ECB7 ou la maturité des biotechnologies

Lucien Penasse * *secrétaire général*

Le 7e Congrès européen de biotechnologie (ECB 7) s'est tenu au Palais des Congrès de Nice, du 19 au 23 février 1995, conjointement avec BioExpo, exposition de matériels et de produits de biotechnologie qui, à cette occasion, avait quitté Paris pour la première fois.

Présidé par le Prof. François Gros, et placé sous les auspices de la Fédération Européenne de Biotechnologie, ce congrès a été organisé par les quatre sociétés françaises membres de cette Fédération : Adébio, Chimie et Écologie, la Société de Chimie Industrielle (SCI) et la Société Française de Microbiologie (SFM). Les tâches avaient été réparties entre les sociétés : le programme scientifique avait été confié à la SFM et l'organisation générale et budgétaire à la SCI.

Le congrès a mobilisé 2 008 participants dont 75 % d'étrangers originaires de 61 pays, et l'exposition a reçu, en dehors des congressistes, 1 605 visiteurs originaires de 14 pays.

Cette réunion a donc été la grande occasion, vingt ans après Asilomar, de faire le point sur l'état actuel des acquis et des perspectives de la biotechnologie en France, en Europe et dans le monde.

* Société Française de Microbiologie,
28, rue du Docteur Roux,
75724 Paris Cedex 15.
Tél. : (1) 45.68.81.64/79.
Fax : (1) 45.67.46.98.

D'entrée de jeu, il faut rappeler que la France et le monde célèbrent, en 1995, le centenaire de la mort de Louis Pasteur, et le congrès de Nice s'est situé dans la ligne même de ces célébrations qui ont pour nous un sens profond. Non seulement l'importance et la diversité des découvertes de Pasteur demeurent un sujet d'étonnement mais, de plus, nombre de ses travaux constituent les points de départ d'autant de chapitres des biotechnologies d'aujourd'hui. Notre tâche était donc évidente : montrer par cette prestigieuse filiation que nos activités se rattachent à une longue tradition et ne sont en aucune façon les fruits d'un enthousiasme momentané. La biotechnologie que nous connaissons aujourd'hui a eu, en effet, une histoire déjà mouvementée qui a succédé à une longue préhistoire.

Faut-il rappeler que les boissons et autres aliments fermentés que l'homme prépare depuis la plus haute antiquité relèvent, au sens le plus strict, de notre domaine ?

La présence spontanée, dans ces produits, de microorganismes issus de l'environnement et leur action indispensable étaient bien entendu ignorées. C'est à partir du XIXe siècle, et en particulier grâce aux travaux de Pasteur, que leur rôle multiple a été mis en évidence. Et depuis cette époque, petit à petit, on a isolé, identifié et maîtrisé cette faune diversifiée. Le grand public, impressionné par les guérisons extraordinaires obtenues à l'époque grâce à cette approche nouvelle, a retenu surtout le rôle des microorganismes à l'origine des maladies, alors que les cas où ils sont d'une merveilleuse utilité méritent autant l'attention.

Autre étape : vers le milieu de ce siècle, la découverte des antibiotiques montre la prodigieuse richesse des aptitudes de synthèse des organismes monocellulaires, et ce sont des milliers de molécules nouvelles, aux enchaînements souvent exotiques, qui enrichissent la chimie organique et trouvent, pour bon nombre d'entre elles, le chemin des usines.

On apprend aussi, bientôt, que les enzymes de ces microorganismes peuvent jouer le rôle de catalyseurs dans bien des réactions de la chimie industrielle, et ceci conduit aux méthodes de bioconversion.

La grande explosion des biotechnologies contemporaines et l'usage désormais adopté de ce mot a été déclanchée par les découvertes de la génétique moléculaire qui permettaient d'envisager, il y a vingt ans, de transférer dans une cellule quelconque une information génétique étrangère à elle et de l'y faire fonctionner. Aussitôt la vague d'enthousiasme a été spectaculaire, d'innombrables applications étant promises dans un avenir aussi proche que profitable. La réalité n'a pas tardé à montrer que les délais indispensables pour parvenir à celles-ci étaient sensiblement plus longs qu'initialement prévu. D'où, à la fin des années 80, une période de relative perte de prestige et de désenchantement.

Les témoins et les analystes actuels sont unanimes pour estimer que le domaine des biotechnologies, une fois franchies ces périodes de soubresauts de jeunesse, est en train de parvenir à une phase de maturité et de développement progressif. Les méthodes expérimentales maîtrisées, leurs secteurs d'application identifiés, les durées

respectives incompressibles des étapes de développement admises, les rôles souvent complémentaires de ces méthodes et des méthodes plus classiques de la chimie reconnus, une réglementation progressivement mise en jeu dans les pays développés en vue d'assurer les garanties de qualité et de sécurité, tout est désormais en place.

Les réunions du type des congrès européens de biotechnologie en général, et ECB7 en particulier, ont pour objectif de fournir une vue complète des différents aspects des biotechnologies et les perspectives probables de développement au cours de la période de quelques années qui sépare deux congrès successifs. On voudrait ici souligner quelques temps forts, quelques thèmes qui ont fait l'objet de travaux nombreux et sur lesquels les résultats présentés à ECB7 ont apporté un progrès significatif. Ils aident à clarifier la silhouette de notre domaine telle qu'elle apparaît aujourd'hui. On distinguera, successivement, ce qui relève des sciences de base, puis des domaines d'application, pour finir par les aspects socio-économiques.

La grande entreprise mondiale de séquençage des génomes de nombreuses espèces, depuis la bactérie jusqu'à l'homme, qui progresse à un rythme soutenu, a fait l'objet de mises au point circonstanciées. Parmi les justifications de ce séquençage, outre l'aspect cognitif, il ne faut pas oublier les applications potentielles en santé humaine auxquelles l'industrie pharmaceutique est très attentive. Mais il faut souligner qu'en dehors de cette vue uniformisante, il y a un renouveau d'intérêt tout à fait considérable pour la prodigieuse diversité du vivant, et, en particulier, du monde microbien. Cet intérêt se caractérise par des études approfondies de populations particulières (extrêmophiles, algues, bactéries lactiques, levures...), études centrées autant sur la génétique et la physiologie de ces espèces que sur les métabolites secondaires et les enzymes diverses dont le criblage connaît un regain d'intérêt en Occident.

Les abzymes ont fait l'objet de plusieurs présentations. Leur intérêt potentiel, tant sur le plan fondamental, comme outil d'exploration des états de transition, que sur celui des applications, comme outil de catalyse de réactions entièrement nouvelles, demeure le plus grand. Il est évident néanmoins que, sur le plan des applications, beaucoup reste à faire car les performances catalytiques obtenues à ce jour demeurent faibles par rapport à celles des enzymes classiques.

Des progrès ont été présentés sur nos connaissances de base sur les prions, ces déconcertants agents infectieux de diverses maladies animales et humaines. Enfin, toujours sur le plan scientifique, le mode de fonctionnement des chaperons fait l'objet d'études de plus en plus nombreuses. Leur rôle dans le repliement de certaines protéines, et dans le franchissement de frontières endocellulaires se clarifie et peut compléter utilement les études plus classiques relatives au transfert et à la sécrétion des protéines.

L'utilisation de l'outil mathématique et informatique, sous les angles les plus divers, est l'objet de grands développements, et les séances qui y étaient consacrées ont connu une animation et un succès frappants. On assiste, en effet, à l'arrivée à leur maîtrise de ces méthodes qui sont désormais en mesure d'apporter une assistance irremplaçable aux étapes expérimentales. Et, inversement, l'amélioration progressive et sensible de la précision et de la fiabilité dans la mesure des grandeurs expérimentales permet une bien meilleure introduction de ces valeurs dans les programmes. Ceci touche des sujets aussi divers que l'exploitation intelligente et prédictive des banques de données, l'étude des réseaux métaboliques d'une façon de plus en plus intégrée, le suivi, la modélisation et la maîtrise des procédés, le fonctionnement des bioréacteurs.

Sous l'angle des applications, la place initiale va bien entendu à la santé humaine. Les potentialités nouvelles issues des biotechnologies, pour la vaccination, pour le ciblage de molécules actives vers des tissus particuliers, ont été présentées ainsi que l'apport, encore au stade exploratoire, de molécules nouvelles dans la lutte contre le sida. L'un des thèmes majeurs a toutefois été la thérapie génique, qui a fait l'objet d'une conférence plénière et d'une session spécialisée. On sait que, dans de nombreuses maladies à composante héréditaire, un gène défectueux ou déficient est à l'origine du mal. Il est désormais possible d'obtenir, par les techniques de la génétique moléculaire, le gène conforme, de faire accéder un certain nombre de copies de celui-ci, à l'aide de vecteurs, en général viraux, aux tissus somatiques sièges de la lésion, d'obtenir un niveau certain de fonctionnement du gène introduit, pendant une période significative, et enfin d'obtenir de ce fait une rémission clinique démontrable. Parallèlement à ces objectifs, les chercheurs ont acquis une claire notion des problèmes encore à résoudre dans chaque cas particulier, ainsi que des délais qui y seront nécessaires.

Il est intéressant de noter, toujours dans l'orbite de la santé humaine, que les animaux transgéniques offrent désormais des modèles expérimentaux pour plusieurs maladies humaines où, avant cela, l'expérimentation était fâcheusement démunie.

L'environnement est, comme il se doit, l'objet de travaux et de réflexions considérables, sous un double angle : d'une part s'assurer que les procédés biotechnologiques en développement n'apportent aucun risque nouveau pour la nature, ou la santé des utilisateurs et, plus encore, mettre à profit les possibilités considérables des procédés biotechnologiques pour apporter des remèdes aux pollutions existantes (déchets pétroliers, eaux usées, effluents industriels, effluents gazeux...).

Le monde végétal continue de recevoir des contributions soutenues des méthodes biotechnologiques, sous des angles multiples : accroître la productivité, ou les caractéristiques des plantes exploitées, leur conférer une résistance endogène aux parasites permettant de réduire l'emploi des pesticides chimiques, leur faire produire des substances mieux ou plus directement exploitables par l'industrie agro-alimentaire ou l'industrie chimique.

Cette dernière, on le sait, fait appel aux méthodes biotechnologiques, en particulier dans une série de réactions dites de bioconversion où des enzymes microbiennes sont utilisées comme catalyseurs. Une série d'exposés ont apporté plusieurs illustrations de ces méthodes qui peuvent offrir, dans des

cas bien étudiés, des niveaux de performance tout à fait exceptionnels. Il a été clairement montré, en outre, que tout procédé multistade de synthèse en chimie fine doit être considéré d'une façon intégrée. Chaque étape biologique ou chimique, aussi brillante soit-elle, n'a d'intérêt que si elle est précédée et suivie d'étapes en parfaite harmonie avec elle et que si l'ensemble conduit au nombre d'étapes le plus faible. Les procédés biotechnologiques, grâce à la génétique moléculaire qui permet désormais de regrouper plusieurs enzymes utiles dans une seule cellule, excellent dans les cas les plus favorables à réduire le nombre des étapes, mais seule la considération globale de l'ensemble conduit aux choix décisifs. L'accent est désormais mis sur la complémentarité et non plus sur la concurrence entre chimie et biotechnologie.

Les aspects socio-économiques ont fait l'objet d'un nombre important de séances couvrant en particulier la sécurité, la réglementation, la propriété industrielle, l'éthique. Les perspectives de développement en France, en Europe, aux États-Unis, au Canada et au Japon ont été présentées. Dans sa conférence d'ouverture, P. Potier, directeur général de la Recherche et de la Technologie au ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, en a donné la mesure en indiquant que le marché européen des produits et services issus des biotechnologies modernes est aujourd'hui évalué à 28 milliards de francs et représente de l'ordre de 180 000 emplois. Cette évaluation comporte toutefois une marge d'incertitude car les biotechnologies traditionnelles n'y sont pas toutes incluses, ni les procédés faisant appel à un ensemble d'étapes chimiques et biologiques. Une étude détaillée de la situation économique en Europe a été publiée par le SAGB en 1994. On doit noter avec regret que, dans cet ensemble, la France n'a qu'une place modeste, malgré une compétence scientifique de base de tout premier plan.

On sait, d'autre part, que l'une des incertitudes importantes qui freinent le mouvement des biotechnologies est la réticence du public médiocrement informé des choses de la science et de la technologie par des médias où la vulgarisation ne reçoit qu'une place exiguë.

Comme lors des congrès précédents, des colloques ont été consacrés, au cours d'ECB7, à ces thèmes et en particulier aux problèmes de formation et d'information, source possible d'un progrès à terme. De plus, un effort important a été fait par les organisateurs d'ECB7 en direction du grand public, avec l'aide d'une agence de communication compétente. Près de 70 journalistes (presse écrite, radio, télévision), autant français qu'étrangers, ont participé à deux conférences de presse ou à des entretiens personnalisés. On peut donc espérer qu'un certain volume d'information objective a ainsi été diffusé et devrait contribuer, dans une mesure non négligeable, à combler cette vaste lacune. Une fois de plus, cependant, on est péniblement surpris en voyant les titres aussi frappants que vides de sens, dont les journalistes de la grande presse ne peuvent se priver d'orner leur texte.

Le prochain congrès de cette série, ECB8, se tiendra à Budapest, en Hongrie, en 1997 et le suivant, ECB9, à Bruxelles en 1999.

ECB8/8th European Congress on Biotechnology
18-22 août 1997, Budapest (Hongrie)

Ce 8e Congrès de la Fédération Européenne de Biotechnologie est organisé par la Société chimique hongroise et par le groupe de travail Biotechnologie de l'Académie des sciences hongroise.

Langue du congrès : anglais.

Renseignements : ECB8/IBUSZ Traval Congress Dept., H-1053 Budapest V, Ferenciek tere 10, Hongrie.
Tél. : +36 (1) 1175 212. Fax : +36 (1) 1189 161.