

Les procédures de collision de brevets sont en fait des "procès administratifs visant à déterminer laquelle de deux parties (ou plus) a été la première à inventer quelque chose", explique Jake Sherkow. Cette procédure est un vestige du système du premier inventeur en vigueur aux États-Unis d'Amérique jusqu'en mars 2013, date à laquelle il a été remplacé par la loi américaine sur les inventions (America Invents Act). Les États-Unis d'Amérique délivrent désormais des brevets sur la base du système du "premier déposant". Étant donné que les brevets CRISPR contestés ont été déposés avant mars 2013, ils peuvent faire l'objet d'une procédure de collision de brevets. "Une procédure de collision de brevets devant l'USPTO est généralement intentée lorsque plusieurs demandes de brevet déposées devant l'USPTO par différents inventeurs sont susceptibles de se chevaucher en portant sur la même invention", observe Joe Stanganelli dans Bio IT World.

Selon lui, la question à laquelle devait répondre la PTAB était celle de savoir si les travaux des chercheurs du Broad Institute constituaient une nouveauté ou s'ils étaient "la prochaine étape logique, et/ou fondamentalement basés sur l'état de la technique".

Le 12 février 2017, la PTAB a rendu sa décision. Elle a considéré qu'il n'y avait ni chevauchement ni collision entre les brevets délivrés par l'USPTO au Broad Institute pour l'utilisation du CRISPR-Cas9 en vue de modifier les cellules de mammifères (génomés eucaryotes) et les demandes de brevet déposées par l'équipe de l'UC Berkeley pour l'utilisation du système dans n'importe quel environnement (voir l'encadré). La PTAB a ainsi jugé que les revendications figurant dans la demande de brevet de Zhang n'étaient pas évidentes eu égard aux informations fournies dans la demande de brevet américain déposée par l'UC Berkeley.

En vertu de cette décision, le Broad Institute peut conserver ses brevets américains revendiquant des méthodes d'utilisation de CRISPR-Cas9 dans les cellules de mammifères (eucaryotes). De son côté, l'UC Berkeley peut maintenir sa demande de brevet américain, qui revendique des méthodes d'utilisation de CRISPR-Cas9 dans n'importe quelles cellules. Si les deux institutions y trouvent leur compte, cette décision est en revanche synonyme d'"incertitude maximale" pour la communauté des entreprises de biotechnologie qui ne savent pas trop si elles doivent obtenir une licence des deux universités, relève Kevin Noonan, associé chez McDonnell Boehnen Hulbert & Berghoff à Chicago (États-Unis d'Amérique), dans la revue *Nature* ([www.nature.com/news/broad-institute-wins-bitter-battle-over-crispr-patents-1.21502](http://www.nature.com/news/broad-institute-wins-bitter-battle-over-crispr-patents-1.21502)).

## Résumé de la décision de la PTAB sur la requête déposée

Aux termes de la décision, "Broad a fourni suffisamment d'éléments probants montrant que ses revendications, qui sont toutes limitées aux systèmes CRISPR-Cas9 dans un environnement eucaryote, ne portent pas sur la même invention que les revendications présentées par l'UC, qui elles visent toutes les systèmes CRISPR-Cas9 sans les limiter à un environnement particulier. Plus précisément, il est démontré que l'invention desdits systèmes dans les cellules eucaryotes n'aurait pas découlé de manière évidente de l'invention des systèmes CRISPR-Cas9 dans n'importe quel environnement, y compris dans les cellules procaryotes ou in vitro, dès lors que l'homme du métier moyen n'aurait pas pu raisonnablement escompter que le système CRISPR-Cas9 s'appliquerait avec succès dans un environnement eucaryote. Les éléments de preuve démontrent que les revendications des parties n'entrent pas en collision".



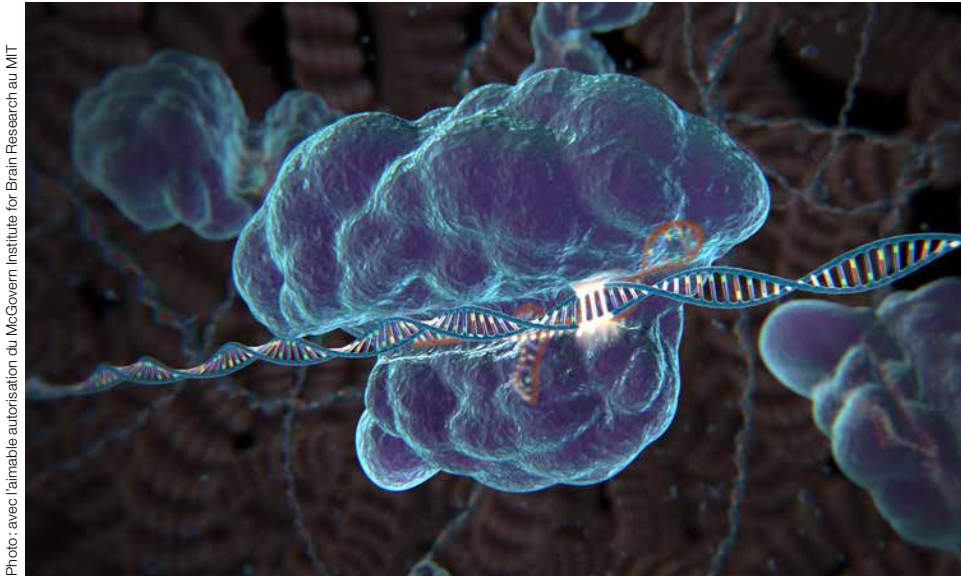


Photo : avec l'aimable autorisation du McGovern Institute for Brain Research au MIT

Représentation artistique de la nucléase Cas9 associée au CRISPR coupant l'ADN sur un site cible spécifique.

## LES RAISONS DE S'INTÉRESSER À LA TECHNOLOGIE CRISPR-CAS9

Le système de modification du génome CRISPR-Cas9 peut potentiellement “modifier la façon dont les chercheurs en sciences de la vie manipulent et programment l'ADN de pratiquement tous les organismes vivant sur terre”, explique le professeur Jake Sherkow.

Cette technologie ouvre la voie à une meilleure compréhension du fonctionnement des gènes dans les cellules et permettra de mettre au point de nouveaux traitements médicaux et de nouvelles thérapies plus efficaces pour un grand nombre de maladies aux effets dévastateurs. En supprimant les séquences d'ADN dysfonctionnelles sous-jacentes, on pourrait non seulement soigner ces maladies mais aussi éviter leur transmission à la génération suivante. Son application à l'agriculture et à l'industrie permet aussi d'entrevoir le développement de végétaux et d'animaux plus robustes et résistants aux maladies. Les bienfaits potentiels pour la société sont donc immenses. Les chercheurs à travers le monde utilisent déjà les systèmes CRISPR-Cas9 pour modifier le génome, notamment celui des champignons comestibles, du maïs, des souris, des singes, voire des embryons humains. En juin 2016, les National Institutes of Health américains ont approuvé les premiers essais cliniques utilisant le CRISPR-Cas9 dans le traitement du cancer. En septembre

2016, ce fut au tour de l'autorité britannique Human Fertilization and Embryo Authority (HFEA) d'approuver son utilisation pour modifier de façon permanente l'ADN d'un embryon humain.

Rappelons cependant qu'en l'état actuel des choses, la technologie CRISPR-Cas9 comporte toujours des risques importants et doit encore être affinée, par exemple en termes de précision et d'application aux cellules humaines. Elle soulève aussi de nombreuses questions éthiques qui méritent un examen attentif. Après tout, elle a le potentiel de modifier en profondeur le patrimoine génétique de l'humanité. Face à ces préoccupations, Jake Sherkow fait remarquer que le Broad Institute a déjà délivré des “licences éthiques” à des preneurs de licence afin d'interdire certaines activités jugées contraires à l'intérêt général. Vu le temps nécessaire pour élaborer des politiques efficaces, il estime qu'il s'agit là d'un bon moyen de “stopper momentanément les applications préoccupantes des nouvelles biotechnologies” ([www.nature.com/nbt/journal/v35/n1/abs/nbt.3756.html](http://www.nature.com/nbt/journal/v35/n1/abs/nbt.3756.html)).

## QUELLES SUITES AURA LA DÉCISION DE LA PTAB?

Bien que la décision de la PTAB puisse être perçue comme une victoire incontestable pour le Broad Institute, les perspectives sont plus nuancées. La bataille pour les droits de propriété intellectuelle sur la technologie

CRISPR est loin d'être gagnée (voir [www.nature.com/news/why-the-crispr-patent-verdict-isn-t-the-end-of-the-story-1.21510](http://www.nature.com/news/why-the-crispr-patent-verdict-isn-t-the-end-of-the-story-1.21510)), et ce pour plusieurs raisons.

Premièrement, l'UC Berkeley examine actuellement la possibilité de faire appel de la décision de la PTAB. Elle reste convaincue que "l'équipe Doudna/Charpentier a été la première à inventer cette technologie pour une utilisation dans tous les environnements et tous les types de cellules, qu'elle a été la première à publier et à déposer des demandes de brevet portant sur cette invention, et que les brevets du Broad Institute portant sur l'utilisation du système CRISPR-Cas9 dans des types de cellules particuliers ne présentent pas de différence, du point de vue de la protection par brevet, avec l'invention de Doudna/Charpentier".

Deuxièmement, plusieurs commentateurs pensent que les parties finiront sans doute par parvenir à un règlement impliquant la concession de licences croisées sur leur technologie. Compte tenu des questions en suspens concernant la titularité des droits de propriété intellectuelle sur les vecteurs de CRISPR – qui permettent l'exécution du mécanisme dans l'ADN récepteur – ce scénario semble probable. "Si l'UC obtient gain de cause pour les revendications du brevet sur les vecteurs de CRISPR, elle aurait le droit d'empêcher quiconque de les fabriquer, de les utiliser ou de les vendre", explique Phillip Webber, conseil spécialisé en brevets de biotechnologie au sein du cabinet d'avocats Dehns à Oxford (Royaume-Uni). Cela signifierait que même Editas Medicine, qui détient pourtant une licence exclusive pour exploiter les méthodes CRISPR de Zhang, devrait acquérir une licence de l'UC Berkeley.

Troisièmement, le Broad Institute et l'UC Berkeley ont tous deux déposé des demandes de brevet et les défendent en Europe. Catherine Coombes, avocate spécialisée en brevets chez HGF à New York, note dans la revue *Nature* que la jurisprudence européenne pourrait donner lieu à une décision différente de celle de la PTAB. Si l'Office européen des brevets estime que la recherche de l'UC Berkeley fournissait "une motivation suffisante" pour que d'autres chercheurs tentent d'appliquer le système CRISPR-Cas9 aux cellules de mammifères, le brevet de l'UC Berkeley pourrait alors être considéré comme couvrant les applications dans tous les types de cellules, ce qui lui donnerait un avantage sur les brevets du Broad Institute en Europe.

Enfin, de nombreux autres groupes de recherche se lancent eux aussi dans la course aux brevets CRISPR-Cas9. Selon IPStudies, société suisse de conseil en gestion de la propriété intellectuelle, on compte actuellement plus de 900 familles de brevet, qui revendiquent toutes des droits sur différents aspects des systèmes CRISPR-Cas9. Dès lors que ces groupes font valoir leurs droits, et exigent le paiement de redevances, le Broad Institute et l'UC Berkeley devront livrer encore de nombreuses batailles juridiques.

Quoi qu'il en soit, pendant que les tribunaux sont aux prises avec ces questions, la science continue d'avancer. Des chercheurs du Broad Institute, toujours sous la houlette de Feng Zhang, ont déjà découvert une alternative intéressante à l'enzyme Cas9, dénommée Cpf1, pour laquelle ils ont déposé une demande de brevet. Cette nouvelle enzyme offre plus de possibilités aux scientifiques pour modifier les gènes de certaines bactéries. S'il n'existe pas encore de thérapie CRISPR, il semblerait qu'un certain nombre d'essais débiteront cette année. Affaire à suivre.

# Apporter des solutions innovantes à des problèmes universels : la quête d'une inventrice turque

Catherine Jewell,

Division des communications, OMPI

Özge Akbulut est une femme déterminée. Spécialiste de la science des matériaux, elle utilise ses talents pour contribuer à résoudre certains des problèmes les plus ardues qui se posent dans le monde, une découverte à la fois. Ses inventions se situent dans des domaines aussi variés que les modèles anatomiques en matière synthétique pour l'enseignement de la chirurgie, les encres d'impression en trois dimensions et les ciments. Elle est titulaire de cinq brevets – quatre aux États-Unis d'Amérique et un en Europe – et d'une demande en cours d'instruction pour un sixième.

Mme Akbulut a étudié aux États-Unis d'Amérique, d'abord au Massachusetts Institute of Technology (MIT), où elle a obtenu son doctorat, avant d'aller poursuivre des études postdoctorales à l'université Harvard. Elle est retournée en 2012 à l'Université Sabanci, en Turquie, dont elle est issue et où elle exerce en tant que maître de conférences.

Elle a bien voulu accorder au Magazine de l'OMPI un entretien dans lequel elle parle de son travail et de ce que sont les défis de l'innovation dans une économie émergente.

## ***Quand avez-vous commencé à inventer?***

À vrai dire, j'ai été conduite à inventer tout naturellement, parce que j'étais ingénieur. Mais j'ai aussi toujours été très curieuse, dans mon enfance, et mes parents m'ont beaucoup encouragée. Ce qui m'inspire réellement, c'est le fait que l'on puisse utiliser la science et la technologie pour s'attaquer à certains des problèmes les plus ardues auxquels est confrontée l'humanité. La seule manière de résoudre ces problèmes est de trouver des solutions innovantes.

En tant que scientifique, je pense qu'il est essentiel d'investir pour relever les défis technologiques qui s'imposent

à la société. Mes travaux de recherche sont financés, après tout, par l'argent des contribuables. Si les gens financent la recherche, c'est parce qu'ils estiment que cela permettra aux scientifiques de produire quelque chose qui rendra leur vie meilleure. Pour moi, il est réellement important que la recherche suive les besoins de la société.

J'ai commencé à faire des modèles chirurgicaux tout à fait par hasard. Mon travail postdoctoral à Harvard était axé sur des applications médicales de la science des matériaux visant à élaborer des outils et des techniques destinés à être utilisés en conditions de ressources limitées. Quelques années plus tard, j'ai rencontré un chirurgien thoracique qui m'a demandé si je pouvais fabriquer des modèles anatomiques de seins pour la formation des chirurgiens oncoplasticiens (reconstruction mammaire après tumorectomie). Cela m'a beaucoup intéressée, car le cancer du sein est un problème planétaire – il touche une femme sur huit dans le monde. Qui plus est, les nouveaux outils de diagnostic permettent de traiter un grand nombre de femmes à un stade plus précoce, et il est donc véritablement important de leur donner la possibilité de s'adapter et de reprendre le cours de leur vie. L'idée d'avoir une influence sur l'enseignement de la santé dans le monde me plaisait énormément.

J'ai alors eu la chance de rencontrer Ece Budak, une extraordinaire artiste plasticienne qui, avec son groupe local de femmes, m'a aidée à créer des moules. Le jour où elle est venue me présenter une boîte remplie de modèles de seins a été l'un des plus marquants de ma carrière d'ingénieur. C'est comme cela que nous avons commencé. Nous avons collaboré étroitement avec des chirurgiens, pour que les modèles répondent précisément à leurs besoins. Il a fallu six mois et de multiples tentatives avant de parvenir au stade de l'essai de la version bêta.



Photo : avec l'aimable autorisation de Surgitate

Özge Akbulut est une femme déterminée. Spécialiste de la science des matériaux, elle utilise ses talents pour contribuer à résoudre certains des problèmes les plus ardues qui se posent dans le monde, une découverte à la fois. Ses inventions se situent dans des domaines aussi variés que les modèles anatomiques en matière synthétique pour l'enseignement de la chirurgie, les encres d'impression en trois dimensions et les ciments. Elle est titulaire de cinq brevets et d'une demande en cours d'instruction pour un sixième.

J'ai cofondé la société Surgitate en 2014 avec un médecin, le docteur Barkin Eldem. Nous nous spécialisons dans la fabrication de modèles réalistes de tissus et d'organes, destinés à permettre aux étudiants en chirurgie de pratiquer leur technique. Notre gamme de produits comprend divers modèles de tissus, de réseaux vasculaires et de seins qui reproduisent étroitement les sensations éprouvées lorsque l'on pratique une incision, une dissection ou une suture sur des tissus humains. Nous travaillons également sur des modèles de seins pour la formation à la réalisation d'échographies mammaires, de bronchoscopies et de trachéotomies, ainsi qu'à la dissection du ganglion lymphatique sentinelle. Nous sommes aussi en train de mettre au point un modèle de microchirurgie unique en son genre, qui permettra aux chirurgiens de parfaire leurs compétences en matière de sutures fines.

Nous avons reçu d'excellents commentaires de la part des chirurgiens avec lesquels nous travaillons, et nos

modèles sont maintenant utilisés en Australie et au Royaume-Uni. Nos modèles de tissus peuvent être commandés sur le site britannique de la société Amazon, et sont déjà utilisés dans plus de 20 pays!

***Qu'avez-vous fait pour assurer la protection de vos modèles?***

Ils sont protégés par un enregistrement de marque. Nous avons déposé une demande de brevet, mais sans succès. Nous nous y sommes mal pris, mais c'est une expérience dont nous avons tiré de nombreux enseignements. Nous sommes la seule entreprise au monde à produire des modèles individuels de seins, et les chirurgiens qui collaborent avec nous, et qui ont joué un rôle essentiel dans leur élaboration, sont d'ardents défenseurs de leur utilisation à des fins de formation dans le domaine chirurgical. Étant une jeune entreprise, nous sommes très à l'écoute des besoins de nos utilisateurs, et nous

# surgitate

FIRST GRADE 'IMITATED' SURGERY

Özge Akbulut a fondé Surgitate avec le docteur Barkin Eldem en 2014.

attachons la plus grande importance à la maîtrise de nos coûts de conception et de fabrication, afin de pouvoir leur offrir des modèles abordables et accessibles. Cela nous donne un avantage, mais en fin de compte, les besoins sont si importants que si le nombre de fabricants de dispositifs comme les nôtres augmente, tout le monde y gagne. Nous n'avons peut-être pas pu obtenir de brevet pour ces modèles, mais nous avons mis au point près de 50 formulations de silicones que nous utilisons dans nos produits, et autour desquelles nous avons élaboré des stratégies de propriété intellectuelle. La protection des droits de propriété intellectuelle tient une place importante dans notre stratégie d'affaires.

### ***Recevez-vous un financement de votre université?***

Oui. Je n'aurais pas pu survivre en tant que chercheur sans le Bureau de transfert de technologie de l'Université Sabanci. Ils ont été pour moi une mine de précieux conseils et m'ont aidée à formuler un plan d'affaires et une stratégie de propriété intellectuelle pour les diverses technologies sur lesquelles je travaille.

En tant que chercheur, pourquoi jugez-vous important qu'une université ait une politique de propriété intellectuelle?

Le bien-être et l'avancement de la société sont tributaires de la science et de la technologie, mais comment pouvons-nous faire en sorte que ces dernières produisent des résultats concrets? Le système de la propriété intellectuelle encourage les universités et les chercheurs à investir dans l'élaboration de solutions susceptibles d'aider la société à progresser dans sa lutte contre les problèmes mondiaux. La propriété intellectuelle et la concession de licences leur offrent des possibilités concrètes de créer de la richesse et des emplois et de véritablement changer les choses grâce à la science. Cela veut donc dire que la propriété intellectuelle est d'une importance extrême.

La concession de licences de technologie est encore un concept relativement nouveau en Turquie. Pour qu'elle prenne vraiment son essor, nous avons besoin de resserrer les liens entre l'université et l'industrie. Nous devons faire en sorte que nos industriels soient plus ouverts à une collaboration avec les scientifiques, et inversement. L'investissement en recherche-développement commence à prendre de l'ampleur, mais il reste faible par rapport à d'autres pays. Il faut aussi que les scientifiques consacrent au moins une partie de leurs travaux de recherche à la résolution des problèmes sociétaux. Si nous voulons progresser, la solution est simple: nous devons tous retrousser nos manches et nous attacher à développer des produits meilleurs que ceux qui existent déjà, puis obtenir des droits de propriété intellectuelle pour les protéger. Si ces produits répondent à un besoin de marché, les bénéfices suivront. L'Université Sabanci entretient des liens très étroits avec l'industrie, et encourage fortement l'essaimage. La moitié environ de mes collègues enseignants ont leur propre société. Notre université se classe d'ailleurs au sommet de l'index turc de l'innovation et de la créativité, et cela depuis plusieurs années, maintenant. Nous en sommes particulièrement fiers.



Photo : Stock.com/kali9

Le cancer du sein est un problème planétaire, qui touche une femme sur huit dans le monde. Les modèles que produit Mme Akbulut permettent aux chirurgiens de parfaire leur technique de traitement des cancers du sein, afin de favoriser l'adaptation et le retour à la vie normale de leurs patientes.

### ***Quelles sont les difficultés que vous avez rencontrées pour établir votre société?***

J'ai eu la très grande chance de trouver deux investisseurs qui m'ont fourni un capital d'amorçage. C'est ce qui a été déterminant. L'un se nomme Arya Women Investment Platform. Première initiative du genre en Turquie, cette plateforme a été fondée par la présidente de la société Farplas, le principal fabricant turc de pièces d'automobiles en matière plastique, qui s'emploie résolument à encourager l'entrepreneuriat féminin en Turquie, où moins de 9% des chefs d'entreprise sont des femmes. Nous nous appuyons sur l'expertise de Farplas en matière de développement de procédés, de moulage et de peinture pour la production à grande échelle de nos modèles. L'autre investisseur est Inovent, le premier accélérateur de commercialisation de technologies et investisseur d'amorçage de Turquie. Inovent nous aide à rencontrer des investisseurs et des clients potentiels, et s'occupe de nos plans d'affaires et de commercialisation.

Grâce à l'aide de mon université et de ces investisseurs, nous avons réussi. Mais pour un grand nombre de mes collègues chercheurs, toutes les formalités liées à la création et à l'exploitation d'une entreprise sont autant d'obstacles qu'ils ont du mal à franchir. La bureaucratie tue tout simplement la créativité. Dans mon cas, j'ai eu la chance d'avoir des conseillers expérimentés.

J'ai aussi un autre problème important, à savoir que la plupart de mes clients sont à l'extérieur de la Turquie. Le poids des droits liés à l'exportation de nos produits influence fortement nos résultats. J'ai l'espoir qu'à l'avenir, la Turquie deviendra un pays plus ouvert et plus étroitement lié aux marchés mondiaux. Cela permettrait aux petites entreprises turques de prospérer beaucoup plus facilement.

### ***Quels sont les autres projets sur lesquels vous travaillez?***

En tant qu'ingénieur en sciences des matériaux, je m'intéresse à des domaines très variés. J'essaie de mobiliser le plus possible le savoir collectif. Je travaille par exemple, en plus des modèles anatomiques, à la mise au point d'encre pour la fabrication additive ou l'impression tridimensionnelle. La plupart des encres dont on se sert dans les imprimantes 3D contiennent trois ou quatre produits chimiques différents, et ne peuvent être utilisées qu'en milieu contrôlé. La technologie que j'ai mise au point fonctionne dans un environnement entièrement aqueux. Elle peut être utilisée n'importe où, par n'importe qui et en toute sécurité. Je pense qu'elle va révolutionner l'impression tridimensionnelle, car lorsque les gens se voient proposer quelque chose qu'ils peuvent utiliser chez eux ou en libre-service, ils deviennent plus nombreux à l'adopter. C'est pour cela qu'il est si important de sortir la technologie du laboratoire et de la faire entrer dans l'espace public. Nous avons déposé une demande de brevet pour cette invention en septembre 2016, et nous avons utilisé pour cela la voie du Traité de coopération en matière de brevets (PCT) de l'OMPI, qui simplifie le processus d'obtention d'une protection par brevet dans plusieurs pays.

Je suis aussi titulaire d'un brevet sur le contrôle du comportement rhéologique des ciments! Quand on travaille avec un ciment spécial, comme un ciment d'aluminates de calcium, une fois qu'il a été mélangé, on dispose seulement d'un temps très limité pour le couler. Notre invention prolonge ce temps, ce qui multiplie les possibilités d'application et se traduit par des économies considérables. Il s'agit de ciments extrêmement performants, capables de résister à des températures extrêmes, à l'eau

Photo : avec l'aimable autorisation de Surgitate



La gamme de produits de Surgitate comprend divers modèles de tissus (gauche), de réseaux vasculaires et de seins qui reproduisent étroitement les sensations éprouvées lorsque l'on pratique une incision, une dissection ou une suture sur des tissus humains. Les chirurgiens qui collaborent avec la société, et qui ont joué un rôle essentiel dans leur élaboration, sont d'ardents défenseurs de leur utilisation à des fins de formation dans le domaine chirurgical.

de mer et à bien d'autres attaques. Notre technologie suscite un grand intérêt commercial, et nous sommes actuellement en pourparlers avec l'un des chefs de file mondiaux de ce secteur.

***Quel message avez-vous pour les décideurs?***

Si les décideurs veulent laisser leur empreinte, ils doivent adopter une vision à long terme, et l'appuyer sur des données scientifiques. Il n'y a pas d'autre moyen de faire progresser l'humanité. Ils doivent penser aux générations futures, car les décisions qu'ils prennent aujourd'hui auront des répercussions énormes pour eux.

***Et quel est votre message pour les jeunes filles qui aspirent à se lancer dans la carrière d'inventeur?***

Inventer est une bonne chose. Les femmes sont très persistantes et très tenaces – quand nous voulons quelque chose, nous parvenons généralement à nos fins. Cette mentalité est un élément essentiel du processus d'invention. La science et la technologie vous donnent la possibilité de faire bouger les choses, si vous y ajoutez une bonne dose de propriété intellectuelle. Il est extrêmement gratifiant d'élaborer une solution innovante, qui a le potentiel d'améliorer la vie des gens. Inventer est une façon de vivre, et j'aimerais que les femmes aient autant que les hommes la possibilité de faire ce choix de vie. Il n'est pas toujours facile d'être inventeur, que vous soyez un homme ou une femme. Mais si votre premier essai est un échec, vous vous relevez, vous vous époussetez, et vous continuez.

***Avez-vous connu des problèmes particuliers en tant que femme inventeur, et pourquoi les femmes sont-elles si peu nombreuses dans ce métier?***

Je n'ai pas connu de problèmes particuliers, parce que pour moi, être inventeur vient avant tout. C'est comme d'être un scientifique. C'est là que je peux apporter quelque chose. Le fait que je sois une femme est secondaire. J'ai toujours bénéficié d'un grand soutien de la part de mes supérieurs, tant hommes que femmes, ainsi que de ma famille.

S'il y a beaucoup plus d'hommes inventeurs, c'est parce qu'au départ, il y a un plus grand nombre d'hommes dans les métiers des sciences, de l'ingénierie et de la technologie. Si les femmes ne représentent que 15 ou 20% des chercheurs, elles seront seulement à l'origine de 15 ou 20% des inventions. C'est une question de chiffres, pas une question de qualité. Les choses ne font que commencer pour les femmes. Et je salue ces femmes opiniâtres qui ne se sont pas laissées décourager par les refus, et qui sont devenues les premières femmes scientifiques, ingénieurs ou médecins. Les femmes comme Mildred Dresselhaus, celle que l'on a surnommée la "reine du carbone", qui a été la première femme à obtenir un poste de professeur titulaire au MIT et qui nous a malheureusement quittées tout récemment. Si nous sommes là, c'est grâce à elles.

# Stimuler la recherche appliquée au Pérou

Par **Catherine Jewell**, Division des communications, OMPI



Photo: reproduction autorisée par l'UPCP

L'Université pontificale catholique du Pérou (UPCP) est la première institution à faire un usage stratégique de la propriété intellectuelle pour renforcer ses activités de recherche appliquée et soutenir l'expansion des entreprises.

Dans tous les pays, les universités jouent un rôle clé pour repousser les frontières du développement scientifique et technique. Mais, la mise en pratique des résultats de recherche utiles à la société peut poser des problèmes, en particulier dans les pays en développement où les écosystèmes nationaux de l'innovation en sont à leurs balbutiements. Il est en premier lieu essentiel d'élaborer et de mettre en place une politique institutionnelle en matière de propriété intellectuelle pour faire en sorte que les universités et leurs chercheurs accordent encore plus d'importance à l'application pratique et la commercialisation de leurs travaux.

Reconnaissant les avantages importants qu'il est possible de tirer de l'utilisation stratégique de la propriété intellectuelle, l'Université pontificale catholique du Pérou (UPCP) a joué un rôle moteur pour renforcer ses activités en matière de recherche appliquée et encourager d'autres universités

nationales à prendre des mesures analogues. En faisant de la propriété intellectuelle une priorité stratégique, l'université peut exploiter la valeur de ses travaux de recherche et renforcer sa réputation dans le domaine de la recherche internationale. Elle soutient également les efforts destinés à renforcer l'écosystème de l'innovation péruvienne.

## INCIDENCES DE LA STRATÉGIE DE L'UPCP EN MATIÈRE DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

La stratégie de l'université en matière de propriété intellectuelle a commencé à prendre forme en 2004 et a été officiellement adoptée en 2009. Cette même année, un office de propriété intellectuelle a été créé, offrant toute une gamme de services d'appui relatifs à la propriété intellectuelle et de services d'aide à la création d'entreprises aux chercheurs du campus.



Des chercheurs de l'UPCP travaillent sur une nouvelle technique minière rentable et respectueuse de l'environnement pour extraire des métaux précieux de gisements réfractaires. Le Pérou est l'un des principaux exportateurs au monde de minerais, comme le cuivre et l'or.



Photo : reproduction autorisée par l'UPCP

“La stratégie de l'université en matière de propriété intellectuelle a établi de solides fondements pour promouvoir l'innovation et la créativité sur tout le campus”, explique Melisa Guevara, directrice de l'office de propriété intellectuelle de l'UPCP. Cette stratégie énonce également les modalités selon lesquelles les chercheurs sont récompensés pour les inventions qui rencontrent un succès commercial. “Cela a fortement contribué à recueillir l'adhésion des chercheurs”, note Mme Guevara. “Le paiement de redevances crée une source de revenus supplémentaires très utile aux chercheurs.”

“Il est toujours utile d'avoir des règles claires, d'être clair quant à ce qu'on possède, à ce que l'UPCP possède et à ce qui est mis en commun. Cela facilite beaucoup les choses”, indique Adolfo Pillihuaman, chercheur au département d'ingénierie. “L'appui et l'attachement de l'université à la recherche appliquée et à la propriété intellectuelle ont une incidence positive sur les chercheurs de l'université et leurs résultats. La créativité de chacun s'en trouve encouragée et cela nous aide à montrer la valeur et la qualité de notre travail.”

L'équipe de recherche de M. Pillihuaman, dont MM. Edmundo Alfaro et Manuel Shishido font partie, travaille sur une nouvelle technique minière, rentable et respectueuse de l'environnement, afin d'extraire les métaux précieux des minerais réfractaires. Au niveau mondial, le Pérou est l'un des principaux exportateurs de minerais comme le cuivre et l'or, qui représentent environ 60% des exportations du pays.

L'office de propriété intellectuelle de l'UPCP a son propre budget et est pleinement autonome. Son équipe pluridisciplinaire d'experts est chargée d'évaluer la brevetabilité de toute nouvelle technique mise au point sur le campus, et d'élaborer des stratégies appropriées en matière de propriété intellectuelle en vue de leur commercialisation. Cela a un “impact décisif sur le développement de techniques susceptibles d'être protégées par un brevet dans nos laboratoires”, explique Mme Guevara. L'office offre également un appui aux chercheurs pour négocier des licences et d'autres contrats commerciaux avec des tiers. Il propose également des services de traduction spécialisée pour aider les jeunes chercheurs à accéder à des travaux de recherche publiés dans des revues étrangères et pour soutenir la publication ultérieure de leurs travaux dans ces revues.

La décision finale de protéger ou non une nouvelle technique incombe à la commission de l'UPCP chargée de la propriété intellectuelle, qui est composée de professeurs et de chercheurs éminents. Cette commission est également chargée de concevoir les politiques internes de l'université en matière de propriété intellectuelle et de s'occuper de tout problème complexe en rapport avec la propriété intellectuelle. “Grâce à la structure de la commission, nous sommes

dotés de la vision interdisciplinaire nécessaire pour évaluer de nouvelles techniques avec rigueur. Nous sommes également capables d'appréhender le marché et nous pouvons établir des liens avec des entreprises tiers et leur transférer nos résultats de recherche", explique Mme Guevara.

### **MIEUX TENIR COMPTE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE**

La stratégie de l'université en matière de propriété intellectuelle change de façon perceptible la manière dont les chercheurs abordent leur travail. "Nos chercheurs ont désormais une meilleure connaissance de la propriété intellectuelle. Même s'il est toujours important pour eux de publier leurs travaux dans des revues universitaires, ils reconnaissent maintenant les avantages qu'il y a à protéger leurs travaux dans le cadre de la propriété intellectuelle avant de les rendre publics", explique Mme Guevara. La politique interne de gratification de l'université, qui reconnaît les publications universitaires et les brevets, y est pour beaucoup dans ce changement.

"Le chemin n'a pas été facile, mais nous sommes en train d'obtenir de très bons résultats qui influencent positivement notre classement international. Nous pouvons donc transférer de nouvelles techniques au secteur privé plus facilement. Nous avons déjà mis en place un certain nombre de partenariats commerciaux stratégiques", note-t-elle.

Les investisseurs péruviens commencent à parier sur les sociétés dérivées et les start-ups de l'université qui sont axées sur des solutions techniques. "Cela aurait été inimaginable il y a quelques années", explique Mme Guevara. Mais le soutien apporté par le gouvernement central et le secteur privé, conjugué à une conjoncture plus favorable et complété par la création d'un nombre croissant de sociétés dérivées, montre que les entreprises établies accordent un intérêt grandissant aux travaux de l'université. "Les investisseurs péruviens se montrent de plus en plus intéressés par le développement conjoint d'entreprises axées sur la technologie, soit directement via les sociétés dérivées de l'université, soit via des start-ups auxquelles nous concédons des licences pour exploiter nos techniques. C'est une expérience toute nouvelle pour nous, mais qui produit de bons résultats. À l'UPCP, nous mettons au point des techniques qui cherchent à répondre aux réalités des entreprises péruviennes. Toute la différence est là."

### **FAIRE ÉVOLUER LES MENTALITÉS ET SOUTENIR LA CROISSANCE DES ENTREPRISES**

La propriété intellectuelle est désormais une composante à part entière de la vie de l'UPCP et, même si elle a renforcé son portefeuille en matière de recherche appliquée, le transfert de ses résultats de recherche au marché reste une difficulté persistante. "Nous devons encore faire beaucoup pour renforcer davantage nos liens avec les entreprises", explique Mme Guevara. Il faut constamment lutter contre l'idée selon laquelle les techniques étrangères sont

**“Il faut envisager un problème comme une chance et s’atteler à le résoudre à chaque fois que possible. On ne doit jamais abandonner!”**

Mónica Abarca, cofondatrice de qAIRa, une société dérivée de l'UPCP.



Photo : reproduction autorisée par l'UPCP

Chercheurs au département d'ingénierie de l'UPCP (ci-dessus). "L'UPCP soutient la recherche appliquée et la propriété intellectuelle, ce qui a des effets positifs sur les chercheurs de l'université et leurs résultats. Cela encourage la créativité de tous et contribue à montrer la valeur et la qualité de notre travail", note Adolfo Pillihuaman, chercheur à l'UPCP.

meilleures que les solutions nationales. "C'est un problème que nous rencontrons en tant qu'institution et en tant que pays", ajoute-t-elle, tout en notant que ce phénomène est aggravé par le fait que les entreprises péruviennes sont culturellement peu disposées à prendre des risques.

Cependant, elle reste optimiste. "Petit à petit, avec le soutien du gouvernement, nous nous employons à consolider nos liens avec le secteur privé, et à attirer les fonds utiles. Le renforcement de nos liens avec les entreprises permettra à l'université de déterminer des priorités de recherche afin que ses start-ups et d'autres petites entreprises puissent anticiper les tendances du marché et évoluer", explique Mme Guevara. "Nos entrepreneurs, dont la plupart sont à la tête de petites entreprises, doivent développer leur sens du risque et leur esprit d'entreprise, et s'employer à renforcer et à consolider leurs associations d'affaires afin de soutenir l'expansion du marché péruvien de la technologie. Les entreprises péruviennes doivent également reconnaître qu'ensemble elles peuvent accomplir beaucoup plus qu'en se faisant concurrence. Il nous faut une vision à long terme."

Comme les investisseurs de la Silicon Valley nous sollicitent, l'office de propriété intellectuelle de l'UPCP se concentre désormais sur le transfert international de ses techniques. "Nous étions loin d'imaginer tout cela

il y a quelques années", indique Mme Guevara. Tout a été possible parce que l'université a su mettre en place une stratégie en matière de propriété intellectuelle à l'échelle de l'institution. "Le fait de mettre en place une stratégie en matière de propriété intellectuelle et de lui conférer une importance politique à tous les niveaux de l'université a modifié en profondeur les mentalités et commence à créer des possibilités d'innovation très intéressantes. Nous espérons que notre expérience encouragera d'autres institutions péruviennes à suivre cet exemple, de sorte que, ensemble, nous puissions contribuer au développement de notre pays."

L'UPCP ne s'est pas contentée de mettre simplement en place une stratégie en matière de propriété intellectuelle. Elle est également la première institution à soutenir une pépinière d'entreprises et à encourager activement ses chercheurs à suivre la voie de l'entrepreneuriat. "Nous avons été la première université à établir un office de propriété intellectuelle au Pérou, et nous avons également été les premiers à mettre en place une unité spécialisée pour la création et le développement d'entreprises afin de soutenir les sociétés dérivées. C'est pourquoi de nombreuses institutions publiques et privées sollicitent notre avis et notre conseil pour développer leurs propres politiques en matière de propriété intellectuelle et leurs procédures de transfert de technique", explique Mme Guevara.



Photo : qAIRa

Société dérivée de l'UPCP, qAIRa conçoit et construit des drones pour survoler de vastes étendues, à de hautes altitudes, afin de collecter des données sur la qualité de l'air, de sorte que les sociétés minières, en particulier, puissent mieux surveiller l'impact de leurs activités et offrir de meilleurs gages de respect de l'environnement.



Photo : qAIRa

Créée en 2014 par Mónica Abarca, étudiante-chercheuse à l'UPCP, avec Carlos Saito et Francisco Cuéllar, qAIRa est une société dérivée qui met au point une technique axée sur les drones en s'appuyant sur les analyses de mégadonnées et la robotique pour cartographier la pollution atmosphérique.

### QAIRA, UNE SOCIÉTÉ DÉRIVÉE DE L'UPCP

Créée en 2014 par Mónica Abarca, étudiante-chercheuse à l'UPCP, en collaboration avec Carlos Saito et Francisco Cuéllar, qAIRa est une société dérivée. Elle utilise des drones pour chercher des solutions à la pollution atmosphérique, une préoccupation majeure dans les zones urbaines ainsi que dans les zones d'exploitation minière du pays. La pollution atmosphérique est également un problème mondial dans le sens où elle contribue fortement aux changements climatiques et provoque des maladies respiratoires et cardiaques, qui tuent quelque 7 millions de personnes dans le monde chaque année, selon l'Organisation mondiale de la Santé.

À l'heure actuelle, les pratiques de collecte de données sur la qualité de l'air reposent sur des stations statiques qui couvrent de petites zones et dont la mise en place et l'entretien coûtent cher. "Ces stations doivent fonctionner sur des zones étendues pour collecter suffisamment de données utiles à l'analyse de mégadonnées. Dans la configuration actuelle, il n'aurait pas été possible de procéder à des analyses de mégadonnées de sitôt. Nous avons donc décidé de mettre en place une autre solution,

plus efficace sur le plan des coûts", indique Mme Abarca. "qAIRa s'appuie sur l'analyse de mégadonnées et la robotique pour numériser et démocratiser l'information sur la qualité de l'air à l'aide d'une carte de la pollution mondiale en temps réel", explique-t-elle. "Nous concevons et construisons des drones pour constituer un réseau universel. Les drones survolent de vastes superficies, à de hautes altitudes, afin de collecter des données sur la qualité de l'air que nous respirons. Nous utilisons ces données pour créer une carte de la pollution mondiale, de sorte que les entreprises – en particulier les sociétés minières – puissent mieux contrôler l'impact de leurs activités et offrir de meilleurs gages de respect de l'environnement".

En 2014, Mme Abarca a déposé une demande en vue d'obtenir un brevet d'utilité auprès d'INDECOP, l'office de propriété intellectuelle du Pérou. "Nous avons compris qu'il était important de protéger notre technique dès le début. Nous pouvons donc la céder sous licence, si et quand l'occasion se présente", note-t-elle. "Le système de propriété intellectuelle est de plus en plus utilisé dans notre pays, et des résultats positifs en découlent. La propriété intellectuelle nous permet d'ajouter de la



“La stratégie de l’université en matière de propriété intellectuelle établit des fondements solides pour promouvoir l’innovation et la créativité sur tout le campus”, explique Melisa Guevara, directrice de l’office de propriété intellectuelle de l’UPCP.

valeur à notre technique, mais le système de délivrance des brevets doit devenir de plus en plus efficace car la technique se développe très rapidement et les délais nécessaires pour acquérir les droits de propriété intellectuelle influencent la valeur de la technique dans les négociations avec nos clients potentiels. En tant que petite start-up, nous aimerions également que les coûts liés à l’obtention de la protection par la propriété intellectuelle soient moins élevés.”

Il a été très difficile d’obtenir les ressources financières nécessaires pour mettre au point la technique, acheter les composants du premier prototype et faire en sorte que l’entreprise tienne bon. L’appui financier de l’université, les subventions publiques accordées via le Conseil national pour la science, la technique et l’innovation (CONCYTEC) et Start-Up Perú, ainsi que le soutien de Javier Calvo, investisseur providentiel, ont permis à Mme Abarca de donner forme à ses rêves. “L’appui financier que nous avons reçu de l’UPCP et du Gouvernement péruvien a joué un rôle essentiel”, déclare-t-elle.

L’avenir semble désormais radieux pour cette entreprise et son équipe de sept personnes. “L’industrie minière est très intéressée par notre solution, non seulement pour contrôler la qualité de l’air mais aussi pour répondre à d’autres objectifs”, explique Mme Abarca, qui envisage

aussi des applications dans toute une série de secteurs. “La pollution atmosphérique est un problème commun à tous les secteurs – industrie pétrolière et gazière, agriculture, électricité et bien d’autres.”

On espère que la décision de l’UPCP de mettre en œuvre sa stratégie de propriété intellectuelle continuera à inspirer ses chercheurs et ceux d’autres universités dans le pays, en leur permettant de réaliser leur fort potentiel d’innovation. “Les chercheurs péruviens sont remplis d’ingéniosité et ont une bonne capacité d’adaptation, comme notre secteur d’activité”, explique Adolfo Pillihuanam. “Une meilleure utilisation du système de propriété intellectuelle nous permettra d’améliorer notre visibilité sur la scène internationale en tant que producteurs de techniques de haute qualité. Cela nous permettra de donner de la valeur ajoutée au génie et au talent de nos chercheurs et de nos entreprises de sorte que le pays dans son ensemble devienne plus compétitif et qu’il atteigne ses objectifs économiques.”

*Pour des informations sur les différentes façons dont l’OMPI soutient le développement de politiques institutionnelles en matière de propriété intellectuelle applicables aux universités et aux institutions de recherches, voir : [www.wipo.int/policy/en/university\\_ip\\_policies/](http://www.wipo.int/policy/en/university_ip_policies/).*

# Numérisation de l'industrie chimique de Singapour : un Internet industriel des objets\*

\*Le texte qui suit a été adapté d'un article publié dans le cadre d'un rapport spécial sur l'industrie chimique de Singapour, dont la version complète figure à l'adresse [www.gbreports.com](http://www.gbreports.com)

Par **Neha Ghanshamdas**,  
analyste de données, Global  
Business Reports, Singapour

Singapour s'est lancée à la conquête d'un Internet des objets. Ce pays pauvre en ressources cherche à tirer parti de sa force – de son talent – dans le domaine de la formation pour évoluer et donner de la valeur ajoutée au marché mondial en faisant d'elle la première "nation intelligente" au monde. Le pays aspire ainsi à exploiter les techniques de l'Internet des objets pour améliorer la qualité de vie de ses citoyens, ses infrastructures et son secteur industriel, l'idée étant que Singapour reste l'une des villes les plus compétitives sur le plan économique et les plus vivables au monde.

Avec le secteur manufacturier, comprenant les substances et les produits chimiques, qui représente près de 20% du PIB du pays, l'industrie chimique compte beaucoup dans l'équation visant à faire de Singapour une "nation intelligente". Dans ce contexte, l'Internet industriel des objets peut accroître la productivité, la sécurité et la compétitivité de l'écosystème de l'industrie chimique. En aidant les fournisseurs de solutions à dépasser la difficulté initiale du pionnier, l'économie singapourienne a de bonnes chances de prendre une longueur d'avance et de devenir le pôle technologique et commercial de l'Internet industriel des objets en Asie.

#### **L'INTERNET DES OBJETS, C'EST QUOI?**

C'est la dernière formule technique à la mode, qui se répand comme une traînée de poudre à Singapour et dans le monde entier. Qu'entend-on exactement par l'Internet des objets et en quoi ce concept intéresse-t-il l'univers des produits chimiques?

L'Internet des objets peut être plus ou moins défini comme un réseau d'objets physiques reliés entre eux par l'Internet. Plus concrètement, il désigne des objets physiques, des équipements ou des machines équipés de différents types de capteurs de collecte de données. Des applications "en nuage" analysent les données collectées par ces capteurs, qui permettent à des machines de communiquer avec d'autres machines, applications ou utilisateurs. L'Internet des objets n'est pas cantonné à un quelconque secteur, appareil ou utilisateur; il peut être utilisé dans chaque aspect de la vie pour ainsi dire.

Par exemple, de nouveaux systèmes intelligents installés dans les maisons fournissent des données numériques sur la consommation d'énergie aux fournisseurs et aux utilisateurs finaux. Ainsi, des compteurs intelligents communiquent automatiquement leurs relevés aux fournisseurs, et indiquent aux usagers leur consommation d'énergie quasiment en temps réel. La mise à disposition de ces résultats permet d'établir des factures d'énergie plus précises et de sensibiliser davantage les consommateurs aux questions d'énergie, ce qui donnera au final lieu à des économies et à des pratiques plus durables. Imaginez les possibilités de l'Internet des objets à l'échelle, par exemple, d'une grande installation chimique.

#### **AMÉLIORATION DES RÉSULTATS FINANCIERS**

Né il y a quelques décennies en arrière, le concept de l'Internet des objets ne gagne pourtant du terrain dans le secteur industriel que depuis peu. Pourquoi? Tout simplement à cause des données. En effet, le volume des données produites au sein d'une usine de traitement ou d'un site minier est juste faramineux. Selon les services de conseil dans le domaine chimique d'Accenture, rien qu'en une heure, 144 téraoctets de données sont produits sur un site minier. Il faudrait réduire en pâte 50 000 arbres pour consigner seulement l'équivalent d'un téraoctet sur du papier. Jusqu'à une date très récente,





Photo: iStock.com/Stephane\_Jaquemet

Singapour cherche à tirer parti de sa force – de son talent – dans le domaine de la formation pour évoluer et donner de la valeur ajoutée au marché mondial en faisant d'elle la première "nation intelligente" au monde.

ces données utiles étaient inexploitées. Mais désormais, des entreprises comme Emerson Process Management commencent à proposer des solutions axées sur l'Internet industriel des objets. Comme l'explique Vidya Ramnath, vice-présidente d'Emerson Process Management chargée des solutions et des services liés au cycle de vie des produits, l'Internet industriel des objets permet aux "usines de réaliser d'importants bénéfices à partir de l'analyse de données, en intégrant et en analysant de grandes quantités de données collectées à l'aide de dispositifs intelligents installés sur les matériels d'usine".

Ces bénéfices ont des retombées jusqu'aux résultats financiers. Une entreprise dont l'excédent brut d'exploitation s'élève à 2 milliards de dollars des États-Unis d'Amérique peut économiser jusqu'à 100 millions de dollars en mettant en place des initiatives de numérisation des usines. Ce faisant, les utilisateurs finaux découvrent rapidement que l'Internet industriel des objets améliore les opérations à deux niveaux essentiels : la fiabilité et l'efficacité énergétique. Sur le marché d'aujourd'hui, toute entreprise doit absolument renforcer et garantir ces deux critères si elle veut rester compétitive. Par exemple, Denka, un géant de l'industrie chimique, a été en mesure de réduire le coût de la vapeur d'eau de 7% en utilisant l'Internet industriel des

objets et en installant des capteurs sur 148 purgeurs de vapeur d'eau dans son usine chimique.

"Dans une conjoncture hautement complexe et instable, les entreprises trouvent des moyens d'exécuter et d'optimiser leurs procédés et d'exercer leurs activités de manière plus efficace afin de soutenir la croissance", explique Joseph Lee Ching Hua, directeur du nouveau centre pour la co-innovation d'Yokogawa, société japonaise de services en informatique et en électronique, et responsable du centre de développement à Singapour.

Un autre grand fabricant de produits chimiques, Afton, a récemment inauguré une nouvelle usine sur l'île de Jurong à Singapour, dans l'objectif de concrétiser les avantages de la numérisation. Cette usine "a un très haut niveau d'automatisation et utilise des systèmes avancés de commande répartie pour gérer les procédés d'usine et les systèmes utilitaires, assurer la sécurité, la productivité et la viabilité des opérations. C'est notamment notre première usine dans le monde à être équipée d'une interface homme-machine à distance, qui réduit la communication manuelle et l'erreur humaine, améliorant ainsi la productivité", explique Sean Spencer, vice-président et directeur général de Afton Asie-Pacifique.



Photo: iStock.com/Bim

Singapour mise sur l'Internet industriel des objets pour accroître la productivité, la sécurité et la compétitivité de son industrie chimique, en vue de se positionner comme le pôle technique et commercial de l'Internet industriel des objets en Asie.

Comment une usine chimique peut-elle exactement utiliser l'Internet industriel des objets pour réaliser ces économies? Selon Accenture, il faut réunir quatre éléments fondamentaux pour que des changements aient lieu : capteurs, science des données, interface homme-machine et action. Habituellement, un sous-traitant se rend sur place pour inspecter l'état des matériels d'usine, notamment les pompes, les échangeurs thermiques, les soufflantes, les cellules des tours de refroidissement et les compresseurs sans fonction de commande. En général, des inspections manuelles sont menées plusieurs fois par an, et des données sont collectées, pour assurer le bon fonctionnement de l'usine. Mais ce processus conventionnel présente des faiblesses, en premier lieu en termes de main-d'œuvre. En effet, de grandes équipes sont mobilisées pour réaliser les inspections, collecter des données et recenser les améliorations nécessaires. Les sous-traitants doivent souvent évaluer l'état de matériels dangereux, ce qui ajoute un facteur supplémentaire de risque à un processus déjà coûteux et qui demande beaucoup de temps. En plus, nombre de problèmes ne sont pas détectés à temps, ou ne le sont pas du tout, ce qui entraîne des pannes qui interrompent le fonctionnement et la production de l'usine ainsi que des pertes en capital.

Premier et principal ingrédient de l'Internet industriel des objets, le capteur automatise des mesures et les exécute beaucoup plus souvent que le personnel. Fixés à des matériels, les capteurs peuvent mesurer des variables comme la pression, la température, la corrosion et l'humidité, et transmettre des données pertinentes à un

logiciel d'analyse au moyen d'un réseau sécurisé. C'est là que le deuxième ingrédient de la recette intervient, à savoir la science des données, qui permet de produire des rapports sur l'état d'un matériel donné. Troisième-ment, une interface homme-machine fournit à l'opérateur les informations nécessaires pour prendre une décision éclairée et économique. L'analyse peut souvent préciser le montant de la perte financière associée à la détérioration d'un matériel, ce qui permet d'ajouter directement le quatrième ingrédient : l'action. De cette manière, l'utilisation de l'Internet industriel des objets peut permettre de consacrer moins de temps à la collecte manuelle de données et de prendre davantage de mesures sur la base des résultats obtenus, ce qui permettra en retour d'améliorer la productivité et l'efficacité et de réduire les coûts.

#### **LOCATION, LOCATION-VENTE OU ACHAT?**

À la lecture de cet article, vous vous sentez peut-être rapidement séduits par les merveilles de l'Internet industriel des objets. Mais est-il possible de mettre en place cette technique dans une usine sans restructurer celle-ci dans son ensemble? Et les économies supposées justifient-elles les coûts engagés?

Il existe différentes méthodes pour moderniser une usine et mettre en place un écosystème complètement numérique dans lequel les capteurs, la réseautique et les logiciels s'articulent. Une telle infrastructure peut être installée et répartie dans une usine de bien des manières. Les propriétaires d'usine ont toujours investi dans l'achat de capteurs, de réseaux et de logiciels pour

établir des rapports de manière autonome. Cependant, l'Internet industriel des objets permet le contrôle à distance et de nouveaux modèles d'affaires qui encouragent les partenariats et facilitent les engagements à intensité réduite de capital. Par exemple, Emerson, fournisseur en solutions d'automatisation numérique, installe des capteurs, des réseaux et des logiciels en échange d'un investissement nul au départ. L'entreprise offre ce que l'on pourrait appeler un abonnement à l'Internet industriel des objets, moyennant une cotisation mensuelle pour l'analyse des données correspondantes.

“Le contrôle des pompes, des purgeurs de vapeur d'eau et d'autres matériels sur site, qui se fait de façon centralisée à partir du centre technique de l'entreprise et à distance à partir du centre d'excellence d'Emerson, a permis à nos clients de dégager des bénéfices importants au niveau opérationnel. Ces mises en pratique concrètes aident les structures industrielles à définir leurs priorités concernant les investissements dans le domaine de l'Internet industriel des objets”, explique Vidya Ramnath chez Emerson.

Gardant à l'esprit les aspects relatifs aux dépenses en capital, Accenture, intégrateur de systèmes, propose à ses clients de louer du matériel, via un contrat classique ou un contrat de crédit-bail, et de lancer des projets pilotes à titre d'essai avant d'envisager de mettre en place un réseau entier. “Il existe également une tendance à louer en continu, en contrat classique ou en crédit-bail, et à avoir recours à des services mutualisés”, explique Senthil Ramani, directeur général des opérations numériques et directeur du tout nouveau pôle d'excellence Accenture pour l'Internet des objets à Singapour. Ce géant technologique est résolu à concevoir des solutions personnalisées axées sur l'Internet des objets pour ses clients industriels de la région à travers son pôle d'excellence.

Pendant ce temps, Yokogawa travaille en étroite collaboration avec ses clients dans son nouveau centre pour la co-innovation, basé à Singapour, afin de garantir l'utilisation efficace des données et des diagnostics produits par ses capteurs intelligents.

Toutefois, quel que soit le fournisseur choisi, en s'appuyant sur le potentiel de la science des données, le passage au numérique peut permettre d'optimiser l'utilisation des matériels existants, en engageant souvent peu de dépenses en capital, voire aucune.

## EMPLOYER UNE NOUVELLE GÉNÉRATION

L'Internet industriel des objets est inextricablement lié à la main-d'œuvre du futur. D'ici à 2025, la génération Y, aussi appelée “les natifs de l'ère numérique”, constituera 75% de la population active mondiale. Pour attirer et garder les talents, les modèles d'affaires existants des industries manufacturières traditionnelles comme le secteur chimique ou minier devront évoluer et intégrer de nouvelles techniques.

Les nouveaux travailleurs apprennent vite et sont tournés vers l'efficacité. Ils ne sont pas portés à lire d'épais manuels d'instruction pour assimiler des savoirs opérationnels. “Le savoir doit être numérisé, sans quoi l'intelligence ne pourra pas rencontrer le savoir, et les jeunes opérateurs courent le risque de travailler dans une usine sans connaissances suffisantes. Le passage au numérique peut aider à résoudre ce problème et accélérer la cadence à laquelle la prochaine génération s'approprie les connaissances”, explique Senthil Ramani chez Accenture. Le savoir étant de plus en plus numérisé, les résultats sont multiformes. Un nombre réduit de travailleurs est requis pour faire fonctionner une usine, et les niveaux de sécurité augmentent avec la productivité. Comme un plus grand nombre de procédés font l'objet d'une automatisation progressive, les travailleurs peuvent se livrer à des tâches à plus grande valeur ajoutée qui sont à la fois sûres et plus techniques.

## GUIDER LA RÉVOLUTION NUMÉRIQUE

Singapour est en passe de devenir un centre mondial d'excellence dans le domaine de l'Internet industriel des objets, des acteurs du monde technologique comme Emerson, Accenture et Yokogawa étant à l'avant-garde de l'innovation dans le secteur. Avec le soutien du Gouvernement singapourien, ces acteurs ont respectivement établi un pôle d'excellence pour les systèmes de détection généralisée, un pôle d'excellence pour l'Internet des objets et un centre pour la co-innovation. Des organismes publics favorisent également les initiatives de modernisation, de numérisation et d'automatisation des usines, et soutiennent le développement d'un écosystème industriel innovant. Ces politiques sont non seulement conformes aux objectifs visant à accroître la productivité, mais contribuent aussi à un projet plus vaste de transformation totale.

“Singapour était, et continue d'être, un exportateur net de produits chimiques”, explique M. Ramani. “Mais surtout, je crois que la ville-État est en passe de se transformer et de devenir un exportateur net de l'innovation dans le secteur chimique, avec l'Internet des objets comme fer de lance.”



34, chemin des Colombettes  
Case postale 18  
CH-1211 Genève 20  
Suisse

Tél.: +41 22 338 91 11  
Tlcp.: +41 22 733 54 28

Les coordonnées des bureaux extérieurs  
de l'OMPI sont disponibles à l'adresse  
[www.wipo.int/about-wipo/fr/offices/](http://www.wipo.int/about-wipo/fr/offices/)

**OMPI—Magazine** est une publication bimestrielle distribuée gratuitement par l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) dont le siège est à Genève (Suisse). Il vise à faire mieux comprendre la propriété intellectuelle et les activités de l'OMPI au grand public et n'est pas un document officiel de l'Organisation. Les vues exprimées dans les articles et les lettres des contributeurs extérieurs ne reflètent pas nécessairement la position de l'OMPI.

Pour toute observation ou question, on est prié de s'adresser au rédacteur en chef à l'adresse suivante: [WipoMagazine@wipo.int](mailto:WipoMagazine@wipo.int).  
Pour commander une version imprimée du Magazine de l'OMPI, s'adresser à [publications.mail@wipo.int](mailto:publications.mail@wipo.int).

Copyright ©2017 Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle

Tous droits réservés. Les articles figurant dans le *Magazine* peuvent être reproduits à des fins d'enseignement. Aucune partie ne peut, en revanche, être reproduite à des fins commerciales sans le consentement exprès écrit de la Division de la communication de l'OMPI, dont l'adresse est indiquée ci-dessus.

Publication de l'OMPI N° 121(F)  
ISSN 1992-8726 (imprimé)  
ISSN 1992-8734 (en ligne)