Cinquantième anniversaire du CNRS
20 octobre 1989

Cinquante ans de découvertes qui ont transformé notre monde

Claude Fréjacques

Le 19 octobre 1939, il y a cinquante ans et un jour, un décret-loi créait le CNRS.

Les exposés précédent nous ont appris le rôle des pères fondateurs, de Jean Perrin et d'Henri Laugier, et retracé l'évolution de cet organisme, en particulier la création des laboratoires associés par notre confrère Jacquinot.

Permettez-moi, maintenant, de rêver tout haut sur les transformations pour le monde et pour nos sociétés dues aux extraordinaires découvertes qui ont jalonné ce demi-siècle. La Science n'a pas de frontière, ses acteurs sont multiples, souvent imprévus, et nous ne représentons qu'une petite fraction de l'activité scientifique mondiale. En France même, bien subtil celui qui saurait distinguer les résultats dus aux universités, aux grands établissements et ceux dus aux organismes de recherche. Ils s'interpénètrent étroitement et c'est heureux.

Les scientifiques sont-ils présomptueux en pensant que ces découvertes sont un des moteurs de l'histoire et la peur du changement une des raisons de la crainte qu'ils inspirent ? Il y a vingt-quatre siècles, un sage chinois Tsang-Tseu écrivait déjà : "c'est la science qui a créé le désordre dans la société, et cela dure déjà depuis trois dynasties".

De toute façon, ce sont ces découvertes, ces résultats nouveaux qui sont la vraie justification d'un organisme comme le CNRS et de ses cinquante ans d'existence.

Etonnante période que celle qui commence en 1939. Le CNRS naît au milieu du fracas des canons et le souci de donner une efficacité plus grande aux activités de recherche de notre pays et de mobiliser les énergies n'est pas absent de cette création. Cette même année, un de nos fondateurs et futur directeur général, Frédéric Joliot-Curie, venait de montrer que la fission de l'uranium découverte par Hahn et Strassmann, créant plus de neutrons qu'elle n'en consommait, pouvait être la source d'une réaction en chaîne aux conséquences incalculables. Cinq brevets sur l'énergie et l'armement nucléaires vont en découler qui seront la base même d'une révolution dont on peut apprécier cinquante ans après l'ampleur :

– 70 % de l'électricité consommée en France sont produits par des réacteurs de fission, à un coût inférieur aux principales autres sources d'énergie.

– La préparation de radioéléments permet de marquer les molécules et de les analyser avec une sensibilité de plusieurs ordres de grandeurs supérieure à ce qu'il était possible de faire auparavant. Le marquage par les radioéléments artificiels est une des techniques qui a révolutionné la biologie.

Claude Fréjacques
(*Cl. A. Moulin*)

– Enfin, un armement et un surarmement nucléaires se sont développés au plan mondial. On leur doit sans doute le non-déclenchement d'une guerre chaude entre les grands pays. Mais la période de détente actuelle ne saurait faire oublier l'effroyable risque que cet armement fait toujours courir et qui reste un des problèmes majeurs de notre époque. On peut seulement espérer que, par là même, il sera, avec le développement de l'informa-

Membre de l'Académie des sciences, président du CNRS.

tion et des échanges économiques sur le plan international, un des facteurs poussant les gouvernants vers un monde responsable plus uni.

L'année suivante, Florey et Chain isolaient le premier des antibiotiques, la pénicilline, découverte plus de dix ans auparavant par Flemming, et ouvraient une nouvelle ère dans le traitement en masse des maladies infectieuses. Pour la petite histoire, il n'est pas inintéressant de rappeler que cette action antibiotique avait été trouvée et publiée par un médecin militaire français en 1904 et était passée complètement inaperçue. Ceci pour nous faire souvenir qu'il est finalement plus grave d'ignorer un résultat nouveau et inattendu – les antibiotiques auraient pu être découverts beaucoup plus tôt – que de s'emballer trop vite sur un résultat incertain, que la communauté scientifique saura ramener à sa juste valeur.
Les conséquences en sont rapides : quasi-disparition de nombreuses maladies qui décimaient l'humanité de tous temps et changement dans notre perception d'une mort proche et omniprésente. Il en résulte également, indirectement, un accroissement de la population mondiale qui, cinquante ans après, menace l'équilibre de notre planète.
Si l'on songe à la mise au point de la contraception par voie orale, une quinzaine d'années plus tard, quel rôle allaient jouer ces découvertes sur le changement sexuel de centaines de millions d'hommes et sur l'évolution des composants de base dans nos sociétés que sont le désir et la mort ? Inversement, quel rôle va jouer de nos jours sur nos comportements l'apparition du SIDA, dont un directeur de recherche du CNRS à l'Institut Pasteur, Luc Montagnier, a identifié le virus il y a quelques années ?

En 1947, Bardeen, Brattain et Shockley découvrent l'effet transistor à la base même du développement des semi-conducteurs et, la même année, L. Néel établit les bases du ferrimagnétisme après celles de l'antiferromagnétisme un peu plus tôt, à la base même des mémoires magnétiques : découvertes fondamentales qui vont révolutionner les techniques de communication, des radios portatives à la télévision, du Minitel à l'informatique. Quelles étonnantes conséquences pour nos sociétés qui vont évoluer vers des sociétés postindustrielles où la matière grise et les services prennent une part croissante ?
L'informatique amène une autre organisation de nos entreprises, une autre organisation des échanges économiques sur le plan mondial, un autre regard sur nous-mêmes et le fonctionnement de notre cerveau.
Le développement des télécommunications rend pratiquement impossible pour un pays ou un système politique de rester isolé en ignorant les évolutions dans les autres pays. On commence à en discerner les conséquences sur le plan mondial, avec les risques correspondants sur l'appauvrissement des cultures, mais aussi, espérons-le, la prise de conscience de l'unité de notre planète et l'élimination, à terme, des solutions politiques néfastes ou inadaptées.

En 1949, Kastler et Brossel montrent la possibilité d'inversion de populations d'atomes excités par ce qui va être appelé le pompage optique. Découverte purement fondamentale qui ouvrira la voie à la découverte, quelques années plus tard, du laser dont les applications dans les traitements médicaux, dans les procédés industriels, dans les télécommunications, demain peut-être pour une nouvelle technique de production d'énergie, s'introduisent partout.

Un autre domaine de développement prodigieux, le plus marquant sans doute de ce demi-siècle, est celui de la biologie moléculaire. C'est un sujet de réflexion aussi sur le rôle des organismes dans l'animation des politiques de recherche puisque, aussi bien sans l'action du CNRS, de l'Institut Pasteur et de quelques rares acteurs, notre pays n'aurait sans doute pas su prendre à temps le virage de la biologie moléculaire. La création, à Gif-sur-Yvette, de laboratoires propres de génétique moléculaire et de génétique des virus en 1946, de génétique évolutive en 1947, d'enzymologie en 1959 y a fortement contribué.

Etonnante découverte que celle du code génétique, réalisant l'unité du vivant, de la bactérie à l'éléphant, découverte aux multiples acteurs, préparée par la proposition d'Ephrussi, un gène → un enzyme, préparée surtout par l'établissement de la structure en double hélice de l'ADN par Cricks et Watson en 1953, par la découverte des premières relations entre séquences de l'ADN et acides aminés dont celle entre le motif UUU et la phénylalanine par Mme Grunberg-Manago, pour aboutir, en 1962, au code lui-même avec sa correspondance systématique entre les vingt acides aminés constituant les protéines et les séquences de trois bases successives de l'ADN.

Un peu plus tard, la compréhension des mécanismes de régulation intracellulaire à laquelle Lwoff, Jacob et Monod devaient apporter une contribution essentielle, donnait de nouveaux moyens de pénétrer dans la machinerie cellulaire.

En 1973, pour la première fois, une technique permettait l'intervention volontaire sur l'ADN lui-même, premier pas de ce qu'on allait appeler le génie génétique. Année cruciale qui mériterait d'être choisie comme le début des nouveaux temps modernes avec autant de raisons que l'année 1453 l'a été avec la découverte de l'imprimerie et la prise de Constantinople. A la fois parce que la guerre du Kippour faisait prendre conscience au monde que nous habitions une seule planète aux ressources limitées, mais surtout parce que, pour la première fois depuis les quatre milliards d'années où le hasard et la nécessité déterminaient l'évolution du vivant, l'homme avait la possibilité d'intervenir sur son propre destin biologique avec tous les problèmes éthiques et politiques que cela soulève.

Alors, quelles sont les découvertes dont les conséquences seront les plus importantes pour la société dans laquelle vivront nos petits-enfants ?

Sera-ce une nouvelle théorie mathématique ouvrant des voies neuves pour longtemps à notre compréhension du monde comme celle qui a valu à notre collègue A. Connes, alors directeur de recherche au CNRS, la Médaille Field ?

Sera-ce la connaissance intime de la constitution de la matière, suite à la découverte des bosons Z et W° au CERN, à laquelle nos équipes ont pris une part notable et qui confirment l'unification des forces faibles et électromagnétiques qui gouvernent l'univers ?

Sera-ce la connaissance des mécanismes d'action des oncogènes – aux découvertes desquelles D. Stehelin, directeur de recherche au CNRS, a pris une part essentielle – qui ouvrira la voie à la maîtrise de cette terrible maladie qu'est le cancer ?

Sera-ce le développement d'une chimie supramoléculaire et biomimétique, qui doit tant à J.-M. Lehn et à son équipe, et qui permettra la création de nouveaux composés et catalyseurs aux propriétés ciblées, spécifiques et surprenantes ?

Sera-ce la compréhension et le traitement des maladies autoimmunes auxquelles les découvertes de J. Dausset ont apporté le cadre conceptuel de la reconnaissance du non-soi ?

Seront-ce les progrès de la neurobiologie dans le cerveau qui apporteront un éclairage nouveau aux mécanismes de la folie, de la mémoire et de la pensée, n'est-ce pas J.-P. Changeux ?

Sera-ce le développement des connaissances du fonctionnement de ces systèmes complexes que sont les océans et l'atmosphère qui nous permettra de comprendre l'évolution des climats et la perturbation que les activités humaines vont lui apporter à relativement court terme ? Problème grave qui doit être pris avec sérieux et auquel les laboratoires du CNRS d'aéronomie et de glaciologie et le laboratoire des faibles activités ont fourni tant d'éléments essentiels.
Seront-ce les progrès de la modélisation en sciences économiques dans laquelle Maurice Allais, autre directeur de recherche au CNRS, s'est tant illustré, qui nous donnera des éléments pour éviter les grandes crises et leurs cortèges de conflits et de souffrances ?
Nous pourrions continuer longtemps ainsi. Cette liste sans fin montre l'étendue de nos ignorances comme l'importance des enjeux impliqués.

En regardant l'évolution, au cours de ce demi-siècle, des réponses aux questions que nous nous posons, on ne peut manquer

d'observer que le rôle des découvreurs change. Certes, le grand scientifique, comme l'artiste, crée. La réflexion et l'intuition personnelle initiale jouent un rôle irremplaçable ; mais de plus en plus, d'une façon variable selon les disciplines, l'équipe de recherche avec ses chercheurs et ses techniciens, ses calculateurs et ses moyens matériels importants devient une nécessité. Pour les problèmes multidisciplinaires, comme ceux de l'évolution du climat, ce sont les réseaux internationaux de laboratoires établissant des banques de données et en étroite relation les uns avec les autres qui sont les bases même des avancées scientifiques. Ils nécessitent des organisations plus complexes où les deux modes de progrès – la découverte inattendue avec ses conséquences linéaires et l'approche des systèmes complexes par des équipes multidisciplinaires assurées de la continuité – coexistent forcément.
Certains le regretteront et on les comprend, mais on ne peut échapper à une évolution qui conditionne les futurs progrès et permettra de répondre aux défis à venir de nos sociétés. Cela laisse encore une large place à l'intuition et à la joie de la découverte pour le chercheur travaillant dans ces équipes et ces réseaux.

Cette multidisciplinarité est également une des justifications de la place des sciences humaines et sociales au CNRS. Sait-on par exemple que la carte orange, bien connue des usagers des transports parisiens, a été proposée, avec le succès que l'on sait, par une équipe multidisciplinaire de sociologues du CNRS pour répondre à une demande de la Régie Autonome des Transports Parisiens, inquiétée de la désaffection du public à leur égard ?

Pour terminer, je voudrais revenir au Cinquantenaire du CNRS et à sa célébration sous la Coupole.

Cette année du bicentenaire de la Révolution française a mis en évidence l'importance du mouvement des idées qui l'ont préparée et qui sont son enseignement le plus sûr. Il est intéressant de se souvenir que Condorcet, alors qu'il était secrétaire perpétuel de notre Académie, a proposé, dans un mémoire au ministre Maurepas, ce qui est sans doute la première idée d'une organisation coordonnant la recherche éparse dans un pays. Son but était, en rapprochant, aidant et confrontant les travaux faits dans de nombreuses institutions ou académies régionales d'augmenter leur efficacité en leur donnant une dimension nationale, une des idées à la base de la création du CNRS, il y a cinquante ans.

Au moment où le développement de l'information, de la communication et des échanges entre les hommes rend notre terre de plus en plus solidaire, au moment où les limites des ressources de la planète apparaissent clairement, au moment où les coûts de certains grands équipements scientifiques dépassent les possibilités des plus grands pays, au moment où les conséquences des activités humaines menacent l'environnement de tous, bien au-delà des frontières, on peut se demander si les réponses traditionnelles à l'organisation internationale du travail scientifique, celles qui passent par les unions scientifiques internationales et par l'UNESCO, sont suffisantes.

De même qu'une animation et une stimulation fortes se mettent en place avec efficacité sur le plan européen, ne serait-il pas temps sur le plan mondial de trouver un cadre et des moyens à la mesure des enjeux qui vont de la réduction des déséquilibres entre pays riches et pays en développement – une des conditions de la paix pour nos enfants – à l'avenir même physique et biologique de notre planète ?

C'est la question que je pose devant ce prestigieux parterre des principaux responsables des académies et des organismes de recherche du monde entier.

Louis de Broglie avait déclaré que le CNRS a insufflé un nouvel esprit à la vie scientifique française. Souhaitons que, dans les cinquante prochaines années, il soit sur le plan international un des acteurs, par la recherche scientifique et, grâce à elle, d'un monde plus responsable et plus uni.