

LES RIBOSOMES

I. Introduction

Seul le microscope électronique permet d'observer ces organites décrits pour la première fois par Palade en 1953. Présents dans toutes les cellules, les ribosomes sont situés dans le hyaloplasme des procaryotes et eucaryotes, le noyau étant dépourvu. Les mitochondries et les chloroplastes des eucaryotes renferment des ribosomes respectivement dans leur matrice et leur stroma. Les ribosomes des mitochondries et des plastes sont différents des ribosomes cytoplasmiques

Les ribosomes sont soit libres dans le hyaloplasme, soit attachés aux membranes du réticulum endoplasmique. L'association des ribosomes en chapelets de 5 à 20 ribosome a reçu le nom de **polysome**.

II. Biosynthèse des ribosomes :

Comportant des ARN dits ARN ribosomiques (ou ARNr) et des protéines ribosomiques, ils sont composés de deux sous-unités: une grande (L pour *large*) et une petite (S pour *small*) sous-unité. La biogenèse des ribosomes a lieu dans le **nucléole** et se poursuit dans le **cytoplasme**.

A. Le nucléole:

Le nucléole est un organite nucléaire associé aux chromosomes, non limité par une membrane. Il est responsable de la synthèse des acides ribonucléiques des ribosomes. C'est donc un **appareil de production des ribosomes**.

Sous microscope électronique, il apparaît formé de deux zones:

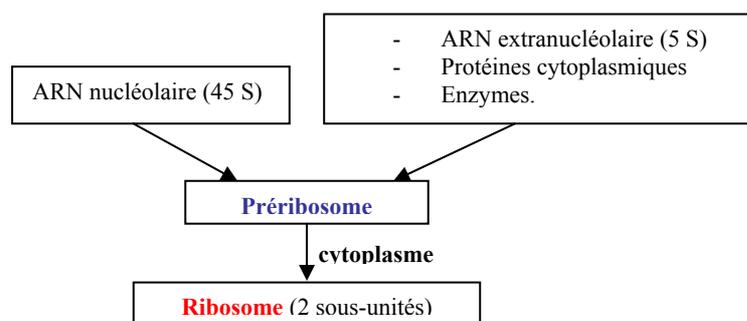
* **Zone fibrillaire (cœur):** contient de grandes boucles d'ADN à partir desquelles sont transcrits les gènes des ARN ribosomiaux (par l'enzyme **ARN polymérase I**) qui sont immédiatement condensés avec les protéines ribosomales pour créer les ribosomes.

* **zone granulaire (cortex):** entoure la zone fibrillaire.

B. Rôle du nucléole:

Le nucléole est le siège de la:

- Synthèse des ARN ribosomiaux à différents coefficients de sédimentation.
- Métabolisme post-transcriptionnel
- Assemblage des molécules pour donner un préribosome.



C. Synthèse des ARN ribosomiaux:

La synthèse des ARN ribosomiaux se fait selon différentes étapes (**Figure 1**) :

- 1-** Dans le noyau, l'ADN est transcrit par l'ARN polymérase I en ARN ribosomique **45 S**.
- 2-** Avant de quitter le noyau, l'ARN 45 S est clivé (par méthylation) pour donner des ARN fonctionnels : **ARN 28 S, ARN 18 S et ARN 5,8 S** qui vont constituer le ribosome final.
- 3-** Pendant la maturation de la molécule d'ARNr 45 S, **des protéines (L et S)** synthétisées dans le cytoplasme, migrent vers le noyau et **s'associent à cet ARN 45 S**.
- 4-** Le tout (ARN 45 S+ Protéines) lui est assemblée une molécule **d'ARN 5 S**, transcrite au niveau d'un **site chromosomique extra-nucléolaire** (ou en dehors du nucléole) vecteur des gènes 5 S, par l'ARN polymérase III.

- La maturation de l'ARN 45 S est achevée en donnant à la fin:

Une grande particule ribonucléoprotéine appelée **Préribosome 80 S**.

- Le **préribosome 80 S** se divise pour donner une grande sous unité **60 S** et une petite sous unité ribosomique **40 S**.
- La grande et la petite sous unités **quittent** séparément le **noyau** et arrivent au cytoplasme en **s'assemblant en polysome**.
- **Grande** sous unité 60 S composée de:

{	<ul style="list-style-type: none"> - 5,8 S - 5 S + 40 protéines ribosomiques (L) - 28 S
---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
- **Petite** sous unité 40 S composée de:

{	<ul style="list-style-type: none"> - 18 S + 30 protéines ribosomiques (S)
---	------------------------------------------------------------------------------------------

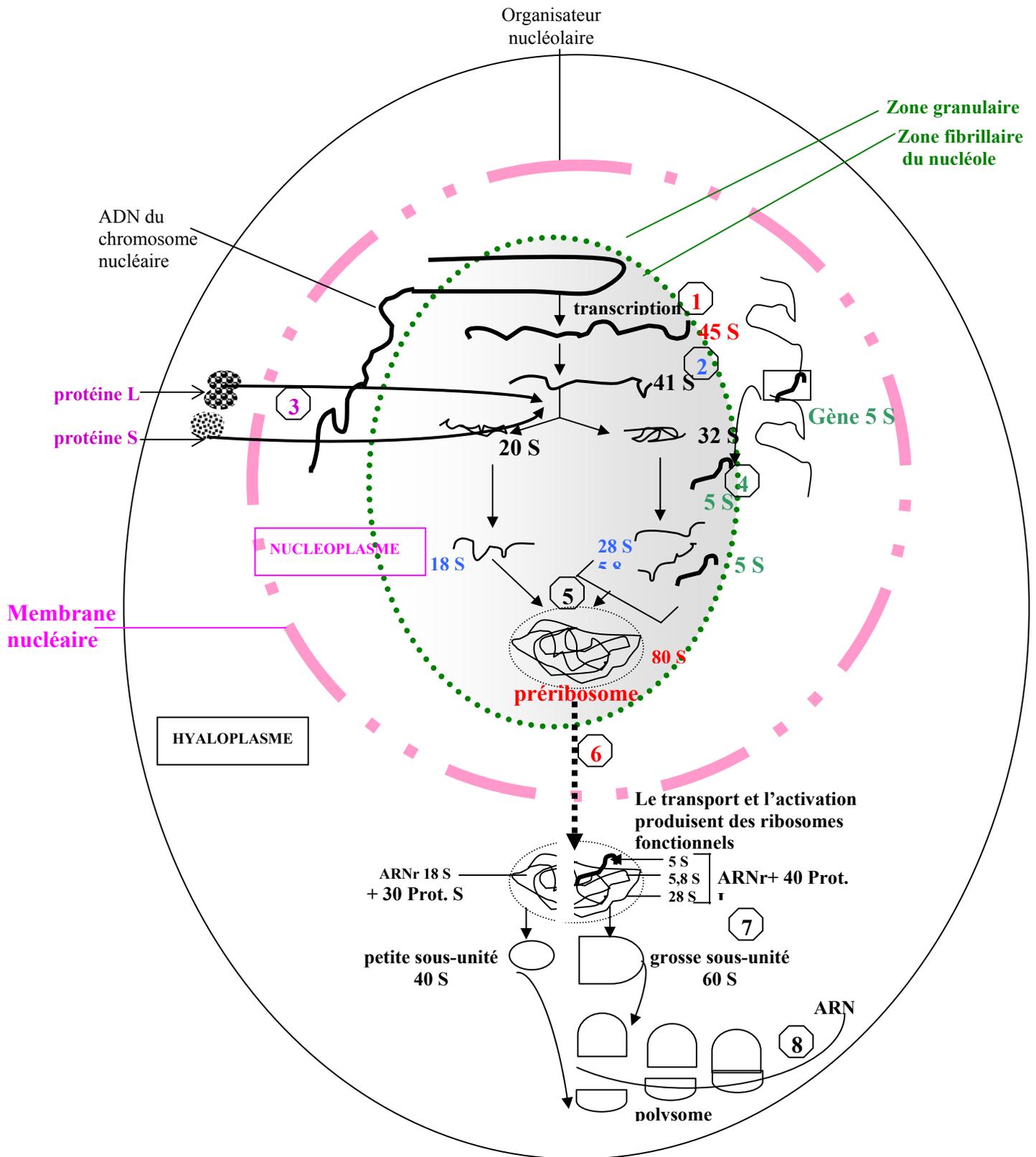


Figure 1. Nucléole et synthèse des ARN ribosomaux

III. Architecture des ribosomes :

- La forme des ribosomes chez les procaryotes et eucaryotes est extrêmement voisine. Le coefficient de sédimentation des ribosomes des procaryotes est de 70 S pour le ribosome entier (50 S pour la grande sous unité et 30 S pour la petite). Chez les eucaryotes, il est de 80S (60S pour la grande sous unité et 40 pour la petite)

Un ribosome comporte 3 sites de liaisons :

- **un site de liaison** pour l'ARN messenger
- **un site P** qui intervient dans la liaison du peptidyl-ARN t
- **un site A** intervient dans la liaison de l' aminoacyl-ARNt peptidyl-ARN t

Les sites A et P sont très voisins (**Figures 2 et 3**).

VI. Composition chimique des ribosomes

Les ribosomes sont formés par l'association d'acides nucléiques et de protéines.

A. Les ARN ribosomaux :

Les ARN ribosomaux ou ARNr sont produits à partir de gènes codés dans l'ADN. Dans le nucléole, les ARNr sont produits sous forme d'un long précurseur qui se clivera et s'associe à un **ARN extranuléolaire** et à des protéines pour former le préribosome. Ce dernier poursuit sa maturation dans le cytoplasme pour donner le ribosome final formé de deux sous unités.

B. Les protéines ribosomales :

La structure des diverses protéines qui constituent les ribosomes est connue et il est même possible de reconstituer un ribosome en associant les protéines et les ARNt. L'assemblage des protéines dépend d'un agencement programmé.

Les protéines S

Les protéines S (short) de la petite sous-unité reconnaissent l'ARNm

Les protéines L

33 protéines, L1 à L33, se répartissent dans la grande sous-unité.

Les protéines ribosomales L et S assurent de nombreuses fonctions qui permettent aux ribosomes de traduire les informations transportées par l'ARNm.

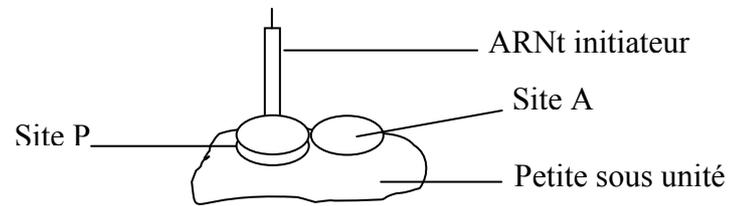


Figure 2 : Architecture de la petite sous unité d'un ribosome

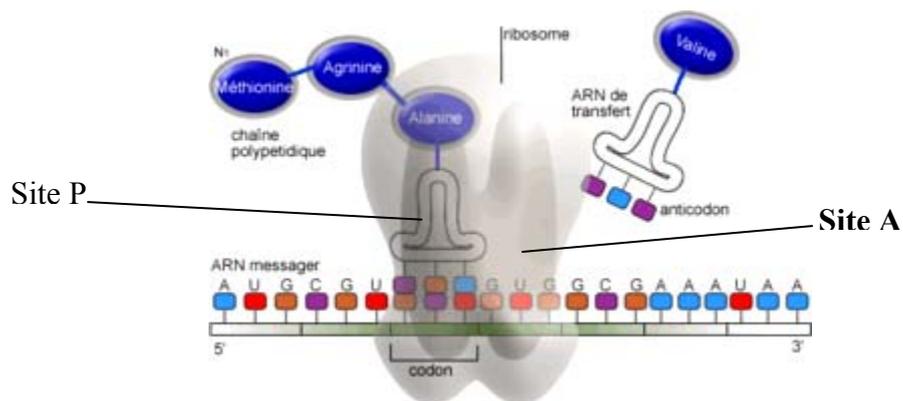


Figure 3 : Ribosome pendant la protéogénèse