

Réflexions sur une carrière

Rencontre avec Jean-Claude Lehmann

Physicien, membre de l'Académie des technologies

(Les questions et les intertitres sont de la Rédaction)



«Ce que je souhaiterais, c'est que vous retraciez votre itinéraire, en insistant sur les liens entre recherche et industrie»

Je vais vous raconter...
Commençons par le début ! Je suis entré à l'Ecole normale en 1959

comme mathématicien ; mais assez rapidement, je me suis rendu compte que j'avais du mal à suivre les mathématiques, donc je me suis orienté vers la physique. Au bout de 2 ans, j'ai pris contact avec le laboratoire dirigé à l'époque par Alfred Kastler et son adjoint Jean Brossel pour leur proposer de faire ce qui s'appelait, à l'époque, un diplôme d'Etudes supérieures, dans leur laboratoire. Je suis donc entré dans ce Laboratoire où je suis resté 20 ans, jusqu'en 1981 pour y faire des recherches en physique atomique et moléculaire.

Du spin nucléaire à la dynamique moléculaire : la création d'une petite communauté de chercheurs

Le sujet de ma thèse était l'orientation nucléaire par pompage optique¹. En fait, Kastler et Brossel venaient de développer les techniques de pompage optique et Bernard Cagnac les avait appliquées à l'orientation nucléaire des noyaux de mercure ; j'ai poursuivi ces travaux sur l'orientation nucléaire. En fait ceci a rapidement abouti à un sujet de thèse, ce qui fait que je n'ai pas passé l'agrégation alors que j'aurais dû la passer au cours de mes études à l'Ecole normale. J'ai immédiatement embrayé sur ma thèse, que j'ai soutenue en 1966.

Celle-ci concernait le cadmium. En effet, après avoir orienté les noyaux de Mercure, nous nous sommes dit que nous allions faire la même chose pour des atomes équivalents, c'est-à-dire le zinc et le cadmium. Sur le zinc, cela n'a jamais fonctionné. D'où cette

remarque, a priori mal prévue : pour parvenir à orienter des spins nucléaires par pompage optique, il faut que dans l'état excité de l'atome, se produise un couplage entre le nuage électronique que l'on excite et le noyau. Or, dans le cas du zinc, la durée de vie de l'état excité est tellement courte que ce couplage n'a pas la possibilité de se produire. Ayant déduit cela de l'absence d'orientation sur le zinc, nous nous sommes penchés sur le cas du cadmium. C'est un cas intermédiaire où pendant la durée de vie de l'état excité, ce couplage entre le nuage électronique et le spin nucléaire se produit partiellement. C'est donc un cas intéressant qui a conduit à beaucoup d'observations originales.

Tel était le sujet de ma thèse, que j'ai terminée avant de partir au service militaire, dans l'Armée de l'Air à Caen, puis rapidement j'ai eu la chance d'être affecté durant un an à Washington comme adjoint de l'attaché scientifique.

Ce fut très intéressant et tombait très bien en 1967, juste après que Alfred Kastler ait reçu le Prix Nobel. Je fus donc reçu à bras ouverts dans tous les laboratoires de physique américains. J'ai eu l'occasion de rencontrer quantité de physiciens américains et de faire connaître les travaux effectués au laboratoire, tout en rendant les services que j'étais censé rendre à la Nation dans le cadre de ce poste d'adjoint à l'attaché scientifique.

Les relations avec le monde de l'entreprise étaient quasi nulles dans le laboratoire Kastler, si l'on excepte le souci de Kastler d'appliquer les méthodes qu'il avait développées à la réalisation d'horloges atomiques à pompage optique.

Nous étions très peu liés au monde industriel et nous nous étions fait «attraper» par la direction du CNRS, qui avait noté que le pompage optique avait été découvert et développé dans le laboratoire Kastler, mais que beaucoup de brevets avaient été pris aux Etats-Unis.

¹ Etude de l'orientation nucléaire par pompage optique des isotopes impairs stables du cadmium, novembre 1966.

J'ai donc pris un des premiers brevets avec Kastler, qui n'a d'ailleurs jamais eu d'application et qui a surtout servi comme preuve de notre bonne volonté vis-à-vis du CNRS. Il vaut avouer qu'en réalité nous avons été relativement mauvais sur ce sujet, puisque la plupart des grands brevets ont été par la suite exploités par les Américains.

«Mais cela marquait ainsi votre territoire, en quelque sorte ?»

Absolument ! Cela m'a d'ailleurs valu une certaine réputation au début de mon service militaire puisque j'avais sollicité une permission pour aller déposer un brevet au consulat des Etats-Unis à Paris avec Kastler, qui venait d'avoir le Prix Nobel. Du coup, j'ai bénéficié d'une grande considération dans ma caserne de Caen.

Puis, en 1968, je suis revenu au laboratoire Kastler, à l'École normale, où j'ai démarré de nouvelles activités. J'ai créé une équipe de recherche, qui s'est intéressée à l'application des méthodes optiques à l'étude de petites molécules (puisque, jusque-là, on travaillait essentiellement sur les atomes) et en particulier à l'iode.

Avec cette petite équipe, nous avons découvert des choses tout à fait intéressantes, comme des phénomènes originaux de prédissociation de la molécule d'iode.

Cela signifie que lorsqu'on illumine par de la lumière la molécule d'iode, certains états que l'on excite se couplent avec un état non lié : la molécule se casse alors en deux. On excite une molécule stable, elle semble rester stable et brusquement elle se brise en deux atomes, avec des propriétés particulières à cet effet, lié, curieusement d'ailleurs, dans ce cas singulier, à un couplage entre le spin nucléaire de l'iode et son nuage électronique. Nous sommes donc revenus à un effet lié au spin nucléaire.

«Existait-il des applications ?»

Non. On pouvait imaginer par exemple d'utiliser cet effet pour de la séparation isotopique, mais ce n'était pas le but de notre travail et cela n'a pas donné lieu à la moindre application.

Par contre, cela a donné lieu à plusieurs publications intéressantes sur le plan scientifique. Il s'agissait de recherche fondamentale.

Cette activité était la seconde que je menais au sein du Laboratoire Brossel et au bout de quelques années, je me suis intéressé à un troisième sujet, un peu dans la continuité des précédents.

Nous étions un petit groupe de physiciens, autour de la direction scientifique du CNRS, à réfléchir aux grandes orientations de notre disciplines, à l'initiative de Robert Chabbal. L'une de ces orientations concernait ce que l'on nomme la dynamique moléculaire, c'est-à-dire l'étude très fine, notamment par des moyens optiques, des étapes fondamentales d'une réaction chimique.

A l'époque on avait déjà bien développé l'utilisation des lasers. A mon arrivée au laboratoire on travaillait avec des galvanomètres et des bouts de ficelles, mais après quelques années, on a eu recours à l'électronique et à des lasers très modestes que l'on fabriquait nous-mêmes ! Petit à petit nous avons appris à utiliser des lasers plus sophistiqués. Nous nous sommes aperçus que l'on pouvait utiliser cette excitation optique, notamment avec des lasers dont on pouvait accorder la longueur d'onde de façon très fine, pour étudier la façon dont se produisaient des réactions chimiques très simples. Par exemple, des réactions dans lesquelles une molécule diatomique et un atome se combinent pour donner une autre molécule, diatomique, et un autre atome.

C'est ce que l'on appelle la dynamique réactionnelle, frontière entre la physique et le tout début de la chimie. Considérant que le sujet était intéressant, j'ai contribué à créer en France une petite communauté de dynamique réactionnelle d'une demi-douzaine de laboratoires, dont la petite équipe que j'ai créée à l'École Normale. Les résultats ne furent pas inintéressants, mais pas à la hauteur de nos espoirs : puisque, si ce domaine de recherche s'est bien développé et a donné lieu, quelques années plus tard à un Prix Nobel, c'est Ahmed Zewail, qui oeuvrait au CALTECH et qui partait exactement sur les mêmes orientations que nous, qui l'a obtenu.

L'idée et l'orientation étaient bonnes, mais nous n'avons pas été aussi performants que l'on aurait pu l'espérer !

«Il y avait peut-être un problème de publicité autour de vos travaux...»

Oui, Ahmed Zewail savait faire sa publicité, en plus il était Égyptien, ce qui a permis à l'Égypte d'avoir son premier Prix Nobel. Ceci dit, il a fait un travail formidable, est resté un bon ami et a largement mérité ce prix. Tout cela restait de la recherche extrêmement fondamentale.

Cela m'a mené jusqu'en 1981. Mon seul contact avec le monde industriel était une petite activité de consultant au laboratoire de recherches de Marcoussis, auprès de ce qui s'appelait la Compagnie générale d'électricité. Je travaillais sur le développement des lasers avec ces équipes.

Un premier tournant : animer un département du CNRS

Début 1981, intervient pour moi un tournant totalement inattendu mais essentiel. J'ai été convoqué un samedi matin par le Directeur général du CNRS, Jacques Ducuing à l'époque.

Il m'a dit qu'il avait constaté mon intérêt pour le développement de la physique, ce qui attestait pour lui d'une certaine ouverture d'esprit. Il m'a ainsi proposé de prendre la direction du Département de mathématique et physique de base du CNRS, dont le titulaire était Jacques Winter, qui devait quitter son poste en juillet de cette même année 1981. Il a ajouté que j'avais tout le temps pour réfléchir, mais que, si je lui donnais la réponse le lundi matin, ce serait très bien ...!

J'ai donc réfléchi pendant le week-end, et je l'ai appelé le lundi matin en lui donnant mon accord. C'était une plongée dans l'inconnu, mais il faut saisir les occasions lorsqu'elles se présentent ...

J'ai été nommé peu de temps après à ce poste par un décret du Ministre de la Recherche, pour prise de fonctions le 1^{er} juillet.

J'ai continué mes travaux au laboratoire jusqu'à cette date, Winter est parti et je me suis retrouvé à la tête de ce département sans aucune préparation préalable. Il a fallu prendre les choses en mains, d'autant que le nouveau gouvernement n'avait rien

de comparable avec celui qui m'avait nommé, mais ceci n'a pas eu d'incidence particulière pour moi.

«Vous renouez alors avec les mathématiques ?»

C'est beaucoup dire ... J'avais la responsabilité de l'ensemble de la physique non nucléaire du CNRS, et aussi celle des mathématiques. Mais dans ce dernier cas c'était une responsabilité plutôt administrative, car je n'avais pas suffisamment suivi le développement des mathématiques pour comprendre véritablement les travaux qui se faisaient. Les mathématiciens, de plus très indépendants, ont vécu leur vie sous ma supervision, qu'ils acceptaient du bout des lèvres, mais tout s'est, globalement, bien passé.

J'ai donc dirigé ce département pendant sept ans.

Les débuts furent difficiles. En effet, en 1981, Jean-Pierre Chevènement est devenu Ministre de la Recherche. Il a immédiatement demandé à Jacques Ducuing l'accord cadre entre le CNRS et Rhône-Poulenc, qui avait fait couler beaucoup d'encre et mis des centaines de chercheurs dans la rue pour protester contre cet accord...

Jean-Pierre Chevènement a cependant rapidement «viré sa cuti», puisque, en 1982, il a vivement encouragé les chercheurs à collaborer avec le monde de l'entreprise dans le cadre des grands colloques de cette même année.

D'ailleurs, les grandes entreprises ayant été entre temps nationalisées, cela facilitait les choses d'un point de vue psychologique.

Fin 1981, le CNRS a vécu un petit drame. En effet, Jean-Pierre Chevènement considérait que le CNRS ne posait pas beaucoup de problèmes sur l'ensemble des disciplines scientifiques et il s'est donc focalisé, comme la plupart de ses prédécesseurs, sur les Sciences humaines et sociales.

Il est un jour arrivé à la Direction générale, précisant qu'il avait sur son bureau deux piles de lettres, celle de gauche sollicitant le départ du Directeur de ce département, celle de droite demandant son maintien. Or la pile de gauche étant la plus haute, il souhaitait qu'il quitte ses fonctions ! Jean-Pierre Chevènement a alors

adressé à Jacques Ducuing un courrier, satisfaisant sur la forme aux statuts du CNRS (qui précisait que les directeurs scientifiques sont nommés par le Ministre, sur proposition du Directeur général), mais peu acceptable sur les principes. Cette lettre disait : «Je vous demande de proposer à ma nomination Monsieur Maurice Godelier» !

Cela n'a évidemment pas été du tout apprécié par Jacques Ducuing, ni par la Président de l'époque, qui ont alors démissionné.

Suite à cette crise, Jean-Jacques Payan a été nommé à la Direction générale, et a d'ailleurs refusé de nommer Maurice Godelier, lequel fut finalement nommé un an après, lorsque Jean-Jacques Payan eut quitté la direction pour devenir Directeur des enseignements supérieurs et fut remplacé par Pierre Papon.

Toujours est-il qu'en cette période difficile, les directeurs scientifiques se sont retrouvés entre le marteau et l'enclume, ne sachant pas s'ils devaient rester ou démissionner par solidarité avec la direction générale. Personnellement, je trouve que l'attitude de Jacques Ducuing a été courageuse et conforme aux valeurs que devait défendre le CNRS. Il nous avait semblé cependant qu'il ne fallait pas que toute la direction démissionne en bloc.

Mes années à la Direction du Département de mathématique et physique de base ont été passionnantes. Ce département avait effectivement un mérite, que n'ont plus aujourd'hui les départements du CNRS.

Il était «à taille humaine», ce qui me permettait personnellement, en tant que Directeur, d'assister à tous les conseils scientifiques de laboratoires, à toutes les réunions du Comité national ; et je recevais tous ceux qui souhaitaient m'exposer un problème rencontré dans leur laboratoire. J'étais assisté d'une petite équipe de chargés de mission, qui m'ont énormément aidé, mais j'avais une connaissance personnelle de toutes les activités de recherche qui se faisaient dans le département, ainsi que de la plupart de ses chercheurs.

Cela a été l'aspect passionnant de ce poste, puisque j'étais à la fois au contact direct de toute l'activité de recherche elle-même et au contact du directeur général, dans la mesure où j'étais directeur scientifique.

C'est une très grande force du CNRS d'avoir des dirigeants issus du monde de la recherche, au contact avec la direction générale, donc susceptibles d'influencer ou de participer aux grandes orientations de l'établissement tout en étant en contact direct avec tous les laboratoires.

J'ai appris énormément à cette période, tant du côté de la physique, concernant des domaines que je connaissais beaucoup moins bien, que du côté de l'administration de la recherche, voire même marginalement du monde politique avec lequel le contact était permanent.

J'ajoute avoir eu une formidable équipe de chargés de mission, dont certains ont fait de très belles carrières, comme Catherine Bréchnignac ou Robert Comes.

J'ai vu, ce faisant, défiler beaucoup de directeurs généraux, lesquels défilaient plus vite que les directeurs scientifiques. J'ai donc commencé avec Jacques Ducuing, puis Jean-Jacques Payan, puis Pierre Papon, et enfin Serge Feneuille... Au bout de six ans environ je suis allé voir Serge Feneuille et lui ai dit : «Maintenant, cela suffit, je vais bientôt avoir un septennat à ce poste, trouvez-moi un successeur !»

J'avais gardé un pied dans mon laboratoire, un bureau à l'Ecole Normale et une petite équipe, qui continuait à m'informer de ce qu'elle faisait. Mon intention était de retourner dans mon laboratoire.

Entre les mondes de l'industrie et de la recherche : un blocage préoccupant

J'ai eu à ce moment la seconde grande surprise de ma carrière professionnelle, puisque j'ai vu arriver dans mon bureau (la précédente fois, j'avais été convoqué !) le directeur de la recherche du Groupe Saint-Gobain, Jean-Pierre Causse. Il m'a fait part de son départ en retraite dans les deux ans, et m'a indiqué que le Président de Saint-Gobain, Jean-Louis Beffa, l'avait chargé de me demander si je pouvais être intéressé à prendre la direction de la recherche du Groupe Saint-Gobain.

Je dois dire que je ne connaissais pas ce groupe du tout : je n'étais pas du tout spécialiste ni des matériaux, ni du verre, ni de quoi que ce soit qui se rapportait à l'activité du Groupe, même si j'avais acquis

un certain savoir de ce monde dans mon poste de directeur scientifique, mais un savoir très superficiel.

Comme j'avais été de ceux qui recommandaient aux chercheurs du CNRS, s'ils avaient l'occasion d'aller dans l'industrie, de le faire, je ne pouvais pas ne pas suivre mes propres recommandations ! J'ai donc accepté.

Durant plusieurs mois, Jean-Louis Beffa a consulté un certain nombre de gens avant de se faire une opinion sur moi et m'a proposé finalement cette fonction. J'ai rejoint le Groupe Saint-Gobain en mai 1988 et j'ai pris officiellement la direction de la recherche le 1^{er} janvier 1989.

«Vous disiez que vous recommandiez aux chercheurs de rejoindre le monde industriel, s'ils le pouvaient ...»

Oui, mais ma carrière était jusque-là purement universitaire, sans contact avec le monde industriel.

Ainsi, au début de ma carrière, après l'Ecole normale je suis entré au CNRS comme attaché de recherche tout en préparant ma thèse. Ensuite, ayant passé ma thèse, je suis devenu chargé de recherche au CNRS, ce qui était possible à l'époque avec une bonne thèse, un patron qui vous soutenait et un peu de chance ! En 1968, il y eut une «fournée» de création de postes de «maîtres de conférence » et je suis devenu maître de conférence (ce que l'on appellerait aujourd'hui professeur de deuxième classe) à l'université Pierre et Marie Curie à partir de fin 68. Il faut dire qu'à l'époque, on pouvait facilement continuer à mener une activité de recherche significative, tout en enseignant dans la limite de 3 heures de cours par semaine (ce qui était beaucoup plus raisonnable que ce qui fait aujourd'hui).

Puis je fus nommé professeur titulaire, ayant suivi une carrière à l'université rapide, que j'ai terminée comme professeur de classe exceptionnelle, au deuxième échelon ! J'ai donc vraiment fait toute une carrière à l'Université, ayant été détaché de l'université Pierre et Marie Curie lorsque je fus nommé directeur scientifique du CNRS en 1981.

Pour revenir à votre remarque, j'avais donc peu de connaissance du monde industriel, si ce n'est par mon activité de consultant à Marcoussis.

Nous savions déjà que le monde industriel devait être plus couplé avec le monde académique.

Je pense notamment aux réflexions de Robert Chabbal sur le problème des relations entre ces deux mondes. Il paraissait évident que le CNRS devait se coupler de façon plus efficace avec le monde industriel. Il s'était en effet convenablement couplé à l'université, grâce à Pierre Jacquinot, qui avait créé les laboratoires associés.

À l'époque, on avait créé le secteur des sciences pour l'ingénieur, dont une des fonctions était de développer des activités de recherche dans des domaines scientifiques proches des préoccupations technologiques, notamment en informatique, en mécanique. Malgré tout, nous avons conscience du caractère limité de ces liens.

C'est à partir de cette période, en 1982, après le 1^{er} accord cadre avec Rhône-Poulenc, que nous avons commencé au CNRS à en signer de nombreux autres avec toutes les grandes entreprises. La gauche était alors au pouvoir et Jean-Pierre Chevènement avait finalement décidé que travailler avec les entreprises, ce n'était pas «se vendre au grand capital», mais «répondre à la demande sociale», ce qui était une façon adroite de présenter les choses. J'ai même quelques photos, vues côté CNRS, où je suis témoin de la signature entre Saint-Gobain et le CNRS.

C'est aussi l'époque où l'on a commencé à créer des laboratoires mixtes entre des entreprises et le CNRS. J'ai d'ailleurs moi-même contribué à en créer, en tant que directeur scientifique, notamment avec Pont-à-Mousson, filiale de Saint-Gobain. Paradoxalement, donc, depuis l'arrivée de la gauche au pouvoir, il y avait une plus grande ouverture au développement de ces relations avec le monde industriel.

Malheureusement il y avait toujours peu de mobilité de chercheurs vers les entreprises, malgré les simplifications administratives apportées au principe de détachement et les encouragements que je donnais à ceux qui avaient l'occasion de le faire. En effet, si en 1982 s'est débloqué un premier obstacle entre la recherche publique et les entreprises, qui était l'idée même pour les chercheurs de travailler pour ces entités, il existait un second obstacle, lequel est resté infranchissable.

En l'occurrence, il fallait parvenir, comme dans la plupart des grands pays de ce monde, à une relation de confiance, à une convivialité entre ces univers, qui ne se fréquentent en France que «du bout des lèvres». La collaboration ne va pas chez nous jusqu'à la connivence ; les chercheurs considèrent que l'entreprise est un autre monde que celui de la recherche. À l'inverse, au Japon, aux Etats-Unis, et maintenant en Chine, en Corée ou ailleurs, ces deux mondes non seulement se connaissent très bien, mais considèrent en plus être dans le même «bateau» : celui de développer l'innovation dans leur pays, de trouver des applications à leurs travaux de recherche, de créer des entreprises sur cette base,...

En France, la pression psychologique pesant sur les chercheurs souhaitant passer d'un côté à l'autre reste suffisamment forte pour que peu bougent. Bien sûr, les commissions du CNRS sont toujours très contentes de considérer qu'un chercheur qui n'a pas très bien réussi puisse aller dans l'entreprise ; mais elles sont beaucoup plus réticentes lorsque leurs meilleurs éléments font ce choix !

«Il y a là l'idée d'une valeur moindre ...»

Oui, ce sont de fausses échelles de valeur, alors que la clef de la mobilité c'est l'excellence. Il se produit ensuite un effet d'entraînement, du fait même de ce critère ; les gens se connaissent mieux, les freins psychologiques disparaissent...

Mais ce blocage persiste et je le trouve préoccupant.

Autre exemple, dans les universités américaines, quand un laboratoire développe une recherche susceptible de devenir exploitable industriellement, ce sont, en général, le professeur et l'élève qui créent ensemble une entreprise. Le professeur s'implique donc lui-même, considérant que cela fait partie de son métier.

En France, il n'y a plus de méfiance mutuelle, mais il n'existe pas encore de confiance.

«Y a-t-il un problème dans la manière dont les chercheurs s'impliquent dans la recherche industrielle ?»

J'ai, à ce sujet, une histoire à vous raconter. A l'université de Paris VI, existait une institution, la Maison

européenne des technologies dont on ne savait pas précisément à quoi elle servait. A mes débuts chez Saint-Gobain, alors que je j'étais encore professeur détaché de Paris VI, cette université m'a sollicité, ainsi que Hubert Curien, afin de savoir ce que l'on pouvait faire de cette Maison européenne des technologies.

Nous avons proposé d'en faire un lieu de rencontre entre les industriels et les universitaires et avons ainsi mis en place une opération qui a semblé bien fonctionner. En l'occurrence, des séances de travail autour d'un petit déjeuner auquel nous invitions un industriel (du niveau minimum d'un directeur de la recherche), afin qu'il parle de son entreprise, de ses enjeux technologiques, de ses attentes... et des universitaires.

Pendant plusieurs années, nous avons eu trois ou quatre conférences par an, où sont venus plancher tous les grands industriels français. Mais le problème fondamental fut que les participants furent essentiellement d'autres industriels ! Ce fut une grande déception de constater que les universitaires ne sont pas venus, qu'ils n'avaient pas le temps, qu'ils n'étaient pas intéressés. Il s'agit donc toujours de la même difficulté à intéresser les chercheurs au monde de l'entreprise.

Invité à rejoindre le monde industriel

En 1989, je prends donc la direction de la recherche de Saint-Gobain, que je n'ai pas quittée jusqu'à ma retraite en 2005.

A cette époque, j'étais à la tête, comme au CNRS, de quelques milliers de chercheurs (environ 3 000), très internationaux, avec des activités aux Etats-Unis et dans beaucoup de pays européens.

A Saint-Gobain, la recherche est à la fois très structurée et relativement dispersée. Il n'y a pas un laboratoire central qui travaille en amont pour tout le groupe, mais plusieurs. Ils oeuvrent de façon assez proche pour chaque métier de Saint-Gobain, avec une structure de financement de la recherche qui règle le mieux possible le problème récurrent des entreprises : celui de résoudre les problèmes techniques immédiats qui se posent, mais en même temps de mener des projets à long terme, de faire des recherches plus amont (même si elles ne sont pas fondamentales), pour avoir le socle de connaissances nécessaires.

Ce qui est amusant, c'est que la structure qui répond à ce problème a été instaurée à Saint-Gobain suite au travail d'une Commission, initiée par mon prédécesseur, constituée de personnes extérieures et présidée par Robert Chabbal, qui fut un des piliers du CNRS.

A ce jour, à Saint-Gobain, on relève quatre grands laboratoires ; un à Aubervilliers, un à Cavaillon, un près de Boston aux Etats-Unis et un autre à Shanghai. A ceux-ci s'en ajoute une quinzaine plus petits, répartis en Europe et aux Etats-Unis. Enfin, il y a, à un troisième niveau, plusieurs dizaines de petites unités de développement dans le monde entier, partout où il existe des activités industrielles du Groupe.

Toutes ces entités sont très proches des métiers, mais financées à hauteur de 25% par un GIE, qui est aussi une structure de communication forte entre tous les chercheurs, les laboratoires et l'échelon de la direction générale.

Ce dernier point, la communication, est essentiel.

Il est d'ailleurs intéressant de savoir pourquoi Jean-Louis Beffa m'a demandé de prendre ce poste. Il estimait que cette fonction de Directeur de recherche permettait l'ouverture de la Direction générale à des «extérieurs», contrairement à toutes les autres fonctions, attribuées la plupart du temps en fonction d'une carrière interne. D'ailleurs mon successeur, depuis maintenant un an et demi, venait lui aussi de l'extérieur, ce qui prouve que l'expérience n'a pas été si mauvaise, puisqu'elle s'est répétée !

«En quoi votre regard était-il différent ?»

A priori, je portais des connaissances dont on pouvait disposer pour aboutir à l'exercice du métier d'industriel, lequel part logiquement, à l'inverse, de la demande des clients.

Par ailleurs, l'exercice du métier de chercheur est très différent dans ces deux univers et l'important est de pouvoir les concilier. Ainsi, en interne, la tentation est forte de priver la recherche de l'entreprise d'être entièrement tirée par les besoins ressentis par les responsables opérationnels, en oubliant un peu le potentiel d'apport de la recherche publique, mais aussi les réflexions sur de possibles développements sur le long terme.

Je pouvais donc, en quelque sorte, apporter un certain équilibre.

Ecouter, penser au long terme, faire créer

Dans un premier temps, il m'a fallu apprendre et me faire accepter. C'est là la difficulté de l'exercice ; j'avais 49 ans, plus de 25 ans de vie professionnelle avec une certaine notoriété, et j'arrivais chez Saint-Gobain où je ne connaissais personne, où personne ne me connaissait, ni n'avait à me faire de cadeau !

Pour surmonter cela et m'imposer, j'ai passé un an à visiter les usines et à écouter, plutôt qu'à parler. Dans ce type d'entreprise, les personnes aiment leur métier, et si on prend le temps de les écouter, on apprend énormément et en plus on est apprécié pour sa capacité d'écoute. J'ai ainsi appris à connaître la passion que l'on peut avoir pour la production industrielle, très complexe ; cette passion peut être aussi forte que celle que l'on éprouve dans un laboratoire de recherche fondamentale. Une usine moderne de fabrication de verre, par exemple, est d'une technicité époustouflante ; et ceci est intellectuellement passionnant.

«Si vous avez réussi, c'est en partie grâce à vos qualités personnelles...»

C'est possible, et c'est probablement le cas pour toute activité professionnelle. Il y a des méthodes plus ou moins efficaces et il est possible de se «planter».

Ce saut d'un monde vers un autre présente certainement quelques risques. Le risque professionnel, au sens strict du terme, est cependant nul, car un chercheur du CNRS ou de l'université peut toujours revenir vers son corps d'origine. Et il faut préciser que si le monde de l'entreprise semble dur, celui de la recherche publique suscite aussi des tensions, plus dissimulées, et souvent mal gérées. Un chercheur de 50 ans, de moins en moins performant, critiqué, et à qui on ne propose pas d'évolution vers d'autres types d'activités, peut développer des problèmes psychologiques graves, d'autant qu'il n'est pas dans une entreprise où l'accompagnement existe pour résoudre ce type de difficultés.

Bref, la composante personnelle est certainement importante, mais il n'y a aucune difficulté insurmon-

table, à condition de se passionner pour ce que l'on fait : ce qui est l'élément essentiel pour la réussite d'une carrière professionnelle, quelle qu'elle soit.

«Qu'est-ce qui vous a passionné pour ce domaine, auquel, en l'occurrence, vous connaissiez peu de choses ?»

C'est le reflet de la passion des personnes que j'ai rencontrées. Elles me l'ont communiquée. Finalement, ce qui me m'intéresse, en tant que chercheur, est de créer quelque chose, ce qui est le cas en permanence dans une entreprise (nouveaux produits, nouveaux procédés de fabrication...), afin de préparer l'avenir.

Je n'ai aucun goût pour la gestion, même si j'étais obligé de m'y contraindre, comme toujours dans un métier où, bien souvent, seuls 20% des activités sont passionnantes. Néanmoins, j'ai un autre point de vue, qui est d'avoir toujours souhaité exercer seulement un métier que je connaissais, en l'occurrence la recherche sous toutes ses formes ; la recherche fondamentale dans un laboratoire de l'Ecole normale, la gestion de la recherche et ses spécificités, ou la recherche technologique dans l'entreprise.

Je n'aurai jamais souhaité devenir un opérationnel industriel : gérer une filiale, avoir des activités de type management opérationnel... Je n'ai pour cela ni les dons voulus, ni les capacités, ni l'expérience.

Les carrières en entreprise : une mobilité naturelle entre recherche et autres activités

C'est d'ailleurs l'un des problèmes que j'ai rencontrés dans l'entreprise, non pas pour moi-même, mais pour certains chercheurs. Le problème est à l'inverse de celui existant dans la recherche publique : la mobilité est une chose presque naturelle, faisant partie intégrante de la carrière. A Saint-Gobain, nous favorisons la mobilité entre la recherche et les autres activités du groupe, telles que le développement technologique, voire le marketing, les finances et le management.

Ce fonctionnement a, en principe, beaucoup d'avantages. Tout d'abord, partout dans l'entreprise, il y a des personnes qui connaissent la recherche, ce qui est précieux pour le dialogue avec les autres activités du groupe. Ensuite, il y a en permanence

des postes à pourvoir, puisque des chercheurs s'en vont et qu'il faut alors recruter des jeunes. La population des chercheurs reste donc jeune en permanence ; ils savent qu'il y a un grand éventail de carrières possibles dans l'entreprise, dans toutes les fonctions et dans le monde entier.

Mais à l'inverse, j'ai constaté que cela pouvait aller trop loin. Nous attachions une grande importance au recrutement des jeunes chercheurs. En effet, plus ils étaient brillants, plus ils étaient sollicités pour évoluer vers de nouvelles fonctions ; et en recrutant des profils moins brillants, on risquait une sorte de ségrégation dans la recherche des plus «moyens», ce qui risquait petit à petit, de baisser un peu le niveau de cette activité. Autre risque, ces chercheurs étaient tellement bons que les responsables des ressources humaines pensaient pouvoir leur confier rapidement n'importe quelle autre responsabilité, en management industriel par exemple. Parfois, faute de préparation suffisante, ces chercheurs allaient à l'échec. Les évolutions doivent se faire progressivement, en apprenant par étapes le métier que l'on va exercer.

Dans la mesure où la recherche de l'entreprise a besoin de s'appuyer en permanence sur la recherche fondamentale, l'autre aspect que Jean-Louis Beffa souhaitait me voir développer était de renforcer les relations entre la recherche du groupe et le monde académique (que personne ne m'a d'ailleurs jamais reproché d'avoir quitté). Ainsi, j'ai pu relier davantage la recherche du Groupe à la recherche publique, prendre des consultants venant de l'Université, créer des laboratoires mixtes au sein de Saint-Gobain, multiplier le nombre de relations contractuelles entre les laboratoires de recherche du groupe et les universités du monde entier. Tout cela se fait avec un maximum de souplesse au sein des laboratoires mixtes.

J'apprécie ces lieux, puisque s'y rencontrent des chercheurs issus des deux mondes et que l'on s'y sent libre de faire évoluer le laboratoire en fonction des résultats et des besoins, voire de le fermer. Le meilleur exemple est que, lorsque j'étais au CNRS, mon prédécesseur à Saint-Gobain m'a fait part de sa volonté de créer un laboratoire mixte entre le CNRS et Pont-à-Mousson afin d'y pratiquer de l'excellente recherche fondamentale. Ce fut le cas ; mais cette recherche s'est révélée sans lien avec l'entreprise. On y faisait de l'épitaixie par

jet moléculaire, technique extrêmement sophistiquée. A été mise en évidence une nouvelle forme cristallo-graphique du fer, en l'occurrence une dizaine de couches atomiques de fer enfermées entre des couches de ruthénium.

Aucune application industrielle n'était prévisible, pas même à l'échelle de 50 ans ! Après quelques années, lorsque j'ai occupé le poste, ce laboratoire a donc été fermé dans le calme et le respect des engagements pris. Nous avons redonné les équipements au CNRS ainsi qu'à des universités, et aidé les chercheurs à retrouver une activité satisfaisante dans le monde académique.

Au CNRS, la même opération serait beaucoup plus délicate... !

Un autre laboratoire mixte a ensuite vu le jour à Saint-Gobain. Ce groupe est en effet le premier verrier mondial, notamment sur le plan technologique, avec le paradoxe qu'en France, il existait extrêmement peu de recherche fondamentale sur le verre, contrairement à l'Allemagne, aux Etats-Unis...

La responsabilité de ce fait était partagée, puisque le CNRS, plusieurs années auparavant, avait décidé de créer un laboratoire verrier à Montpellier et avait sollicité Saint-Gobain pour lui déléguer un directeur de ce projet.

Le Groupe s'est alors défaussé d'un très bon élément : ce chercheur, remarquable, avait écrit d'excellents ouvrages sur le verre. Mais il s'était montré incapable de travailler avec plus de deux ou trois personnes ! Le laboratoire fut donc de grande qualité, mais trop petit et ne répondant pas à l'ambition initiale. L'idée de départ a donc été modifiée pour partir sur celle de la création d'un laboratoire mixte Saint-Gobain / CNRS, concernant cette fois certains aspects de recherche sur le verre (en particulier les problèmes de surface), avec pour mission de créer une communauté scientifique en France sur ce thème.

Le résultat fut très bénéfique et très utile pour tout le monde. Qui plus est, certains chercheurs du CNRS sont restés auprès de Saint-Gobain et y ont parfaitement bien réussi.

La création technologique comme passion : trois exemples

«Vous évoquiez votre passion pour la création, pouvez-vous citer quelques exemples ?»

Je ne citerai que les plus spectaculaires. Je n'en suis pas le principal responsable, dans la mesure où le directeur de la recherche ne fait rien, si ce n'est aider les autres à faire. Je n'en revendique donc pas la paternité, mais juste le fait que, grâce à moi, ils ont pu se développer.

En entreprise, comme au CNRS dans une certaine mesure, le rôle d'un directeur est de connaître suffisamment l'activité de chacun pour donner la bonne impulsion au bon moment afin que quelque chose se passe.

La communication est donc essentielle. J'avais mon bureau à La Défense, mais je passais une grande partie de mon temps dans les laboratoires et je devais, à travers les outils dont je disposais, aider ceux qui avaient, à mon sens, les bonnes idées à les mettre en œuvre et à avoir les moyens pour y parvenir.

- Un exemple très intéressant de créativité est celui d'un projet, qui, à Saint-Gobain, fut le plus long que j'aie connu. Il avait déjà commencé à mon arrivée et il n'est arrivé sur le marché que depuis très peu de temps. Saint-Gobain est en effet le seul verrier capable de réaliser un **vitrage électrochrome** de grande taille pour un toit automobile. Il s'agit d'un toit qui grâce à un simple bouton de réglage peut devenir de plus en plus foncé, de façon parfaitement contrôlée et évidemment réversible. C'est un effet physico-chimique connu depuis très longtemps, mais sa réalisation industrielle est une véritable prouesse.

C'est une propriété différente de l'effet photochrome, appliqué aux lunettes de soleil, lesquelles changent de teinte avec la lumière. Ici, c'est un effet électrique ; on applique une tension, que l'on règle de façon continue.

La difficulté est que le produit doit à la fois : pouvoir changer de teinte (par exemple en fonction de la lumière du soleil) de façon relativement rapide ; résister à des températures de plus de 100 degrés et aux ultra-violets ; et tenir des centaines de milliers de

cycles sans que les propriétés ne se modifient ; le tout, à un coût acceptable par un client.

Il est facile de fabriquer un échantillon de laboratoire, mais la difficulté dans le monde industriel est de prendre en compte cette quantité de contraintes à la taille d'un toit automobile. On sait en effet, depuis assez longtemps, produire des rétroviseurs électrochromes, qui changent de teinte relativement vite ; mais il a fallu presque 20 ans pour que Saint-Gobain parvienne à mettre le premier toit auto sur le marché. Tous les verriers travaillent sur ce sujet, mais aucun autre pour le moment n'est parvenu jusqu'à la mise en production.

Vous trouverez les premiers produits si vous achetez le dernier modèle de Ferrari. Ce n'est donc pas encore très bon marché, mais cela va progressivement se démocratiser !

La même technologie, appliquée au bâtiment, est potentiellement très intéressante, car cela permettrait un contrôle thermique permanent ; mais les difficultés liées à la taille sont encore plus importantes. Il est intéressant de constater qu'une entreprise est capable de mener ce type de projet, très difficile, pendant 20 ans sans vendre un seul produit et en dépensant des sommes considérables !

- Un autre exemple est issu d'une idée que nous avions depuis longtemps et d'une demande de nos clients que nous ne pouvions satisfaire. Le **vitrage autonettoyant** est extrêmement intéressant à la fois en termes d'économie, pour les grands immeubles notamment, de confort pour les particuliers, d'esthétique ... C'est un produit qui a été lancé sur le marché il y a quatre ou cinq ans. Le procédé était connu depuis longtemps, mais il a nécessité lui aussi des recherches importantes, en partenariat avec des laboratoires universitaires et avec d'autres entreprises, avant de pouvoir être mis sur le marché..

A ce sujet, précisons que le partenariat est très répandu. Lorsque je suis parti de Saint-Gobain, je gérais un portefeuille de plusieurs centaines de projets de recherches et presque tous avaient un partenariat avec un laboratoire de recherche public.

On peut distinguer deux types de partenariats. L'un, assez ponctuel, correspond à un problème qu'on ne

sait pas résoudre et pour lequel on sollicite des laboratoires publics, lesquels répondent en général volontiers pour nous aider. Ce fut le cas à de multiples étapes, dans l'exemple de l'électrochrome.

Un autre partenariat, plus stratégique, consiste à demander au laboratoire de s'impliquer sur le long terme. Citons l'exemple, typique, des cristaux détecteurs de rayonnement que conçoit Saint-Gobain : ils sont utilisés notamment pour le contrôle des bagages dans les aéroports et dans le nucléaire. Le problème est de trouver les nouveaux cristaux qui auront les propriétés adéquates pour les différentes applications : ce qui nécessite un travail complexe de recherche fondamentale. Pour ce faire, nous avons établi depuis de nombreuses années un partenariat avec un laboratoire situé en Hollande : nous avons une sorte d'accord d'exclusivité pour utiliser les cristaux qu'ils développent dans les applications qui nous intéressent.

Dans le cas de l'électrochrome, il y a eu un mix de ces deux catégories, même si la dominante était la résolution de problème. Je crois qu'il n'existe pas suffisamment de partenariats stratégiques, qui impliquent que les chercheurs du laboratoire s'investissent bien plus dans les problématiques de l'entreprise.

- Dans le troisième exemple que je citerai, le rôle de directeur de la recherche fut essentiel. Le domaine était, a priori peu technique ; et le responsable industriel concerné avait tendance à ne pas vouloir engager beaucoup d'argent, car il n'y croyait pas trop. Il s'agit de l'**hydrophobie du bois** ; technique développée, par Lapeyre, filiale du groupe. C'est un bois traité à cœur afin de le rendre totalement imputrescible, c'est-à-dire utilisable en extérieur sans aucun entretien pendant plus de trente ans. Ce procédé tout à fait inédit a fait l'objet de nombreux prix de l'innovation.

Les chercheurs m'avaient entretenu de ce projet et, en tant que directeur de la recherche, j'ai « mis ma tête sur le billot » auprès du directeur de la branche et ai proposé de le parrainer, ce qui a été accepté.

«Votre passion est aussi liée à toutes les contraintes inhérentes au monde de l'entreprise...»

Oui, mais ces contraintes peuvent être levées lorsqu'il s'agit d'un grand projet.

Par ailleurs, dans cette fonction de directeur de la recherche, je faisais partie des dirigeants du groupe qui avaient le plus de contacts avec le monde extérieur. Ceci est important pour l'image de l'entreprise, pour la recherche éventuelle de partenaires ; mais aussi, cela apporte une bouffée d'air frais, un enrichissement dans l'échange d'idées, de réflexions avec les directeurs de recherche d'autres entreprises (au niveau français et européen), avec les universités, les grandes écoles. Cela fait partie de l'intérêt personnel que j'ai trouvé à ce métier. J'avais, moi, l'avantage d'avoir une fenêtre ouverte sur l'extérieur à tout moment.

La création de l'Académie des technologies

L'Académie des sciences a connu une première évolution, à l'époque où Alfred Kastler avait établi un premier rapport, qui montrait de façon inquiétante que l'âge moyen de recrutement des nouveaux membres de l'Académie augmentait plus vite que la progression de l'âge moyen des hommes en général : à un certain temps, les académiciens allaient être recrutés après leur mort !

L'Académie des sciences a donc décidé à la fois de se rajeunir et de s'élargir. Contrairement à d'autres Académies de l'Institut, elle a augmenté le nombre de ses membres, s'est élargie, s'est intéressée aux applications de la science et a mis en place le Conseil des applications de la science ; le CADAS. C'était une manière habile d'éviter la création de ce qui existait déjà alors dans beaucoup de pays à travers le monde (Suède, Grande Bretagne, Espagne, Etats-Unis...) : une *Academy of Engineering*. A ce CADAS participaient environ 50% de membres de l'Académie et 50% de personnes de l'extérieur. Je fus élu rapidement ; avant même, je crois, que je ne quitte le CNRS.

Puis, il est apparu que la France était terriblement en porte-à-faux vis-à-vis de ses partenaires étrangers, du fait de ne pas avoir d'*Academy of Engineering*. Fin 2000, a été ainsi officiellement créée l'Académie des Technologies, qui était, globalement, le CADAS, plus, éventuellement des membres de l'Académie des Sciences qui n'appartenaient pas au CADAS et qui pouvaient rejoindre cette nouvelle entité moyennant un vote qui devait simplement, à cette époque, être «non négatif».

Cette création fut effective par une décision du Ministre de la Recherche, Monsieur Schwartzberg, laquelle s'est limitée à une signature, sans aucun statut, sans aucun budget, ni local, ni personnels. Simultanément, l'Académie des sciences nous a fait savoir que, dans la mesure où nous étions indépendants - et bien qu'un bâtiment ait été construit avec des fonds attribués par des industriels pour le développement des relations de l'Académie avec les technologies -, nous devons quitter ce bâtiment et nous débrouiller !

Le premier Président de cette Académie, Pierre Castillon, et le bureau se sont donc retroussés les manches : ils ont pris le statut d'Association Loi 1901, ont essayé d'obtenir quelques crédits du Ministère de la Recherche et nous nous sommes installés dans des locaux loués par la Maison de la Chimie grâce à notre ami Pierre Potier.

Immédiatement, l'Académie a réfléchi à ce qu'elle devait être ; un premier document de travail a été conçu : «Une Académie des technologies pour la France». Nous nous sommes donnés comme créneau d'être non pas une Académie d'ingénieurs, mais une Académie soucieuse de s'intéresser aux questions relatives au développement de la technologie en liaison avec la façon dont elle influe sur la société, dont elle est acceptée par celle-ci. Cette ligne est volontairement différente des créneaux existant pour les autres académies. ou associations d'ingénieurs.

Cela signifie que, d'emblée, nous avons souhaité que notre Académie s'élargisse, au-delà des membres de l'époque, à des personnes capables d'apporter un éclairage sur des problématiques d'ordre sociologique, économique, philosophique. Nous avons ainsi recruté des médecins, des sociologues, des philosophes...

Nous avons été relativement soutenus par le Ministre de la Recherche suivant, Claudie Haigneré, que nous avons d'ailleurs élue comme nouveau membre quelques mois avant cette nomination ministérielle. Elle nous a aidés à mettre en place un financement, à mener des travaux de réflexion sur des thèmes qui l'intéressaient, comme le positionnement d'ensemble du système de recherche et d'innovation français.

Nous avons surtout œuvré à la mise en place de statuts dignes d'une véritable Académie. Inutile de dire que tout d'abord, certains ont pensé que cette Académie

devait être une sixième académie de l'Institut ; mais nous nous sommes vite rendu compte que l'Institut refusait absolument ce concept. Ce n'était pas très important. Mais il nous fallait un statut à la hauteur. Nous nous sommes référés à l'Allemagne, dotée d'une académie nommée l'ACATEC, la première académie fédérale allemande (les autres dépendent des Länder), inaugurée par le Président de la République fédérale allemande et dotée de moyens considérables.

Bref, en juin dernier, la loi sur la recherche est promulguée avec un paragraphe spécial qui instaurait une Académie des technologies en France, avec un statut d'établissement public administratif (EPA) : ce qui nous a permis d'obtenir des locaux, lesquels seront en principe auprès du Palais de la Découverte. L'installation officielle de cette Académie au Palais de la Découverte a eu lieu le 14 mars 2007 par le premier ministre, Dominique de Villepin.

L'importance du lien entre Académie et monde de l'économie

À l'Académie des technologies, nous avons vite considéré qu'il nous fallait un bon contact avec le monde industriel, sans cependant courir le risque d'être critiqués pour un asservissement à celui-ci. Autour de l'Académie, nous avons donc créé un Cercle de partenaires industriels : il nous sert à la fois à garder contact avec les grands industriels français, mais aussi à nous apporter des financements complémentaires, à hauteur de quelques milliers d'euros chacun. De la sorte, nous nous finançons, mais nous avons ainsi des contacts avec des experts qui nous font part des idées qu'ils souhaitent faire avancer. De notre côté, nous leur apportons, non seulement le fruit de nos réflexions, mais également nos liens avec les académies étrangères, notamment en Chine.

Je considère qu'aujourd'hui cette structure, après 6 ans d'existence, est parvenue à son rythme de croisière. Nous allons investir bientôt de nouveaux locaux, nous

avons une production régulière de documents de réflexion de diverses sortes. Certains sont des documents de fond (par exemple sur le sujet de l'énergie). D'autres sont des communications avalisées par l'Académie. Nous avons également une publication nommée «Dix questions sur», qui me tenait particulièrement à cœur. Je considère en effet que pour comprendre un problème, le plus important est de poser les bonnes questions afin d'aider les gens à y répondre eux-mêmes et de ne pas être accusé de répondre arbitrairement en imposant ses vues.

«Cette Académie est, je suppose, votre activité majeure ?»

Sans aller jusque-là ; puisque j'ai beaucoup d'autres activités, d'autant que j'estime que les nouveaux membres doivent maintenant s'impliquer ! Je reste responsable du Cercle des partenaires.

J'ai aussi gardé un petit pied, marginalement, chez Saint-Gobain afin d'assister mon successeur. Par ailleurs, je suis considéré comme le spécialiste des relations entre le monde académique et le monde de l'entreprise et de l'économie. Je préside donc à de nombreux comités, celui de l'enseignement et de la recherche de l'Ecole Polytechnique, celui de l'évaluation de la recherche des Ecoles des mines, le Comité d'orientation stratégique du Conservatoire des arts et métiers, mais aussi le Groupe de réflexion sur l'ensemble des disciplines des universités d'Aix-Marseille. Enfin, je préside un groupe de réflexion prospective pour Pasteur. Et plus récemment, je suis devenu Président de l'association des anciens élèves de l'Ecole normale supérieure, ce qui n'est pas nécessairement ma fonction la plus simple !

Si je dois conclure, je dirais que la passion est finalement, le maître mot à retenir ; c'est d'ailleurs le message que je tente de passer aux jeunes que je rencontre.

Interview : Victor Scardigli