

COMMENT SE FAIT LA BIOSYNTHESE DES PROTEINES ?

On observe la protéine tant chez les animaux que chez les végétaux. On peut alors supposer que :

- la biosynthèse des protéines est dirigée par un programme génétique.
- la biosynthèse des protéines se fait par étapes.

I-LA BIOSYNTHESE DES PROTEINES EST-ELLE DIRIGEE PAR UN PROGRAMME GENETIQUE ?

1-Observation de document

2-Analyse

2-1 Les acteurs de cette biosynthèse

Ils sont nombreux ; les plus actifs sont :

- **L'ADN** : il est localisé dans le nucléoplasme.
- **L'ARN** : on distingue 3 types d'ARN
 - **L'ARN messager (ARN_m)** : il est fabriqué dans le nucléole à partir de l'ADN qui est utilisé dans le cytoplasme. Il est dit messager parce qu'il porte une information issue de l'ADN.
 - **L'ARN de transfert (ARN_t)** : c'est une molécule qui diffère des autres par sa structure et sa forme :
 - une partie représentée par l'association des 3 bases.
 - une autre partie qui permet de fixer un acide aminé.Il transporte les acides aminés vers les ribosomes.
 - **L'ARN ribosomal (ARN_r)** : c'est le constituant essentiel des ribosomes.
- **Les ribosomes** : il est constitué de sous-unité. Une petite et une grande. Pour être fonctionnel, il faut qu'il forme un assemblage.
- **Les enzymes et l'ATP** : la synthèse des protéines est catalysée par des enzymes. L'ATP quant à elle fournit l'énergie nécessaire à ces réactions.



2-2 La structure des protéines

Ces protéines sont formées par une association d'acides aminés unis les uns aux autres par des liaisons peptidiques avec élimination d'eau.

A compléter

On distingue 20 acides aminés. Certains peuvent être fabriqués par l'organisme ; ils sont dits **acides aminés non essentiels**. D'autres par contre doivent être apportés par l'alimentation ; ils sont dits **acides aminés essentiels**.

2-3 Qu'est ce que le code génétique ?

Le code génétique est le système de correspondance entre les codons de l'ARN messager et les acides aminés spécifiques nécessaires à la synthèse protéique.

a-Notion de codon

Le codon est un regroupement de 3 bases dans un ordre précis sur l'ARN messager. On distingue différents types de codon

- **Codon initiateur** : c'est un codon qui marque ou qui signale le début de la synthèse protéique. Ce codon est **AUG : la méthionine**.
- **Codon non sens ou codon stop** : ces codons signalent la fin ou l'arrêt de la synthèse protéique. Ils ne correspondent à aucun acide aminé. On a **UAA ; UGA ; UAG**.

Remarque : Les 3 bases successives complémentaires ou correspondant de l'ARN de transfert sont appelées **anti-codon**.

b-Le code génétique

On connaît 20 types d'acides aminés et 4 types de bases : **A ; U ; C ; G**.

Avec 1 base, on a 4 acides aminés < 20 acides aminés.

Avec 2 bases, on a $4^2 = 16$ acides aminés < 20 acides aminés.

Avec 3 bases, on a $4^3 = 64$ acides aminés > 20 acides aminés

Ainsi parmi les combinaisons possibles des ARN des 4 bases ; seules les associations des 3 bases appelées codons permettent de traduire un nombre d'acides aminés. Les 64 codons et leur correspondance constituent le code génétique.

L'analyse du code génétique montre que :

-certains codons codent un seul acide aminé. Exemple : AUG : méthionine

-des codons différents codent pour le même acide aminé. Pour cela on dit que le code génétique est **répétitif** ou **redondant**.

3-Conclusion partielle

Il existe dans la cellule un programme de construction de chaque organisme. C'est le programme ou information génétique. Elle correspond à la séquence des 3 bases azotées de la molécule d'ADN.

II-LA BIOSYNTHESE DES PROTEINES SE FAIT-ELLE PAR ETAPES ?

1-Observation de document

2- Analyse

Le mécanisme de la synthèse protéique comprend 2 grandes étapes : la transcription et la traduction.

2-1 La transcription

C'est la formation de l'ARN messager à partir d'une molécule d'ADN ; un seul des 2 brins est transcrit. Cette transcription a lieu dans le noyau.

2-2 La traduction

C'est la lecture vers la synthèse des protéines. Elle a lieu dans le cytoplasme et présente 3 étapes :

-l'initiation – l'élongation – la terminaison.

a- L'initiation

Le 1^e codon est absolument **AUG** noté codon initial selon le code génétique : **la méthionine**. L'ARN de transfert ayant l'anti-codon complémentaire ou codon AUG et portant cet acide aminé se lie à la petite sous-unité du ribosome. La grosse sous-unité se met en place et le complexe ARN_t + acide aminé se trouve dans le site P du ribosome.

b-L'élongation

Un nouveau complexe ARN_t + acide aminé se met en place dans le site A du ribosome. Son anti-codon est complémentaire au 2^e codon de l'ARN messager. L'acide aminé qu'il porte correspond à

ce codon selon le code génétique. Une liaison peptidique s'établit entre les 2 acides aminés. Le 1^o ARN de transfert déchargé de son acide aminé est libéré. Le ribosome se déplace de telle sorte que son site P soit occupé par le dernier ARN de transfert et que son site A soit libre. Une nouvelle molécule de l'ARN de transfert vient se positionner comme précédemment et ainsi de suite.

A : amino-acyl

P : peptidyl.



c-la terminaison

Dès que un codon stop au niveau de l'ARN messenger arrive au niveau du site A du ribosome, la traduction s'arrête. Les 2 sous-unités se détachent. La protéine synthétisée ainsi que l'ARN messenger sont libérés. La méthionine se détache de la chaîne peptidique : on a la protéine.

3-Conclusion partielle

La nature d'une protéine fabriquée dépend de l'information portée par l'ADN. Cette information est transcrite en ARN messenger et traduite en protéine conformément au code génétique.

CONCLUSION GENERALE

L'ADN est le dépôt de l'information génétique. Ainsi donc, la synthèse des protéines commence par la transcription de l'ADN en ARN messenger. Puis la traduction de l'ARN messenger en protéine. La protéine est donc l'expression d'une portion d'ADN encore appelée **gène**. Ce gène détermine le caractère observé chez un individu.