

Correction d'erreurs

Des molécules qui se répliquent corrigent les erreurs de reproduction.

La reproduction des organismes semble avoir des particularités qui font, du vivant, un règne à part. Pourtant, des chimistes viennent de montrer que des molécules ont des comportements analogues à ceux des organismes ; même des phénomènes analogues à ceux de l'évolution se retrouvent dans les éprouvettes.

Au cœur du problème étudié par les chimistes, il y a celui de la stabilité des espèces en biologie : si les organismes vivants n'évoluaient pas, ils ne pourraient s'adapter aux conditions changeantes des milieux ; toutefois les mutations, qui sont des « erreurs » de reproduction et qui permettent l'apparition d'individus mieux adaptés à leur milieu, risquent de conduire à des individus non viables, parce qu'elles dérangent un ordre physiologique subtil.

Afin d'analyser le rôle exact des mutations, Kay Severin et ses collègues de l'Institut Skaggs, en Californie, ont étudié un système composé de quelques peptides, c'est-à-dire de molécules formées par l'enchaînement de sous-unités nommées acides aminés. Quand deux peptides *E* et *N*, composés respectivement de 15 et 17 acides aminés, sont mélangés *in vitro*, ils se lient et engendrent un peptide *T*, lequel catalyse la réaction : il se lie ensuite à une molécule *E* et à une molécule *N*, qu'il lie ensemble en une nouvelle molécule *T*.

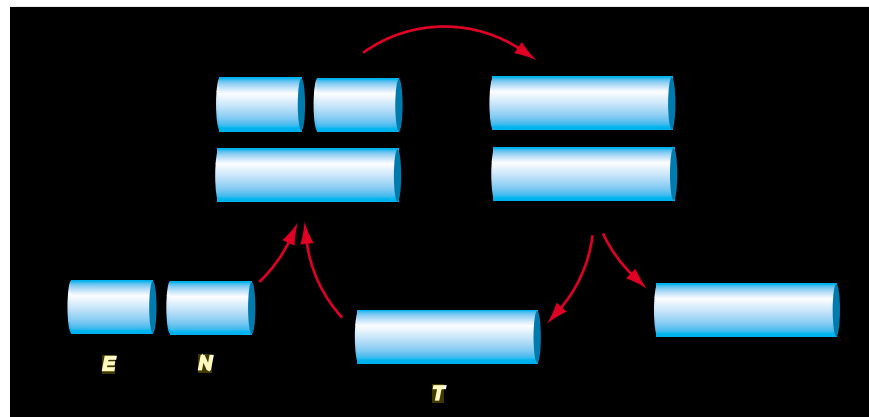
Quand on ajoute dans le milieu deux molécules *E9A* et *N26A*, respectivement identiques à *E* et à *N* à l'exception d'un changement d'un acide aminé

(l'alanine remplace la valine, dans la séquence *E* ; l'alanine remplace la lysine dans la séquence *N*), on observe la formation de quatre produits : le peptide *T*, quand les réactifs *E* et *N* s'enchaînent, et des peptides mutants *T9A*, *T26A* et *T9/26A* quand les peptides mutants sont utilisés.

La réaction s'apparente à une reproduction biologique : les séquences *T* catalysent leur propre production. L'addition de réactifs mutants augmente la proportion de séquences *T* mutantes. Le mélange de *E*, de *N26A* et de *N*, ou le mélange de *E*, de *E9A* et de *N* engendrent plutôt le peptide *T* que les peptides « mutants » *T9A* et *T26A* : ceux-ci ne catalysent pas leur propre formation. En revanche, ces deux peptides catalysent la formation de *T*.

Au total, le système s'organise en un réseau de trois cycles catalytiques connectés, avec un mécanisme correcteur d'erreur : chaque fois qu'un peptide mutant est produit, il catalyse la formation de la séquence non mutante *T*, et, comme les cycles catalytiques sont couplés au cycle original, chaque nouvelle molécule stimule sa propre production. L'effet total est une régulation de la production de la séquence initiale... et des mutants.

Les peptides ne sont pas des molécules anodines, du point de vue biologique, puisqu'elles sont présentes dans les cellules vivantes ; elles catalysent leur propre formation, tout comme les être vivants qui se reproduisent ; elles sont en concurrence pour les peptides de base, comme les organismes vivants le sont pour les ressources du milieu ; des mutants peuvent apparaître, mais ils restent en proportion limitée tant que les ressources du milieu ne changent pas. Il y a certainement un fossé entre le monde des molécules et celui des espèces, mais, apparemment, ces mondes ont des mécanismes en commun.



La séquence *T* catalyse sa formation en se liant simultanément aux deux séquences *E* et *N*.



ISMANS

Institut Supérieur des Matériaux du Mans
44, av. F.A. Bartholdi 72000 - Le Mans
33(0)2 43 21 40 00
fax 33(0)2 43 21 40 39
http : //ismans.univ-lemans.fr
E-mail : ismans@ismans.univ-lemans.fr

**CENTRE EUROPÉEN DE
COMPÉTENCES
GÉNIE NUMÉRIQUE DES
MATÉRIAUX ET INTERFACES
INDUSTRIELS**

⇒ **Une École d'Ingénieur (CTI)**

Tutelle du Ministère de l'Industrie
(École Consulaire)

sur **Concours CPGE (ICARE)**

sur dossier : **MAÎTRISE (2ème année)**

- Option Matériaux et Mécanique
- Option Matériaux Fonctionnels (optique, électronique, magnétique, polymères)
- Année de spécialité (Génie Numérique)
- Master International avec l'Université de Hull (International Project Management for High Tech Start Up 1999)

⇒ **Un Centre de Recherche**

- Génie numérique des matériaux (CAO/CMMAO/Prototypage)
- Mécanique et Dispositifs multiMatériaux
- Matériaux Magnétiques
- Dynamique et Géométries Fractales

⇒ **Des Partenariats Scientifiques
et Industriels Internationaux**

(entre autres)

- Deutsches Institut für Kautschuktechnologie
- MIT (Nuclear and Chemical Engineering)
- Molecular Simulation Consortiums
(Industries et Universités transnationales)

⇒ **Des Références :**

- Expériences Industrielles et Brevets
- Publications Scientifiques
- Ouvrages :
- Calcul par éléments finis. Masson 1997
- Flèches du Temps, Hermes 1998
- Management par projet. Ed. Organismes. 1997

⇒ **Un Placement Industriel :**

Salaire 180-210 kF/an