

Exercice 6 p 141: L'intolérance au lactose**(NATHAN)**

| | Individu tolérant au lactose | Individu intolérant au glucose | Réponse au problème posé : |
|--|---|---|--|
| <p>Au niveau du jéjunum (intestin grêle)</p> <p>(peu de bactéries) (doc f)</p> | <p>Production de Lactase (intro) Lactose ----->Galactose + glucose (lactase)</p> <p>Les produits de la réaction (galactose et glucose) quittent rapidement le tube digestif car ils passent dans le sang.</p> | <p>Production de lactase non fonctionnelle (ou pas de production de lactase) (doc c)</p> <p>Le lactose n'est pas dégradé, il arrive donc dans le colon.</p> | <p>Des allèles différents du gène de la lactase codent pour des protéines de lactase différentes qui n'ont pas la même capacité à dégrader le lactose (ou codent pour l'absence de la protéine).</p> |
| <p>Au niveau du colon</p> <p>(de nombreuses bactéries)</p> | <p>Peu de lactose.</p> <p>Les réactions chimiques décrites dans le document e sont très faibles</p> <p>-> Pas de produits de dégradations provoquant les symptômes.</p> | <p>Forte concentration en lactose.</p> <p>Il est dégradé par fermentation par les bactéries du colon en produits tels que le CO₂, CH₄, Butyrate, Propionate... (doc d/e)</p> <p>Ces produits sont la cause des symptômes de la pathologie (doc b)</p> | <p>Doc g : on compare la vitesse de production de butyrate, lactate, et acétate en présence des bactéries provenant du colon de personnes tolérantes et intolérantes au lactose. On remarque que les produits apparaissent plus rapidement chez les personnes intolérantes, et donc pour un même durée, ils sont en plus grande quantité. Le bagage enzymatique des bactéries est donc différent chez les personnes tolérantes et intolérantes.</p> <p>Le microbiote est donc différent : la persistance de lactose dans le colon a abouti à la sélection de bactéries particulièrement efficaces pour la dégradation du lactose chez les personnes intolérantes.</p> |

Exercice 1 : Interpréter des résultats expérimentaux

(Bordas 2019)

Q1 : Le graphique représente l'évolution de la concentration en dioxygène en fonction du temps, en présence de l'enzyme glucose oxydase et différents substrats : le galactose, le fructose et le glucose.

En présence de glucose, **je remarque** une disparition du dioxygène.

Or, je connais la réaction catalysée par le glucose oxydase : $\text{glucose} + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \text{ ----> } \text{H}_2\text{O}_2 + \text{gluconolactone}$
J'en déduis que cette réaction est en train de se produire : la transformation du glucose implique une disparition de l'O₂.

Je remarque que les expériences effectuées avec deux autres substrats (galactose / fructose) ne montrent plus une disparition du dioxygène. J'en déduis que la glucose oxydase ne catalyse pas l'oxydation de ces deux sucres.

=> Les enzymes ont une spécificité de substrat

Q2 : **J'ai vu** que la glucose oxydase n'est fonctionnelle que sur le glucose.

Or, je sais qu'il existe des relations entre la quantité de substrat présente dans un milieu et les vitesses initiales de réaction (voir TP).

J'en déduis que pour une quantité d'enzyme connue (et fixe sur toutes les bandelettes), il est possible de déterminer indirectement la concentration de glucose (le substrat) en étudiant la cinétique de la réaction catalysée par l'enzyme.

Exercice 2: Lactase déshydrogénase des myxines

(Belin 2019)

Q1:

| | <i>Eptatretus burgeri</i> | <i>Eptatretus okinoseanus</i> |
|---|---|---|
| Profondeur du milieu de vie | 45 à 60m | 1000 m |
| Augmentation de la pression par rapport à la surface de l'eau (10 ⁵ Pa pour 10m) | = 10 ⁵ x 60/10 Pa = 6 x 10 ⁵ Pa = 0.6 MPa | = 10 ⁵ x 1000/10 = 100 x 10 ⁵ Pa = 10 MPa |

Sur le graphique, l'unité est en MPa = 10⁶ Pa**Q2 :**

| | | Activité relatives de la LDH-A des deux espèces de myxines | |
|--------------------|---------|--|-------------------------------|
| | | <i>Eptatretus burgeri</i> | <i>Eptatretus okinoseanus</i> |
| Pression du milieu | 0.6 MPa | 100 % | 100% |
| | 10 MPa | 0 % | 98% |

Je remarque que l'espèce *Eptatretus okinoseanus* est adaptée à son milieu. En effet, à 1000 m de profondeur, son enzyme la LDH-A conserve une bonne activité catalytique, tandis que l'enzyme de l'espèce *Eptatretus burgeri* n'est plus fonctionnelle. On peut supposer qu'elle est dénaturée.

Q3 :

Doc 2 : L'enzyme HDL-A est un tétramère (composée de 4 sous unités identiques).

A une pression de 50MPa : la HDL-A de *E. burgeri* se dissocie en monomère tandis que celle de *E. okinoseanus* conserve son organisation en tétramères.

Doc 3 : La comparaison des séquences protéiques des monomères de l'enzyme montre que les enzymes des deux espèces diffèrent : Aux positions 6, 10, 20, 156, 241, et 269, des acides aminés ont été substitués.

Doc 4 : Les acides aminés ne semblent pas être localisés dans le site actif de l'enzyme. Mais je remarque que 2 d'entre eux sont localisés dans la région impliquée dans l'assemblage en tétramère de l'enzyme.

Mise en relation : Les mutations apparues sur l'ADN de l'espèce *E. okinoseanus* provoquent le changement d'acides aminés, notamment dans la région de l'enzyme permettant son assemblage en tétramère. De ce fait, la forme tétramérique résiste mieux aux effets de la pression, et permet de maintenir l'activité catalytique de l'enzyme. Ces mutations ont donc conféré un avantage sélectif pour les individus vivant dans les grandes profondeurs.