

Renouvellement moléculaire et métabolisme, une introduction

Diversité et complémentarité des métabolismes – L'ATP molécule indispensable à la vie cellulaire

(d'après Claude-Louis Gallien)

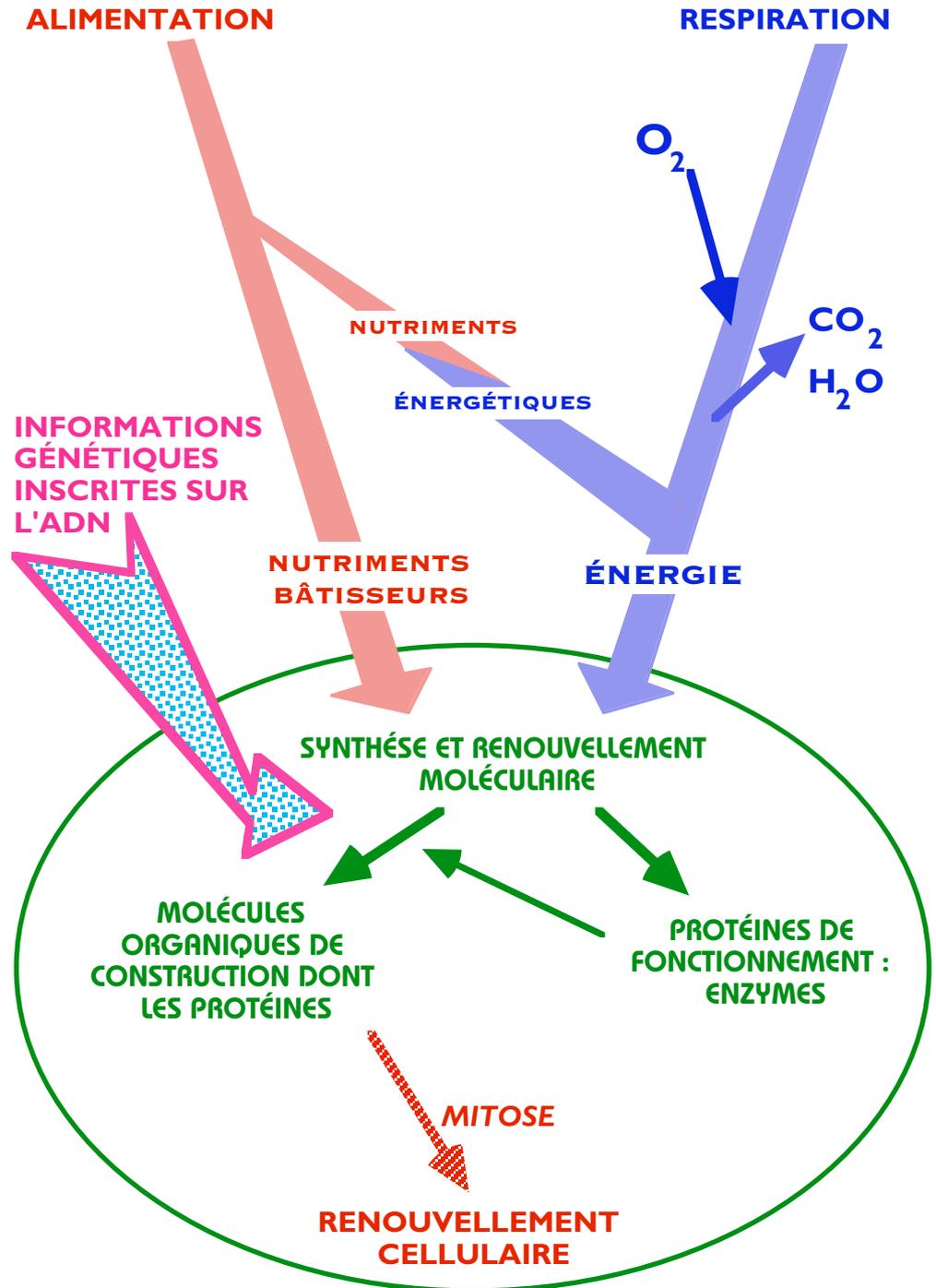
Il apparaît que chez tous les êtres vivants le couplage « fonctions / informations » est établi suivant un même schéma fondamental. Celui-ci se base sur les propriétés de deux types de molécules, qui sont de longs polymères ordonnés: les protéines qui conditionnent les fonctions, et les acides nucléiques (ADN et ARN) responsables à la fois du stockage de l'information, et du passage de l'information à la fonction. On peut dire que la vie s'exprime en utilisant deux « langages biochimiques » complémentaires qui sont communs à l'immense variété du monde vivant, le langage protéique et le langage nucléique.

A. Le métabolisme

Le fonctionnement de l'être vivant constitue son métabolisme. Celui-ci consiste en des transformations d'énergie et en des réactions chimiques qui aboutissent à l'élaboration des constituants organiques : protides, glucides, lipides et acides nucléiques.

B. Les enzymes

Pour l'essentiel, les mécanismes fonctionnels de la vie sont contrôlés par des protéines, les enzymes, qui jouent le rôle de catalyseurs et interviennent à chacune des étapes du métabolisme. En effet, dans le milieu vivant les molécules sont relativement peu nombreuses, dispersées dans un environnement fortement hydraté et à température modérée; dans ces conditions les réactions métaboliques devraient se dérouler de façon aléatoire, avec une faible fréquence et sur un rythme lent. La présence des protéines enzymatiques permet d'augmenter très sensiblement la fréquence de ces réactions, et d'en accélérer le déroulement.



Tout être vivant dispose ainsi de plusieurs centaines ou de plusieurs milliers d'enzymes différentes, qui catalysent de façon spécifique chacune des réactions de son métabolisme. La nature exacte et l'activité d'une protéine dépendent de la forme de la molécule, qui est elle-même conditionnée par l'ordre

de succession des acides aminés qui la composent. Puisque le monde vivant utilise vingt types différents d'acides aminés, on peut considérer que chaque protéine, chaque enzyme, est détentrice d'une information fonctionnelle écrite à l'aide d'un alphabet de vingt lettres. Le langage protéique est un système à base 20.

C. Programme génétique et synthèse des protéines

La synthèse des enzymes, et d'une façon plus générale la synthèse des protéines, est donc une fonction essentielle du monde vivant. C'est le répertoire des instructions permettant de fabriquer les différentes protéines indispensables à la vie, en alignant des acides aminés les uns derrière les autres dans l'ordre convenable, qui constitue le programme génétique. Ces informations sont stockées dans les molécules d'un acide nucléique ; le plus fréquemment il s'agit de l'ADN.