

# Comparaison Myoglobine et Hémoglobine

## Introduction :

Myoglobine (Mb) et hémoglobine (Hb) sont deux protéines (hétéropolymère d'acides aminés). L'Hb trouve dans les hématies dans le sang, la myoglobine se trouve essentiellement dans les muscles.

## Problématique :

Quels sont les points communs et les différences entre Mb et Hb tant sur le plan structural que sur le plan fonctionnel ?

### I. Myoglobine et Hémoglobine : des hétéroprotéines ayant un même ligand

- 1- La globine, élément de base à la Mb et à l'Hb
- 2- L'hème, un groupement prosthétique commun  
Il s'agit d'un tétrapyrole cyclique centré sur un noyau ferrique. La liaison Fe et O2 induit une remontée de l'atome de Fer dans le plan de l'hème ce qui induit alors le changement de conformation à l'échelle de la protéine Hb (forme T/R).
- 3- L'O<sub>2</sub>, un ligand commun  
Mise en évidence par absorbance et localisation de la fixation de l'O<sub>2</sub> sur l'hème
- 4- Des structures protéiques différentes

### II. Myoglobine et Hémoglobine : des protéines ayant des rôles différents

- 1- Mise en évidence d'une fixation différente de l'O<sub>2</sub>
- 2- Myoglobine et stockage d'oxygène
- 3- Hémoglobine et transport d'oxygène

### III. Hémoglobine et allostérie

- 1- Mise en évidence d'une allostérie chez l'Hémoglobine
- 2- Les deux formes possibles et la transition allostérique
- 3- Les effecteurs allostériques
  - a. un effecteur homotropique positif : l'oxygène
  - b. des effecteurs hétérotropiques négatifs : le 2,3BPG, le CO<sub>2</sub> (effet Haldane) et l'H<sup>+</sup> (effet Bohr)

## Conclusion et ouvertures possibles :

- Connaître les caractéristiques de ces protéines permet de comprendre le fonctionnement coordonné de l'organisme (échange gazeux tissulaires et pulmonaires).
- Ouverture sur d'autres protéines allostériques (cf enzymes allostériques comme la phosphofructokinase jouant un rôle important dans la glycolyse).
- Ouverture sur des maladies liées à Hb (Thalassémie, Drépanocytose)
- Ouverture sur les Hb fœtales dont l'affinité pour O<sub>2</sub> est beaucoup plus forte

## Mots clés :

globine, hème, graphique des SatO<sub>2</sub>, expérience de la dissociation des protomères de l'Hb, formes R et T de l'Hb, courbes montrant l'effet Bohr, effet Haldane, 2,3 BPG, pH, température ...

## ILLUSTRATIONS

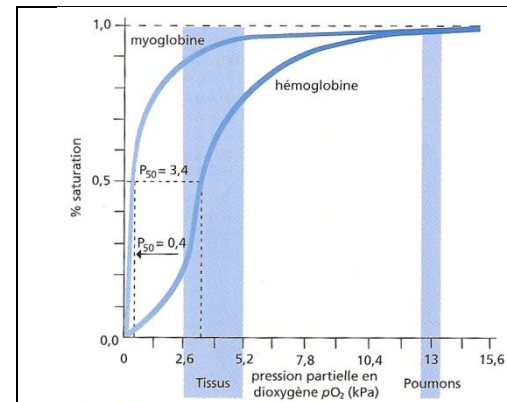


Figure 16.4 Courbe de saturation en dioxygène de l'hémoglobine et de la myoglobine en fonction de la pression partielle en O<sub>2</sub>. (a) forme T (b) forme R (c) transition

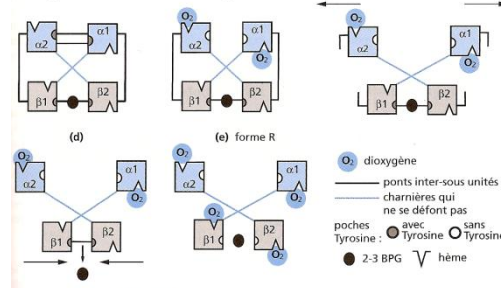


Figure 16.3 Transition allostérique de l'hémoglobine. (a) forme désoxy-hémoglobine liaisons multiples, forme T (tendue); (b) fixation difficile du 1<sup>er</sup> O<sub>2</sub> sur α1, rupture des ponts inter-α; fixation facilitée du 2<sup>e</sup> O<sub>2</sub> sur α2, rupture des derniers ponts inter-α; (c) écartement des chaînes, rupture des ponts inter α2-β1 et inter α1-β2; (d) rapprochement des chaînes β, expulsion du 2-3 bisphosphoglycérate de la logette centrale, forme R (relâchée); (e) rupture de la liaison entre les 2 tyrosines et fixation facilitée des 2 derniers O<sub>2</sub>.

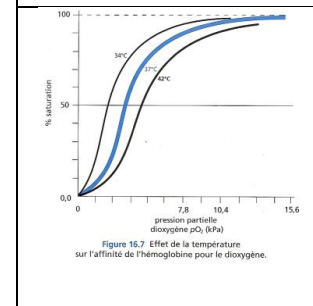


Figure 16.7 Effet de la température sur l'affinité de l'hémoglobine pour le dioxygène.

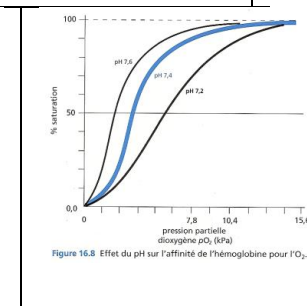


Figure 16.8 Effet du pH sur l'affinité de l'hémoglobine pour l'O<sub>2</sub>.

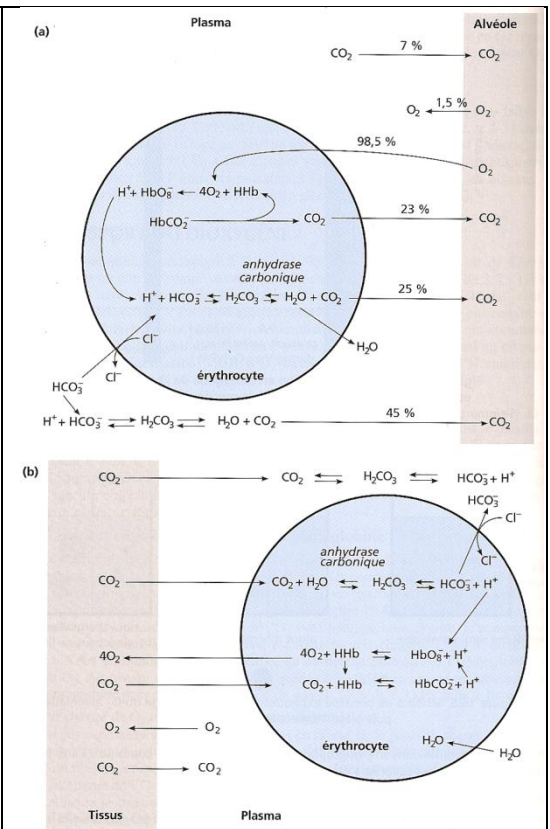


Figure 16.6 les échanges gazeux respiratoires. (a) au niveau pulmonaire; (b) au niveau tissulaire.

