

# Transcription de l'ADN et traduction de l'ARN - Fiche de cours

## 1. La réplication

### a. Présentation

La réplication de l'ADN (doublement du matériel génétique) a lieu en 2 étapes :

- transcription en ARN (se déroule dans le noyau des eucaryotes)
- traduction en ADN (se déroule dans le cytoplasme des eucaryotes)

La réplication est semi-conservative, complémentaire, bidirectionnelle et anti-parallèle

### b. Division cellulaire

L'ADN se réplique lors de la division cellulaire

temps de réplication : 20 minutes procaryote ; 8h cellule humaine

## 2. Les étapes de la réplication

### a. Initiation

La réplication a lieu sur des points précis du génome

- procaryotes : 1 site d'initiation ORI; reconnu par la protéine dnaA
- eucaryotes : au moins 6000 sites d'initiation ARS (généralement liés à des promoteurs) ; reconnu par les MCM (mini chromosomes maintenance)

### b. Ouverture de la double hélice

La double hélice est ouverte par l'hélicase (apparition de 2 fourches de réplication)

- procaryotes : aidés par les protéines dnaC

### c. Fixation des protéines SSB

Les protéines SSB ont pour rôle de maintenir l'ADN ouvert et adhèrent sur 32 nucléotides

### d. Action des topoisomérases

Les topoisomérases I (nucléase) et II (girase) réalisent la détorsion du brin ADN et la coupure / ressoudure

### e. Synthèse des amorces ARN

Les amorces ARN sont synthétisées par une ARN polymérase

- procaryotes : primase
- eucaryotes : ADN polymérase  $\alpha$

### f. Elongation de l'ADN

Utilise une ADN polymérase (synthèse 5' vers 3')

Un seul brin est synthétisé en continu (brin précoce ou brin avancé)

- procaryotes : ADN polymérase III
- eucaryotes : ADN polymérase  $\epsilon$
- mitochondrie : ADN

polymérase  $\gamma$

L'autre brin est synthétisé (sens 3' vers 5') par morceau en discontinu en sens opposé (brin suiveur ou retardé) ; fragments d'Okazaki (1000 à 2000 nucléotides)

- procaryotes : ADN polymérase III
- eucaryotes : ADN polymérase  $\delta$
- mitochondrie : ADN

polymérase  $\gamma$

L'ADN exonucléase peut reculer et éliminer les nucléotides mal appariés (proof reading)

### g. Elimination des amorces ARN

Lorsque les fragments d'Okazaki sont formés, les amorces ARN sont éliminées par hydrolyse d'une exonucléase

- procaryotes : ADN polymérase I
- eucaryotes : Rnase H

Les brèches sont comblées :

- procaryotes : ADN polymérase I
- eucaryotes : ADN polymérase  $\beta$

### h. Ligature des césures

Action d'une ADN ligase pour former des liaisons phosphodiester

### i. Terminaison de la réplication

Implication des séquences TER ; utilisation des protéines TUS ; inhibition des hélicases dnaB et Rep

### j. Chromatines et histones

Lors de la réplication il y a doublement de la quantité d'histones

- Les ARNr

#### - Couplage entre AA et ARNt

Le transfert d'un acide aminé sur un ARNt a lieu en 2 étapes :

- activation :  $aa + ATP \rightarrow aa \sim AMP + 2 Pi$
- chargement :  $aa \sim AMP + ARNt \rightarrow aa \sim ARNt + AMP$

#### - Les ARNt

Contiennent des bases et nucléotides modifiés (synthétisés par ARN polymérase III)

### k. Télomères

La télomérase (ribonucléoprotéine) ajoute les extrémités des chromosomes

- ajoute TTAGGG
- transcriptase inverse
- ARN matrice

## 3. Propriétés des ARN

### a. Les ARN polymérases

- procaryote : 1 seule ARN polymérase
- eucaryote :
  - ARN polymérase I : ARNr (5,8S 18S 28S)
  - ARN polymérase II : ARNm, ARNs, ARNmi
  - ARN polymérase III : ARNt, ARNr(5S), ARNmi

### b. Les ribosomes, ARNr et ARNt

Les ribosomes sont placés dans le cytosol et permettent de réaliser la synthèse de protéines à partir d'ARN

Ils sont constitués d'ARNr (ribosomique) et de protéines

Les ribosomes utilisent des mARN et des tARN

Les ARNt en forme de trèfle sont constitués par :

- extrémité CCA en 3'
- boucle T (modifie les bases en ribothymidine ou en pseudouridine)
- boucle D (modifie les bases en dihydrouridine)
- boucle anticodon (associe les bases appariés du ARNm)

Codon position 3	Anticodon position 1
U	A, G, I
C	G, I
A	U, I
G	C, U

Premier acide aminé :

- procaryotes : formylméthionine (fMet) avec sous-unité 30S
- eucaryotes : méthionine Mét ou AUG avec sous-unité 40S

### c. Les ARNm

- Procaryotes : sans coiffe / queue
- Eucaryotes : avec coiffe / queue