La biotechnologie: ses possibilités et ses limites (2e partie)

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Ingénieurs et architectes suisses**

Band (Jahr): **107 (1981)**

Heft 13

PDF erstellt am: **19.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-74336

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

La biotechnologie: ses possibilités et ses limites (2e partie)[1]

Ecologie

Les avantages qu'offrent les systèmes biotechnologiques sur le plan écologique sont essentiellement les suivants: ils permettent de consommer moins d'énergie que les procédés chimiques traditionnels et imposent une moins lourde charge à l'environnement, tout spécialement aux eaux. Aucun produit chimique dangereux n'est nécessaire à leur élaboration et leurs résidus ou produits secondaires sont bien moins polluants que ceux engendrés par les procédés chimiques traditionnels. Cependant, la biotechnologie soulève également des problèmes particuliers comme, par exemple, celui de l'encombrement des conduites d'amenée ou d'évacuation des eaux dû aux gros volumes de liquides employés de même que celui du recyclage rationnel des substances cellulaires obtenues lors des processus biologiques.

Les risques de la biotechnologie

A ce chapitre, il convient de mentionner en particulier ceux qui découlent de la technologie génétique, bien qu'il faille préciser qu'ici le danger réside moins dans la création (inconsidérée) de nouveaux micro-organismes pathogènes que dans la sensibilité des souches modifiées de cette manière. Ainsi, par exemple, on ne sait pas dans quelle mesure une bactérie à laquelle on a donné la propriété de décomposer le carbure d'hydrogène peut survivre et continuer d'agir dans les conditions qui sont celles du traitement des eaux usées. Il existe également un danger que, dans ces circonstances, la nouvelle propriété génétique induite dans la bactérie disparaisse. D'autre part, cependant, on ne saurait exclure en principe l'apparition de micro-organismes transformés génétiquement sous l'effet d'une erreur de manipulation involontaire intervenue dans le processus de fermentation (variations de température, appauvrissement du bouillon de culture, etc.). Il est possible que puissent également surgir des variantes génératrices de substances nuisibles comme l'aflatoxine, par exemple. Une autre source potentielle de risques réside dans la propagation à grande échelle de petites doses de substances antibiotiques ou produisant des effets toxiques. C'est pourquoi une étude sérieuse des facteurs de risques éventuels, de même que la mise au point de processus de contrôle efficaces est, à ce stade, une impérieuse nécessité. Diverses commissions d'enquête ont d'ailleurs étudié ces problèmes et présenté un certain nombre de propositions en vue de les résoudre.

[1] Voir IAS nº 10 du 14.5.1981, p. 171.

De multiples applications

En matière d'élimination et de recyclage, il convient de citer quelques projets d'application de la biotechnologie dans les domaines de la protection de l'environnement ainsi que de l'utilisation plus économique de nos matières premières; il s'agit de l'élimination de produits secondaires et toxiques dans les eaux résiduaires (les stations d'épuration constituent, à cet égard, les plus gros bioréacteurs) et de la transformation de déchets ménagers, agricoles et industriels en matières premières réutilisables. Mentionnons à titre de référence l'emploi de micro-organismes qui, dans les stations biologiques, sont capables de décomposer les phénols, l'urée, ainsi que les hydrocarbures et d'écarter, en les fixant, les métaux, les cyanamides et les éléments azotés inorganiques. Mentionnons également la création d'humus et de gaz de chauffage à partir de déchets ménagers ainsi que la production de biogaz en tant que source d'énergie obtenue à partir de déchets agricoles. Quant à la transformation par fermentation de vieux papiers (ainsi que d'autres déchets contenant de la cellulose) en sucres, acides ou alcools, elle fait pour sa part l'objet d'études approfondies, bien qu'on n'ait pas encore établi si ces procédés peuvent être rentables pour un pays comme le nôtre.

De nouvelles sources de matières premières

Dans ce domaine, les possibilités d'application de la biotechnologie sont très vastes. Toutefois, avant de vouloir mettre en pratique les nombreux procédés théoriquement réalisables, il conviendrait de vérifier s'ils sont économiquement rentables (une nécessité qui n'est malheureusement pas assez prise en compte lors de l'élaboration de tous les projets ambitieux qui voient le jour à ce propos). Dans de nombreux cas, l'Europe ne peut être considérée comme un lieu approprié pour le développement de tels procédés en raison du manque de matières premières. De ce point de vue, développer les procédés sur le vieux continent et transférer les nouvelles technologies vers le tiers monde semble être une bonne formule. Dans les pays de destination, les systèmes qui ne sont pas compétitifs en Europe peuvent, en effet, dans certaines circonstances, être utilisés de manière rentable. Parmi les développements particulièrement marquants, il convient de citer, entre de nombreux autres, trois projets: le premier vise la récupération de métaux précieux, comme le cuivre ou l'uranium, à partir de terrils ou de minerais non exploitables selon les méthodes traditionnelles grâce à un procédé nommé «bacterial leaching», qui repose sur l'emploi de bactéries oxydant les métaux. Aux Etats-Unis, par exemple, 10% de la production de cuivre est déjà obtenue par ce procédé. Le second, bien connu, est le projet brésilien consistant à produire de l'éthanol à partir de plantes ou de déchets riches en hydrates de carbone, afin de l'utiliser comme carburant. De ces expériences, seules peuvent être retenues celles dont le bilan énergétique est positif, c'est-à-dire celles qui fournissent davantage d'énergie aux moteurs qu'elles n'en exigent pour la production de l'éthanol. Jusqu'à présent, les expériences qui ont pris la canne à sucre et le maïs pour matières premières ont été concluantes. On emploie à ce propos l'expression plaisante d'«agriculture énergétique». D'après les meilleures estimations, il est possible de récupérer ainsi quelque 0,5% de l'énergie solaire reçue (valeur moyenne universelle). Ce taux est suffisant pour produire de l'alcool capable de satisfaire à quelque 2 à 5% des besoins en carburants. Enfin, la troisième de ces expériences importantes consiste à utiliser des micro-organismes pour isoler des protéines simples à partir du pétrole, du méthane, ou du méthanol, lesquelles peuvent servir d'élément de base pour l'alimentation animale ou humaine ou bien, après fractionnement, comme source de matières premières destinées à la chimie (protéines, acides aminés et acides nucléiques).

Presque tous les procédés biotechnologiques connus jusqu'ici et employés pour mettre en valeur les matières premières et les déchets végétaux se sont traduits à un stade intermédiaire ou en phase terminale par la production d'hydrates de carbone (glucose, saccharose, isomères ou polymères). Le sucre est donc un des principaux produits des réactions biotechnologiques; il constitue une matière première pour un grand nombre de substances biologiques ou chimiques élaborées. De ce fait, de nombreux spécialistes prédisent l'avènement d'une «chimie du sucre».

Produits chimiques spéciaux et analyse

L'élaboration de produits chimiques spécialisés est un domaine d'application

classique des systèmes biotechnologiques, qui ont reçu une forte impulsion grâce aux récents développements dont nous avons parlé plus haut. On notera, dans ce contexte, des exemples intéressants de produits utiles à l'industrie alimentaire qu'on peut obtenir par biotransformation: il s'agit des acides aminés utilisés pour l'alimentation animale et humaine, du sucre de raisin et d'une manière générale du fructose obtenu à partir du maïs et du jus de citron et qu'on utilise dans la production de boissons, tout comme dans la fabrication d'enzymes destinés à la préparation de repas et de légumes ainsi que de nombreuses autres denrées. Ces substances sont fabriquées en grandes quantités (songeons, par exemple, que la production annuelle de citrons atteint 50 000 tonnes) et ne coûtent parfois même pas un franc par kilo; dans ces cas-là, les procédés doivent être simples et bon marché, afin que le produit soit concurrentiel.

Les systèmes biotechnologiques connus employés pour la fabrication de médicaments, comme par exemple les antibiotiques, l'hormone stéroïde ou les vitamines, sont en revanche plus compliqués et plus chers. L'avenir, dans ce domaine, réside par exemple dans la fabrication d'alcaloïdes grâce à la culture de cellules végétales et dans la réalisation d'autres procédés spéciaux qu'on s'efforce en ce moment de mettre techniquement au point. Quant aux systèmes biotechnologiques employés pour la fabrication en quantités limitées de produits de haute efficacité et destinés essentiellement à la médecine (diagnostic et thérapeutique), ils sont encore plus sophistiqués et plus coûteux. Le prix de telles substances peut atteindre *un million de francs par gramme.* Il s'agit par exemple d'enzymes spécifiques de diagnostic obtenues à l'aide de bactéries mutantes hautement spécialisées, de vaccins contre les maladies à virus produits grâce à l'action de certaines souches de bactéries de même que la fabrication d'hormones humaines à partir de bactéries issues d'un clone, procédé qui, aujourd'hui, est sur le point d'être techniquement réalisé. En revanche, on n'a pas encore réussi à déterminer avec précision dans quelle mesure l'interféron, dont on s'emploie un peu partout à mettre au point des procédés de fabrication biotechnologiques et dont on étudie les effets sur diverses maladies, peut représenter un réel intérêt en tant que médicament.

L'utilisation des systèmes biotechnologiques ne se limite pas, cependant, à la production (ou à la désintégration) de diverses substances; ces systèmes sont également applicables à l'analyse. Dans ce domaine, un objectif d'application important consiste à employer les nouvelles méthodes biotechnologiques destinées à la transformation et à la culture de cellules de toute espèce pour développer de nouvelles techniques d'investigation dans de nombreux domaines. Des micro-organismes génétiquement programmés peuvent ainsi être utilisés pour étudier l'effet de certains produits chimiques dans l'environnement; certaines cultures de cellules spécifiquement hybridées pourront même *remplacer en partie les expérimentations animales destinées à étudier les effets de nouveaux médicaments.*

D'autre part, des cultures de cellules lymphatiques humaines «stimulées» seraient en mesure de faire progresser tant le diagnostic que l'étude de l'évolution de maladies cancéreuses. Enfin, des populations de cellules clonées marquées par certains défauts génétiques spécifiques peuvent être utilisées pour le diagnostic de maladies héréditaires. (Si la guérison des maladies héréditaires par l'introduction de cellules munies du gène manquant relève encore de l'utopie aujourd'hui, il y a de bonnes raisons de penser qu'elle sera réalisable dans un avenir plus ou moins proche.) La liste des procédés biotechnologiques pouvant servir à des fins d'analyse et de diagnostic est appelée à s'accroître constamment au cours des prochaines années. Ce domaine d'application mérite une attention toute particulière.

Perspectives d'avenir

La biotechnologie revêt d'ores et déjà pour l'économie nationale une importance considérable, qui pourra également se concrétiser à l'avenir (bien que dans une mesure limitée si l'on considère le problème de manière réaliste) dans des secteurs critiques comme celui de l'énergie et de l'approvisionnement en matières premières. Dans ce domaine, il existe de bonnes perspectives que l'Europe occupe une position de pointe, car bien que de grands progrès aient été réalisés aux Etats-Unis et au Japon en matière de recherche biologique, *notre continent bénéficie actuellement d'une avance incontestable dans ce secteur*, avance qu'il faut mettre à profit, et renforcer si possible.

Du point de vue de l'économie nationale, il est probable que l'application de systèmes biotechnologiques dans les domaines très spécialisés et aux fins d'analyse apportera de nouveaux bienfaits à l'ensemble de la collectivité en contribuant à maintenir en vie et en bonne santé davantage d'individus grâce à de nouvelles thérapies et aux nouveaux procédés de diagnostic qu'ils auront permis d'élaborer. Un développement bien compris et raisonnable de la biotechnologie constitue un élément très positif et un investissement exemplaire, surtout en une époque comme la nôtre, de plus en plus critique à l'égard de certaines techniques. En conclusion, ajoutons qu'il serait extrêmement souhaitable que les diverses activités liées à ce domaine, qu'il s'agisse de la recherche, du développement et de la pratique, ou bien de la planification ou du financement, soient menées dans le meilleur esprit de concertation possible.

Source: «Kontakte» (Merck) 1980/3.

Bibliographie

Modes de financement du logement propre comme moyens d'accession à la propriété d'appartements et de maisons familiales

par *J. Welti.* — Vol. 17 du Bulletin du logement publié par l'Office fédéral du logement.

Dans le cadre du programme en cours de la Commission de recherche pour le logement, l'Office fédéral du logement a fait faire cette étude afin de savoir si, et dans quelle mesure, d'autres systèmes de financement pourraient faciliter à un nombre accru de personnes l'accès à la propriété de logements.

Le rapport comprend trois catégories de propositions: 1° une variante du modèle existant de l'abaissement de base tel qu'il est institué par la loi fédérale encourageant la construction et l'accession à la propriété de logements; 2° des modèles d'encouragement à la propriété du logement par les moyens de la prévoyance professionnelle; 3° des modèles dits d'emprunt.

Les incidences sur la décision d'acquisition de la propriété sont représentées, pour tous les modèles de financement proposés, à l'aide d'un modèle adapté de portefeuille.

La publication de ce rapport a été recommandée par la Commission d'experts pour l'encouragement de l'accession à la propriété de logements.

Le n° 17 compte 104 pages. On peut le commander (n° 725.017 f) à l'Office central fédéral des imprimés et du matériel, 3000 Berne, au Centre suisse d'études pour la rationalisation du bâtiment (CRB), Seefeldstrasse 214, 8008 Zurich, ou en librairie, au prix de 8 francs.

Ouvrages reçus

L'industrie chimique au seuil des années 1980: dangers, défis et possibilités, par *Laszlo Unger*, économiste, Givaudan SA, Genève. Bulletin N° 21, janvier 1981, de la Société d'étude de la prévision et de la planification, 1015 Lausanne-Dorigny. Une brochure de 35 pages A4.

Tirés à part du Laboratoire de recherches hydrauliques, hydrologiques et glaciologiques de l'EPFZ, Gloriastrasse 37-39, 8092 Zurich:

Time-Dependent Surface Elevation of an Ice Slope, by *Kolumban Hutter*, Journal of Glaciology, *25*, 92 (1980): 247.

On the Distribution of stress and velocity in an ice strip, which is partly sliding over and partly adhering to its bed, by using a Newtonian viscous approximation, by *K. Hutter* and *V. O. S. Olunloyo*, Proc. R. Soc. Lond. A *373*, 385-403 (1980).

125 Jahre Wasserbau an der ETH Zürich, Zum 80. Geburtstag von Gerold Schnitter, Schweiz. Ingenieur & Architekt, Zurich, N° 43/1980.