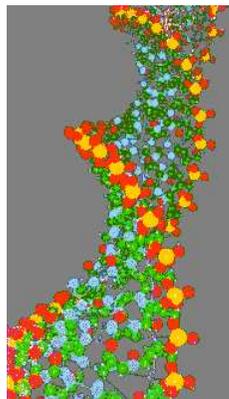


# L'ADN

Thicoipe Iban et Péricq Pierre

créé le 15-12-2004

## Table des matières



# 1 Introduction

L'ADN, acronyme de acide d'ésoxyribonucléique, est une longue molécule que l'on retrouve dans tous les organismes. L'ADN est présent dans le noyau des cellules eucaryotes, les cellules procaryotes, dans les mitochondries ainsi que dans les chloroplastes. Les organismes vivants les plus simples, les virus, sont constitués essentiellement d'une enveloppe (elle-même constituée de protéines) et d'un brin d'ADN (ou d'ARN). On dit que l'ADN est le support de l'hérédité car cette molécule a la faculté de se reproduire et d'être transmise aux descendants lors des processus de reproduction des organismes vivants. Il est à la base de processus biologiques importants aboutissant à la production des protéines. D'un point de vue chimique, l'ADN est un acide faible.

## 2 Structure

Une structure en forme de double hélice (découverte en 1953 par James Dewey Watson, Francis Crick et coll.). Un polymère de bases désoxyribonucléiques est constitué de répétitions de briques (nommées nucléotides) formées d'un groupe phosphate lié à d'un sucre, le désoxyribose, et d'une base azotée A, T, C ou G. Le squelette est formé de la répétition sucre - phosphate, ce qui change est la base.

### 2.1 Bases azotées

Quatre bases ont été identifiées : l'adénine (A) et la guanine (G) font partis de la famille des purines. La thymine (T) et la cytosine (C) sont de la famille des pyrimidines il sont complémentaires entre eux et uniquement associables l'un avec l'autre. Un brin d'ADN est formé de la répétition ordonnée de ces quatre bases.

### 2.2 Complémentarité des brins d'ADN

Les deux brins antiparallèles d'ADN sont toujours étroitement reliés entre eux par des liaisons hydrogène (également appelées ponts hydrogène ou encore simplement liens H ou pont H) formées entre les bases complémentaires A-T et G-C. Ces deux brins d'ADN sont dit complémentaires car les purines (Adénine et Guanine) d'un brin font toujours face à des pyrimidines de l'autre brin (Thymine et Cytosine). L'adénine est complémentaire à la thymine et la guanine est complémentaire à la cytosine. Deux liaisons hydrogène retiennent ensemble la paire A-T et trois retiennent la paire G-C

## 2.3 Propriétés physico-chimiques

### 2.3.1 Fusion

La température de fusion des acides nucléiques comme l'ADN dépend de la quantité de liaisons hydrogène présentes. Un lien hydrogène fait comme son nom l'indique, il lie deux entités ensemble. Ceci implique donc que plus il y a de ces liaisons dans une molécule d'ADN, plus cette dernière est "robuste" et plus sa température de fusion sera élevée.

Ainsi une molécule double brin composée uniquement de C-G (3 liens H) nécessitera plus d'énergie pour être ouverte qu'un ADN de même taille composé de A-T (2 liens H). Ceci explique pourquoi la température de fusion de l'ADN varie en fonction de deux facteurs :

\* sa taille (exprimée en nombre de bases, généralement en kilobase kb ou mégabase Mb ...)

\* son rapport  $(A+T)/(C+G)$  qui donne un indice des proportions de paires A-T versus C-G.

### 2.3.2 Réplication de l'ADN

Depuis les expériences de Meselson et Stahl, il faut savoir que la réplication de l'ADN est dite semi-conservatrice, en d'autres termes, chaque molécule d'ADN fille hérite d'un brin de l'ADN mère ou parentale.

Pour rester simple, les différentes liaisons hydrogènes composant l'ADN vont être découpées par une enzyme appelée ADN polymérase. Une fourche de réplication va alors se former donnant 2 brins d'ADN distincts qui par le biais de la complémentarité vont édifier 2 nouvelles molécules d'ADN composées chacune d'un brin de l'ancienne molécule et d'un brin nouvellement formé. C'est la réplication semi-conservatrice.

### 2.3.3 Transcription

Chez les Procaryotes (organismes unicellulaires sans noyau) comme les bactéries, l'ADN est agencé sous la forme d'un seul chromosome circulaire. Cet ADN circulaire peut se compacter encore plus en faisant des super-hélices et ceci va donner une structure nommée nucleoïde.

Chez les Eucaryotes, l'ADN est généralement sous forme de plusieurs chromosomes linéaires. Cet ADN se situe dans le noyau et lorsque compacté et associé à des protéines telles des histones, il se nomme chromatine.

### 3 Découverte

C'est au laboratoire Cavendish de Cambridge, le 25 avril 1953, que James Watson et Francis Crick ont deviné par déduction la structure en double hélice de l'ADN.

Rappelons que Francis Crick est physicien et que Watson qui n'a alors que 25 ans, travaille avec une bourse dans le laboratoire, et a lu 'Qu'est-ce que la vie?' du physicien Schrodinger qui prédit que l'hérédité est encodée dans des structures moléculaires.

\* La forme en hélice de l'ADN a été entrevue' par rayons X par la cristallographe Rosalind Franklin qui travaille sur des cristaux d'ADN et en a déduit des valeurs précises des distances cristallines.

La composition de l'ADN en 4 bases adénine-cytosine, guanine-thymine en trèfle à quatre feuilles' est connue.

Linus Pauling a tout juste élucidé l'organisation de la protéine kératine sous forme d'hélice.

En combinant ces données, James Watson et Francis Crick ont construit avec des tiges métalliques le premier modèle en double hélice de l'ADN.

Ce modèle sera confirmé 30 ans après dans les années 80 par imagerie X qui explique la conservation du code lors de la réplication.