

Henri GRIZEL

Directeur de recherche, département Ressources aquacoles,
IFREMER - La Tremblade

BIOTECHNOLOGIES MARINES : MYTHE OU RÉALITÉ

En France, la notion de biotechnologies marines (BM) a vu le jour depuis une dizaine d'années sous la poussée d'un petit groupe de chercheurs. Actuellement, et malgré tous les efforts déployés, elle a encore bien du mal à percer dans le monde scientifique et industriel.

Les deux récents colloques sur les BM qui ont mis en présence la majorité des forces vives actuelles, ont également permis d'apprécier celles-ci. Elles se composent, au maximum, d'une cinquantaine d'équipes d'un nombre variant de trois à une dizaine de personnes. De fait, la plupart de ces équipes ne se consacrent pas à temps plein aux BM mais dispensent seulement une partie de leur temps à tra-

vailer sur du matériel d'origine marine. Par ailleurs, leur rattachement à divers organismes et leur dissémination géographique n'apportent pas les conditions souhaitables pour obtenir une cohésion nécessaire au développement des BM. D'un autre côté, l'examen des sujets de recherche abordés fait apparaître une extrême diversité, les matériels biologiques cibles allant des procaryotes aux vertébrés et des microalgues aux macroalgues. La diversité des domaines d'application, potentiellement concernés par les BM — la chimie, la pharmacologie, la cosmétique, la médecine, l'agroalimentaire, l'aquaculture, la pêche, la lutte contre les pollutions, les fraudes, la qualité sanitaire des produits —, accroît le nombre de questions car chacun de ces secteurs requiert des analyses spécifiques, dépend d'industries structurées et intéressées différemment et débouche sur de nouveaux problèmes de développement et d'encadrement réglementaire.

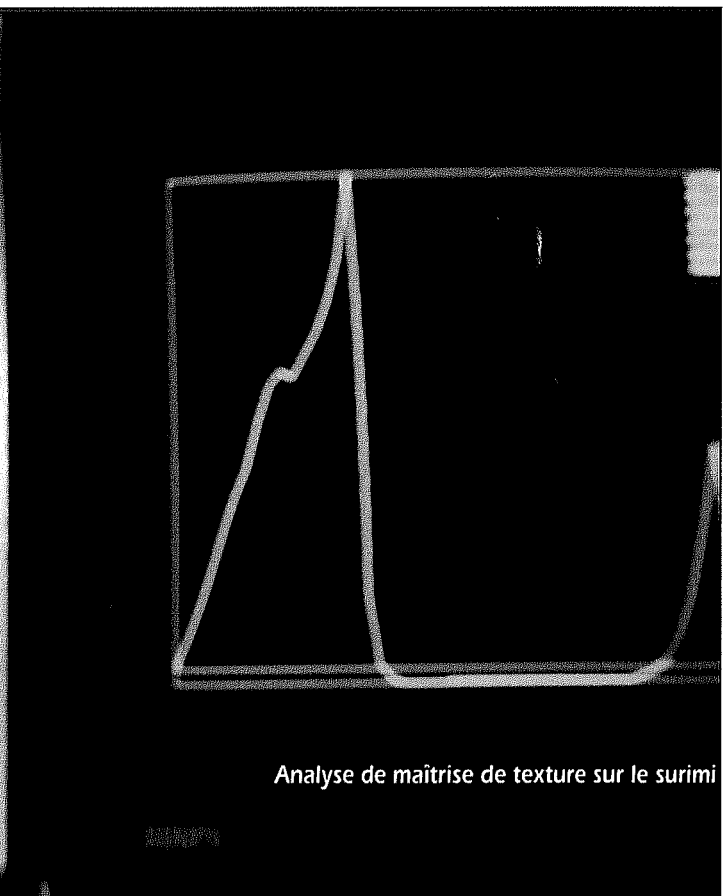
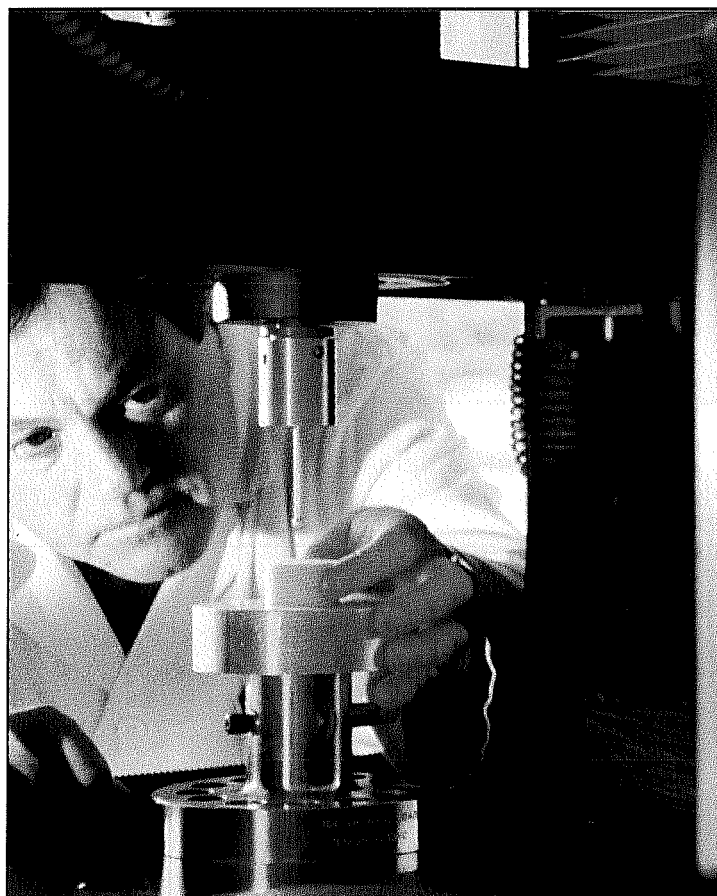
Pour la France et pour l'Europe, le pari de développer les BM repose essentiellement sur l'affichage clair de la finalité des recherches, sur la capacité des décideurs, des équipes techno-scientifiques mais aussi des industriels à définir ensemble des priorités et donc des voies de recherche et, enfin, sur la

volonté politique de structurer et de soutenir les recherches dans ce domaine. Il est clair pour la majorité des acteurs que la finalité des BM ne peut être que de déboucher sur des applications. Celles-ci concernent soit la maîtrise de production de biomasse de procaryotes, de cellules, d'animaux ou de végétaux ; soit la mise au point de méthodes destinées à mieux gérer ou à mieux valoriser les produits d'aquaculture, de l'algoculture et de la pêche ; soit l'identification de molécules utilisables par l'industrie à des fins d'incorporation dans des produits finis ou d'emploi dans des méthodes de fabrication. Sans qu'il y ait un pilotage unique provenant des activités situées en aval, le développement *in fine* des BM n'aura lieu qu'à condition d'intégrer dans les projets des paramètres portant sur l'analyse de faisabilité, d'originalité et de compétitivité des produits.

matériels biologiques marins, d'identifier les stocks exploitables, d'effectuer un point sur les connaissances, domaine d'activité par domaine d'activité, de réaliser des enquêtes auprès des industriels pour cibler leurs besoins, de préciser les points de blocage à d'éventuels développements, d'analyser la concurrence et, enfin, lorsque les résultats se concrétisent, d'évaluer la viabilité économique du produit en terme de marché et de contraintes de production. Je n'aurai pas la prétention de répondre seul à tous ces points mais plusieurs remarques peuvent être émises pour servir de guide aux choix à effectuer. Plusieurs domaines porteurs tant pour l'intérêt scientifique qu'ils suscitent que pour leur importance économique peuvent être identifiés pour les BM. Deux exemples parmi d'autres : l'aquaculture dont les productions représentent plus d'un million de tonnes en Europe doit, pour évoluer, mieux maîtriser les moyens de protection et l'amélioration génétique des cheptels. Il en est de même pour l'algoculture dont l'intérêt économique est encore plus grand, car les algues peuvent être utilisées dans les secteurs de l'agroalimentaire, de la cosmétique et éventuellement de la pharmacie. La France bien placée dans ces domaines doit rester compétitive et étendre ces activités à partir des gisements naturels et cultivés de matière première. Un autre exemple peut être donné avec la

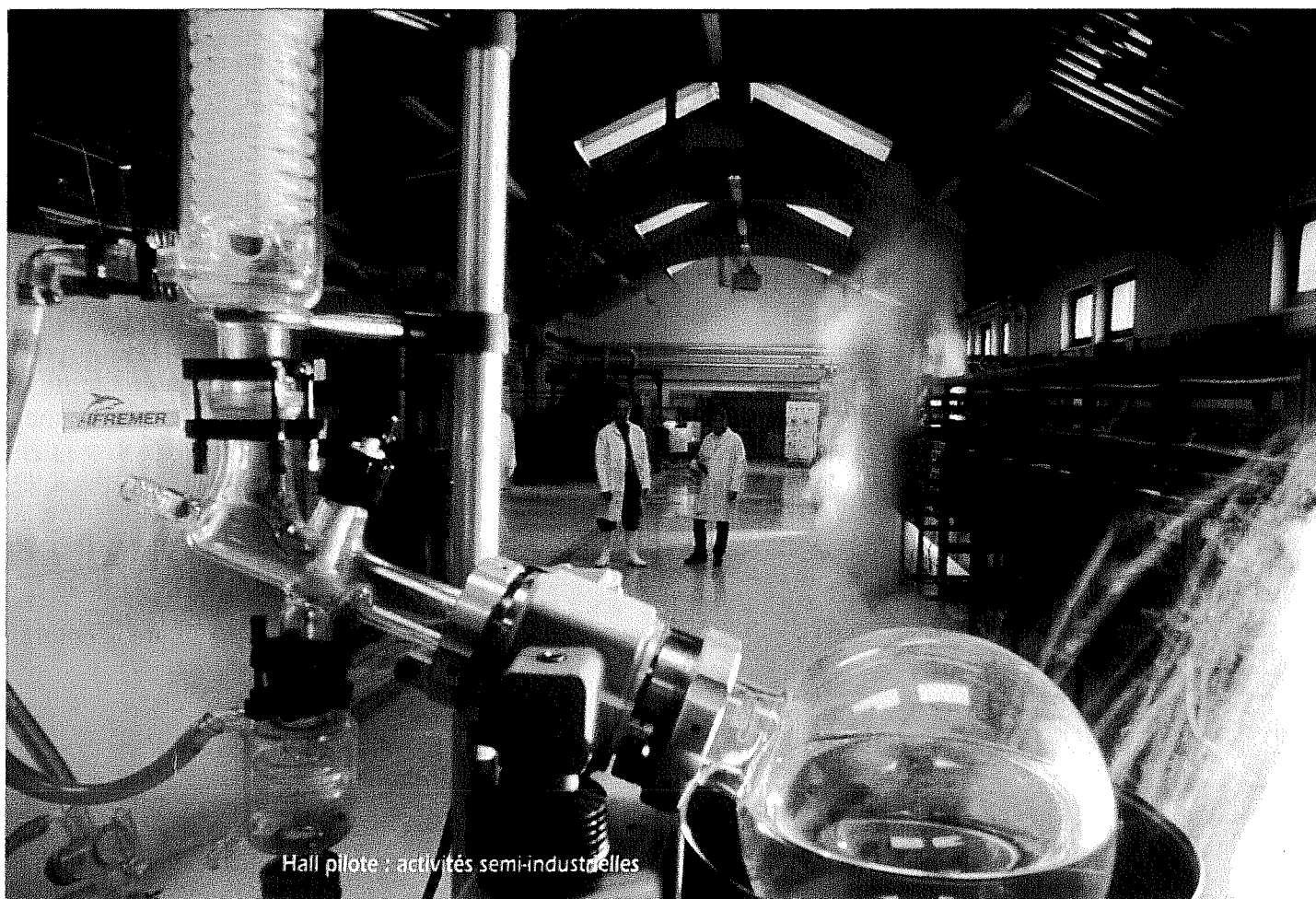
■ Définir les voies de recherche

À ce stade, plusieurs questions se posent, et notamment savoir de quelles BM on a besoin en France et en Europe ou quelles sont les voies de recherche à choisir et à favoriser ? La réponse à ces questions implique de déceler les domaines porteurs ou pouvant l'être, de recenser les originalités connues des



valorisation de molécules issues d'autres organismes marins. L'intérêt premier réside dans les particularismes biologiques ou écologiques caractérisant les organismes considérés. La décision de travailler plutôt sur telles espèces que sur telles autres doit tenir compte pleinement des connaissances acquises sur leur biologie, et, dans le cas des molécules identifiées dont certains effets sont déjà connus, de l'intérêt qu'elles pourraient avoir pour des applications industrielles. *A contrario*, il est tout aussi primordial d'iden-

au vu des connaissances acquises, d'être beaucoup plus sélectif notamment en pratiquant l'analyse préconisée. La France, si elle s'en donne les moyens, peut conforter son positionnement dans le champ d'exploitation des bactéries hydrothermales dont la barophilie et la thermophilie leur confèrent un intérêt certain, et, peut-être, dans l'exploitation des substances issues d'animaux vivant dans des biotopes tropicaux ou des biotopes très particuliers. Les grands pays qui se sont aventurés dans les recherches en BM



Hall pilote : activités semi-industrielles

tifier les besoins des industriels pour sélectionner des substances, et donc des espèces, pour bâtir un projet. Le second point consistera à examiner quelle est la meilleure voie d'obtention des molécules : extraction à partir de biomasse, synthèse ou hémisynthèse selon leur complexité et selon le marché. A ce jour, plus d'une centaine de molécules ou de substances présentant une activité biologique ont été mises en évidence, mais seulement trois d'entre elles ont débouché, avec plus ou moins de bonheur, sur des valorisations. Faut-il ou non persister dans ce domaine ? Ma réponse est oui car en pharmacie ou médecine, dix ans représentent une durée minimale pour mettre au point un produit, mais il conviendra,

s'intéresser de près à tous ces domaines, mais nous avons des atouts indéniables.

■ Structurer l'effort

Le dernier volet consiste à discuter du comment avoir une place forte dans le concert mondial des BM. En France, l'effort structuré, comme le souligne Daniel Thomas dans Biofutur "Spécial La Mer" (n° 106, Novembre 1991), est encore relativement modeste et les résultats sont nombreux, mais dispersés. Le constat effectué au début de cet article corrobore cette analyse : peu d'équipes importantes,

disséminées géographiquement, d'horizon scientifique différent, couvrant un vaste champ de recherche avec des moyens financiers difficilement cernables mais nettement inférieurs à ceux des concurrents. En face, ces derniers (Japon, Etats-Unis, Norvège) sont mieux organisés avec des budgets conséquents, des centres pluridisciplinaires spécialisés en BM et un choix clair de projets de recherche. De plus, au Japon et en Norvège, les industriels sont rapidement associés aux projets, ce qui leur donne un plus grand réa-

ciplines de biologie moléculaire, génétique des populations et génétique quantitative, biochimie, voire physiologie ; un second en phytotechnie comprenant des physiologistes, des botanistes, des ingénieurs et enfin un troisième en valorisation qui pourrait être formé de biochimistes, chimistes, pharmaciens. Une telle structure n'aura une réelle efficacité, en terme d'application, que dans la mesure où, d'une part, elle sera capable de travailler sur un nombre restreint d'algues présentant un intérêt éco-



Système de chromatographie rapide des protéines
FPLC : fast protein liquid chromatography

lisme économique. La piste actuelle prise par les équipes de recherche françaises consiste à établir des coordinations transversales entre des équipes plurio-organismes par la mise en place de réseaux destinés à créer des synergies. La création de pôles de BM, regroupant physiquement des équipes pluridisciplinaires œuvrant sur un nombre limité de projets, mais clairement identifiés, qui incluraient les activités de recherche nécessaires depuis l'amont jusqu'à l'aval, me paraîtrait plus opportune. L'illustration donnée ci-après pour les macroalgues pourrait s'appliquer à d'autres projets. Cette filière nécessite trois pôles forts complémentaires : le premier en génétique regroupant des chercheurs dans les dis-

nomique et, d'autre part, elle générera des recherches auprès d'équipes périphériques extérieures aux pôles. Enfin, l'intégration des industriels à ces projets paraît évidente.

En conclusion, les biotechnologies marines peuvent devenir une réalité, mais elles nécessiteront d'abord un changement d'attitude des chercheurs pour assimiler les finalités de ces activités, ensuite un réel effort des industriels pour afficher leurs besoins et pour coopérer et enfin une reconnaissance formelle des décideurs. Personne n'a à faire le premier pas, mais tout le monde doit marcher dans la même direction. ■