

Corrigé du TP numéro 6 : Du génome au « protéome ».

PROBLEME A RESOUDRE : Quelles sont les transformations subies par l'ARNm et quelles conséquences ont-elles sur les protéines formées ?

QUESTIONS :

1- Comparez l'ARNm et l'ARN pré-messager du gène de la globine β . (document 1)

En ce qui concerne le gène de la globine β , nous apprenons par l'intermédiaire du document 1 que ce gène a été transcrit à l'identique en une molécule d'ARN pré-messager qui comporte tout comme le gène complet **1 638 nucléotides**. En revanche, la molécule d'ARNm ne contient quant à elle, que **444 nucléotides**.

Ainsi, **la molécule d'ARNm traduisant le gène de la globine β comporte un nombre inférieur de nucléotides que la molécule d'ARN pré-messager.**

Par conséquent, cela signifie qu'à un moment, certaines portions de la séquence d'ARN pré-messager ont été éliminées dans la séquence d'ARNm.

2- Montrez la relation entre le « dotplot » et le schéma d'interprétation présenté par le document 2. (documents 1 et 2)

Sur le « dotplot » présenté dans le document 1, je remarque la présence de trois traits rouges.

Or, je sais qu'un « dotplot » permet de comparer deux séquences nucléotidiques et met en évidence les similitudes qu'elles partagent. (voir le tableau page suivante)

Ces trois traits rouges correspondent alors aux portions de nucléotides que les molécules d'ARN pré-messager et d'ARNm du gène de la globine β ont en commun.

Ainsi, cela prouve que **l'ARNm n'est composé que de quelques portions de l'ARN pré-messager.**

Mais, à quoi correspondent les portions identiques de nucléotides que partagent les deux séquences ?

D'après le schéma d'interprétation (document 2), j'observe que lors de l'épissage que subit l'ARN pré-messager suite à la transcription, certaines portions de l'ARN appelées introns sont éliminées. Ainsi, la molécule d'ARN pré-messager qui était à l'origine composée d'introns et d'exons donne naissance à une molécule d'ARNm seulement constituée d'exons.

Donc, **les trois traits rouges du « dotplot » correspondent aux les exons de la molécule d'ARN pré-messager du gène de la globine β qui sont conservés dans l'ARNm.**

Les portions éliminées sont les introns.

Dotplot portant sur une partie des séquences nucléotidiques des molécules d'ARN pré-messager et d'ARNm du gène de la globine β .

		ARN pré-messager																	
		C	A	G	A	C	A	C	C	A	U	G	G	U	G	C	A	C	C
ARNm	A		X		X		X			X							X		
	U										X			X					
	G			X								X	X		X				
	G			X								X	X		X				
	U										X				X				
	G			X								X	X		X				
	C	X				X		X	X							X		X	X
	A		X		X		X			X							X		
	C	X				X		X	X							X		X	X
	C	X				X		X	X							X		X	X
	U										X				X				
	G			X								X	X		X				
	A		X		X		X			X							X		
	C	X				X		X	X							X		X	X
	U										X				X				
	C	X				X		X	X							X		X	X
C	X				X		X	X							X		X	X	
U										X				X					

Les croix rouges alignées correspondent aux séquences communes.

3- Quelle différence peut-on faire entre la tropomyosine du muscle lisse et celle du muscle strié ? Expliquez comment un même gène peut-être à l'origine de protéines différentes. (document 3)

D'après le document 3, j'apprends que le gène de la tropomyosine alpha est constitué de **quinze exons**. Je constate également que la tropomyosine du muscle lisse et celle du muscle strié sont composées de **dix exons** chacune. En revanche, elles ne partagent que **huit exons identiques**. L'ARNm du muscle lisse possède donc **deux exons différents** de ceux de l'ARNm du muscle strié.

Bien que la tropomyosine du muscle lisse et celle du muscle strié résultent de l'expression d'un seul et même gène, elles ne possèdent ni les mêmes exons entre elles, ni la totalité des exons du gène.

Durant l'épissage, **les séquences codantes** (exons) présentes dans l'ARN pré-messager **sont mises bout à bout** pour former une molécule d'ARNm tandis que **les séquences non codantes** (introns) **sont éliminées**. Cependant, tous les exons contenus dans l'ARN pré-messager ne sont pas transmis à l'ARNm. Ils sont soit **éliminés** ou **retenus alternativement** au cours de l'épissage; c'est ce qu'on appelle épissage alternatif.

A partir du gène de la tropomyosine, il est possible, grâce à cet épissage alternatif d'obtenir 9 ARNm différents qui codent donc 9 protéines différentes.

Ainsi, bien qu'ils soient issus d'un même gène, la suppression de portions différentes d'ARN pré-messager permet d'obtenir des ARNm différents et par conséquent des protéines différentes.

On peut conclure en disant que l'épissage alternatif chez les cellules eucaryotes assure une grande diversité des protéines.

4- Comparez l'organisation du génome de ces trois espèces. (document 4)

Grâce au document 4, je remarque que le génome de la levure possède 479 gènes pour un million de nucléotides, cela signifie qu'une partie importante de son ADN ne code aucune protéines.

La drosophile, quant à elle, dispose de **76 gènes pour un million de nucléotides contre 11 chez l'Homme.**

il est donc possible d'en conclure que Chez l'homme il existe une très grande partie de son ADN qui ne code aucune protéine (estimée à 90% de son ADN). C'est l'**ADN non codant**, autrefois appelé improprement **ADN poubelle** (*Junk DNA* en anglais), désigne l'ensemble des séquences du génome qui ne sont pas traduites en protéines

En revanche, chacun des gènes de la levure ne contient que **0,04 introns en moyenne, alors que** le nombre d'introns par gène chez l'Homme est **en moyenne de 9 , et qu'il est de 3 chez la drosophile.** Or nous avons vu que les gènes morcelés possèdent des introns et des exons, nous pouvons donc en déduire que les gènes de la levure ne sont pas ou peu morcelés, les gènes de la drosophile sont morcelés, et **les gènes de l'homme sont très morcelés.**

Ainsi, l'Homme avec un nombre limité de gènes, et grâce à l'épissage alternatif est capable de produire un nombre élevé de protéines différentes.

Pour chaque gène, **l'épissage alternatif assurerait une plus grande diversité des protéines produites chez l'Homme.** Le **protéome** est l'ensemble des protéines exprimées dans une cellule

Chez la levure il ya pratiquement le même nombre de gènes que de protéines produites.