

Étude 3 : L'expression de l'information génétique : la transcription

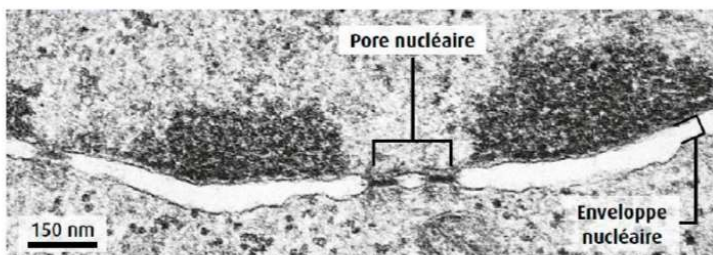
En 1941, les expériences de Beadle et Tatum (cf. p64 du manuel) ont permis de démontrer que les gènes sont à l'origine de la production de protéines (enzymes). Nous allons donc chercher à comprendre comment l'information génétique (ADN) est utilisée pour permettre la production d'une protéine.

Problématique : Comment l'information génétique (ADN) est-elle transformée en une protéine ?

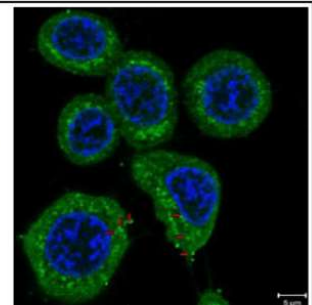
Matériel	Aides
- Manuel BELIN p64, p66 à 69 et p72-73 (épissage) - Documents 1 à 6 + Animation Flash «Transcription.swf » - PC équipé des logiciels LibMol et GenieGen2 - Microscope optique, lame, lamelle, oignon et colorant vert de méthyle-pyronine (VMP)	- Fiche Méthode (FM) : Analyse de documents - Fiche Technique (FT) : LibMol et GenieGen2 - Fiche Protocole « Comprendre la transcription » - Vidéo « From DNA to protein » : https://www.youtube.com/watch?v=gG7uCskUOrA
Activités et déroulement des activités	
<p>Activité 1 : La découverte du messenger</p> <p>1- Analysez les documents 1 à 2 afin de démontrer la nécessité d'un messenger lors de la synthèse des protéines et d'identifier sa nature chimique.</p> <p>2- Réalisez une observation microscopique de cellules d'épiderme d'oignon colorées au VMP pour localiser l'ADN et l'ARN. En déduire le trajet du messenger (Aide : Document 3).</p> <p>Activité 2 : Quelle est la structure et la fonction du messenger ?</p> <p>3- Utilisez LibMol pour comparer la structure des molécules d'ADN et d'ARN (ADN 14 paires de bases et ARN messenger). Réalisez une capture d'écran annotée. → Appeler le professeur pour vérification</p> <p>4- Utilisez GenieGen2 pour transcrire les séquences d'ADN de l'hémoglobine Béta (HBB) (Banque de séquences du logiciel). Réalisez une capture d'écran annotée. → Appeler le professeur pour vérification</p> <p>Activité 3 : Plusieurs formes de messagers ?</p> <p>5 Utilisez GenieGen2 pour comparer les séquences des différents ARN d'un même gène (Gène CALC A). Réalisez une capture d'écran annotée (Aide : document 6).</p> <p>6- Réalisez un schéma qui récapitule les étapes de la transcription.</p> <p>7. Rangez le matériel utilisé et fermez la session informatique.</p>	

Document 1 : Localisation de l'ADN et des sites de production des protéines

• Pour identifier le lien entre ADN et protéine, on a localisé ces 2 molécules. L'ADN des cellules a été marqué en bleu par le DAPI. Les protéines ont été marquées par un autre réactif : le FITC qui est coloré en vert. Le résultat a été observé ci-contre grâce à un microscope à fluorescence.



• Par ailleurs, les chercheurs ont pu identifier que le noyau présente des petits trous appelés **pores nucléaires**. Ceux-ci empêchent le passage de l'ADN ou des protéines.



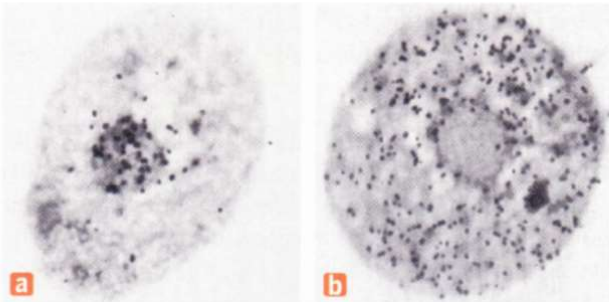
Document 2 : Expérience de Nirenberg 1961

• En 1961, Nirenberg et Matthaei parviennent à réaliser des synthèses de protéines *in vitro* à partir d'extraits bactériens. Ils observent dans certaines conditions, une synthèse spontanée de protéines. Ils cherchent alors à savoir si cette synthèse nécessite la présence d'ADN ou d'ARN. Ils ajoutent une enzyme qui dégrade l'ADN (ADNase) ou une enzyme dégradant l'ARN (ARNase).

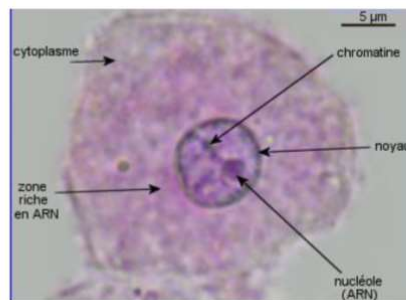
Conditions	Résultats
Extrait cellulaire de bactéries	Synthèse de protéines
Extrait cellulaire + ADNase	Pas de synthèse de protéines
Extrait cellulaire + ARNase	Pas de synthèse de protéines
Extrait cellulaire + ADNase + ARNase + Ajout d'un ARN	Synthèse d'une protéine

Document 3 : Expérience de Brachet et localisation de l'ARN (1951)

• En 1951, Brachet réalise une expérience qui consiste à marquer radioactivement l'ARN et à suivre son devenir. Les deux photographies ci-contre montrent une cellule cultivée pendant 15 minutes sur un milieu contenant un précurseur radioactif de l'ARN (a) et une autre, elle aussi cultivée sur un milieu contenant un précurseur radioactif de l'ARN, puis placée une heure et demie sur un milieu non radioactif (b).



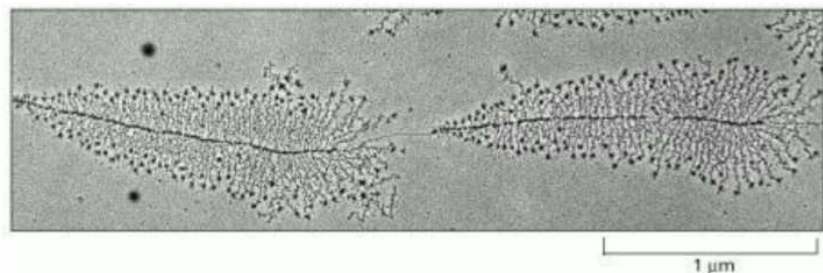
• Cette expérience peut être complétée par une coloration au vert de méthyle-pyronine (VMP) qui permet de colorer l'ADN en vert et l'ARN en rose/violet (cf photo ci-contre et expérience).



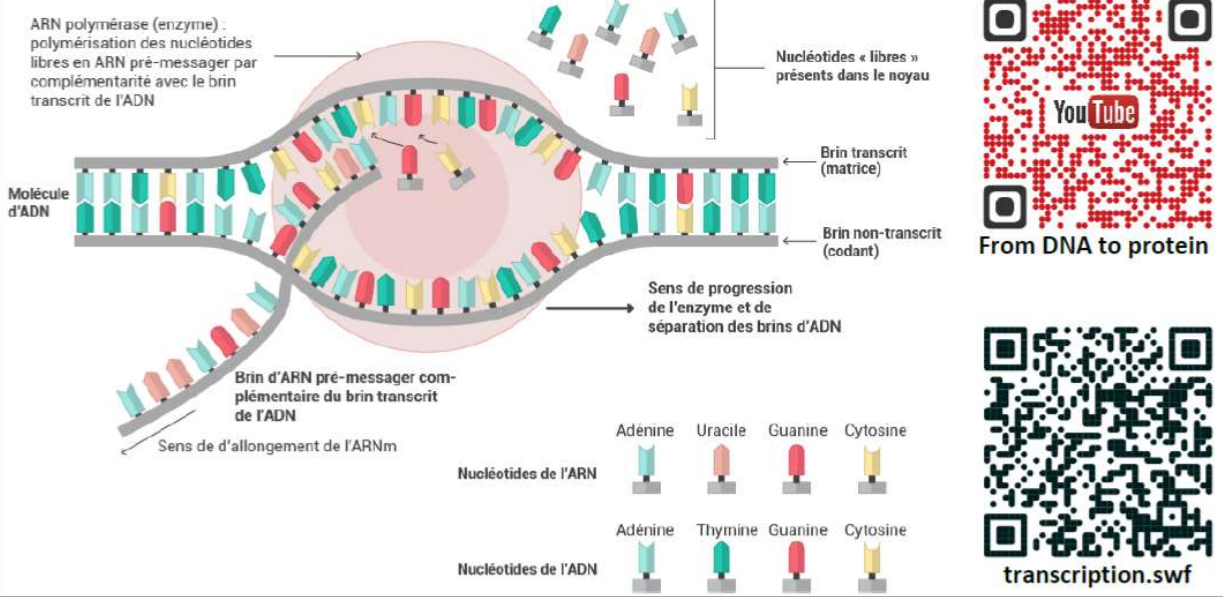
Source : http://jean-jacques.auclair.pages.perso-orange.fr/hepatocyte/vert_pyronin.htm

Document 4 : Photographie d'une observation microscopique de l'ADN durant la phase G1

• Il est possible d'utiliser le microscope électronique à transmission (MET) pour observer l'ADN durant la phase G1 durant laquelle l'ADN est accessible et peut s'exprimer. On observe alors le filament d'ADN au centre et de nombreux filaments d'ARN.



Document 5 : Schéma montrant le principe de la transcription (+ Vidéo et animation)



Document 6 : Schéma du principe de l'épissage alternatif

• L'épissage alternatif est un processus de maturation de l'ARN prémessager (ARN pm). Ce dernier contient 2 types de séquences : **exons** et **introns**. Les introns sont généralement supprimés et la maturation permet alors d'associer différents exons, ce qui forme différents ARN messagers matures (ARNm).

