

Projet B.I.M Deuxième Année

La régulation de l'utilisation de lactose par E. Coli.

Le lactose est un sucre qui peut être utilisé par la bactérie comme une source de carbone nécessaire à sa division. Cependant l'utilisation de ce sucre nécessite une plus grande consommation d'énergie que l'utilisation du glucose. C'est pourquoi l'expression de l'Opéron Lactose, ensemble de gènes permettant d'utiliser le lactose, n'est pas « constitutive » mais est régulée.

En absence de lactose dans le milieu environnant, une protéine répresseur maintient l'expression de l'opéron à un niveau très faible appelé niveau basal. Lorsque du lactose est présent, celui-ci pénètre dans la bactérie grâce à une protéine nommée « Perméase » codée par l'opéron lactose. Les molécules de lactose se complexent avec le répresseur, faisant diminuer la concentration de répresseur libre et permettent l'activation de l'opéron. Ceci conduit à une augmentation de l'expression de l'opéron lactose, donc à une augmentation de la perméase, donc à une entrée plus grande de lactose, donc à une diminution de la répression, etc.... Une autre des protéines codée par l'opéron lactose est une enzyme responsable de la dégradation du lactose (la galactosidase), afin de le transformer en carbone. Ainsi, l'augmentation de l'expression de l'opéron lactose, conduit à une augmentation de la galactosidase, donc à une dégradation du lactose intra cellulaire, donc à une ré-augmentation de la répression, etc...

Le but de votre projet est :

De comprendre les phénomènes biologiques mis en jeu.

D'établir le schéma de régulation de l'expression du lactose en détaillant les différentes étapes nécessaires et de proposer des expériences simples qui permettent de trancher entre les différentes hypothèses.

De formaliser le(s) réseau(x) de régulations biologique suivant la théorie discète de René Thomas et d'en extraire les dynamiques qualitatives crédibles.

De formaliser les différentes étapes sous forme d'équations différentielles.

De proposer un modèle qui permettra de simuler le système et de prédire en fonction des concentrations de lactose de prédire le taux d'expression de l'opéron.

Enfin, à la lumière des modèles précédents, de proposer des expériences simples qui permettent de trancher entre les différentes hypothèses.