

-III- La maturation de l'ARN pré-messager en ARN messager

-1- Les gènes des eucaryotes sont morcelés

Chez les eucaryotes pluricellulaires, la comparaison de la séquence complète des gènes avec celle de leurs ARNm révèle qu'en moyenne la longueur totale du gène est cinq fois plus importante que celle de l'ARNm exporté dans le cytoplasme. Il se produit donc dans le noyau une maturation de l'ARN. Par transcription, il se forme d'abord une molécule d'ARN qui est la copie conforme du gène :

Cette séquence, appelée ARN pré-messager, est en fait constituée d'une alternance de tronçons qui ne serviront pas à la synthèse des protéines (les introns) et de tronçons codant pour la chaîne polypeptidique (les exons). Dans un deuxième temps, les introns sont supprimés et les exons successifs sont raccordés entre eux : ce processus, qui aboutit à la formation de l'ARN messager, est appelé épissage.

-2- De nombreux gènes peuvent subir un épissage différent suivant le contexte cellulaire

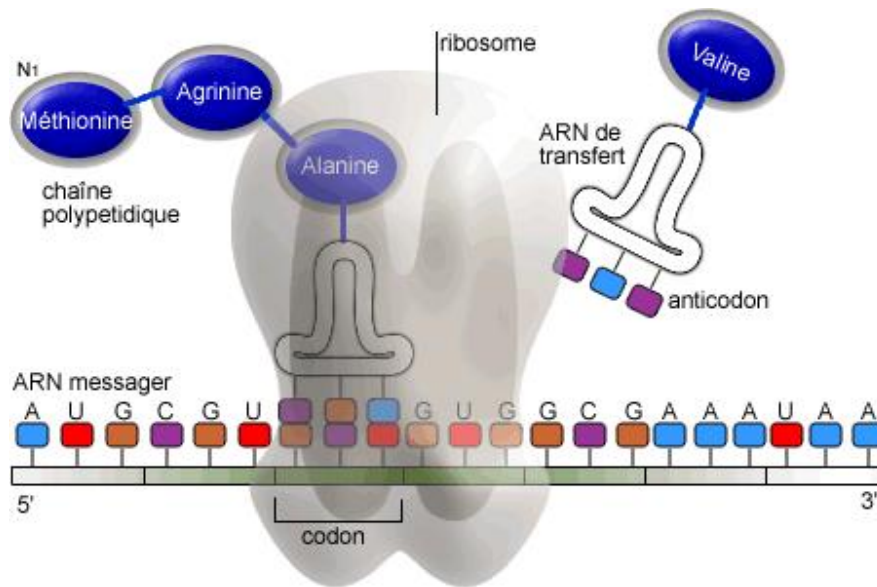
Un même ARN pré-messager peut donner des ARN messagers différents en fonction de facteurs tels que le type de cellule ou bien le moment où le gène s'exprime. En effet, au cours de l'épissage, certains exons peuvent ou non être retenus dans l'ARN messager définitif. Ce phénomène, appelé épissage alternatif, concerne 60 % de nos gènes. Il procure une plus grande flexibilité génétique, en permettant à un gène de coder selon les cas pour plusieurs protéines différentes, aux fonctions différentes. De fait, si la taille du génome humain est estimée entre 20 000 et 25000 gènes, la taille de son protéome, c'est à dire de l'ensemble de son bagage protéique, est infiniment plus grande. Cette découverte a amené les scientifiques à remettre en cause le postulat historique « un gène, une protéine ».

Toutes les espèces n'ont pas la même organisation de leur génome : on constate notamment que chez certaines espèces le morcellement des gènes est plus important : plus que le nombre total de gènes, le processus d'épissage de l'ARN a probablement joué un rôle important dans l'évolution des espèces

-IV- La traduction, deuxième étape de l'expression d'un gène

-1- La traduction a lieu au niveau des ribosomes

La synthèse protéique est localisée dans le cytoplasme au niveau de structures appelées ribosomes. Les ribosomes sont formés d'une petite sous-unité, capable de reconnaître et de se fixer sur une molécule d'ARNm, et d'une grosse sous-unité, associée à la petite sous-unité et qui réalise l'assemblage des acides aminés.



-2- Les ribosomes assemblent les acides aminés en suivant les informations de l'ADN

La traduction commence toujours par un codon particulier de l'ARNm, le codon initiateur AUG (codant pour la méthionine). Ensuite, le ribosome se « déplace » de triplet en triplet, en formant des liaisons peptidiques entre les acides aminés correspondant à chaque codon et l'acide aminé précédent dans la chaîne protéique. C'est l'élongation. Cette phase se poursuit jusqu'à la lecture d'un codon-stop par le ribosome ; celui-ci se dissocie alors et libère la protéine ainsi formée. La protéine subira ensuite des modifications telles que la suppression de la méthionine en première position.

Plusieurs ribosomes effectuent la synthèse de protéines à partir d'un même ARNm. Ils se succèdent sur le brin d'ARN et forment un ensemble caractéristique appelé polysome. Chaque molécule d'ARNm gouverne ainsi la synthèse simultanée de 10 à 20 molécules polypeptidiques identiques.

Bilan : Après une éventuelle maturation, l'ARN messenger est traduit en protéines dans le cytoplasme. Un même ARN pré-messenger peut subir, suivant le contexte, des maturations différentes et donc être à l'origine de plusieurs