

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE D'ORAN-1 AHMED BENBELLA
FACULTE DE MEDECINE

L'ENZYMOLOGIE

Préparée et Présentée par : Pr SAADI-OUSLIM A-S

Année Universitaire 2023-2024

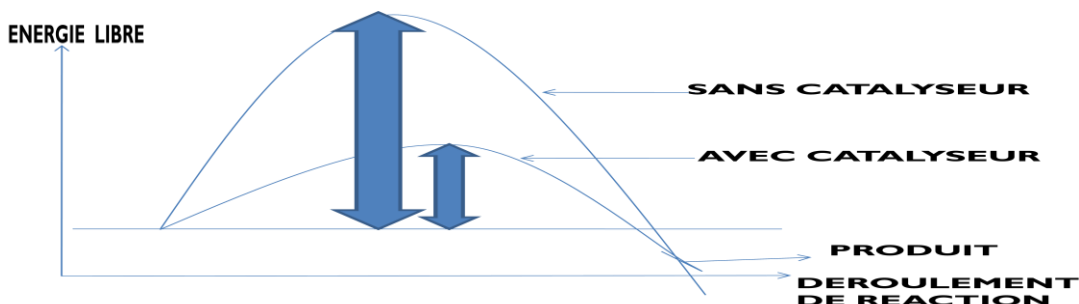
1. INTRODUCTION:

Partie de la biochimie qui étudie les propriétés structurales et fonctionnelles des enzymes (la relation structure - fonction) surtout la description de la vitesse de catalyse enzymatique.

Elle est appliquée au diagnostic médical par les dosages enzymatiques.

2 .DEFINITION:

Les enzymes sont des protéines globulaires produits par la cellule, capables de catalyser des réactions biochimiques (biocatalyseurs) = augmentent les vitesses de réaction en diminuant l'énergie libre d'activation



Leur action peut être plus ou moins spécifique

- **SPECIFICITE ETROITE** : l'enzyme n'agit que sur un substrat : la glucokinase ne phosphoryle que le glucose.
- **SPECIFICITE LARGE** : elle intervient sur un groupe de substrats ayant une communauté de structure : l'héxokinase phosphoryle tous les hexoses.

A l'exception des hydrolases les enzymes sont constituées de deux éléments

- une apoenzyme de nature protéique impliquée dans la reconnaissance du substrat et sa liaison.
- un coenzyme molécule organique de petite taille de nature non protéique.

Le complexe fonctionnel apoenzyme-coenzyme est appelé holoenzyme et sous cette forme que l'enzyme acquiert une spécificité pour son substrat.

3 .STRUCTURE DE L'ENZYME :

1. Structure primaire: Enchaînement linéaire des acides aminés
2. Structure secondaire: relation dans l'espace des acides aminés proche dans la séquence linéaire (Hélice & et Feuillet B plissé).

3. *Structure tertiaire: évolution vers une structure en peloton (zone interne hydrophobe ou se situe le site actif et une zone périphérique polaire.*
4. *Structure quaternaire: structure oligomérique (enzymes allostériques).*

L'enroulement tridimensionnel de l'enzyme conditionne totalement la fonction biologique de la protéine : l'intégrité de la structure tertiaire est nécessaire à la mise en place du substrat dans le site actif.

4. MECANISME D'ACTION :

Les enzymes se lient à un ou plusieurs ligands (substrat) et les transforment en produits, pour se retrouver à la fin de la réaction (intacte) la réaction se déroule en solution aqueuse dans les conditions de température et de PH bien définies.

L'activité catalytique dépend de l'intégrité de la conformation de la protéine enzymatique (structure primaire secondaire et surtout tertiaire et quaternaire)

Les enzymes sont régénérés à la fin d'une réaction et deviennent de nouveau disponibles pour une nouvelles catalyse : 1enzyme transforme une centaine à plusieurs millions de molécules

Les enzymes sont régulables: certains enzymes modifient leur activité catalytique en réponse à des signaux métaboliques ce qui permet l'ajustement de l'offre métabolique à la demande cellulaire.

5. LE SITE ACTIF :

Est la région de l'enzyme ou se fixe le substrat et ou à lieu la réaction. Il joue un double rôle:

- **site de fixation du substrat.**
- **site catalytique.**

il est localisé au fond d'une poche de la zone hydrophobe interne de la protéine. la liaison E-S s'effectue par le biais des liaisons non covalentes qui s'accompagne de la libération d'énergie qui est utilisée par l'enzyme pour catalysée les réactions

La majorité des AA du SA sont des résidus polaires (His, Ser, Cys, Lys, Asp, Glu...) et auront plusieurs fonctions: 2 entités fonctionnelles :

□ Site de spécificité:

1. **AA Contributeurs:** assurent le maintien d'une configuration spatiale particulière du SA.
2. **AA Auxiliaires:** assurent la mobilité de la zone de contact avec le substrat et en même temps une flexibilité de la structure tertiaire qui s'adapte au substrat.

□ Site catalytique: 2AA au maximum 3: **AA de contact: liaison avec le substrat et catalyse.**

La spécificité de l'enzyme pour son substrat est l'une des caractéristiques de la catalyse enzymatique.

6. NATURE DES LI AISONS IMPLIQUEES DANS LA CATALYSE:

Au cour de la catalyse une combinaison E-S se fait par l'intermédiaire des liaisons chimiques:

1. Les liaisons qui participent à la reconnaissance du substrat par l'enzyme et à la constitution de la combinaison E-S(liaisons hydrogènes, hydrophobes , forces de van der waals...) → **LIAISONS FAIBLES**.
2. Les liaisons impliquée dans les mécanismes catalytiques proprement dits→ **LIAISONS FORTES** (ioniques, de covalence, de coordinance, transfert de charge).

7. CLASSIFICATION:

Ils ont un nom commun concernant la réaction catalysées en plus les enzymes sont nommés en fonction de la réaction du substrat ajouté du suffixe – ase – (glutamate déshydrogénase, ATP Synthétase... Etablie par la commission des enzymes de l'union internationale de biochimie et de biologie moléculaire Elle est fondée sur les critères de spécificité E.C.X.X.X.X. (E.C : enzyme commission) qui reflète le type de réaction catalysée et les substrats impliqués

Le premier chiffre X signe l'appartenance à l'une des 6 classes d'enzymes :

1-oxydoréductase : catalyse les réactions d'oxydoréduction.

2-transférase : catalyse le transfert de groupement (méthyle...) d'1 molécule à 1 autre

3-hydrolase : catalyse la coupure hydrolytique des liaisons covalentes.

4-lyase : l'addition de groupes à des atomes engagés dans des doubles liaisons

5-isomérase : transformations géométriques ou structurales à l'intérieur e la même molécule.

6-ligase : permet la condensation de 2 molécules (nécessite de l'énergie ATP)