

Régulation et expression des gènes eucaryotes

I- Généralités

- La régulation chez les procaryotes et les eucaryotes est assez différente
 - ⇒ Les procaryotes n'ont pas de noyau, la transcription et la traduction se font de manière simultanée. Ça veut aussi dire qu'il n'y a pas de maturation de l'ARN pré-m à l'ARNm. Et ce qui nous intéresse ici, c'est que la régulation de l'expression des gènes est **purement transcriptionnelle** chez les procaryotes
 - ⇒ Les procaryotes sont organisés en opérons → c'est un ensemble de gènes soumis à une régulation commune

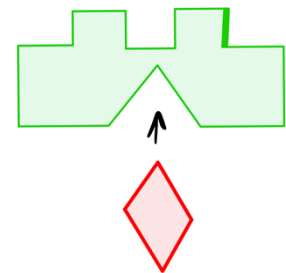
Ça ressemble à quoi un opéron ??



Ensemble de gènes

Promoteur → Séquence régulatrice reconnue par ARN polymérase pour commencer la transcription (souvent séquence appelée TATA box)

Opérateur → Fixation possible par une protéine régulatrice



Protéine TRANSrégulatrice → le gène qui code pour cette protéine se trouve en amont

⇒ On parle de régulation en **CIS**, quand la régulation se trouve proche de l'opéron (c'est le cas du promoteur et de l'opérateur)

⇒ Et en **TRANS**, quand à l'inverse la régulation se fait en amont

Ligand → molécule qui modifie la conformation de la protéine régulatrice et donc l'expression de l'opéron

⇒ Le promoteur et l'opérateur **font partie de l'opéron**

II- Types d'opérons

On distingue 2 types d'opérons selon leur mode de régulation :

Les opérons dits <u>répressibles</u>	Les opérons dits <u>inductibles</u>
S'expriment lorsqu'il n'y a PAS de ligand (et inversement) +++	S'expriment lorsqu'il y a le ligand (et inversement) +++
Voies anaboliques = voies de synthèse (vous reverrez ça en bioch)	Voies cataboliques = voies de dégradation
Par exemple, dans la synthèse du tryptophane , le tryptophane joue le rôle de ligand → S'il n'y a pas de tryptophane ça veut dire qu'on a besoin d'en synthétiser	Par exemple, dans la dégradation du lactose , le lactose joue le rôle de ligand → S'il y a du lactose ça veut dire qu'on a besoin de le dégrader

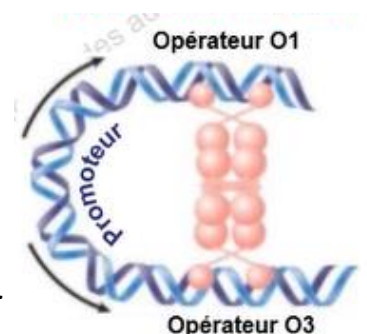
III- Opéron lactose

- L'opéron lactose est l'opéron qui permet la **dégradation du lactose**. Il est présent dans la bactérie E. Coli. Elle prolifère en présence de glucose et de lactose. Mais si les 2 nutriments sont présents, sa préférence est le glucose.



(sorry pour la qualité)

- L'opéron lactose est constitué de 3 gènes, et du gène **Lac I** qui code pour la protéine régulatrice Lac I.
- La particularité de cet opéron est qu'il possède **3 opérateurs** dont O3 et O1 qui **encadrent le promoteur ++**
- Si le lactose (= le ligand) n'est pas présent, Lac I est sous la forme d'un homotétramère et il enferme le promoteur
→ L'ARN polymérase ne peut pas accéder au promoteur
→ **AUCUNE EXPRESSION** car la transcription est impossible



- Mais s'il y a présence de lactose, alors Lac I modifie sa conformation → ça libère le promoteur et **l'expression est de nouveau possible**

Mais le glucose a aussi une influence sur l'expression de l'opéron lactose

- Juste devant le promoteur se trouve la **séquence CAP**. C'est un site de fixation pour la **protéine CAP**. Lorsque cette protéine est fixée, la liaison de l'ARN polymérase sur le promoteur est facilitée.
- La protéine CAP possède un domaine de liaison pour **l'AMPc**. Quand l'AMPc se fixe à la protéine, cette dernière est en conformation active et peut se fixer à la séquence.
- La production d'AMPc se fait **inversement à la présence de glucose ++**

➔ L'AMPc se fixe à la protéine CAP qui se fixera à la séquence CAP **UNIQUEMENT** en absence de glucose ++

Au final on peut distinguer 3 états transcriptionnels de l'opéron lactose +++

ABSENCE DE LACTOSE	→ Protéine Lac I enferme le promoteur → Aucune expression	État <u>RÉPRIMÉ</u>
PRÉSENCE DE GLUCOSE ET DE LACTOSE	→ Changement de conformation de Lac I → Promoteur plus bloqué → Rôle inductif → MAIS pas de production d'AMPc → Fixation ARN polymérase instable sur le promoteur	État <u>PERMISSIF</u>
PRÉSENCE DE LACTOSE SEUL	→ Promoteur pas enfermé → Présence d'AMP cyclique → Activation protéine CAP qui se fixe à la séquence → Addition des effets inducteurs → Expression totale	État <u>ACTIVÉ</u>