

## Conclusion générale

*Evelyne Garnier-Zarli*

*Présidente de la CIRUISEF*

Cette réflexion commune, sur la structuration de la recherche scientifique, via les Institutions et accompagnée, en toile de fond, d'un travail de réflexion sur l'interdisciplinarité, nous conforte cette année encore, dans l'appréciation du périmètre d'action qui est le nôtre en tant que responsables de facultés et instituts scientifiques et technologiques.

Je remercie, tout particulièrement les rapporteurs pour le soin apporté à leurs conclusions.

Aidés des directeurs de laboratoire et d'Instituts qui ont bien voulu nous accompagner, de l'éclairage des Ecoles d'Ingénieur, des industriels invités, et des membres extérieurs à notre domaine de compétence, vous avez su partager, échanger, afin d'aboutir à une appréciation plus fine des enjeux, pour la société civile, du système universitaire et des organismes de recherche publics.

Notre collègue Jean Audouze, dans sa conférence inaugurale nous a rappelé avec beaucoup de délicatesse que le chercheur doit faire preuve d'audace intellectuelle mais en même temps se méfier de sa subjectivité et de celles des autres ; en recherche, il faut avoir l'esprit ouvert aux nouvelles idées mais aussi les soumettre à un examen exigeant et rigoureux.

L'an dernier, lorsque ce thème avait été retenu, nous étions convenus qu'il s'agissait d'un **thème difficile**.

Une épistémologie nouvelle, n'approuvant plus le réductionnisme, lequel éclate le système en une multitude de parties pour les analyser chacune séparément avant de les remettre ensemble, faisait jour. Cette méthode scientifique qui domine depuis plus de deux cents ans la pensée scientifique occidentale et est appliquée dans tous les domaines du savoir humain, ne permettait plus une prise en compte globale des enjeux.

Comme cela a déjà été précisé dans l'introduction, nous assistons à :

- une fragmentation du savoir et à une hyperspécialisation ;
- un isolement des disciplines scientifiques entre elles d'une part, et face au monde réel d'autre part.

Il est vrai qu'en ce début du XXI<sup>ème</sup> siècle, nous faisons face à une complexification progressive des ensembles avec lesquels nous devons composer.

Plusieurs des technologies que nous utilisons aujourd'hui ont sur l'environnement des effets qui dépassent le niveau local pour atteindre une dimension planétaire. Ce phénomène a fait ressortir, avec acuité, les limites de la méthode expérimentale par réduction des systèmes pour l'analyse. Ce constat nous incite à explorer des méthodologies nouvelles susceptibles de mieux composer avec la complexité des phénomènes qui nous entourent sans les isoler, bien sûr, de l'environnement dans lequel ils naissent et évoluent.

### **La Sciences et les Humanités**

Dans nos formations, la spécialisation oublie souvent que l'ensemble de la science est lié à la culture humaine en général, et que les découvertes scientifiques, même celles qui a un moment donné apparaissent les plus avancées et difficiles à

comprendre pour le profane, sont dénuées de signification en dehors de leur contexte culturel.

Le clivage entre la science et la culture ne datent pas d'hier, et... la prise de conscience de ce clivage non plus, je vous rassure.

De nombreux auteurs ont débattu, débattent toujours de ce sujet et débattront encore longtemps. Cependant plusieurs courants d'influence existent dont, en tant que scientifique, nous devons prendre la mesure.

En 2010, nous pouvons noter que ce divorce entre science et culture persiste. Il s'est même accentué, au fil de découvertes scientifiques majeures et donc complexes. Nombre de nos dirigeants, qu'ils soient politiques ou économistes, connaissent peu la science. Ils la confondent généralement avec la valorisation technologique.

Reconnaissons (puisque nous sommes en train de réformer) que la formation des étudiants scientifiques et donc des chercheurs scientifiques, exclut souvent, au sein des cursus, l'apprentissage de la réflexion philosophique. En conséquence les chercheurs ne voient rien d'autre dans leur métier que la contribution au savoir, sans toujours céder à des préoccupations sociales.

En effet, la Science, enfermée dans sa logique propre, entraînée à relever les défis de la compétitivité internationale et poussée par des intérêts économiques et financiers toujours plus pressants, fait bien souvent le dos rond devant les limitations auxquelles certains « bons » esprits tentent de la soumettre (*Michel, 2004*).

Sous la pression de la très forte compétition mondiale, le métier de chercheur évolue vers moins de connaissance pure pour plus de valorisations économiques et industrielles, ce qui suscite nombre d'interrogations....

### **La Science et ses spécialités**

Dans les quarante dernières années, la frontière disciplinaire, son langage et ses concepts propres, ont isolé chaque discipline scientifique par rapport aux autres et par rapport aux problèmes qui chevauchent les disciplines. Dans les universités, en particulier, les laboratoires de recherche concentrés sur leur champ disciplinaire se sont éloignés les uns des autres.

Les historiens des sciences soulignent combien cette délimitation a permis la phase dite de modernité de la recherche scientifique qui succédait à la phase classique où "*tout le monde pensait sur tout*" avec une grande dispersion de l'attention et de l'énergie.

Mais en contre-point, l'esprit hyperdisciplinaire est devenu un esprit de propriétaire qui interdit toute incursion étrangère dans sa parcelle de savoir.

On sait qu'à l'origine le mot discipline désignait un petit fouet qui servait à s'auto-flageller, permettant donc l'autocritique ; dans son sens dégradé, la discipline devient un moyen de fustiger celui qui s'aventure dans le domaine des idées que le spécialiste considère comme sa propriété (réf.) .

Néanmoins, l'INTERDISCIPLINARITE scientifique existe depuis longtemps :

La loi de la gravitation se retrouve, avec des noms différents mais une structure invariante, en électrostatique, en magnétisme, en géologie comme en biologie.

- La variation du courant électrique dans un circuit résonnant, ainsi que la variation de l'influx nerveux cellulaire sont toutes deux décrites par des expressions identiques.

- Les lois mathématiques de la diffusion (loi de Pick) sont mises en commun entre autres par la physique corpusculaire, la chimie physique et la biologie des particules.

- L'équation de continuité, qu'elle s'applique à des électrons ou des molécules, ne fait

jamais qu'exprimer selon sa forme la conservation ou la non-conservation de la matière.

Une même loi a ainsi jeté un pont entre des phénomènes propres à des domaines différents (*Marcel Boisot, 1971*) ; et cela s'accroît, on parle, à présent de bio-informatique, de géo-imagerie, mécatronique etc...

A l'échelle de notre conférence, les responsables de formation qui se sont correctement penchés sur la réforme LMD, depuis 8 ans, et ont travaillé sur l'ensemble de leur offre de formation, ont découvert, par exemple, (s'ils n'étaient pas biologiste), et compris pourquoi, le concours CAPES<sup>1</sup> (en France) de Biologie se faisait en 4 ans et non en 3 ans. Outre son aspect taxinomique historique, la biologie moderne doit intégrer le socle des lois de la physique et celui de la chimie avant de pouvoir comprendre le fonctionnement et les mécanismes métaboliques des êtres vivants. Certains enseignants de sciences dures pensent que la biologie est encore, comme au 18<sup>ème</sup> siècle, une discipline purement descriptive.

Christian Gerini, professeur d'histoire des sciences dans une école doctorale écrit en 2006 : « La formation des étudiants scientifiques, se traduit, par un savoir dispensé comme une vérité acquise par des spécialistes faisant rarement référence au doute, aux tâtonnements, aux arrière-plans philosophiques, métaphysiques, psychologiques même, qui accompagnent et guident la pensée scientifique en construction. L'histoire des idées et des concepts est occultée. Seul l'édifice construit est présenté (ainsi que l'édifice à construire pour ceux qui poussent leurs études au niveau de la recherche) ».

Il note également qu'aucun des étudiants présents dans son cours n'avait été sensibilisé au concept de modèle, aux apriorismes scientifiques et épistémologiques qui guidaient leurs travaux dans leur approche d'un « réel » qu'ils tentaient de mettre en équations. Aucun doute ne hantait les esprits : tous travaillaient sur le réel, décrivaient le réel, leur démarche était scientifique puisqu'elle rendait compte du réel. Par ailleurs, les outils informatiques, mathématiques et statistiques étaient utilisés par eux sans aucun souci de validation, la seule parole de leurs maîtres les leur faisant considérer comme des moyens définitivement sûrs. Enfermés dans leurs champs disciplinaires, inconscients de cette incontournable modélisation et de ses approximations, ils travaillaient sur l'objet en pensant travailler sur la réalité.

C'est là où M. Edgar Morin (qui n'a pu être parmi nous) nous aurait apporté sa réflexion sur les enjeux du niveau de la formation des chercheurs scientifiques.

**« Quel est le retour réflexif du sujet scientifique sur lui-même ? »**, demande-t-il ? dans son ouvrage de 2004.

Certes, l'instauration d'une réelle interdisciplinarité durant les années d'apprentissage peut aider à une telle réflexivité dans l'activité du futur scientifique. Mais, pour ne pas réduire cette activité à une simple production de connaissances et de technologies, pour garder une place à une permanente réflexion libératrice, pour ne pas installer le scientifique **dans l'illusion d'une neutralité** par rapport aux pouvoirs économiques, idéologiques et politiques, il paraît nécessaire de repenser l'activité elle-même, les structures de sélection, de critique, de production du savoir. Or ces structures sont fondées sur le principe même de la spécialisation, avec ce qu'elle comporte d'exclusion et d'ostracisme !

---

<sup>1</sup> CAPES : certificat d'aptitude au professorat de l'enseignement du second degré

Edgar Morin pose donc la question qui nous a occupé ici : « les tentatives pédagogiques, les remises en question des schémas d'éducation, les expériences que nous avons détaillées plus haut, les exemples historiques d'imbrications fructueuses entre des champs aujourd'hui étrangers, et le problème de la reconnaissance et de l'attrait du scientifique dans nos sociétés, **ne révèlent-ils pas une absence de connaissance réflexive du monde de la recherche, un manque de savoir historique et épistémologique des scientifiques** eux-mêmes, et donc, à la base, des enseignants qui les ont formés à tous les niveaux, et un déficit de connexions interdisciplinaires à l'intérieur même du système éducatif ».

« La Société réclame de nouveaux processus d'échanges, de dialogues et de débats dans lesquels soient préservés l'équilibre et la légitimité de tous les savoirs ».

Une double responsabilité incombe désormais aux chercheurs : celle classique de contribuer à la connaissance et celle nouvelle de se sentir comptable des bienfaits et des risques que le progrès scientifique engendre ?

L'objectif est de renforcer la capacité analytique, prospective et critique, tout en assumant de façon plus transparente les controverses et les risques liés au progrès scientifique. Ce dispositif devrait ainsi permettre d'anticiper, de façon plus performante, les enjeux sociaux et économiques de demain.

### ***Ce que nous retiendrons de ce colloque :***

Nous sommes en pleine mutation.

1- L'activité scientifique a pour principal but de nous rendre le monde intelligible, de créer des concepts et d'en tester la pertinence avec pour principales conséquences de mettre au point des outils aidant au développement durable et harmonieux de la société humaine et de la planète.

2- Au nord comme au sud, les universités sont interpellées sur leur rôle et leur place dans la chaîne de l'innovation, et par là même dans le développement économique.

3- Mais, au cours des quarante dernières années, l'hyperspécialisation des chercheurs des services publics a entraîné une telle fragmentation de savoir et de telles forces centrifuges que les pouvoirs publics s'en sont émus.

En effet, l'édifice de la science paraissait de plus en plus inaccessible, pour des causes liées aussi bien à l'évolution de nos sociétés qu'à la complexité croissante du savoir et des structures ; et les laboratoires de recherche sont perçus comme des lieux clos et mystérieux, auxquels seuls les initiés ont accès.

Nos élites intellectuelles, puis politiques ont pris récemment conscience de cet état de fait et ont cherché des pistes pour y remédier. Les débats sont nombreux sur cette question, et ils impliquent non seulement des enseignants, mais aussi des chercheurs renommés, des éditeurs d'ouvrages, des dirigeants politiques et institutionnels.

La mise en place de pôles de recherche, de pôles de compétitivité sont, dans certains pays, des réponses politiques à ce constat.

C'est ce dont nous avons débattu depuis 5 jours et nos conclusions, montrent : **tout l'intérêt de l'interdisciplinarité réunie dans un même pôle.**

Les sciences de l'ingénieur, les sciences du vivant, l'agronomie, les sciences de l'environnement sont les premières à s'être érigées en pôles de recherche interdisciplinaire depuis plusieurs années.

L'essor des neurosciences est un bon exemple d'interdisciplinarité réussie. Dans les

20 dernières années, cette discipline a progressé par l'enrichissement de la physique, l'électrophysiologie du neurone, la psychologie et l'imagerie.

Nous avons cette chance, dans la recherche scientifique, que notre socle de connaissances est commun, nous affranchissant du risque de l'approximation conceptuelle, de la confusion des concepts.

Car, toute recherche est de fait de nature multidisciplinaire, mais les mécanismes par lesquels s'opère cette mutuelle fécondation ne sont pas encore clairement reconnus.

« On peut arguer qu'il n'y a pas de discipline en soi, et que sont arbitraires les découpages parcellaires de la nature ainsi que ceux taillés dans le champ de nos connaissances. En réalité, nous n'avons pas d'autre choix que celui de fragmenter le réel en domaines restreints afin de définir, par restriction le nombre des facteurs, le champ contextuel et opératoire où s'élaboreront spécifiquement des méthodes expérimentales et des procédures. Une discipline a une valeur d'outil, et comme tout outil elle se définit, s'emploie, se modifie en fonction du but assigné.

*Elle n'est pas autre chose qu'un instrument heuristique » (Marcel Boisot, 1971).*

C'est donc encore un travail de longue haleine qui nous attend ;

Car, dans ce contexte, il est opportun de penser de nouveaux outils, afin de privilégier l'échange des savoirs entre chercheurs et citoyens, d'éclairer l'opinion publique, notamment dans les domaines où les attentes se font les plus pressantes **comme l'énergie, le climat, la santé, la nutrition, la préservation de l'environnement, internet, les nanotechnologies, la chimie verte et durable etc...**

Nous devons réapprendre à travailler ensemble pour mieux répondre à l'attente de la société.

Nous devons aussi communiquer et instruire nos étudiants dans cette démarche féconde d'interdisciplinarité.

Mais surtout, bien évidemment, nous ne devons pas tomber dans l'accueil de la superficialité du savoir.

Je souhaite de tous mes vœux que nous y parvenions, mais le chemin est encore long. Et sur le plan de la formation du futur scientifique, on est en droit de se demander s'il ne faudrait pas une année supplémentaire pour le former, avant d'entrer en thèse.

Certains parlent de remettre en place la thèse d'Etat qui permettait, par un travail approfondi, de bien posséder à la fois sa discipline et les interconnexions avoisinantes.

La compétition internationale actuelle a ses exigences qu'il convient donc d'analyser avec pertinence. Certains pays n'ont aucune entrave éthique. Cette course à la connaissance, parfois inféodée à l'économie des marchés est donc périlleuse et pour reprendre Christian Gerini : « *L'interdisciplinarité entre sciences dures et sciences humaines comme retour salvateur vers un état ontologique aboli par la spécialisation* ».

---

Dans certains pays du sud, le domaine sciences et technologie et son enseignement supérieur s'écartent de leurs missions et des standards internationaux de référence. Vous avez ainsi suggéré que l'amélioration de la pertinence des formations, en prise directe avec les besoins sociétaux des populations (STIC, énergie, ressources

naturelles, biosanté, nutrition, environnement) soit un préalable à toute politique d'expansion de l'enseignement supérieur, dans ce domaine.

Concernant la mise en place de laboratoires répondant aux normes internationales, **des choix politiques forts** doivent être faits. Dans certains pays francophones, chaque université ne peut pas tout mettre en place en même temps. Je souhaite, bien sûr, que cela puisse se faire le plus rapidement possible. A court terme, les pays concernés doivent faire des choix et mettre en place des laboratoires mixtes régionaux et/ou internationaux en prise directe avec les universitaires et les chercheurs nationaux.

---

Je voudrais pour terminer saluer le travail remarquable fait par l'université libanaise et son école doctorale. La mise en place de plates-formes de recherche en si peu d'années, les placent en très bon ordre dans le cénacle international des questions de pointe sur l'environnement et les biotechnologies.

Les chercheurs ont à présent les outils et l'environnement *ad hoc* pour travailler. Mais conséquemment de lourdes responsabilités leur incombent quant à l'obtention de résultats et de leur évaluation ? C'est une impulsion bénéfique et stimulante, particulièrement pour nos jeunes chercheurs. Je souhaite aux jeunes directeurs de recherche libanais toutes les compétences définies dans notre enquête et la possibilité de relever le gant de l'ère de la connaissance avec fierté.

Un CDrom sera édité dans quelques semaines.

Les éditions l'Harmattan ont accepté d'éditer notre synthèse.

Le Colloque Ciruisef de l'an prochain aura lieu à Montpellier. **Son thème touchera aux partenariats Entreprises et universités scientifiques.**

Pour terminer, permettez- moi au nom de la CIRUISEF, et en votre nom à tous, de remercier son Excellence M. le Président de la République du Liban pour l'honneur qu'il nous a fait de patronner ce colloque.

Je voudrais remercier M. Hassan Mneimneh, Ministre de l'enseignement Supérieur et de la Recherche scientifique, pour son soutien et sa présence parmi nous.

Remercier tout particulièrement l'AUF qui depuis plusieurs années est totalement à l'écoute de nos travaux, nous accorde son soutien logistique et un périmètre d'action et de travail exceptionnel. Et tout particulièrement le Bureau régional du Moyen-Orient et sa nouvelle directrice.

Remercier l'Ambassade de France et l'ensemble de ses conseillers pour le travail d'accueil remarquable qu'ils ont effectué avant et durant le colloque.

Je veux à présent remercier Mr Zouheir Chokr, Recteur de l'université libanaise pour l'accueil qu'il nous a réservé et son attention, depuis le premier jour, à la mise en place de cette rencontre.

Et enfin, je voudrais remercier avec beaucoup de chaleur et d'amitié Mr le Doyen Ali Mneimneh, Mme le Doyen Zeinab Saad et Mme le Professeur Bernadette Abi-Saleh d'avoir organisé cette nouvelle rencontre ainsi que toute l'équipe d'organisation qui les a entourés, pour l'accueil qu'ils ont su mettre en place, le travail remarquable qu'ils ont effectué et la qualité du relationnel qu'ils nous ont prodigué.

Permettez moi pour terminer, de tous vous remercier pour la qualité de votre réflexion.

Je souhaite que ce colloque au Liban, reste dans les annales de l'université Libanaise et dans celles de ceux qui les ont accompagnés, St Joseph et St Esprit et que notre réflexion, à tous, les conforte dans leurs actions et accélère leurs collaborations internationales dans les grands enjeux sociétaux de la recherche.

La richesse du Savoir des étudiants et des chercheurs que nous formons est la seule richesse réellement renouvelable de nos pays.

La CIRUISEF et l'AUF comptent sur vous pour mettre en place des collaborations entre écoles doctorales et entre laboratoires de recherche nord-sud et sud-sud dont l'intérêt sociétal et environnemental sera démontré pour les pays et le niveau d'exigence garanti.

*Merci à tous.*