

Les acides ribonucléiques (ARN)

I- Introduction

Les acides ribonucléiques (ARN) comme l'ADN, font partie des acides nucléiques qui sont des macromolécules ou polymère dont le monomère de base est le nucléotide.

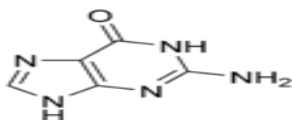
Chez les eucaryotes, l'ADN se trouve dans le noyau cellulaire et dans la matrice des mitochondries. Pour sa part l'ARN se trouve dans le noyau et dans le cytosol.

II- Structure et fonction des ARN

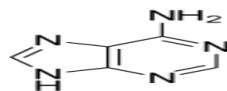
Les ARN sont des acides nucléiques monocaténaires c'est -à -dire formés d'une seule chaîne de nucléotides, plus courts que l'ADN (molécule bicaténaire). Les nucléotides qui forment les ARN sont composés de 03 éléments qui sont :

a- Un sucre pentose: le ribose

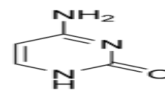
b- Une des 04 bases suivantes:



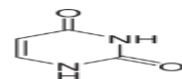
Guanine



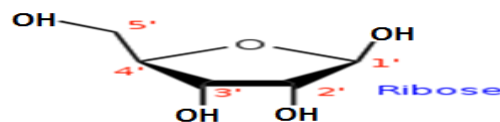
Adénine



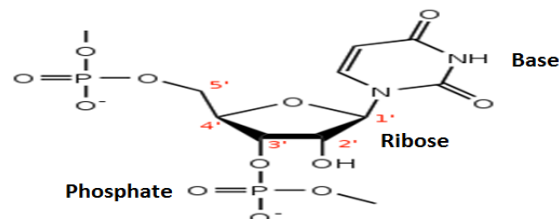
Cytosine



Uracile



c- Un groupement phosphate:



1- Structure des acides ribonucléiques messagers (ARNm)

- L'ARNm est très instable, sa durée de vie est très courte, elle est de quelques minutes chez les procaryotes et quelques heures chez les eucaryotes.

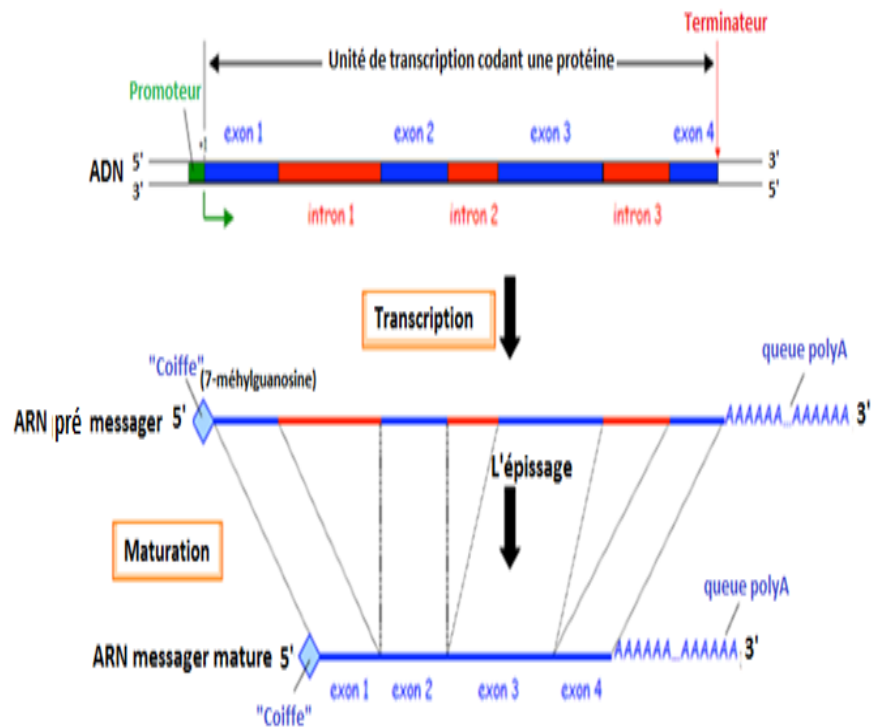
- Les ARNm sont synthétisés dans le noyau, ils sont initialement transcrits à partir d'ADN sous forme d'un précurseur : le pré ARNm immature qui subit différentes formes de maturation avant d'être transporté dans le cytoplasme. Cette maturation consiste :

a- En premier lieu: la mise en place de la coiffe ou le « capping », consistant à l'ajout d'un résidu

7-méthylguanosine (nucléotide modifié) à l'extrémité 5' du pré ARNm. C'est un signal qui permet au ribosome de reconnaître le début de la molécule d'ARNm.

b- En second lieu: la mise en place d'une queue poly(A) c'est le phénomène de polyadénylation, consistant à l'ajout de résidus adénosine à l'extrémité 3' du pré ARNm.

c- En dernier lieu : l'épissage consistant à éliminer les introns.



La transcription et la maturation de l'ARNm

2 Les acides ribonucléiques ribosomi

L'ARNr est le constituant principal des ribosomes, auxquels il donne leur nom. Les ribosomes sont un complexe ribonucléoprotéique, c'est des particules globulaires denses aux électrons formés de 2 sous-unités : grosse s/u et la petite s/u, ils se présentent sous deux aspects :

*Soit sous forme libre dans la matrice cytoplasmique (à l'état isolé dépourvu d'ARNm, à l'état regroupé en petits amas agencés en rosette, en couronne et en chapelet disposés sur un ARNm).

*Soit sous forme liée, fixés à la face externe des membranes du réticulum endoplasmique granulaire (REG) et de l'enveloppe nucléaire.

Les ribosomes sont la machine cellulaire responsable de l'assemblage des protéines à partir de l'information génétique contenue dans l'ARN messenger.

a- Tableau récapitulatif de la répartition des protéines et des ARNr des ribosomes selon l'espèce:

Espèce Composants Chimiques	Procaryotes	Eucaryotes
Protéines	40 %	50 %
ARNr	60 %	50 %

b- Tableau récapitulatif de la répartition des protéines et des ARNr au niveau des 2 s/u:

Espèce Composants Chimiques	PROCARYOTES		EUCARYOTES	
	P.S/U	G.S/U	P.S/U	G.S/U
PROTEINES	21 small	34 large	30 small	40 large
ARNr	16 S	23 S 5 S	18 S	28 S 5,8 S 5 S

3- Les acides ribonucléiques de transfert (ARNt)

Les ARNt sont des acides ribonucléiques simple brin, longs d'environ 70 à 100 nucléotides, Ce sont des ARN non codants, transcrits à partir de gènes codés dans le génome. Ils se replient pour adopter une structure complexe comportant plusieurs tiges-boucles dont la structure secondaire (2D) s'organise en "feuille de trèfle". Ils apportent les acides aminés au ribosome.

Les ARNt sont ainsi constitués de cinq régions :

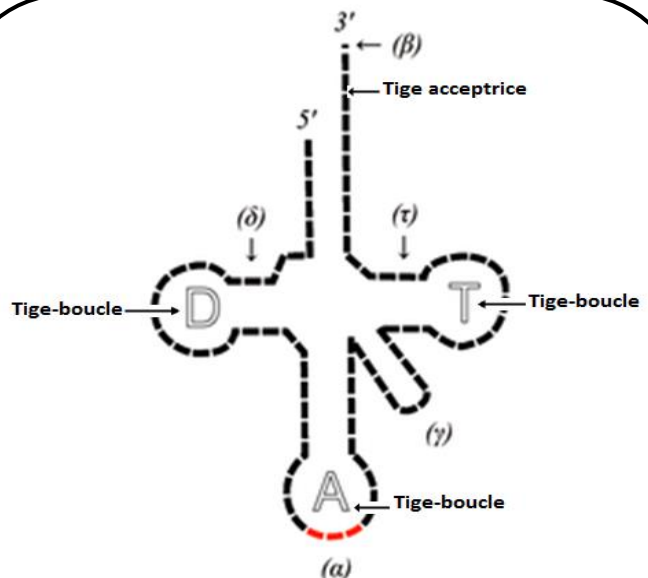
1-La tige acceptrice (bêta), sur laquelle l'acide aminé correspondant à l'ARNt est estérifié.

2-La tige-boucle de l'anticodon (A), qui reconnaît et s'associe aux codons de l'ARN messenger.

3- La tige-boucle D (D)

4- Le tige-boucle T (T)

5- La région variable (gamma), qui peut avoir des tailles variables selon les types d'ARNt.



Les 3 nucléotide en rouge spécifique de l'acide aminé = anticodon

Remarque :

Un seul type d'ARN polymérase synthétise tous les ARN chez les procaryotes, alors qu'il existe 3 trois ARN polymérases différentes chez les eucaryotes :

1- L'ARN polymérase I : synthétise les ARNr.

2- L'ARN polymérase II : synthétise les ARNm.

3- L'ARN polymérase III : synthétise les ARNt, les ARN nucléaires et cytoplasmiques ainsi que l'ARNr 5S.

4- Les acides ribonucléiques nucléaires de petite taille (ARNsn)

Les petits ARN nucléaires ou ARNsn (en anglais, Small nuclear RNA ou snRNA) sont des petits ARN non-codants, stables, longs de 60 à 450 nucléotides et présents dans le noyau des cellules eucaryotes. Ils sont associés à des protéines spécifiques avec lesquels ils forment des complexes appelés petites ribonucléoprotéines nucléaires ou snRNP. Les ARNsn participent à différents processus fondamentaux, comme l'épissage des ARN messagers ou la maturation des ARN ribosomiques et la biogenèse des ribosomes.

5- Les acides ribonucléiques cytoplasmiques de petite taille (ARNsc)

Commandent le trafic des protéines dans la cellule eucaryote. Ils garantissent par exemple, que des polypeptides destinés à être sécrétés hors de la cellule soient insérés dans l'un des compartiments membranaires de la cellule (le réticulum endoplasmique rugueux).

6 - Les acides ribonucléiques interférents (ARN interférent)

C'est un ARN double brin qui interfère avec un ARNm pour cliver ou diminuer sa traduction en protéine. Les petits ARN interférents pouvant se lier spécifiquement à une séquence d'ARN messagers et ainsi empêcher l'expression de gènes en clivant cet ARN.

III-Conclusion

L'ARN joue plusieurs rôles : il peut être le messenger qui copie l'information génétique de l'ADN, il peut aussi jouer un rôle catalytique, ce qui est lié à sa capacité à former des structures complexes. Il est exporté du noyau par les pores nucléaires pour fournir l'information et permettre la synthèse des protéines par les ribosomes.

Bibliographie :

- 1-** Bisailon M. La structure-coiffe des ARN messagers. The mRNA cap structure. Published online 2001.
doi:10.4267/10608/1918.
- 2-** Cau, Pierre. Seite, Raymond. Cours de Biologie Cellulaire. Paris: éd. Ellipses, 1996
- 3-** Griffiths, Anthony.J.F.Miller, Jefferey. H. SUZUKI, DAVIDT. 3éd.Introduction à l'analyse génétiqu.
Paris: de boeck; 2002.
- 4-** J. Setubal and J. Meidanis. Introduction to Computational Molecular Biology. PWS Publishing Co,
1997.
- 5-** Studies on the structure of ribonucleic acids. Biochimica et Biophysica Acta. 1951;7:396-412.
doi:10.1016/0006-3002(51)90043-1.