

Transfert de technologies dans une PME : Protex International

Jean-Charles Gérard* journaliste

Protex International** est une société de spécialités chimiques et biochimiques de 500 MF de chiffre d'affaires. Cas rare pour une entreprise de cette taille, elle emploie un conseiller scientifique chargé de mettre en place des transferts de technologies. En quatre ans, Pierre Roy a ainsi mené une trentaine de projets.

Chez Protex International, « on est des petits joueurs qui font des petits coups » explique Robert Moor. « On ne prend pas de risques inconsidérés comme d'autres sociétés » continue le président-directeur général. « On avance nos pions un par un » insiste-t-il.

Quand la société a investi aux États-Unis en 1995, c'est 150 dossiers qui furent étudiés, et 35 entreprises américaines que Robert Moor visita ! Protex n'en acheta qu'une : Far Research (société de chimie fine pour le secteur industriel et pharmaceutique) pour une quinzaine de millions de francs.

Robert Moor se définit lui-même comme un ours, un paysan de Paris qui investit dans des projets durables. La pérennité, voilà le maître mot de l'entreprise ! Il tient à ses ouailles comme un paysan à ses bêtes. Et pour cause : c'est son argent, et non celui des contribuables ou autres actionnaires ! Protex est une entreprise familiale, créée par son père et des Suisses à Zurich, en 1932. En 1953, à la sortie de Centrale, Robert Moor reprit la société de sept personnes et d'un million de francs de chiffre d'affaires. Protex emploie aujourd'hui cinq cents personnes pour un CA de 500 millions de FF.

Alors, quand Robert Moor recrute un polytechnicien pour faire de la veille technologique, ce n'est pas pour



Le centre d'études et de découverte (CED) de Protex International.

amuser la galerie ou s'enorgueillir de cette prestigieuse recrue. C'est qu'on a une idée bien concrète derrière la tête : exploiter les gisements d'idées qui se meurent dans les laboratoires.

Des verres photochromes aux bactéries lactiques

Pierre Roy a en effet été embauché pour mettre en place des transferts de technologies des centres publics vers Protex, pour développer des produits à moyen terme (deux à cinq ans). « Je suis en amont de la recherche interne » explique-t-il, « ou en parallèle s'il n'y a pas de disponibilité au sein de l'entreprise ».

En particulier, sa mission est de dénicher des produits de haute valeur ajoutée dans le domaine des biotechnologies et technologies avancées. Ce sont des niches sur des secteurs de pointe qui lèvent entre 30 et 40 % de marges. « On a la culture des marges » explique Robert Moor. « Dès que le client tire sur les prix et que le marché devient de commodité, on abandonne le produit ».

Une des premières missions de Pierre Roy fut ainsi de prospecter sur les produits sol-gel, matériaux non fabriqués par Protex et apportant pourtant de nombreuses solutions originales. Le conseiller scientifique est ainsi entré en contact avec le Laboratoire de chimie de la matière condensée (université Pierre et Marie Curie). Dans ce grand centre de chimie des sol-gel, « Clément Sanchez venait de démontrer qu'un photochrome organique contenu dans des couches minces sol-gel changeait de couleur en une poignée de secondes » explique Pierre Roy. Par comparaison, les verres photochromes actuels ne se colorent qu'au bout de 30 à 40 secondes et ne se décolorent qu'au bout de plusieurs minutes ! (encadré 1). Intéressé par cette recherche, Protex a donc financé un post-doc pendant un an pour approfondir les recherches et évaluer la faisabilité technique du projet. Ce fut un succès. En juillet, un brevet a été pris, et le post-doc a été embauché pour développer des précurseurs et régler les impasses industrielles. Ces nouveaux produits devraient apparaître sur le marché d'ici l'an 2000.

Un autre axe prioritaire fut de prospecter dans le domaine des bactéries lactiques et levures utilisées dans les fromages, vins, salaisons, pains, olives, et choucroute... Protex produisant déjà de telles bactéries pour les fromages, Pierre Roy devait approcher les autres marchés.

L'avantage des bactéries industrielles par rapport aux artisanales (ou

* Tél./Fax : 01.45.20.13.98.

E.mail : gerardjc@minitel.net

** Protex International, 6, rue Barbès, BP 177, 92305 Levallois.

Tél. : 01.41.34.14.00. Fax : 01.41.34.14.16.

E.mail : pr@protex-international.com

indigènes) est d'augmenter la pérennité du goût et la qualité du produit. Or, dans plusieurs secteurs agro-alimentaires, les ferments sont élevés sur le lieu même de production, rendant aléatoire la qualité de la flore bactérienne.

Notre conseiller scientifique a ainsi identifié deux secteurs émergents qui pourraient générer des marges importantes :

- Le pain au levain pour lequel les bactéries lactiques augmentent la durée de conservation et améliorent les qualités organoleptiques. Protex a ainsi financé d'une part l'IUT d'Auch, qui avait auparavant sélectionné des souches dans le cadre d'une thèse, pour entreprendre un programme de sélection de bactéries, et d'autre part le Centre Technique d'Auch, servant de plate-forme expérimentale, pour produire le pain au levain. Ces nouvelles bactéries apparaîtront sur le marché avant la fin de l'année.

- La saucisse fraîche dans laquelle les bactéries empêchent le développement de la flore qui dégrade la chair, et préservent ainsi leur couleur. Pierre Roy a mis en place un projet de recherche avec l'ADIV (Association pour le Développement de l'Institut de la Viande), à Clermont-Ferrand, qui possédait une souchothèque de bactéries lactiques en charcuterie.

Depuis quatre ans, Pierre Roy a ainsi consacré 70 % de son temps à trouver de nouveaux produits pour deux filiales de Protex International : Protavic, spécialisée dans les matériaux pour les techniques avancées, comme les procédés sol-gel, en électronique, aéronautique, aérospatial... ; et Bioprox, spécialisée dans les biotechnologies, comme les bactéries lactiques, pour l'agro-alimentaire, l'agriculture et la bioremédiation.

Le polytechnicien effectue également de la veille technologique sur d'autres projets, étudie des produits au gré de ses rencontres dans les laboratoires, congrès scientifiques et salons professionnels.

Il a ainsi travaillé sur les bactéries des fonds marins (1 000 mètres de profondeur), vivant dans des conditions de température élevée (supérieure à 100 °C), pression et salinité. Ces bactéries ont la particularité de produire

des polysaccharides dont la structure unique permet d'envisager des applications comme le piégeage des métaux dans les eaux usées, la modification de la rhéologie de pâtes alimentaires, et autres applications en parapharmacie. Ces recherches ont été néanmoins arrêtées pour des raisons de coût de production, non compatibles avec le marché.

Une collaboration avec le CTP (Centre Technique du Papier) et d'autres industriels a aussi été menée pour résoudre le problème du recyclage des papiers résistants humides (étiquettes sur les bouteilles d'eau, couverture de magazine...). « Pendant deux ans, Protex a apporté son expertise de chimiste ».

En tout, Pierre Roy a travaillé sur une trentaine de projets, dont une vingtaine concernant les sociétés Protavic et Bioprox. 85 % des projets ont été effectués avec des laboratoires français.

Le prix Protavic permet de rassembler de nombreux projets

La recherche de projets passe souvent par Internet. La plupart des organismes de recherche (CNRS, INRA, CNES, ONERA, CEA, DGA aussi...) ont leur propre site avec l'annuaire « plus ou moins fonctionnel » de leurs

laboratoires. Sur Internet, on trouve également des informations sur les produits, des études de marché, ainsi que des fiches de valorisation technologique...

Pierre Roy passe aussi par les services de valorisation des grands organismes de recherche, tels la DRIV pour l'INRA et le FIST pour le CNRS, qui exploitent leurs propres brevets. « Le FIST se tourne plutôt vers les grosses entreprises pour toucher le gros lot » s'amuse Pierre Roy.

Les CRITT, sorte d'interface entre les laboratoires de recherche et l'industrie, « font à peu près ce que je fais » explique-t-il. « Cela ne m'intéresse donc pas trop ».

Le conseiller scientifique utilise également les « technology brokers », sorte de revendeurs privés qui exploitent leur propre portefeuille de technologies. Il collabore aussi avec des consultants extérieurs qui sont le plus souvent des chercheurs, « des jeunes retraités » issus de l'industrie ou de la recherche publique qui vendent leur propre savoir-faire.

Pour éviter les intermédiaires et prospections trop laborieuses, Pierre Roy a mis en place, cette année, le prix Protavic qui récompense des recherches en synthèse ou formulation dans le domaine des précurseurs et matériaux. Parrainé par Jean-Marie



Figure 1 - De d. à g. : M. Moor, président-directeur général de Protex International, remet le prix Protavic 1999 à Jean Roncali, directeur de recherche au Laboratoire d'ingénierie moléculaire et matériaux organiques.

Lehn et présidé par Jean-Claude Bernier, « *ce prix a pour but de se faire connaître du monde scientifique et rassembler un nombre important de projets pertinents* » explique-t-il. Trente-trois dossiers dont une dizaine en Europe furent ainsi récoltés. Le premier prix revenant à Jean Roncali, directeur de recherche au Laboratoire d'ingénierie moléculaire et matériaux organiques, pour ses travaux sur la synthèse et la fonctionnalisation des polymères conducteurs.

Entre 5 et 10 points négatifs, on abandonne le projet

Faut-il ensuite évaluer la pertinence d'une recherche ? Pierre Roy dispose pour cela d'une « check-list » de toutes les questions à se poser pour évaluer l'importance d'un projet.

La première partie de la « check-list » effectue une présentation globale du produit et des besoins qu'il doit satisfaire.

La deuxième établit les éléments du marché : la croissance, la concurrence, les clients, la marge et le prix attendu par le client... Il y a une douzaine de critères qui ont plus ou moins d'importance. « *Pour Protex, si la marge est trop faible, ou s'il y a trop de concurrence, c'est éliminatoire* ».

On répertorie enfin une douzaine d'éléments techniques : le positionnement technologique de Protex, la sécurité du produit et des installations, la protection des recherches, les avantages production (installations existantes pour réaliser le produit), la disponibilité des matières premières et des fournisseurs... « *Si on n'est pas capable de fabriquer les matières premières, et qu'il n'existe qu'un seul fournisseur, on abandonne le projet* » constate Pierre Roy.

« Pour l'ensemble de la « check-list », si l'on dénombre entre 5 et 10 points négatifs sur 25, on est très réticent à poursuivre le projet ».

Avec les universités, le principal problème est la lenteur des prises de décision

Dans le cas positif, on entreprend une action. L'investissement initial consiste à mettre en place un contrat de recherche pendant un ou deux ans.

Encadré 1 : Revêtement photochrome à transition rapide

Le photochromisme est une modification réversible des caractéristiques d'absorption lumineuse du matériau, sous l'action du rayonnement lumineux, en particulier UV-A. Ce phénomène est obtenu grâce à une molécule qui change de structure et de couleur sous l'effet de la lumière. La molécule la plus connue est l'ion Ag^+ , clair, qui sous l'effet des UV-A se transforme en atome Ag, foncé. Le retour à l'état clair est dû à un processus thermique, plus ou moins rapide selon la nature du photochrome et du matériau transparent (matériau inorganique comme le verre ou organique comme le PMMA et le polycarbonate) dans lequel il a été intégré. Les systèmes actuels, en particulier en optique ophtalmique, ont des temps de coloration de quelques dizaines de secondes et de décoloration de quelques minutes.

Le Laboratoire de chimie de la matière condensée (université Pierre et Marie Curie) a pu considérablement accélérer la coloration (de l'ordre de la

seconde) et décoloration du matériau (quelques secondes). Ce résultat a été possible grâce à des procédés sol-gel qui permettent d'obtenir des matériaux hybrides (organique/inorganique). De tels matériaux modulent l'environnement moléculaire du photochrome afin de jouer sur sa stabilité et ainsi accélérer les transitions de phase, tout en gardant les propriétés mécaniques et d'adhérence des matériaux précédents.

Ces couches minces photochromes pourraient prochainement être intégrées dans les lunettes ophtalmiques, le vitrage automobile (pare-brise, toit ouvrant, vitre latérale) et vitrage de bâtiments (vitre, véranda, store...). Si 10 % des verres correcteurs sont déjà photochromes, le secteur automobile est jusqu'à présent réticent à une telle technologie pour des problèmes de sécurité, dus à la lenteur des vitesses de transition. Cette réticence n'a aujourd'hui plus lieu d'être.

Pierre Roy

Avec les centres techniques, les programmes de recherche sont courts et appliqués. « *On les utilise pour tester et valider des produits car ils possèdent des plate-formes expérimentales* » constate Pierre Roy.

Avec les centres de recherche, les programmes sont plus théoriques. Le sujet est un compromis entre les besoins du laboratoire et de l'industriel. Grosso modo, « *le chercheur garde un degré de liberté pour effectuer un travail de recherche tout en répondant à des objectifs bien définis* ».

Pour les couches minces photochromes, Clément Sanchez (UPMC) souhaitait mieux comprendre les matrices sol-gel en travaillant sur plusieurs formulations. Protex voulait trouver des solutions les plus performantes en jouant également sur les formulations. « *Le compromis fut donc facile à trouver* ».

« *Il faut cependant qu'on suive régulièrement le projet pour éviter les dérives* » explique Pierre Roy. Pour les couches minces photochromes, se pose ainsi un problème de densité optique qui n'était pas suffisante. Clément

Sanchez trouva une solution intéressante, mais qui ne collait pas avec l'application visée. « *Rapidement, nous lui avons demandé de rechercher une solution plus industrielle* » tranche-t-il.

Avec les universités, le principal problème est la lenteur des prises de décision. « *On compte entre 6 mois et 1 an* ». La négociation des contrats, les problèmes de convention, de protection industrielle, d'exclusivité, et de conditions d'exploitation... sont autant de critères qui peuvent remettre en cause les contrats. De surcroît, « *tous ces problèmes doivent être réglés avant d'entamer une quelconque collaboration* ».

- Pour le coût, c'est de l'ordre de 400 kF par an. C'est le prix du financement d'un post-doc dans un laboratoire pendant un an.

- Pour les publications, les chercheurs soumettent leur(s) article(s) à l'industriel, et diffèrent leur parution en cas de prise de brevet.

- Pour la propriété industrielle, si aucun brevet n'a été pris, « *on souhaite que les brevets éventuels nous*

appartiennent totalement ». Le chercheur restant l'inventeur.

S'il existe déjà un brevet, Protex le rachète ou négocie une période d'exploitation. « Mais les conditions exigées par les centres de recherche sont souvent irréalistes pour une PME » :

- Les montants initiaux sont en effet trop importants. « Il faut parfois déboursar quelques centaines de kF pour utiliser un brevet avant même d'avoir juger sa viabilité commerciale ».

- La durée de licence est également trop courte. Les premières propositions des universités sont de l'ordre de

trois à cinq ans. « L'idéal pour nous c'est dix ans ou la durée du brevet ».

- La redevance est enfin excessive : de l'ordre de 10 à 15 %. « On trouve que 5 % ça suffit ».

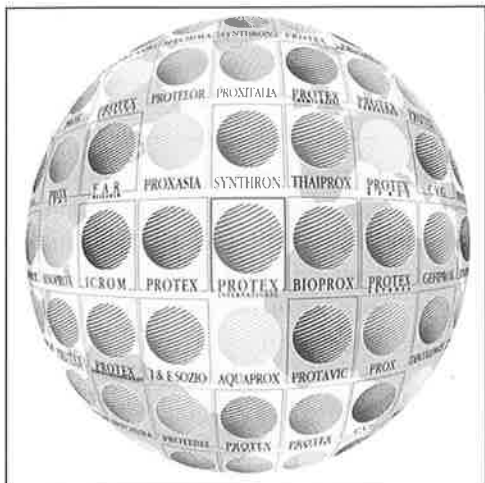
- La mise en place des contrats nécessitent de surcroît un troisième partenaire : le service des contrats qui prend sa part au passage. « En général 8 % » s'amuse Pierre Roy.

Néanmoins, ne crachons pas dans la soupe universitaire. « Les laboratoires sont un gisement d'idées gigantesque. Il nous font gagner énormément de temps et on ne développerait pas de tels projets sans eux » se reprend-il.

Le polytechnicien connaît de surcroît bien le monde de la recherche. Il a réalisé une thèse à l'École Normale Supérieure dans le Laboratoire de synthèse organique de Marc Julia. Il a ensuite été embauché au CNRS dans le Laboratoire de pharmacochimie moléculaire et structurale à Paris V. Il y étudia la conformation en solution de peptides et protéines par RMN haut champ pendant quelques années avant d'être embauché par Dow Chemical à Horgen près de Zurich. « Ça facilite le dialogue » conclut-il.

La PME aux 35 filiales

Protex International a la particularité de regrouper un large réseau de filiales industrielles et commerciales (trente cinq) implantées en Europe, Asie (Thaïlande, Chine, Corée...) et États-Unis. « Car Protex s'est développée quand on ne parlait pas de mondialisation et qu'on devait créer des filiales dans de nombreux pays » explique Robert Moor. La société réalise encore aujourd'hui 75 % de son chiffre d'affaires à l'étranger dont 70 % en Europe et 18 % aux États-Unis.



Les filiales industrielles les plus importantes sont :

- **Synthron**, spécialisée dans la fabrication de produits chimiques spéciaux (produits organiques, polymères) pour l'industrie chimique, parachimique, du papier, et pour l'agriculture...

- **Protex SA**, spécialisée dans les produits chimiques pour le textile et le cuir.

- **Aquaprox**, dans les produits chimiques pour le traitement des eaux de refroidissement recirculées, des eaux résiduaires, anti-tartre des eaux de gisements géothermiques...

- **Bioprox**, dans les activités biochimiques pour l'industrie agro-alimentaire (arômes, ferments...), l'agriculture et la bioremédiation des eaux et sols.

- **Protavic**, tournée vers les industries électronique et aérospatiale,

l'automobile et les télécommunications. Les produits principaux sont les adhésifs (électroconducteurs, conducteurs de chaleur, structuraux...), les encres électroconductrices, les poudres à mouler pour enrober les composants électroniques...