

Biovision. Forum international des sciences de la vie

Lyon 26-29 mars 1999

Fondation scientifique de Lyon et du Sud-Est, Le Grand Lyon,
Conseil général du Rhône, Conseil régional Rhône-Alpes,
Chambre de commerce et de l'Industrie de Lyon

Compte rendu de forum

ALAIN PAVÉ

ALAIN PAVÉ
Laboratoire de biométrie,
génétique et biologie
des populations,
université Claude Bernard/Lyon I,
43, bld du 11 Novembre 1918,
69100 Villeurbanne cedex

Cette manifestation, organisée sans doute à grands frais, a été un plein succès (environ 800 participants). L'idée en était de créer un forum où acteurs de la recherche, de l'industrie et de la politique puissent se rencontrer et débattre des grands problèmes du moment. Les thèmes principaux des débats étaient :

- Nourrir l'humanité ;
- La santé de l'humanité ;
- Améliorer la qualité de la vie et protéger l'environnement ;
- Perception publique des biotechnologies et la gestion des risques.

Le centrage sur les sciences de la vie correspond à une opinion très largement partagée : c'est le secteur principal de développement et de problèmes, liés à ce développement, pour les prochaines décennies.

Sur des sujets aussi généraux, le risque était grand d'entendre des discours sans consistance. C'est sans doute pour cette raison qu'il a été fait largement appel à des participants et intervenants de grande qualité : neuf lauréats du prix Nobel ont été conviés. Ils sont tous venus au moins à une partie des débats. Certains, comme David Baltimore, biologiste inventeur du *Polymerase Chained Reaction* (PCR) permettant d'amplifier les gènes, et directeur du Caltech, sont restés pendant toute la durée de la manifestation. Le secteur industriel était lui aussi représenté au plus haut niveau par des présidents directeurs généraux et des directeurs généraux. Pour la plupart, les grandes industries du médicament et de l'agroalimentaire étaient présentes. Des organisations non gouvernementales (ONG) ont aussi été invitées, telle Greenpeace. En bref, des débats intéressants et un résultat positif.

La présidence scientifique était assurée par François Gros. Sur le plan politique, l'initiative est venue de Raymond Barre. Le Forum a été conclu par le Premier ministre qui a fait un discours très net, très précis. On a aussi entendu : Raymond Barre, évidemment, Bernard Kouchner, Édith Cresson (Union européenne), G. Brundtland (Organisation mondiale de la santé), J. Diouf (*Food and Agricultural Organization*), D. Baltimore et F. Gros ont fait deux exposés magistraux sur la « révolution des sciences de la vie ». Magistraux effectivement.

Les questions centrales tournaient autour des conséquences et de l'acceptabilité de l'utilisation en médecine et en agriculture des techniques modernes de manipulation du vivant, connues ou prévisibles,

notamment les manipulations génétiques. On accède là aux fondements même des processus des êtres vivants. Les limites techniques ne semblent plus exister. Mais, quels sont les progrès réels ? Quels sont les risques, y compris économiques... ? Qu'est-ce qui est socialement et éthiquement acceptable ?

La question des organismes génétiquement modifiés (OGM), notamment transgéniques, a été au centre des débats. De fait, l'homme, depuis qu'il s'est fait agriculteur, a pratiqué des « manipulations génétiques », notamment par la voie de la sélection variétale, pendant longtemps, sur des bases empiriques et, depuis un siècle environ, sur des bases scientifiques, en gros, celles de la génétique mendélienne. Cependant, ces pratiques ne mettaient pas en cause la « barrière des espèces ». Il s'agissait de choisir et de sélectionner les « meilleurs génomes », le plus souvent avec un objectif de production quantitative ou d'amélioration de la qualité des produits. Le problème principal était la durée du processus : plusieurs générations. À présent, les techniques moléculaires permettent d'accélérer le processus de transfert vertical d'une génération à sa descendance (peu de générations, théoriquement une seule suffit) et surtout de greffer des gènes « intéressants » provenant d'autres espèces (transfert horizontal), c'est-à-dire de passer la « barrière des espèces » et d'une certaine façon de remodeler le résultat de 4 milliards d'années d'évolution du vivant de cette planète. Mais cette assertion n'est pas tout à fait vraie : dans le processus d'évolution naturelle, on sait maintenant que les transferts horizontaux existent et que les génomes sont beaucoup moins « figés » qu'on ne le pensait. En revanche, c'est peut-être la vitesse de cette évolution imprimée par l'homme qui pose problème.

Si l'utilisation en médecine et en pharmacie semble être largement acceptée, en revanche, en agriculture et dans d'autres secteurs, comme le traitement des déchets, elle fait l'objet de grandes réserves. D'autres aspects ont été traités, comme celui du clonage des animaux (pour les végétaux, il y a longtemps que le procédé est utilisé) et surtout de son application à l'homme. Cela étant, et particulièrement dans la conférence parallèle à laquelle j'ai assisté (Améliorer la qualité de la vie et protéger l'environnement), d'autres problèmes ont été évoqués, comme la pollution par les intrants d'origine chimique.

La conférence « Améliorer la qualité de la vie et protéger l'environnement »

Cette conférence est celle qui a attiré le plus de prix Nobel (David Baltimore, Jean-Marie Lehn et Werner Arber). Les thèmes principaux ont été les suivants :

– L'état de l'environnement et les tendances actuelles (contribution des sciences biologiques à la durabilité ; développement des usages industriels de produits d'origine agricole ; la biodiversité : nouveaux outils pour la gestion de la biodiversité, la biodiversité dans le processus d'innovation, biodiversité et changement climatique, la biodiversité face à la pression économique) ;

– Améliorer la qualité de l'environnement (les alternatives technologiques et biotechnologiques pour le traitement des déchets : efficacité des procédés biologiques de dépollution, estimation des besoins du vivant, les processus biologiques naturels face aux nouveaux produits chimiques, histoire naturelle de la « dépollution » et de la dépollution) ; développement industriel et durabilité : la prospérité et la diminution des ressources, risques et contrôle du risque pour les innovations biologiques, l'industrie écologique et la biodiversité : coûts et profits) ;

– Aspects plus spécifiquement économiques (le système des permis négociables pour le CO₂ et les polluants ; la propriété du vivant ; l'écoefficacité).

En conclusion de cette conférence, je dirais que les exposés étaient tous excellents et les débats de très bonne tenue, même quand ils étaient animés et contradictoires. On peut en tirer rapidement les indications suivantes :

– l'importance de la « révolution moléculaire » en sciences de la vie tant sur le plan fondamental qu'appliqué, l'approche moléculaire envahit tous les secteurs de la biologie, jusqu'à l'écologie ;

– la nécessité de préserver et de gérer la biodiversité. Socialement, une valeur très positive est associée à la biodiversité. Le discours scientifique, lui-même n'échappe pas toujours à cette présentation systématiquement positive. C'est oublier que la biodiversité c'est aussi les agents pathogènes, comme des bactéries, parasites et virus... Cette nécessité s'impose tant pour assurer le bon fonctionnement des écosystèmes que pour conserver des ressources génétiques. Le besoin de mieux comprendre les mécanismes écologiques a été clairement affiché. C'est une petite révolution pour un public constitué essentiellement de « molécularistes » ;

– la biodiversité créée par l'homme, notamment via les organismes transgéniques. Scientifiques comme industriels sont d'accord qu'il convient d'appliquer le principe de précaution et de développer les recherches permettant d'évaluer les risques ;

– l'avenir des biotechnologies est très important dans beaucoup de secteurs d'activité ;

– la diversification des modes de production : les industriels présents, notamment les grands semenciers, ont clairement annoncé qu'ils ne misaient que très partiellement sur le transgénique, d'ailleurs pour

du marché étant donné les résistances des consommateurs et des agriculteurs. De même, les alternatives biologiques aux apports d'engrais et de pesticides ont été souvent évoquées (par exemple, utilisation de bactéries fixatrices d'azote). Très généralement, on voit s'ouvrir un mode de production agricole très diversifié dans les produits et dans les techniques ;

– la prise en compte des besoins des pays du Sud : le souci est clairement affiché, mais le discours est assez simpliste. On en est encore au problème de transfert des savoirs et des techniques, certes très réel, mais pas encore au point d'imaginer des solutions adaptées à ces pays ;

– l'organisation et le traitement de l'information biologique : celle-ci croît de façon exponentielle (35 000 bases de données référencées, 3 500 revues scientifiques). Cette question a été reprise dans d'autres conférences parallèles. Un fort appel pour le développement de la bio-informatique. La modélisation a été évoquée également comme outil essentiel pour la compréhension et la gestion des systèmes biologiques et écologiques, mais moins fortement que la bio-informatique (encore que ce terme tende à devenir un mot-valise qui englobe de plus en plus la modélisation...).

Les problèmes éthiques ont été soulevés de nombreuses fois, non seulement par les scientifiques mais aussi par les industriels. Ces derniers se tournent très nettement vers la communauté scientifique jugée « indépendante » des pressions économiques et politiques. La transmission des savoirs a également été évoquée comme acte essentiel de la recherche scientifique. Vis-à-vis des pays en développement, c'est sur cette question que le discours a été le mieux construit.

Conclusions générales

Les conclusions générales du Forum ont repris les points communs aux diverses conférences : importance du développement actuel et futur des sciences du vivant et de leurs applications, besoin impérieux d'organisation de l'information biologique (bio-informatique) et son accès libre, devoir de formation et de création de compétences scientifiques (notamment pour les pays du Sud) ; nécessité du développement de la réflexion et même de l'action éthique (par exemple, on parle de « droit d'intervention éthique ». Pour le droit du vivant, nos sociétés sont confrontées à un problème sans précédent dans l'histoire de l'humanité. En effet, classiquement, il s'agit de légiférer a posteriori, souvent sur la base de jurisprudences ou de la constatation de dysfonctionnement sociaux suite à des comportements particuliers. On fige dans la loi une pratique juridique déjà établie ou pour réguler un jeu, considéré comme nuisible, des acteurs sociaux. Dans le cas du droit du vivant, on doit anticiper avant qu'une pratique ne soit effective. C'est-à-dire imaginer, a priori, les dysfonctionnements potentiels qu'elle peut créer, sans pour autant oblitérer les effets positifs qu'elle peut engendrer. C'est pour cette raison que les aspects éthiques sont mis en avant, ils constituent notre repère essentiel. Le droit d'intervention éthique

consiste à se donner un cadre juridique permettant d'intervenir pour arrêter et condamner des pratiques jugées contraires à cette éthique, sans pour autant que celles-ci aient été spécifiquement référencées. Par exemple, on sait que le clonage humain, en vue d'obtenir un individu viable, sera sans doute possible dans les prochaines années. On ne peut empêcher la réalisation technique (contrôle a priori) mais on devrait pouvoir intervenir si on soupçonne qu'un laboratoire tente de se livrer à une telle expérience.

De la déclaration du Premier ministre, j'ai retenu les points suivants :

Le développement des biotechnologies sera fortement soutenu. On estime qu'en 2005, ce secteur aura, dans l'Union européenne, un chiffre d'affaires de 250 milliards d'Euro et correspondra à trois millions d'emplois. Mais il importe de ne pas se laisser aveugler par ces chiffres et de veiller aux risques.

Le programme Génoplante, récemment créé en France entre le secteur de la recherche publique et le secteur industriel aura un budget de 1,4 milliard sur 5 ans.

Dans le domaine, le capital risque sera multiplié par deux dès l'année prochaine pour atteindre 10 milliards de francs.

Les brevets : les coûts seront diminués, le temps d'instruction des dossiers aussi, la sécurité sera améliorée (protection des droits).

Il convient de veiller au développement harmonieux des biotechnologies en regard de la société en appliquant le principe kantien : l'homme comme fin et non comme moyen. Il revient à l'État de veiller à l'application de ce principe en régulant l'usage des biotechnologies. Pour ceci, il doit se fonder sur : une évaluation des risques par un dispositif indépendant des groupes d'intérêt, mise en place d'un dispositif de biovigilance, création de l'agence nationale sur la sécurité des aliments.

Pour ce qui est des pays en développement, seuls ont été évoqués les problèmes de santé : création du programme Palu-Sida/Afrique-Asie, mobilisation des instituts publics : Institut de recherche pour le développement (IRD-ex Orstom), Institut Pasteur, Association nationale de recherche sur le sida (ANRS), Centre national de la recherche scientifique (CNRS) et Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm).

Les deux jours de ce forum international ont donc permis de faire le point sur ce qui est scientifiquement et techniquement possible et de présager que les sciences et les technologies du vivant se développeront de façon considérable dans les prochaines décennies. Elles contribueront à apporter des solutions à de nombreux problèmes, de santé et d'alimentation, évidemment, mais aussi dans d'autres secteurs tels que l'énergie ou le traitement des déchets et plus généralement l'environnement. Elles seront source de progrès économique et social avec par exemple la création d'emplois. Mais, ces développements sont aussi source potentielle de problèmes qu'il s'agit d'anticiper et d'éviter.

Sur le plan scientifique, on notera la pertinence de l'approche moléculaire dans de nombreux secteurs. Les outils développés sont d'une grande finesse. De même, traitant des populations, des communautés et de leurs rapports avec le milieu physique, l'écologie est fortement sollicitée. Ces deux secteurs scientifiques se combinent de mieux en mieux. Curieusement, malgré les besoins et les intentions affichées, la physiologie a peine à reprendre pied. C'est pourtant là une des priorités du Comité consultatif des sciences du vivant. Mais le mauvais état de cette discipline, observé en France, semble se remarquer aussi au niveau international. Les compétences en modélisation sont très attendues. Les problèmes d'accumulation de données et de connaissances rendent urgente la mise au point de larges systèmes de traitement de l'information biologique. L'étude de nombreux problèmes demande des collaborations entre diverses disciplines, voire une approche intégrée. Le mythe de l'unicité de la solution, applicable partout, s'estompé au profit de la diversité des réponses, adaptées à chaque situation. Enfin, la distance diminue entre, d'une part, la recherche scientifique et, d'autre part, le développement technologique ou la prise de décision. Les temps se font plus courts. Nos systèmes de recherche doivent en tenir compte tout comme de la présence de plus en plus insistante des questions éthiques et déontologiques.

En termes de stratégie scientifique, je tirerais des débats les conclusions suivantes :

- porter une attention accrue au développement des biotechnologies et aux solutions biologiques de problèmes agronomiques, de traitement des déchets et plus généralement d'environnement ;
- lier l'approche moléculaire - approche écologique, tant pour une meilleure compréhension de la structure et du fonctionnement des écosystèmes, que pour des développements biotechnologiques et la conception des systèmes biotechniques ;
- répondre ce qui relève de la préservation et de la gestion de la biodiversité, notamment en milieux naturels et semi naturels ;
- participer aux progrès de la bio-informatique et de la modélisation des systèmes biologiques, écologiques et biotechniques ;
- répondre au défi de la gestion des systèmes diversifiés, qu'ils soient naturels ou créés par l'homme. En fait, nous sommes confrontés à la double nécessité d'avoir une vision de plus en plus intégrée et de prendre en compte la diversité et la diversification de ces systèmes. C'est là un enjeu, notamment méthodologique, de première importance ;
- améliorer les processus de transfert, du résultat scientifique au développement technologique ou à la prise de décision et, réciproquement, la prise en compte et la traduction des questionnements d'origine technique, économique et sociale, pour énoncer des problématiques scientifiques. Enfin,
- intégrer systématiquement les aspects éthiques dans la démarche scientifique et technologique ;
- accentuer les efforts de formation.