

## Régulation de l'expression des gènes.

### 1-Introduction :

Toutes les cellules possèdent le **même patrimoine génétique** puisqu'elles proviennent du zygote.

Les cellules de l'organisme sont dites spécialisées/ de types différents ( peau, muscle, os ) → elles n'expriment qu'**une partie** du patrimoine génétique.

Certains gènes exprimés **précocement** induit la différenciation cellulaire et donc l'expression des gènes spécifiques.

→ nécessité d'une régulation et d'un contrôle de l'expression des gènes.

→ permet le renouvellement cellulaire, l'homéostasie, l'adaptation aux changements extérieurs. ++

### 2-Chez les procaryotes :

*Les procaryotes s'adaptent aussi à leur environnement.*

**++La régulation est transcriptionnelle seulement++ PAS DE RÉGULATION DE LA TRADUCTION**

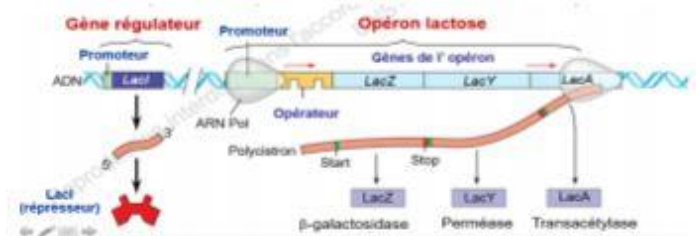
#### A- L'opéron Lactose :

La bactérie E coli se nourrit de glucose ( 1<sup>er</sup> choix) et de lactose ( 2<sup>nd</sup> choix) avec un temps de latence pour l'activation du catabolisme du lactose. ( en présence des deux ,le lactose n'est pas/peu utilisé, les gènes de son catabolisme sont réprimés)

++L'ensemble des gènes nécessaires au catabolisme du lactose est appelé **OPÉRON** lactose.++

L'expression de l'opéron est induite par le lactose. L'opéron contient :

- Un **promoteur** : lieu de fixation de ARN polymérase
- Un **opérateur** : des gènes du catabolisme du lactose.



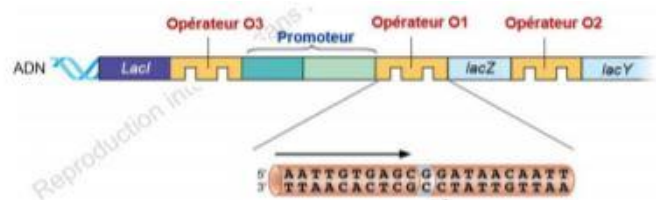
**+++Le gène LacI : se situe à +++distance+++**

Il régule la **+++TRANSCRIPTION+++** de l'opéron.

Il code pour la protéine LacI qui se fixe à l'**opérateur** = sur les gènes ( PAS sur le promoteur) et **REPRIME** les gènes du catabolisme du Glucose

**+++**

**Cette partie est +++**

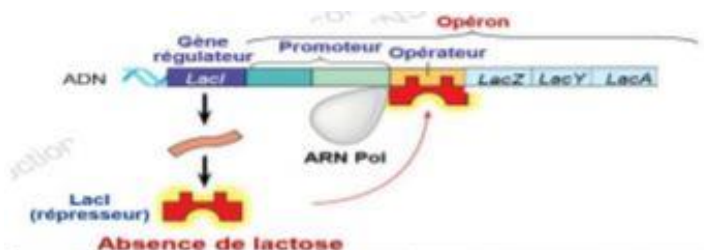


L'opérateur= 3 parties (O1,O2,O3) palindromiques  
O1 et O3 encadrent le promoteur.

Chaque partie peut fixer 2 monomères de LacI ( car structure en palynorme donc un monomère sur chaque brin d'ADN)

En présence de lactose, LacI se fixe sur le lactose (isomère allolactose) et libère l'opérateur.

**+++Une absence de LacI seule ne suffit pas à initier la transcription : L'ARN polymérase a une faible affinité pour le promoteur( son site de fixation)+++**



L'ARN polymérase se fixe sur une séquence du promoteur appelée TATA box qui est **imparfaite**. (TATGT au lieu de TATAA) → d'où la faible affinité.

## Régulation de l'expression des gènes.

Elle se stabilise avec la protéine CAP ( qui se fixe sur une région palindromique → 2 monomères de CAP se fixent comme LacI)

**++CAP est produite en présence d'AMPc qui est produite lors de l'absence de glucose++**

*(Le glucose empêche la production d'AMPc et donc de CAP)*

### B-Généralisation :

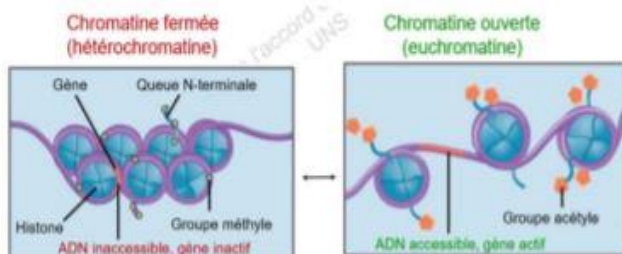
*L'expression des gènes est contrôlée par des protéines régulatrices. (activatrice/inhibitrice) ainsi que par des mécanismes d'allostérie et de coopération. La régulation des gènes peut se faire à distance grâce au **repliement** de l'ADN.*

### 3- Chez les Eucaryotes :

**++Chez les eucaryotes la régulation se fait à différents niveaux. ++**

#### A-La régulation épigénétique.

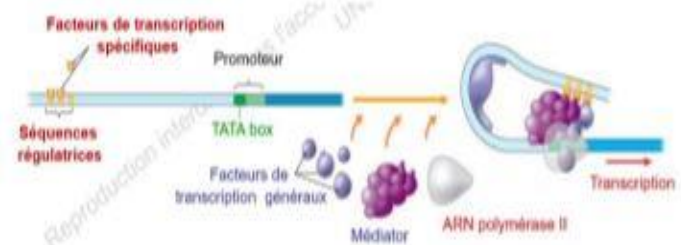
*La régulation épigénétique agit sur la compaction de l'ADN, les gènes ne subissant aucune modification. L'épigénétique agit sur les histones (queue N-terminale) principalement, via des modifications **+++post traductionnelles réversibles. +++**(Attention aux pièges : que chez les eucaryotes, après la traduction pas la transcription)*



#### B-Régulation par méthylation de l'ADN :

Méthylation du brin d'ADN directement par des méthyl-transférases (DNMTs). La méthylation entraîne une conformation fermée à l'inverse de l'acétylation.

**La méthylation agit souvent en enfermant le promoteur.**



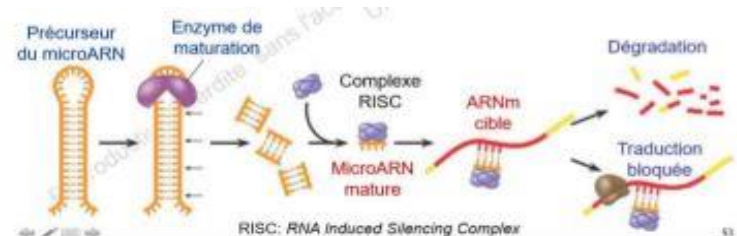
La méthylation dite de novo est la première méthylation d'une zone d'ADN → elle favorise la **différenciation précoce** au cours du développement. A l'inverse d'autres méthylation se contentent de recopier la méthylation existante comme lors d'une mitose → le profil épigénétique se conserve de génération en génération.

#### C-Régulation par des facteurs.

Régulation par des facteurs de transcription activateurs ou inhibiteurs. Agissent en proximal et en distal par recrutement d'enzymes ( ex:DNMTs) qui compactent ou décompactent la chromatine. Ces facteurs agissent sur la stabilité de la machinerie de transcription (Entre autres, ARN polymérase). Ils sont régulés par d'autres facteurs ( hormones, métabolites...)

*(Ne pas confondre transcription et traduction ici)*

#### D-Régulation par les Micros-ARNs.



Les micros ARNs inhibent l'expression du gène par association avec le brin d'ARN cible.

**!Intervient lors de la traduction !**

Le micro ARN est transcrit puis mature par clivage. Il est double brin ( mais un seul brin est complémentaire). Il est conduit jusqu'à l'ARN cible via le complexe RISC.

**Fin !**