

4. Un monde primitif à ARN

4.1 Importance fonctionnelle de l'ARN

3 grandes classes

ARNm

ARNt

ARNr

& //

de petits ARN qui remplissent de nombreuses activités métaboliques :

- catalyse d'un métabolisme
- régulation

ARNnc	ARN non codant
ARNmi	Micro ARN jouent un rôle dans la régulation de la traduction
ARNr	ARN ribosomal
ARN si	Molécules actives dans l'interférence de l'ARN (small interfering RNA)
ARN sn	Petits ARN nucléaires de U1 à U10 pour la plupart impliqués dans le mécanisme d'épissage. Ainsi l'ARN splicéosomal comporte au moins 5 petits ARNs nucléaires (small nuclear)
ARN sno	Petits ARN nucléolaires, la plupart impliqués dans la maturation de l'ARNr (small nucleolar)
ARN st	Petits ARN temporaires (small temporal)
ARN t	ARN de transfert

Fig64: Principales abréviations utilisées pour différents ARN non codants

ex: le ribosome est un **ribozyme**

L'ARN de la grande ss unité du ribosome catalyse seule la formation de la liaison peptidique au cours de la synthèse peptidique.

- le site actif permettant cette synthèse est composé uniquement d'ARN
- les protéines ont un rôle de maintien de l'ensemble

Il suffit donc des ARN r, t et m pour lier les aa !

et fabriquer une protéine

In vivo, l'ARN catalyse des réactions de transesterification ainsi que la formation de liens peptidiques

In vitro, l'ARN est capable de réaliser de nombreuses réactions comme la **ligation de nucléotide**

4.2 Le monde ARN « originel »

Les formes de vie actuelle, basées sur l'ADN et les protéines auraient été précédées, il y a environ 4000 Ma par une forme de vie plus simple, fondée exclusivement sur l'ARN?

- ARN :
- support de l'info génétique
 - répliqueur
 - catalyseur d'un premier métabolisme

Les faits et les hypothèses

- ARN :**
- rôle clef dans la cellule moderne
 - matériel génétique de certains virus
 - transporte le message génétique lors de la transcription et de la traduction
 - se charge des aa et les positionne lors de la traduction

Différentes particularités laisse imaginer un monde ARN comme un épisode historique de l'évolution du vivant:

- les dNTP sont fabriqués à partir de NTP
- la transcriptase reverse (fabrique de l'ADN à partir d'ARN)
- la réplication de l'ADN commence toujours par une amorce d'ARN... la polymérisation de l'ARN aurait été « supplantée » par celle de l'ADN ...

Un monde« pré ARN » = un système de réplication sans enzyme

Modèles pour la réplication de l'ARN ?

- une synthèse dirigée par une courte matrice d'ARN: système complexe difficile à envisager dans un monde prébiotique sans enzyme.
- un système de réplication plus simple apparu avant la molécule d'ARN: théorie de la relève génétique: des cristaux d'argiles de par leur organisation tridimensionnelle auraient servi de matrice informationnelle
- les travaux s'orientent aujourd'hui vers la recherche de molécules répliquatives alternatives aux acides nucléiques contemporains mais leurs restant apparentés.



transmission de l'information génétique possible sans perte d'information

Transition ADN / ARN

on trouve des virus à ADN U = relique d'un monde ancien avec des organismes à ADN U

Hypothèse / Transition



Cellules à ARN réussissent à transformer leur génome en ADN par rétrotranscriptase pour devenir résitantes aux RNAses virales

Un virus à ADN résidant dans une cellule à ARN a pris le dessus sur le génome de la cellule