

**Séminaire
Ressources technologiques
et innovation**

organisé avec le soutien de la Direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services (ministère du Redressement productif) 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
Institut de l'entreprise
Kurt Salmon
La Fabrique de l'industrie
La Poste
Lafarge
Mairie de Paris
Ministère de la Culture
Ministère du Redressement productif,
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
Unicancer
Ylios

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

(Liste au 1^{er} septembre 2013)

**BA SYSTÈMES : SE DIVERSIFIER
GRÂCE À L'INNOVATION OUVERTE**

par

Guy CAVEROT

Directeur de l'innovation, BA Systèmes

Séance du 22 mai 2013

Compte rendu rédigé par Élisabeth Bourguinat

En bref

BA Systèmes est une entreprise bretonne qui conçoit, fabrique et commercialise des systèmes de robotique mobile pour des applications industrielles et médicales. Située à proximité de Rennes, l'entreprise emploie cent vingt personnes dans le domaine de la mécanique. Elle compte en son sein plus de soixante-cinq ingénieurs et six docteurs. En 2007, afin de diversifier ses activités tout en gardant la maîtrise de ses technologies, BA Systèmes a mis en œuvre une cellule d'innovation destinée à développer des produits en collaboration avec des laboratoires et des utilisateurs industriels. Cette organisation a été construite à partir de travaux de recherche en gestion. Depuis 2006, les activités classiques de l'entreprise se sont développées et, grâce à des projets collaboratifs, de nouvelles activités en robotique ont vu le jour. Les résultats de ces projets, soutenus par les pôles de compétitivité, ont fait l'objet d'industrialisations et de ventes de produits sur le marché international.

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

EXPOSÉ de Guy CAVEROT

BA Systèmes, ancienne filiale du groupe Legris Industrie, est devenue une PME indépendante en 2002, date à laquelle cinq salariés se sont associés pour la racheter. Elle est dirigée par Jean-Luc Thomé, un ancien de Legris, qui est à la fois ingénieur et ancien élève de HEC.

Le métier de BA Systèmes consiste à concevoir et fabriquer des systèmes de robots mobiles. Ceux-ci sont gérés par un outil de supervision qui attribue des missions à chacun des robots et organise leurs déplacements. Ces robots servent à déplacer des charges dans les usines, généralement dans un objectif de rationalisation de la production. Dans une usine Placoplatre de l'est parisien, par exemple, dix-sept robots assurent l'évacuation en continu à la sortie de la ligne de production. Dans une entreprise d'eau minérale, les robots permettent d'empiler les palettes jusqu'à une hauteur de dix mètres, de façon totalement automatique. Dans les entrepôts du journal *Ouest France*, ils sont utilisés pour gérer un stock de cinq mille bobines de papier. Dans certains cas, les robots interviennent à proximité du personnel, ce qui requiert des dispositifs de sécurité très avancés. Ils peuvent également servir à assurer la sûreté des biens, par exemple pour le fret chez France Cargo ou l'accès à des archives sensibles.

BA Systèmes met en œuvre quatre grandes familles de compétences : la conception et la fabrication de robots ; la spécification et le développement de logiciels ; la gestion de projets techniques transdisciplinaires ; le maintien des conditions opérationnelles des produits chez nos clients. Nous couvrons ainsi toute la chaîne qui va de la conception à la maintenance, ce qui est très apprécié. Chez Bonduelle, par exemple, nous continuons à entretenir des chariots automatiques mis en place il y a vingt-trois ans. Nos machines ont un taux de fiabilité important et fonctionnent en moyenne pendant quarante mille heures, contre trois mille pour une automobile.

Nos clients sont souvent de grands comptes comme Danone, L'Oréal, Heineken. Nous avons déjà installé environ 950 robots en Europe. Chaque machine est vendue entre 70 000 et 160 000 euros. Notre chiffre d'affaires annuel consolidé est de 18 millions d'euros.

Une part importante de ce montant est investie dans la R&D, car nos produits font appel à de nombreuses technologies : mécatronique, informatique embarquée, gestion de l'énergie, guidage automatique à l'aide de lasers et de calculs de triangulation, contrôle de commandes, gestion de la sécurité, etc. Sur les 120 salariés de l'entreprise, 65 sont ingénieurs et 6 sont docteurs. Nous disposons d'un bureau d'études mais également d'un bureau des méthodes chargé de mettre en place le *Lean Manufacturing*, ce qui est assez rare dans les PME.

L'innovation : atouts et contraintes des PME

À partir de 2007, nous avons souhaité diversifier nos activités, ce qui passait par le renforcement de notre capacité d'innovation. En la matière, les PME comme la nôtre disposent de certains atouts, comme le fait que les équipes sont de petite taille, se connaissent et peuvent travailler ensemble de façon souple et réactive. Mais elles sont également soumises à des contraintes : ressources humaines et financières limitées, manque de temps pour développer de nouveaux produits, difficulté à attirer des talents.

Une solution consiste à se tourner vers l'innovation ouverte, en profitant d'un écosystème qui est très riche en France : 200 écoles d'ingénieurs, 80 universités, des laboratoires de recherche, des acteurs institutionnels tels qu'Ubifrance, le Conseil national d'ingénieurs et scientifiques de France, le pacte PME, ou encore la Direction centrale du renseignement et de l'information (DCRI), qui désormais peut apporter son aide à l'industrie. En Bretagne, l'écosystème local est également très dense, avec quatre pôles de compétitivité, des plateformes technologiques, ou encore l'Agence de recherche d'information stratégique et technologique (ARIST).

Sur le plan des financements, les PME peuvent obtenir le Crédit d'impôt recherche, des financements de l'Agence nationale de la recherche, des aides d'Oséo, des subventions du Fonds unique interministériel (FUI) dans le cadre des pôles de compétitivité, ou encore, au niveau européen, du Fonds européen de développement régional (FEDER) et du programme cadre FP7.

Les défis de l'innovation ouverte

L'innovation ouverte ne va cependant pas de soi. Il faut d'abord faire émerger des projets d'innovation collaborative ; réussir à enrôler des partenaires scientifiques, ce qui n'est pas toujours facile pour une PME ; rédiger des dossiers de demande de subventions ; organiser en interne le processus d'innovation ; s'assurer que le nouveau produit pourra intéresser des clients et être valorisé.

Pour surmonter ces difficultés, nous nous sommes appuyés sur la littérature de gestion, en particulier les travaux de Henry Chesbrough sur l'*Open Innovation*, mais également sur la notion de *Technological Gatekeepers* mise en œuvre aux États-Unis et dans certaines entreprises japonaises, ou encore sur celle de *capacités dynamiques*, développée par David Teece, qui consiste à savoir mobiliser des ressources pour traiter les opportunités au fur et à mesure qu'elles se présentent.

La cellule d'innovation

À partir de ces différents matériaux, nous avons défini trois axes stratégiques pour BA Systèmes : valoriser et enrichir les savoir-faire en interne ; créer de la valeur dans l'entreprise (valeur ajoutée, mais également brevets, capacité d'attraction, renforcement de la notoriété...) ; apporter une ouverture en mobilisant des ressources extérieures.

Pour cela, nous avons mis en place une cellule d'innovation animée par un *Technological Gatekeeper*, dont le rôle est d'assurer le lien avec l'environnement (laboratoires de recherche, entreprises, financeurs, facilitateurs). En matière de recherche, par exemple, notre entreprise est en contact avec soixante-dix laboratoires européens spécialisés en robotique.

Concrètement, le *Technological Gatekeeper* s'occupe d'assurer une veille scientifique et technique en assistant à des conférences et salons, et en analysant les nouvelles tendances du marché, par exemple le développement de la robotique dans l'agriculture ou dans la défense. Sa deuxième mission consiste à monter des projets collaboratifs. La troisième concerne la valorisation des résultats de l'innovation, qui se mesure par le développement du chiffre d'affaires mais également le nombre de brevets.

Je vais maintenant illustrer ce dispositif par trois exemples d'innovation ouverte parmi la douzaine de projets de ce type que nous avons initiés en huit ans.

Un robot mobile et polyarticulé

Le premier, monté avec l'appui de l'Agence nationale de la recherche, a mobilisé des laboratoires du CEA (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives), de l'INRIA (Institut national de recherche en informatique et en automatique), de l'ENS (École normale supérieure) Cachan et de l'université de Caen, et a fait l'objet d'une valorisation au sein du groupe Bouygues. Son budget s'est élevé à 1,7 million d'euros sur trois ans.

Il s'agissait d'associer deux briques technologiques, le robot mobile et le robot polyarticulé, pour fabriquer une machine qui puisse aller chercher une charge, la saisir et la placer dans un bac. La première application visée concernait la grande distribution, et nous avons commencé par travailler avec METRO. Le projet a permis de mettre au point un robot de petite taille et d'un coût inférieur à 200 000 euros, capable de saisir 90 % des produits les plus vendus en Europe.

Cette première expérience nous a donné accès à de nouveaux clients. Le groupe Bouygues devait construire, sur le site de l'aéroport de Roissy, une piscine de 53 000 m³ destinée à stocker le glycol, produit utilisé pour dégivrer les avions. Pour réaliser le fond de cette piscine, il était nécessaire de percer onze mille trous de trois centimètres de diamètre et de quarante-trois centimètres de profondeur. Les responsables du projet ont entendu parler de notre machine et nous ont sollicités. Nous l'avons adaptée en fixant une perceuse au bras du robot et en recourant à un système de caméras et de télémètres, car le guidage par nappe laser n'était pas envisageable sur un chantier. Par la suite, le robot a été à nouveau modifié pour pouvoir réaliser des tâches de martelage de béton sur le chantier de la Philharmonie, à Paris. Il va également effectuer du perçage à l'intérieur de l'EPR (réacteur pressurisé européen) de Flamanville.

Nous travaillons actuellement avec l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN) et le CEA sur un projet de robot qui devra transporter des pains d'uranium et dont le système électronique sera protégé par un blindage en plomb de trois centimètres d'épaisseur.

Un robot appliqué à la radiographie

Un deuxième exercice d'innovation ouverte est né d'une demande de General Electric. Son concurrent, Siemens, venait de mettre au point un robot polyarticulé permettant de réaliser des radiographies en temps réel pendant les opérations d'angioplastie, par exemple pour contrôler la progression d'un stent dans un vaisseau sanguin. L'inconvénient de ce robot était que sa taille et son poids obligeaient à renforcer les blocs opératoires pour permettre de l'y fixer. General Electric souhaitait développer une solution plus performante et nous a sollicités pour concevoir un robot mobile qui puisse être stocké dans un coin de la salle du bloc opératoire, venir se positionner et réaliser une radiographie à la demande, puis retourner à sa place pendant que le chirurgien poursuit son travail.

Nous avons consacré deux semaines à la définition du cahier des charges, puis cinq mois à réaliser un démonstrateur. Celui-ci nous a permis d'identifier quatre verrous technologiques à lever : le robot n'était pas suffisamment précis, n'était pas "répétable" (c'est-à-dire ne revenait pas exactement à son point de départ), n'était pas adapté à un environnement de bloc opératoire et enfin, ne disposait pas des interfaces permettant une utilisation par un chirurgien.

Nous avons lancé avec General Electric un projet de recherche collaborative baptisé IRIMI (Imageur robotisé pour interventions mini-invasives), d'un montant de 18 millions d'euros, qui a associé trois pôles de compétitivité (Systematic, Image et réseaux, Medicen) et a bénéficié de financements du FUI. Le CEA-LIST (Laboratoire d'intégration de systèmes et de technologies) s'est occupé de la partie "holonomie", c'est-à-dire de la capacité du robot à se déplacer dans toutes les directions. L'Institut de recherche en communications et cybernétique de Nantes (IRCCyN) nous a aidés à modéliser le robot pour identifier ses faiblesses et élaborer des lois de commande tenant compte de son imprécision. L'INRIA s'est chargé des tests. D'autres acteurs ont participé au projet, comme l'AP-HP (Assistance Publique-Hôpitaux de Paris) ou la société C&K. Le développement s'est achevé en 2012. Nous avons construit une usine de 1 500 m² où nous produisons ce robot pour General Electric, qui le vend dans le monde entier.

La rééducation des personnes hémiplegiques

Étant entrés en contact avec le milieu médical, nous avons constaté que les chirurgiens étaient très réceptifs aux technologies. Nous avons participé à diverses conférences organisées par le Centre régional d'innovation et de transfert de technologie (CRITT) consacré à la santé en Bretagne et par le Centre national de référence Santé à domicile et autonomie. Ceci nous a conduits à identifier un besoin médical important pour des robots permettant de faciliter la rééducation des personnes hémiplegiques. Cette tâche est généralement assurée par des kinésithérapeutes qui doivent pratiquement porter la personne malade pendant qu'elle fait ses exercices, ce qui provoque chez eux des douleurs dorsales. Nous avons fait quelques

recherches sur ce qui existe déjà dans ce domaine et découvert que les équipements actuellement disponibles coûtent très cher et ne donnent pas satisfaction aux utilisateurs car ils sont trop complexes à programmer.

Nous avons lancé un projet d'innovation ouverte il y a neuf mois, avec une particularité : ce projet associe non seulement le CEA-LIST, des utilisateurs finaux comme le centre de Kerpape à Lorient et le centre hospitalier universitaire de Rennes, mais aussi des chercheurs en sciences humaines, et en particulier des psychologues et des anthropologues, car il n'est pas anodin de confier à une machine la rééducation d'une personne handicapée. Nous avons d'ores et déjà déposé un brevet et nous espérons mener le développement à bien d'ici un an. Nous devons aussi réfléchir aux *business models* envisageables (vente, location, vente de services...) pour cet appareil qui coûtera 120 000 euros, contre 300 000 pour les équipements actuellement utilisés par les hôpitaux et centres de rééducation.

Le marché est restreint : nous estimons qu'il représente entre 50 et 70 robots par an en Europe. En revanche, cet équipement pourrait intéresser des personnes "délatéralisés" (c'est-à-dire n'ayant pas la même capacité musculaire des deux côtés du corps) et très solvables, comme les joueurs de foot. Nous allons essayer de trouver des champs d'application de ce type, qui nous permettront de financer les applications médicales.

Les retombées des projets collaboratifs

Diversification et progression du chiffre d'affaires

La recherche collaborative nous a permis d'atteindre notre but de diversification. Il y a trois ou quatre ans, jamais nous n'aurions imaginé trouver un débouché dans le BTP. Non seulement nous sommes désormais implantés dans ce domaine, mais nous intervenons aussi dans le nucléaire, dans le médical, bientôt peut-être dans le secteur pétrolier, pour le nettoyage de tankers. Cette diversification se traduit, très concrètement, par le doublement de la taille de l'entreprise en quatre ans.

De nouvelles connaissances

Ces projets nous ont également permis d'acquérir de nombreuses connaissances, en particulier au contact des équipes du CEA-LIST, qui ont des compétences très pointues en mécatronique et en contrôle des mouvements. Nous avons pu intégrer ces connaissances dans nos propres systèmes pour les rendre plus compacts et moins coûteux. Autre exemple, notre expérience dans le domaine médical nous a permis de progresser fortement en matière de précision. Nous sommes désormais plus performants que nos concurrents dans ce domaine.

Des brevets

Au passage, nous avons déposé plusieurs brevets, l'un avec un jeune agrégé de l'ENS Cachan sur un "effecteur", c'est-à-dire une "main" qui permet de saisir les charges avec une pince électrique ou avec une ventouse ; l'autre sur un robot agricole pour l'alimentation du bétail. D'autres brevets ont été déposés par un partenaire sur des "roues boules". Les boules proprement dites ont été développées par les mécaniciens du CEA-LIST et nous avons participé à la mise au point des lois de commande qui permettent, grâce à trois moteurs électriques, d'assurer le déplacement du robot dans toutes les directions, beaucoup plus facilement qu'avec des roues classiques. Le champ d'application de cette innovation est très important et nous ne pouvions absolument pas le prévoir au départ.

Des progrès en management

L'innovation ouverte nous a également conduits à progresser en termes de management. Notre direction de la qualité est en train de rédiger des fiches sur les différentes séquences de l'innovation : entretenir des liens avec l'environnement, assurer la veille technologique, élaborer des filtres pour analyser les nouvelles idées, etc. Nous nous tenons très informés de

ce qui se passe en sciences de gestion pour essayer de “grappiller” des méthodes adaptables à une PME. Nous avons choisi de nous doter d’une organisation dédiée avec une fonction clairement identifiée d’innovateur et une activité très importante à l’extérieur de l’entreprise.

Une crédibilité accrue

Enfin, le fait d’avoir mené des projets d’innovation ouverte avec des grands comptes et des laboratoires de recherche qui font référence nous permet de développer beaucoup plus facilement les projets suivants et constitue également un atout pour recruter des ingénieurs de grandes écoles et des docteurs. Une PME qui participe à des projets collaboratifs avec le CEA, l’INRIA ou General Electric devient plutôt attractive. En contrepartie, une fois que l’on a recruté ce type de profils, il faut continuer à les alimenter en projets d’envergure...

DÉBAT

Des robots adaptés à des environnements extrêmes

Un intervenant : *Avez-vous développé des robots adaptés à des environnements extrêmes, par exemple très chauds, très froids, très secs, très humides ?*

Guy Caverot : Le robot conçu pour Bouygues a dû travailler en plein soleil et sous la pluie, ce qui n’était pas du tout habituel pour nos machines et a fait apparaître quelques points de rouille... Dans l’usine Heineken de Séville, il fait 45°C : aucun être humain n’y travaille et tous les chariots automatiques doivent être climatisés.

Marketing, recherche, design

Int. : *Comment combinez-vous le triptyque marketing, recherche, design ?*

G. C. : Dans la plupart de nos projets d’innovation ouverte, ces trois fonctions sont présentes. Le projet General Electric, notamment, a remporté le prix mondial du design (IDSA 2012). Le marketing est un peu moins bien représenté que les deux autres fonctions. Pour le robot de rééducation, par exemple, la question du *business model* est assez complexe. Nous nous sommes associés avec des Instituts d’administration d’entreprise (IAE) et des masters de marketing pour défricher la question et nous ferons ensuite appel à des spécialistes pour ajuster le modèle choisi.

La rentabilité de l’entreprise

Int. : *Votre entreprise gagne-t-elle de l’argent sur les projets que vous nous avez présentés ?*

G. C. : Elle gagne de l’argent, mais pas encore sur ces projets. BA Systèmes comprend trois grandes activités : l’activité Systèmes industriels, que j’ai décrite ; BA Services, qui loue des chariots robotisés à des grands comptes ; et enfin BA Healthcare, qui vient d’être immatriculée et emploie vingt personnes dédiées uniquement aux projets relevant du domaine médical.

Int. : *Quelle est la part de vos ventes à l’export ?*

G. C. : Elle représente environ 35 % du total. Nous venons de redéfinir notre stratégie et le développement à l’international est maintenant pour nous une priorité. Nous prévoyons de continuer à cibler les grands comptes mais aussi de développer de petits systèmes clé en main qui pourront être facilement intégrés par des tiers.

La France pauvre en robots

Int. : *On dit que la France est relativement pauvre en robots et que son industrie en emploie beaucoup moins que celles d'autres pays européens, y compris l'Italie. Comment expliquez-vous ce retard ?*

G. C. : La France a la particularité de disposer d'un grand nombre de chercheurs en robotique de très haut niveau, notamment dans les laboratoires du CEA-LIST à Saclay, de l'IRCCyN de Nantes, de l'INRIA de Rocquencourt, de l'INRIA de Grenoble, ou encore du LASMEA (Laboratoire des sciences et matériaux pour l'électronique, et d'automatique) de Clermont-Ferrand. Notre pays doit se situer en quatrième ou cinquième position mondiale en termes de publications dans ce domaine. En revanche, la valeur ajoutée est généralement exploitée ailleurs qu'en France. La société française Aldebaran Robotics fabrique de superbes robots humanoïdes, mais il n'est pas certain qu'il existe un marché pour ces machines. Les entreprises comme la nôtre sont assez peu nombreuses en France.

De même, je constate que nos clients sont essentiellement des grands groupes internationaux. Pourtant, on pourrait très bien imaginer qu'une entreprise de cinq personnes confie à un robot les tâches répétitives, en réservant au personnel celles à valeur ajoutée. Quand je travaillais en Belgique, dans une autre entreprise qui conçoit et fabrique des robots, j'ai rencontré un vétérinaire qui avait inventé un nouveau mélange alimentaire pour les chevaux de course ; il souhaitait le tester dans une unité en n'employant qu'une seule personne et a donc fait appel à des robots. En France, on n'a pas ce réflexe. Je n'ai pas d'explication à cette particularité culturelle.

Cela dit, le marché de la robotique est en pleine croissance, y compris en France, avec des développements inattendus, par exemple dans l'agriculture. En 1900, la France comptait 70 % d'agriculteurs ; en 2000, ils ne représentaient plus que 3 % de la population, et 1,5 % actuellement. Il va donc falloir remplacer les hommes par des robots. D'autres secteurs offrent également des perspectives, comme la défense ou le démantèlement nucléaire. Dans certaines centrales, l'irradiation n'est pas homogène ; comme le traitement des déchets est très coûteux, il faut s'efforcer de ne traiter que les zones irradiées. On pourrait imaginer une flotte d'une quinzaine de robots capables de mesurer le niveau d'irradiation et de ne marteler que les parties concernées. Le programme Start PME, qui vient d'être lancé, a pour objectif d'aider les petites entreprises à s'équiper en robotique.

La concurrence

Int. : *Pouvez-vous nous en dire plus sur vos concurrents ?*

G. C. : Nous avons un énorme concurrent allemand, Kuka, qui compte six mille salariés ; un autre dans le nord de l'Europe, qui nous ressemble beaucoup ; un également en Italie, dans le domaine de l'embouteillage. Certains de nos concurrents fabriquent des robots destinés aux grands ports comme Anvers. D'autres sont spécialisés dans le domaine hospitalier. Il existe un marché important de robots mobiles dans les hôpitaux français, que ce soit pour déplacer des charges lourdes, pour distribuer les repas, le linge, voire les médicaments non stupéfiants, ou encore pour ramasser les déchets la nuit. Chaque année, des appels d'offres sont lancés pour trois ou quatre installations de plusieurs millions d'euros chacune, mais contrairement aux spécialistes du domaine, nous n'avons pas les moyens d'y répondre : nous ne sommes pas assez nombreux dans l'entreprise pour assister, à trois, à plusieurs réunions successives d'une journée pour chaque appel d'offres, et nous nous sommes pratiquement retirés de ce secteur.

La société Toyota Material Handling, qui est le principal fabricant de robots au Japon, inonde l'Asie de ses produits mais n'est pas du tout présente en Europe, pour une raison très simple : les normes de sécurité sont beaucoup plus exigeantes ici et nous les maîtrisons beaucoup mieux qu'elle, d'autant plus que nous contribuons à les rédiger. Environ 15 % du coût de nos robots correspondent aux équipements de sécurité. Au Japon, les robots sont beaucoup plus simples et se déplacent moins vite.

Int. : *Au cours des années 1980, les efforts consentis en faveur de la robotique industrielle dans l'automobile ont essentiellement profité aux entreprises étrangères. Si, dans les années qui viennent, la demande se faisait beaucoup plus importante, seriez-vous en mesure d'y faire face, ou le marché profiterait-il surtout à votre concurrent allemand ?*

G. C. : Notre usine est capable d'augmenter sa production, mais naturellement, si les commandes passaient de deux cents à mille robots, cela demanderait des adaptations.

Promouvoir l'innovation ouverte

Int. : *Pouvez-vous envisager d'aider des PME qui ne seraient pas aussi "dégourdis" que vous en matière d'innovation ouverte ?*

G. C. : Nous le faisons, mais en Bretagne seulement. Nous avons participé au Schéma régional d'innovation qui a abouti au lancement d'un programme appelé SIDE (Structurer l'innovation pour le développement de l'entreprise), dont l'un des axes stratégiques consiste à aider les PME souhaitant s'engager dans l'innovation ouverte. Je participe au comité de pilotage de ce programme, dont une trentaine d'entreprises vont bénéficier. La région a identifié une vingtaine de consultants susceptibles d'intervenir auprès d'elles, avec une petite difficulté : lorsqu'il s'agit d'une entreprise qui fabrique des capteurs pour hélicoptère de combat, il est facile de lui transmettre les principes de l'innovation ouverte ; cela l'est beaucoup moins s'il s'agit d'une fabrique de gâteaux qui emploie une trentaine de personnes...

Int. : *Les exemples que vous avez présentés ne relèvent-ils pas de l'innovation partenariale plutôt que de l'innovation ouverte ?*

G. C. : Effectivement, il s'agit plutôt d'innovation partenariale. La dimension d'innovation ouverte vient essentiellement du fait que les futurs utilisateurs sont intégrés à la démarche.

Int. : *Dans les organigrammes de certains de vos projets, on voit apparaître d'autres entreprises. Comment gérez-vous les relations avec elles et comment protégez-vous votre propriété industrielle ?*

G. C. : En général, les autres entreprises présentes sur les projets ne relèvent pas du même métier que nous. L'une d'entre elles, par exemple, fabrique des manettes de commande. Chaque partenaire doit exécuter des tâches dont les spécifications fonctionnelles et d'usage ont été définies en amont. Pendant le développement, nous ne nous rencontrons pas nécessairement. Dans une troisième phase, les divers éléments sont intégrés sur un prototype qui permet de réaliser des tests et de procéder aux ajustements.

Nos accords de consortium comprennent un chapitre sur la propriété intellectuelle et un chapitre sur l'exploitation des résultats : chacun définit les connaissances qu'il apporte et n'a le droit d'exploiter que ses propres résultats. Cela dit, la meilleure protection réside dans le fait que les métiers ne sont pas les mêmes et qu'il y a donc assez peu de risque de copie.

Les Technological Gatekeepers

Int. : *Quel est le profil de vos Technological Gatekeepers ? Sont-ils issus de l'entreprise ou recrutés à l'extérieur ? Comment les rémunérez-vous ?*

G. C. : Nous sommes trois à assurer cette fonction (à temps partiel), et nous étions tous trois déjà membres de l'entreprise. C'est très important, car pour faire ce métier, il est indispensable de bien connaître les produits de l'entreprise et aussi ses salariés, et de savoir ce dont ils sont capables. Quand nous promettons à General Electric de lui présenter un démonstrateur cinq mois plus tard, nous devons être sûrs que les salariés seront en mesure de le faire. Bien sûr, ils vont "grogner", car les gens protestent toujours lorsqu'on leur demande quelque chose de nouveau, mais ils sauront comment faire et ils le feront très bien.

Un autre point important est que nous avons tous les trois une double formation. Personnellement, j'ai commencé par un BTS d'électronique et une école d'ingénieur, puis, dix ans après avoir commencé à travailler, j'ai obtenu un doctorat en gestion dans un IAE. Notre fonction exige que nous ne soyons pas focalisés sur la technique mais que nous ayons aussi une approche marché.

La question de la rémunération est complexe car il est difficile de mesurer la contribution de chacun à l'innovation. Lorsque nous avons recruté une directrice des ressources humaines, nous avons dû rédiger des fiches pour décrire notre travail, mais nous avons eu du mal à définir des indicateurs. Il s'agit par exemple du nombre de nos contacts avec l'extérieur dans l'année, de leur fréquence, ou encore du nombre de projets initiés, financés et matérialisés. Cela dit, une fois qu'un projet est adopté, le *Gatekeeper* n'intervient plus sur sa réalisation. Les indicateurs fondés sur la réalisation des projets ne sont donc pas forcément très significatifs.

Les brevets

Int. : *Les brevets que vous déposez semblent être destinés surtout à protéger l'exploitation de vos innovations sur le marché domestique. Certains d'entre eux ont-ils également été déposés à l'international ?*

G. C. : Nous n'avons commencé à déposer des brevets qu'en 2007. C'est moi qui me suis chargé de rédiger le premier, et il a fallu plusieurs allers et retour avant qu'il soit accepté. J'ai compris que c'était un vrai métier... Nous avons la chance d'avoir sympathisé avec un ingénieur qui est un ancien de l'ENS Cachan et qui est spécialiste des brevets. Quand nous avons une idée nouvelle, nous faisons appel à lui, moyennant finances. Par exemple, pour le robot de rééducation, nous avons constaté qu'un de nos concurrents avait pris un brevet sur une machine très proche de celle que nous avons imaginée. Il a analysé le brevet et nous a démontré que celui-ci n'avait aucune valeur. Nous avons préparé nos propres revendications, il les a analysées, a sélectionné celles qui lui paraissaient intéressantes puis a rédigé le brevet. Comme c'est un orfèvre en la matière, ses textes sont systématiquement acceptés du premier coup.

Son cabinet se charge aussi de gérer notre portefeuille, qui ne comprend encore que huit brevets. Tous sont déposés en France, et quelques-uns dans d'autres pays. C'est souvent notre directeur commercial qui nous alerte : « *Sur le chargement automatique de camions, nous avons des concurrents en Allemagne et au Danemark ; il faut absolument déposer dans ces deux pays.* » Pour le reste, nous suivons les indications de notre consultant. Le brevet sur la "main" a été déposé au niveau mondial, et tout particulièrement au Japon. Un effecteur à 2 000 euros est susceptible de susciter bien des convoitises...

Int. : *Envisagez-vous une exploitation indirecte de vos brevets, sous forme de licence ?*

G. C. : Deux de nos brevets font l'objet de licences d'utilisation et d'exploitation dans le cadre de projets collaboratifs.

La gestion interne de l'innovation

Int. : *En interne, associez-vous les gens de la production à l'innovation ?*

G. C. : On entend souvent dire qu'il faudrait impliquer les personnes de l'atelier dans l'innovation, mais cela représenterait à la fois un coût et des risques.

Nous avons fait le choix de confier l'innovation à une petite cellule qui comprend la fonction de *Technological Gatekeeper*, le directeur commercial et le PDG. Nous nous rencontrons tous les mois et nous faisons le point sur les idées que nous avons pu recueillir dans nos divers échanges avec l'extérieur. Cela reste assez peu formalisé. Nous n'avons pas créé de base de connaissances, dispositif un peu disproportionné pour une PME et trop onéreux. Notre service de R&D, qui comprend douze ingénieurs, n'est pas chargé de l'innovation proprement dite mais plutôt des améliorations incrémentales sur les logiciels embarqués, les logiciels de supervision, les lois de commande, la gestion des carrefours, etc.

Le choix de concentrer l'innovation sur un petit nombre de personnes est aussi lié au constat qu'environ les trois quarts des projets n'aboutissent pas. Or, tout projet demande beaucoup d'énergie, notamment pour rédiger les dossiers de subventions. Si nous étions plus nombreux, il y aurait encore plus de déchet et cela coûterait encore plus cher.

En revanche, lorsqu'un projet d'innovation est lancé, nous le gérons pratiquement comme un projet d'affaires. Nous avons deux chefs de projet qui sont des "bulldozers". Ils sont capables de dire à un partenaire, fût-il un grand professeur : « *Vous deviez fournir tel livrable à telle date et nous ne l'avons toujours pas. Il nous le faut d'urgence.* » Ce sont également eux qui se chargent d'identifier, au sein de la R&D, les compétences dont ils ont besoin pour leurs projets.

Le plan robotique

Int. : *Que pensez-vous du plan robotique lancé par le ministre Arnaud Montebourg ?*

G. C. : Il s'agit d'un plan de 60 millions d'euros et nous le connaissons bien car nous avons participé indirectement à sa rédaction. Ce qu'on peut lui reprocher, c'est de ne pas faire de choix entre les différents secteurs de la robotique : le médical, l'industrie, les robots humanoïdes, l'agriculture, etc. Dans ce dernier domaine, certains centres de recherche réalisent d'excellentes publications, notamment le LASMEA ou l'IRCCyN. Mais leurs idées et leurs doctorants sont "aspirés" par deux grosses sociétés américaines, John Deere et Trimble, qui dominent le secteur. Personnellement, j'aurais été favorable à ce que, par exemple, considérant que la France est un pays agricole, on consacre la moitié du plan robotique au secteur agricole.

Le partenariat avec le CEA

Int. : *Vous avez évoqué vos divers partenariats avec le CEA. Avez-vous le sentiment qu'en retour, cette collaboration a un impact sur ses propres recherches ?*

G. C. : Notre partenariat avec le CEA est si intense que nous envisageons maintenant de créer des laboratoires communs. Il y a entre nous une véritable réciprocité. Nous bénéficions des compétences du CEA et il nous demande de lui proposer des axes de recherche. Par ailleurs, il recrute des doctorants sur les thèmes qui nous intéressent et nous nous engageons à les embaucher à l'issue de leur formation. Ce type de relation commence à se développer aussi avec d'autres laboratoires de recherche. Ces derniers écoutent de plus en plus les demandes que nous formulons, en particulier dans le cadre du groupe de travail robotique du CNRS.

Présentation de l'orateur :

Guy Caverot : ingénieur diplômé de l'INSA (Institut national des sciences appliquées), ancien élève de l'Institut d'administration des entreprises de Rennes et docteur en sciences de gestion ; après une première expérience chez Thomson CSF comme ingénieur, il a rejoint BA Systèmes en 1997 comme chef de projet puis a développé le service Client ; il a ensuite travaillé dans une société belge d'automatisation ; en 2007, il revient chez BA Systèmes pour mettre en place et développer des activités d'innovation en robotique ; directeur de l'innovation et associé de BA Systèmes, il est également enseignant en innovation en écoles d'ingénieurs.

Diffusion septembre 2013