

Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 74 (1978-1979)
Heft: 356

Vereinsnachrichten: Activité de la Société vaudoise des Sciences naturelles : cours d'information 1979 : manipulations génétiques, méthodes et perspectives

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Activité de la Société vaudoise des Sciences naturelles

Cours d'information 1979: Manipulations génétiques, méthodes et perspectives

Les quatre leçons du cours, présidées par M. J.-P. Zryd, président de la SVSN, ont été données au Palais de Rumine (auditoire XV), à 18 h. 15.

21 mai

Professeur W. ARBER: Biozentrum, Université de Bâle: *Les enzymes de restriction et leur rôle dans les applications.*

L'étude de l'infection des bactéries par des phages a permis de mettre en évidence un système biochimique simple qui *restreint* les possibilités, pour le DNA d'un phage, de persister et de se répliquer dans certaines races de bactéries. Les recherches concernant le mécanisme de cette restriction – pour lesquelles le professeur Arber a reçu, conjointement avec deux autres chercheurs, un Prix Nobel 1978 – ont abouti à la mise en évidence d'*enzymes*, dites *de restriction*. Ces enzymes, des endonucléases, sont capables de couper les molécules double chaîne de DNA en des points strictement précisés, donc en fragments comportant un ensemble déterminé de séquences, si du moins l'adénine (ou la cytosine) présente dans les séquences n'est pas méthylée (par une DNA-méthylase spécifique).

Les enzymes de restriction sont un outil de première importance pour couper les DNA de divers organismes en petits fragments susceptibles d'être analysés. La probabilité de trouver dans un tel fragment un gène donné est évidemment faible, mais suffisante pour avoir permis le clonage puis l'analyse de plusieurs gènes de procaryotes et d'eucaryotes.

23 mai

Professeur B. MACH, Département de microbiologie, Univ. de Genève: *Manipulations de gènes animaux dans des bactéries.*

Ce que l'on a récemment appelé manipulations génétiques (*genetic engineering*) est l'ensemble des techniques qui permettent de découper des fragments de matériel génétique (DNA), de les joindre et, surtout, de les introduire dans des «vecteurs» tels que des virus ou des plasmides. Ces gènes ainsi transplantés *in vitro* peuvent, grâce au vecteur, se reproduire et s'exprimer dans des bactéries ou dans des cellules animales.

La *biochimie* de cette transplantation de gènes fait intervenir de nombreuses enzymes, qui permettent soit de découper le DNA en segments, soit de joindre bout à bout des segments de DNA d'origine différente. Cette «greffe» de gène est faite

en choisissant comme élément récepteur le DNA circulaire d'un virus, lequel contiendra donc dorénavant un gène supplémentaire. Les vecteurs utilisés ont été principalement des virus de bactéries et des plasmides; ceux-ci une fois modifiés (ou greffés) sont réintroduits dans des bactéries où ils vont se multiplier. La même procédure peut être réalisée en utilisant comme vecteur un virus qui se multipliera dans une cellule animale. Puisqu'un gène ne représente que moins d'un millionième de tout le DNA (chez les animaux supérieurs), la transplantation d'un gène particulier implique des problèmes difficiles d'identification. Par contre, il a été possible de synthétiser *in vitro* des gènes particuliers à partir de leur RNA messager et d'introduire dans des bactéries ces gènes synthétiques. La possibilité de transférer des gènes à volonté et d'obtenir ainsi, à partir de bactéries, pratiquement n'importe quel gène en quantité illimitée a révolutionné la biologie et la génétique. Grâce à ces manipulations, des études directes de gènes, de leur structure et de leur fonction sont maintenant possibles. Des problèmes comme la différenciation cellulaire, le contrôle hormonal de l'expression génétique ou le contrôle génétique de la synthèse d'anticorps en bénéficient déjà. L'insertion de gènes dans des bactéries a aussi permis d'obtenir la fabrication, par ces bactéries, de protéines étrangères dont le gène avait été greffé. De grands espoirs existent donc de pouvoir domestiquer les bactéries pour leur faire produire, en grande quantité et à moindres frais, des protéines d'importance médicale évidente. Le cas des hormones peptidiques (insuline, hormone de croissance, etc.) en est un exemple. Plus importants sont les cas où une protéine rare, dont la préparation par des méthodes conventionnelles est difficile, pourrait être produite par des cultures bactériennes manipulées. Des vaccins, tels que celui de l'hépatite, et surtout l'interféron, seront très vraisemblablement produits de cette façon. A plus long terme, il existe la possibilité d'introduire un gène dans des cellules humaines et de corriger ainsi un déficit génétique.

La possibilité de greffer des gènes *in vitro* a donc fourni un outil décisif à la recherche biologique et vraisemblablement une alternative importante à la fabrication de certaines substances d'intérêt médical évident.

Réf.: B. MACH (1978), *Bull. Schweiz. Akad. Wiss.* 34, 401-410.

B. MACH (1976), *Actes de la SHSN*, partie scientifique, Genève, 45-49.

25 mai

Professeur JAKOB NUESCH, Ciba-Geigy AG, Bâle: *La manipulation génétique, une technique révolutionnaire pour le génie biologique.*

Le génie biologique peut être défini comme une activité technique. Il se base d'une part sur la biologie, d'autre part sur la chimie, la physique et le génie civil, ce qui illustre un haut degré d'interdisciplinarité. Le génie biologique a pour but d'appliquer des processus biologiques à des productions industrielles, telles que l'industrie alimentaire, la nutrition animale, la production de solvants, de vitamines, d'antibiotiques, etc.

Une comparaison avec la chimie synthétique fait apparaître une différence fondamentale: la chimie se base en principe sur les hydrocarbures, matière première non renouvelable; le génie biologique au contraire utilise des produits de la photosynthèse, sucres et protéines, matière première renouvelable.

A cet aspect, d'une importance considérable pour l'avenir de notre civilisation, s'ajoute aujourd'hui un autre fait marquant – la génétique moléculaire. Cette dernière nous apporte un élément révolutionnaire dans le sens qu'elle rend possible une programmation rationnelle de la cellule vivante.

A l'aide d'exemples tirés des différents secteurs du génie biologique, le conférencier a tenté d'en analyser les possibilités.

29 mai

Dr U. C. KNOPF, Arbeitsstelle für pflanzen genetische Forschung, Neuchâtel: *Manipulations génétiques dans le domaine de la génétique végétale.*

La manipulation génétique dans ce domaine consiste d'une part dans la recombinaison de gènes à volonté, d'autre part dans la production de clones (groupes d'organismes, de cellules, de molécules de DNA, génétiquement identiques, dérivés par mitose). Dans le règne végétal, on pratique la manipulation génétique depuis des années et à plusieurs niveaux.

Au niveau de la plante entière, le clonage se fait par reproduction végétative. La recombinaison s'opère par hybridation, en complément de quoi on utilise des méthodes pour doubler les chromosomes et l'induction de translocations.

Le clonage est possible aussi au niveau cellulaire puisqu'on peut cultiver des cellules végétales *in vitro*. On peut aussi régénérer des plantes entières à partir de cellules végétales somatiques. La recombinaison au niveau cellulaire se fait par la fusion de protoplastes (cellules végétales sans paroi cellulaire).

Au niveau moléculaire, la recombinaison s'obtient à l'aide d'enzymes. Les enzymes de restriction sont utilisées pour couper les molécules de DNA d'une manière bien précise et l'on emploie pour joindre de tels fragments d'autres enzymes, les ligases. A ce niveau, le clonage s'opère par transplantation de molécules-chimères de DNA, ainsi préparées, dans des cellules bactériennes.

On franchit ainsi à tous les niveaux la «barrière d'espèce» et peut recombinaison des gènes d'origine différente.

Trois exemples sont décrits pour illustrer le potentiel scientifique et économique et la méthodologie de la manipulation génétique au niveau moléculaire. Le premier, tiré d'un programme de recherche dirigé vers l'élucidation des bases génétiques de la photosynthèse, montre comment on peut transplanter des gènes végétaux dans des cellules bactériennes. Le deuxième est tiré de la pathologie végétale: à l'aide d'une bactérie (*Agrobacterium tumefaciens*) agent des tumeurs végétales (*Crown Galls*), il sera peut-être possible de transplanter des gènes bactériens (autres que les oncogènes) dans certaines cellules végétales. Le troisième exemple montre le potentiel de la manipulation génétique moléculaire dans le domaine de la fixation de l'azote atmosphérique par des micro-organismes, notamment *Rhizobium* et *Klebsiella pneumoniae*; il fait voir comment on pourrait combiner la méthodologie décrite dans les exemples qui précèdent pour augmenter la fixation d'azote atmosphérique.

Les plantes représentent une ressource naturelle d'un potentiel inexploité considérable. Vu les méthodes génétiques à disposition, les problèmes d'énergie et de milieu vital auxquels nous devons faire face, le fait que des millions d'hommes souffrent encore de la faim ou de malnutrition, il faut souhaiter qu'en Suisse aussi on soutienne les travaux de manipulations génétiques dans le domaine des plantes cultivées.