

Le déroulement de la réplication

La réplication repose sur les propriétés structurales de l'ADN.

Elle se déroule entre deux mitoses successives : à l'interphase, selon le principe suivant :

L'hélice d'ADN se déroule et s'ouvre à l'interphase, séparant les 2 brins au niveau des bases complémentaires, en cassant les liaisons faibles (hydrogènes). Il en résulte une molécule d'ADN ouverte formant une figure appelée : oeil de réplication.

Aussitôt après, des nucléotides libres dans le noyau viennent se fixer en face de leur nucléotide complémentaire sur chacun des 2 brins d'ADN. Ainsi, il se forme deux nouveaux brins d'ADN complémentaires des deux anciens brins.

Cette synthèse a deux caractéristiques :

- Chaque chromatide possède donc un brin ancien et un brin néoformé : le processus est dit semi-conservatif.
- Les 2 chromatides sont rigoureusement identiques entre elles, elles portent les mêmes séquences de nucléotides, c'est à dire la même information génétique.

La réplication d'ADN commence en plusieurs points de la molécule, par conséquent l'ADN présente simultanément plusieurs yeux de réplication.

La réplication nécessite l'intervention de nombreux facteurs, notamment des enzymes et de l'énergie. L'une de ces enzymes, l'ADN polymérase, catalyse l'addition successive des nouveaux nucléotides sur l'un des deux brins de manière continue, alors que l'autre brin est complété par des fragments discontinus de nucléotides soudés ensemble par la suite.

Remarque :

Le mécanisme de réplication est très rapide : 500 nucléotides attachés / s pour une bactérie.

Les erreurs sont très rares : 1 / pour 100 000, dont la plupart est réparée par des enzymes spécifiques.

Les erreurs persistantes sont à l'origine des mutations ; ex : cellules cancéreuses.

La réplication : mécanisme de copie conforme de l'ADN

A la télophase, chaque cellule fille ne possède qu'une chromatide par chromosome, c'est à dire qu'une molécule d'ADN. Elle ne possède donc quantitativement que la moitié de l'information génétique de la cellule mère, bien qu'elle possède qualitativement l'ensemble de l'information génétique.

Mais grâce à la réplication de l'ADN, chaque chromosome est de nouveau composé de deux chromatides, c'est à dire de deux molécules d'ADN identiques entre-elles et à celles de la cellule mère. Ainsi, les cellules filles peuvent à leur tour se diviser tout en transmettant la totalité de l'information génétique à leur descendance.

La réplication permet de restituer 2 chromatides par chromosome, en maintenant l'intégrité de l'information génétique.