



1.1 L'information génétique dans la cellule

L'information génétique est portée par des structures nommées chromosomes dont le nombre est le même pour une espèce donnée. On dit ainsi que le caryotype (l'ensemble des chromosomes rangés par paires, qu'il est possible de visualiser) est caractéristique d'une espèce.

Les chromosomes, dans les cas des cellules eucaryotes, se trouvent dans le noyau. Un chromosome est constitué principalement d'acide désoxyribonucléique (ou ADN), macromolécule en double hélice ainsi que de protéines (les histones) autour desquelles s'enroule l'ADN qui est en fait le véritable support de l'information génétique. Cette association est nommée fibre de chromatine.

La molécule d'ADN est formée de deux brins composés chacun d'un enchaînement de nucléotides. On appelle nucléotide la réunion d'un groupement phosphate, d'un sucre (le desoxyribose) et d'une base azotée. Ainsi, chaque nucléotide peut être identifié par sa base spécifique (adénine, cytosine, guanine ou thymine). Il y a donc quatre types de nucléotides. En outre, ces bases sont complémentaires. Par exemple, la séquence ACGT d'un brin sera liée par des liaisons hydrogènes à la séquence TGCA du brin homologue.

1.2 Conservation de l'information lors du cycle cellulaire

La duplication de l'information génétique est un processus de reproduction conforme qui donne deux cellules filles non seulement identiques entre elles mais aussi identiques à la cellule mère.

Un cycle cellulaire complet comporte deux phases. L'une d'elles, la mitose, correspond à la division cellulaire proprement dite. L'autre, nommée interphase, sépare deux mitoses.

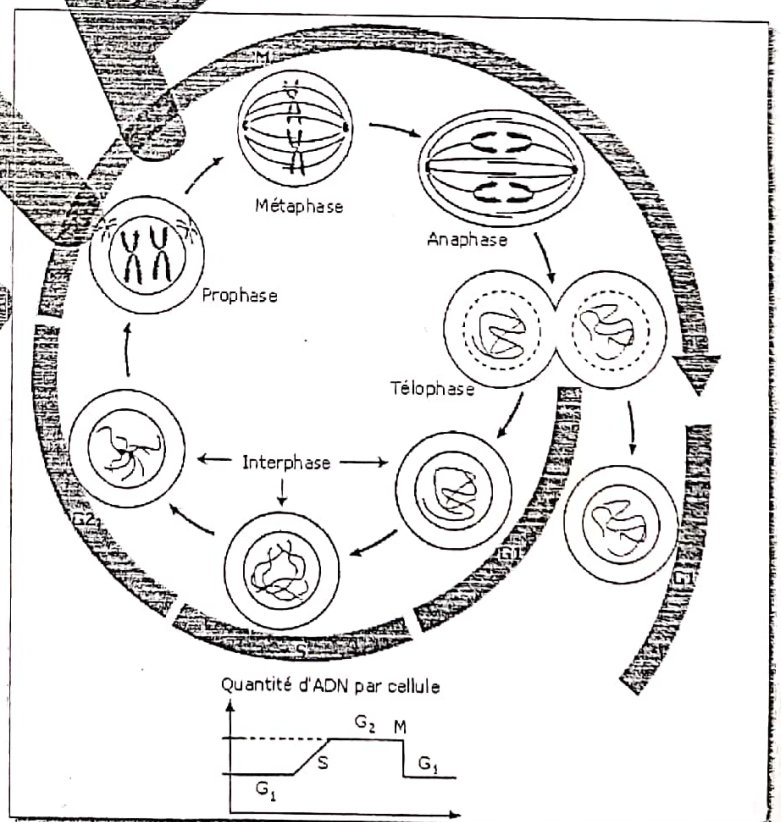
a) L'interphase.

Au cours de l'interphase plus précisément pendant la phase S, a lieu une réplication de l'ADN qui assure la copie conforme de l'information génétique. La double hélice d'ADN ouvre les deux brins de l'ADN se séparent (grâce aux hélicase) et vont constituer chacun un modèle pour la constitution de deux brins complémentaires : des nucléotides s'apparient à chaque brin père, grâce au principe de la complémentarité des bases azotées, sous l'action de l'enzymes ADN polymérase et d'énergie (ATP), deux nouveaux brins se constituent. On obtient alors deux molécules d'ADN (qui formeront les deux chromatides de chaque chromosome).

b) La mitose.

Celle-ci comporte quatre étapes distinctes.

1. La première ou prophase, voit un changement de structure de la fibre de chromatine (ADN + histones) qui se replie alors autour d'un squelette de protéines non-histones : c'est le chromosome qui est composé de deux chromatides identiques, résultant de la condensation des molécules d'ADN, unis au niveau du centromère.
2. Vient ensuite la métaphase durant laquelle les chromosomes se positionnent au centre de la cellule.



3. Les deux chromatides de chaque chromosome se séparent alors et migrent chacune vers les pôles opposés de la cellule. C'est l'anaphase.
4. En dernière étape ou télophase, il y a création de deux cellules filles identiques par étranglement du cytoplasme, chacune comportant une chromatide pour chaque chromosome. Le matériel chromosomique de chaque cellule fille reprend la structure d'une fibre de chromatine.

Au terme de ce processus, on se retrouve finalement avec deux cellules filles ayant le même patrimoine génétique que la cellule mère : ce sont des clones.

2 La synthèse des protéines

Elle correspond au processus menant du brin d'ADN à l'existence de protéines (chaînes polypeptidiques) fonctionnelles.

Le passage de l'ADN aux protéines passe par deux phases principales : une se situant dans le noyau cellulaire que nous nommerons transcription, l'autre dans le milieu cytoplasmique appelée traduction.

2.1 La transcription

La transcription, opération qui se déroule dans le noyau des cellules eucaryotes, a pour but de synthétiser une molécule d'Acide Ribonucléique (ARN) dit messenger (ou ARNm) complémentaire à un brin d'ADN (le brin transcrit). Au cours de la transcription l'adénine s'apparie à l'uracile, la guanine s'apparie à la cytosine. Ainsi, à une séquence AGC sur le brin d'ADN correspondra la transcription UGC sur la molécule d'ARNm. L'ARNm sera ensuite diffusé dans le cytoplasme : il servira en quelque sorte de transfert de l'information génétique.

2.2 La traduction

C'est le passage d'une séquence de nucléotides portée par l'ARNm à une protéine, macromolécule qui n'est autre qu'une séquence complexe d'acides aminés (ou en d'autres termes une chaîne polypeptidique).

Retenons tout d'abord qu'à un acide aminé précis correspond un groupe de trois nucléotides successifs portés par l'ARNm (appelé codon).

En effet, il existe 20 acides aminés différents ; avec les quatre bases (A, U, G et C), on peut former 64 combinaisons de trois bases ($4 \times 4 \times 4$). Un acide aminé donné est donc désigné par plusieurs codons ; de plus, certaines combinaisons ne désignent aucun acide aminé, on les appelle "codons stop".

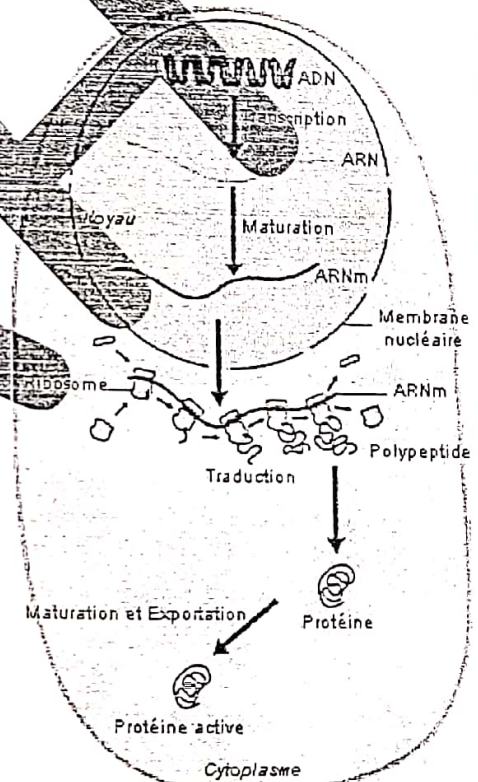
La correspondance entre l'ensemble des codons et les acides aminés porte le nom de code génétique. On qualifie souvent ce dernier d'universel et de redondant (deux codons distincts peuvent coder un même acide aminé).

Deux sortes d'ARN vont intervenir dans la traduction, en plus de l'ARNm. L'ARNr (ARN ribosomal), d'une part, est constitutif des ribosomes.

L'ARNt (ARN de transfert), d'autre part, exerce la plus grande part de la traduction.

L'ARNt possède en effet un anti-codon formé de trois nucléotides complémentaires à ceux du codon de l'ARNm. A l'intérieur d'un ribosome, L'ARNt s'apparie (grâce à son anti-codon) à un codon de l'ARNm qui lui correspond.

Le 1er acide aminé (MET) correspondant au 1er codon de l'ARNm (AUG) est fixé sur le site P du ribosome c'est l'Initiation que l'on veut traduire se fixe alors à cet ARNt. Peu à peu, par reconnaissances successives, la chaîne polypeptidique s'agglomère. Dès la rencontre d'un codon stop, le processus cesse : la protéine est formée. Elle peut alors très bien être exportée hors de la cellule par exocytose.



LA TRANSGENESE

I. LE PRINCIPE DE LA TRANSGENESE :

Il s'agit du transfert d'un gène, porteur d'une information génétique, depuis un organisme donneur vers un organisme receveur, en vue de conférer à ce dernier dit OGM un caractère nouveau.

II. LES OUTILS DE LA TRANSGENESE :

La technique de transgénèse ou génie génétique nécessite l'utilisation d'outils qui sont :

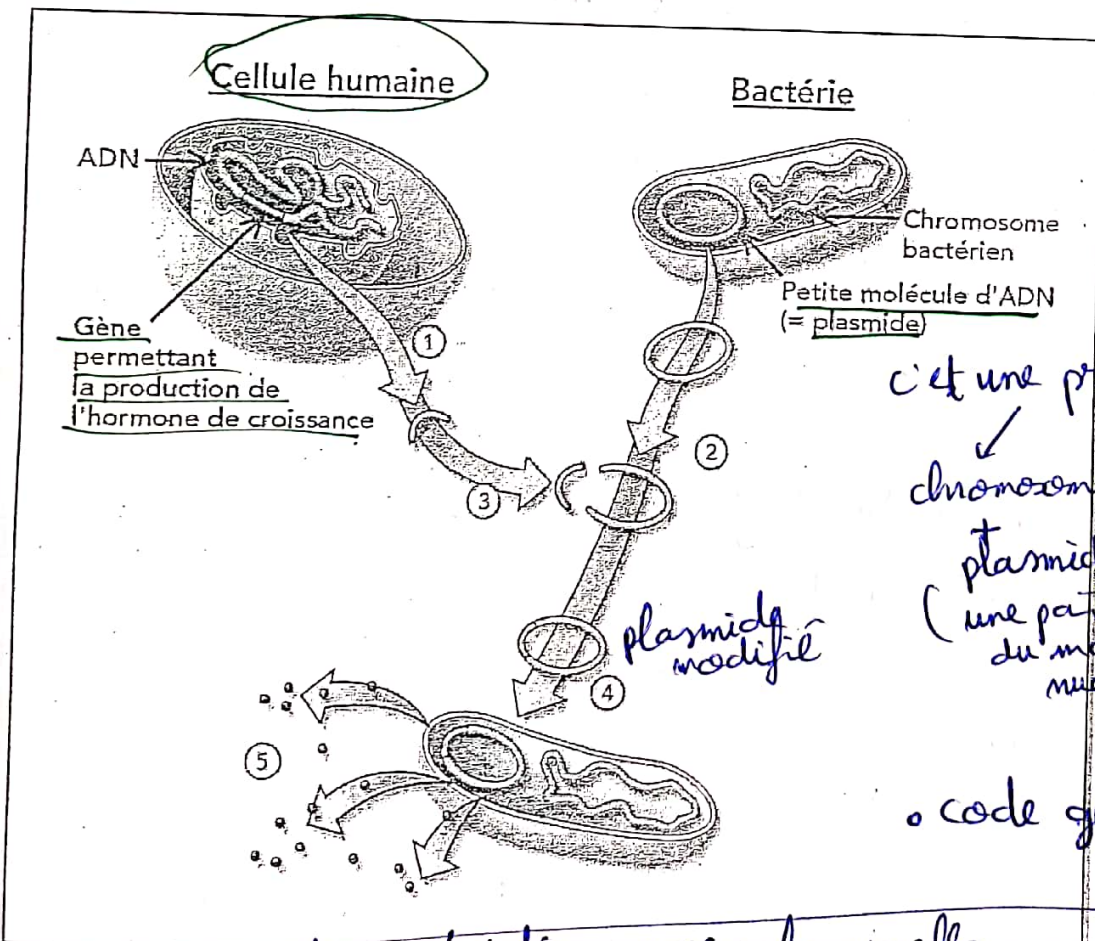
- ✓ Les enzymes de restriction pour isoler le gène à intérêt (et préparer le vecteur)
- ✓ Un vecteur pour le transfert du gène à intérêt (généralement un plasmide ou un virus)
- ✓ Les ligases pour « coller le gène sur le plasmide »

III. LES ETAPES DE LA TRANSGENESE :

La transgénèse passe par 5 grandes étapes qui sont :

- 1) Identifier et isoler les gènes
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

Vecteur
↓
Bactérie



déplacement d'un ou plusieurs gènes d'une cellule à une autre

c'est une procaryote
 ↓
 chromosome ou chromo
 + plasmide
 (une partie du matériel nucléaire de la bactérie)
 • code génétique est universelle

Enzyme de restriction avec laquelle on a pu couper le gène sont les mêmes avec lesquelles on coupe le plasmide pour faire entrer le gène