

## EN ALGÉRIE

*Mohamed El Miloud BETTAHAR*

### INTRODUCTION

La recherche scientifique au service du développement est un thème récurrent en Algérie depuis au moins deux décennies. Schématiquement, les débats ont tourné autour de trois questions :

- 1) Pourquoi y a-t-il nécessité de lier recherche scientifique et développement ?
- 2) Quelle recherche pour quel développement ?
- 3) Quelle organisation pour cette recherche ?

Le débat est loin d'être clos comme en témoignent, entre autres, les nombreuses (re)structurations de la recherche depuis une dizaine d'années (ONRS, Haut Commissariat à la recherche, Commissariat à la recherche Scientifique et Technique, Secrétariat d'État à la Recherche). Nous l'abordons ici à travers la description d'une expérience personnelle de recherche en chimie et des enseignements que nous avons pu en tirer. Cette expérience a été acquise dans des institutions de recherche académique (CNRS, Université Paris VI, Université Paris XI en France, USTHB en Algérie) ou industrielle (Institut Français du pétrole) ou dans le cadre de relations (contractuelles ou non) avec la recherche industrielle (CdF Chimie en France, ICI en Grande-Bretagne, ENI en Italie) ou l'industrie tout court (SONATRACH, ENIP, ASMIDAL en Algérie).

### L'ITINÉRAIRE

#### **De la recherche fondamentale à la recherche appliquée**

Ma formation de chercheur s'est effectuée dans un groupe de recherche du CNRS fortement orienté vers les problèmes fondamentaux de la Chimie (Structure, Réactivité). Elle devait être prolongée par un séjour ("post-doc") aux États-Unis, dans le même esprit et cela pour l'année précédant mon retour définitif en Algérie. Toutefois, une visite de reconnaissance en Algérie, quelque temps avant mon départ aux États-Unis, m'y a fait renoncer. En effet, outre le fait que la recherche algérienne en était encore aux balbutiements, je découvrais que le pays était un immense chantier industriel, important massivement des technologies (dont certaines très sophistiquées). Il m'apparaissait nécessaire que l'Université s'implique dans le transfert de ces technologies. La nature de la recherche pratiquée au CNRS (mais non de la formation reçue) ne pouvait donc me servir directement en Algérie. Le séjour aux États-Unis ne pouvait m'aider non plus. Je décidai de changer le cours des choses en effectuant mon "post-doc" dans une institution de recherche industrielle, en l'occurrence l'Institut

Français du Pétrole. Je complétais ainsi ma formation de chercheur fondamentaliste par une expérience dans le domaine de la recherche industrielle et appliquée.

### **La recherche appliquée**

Au cours de mon séjour à l'IFP j'ai participé à la réalisation de deux programmes, l'un à court terme, l'autre à moyen terme. Le premier, exécuté pour le compte d'un industriel du parfum, consistait à améliorer le rendement d'une opération de 96% à 98% (pourcentage limite permis par les lois de la Chimie). C'est là typiquement le problème (un gain de rendement de 2% d'une réaction chimique) qui n'intéresse que très peu de chimistes universitaires a priori, mais qui a beaucoup d'importance pour l'industriel (travaillant sur de grandes quantités, il économise de la matière et diminue du même coup le niveau de pollution induite par des sous-produits indésirables). Cependant, la résolution de ce problème a nécessité la mobilisation de connaissances scientifiques solides (Catalyse, Homogène, Cinétique, Stéréochimie, Mécanismes Réactionnels), comme j'ai pu le constater. D'ailleurs, et cela mérite d'être souligné, la solution trouvée était originale au plan scientifique.

La deuxième expérience avait trait à un problème de prospective technico-économique. Il concernait plus précisément des excédents de certaines fractions pétrolières (coupes dites "C3-C4") apparaissant dans les raffineries et qui étaient, faute de débouchés, tout simplement brûlées dans les torchères. L'étude prospective portait sur la valorisation chimique de ces fractions. Les connaissances mobilisées touchaient à la fois la Chimie, la Technologie et l'Économie et les solutions suggérées étaient d'ordre technico-économique.

Les conclusions qui s'imposaient à moi, suite à ces deux expériences, c'est que, pour se lancer dans la recherche appliquée, il faut des connaissances scientifiques solides, d'une part et, d'autre part, s'appuyer sur des études technico-économiques précises. D'autres observations faites au cours de mon séjour à l'IFP vont dans le même sens :

- les études de recherches effectuées, en interaction forte avec les problèmes de l'industrie, relèvent pour une large part du court terme (de l'ordre de six mois à un an) et du moyen terme (quatre à cinq ans).
- résoudre un problème dit "de court terme" nécessite souvent non seulement un savoir-faire, mais aussi un savoir scientifique très poussé
- la recherche fondamentale exécutée dans les laboratoires de l'IFP, ou en collaboration avec l'université, n'est jamais exclue des programmes développés
- il est parfois difficile dans ces programmes de distinguer recherche appliquée et recherche fondamentale
- la plupart des cadres de direction étaient titulaires d'un doctorat délivré par l'Université.

### **Recherche universitaire et recherche industrielle**

L'expérience de recherche industrielle avec CdF Chimie a été réalisée quelques années après mon installation en Algérie et ce, à l'occasion de mon année sabbatique passée à l'Université de Paris VI. Le problème posé par CdF Chimie était la mise au point d'un catalyseur dans un nouveau procédé de production d'un composé chimique important pour la société. Ce qui a été intéressant pour moi dans cette expérience, c'est la genèse et la matérialisation de l'interaction Industrie/Université :

- l'idée de travailler en commun a émergé à l'occasion d'une rencontre entre des universitaires et des chercheurs de CdF Chimie
- le type de catalyseur était bien connu des universitaires, qui ont donc mis à la disposition de l'industriel des connaissances de longue date
- pour gérer le problème, un mode d'organisation a été adopté sous la forme d'un *Groupement Scientifique* piloté conjointement par le CNRS et CdF Chimie et regroupant des laboratoires de l'université et de l'industrie
- un programme de quatre ans a été arrêté, un budget dégagé, des équipes de recherche ciblées.

En conclusion, pour qu'il y ait interaction Industrie/Université dans le domaine de la recherche il faut :

- des cadres industriels capables de suivre un problème scientifique
- des scientifiques capables de comprendre ce qui se passe dans l'industrie
- des structures de recherche opérationnelles et à l'Université et dans l'Industrie
- des structures de rencontre entre universitaires et industriels.

### Recherche et industrie en Algérie

Lors de mon installation en Algérie la recherche en était aux tâtonnements ; et, comme d'autres collègues de retour au pays, j'ai rencontré deux écueils : le manque de moyens et l'absence d'orientations, les deux obstacles étant liés dans cette phase de démarrage de la recherche. Que faire dans ces conditions ?

Des tâches immédiates me paraissaient claires :

- monter un laboratoire
- former des chercheurs
- acquérir des techniques
- mettre au point des méthodes d'investigation et cela, en harmonie avec l'environnement local.

Cependant le handicap majeur pour démarrer effectivement le travail de recherche était l'absence d'orientations et d'objectifs à l'échelle nationale. Le discours officiel positiviste sur les bienfaits de la science n'apportait aucune aide. Dans cette situation, il fallait adopter une stratégie permettant d'ancrer le laboratoire dans son environnement local à la fois aux plans scientifique, technique et socio-économique :

- au plan socio-économique, les recherches devaient porter sur des procédés industriels locaux de manière à contribuer au transfert de technologie évoqué ci-dessus
- au plan scientifique, ces recherches devaient obéir aux normes de la profession (originalité, rationalité, méthodologie)
- au plan technique, il fallait opter pour des appareillages peu sophistiqués, facilement maîtrisables localement.

Cette double démarche, *faire de la science à l'Université, interagir avec l'Industrie*, s'est traduite par un programme de recherche sur des procédés industriels nouvellement installés en Algérie. En pratique, j'ai travaillé en relation avec SONATRACH d'abord, puis, après sa restructuration, avec ENIP et ASMIDAL, sur les catalyseurs de synthèse du méthanol et de vapocraquage du gaz naturel. A travers ces projets, d'un côté j'avais bien les pieds sur terre puisque je travaillais sur des procédés spécifiques adoptés par le pays (cela a nécessité la multiplication des contacts avec les industriels, et notamment des séjours sur sites industriels). D'un autre côté, je me suis

efforcé de transposer les problèmes industriels que j'ai vécus en problèmes scientifiques. Cela m'a conduit à faire de la recherche de type universitaire tout en ayant une activité de veille en recherche appliquée, et ce, en attendant que les conditions mûrissent dans l'industrie pour un dialogue industrie-université plus opératoire.

### **Les principaux résultats**

En dehors du fait d'avoir monté un laboratoire, mis en place des équipements scientifiques opérationnels, consolidé nos connaissances théoriques dans le domaine de la catalyse, formé des chercheurs, nous avons acquis une excellente connaissance des procédés industriels que nous avons étudiés. Nous avons pu mettre au point, à l'échelle laboratoire, des matériaux catalytiques analogues aux catalyseurs industriels ainsi que de nouveaux matériaux encore plus performants. Enfin, nos journées d'études (scientifiques ou techniques) sont de plus en plus fréquentées par les industriels, qui marquent de plus en plus d'intérêt pour la catalyse. Ajoutons que des stages d'ingénieurs en laboratoire universitaire, ainsi que des programmes de recherche communs université/industrie, sont en cours de discussion actuellement.

De cette expérience de relations entre université et industrie, il est possible de tirer quelques leçons utiles pour l'avenir, et notamment sous forme d'éléments de réponse aux trois questions posées au départ.

### **ÉLÉMENTS DE GÉNÉRALISATION D'UNE EXPÉRIENCE PERSONNELLE**

#### **La science moteur du développement ?**

Le discours officiel assigne comme objectif principal à la recherche d'être le moteur du développement. C'est là un objectif erroné si on ne précise pas qu'il s'agit du long terme. En effet, la science est devenue une force productrice dans les pays hautement développés, d'où la corrélation étroite entre science et développement se traduisant par les retombées socio-économiques de la recherche dans ces pays. Nous sommes loin de cette situation en Algérie, car ni l'économie ni la recherche ne sont organisées dans ce sens. Pour ce qui est de la recherche, l'étape préalable, qui peut aussi être un objectif, c'est la mise en place des jalons pour une interaction aussi forte que possible avec le développement.

#### **L'Université au service du développement**

La recherche universitaire a évidemment toute sa place dans l'édification d'une société industrielle moderne. Tout d'abord par l'acquisition et la diffusion du savoir universel. Par la formation des cadres scientifiques et techniques ensuite. Par des actions précises en faveur du développement enfin.

Ce dernier point donne lieu parfois à des réticences de la part de la communauté universitaire, dont une partie pense que l'accent doit être mis sur la recherche fondamentale indispensable à la formation des cadres scientifiques. Cette attitude irrite les cadres de l'industrie, qui préconisent plutôt une recherche susceptible de soutenir rapidement les activités de production. C'est là une controverse dépassée. En effet, la recherche moderne dans les pays développés s'articule *autour d'objectifs et de programmes*, et toute recherche, fondamentale ou appliquée, nécessaire à leur réalisation est encouragée. Plus précisément, la part des recherches fondamentale ou appliquée dépend du degré de connaissance nécessaire pour résoudre le problème posé, du potentiel scientifique, des moyens financiers, de l'importance de l'objectif. En outre,

et c'est un fait d'expérience, les grandes recherches théoriques de notre temps sont de plus en plus suscitées par les grands problèmes concrets de notre temps, comme l'énergie, les matières premières, la santé ou l'environnement. Des recherches orientées vers le développement peuvent donc être menées à l'Université.

### **Programmes scientifiques et programmes économiques**

Si l'on examine maintenant la question : quelle recherche pour quel développement ? On se rend compte qu'il est pour le moins difficile d'y répondre et cela pour deux raisons fondamentales. La première est qu'aujourd'hui, on ne sait pas où va l'Algérie du point de vue économique. En effet, les choix antérieurs en matière d'industrialisation semblent, sinon remis en cause, du moins modifiés : il se dessine des changements d'orientation dans le type d'industrialisation et de développement. Or, comme évoqué ci-dessus, dans les sociétés modernes, les programmes scientifiques liés au développement s'articulent sur des programmes économiques. Si ces derniers font défaut ou ne sont pas clairement affichés, les premiers ne peuvent s'élaborer matériellement. Dans ce contexte, on ne peut actuellement en Algérie identifier quelle recherche pour quel développement. La deuxième raison est que les industriels algériens n'ont pas encore de structures susceptibles de développer des activités de recherche et notamment de soutien et de valorisation de la recherche universitaire.

En fait, la réponse à la question posée devrait être d'ordre pratique. Cela signifie qu'il faut alors faire des recherches (qui sont autant de réponses provisoires) sous forme d'actions ponctuelles dans des secteurs exigeant à la fois potentiel scientifique et potentiel industriel. Cela doit se traduire par la mise en œuvre des moyens scientifiques et techniques disponibles pour faire de la recherche appliquée dans ces secteurs. La recherche universitaire, quant à elle, devrait suivre son cours habituel, mais les programmes doivent, peu à peu, privilégier les activités liées aux actions évoquées ci-dessus.

A ce niveau de la discussion, il importe de lever une confusion très répandue dans l'opinion en Algérie : faire tourner des usines n'est pas affaire d'universitaires mais d'ingénieurs (et de gestionnaires). Symétriquement, l'ingénieur n'a pas la formation pour orienter scientifiquement le chercheur. L'action de recherche relative au développement ne peut donc résulter que de la transposition d'un problème industriel en problème scientifique : la science, en effet, ne peut résoudre... que des problèmes de sciences !

Ajoutons, pour compléter, que l'action de recherche peut précéder l'application car, de plus en plus, recherches fondamentale et appliquée, notamment en Chimie, sont difficiles à différencier. Cette situation est surtout observée dans les pays hautement développés et ne s'applique pas (encore) à l'Algérie, loin de là. Toutefois, la recherche prépare aussi l'avenir, comme on dit : il y a des procédés qui sont actuels et qu'il faut étudier maintenant, mais il y a des procédés et des projets de demain. Cette recherche-là peut aussi être considérée comme action de développement.

### **Une organisation de la recherche adaptée à notre situation**

L'organisation de la recherche est une affaire complexe car, théoriquement, elle doit assurer la coordination et l'intégration sectorielle et intersectorielle des activités scientifiques, favoriser les initiatives individuelles et collectives et tout cela, bien entendu, dans le cadre d'orientations et d'objectifs cohérents. Ces éléments nécessaires à la définition et à la mise en place d'une organisation efficiente de la recherche sont

encore loin d'être maîtrisés en Algérie. Cela explique, en partie tout au moins, l'instabilité des structures de recherche observée depuis de longues années.

La discussion de schémas d'organisation de la recherche est hors de notre propos ici (et dépasse même la compétence d'un individu). Nous attirons toutefois l'attention sur l'aspect relation recherche universitaire/industrie. Notre expérience personnelle (voir ci-dessus) nous a appris que l'impact socio-économique de la science exige l'existence à la fois d'une recherche universitaire bien structurée, opérationnelle, et d'une recherche industrielle également bien structurée, opérationnelle. Chacune des structures doit également être autonome : infrastructures, équipements, personnels, financement. Leurs relations doivent être organisées sur des bases contractuelles à l'aide de conventions précisant les rôles respectifs dans la réalisation des actions (programmées) de recherche en faveur du développement. C'est dans ce cadre que doit entrer en jeu le financement de la recherche universitaire par l'industrie. En d'autres termes, *il ne faut pas confondre les rôles respectifs de la recherche et de l'industrie.*

## CONCLUSION

Les sociologues nous avaient prévenus il y a longtemps que l'importation massive de technologies impliquait un changement radical de société ; et l'expérience, en Algérie tout au moins, leur a donné amplement raison. Dans le même ordre d'idées, si l'on examine la genèse de ces technologies, elles sont pour une large part le prolongement d'activités de recherche avec lesquelles elles sont en interaction forte, ce qui laisse penser que la dépendance technologique d'un pays en voie de développement refléterait la non-importation concomitante de la science sous-jacente à ces technologies. Compte-tenu du niveau scientifique du pays au moment de ces importations, il était certes utopique d'importer également la science correspondante, mais il faut prendre conscience que le chemin de la maîtrise technologique exige la maîtrise du savoir scientifique. C'est pourquoi, malgré les incertitudes actuelles qui pèsent sur l'économie algérienne, il importe d'organiser dès maintenant, et de manière rationnelle, *le transfert scientifique.*