

■ L E S A M I S D E ■
l'École de Paris

<http://www.ecole.org>

**Séminaire
Ressources technologiques
et innovation**

organisé avec le soutien de la Direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services (ministère de l'Industrie) et grâce aux parrains de l'École de Paris :

Algoé²
ANRT
CEA
Chaire "management de l'innovation"
de l'École polytechnique
Chambre de Commerce
et d'Industrie de Paris
CNES
Conseil Supérieur de l'Ordre
des Experts Comptables
Crédit Agricole SA
Danone
EADS
École des mines de Paris
Erdyn
ESCP Europe
ESSILOR
Fondation Charles Léopold Mayer
pour le Progrès de l'Homme
Fondation Crédit Coopératif
Fondation Roger Godino
France Télécom
FVA Management
Groupe ESSEC
HRA Pharma
HR VALLEY²
IDRH
IdVectoR¹
La Fabrique de l'industrie
La Poste
Lafarge
Mairie de Paris
Ministère de la Culture
Ministère de l'Industrie,
direction générale de la compétitivité,
de l'industrie et des services
OCP SA
Reims Management School
Renault
Saint-Gobain
Schneider Electric Industries
SNCF
Thales
Total
UIMM
Ylios

¹ pour le séminaire
Ressources technologiques et innovation
² pour le séminaire Vie des affaires

(Liste au 1^{er} janvier 2013)

**INNOVATION :
TECHNO-PUSH OU OUTCOME DRIVEN ?**

par

Christophe BUREAU
Directeur mondial *Strategic Innovation* chez Becton Dickinson
Pharmaceutical Systems
Fondateur des sociétés Alchimer et AlchiMedics

Séance du 16 mai 2012
Compte rendu rédigé par Elisabeth Bourguinat

En bref

Après dix ans de recherches à la direction des sciences de la matière du CEA, Christophe Bureau a créé deux start-up pour exploiter la technologie d'électrogreffage dans la microélectronique et le biomédical. Il a levé vingt-quatre millions d'euros en trois tours de table entre 2001 et 2008. La technologie d'AlchiMedics a été implantée chez l'homme fin 2007 et homologuée en 2010 en Chine, où le premier produit a été lancé en janvier 2011. Fort de ces succès dans la valorisation d'une innovation technologique, Christophe Bureau développe maintenant chez Becton Dickinson une approche dans laquelle l'innovation est guidée par la stratégie de marché, que l'on parte pour cela du client ou du non-client, par opposition à une démarche tirée par la technologie. Il milite pour une réforme de l'essaimage en France où seule l'approche *techno-push*, risquée et dont la valeur est complexe à appréhender, bénéficie de l'attention et du soutien des institutions et des financeurs.

L'Association des Amis de l'École de Paris du management organise des débats et en diffuse des comptes rendus ; les idées restent de la seule responsabilité de leurs auteurs. Elle peut également diffuser les commentaires que suscitent ces documents.

EXPOSÉ de Christophe BUREAU

La société Alchimer a été fondée en août 2001, en tant qu'essaimage du CEA (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives) sur l'électrogreffage de polymères. Cette technologie avait été développée à partir des années 1980 au sein de la direction des sciences de la matière du CEA, dans le cadre de recherches sur la corrosion dans les milieux nucléaires.

Elle repose sur l'idée qu'il est beaucoup plus difficile de décoller deux polymères lorsqu'ils ne sont pas liés entre eux de manière chimique mais par un mélange de leurs chaînes respectives, à l'image des spaghettis entortillés autour d'une fourchette. Une goutte de Super Glue déposée sur du métal peut facilement être détachée, une fois sèche, en la grattant avec un couteau. En revanche, si vous branchez une pile de neuf volts sur le morceau de métal et que vous le trempez dans la Super Glue encore liquide, vous provoquez un processus de polymérisation : il se forme une très fine couche de Super Glue "greffée" sur le métal. Si vous déposez alors une autre goutte de colle sur cette première couche, elle sera cette fois fermement attachée à la surface du métal. Le processus d'électrogreffage permet ainsi un collage "absolu" entre des matériaux extrêmement dissimilaires.

Dès les années 1990, le CEA a commencé à envisager des applications de cette technologie à d'autres domaines que le nucléaire : les contacteurs électriques, l'automobile, puis le secteur biomédical et les implants vasculaires ou stents. Grâce à l'adaptation de la loi Allègre de 1999, cette exploration a pu prendre la forme d'un essaimage et d'une création d'entreprise.

La problématique des stents

Les stents sont de petits ressorts métalliques tubulaires, d'environ trois centimètres de long, utilisés pour élargir les artères. Leur mise en place s'effectue par incision de l'artère fémorale. Le stent est serti sur un ballonnet puis poussé dans l'artère à l'aide d'un cathéter. Une fois parvenu à l'endroit où l'artère est rétrécie, le ballonnet est gonflé, le stent se dilate au-delà de sa limite d'élasticité et reste ouvert dans l'artère pour servir de soutènement. Puis le ballonnet est dégonflé et retiré, tandis que le stent reste en place. Quand l'opération se déroule normalement, elle ne dure qu'une vingtaine de minutes, ce qui représente une intervention beaucoup moins lourde qu'un pontage coronarien.

Après la pose du stent, l'artère entre en phase de cicatrisation : les cellules endothéliales qui tapissent sa paroi interne prolifèrent et recouvrent progressivement le stent. Pour un stent métallique nu, ce processus dure, en principe, environ un mois. Tant que toute la surface du stent n'est pas recouverte de cellules endothéliales, il existe un risque de formation de caillot susceptible de provoquer une thrombose, c'est-à-dire une coagulation rapide conduisant au bouchage de l'artère. Pendant cette période de cicatrisation, il est donc indispensable de prescrire un anticoagulant pour que le sang soit fluide et n'adhère pas au stent récemment posé.

Un autre danger peut venir de la prolifération de tissu cicatriciel sur la paroi interne de l'artère. Sous la couche de cellules endothéliales qui est au contact du sang, l'artère proprement dite est composée de cellules musculaires lisses. À l'état naturel, les cellules endothéliales envoient un message aux cellules musculaires lisses sous la forme d'une molécule, le monoxyde d'azote, qui leur commande de ne pas proliférer. Lors de la pose du stent, la couche de cellules endothéliales est endommagée par endroits : le message moléculaire adressé aux cellules musculaires lisses est perturbé et celles-ci se mettent à proliférer selon un mécanisme naturel de cicatrisation. Ce phénomène, appelé "resténose", ne s'interrompt que si les cellules musculaires reçoivent le message de ne plus proliférer. À défaut, la resténose peut aboutir à la fermeture complète de l'artère. Deux stratégies s'offrent alors pour améliorer la situation : soit limiter la prolifération des cellules musculaires lisses,

soit accélérer la prolifération des cellules endothéliales. Tous les stents mis sur le marché à partir de 2000 se sont basés sur la première approche : ils étaient revêtus d'une couche de polymère "truffée" d'un produit anti-cancéreux comme le Sirolimus, qui venait inhiber la prolifération des cellules musculaires lisses.

Les premiers résultats ont été impressionnants et les stents revêtus sont devenus le standard. La société Cordis, leader du domaine, a conquis 80 % du marché américain en six mois et a engrangé plusieurs milliards de dollars de chiffre d'affaires en moins de deux ans.

Départ en fanfare

C'est dans ce contexte que le CEA a envisagé les premières applications biomédicales de sa technologie : il s'agissait de recouvrir les stents métalliques d'une couche de polymère de relargage qui serait fermement attachée à la surface du stent via une fine couche électroreffée.

À partir de 2000, nous avons commencé à rencontrer des fabricants de stents pour leur présenter cette technique d'électroreffage et les brevets dont nous disposions. Je me souviens d'une présentation faite à HEC à cette époque : sur 25 transparents, 24 étaient consacrés aux aspects scientifiques et un seul au *business model*. Nous étions convaincus que la principale valeur ajoutée de notre technologie était le collage absolu entre polymères et métal et nous avons passé plusieurs années à approfondir cette question. L'essentiel de notre travail portait sur les propriétés mécaniques du stent et de son revêtement, pour faire en sorte que la couche de polymère soit uniforme, qu'elle puisse être pressée pour être sertie sur le ballonnet, qu'elle résiste au moment de l'ouverture, qu'elle ne se craquelle pas et ne "relargue" pas des matériaux cytotoxiques dans l'organisme.

En septembre 2004, nous avons signé un contrat avec une société basée en Irlande, ClearStream (sans rapport avec celle qui a défrayé la chronique il y a quelques années). Cette société devait fournir le médicament qui enroberait le stent. En 2005, nouveau partenariat, cette fois avec la société Abbott, très intéressée par notre technologie qui répondait à un problème d'adhésion de certaines couches de polymères propriétaires qu'Abbott utilisait. La même année, nous avons signé un contrat avec l'*Asian Heart Institute* de Mumbai, en Inde. Dans le même temps, nous commençons à fabriquer deux types de machines : une machine d'électroreffage pour la sous-couche de polymère et une machine de spray pour la couche de polymère destinée à diffuser le médicament. Nous avons opté pour un polymère biodégradable afin d'assurer un relargage progressif du produit.

En décembre 2005, nous étions parvenus à une bonne maîtrise de notre technologie. Les entreprises que nous rencontrions étaient très impressionnées par notre savoir-faire.

Coup de tonnerre dans un ciel bleu

En 2006, nous avons été confrontés à un premier gros problème, l'échec du médicament choisi par ClearStream : les essais animaux donnaient de mauvais résultats. Nous avons néanmoins pu démontrer que cet échec ne venait pas de la technologie de revêtement mais du fait que le médicament utilisé n'avait pas les propriétés attendues d'inhibition de la prolifération cellulaire. Mais cela mettait fin à notre seule perspective de chiffre d'affaires sur les trois années à venir.

C'est alors que surgit une deuxième difficulté, beaucoup plus grave, car elle concernait directement la technologie des stents revêtus. Une étude portant sur certains effets à très long terme des stents, publiée la même année, révéla que, dans certains cas, la pose de stents revêtus pouvait entraîner plus de MACE (*Major Advert Cardiac Events*, ou événements cardiaques indésirables graves) et en particulier plus de décès que celle de stents non revêtus ! Cette découverte sema la panique dans le monde de la cardiologie interventionnelle : que s'était-il passé ?

Lorsque l'on pose un stent nu, il suffit d'administrer des anticoagulants pendant environ un mois, le temps que les cellules endothéliales recouvrent le stent, écartant tout risque de thrombose. Avec un stent revêtu, l'étude a montré qu'il était nécessaire de prescrire des anticoagulants pendant plusieurs mois, voire plusieurs années et même pendant toute la vie pour certains patients. En effet, les drogues "relarguées" par le stent ne sont pas sélectives : elles inhibent la prolifération des cellules musculaires lisses mais bien plus encore celle des cellules endothéliales. Si le traitement anticoagulant est interrompu alors que la surface du stent n'est pas entièrement recouverte par les cellules endothéliales, la partie non recouverte peut provoquer la coagulation, et l'anticoagulant n'est plus là pour l'empêcher, ce qui provoque une thrombose dite tardive.

Une fois le problème identifié, les prises d'anticoagulant furent prolongées de façon significative, mais leur administration pose un grave problème en cas d'hémorragie. Une simple visite chez le dentiste ou une coloscopie nécessitent de très grandes précautions. En cas d'intervention chirurgicale, le médecin a le choix entre la peste et le choléra : soit il interrompt le traitement anticoagulant pour pouvoir effectuer l'intervention sans entraîner d'hémorragie, ce qui risque de déclencher une thrombose au niveau du stent ; soit il maintient le traitement mais risque de provoquer une hémorragie difficile à stopper. À ce dilemme s'ajoute le risque que le porteur de stent oublie son traitement anticoagulant. À l'époque de la mise en évidence des événements de thrombose tardive, on a estimé que ce risque de thrombose tardive concernait 3 % des porteurs d'implants revêtus. Dans 50 % des cas, lorsque la personne n'avait pas la possibilité d'être traitée immédiatement, l'oubli du traitement aboutissait à un décès.

Des articles retentissants furent publiés dans le *Financial Times* ainsi que dans le *Wall Street Journal*. Assez rapidement de nombreuses sociétés spécialisées dans les stents revêtus durent déposer leur bilan.

Naissance d'AlchiMedics

Dans ces conditions, nos compétences en matière d'adhésion du revêtement au stent semblaient perdre tout intérêt.

Notre contrat avec Asian Medical Devices s'arrêta net et nos investisseurs commencèrent à nous expliquer qu'il serait préférable d'abandonner le biomédical et de nous concentrer sur les applications à la microélectronique. Obtenir des financements pour se lancer dans le secteur des stents revêtus devenait quasiment impossible. Par chance, nous nous trouvions alors entre deux tours de financement et nous n'avons pas eu besoin de chercher d'argent à ce moment-là. Un petit nombre parmi nous persistait en effet à penser que l'histoire n'était pas finie.

Ceci nous a conduits, en 2008, à séparer les deux activités. Le secteur du biomédical a été repris par une nouvelle société appelée AlchiMedics, et celui de la microélectronique a été conservé par Alchimer. Les deux sociétés existent encore aujourd'hui. Je dirige AlchiMedics et je reste par ailleurs actionnaire d'Alchimer, mais sans y exercer d'activité opérationnelle.

Rencontre avec Renu Virmani

La première chercheuse à avoir détecté le problème lié aux stents revêtus est Renu Virmani, une Américaine d'origine indienne, ancienne anatomopathologiste de l'armée américaine, qui a depuis créé sa propre société. Sous l'apparence d'une gentille grand-mère, cette personne exceptionnelle cache une droiture totale et une fermeté incroyable vis-à-vis des lobbies des dispositifs médicaux. Elle a été la première à identifier le problème de thrombose tardive lié à l'usage de stents revêtus. Je l'ai vue se tenir seule devant un parterre de cardiologues de référence et leur dire sans ambages ce qu'elle pensait des risques qu'ils faisaient courir à leurs patients. Cela lui vaut, encore aujourd'hui, un respect et une aura inégalés.

Nous avons demandé à Renu Virmani d'expertiser notre technologie. Elle a été impressionnée par l'uniformité des revêtements de nos stents et a estimé que cette qualité de revêtement et l'absence de craquelures à l'étirement étaient susceptibles d'améliorer la prolifération des cellules endothéliales.

Mais elle a surtout souligné l'intérêt d'avoir choisi un matériau biodégradable pour la diffusion des médicaments. En effet, lorsqu'un médicament est diffusé par un polymère biostable, il ne disparaît jamais complètement et continue indéfiniment à s'attaquer aux cellules endothéliales. C'est un peu comme pour une éponge pleine de savon : il est très difficile de la rincer complètement. En revanche, avec un polymère biodégradable, c'est comme si l'on faisait disparaître l'éponge : le savon disparaît aussi. Une fois le polymère biodégradable disparu, la "ré-endothélialisation" redevenait possible et une fois celle-ci achevée, on pouvait interrompre l'administration d'anticoagulants.

Nouveaux essais

Nous avons procédé à de nouveaux essais en comparant la cicatrisation de stents nus et celle de nos stents revêtus, avec et sans diffusion de médicament. Les résultats de ré-endothélialisation étaient similaires, voire même meilleurs pour les stents revêtus que pour les stents nus.

Nous avons ensuite ajouté le médicament et réalisé des essais comparatifs entre trois stents : un stent nu ; le stent Cypher™ de Cordis (alors leader du marché), revêtu d'un polymère biostable ; et enfin notre propre stent, portant à l'époque le nom de code SES, revêtu d'une première couche de polymère puis d'un polymère biodégradable diffusant le médicament.

Au bout de 14 jours et au bout de 28 jours, la cicatrisation n'était pas meilleure sur le SES que sur le Cypher™, ce qui était normal, car le polymère que nous utilisions pour la couche de relargage se biodégradait en environ un mois. Mais à 90 jours, la différence était bien visible : sur le Cypher™, la cicatrisation n'avait guère progressé, alors que sur le SES, elle était pratiquement achevée, ce qui rendait possible l'arrêt des anticoagulants.

Le partenariat avec Sinomed

C'est alors que, grâce à l'ambassade de France à Pékin, nous avons rencontré une société chinoise spécialisée dans les dispositifs médicaux et disposant d'un stent métallique, Sinomed. Nous lui avons présenté le SES et les résultats animaux que nous avons obtenus avec l'aide de Renu Virmani. La confiance s'est instaurée très vite. Mon expérience avec les hommes d'affaires chinois est que les seules réunions importantes sont celles qui se tiennent dans un restaurant ou autour d'un massage des pieds, et non les réunions officielles.

Nous avons signé un contrat de collaboration et de licence avec Sinomed début 2007, pour le développement d'un stent revêtu qui allait porter le nom de BuMA™.

En septembre 2007, le BuMA™ a pu être implanté pour la première fois sur un être humain. C'était un moment angoissant : en cas de réaction inflammatoire ou de tout autre problème, l'aventure pouvait s'arrêter net. Heureusement, tout s'est bien passé. Les essais cliniques ont alors débuté sur une population de trente patients, que Sinomed allait suivre sur plusieurs années.

En 2008 et 2009, nous avons réalisé le transfert de technologie dans les locaux de Sinomed à Tianjin, au Sud-Est de Pékin, dans une salle blanche d'une qualité impressionnante et répondant parfaitement aux standards internationaux.

Des essais concluants

Les essais cliniques ont porté sur une comparaison entre le BuMA™ et le stent Endeavour™, commercialisé par Medtronic, considéré comme l'un des plus sûrs du marché et déjà homologué en Chine. En effet, pour être autorisé à mettre un nouveau médicament sur le marché, il faut faire la démonstration qu'il n'est pas moins performant que les produits déjà homologués.

Les essais concernaient principalement le *late loss*, c'est-à-dire le taux de refermeture de l'artère au bout de 270 jours. Avec l'Endeavour™, l'artère se refermait de 0,5 millimètre ; avec le BuMA™, de 0,24 millimètre seulement, soit plus de 50 % de réduction. De plus, avec le BuMA™, la situation se stabilisait assez vite, alors que dans le cas de l'Endeavour™, l'artère continuait plus longtemps à rétrécir.

D'autres études ont porté sur le taux de MACE après implantation du stent. À 540 jours, ce taux était de 6,2 % pour le BuMA™, contre 8,1 % pour l'Endeavour™. À 720 jours, le taux du BuMA™ était toujours de 6,2 %, alors que celui de l'Endeavour™ frôlait les 10 %. Ces résultats étaient excellents.

AlchiMedics aujourd'hui

En avril 2010, je suis allé les présenter au *China International Cardiology Congress*, en présence de Renu Virmani. En décembre 2010, le stent BuMA™ a été homologué par la SFDA (*State Food and Drug Administration*), organisme chinois chargé d'attribuer les autorisations de mise sur le marché des produits médicaux.

Dès l'année 2010, AlchiMedics a réalisé un chiffre d'affaires de 10 millions d'euros. La commercialisation du BuMA™ a commencé en janvier 2011. Aujourd'hui, entre 12 et 13 000 patients chinois ont déjà reçu cet implant. Des comparaisons viennent d'être réalisées entre le BuMA™ et le stent Xience V d'Abbott Vascular Devices, actuellement leader du marché. Elles ont démontré de meilleures performances pour le BuMA™.

L'histoire s'est donc bien terminée. Pourtant, en 2006, l'activité biomédicale d'Alchimer, devenue AlchiMedics, était destinée à disparaître. Ce retournement de situation nous a valu le Trophée 2011 du Management de l'Innovation, décerné par le magazine économique *L'Expansion*.

En 2011, j'ai été sollicité par Becton Dickinson Pharmaceutical Systems pour devenir directeur mondial de l'innovation stratégique de cette firme.

La morale de l'histoire

Le parcours d'AlchiMedics présente des aspects très positifs et d'autres à nuancer.

Je voudrais d'abord saluer le courage de tous ceux qui ont soutenu le projet, à commencer par les membres du CEA qui se sont engagés dans cette aventure en 1999, à une époque où l'essaimage était encore rare dans les laboratoires publics, mais aussi de tous les acteurs d'Alchimer et d'AlchiMedics qui ont souvent dû "naviguer à vue" et acquérir des compétences très éloignées de leur domaine d'origine.

En effet, et c'est un problème, la véritable nature de notre innovation n'a pas été identifiée au départ. Il ne s'agissait pas tant de l'électrogreffage que du choix d'un polymère biodégradable. Nous ne l'avons compris que par hasard, après deux tours de table et la levée de 16 millions d'euros. L'apparition du problème de thrombose tardive en 2006 a été perçue comme la fin de l'histoire, alors qu'elle s'est avérée providentielle pour la réorientation du projet sur une bonne voie. En raison de toutes ces péripéties, il a fallu attendre sept ans pour que la société devienne rentable.

Encore aujourd'hui, nous continuons à découvrir des éléments de valeur, notamment dans les économies que les organismes payeurs peuvent réaliser à travers l'utilisation de notre produit : la rapidité de la cicatrisation permet de raccourcir les traitements anticoagulants et limite les risques de complications ainsi que la nécessité de réinterventions chirurgicales. Compte tenu du nombre de stents implantés aujourd'hui en France, nous avons calculé que s'il s'agissait exclusivement de stents BuMA™, l'économie pour la Sécurité sociale serait de 200 millions d'euros par an. Avec l'augmentation des dépenses de santé, les vagues successives de déremboursement, la croissance de la dette dans la plupart des pays, cet argument prend aujourd'hui une valeur très importante, mais nous n'y avons pas pensé à l'époque.

Les inconvénients de l'innovation *techno-push*

L'expérience d'Alchimer m'a conduit à un certain nombre de réflexions générales sur l'innovation, que je voudrais maintenant partager avec vous.

Tout le monde connaît le dilemme de l'innovation : « *Pour innover, faut-il partir des besoins ou des solutions ?* » En général, on commence par trouver des solutions et on cherche s'il existe des problèmes auxquels elles pourraient répondre. C'est ce que l'on appelle l'innovation *techno-push*. Cette approche est particulièrement répandue en France, pays d'ingénieurs où l'innovation est perçue comme reposant sur une technologie plutôt que sur un *business model*. Les ingénieurs français, dont moi-même à l'époque, sont en général convaincus de savoir mieux que leurs clients ce dont ces derniers ont besoin. Même en cas d'erreur, ils vivent dans l'illusion que les clients seront émerveillés par la beauté de leurs technologies et s'en contenteront. Les clients, eux, veulent juste savoir si le nouveau produit les aidera à résoudre le problème pour lequel ils sont en conflit avec leurs propres clients.

Malheureusement, les technologues connaissent en général très mal le marché auquel ils sont censés s'adresser, et sauf circonstances très particulières, la probabilité pour qu'une innovation conçue par des ingénieurs se traduise d'emblée par une création de valeur est pratiquement nulle.

L'innovation tirée par le client

D'où l'idée de partir plutôt des besoins du client, en considérant que lorsqu'un *business model* sera identifié et que le projet d'innovation se réduira à un problème technologique, les ingénieurs seront toujours suffisamment brillants et créatifs pour le résoudre.

Mais la démarche qui consiste à interroger le client afin d'élaborer des solutions correspondant le mieux possible à ses besoins n'est pas non plus exempte de risques. Le premier consiste à sur-segmenter son marché et à voir la taille de chaque segment se réduire fortement, ce qui restreint les opportunités de business. Le deuxième risque est de se concentrer sur les innovations incrémentales réclamées par le client et de perdre de vue les grandes évolutions du marché. L'innovation pour le client et l'innovation pour l'entreprise sont deux choses différentes. Partir des besoins du client n'est pas forcément la méthode la plus favorable au développement de l'entreprise.

La Stratégie Océan bleu

Une solution alternative consiste, au lieu de chercher à satisfaire toujours mieux les besoins actuels des clients existants, à identifier des "non-clients" qui pourraient devenir des clients à condition qu'on leur propose des produits adaptés à leurs besoins. Connue sous le nom de Stratégie Océan bleu, cette méthode nécessite de s'affranchir des standards de l'industrie dans laquelle on opère, comme l'illustre le développement de la Wii de Nintendo.

L'exemple de la Wii

Ma mère s'est offert une Wii alors qu'elle avait 78 ans et représentait l'opposé exact de la cible marketing des jeux vidéo. Non seulement elle l'a achetée, mais elle était prête à payer trois fois plus cher pour se la procurer, car ce qui compte plus que tout autre chose pour elle, c'est d'avoir des occasions de passer du temps avec ses petits-enfants. Non seulement la Wii a pleinement répondu à son attente mais elle s'est avérée parfaitement adaptée à ses capacités de néophyte en informatique : pas de disque dur, pas de lecteur de DVD, même pas de joystick. La mauvaise qualité graphique du jeu, avec des personnages sans jambes qui tranchent par rapport à l'hyperréalisme des jeux vidéo, lui était complètement indifférente.

L'approche Océan bleu ne nécessite pas forcément beaucoup de technologie. Le capteur de mouvement sur lequel repose le fonctionnement de la Wii existait depuis quinze ans. L'innovation repose surtout sur le fait d'avoir perçu le phénomène du besoin de socialisation des grands-mères par rapport à leurs petits-enfants et d'avoir compris que ces nouveaux clients disposaient d'un pouvoir d'achat considérable.

Une innovation de St. George Bank

Des innovations Océan bleu sont possibles dans tous les domaines. La St. George Bank, en Australie, a décidé par exemple de cibler les jeunes, qui en général ne sont pas des champions de l'épargne. Elle a imaginé un logiciel, destiné aux smartphones, qui calcule automatiquement ce qui reste sur le compte du client en fonction des achats qu'il a opérés avec sa carte bleue. Chacun sait que la simple mise en place d'un dispositif de mesure provoque une optimisation. De plus, ce logiciel arrondit le montant des achats au dollar supérieur et place la différence sur un compte d'épargne, ce qui permet aux clients de mettre de l'argent de côté sans s'en rendre compte. Voilà une innovation qui n'a demandé pratiquement aucune technologie et qui rencontre un grand succès. Elle vient d'ailleurs d'être adoptée par la Bank of America.

L'application à Becton Dickinson

En suivant cette Stratégie Océan bleu au sein de Becton-Dickinson, nous nous sommes intéressés, par exemple, à la question de la vaccination dans les pays émergents.

En Chine, moins de 2 % des personnes de plus de 65 ans se font vacciner contre la grippe, alors que l'Organisation mondiale de la Santé préconise une couverture de 75 % pour éviter toute pandémie. Les personnes âgées chinoises dépensent beaucoup d'argent pour leur santé, mais de préférence en recourant à la médecine traditionnelle et par exemple en consultant des acuponcteurs, qui sont très efficaces pour les douleurs liées à l'âge. Sachant que les acuponcteurs chinois ont l'habitude de manier des aiguilles, nous avons réalisé une étude de marché qui a montré que 80 % des personnes ciblées accepteraient de se faire vacciner si c'était leur acuponcteur qui le leur proposait. Nous avons conçu un nouveau type de seringue, assez proche d'une aiguille d'acuponcture. Nous avons cependant dû renoncer en raison d'une difficulté imprévue : en Chine, les acuponcteurs ne sont pas reconnus comme des praticiens médicaux et l'on ne peut donc pas leur confier les tâches de vaccination.

Quatre autres projets Océan bleu sont à l'étude chez Becton Dickinson, pour un montant total d'investissement de 30 millions de dollars.

Repenser l'essaimage en France

L'approche actuelle de l'essaimage en France ne me paraît pas satisfaisante, malgré de beaux succès comme ceux de Soitec ou de Tracit Technologies : ce sont des cas exceptionnels et non le résultat d'une stratégie. Les cellules de valorisation des organismes de recherche tels que le

CNRS ou le CEA fonctionnent encore selon le mythe du “coup” qui va construire le prochain acteur industriel d’envergure. L’indicateur qu’ils mettent en avant, à savoir le nombre de créations de start-up, me paraît très réducteur.

Il serait plus judicieux qu’ils analysent les enjeux majeurs de notre société et de notre économie, comme la nécessité de réduire les dépenses de santé, et cherchent ensuite quelles innovations mettre en place pour y répondre. Je ne doute pas que les chercheurs des organismes publics aient la tête suffisamment “bien faite” pour pouvoir, si nécessaire, devenir rapidement experts dans des domaines nouveaux pour eux. Forts de cette expérience, ils pourraient devenir “leaders de pensée” sur la façon de conduire des essais réussis.

On peut également s’étonner que les dispositifs de financement de l’innovation, notamment le crédit impôt recherche, ne prennent en compte que la recherche technologique et non les études de terrain et autres approches visant à élaborer des *business models* inédits. Pourtant, c’est là que réside véritablement l’innovation.

DÉBAT

Pourquoi la Chine ?

Un intervenant : *Pourquoi vous êtes-vous d’emblée tourné vers la Chine au lieu de mener vos essais cliniques en France ?*

Christophe Bureau : J’ai rencontré un certain nombre d’acteurs européens et américains du domaine et aucun n’a “accroché” à notre innovation. Les uns n’en voyaient pas l’intérêt, les autres le voyaient trop bien et n’avaient pas envie de faire concurrence aux programmes qu’ils avaient déjà lancés de leur côté. Par contraste, j’ai été stupéfait par la vitesse de réaction de Sinomed. Les dirigeants des entreprises chinoises n’ont pas la même aversion au risque que les Occidentaux. À partir du moment où ils ont la certitude que vous leur avez donné l’ensemble des informations dont vous disposez, ils sont prêts à se lancer. En Europe, même à ce stade, on vous répond : « *Il reste des risques et nous ne sommes pas prêts à les couvrir.* »

Int. : *Cette propension des Chinois à prendre des risques s’explique-t-elle par les réserves financières dont ils disposent ? par le plus faible nombre de procédures auxquelles elles sont soumises ? par leur jeunesse et leur absence relative d’inertie organisationnelle ? ou par le fait qu’en Chine, on peut plus facilement se permettre de tuer des malades ?*

C. B. : À part la dernière, toutes les explications que vous invoquez sont pertinentes. Par ailleurs, les Chinois sont extraordinairement fiers de leur pays et prêts à prendre de nombreux risques pour faire en sorte qu’il redevienne le centre du monde.

Int. : *L’idée reçue selon laquelle les innovations apparaîtraient de façon privilégiée dans les pays développés est de moins en moins vraie. Pour Orange, par exemple, il est plus facile d’innover sur les systèmes de banque par téléphone portable en Côte d’Ivoire qu’en France, où les innovations sont souvent tuées dans l’œuf.*

L’expertise externe

Int. : *Il est toujours délicat de s’en remettre à des experts externes. Qu’est-ce qui vous a poussé à faire confiance à Renu Virmani ?*

C. B. : Sa totale absence de complaisance et de compromission. Lorsque je suis allé recueillir son avis, je lui ai proposé de l’associer financièrement au projet en échange du “label” que nous apporterait sa validation. Elle m’a répondu : « *Si vous étiez une grosse entreprise américaine, vous prendriez immédiatement la porte. Aujourd’hui, j’estime que votre*

technologie est bonne, et je le dirai à qui voudra l'entendre. Si demain, je m'aperçois qu'elle est dangereuse, je le dirai également. » Si Renu Virmani met au point un protocole d'essai, aucun fabricant de stents ne se permettra de le contester : il vous demandera simplement les résultats. Elle sait qu'elle représente une référence mondiale et elle veut que cela dure.

Le financement de l'innovation

Int. : *Vous dites avoir dû attendre 7 ans pour que l'entreprise soit rentable. Sur quoi repose votre business model ?*

C. B. : Nous vendons les machines permettant de revêtir les stents et les licences associées, indispensables pour le processus règlementaire et le processus de qualité. Nous avons un bon savoir-faire en matière de fabrication, de livraison, d'installation et d'homologation des machines dans des pays éloignés, et nous assurons également la formation des personnels à leur utilisation. Nous proposons des contrats d'un an, après quoi nos clients savent utiliser le matériel. Nous n'avons pas l'ambition de devenir un acteur industriel nous-mêmes.

Études de marché, d'usage, de valeur

Int. : *Pour que les "études d'usages" ou "études de valeur" que vous appelez de vos vœux se répandent, il faudrait revoir en profondeur la formation des personnes qui réalisent les études de marché.*

C. B. : Effectivement, on peut difficilement réaliser une étude de marché sur une pratique qui n'existe pas encore, comme la vaccination par acuponcture. L'un des seuls moyens de percevoir des innovations de ce type est d'aller sur le terrain observer les usages. Un résultat typique d'une démarche Océan bleu est d'aboutir à une segmentation comportementale du marché. Par exemple, on constate que 20 % des fumeurs sont asthmatiques et que les patients souffrant d'asthme font partie de ceux qui observent le moins leurs traitements médicaux. Il peut être intéressant d'imaginer un traitement de l'asthme qui s'administrerait via une cigarette électronique : celle-ci pourrait trouver place dans le paquet de cigarettes et serait ainsi facilement accessible. On peut ensuite réfléchir à des solutions pour d'autres patients faiblement observants, comme ceux qui souffrent du diabète ou d'hypertension. Cette segmentation "en diagonale" permet de se libérer des catégories toutes faites selon lesquelles « *tel traitement cible telle maladie* ».

L'innovation dans les grands groupes

Int. : *En général, malgré un discours "politiquement correct" qui prétend inciter les salariés à innover, les grands groupes ont du mal à stimuler la dimension "intrapreneuriale". Comment procédez-vous chez Becton Dickinson ?*

C. B. : Quand je suis arrivé dans l'entreprise, j'ai découvert une culture de la qualité avec un "Q majuscule" : les gens passaient 70 % de leur temps sur des procédures.

J'ai passé près d'un an à aller discuter avec environ 600 personnes pour les convaincre que lorsqu'un groupe détient plus de 50 % des parts du marché et qu'il est en train de passer à une phase de "commoditisation" de ses produits, il lui est impossible de trouver 10 % de croissance par an en restant sur son cœur de métier. Il n'a pas d'autre solution que de chercher des marchés nouveaux. J'ai constitué peu à peu une "communauté Océan bleu" réunissant des personnes qui comprennent l'intérêt de cette nouvelle approche.

J'ai aussi obtenu que la direction des ressources humaines veille à recruter des créatifs, c'est-à-dire des gens qui ont le cerveau droit particulièrement développé, et pas seulement des gens doués du point de vue strictement fonctionnel.

Je souhaiterais maintenant que les rémunérations ne soient plus seulement fondées sur l'atteinte des objectifs, mais aussi sur la prise de risque. J'ai rédigé les dix commandements de l'"intrapreneur" chez Becton Dickinson. Le premier est « *Chaque matin, venez au travail en*

vous disant que vous serez peut-être viré ». Le deuxième, « *Souvenez-vous qu'il est plus facile de demander pardon que de demander la permission* ». Cela choque forcément un peu mais nous sommes trois, dans l'entreprise, à avoir été recrutés pour faire évoluer la culture interne, et nous avons un soutien très fort de la direction : le budget de notre département augmente chaque année depuis trois ans. Notre feuille de route est claire : l'innovation doit permettre de renouer avec la croissance et d'identifier plusieurs opportunités de business représentant plus de 100 millions de dollars par an.

L'aptitude individuelle à l'innovation

Int. : *Existe-t-il une méthode pour développer le cerveau droit chez ceux qui ne sont pas très doués de ce côté au départ ?*

C. B. : Personnellement, je ne suis pas né entrepreneur, je le suis devenu. Le CEA avait instauré un prêt à taux zéro pour les candidats à l'essai et un droit de retour pendant quatre ans en cas d'échec, mais j'hésitais malgré tout à me lancer. Un jour, ma femme m'a demandé : « *Avec quoi pourras-tu plus facilement vivre : avec l'échec ou avec le regret ?* » C'est ce qui m'a décidé à sauter le pas, et c'est aussi ce que nous cherchons chez les nouvelles recrues : des gens qui préfèrent vivre avec l'échec – s'il doit arriver – en tant qu'il représente une leçon pour l'avenir, plutôt qu'avec le regret de ne pas avoir pris de risque.

Cela dit, les tests que j'ai passés ont montré que je fonctionne à 90 % avec mon cerveau droit, et je pense que cela a toujours été le cas. Alors que j'étais déjà chercheur au CEA, je me suis arrêté pendant deux ans pour faire du théâtre et devenir intermittent du spectacle. J'ai toujours été beaucoup plus intéressé par la création que par la réalisation. Je pense par conséquent que l'on peut détecter et éventuellement activer ou révéler un profil ; je ne suis pas sûr qu'on puisse le faire évoluer.

Présentation de l'orateur :

Christophe Bureau : a rejoint BD (Becton Dickinson Pharmaceutical Systems) en 2008, il est en charge de la stratégie d'innovation de rupture, dans le but de capturer des opportunités d'affaires purement incrémentales ; ancien élève de l'École Normale Supérieure, il a un doctorat en physique quantique ; après dix ans de recherche au CEA, il a fondé Alchimer (microélectronique) puis AlchiMedics (dispositifs médicaux implantables), sur la base de la technologie d'électrogreffage qu'il a inventée au CEA ; premier prix national de la Création d'Entreprises de Technologies Innovantes pour Alchimer, en 2001 ; il a reçu en 2011 le Trophée du Management de l'Innovation du journal économique *l'Expansion* pour AlchiMedics.

Diffusion janvier 2013