

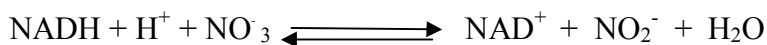
Solutions n° 01 : Métabolisme microbien d'une Bactérie dénitrifiante

Une Bactérie dénitrifiante A est anaérobie stricte. Elle possède néanmoins une chaîne transporteuse d'électrons, lui permettant de respirer ; l'accepteur final d'électrons au lieu d'être l'oxygène moléculaire comme dans l'aérobiose, est le nitrate (NO_3^-) réduit en nitrite (NO_2^-). Les électrons sont introduits dans la chaîne transporteuse d'électrons par le nicotinamide adénine-dinucléotide réduit ($\text{NADH} + \text{H}^+$).

On donne les potentiels standard d'oxydoréduction suivant, à 30°C et PH = 7 :

$$E_0' (\text{NAD}^+ / \text{NADH} + \text{H}^+) = - 0.32 \text{ Volt} ; E_0' (\frac{1}{2} \text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}) = + 0,81\text{Volt} \text{ et } (\text{NO}_3^- / \text{NO}_2^-) = + 0,42 \text{ Volt.}$$

- Le bilan global des réactions par cette bactérie est :



- La variation d'enthalpie libre standard correspondante $\Delta G_0'$ égal :

$$\Delta G_0' = - nF\Delta E_0' = -2.96500 . (0,42 (- 0,32)) = - 142,8 \text{ Kj} . \text{mol}^{-1}$$

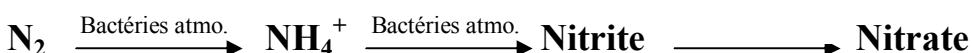
- La respiration nitrate est moins exergonique que la respiration aérobie, car le potentiel standard de l'oxydant nitrate (0,42V) est plus bas que celui de l'oxydant oxygène (0,81V).

Respiration nitrate

Respiration

$$\begin{array}{l} \Delta G_0' = - nF\Delta E_0' = -2.96500 . (0,42 (- 0,32)) \\ \Delta G_0' = - 142,8 \text{ Kj} . \text{Mol}^{-1} \end{array} \quad \begin{array}{l} \Delta G_0' = 2.96500 . (0,81 - (-0,32)) \\ \Delta G_0' = 218,1 \text{ KJ} . \text{Mol}^{-1} \end{array}$$

- La respiration aérobie est plus exergonique , c'est la plus avantageuse biologiquement.
- L'ion nitrate : est un ion produit au cours du cycle de l'azote, particulièrement soluble dans l'eau est responsable d'une pollution d'eau, il est formé au terme d'un processus complexe de transformation de l'azote par les bactéries, il est dangereux par sa capacité à se transformer en nitrite aux effets toxiques reconnus.



Le diazote (N_2) présent dans l'atmosphère et assimilé par la bactéries qui le transforment en ammoniac (NH_4^+) lequel permet à son tour par l'intermédiaire d'autres

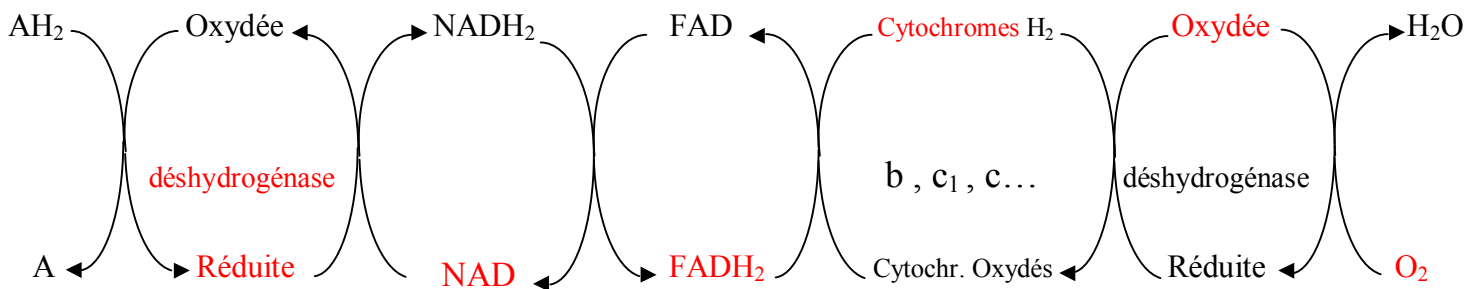
bactéries la production de **Nitrite** puis le **Nitrate** (ces deux derniers sont utiles pour la croissance des plantes).

La réglementation de l'**OMS** :

- a- Concernant la santé : La limite de **Nitrates (NO_3^-)** établie par l'OMS est de **50 mg/l** pour que l'eau soit potable.
- b- Concernant l'environnement : pour les engrais industriels ou traditionnels le plafond est fixé à **170kg/Ha.**

Solutions n° 02 :

1 - Complétez le mécanisme de transport d'électrons suivant? - Puis donner le titre correspondant?



Titre : **Voie indirecte des cytochromes.**

2- Cette chaîne d'oxydoréduction représente la chaîne de transport d'électron.

3- Les exemples de la chaîne de transport d'électron sont :

- a) La chaîne respiratoire .
- b) Les chaînes des oxydations phosphorylantes.

4- la chaîne fait intervenir : des hydrogénases, des cytochromes réductases et des COENZ (NAD et FAD).

- Ces intermédiaires jouent le rôle d'accepteur et donneur d'électron (e^-) et de proton (H^+).

5- La fin de la chaîne représente les (e^-) et les (H^+) réduisent un accepteur final qui est l'oxygène.

Solution n° 03 :

Le cycle de Krebs permet de produire :

- une molécule de **GTP** par cycle, à partir d'une molécule de GDP.
- **02 moles de CO₂, 03 NADH₂ et 01 FADH₂** .

Donc le bilan énergétique total d'un tour de cycle est de 11 ATP + 1 GTP,
soit au final 12 ATP.

- Il produit aussi des coenzymes réduits qui seront réoxydés dans la chaîne respiratoire.

On conclusion : Le Cycle de Krebs est l'usine énergétique de la cellule.