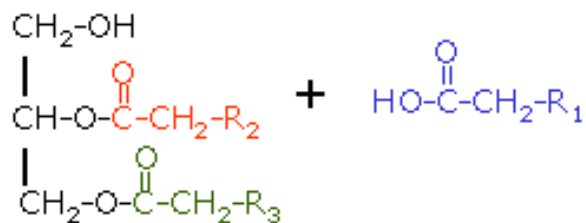
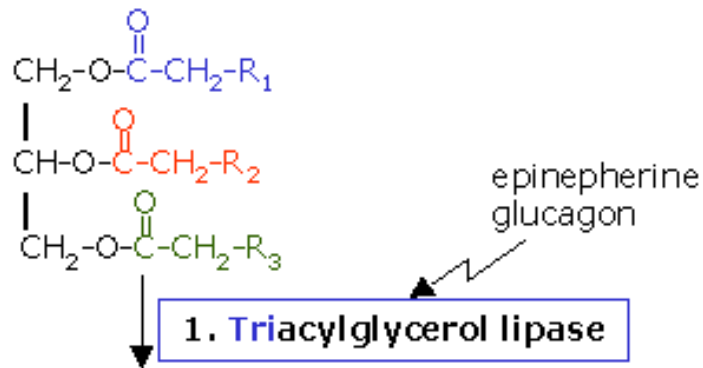


Catabolisme des Lipides

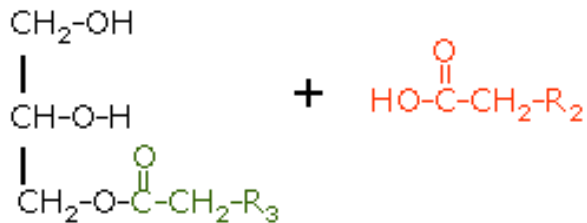
Les acides gras sont absorbés par les cellules.

Ils peuvent servir de :

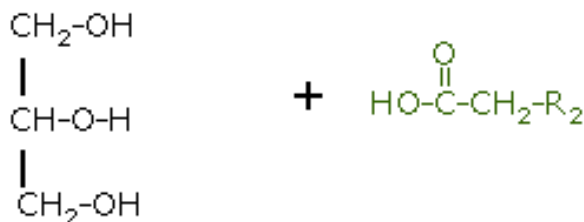
- **Précurseurs dans la synthèse d'autres composés**
- **Carburants pour la production d'énergie**



2. **Diacylglycerol lipase**



3. **Monoacylglycerol lipase**



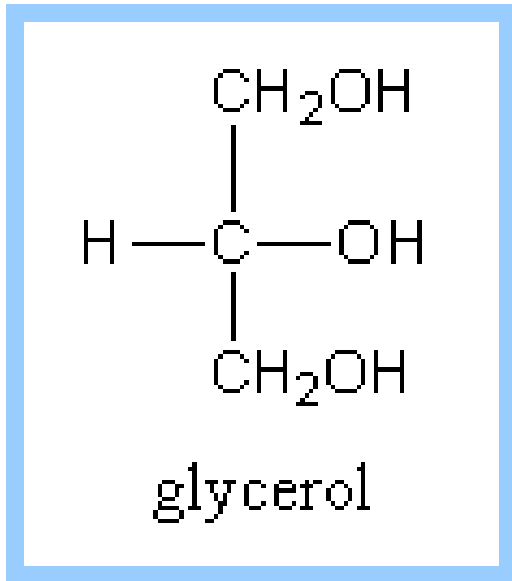
Les triglycéride s'hydrolysent en acides gras sous l'action de trois enzymes :

Triacylglycérol lipase

Diacylglycérol lipase

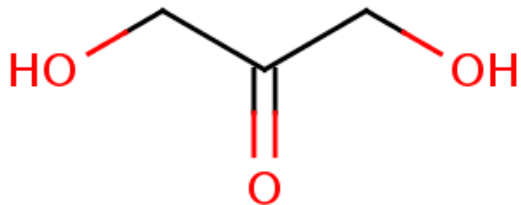
Monoacylglycérol lipase

Métabolisme du Glycérol



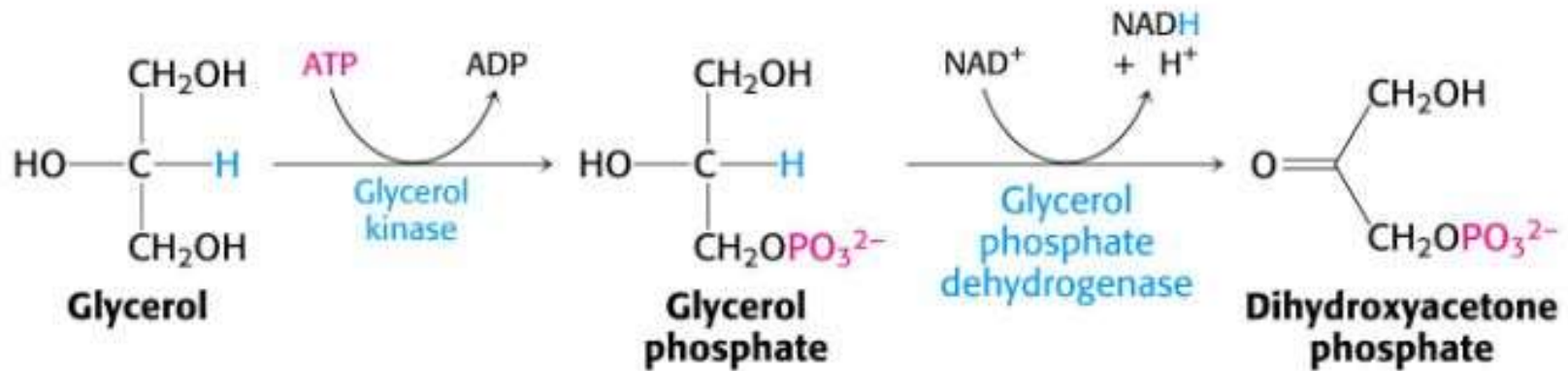
Un glycérol formé pour chaque triglycéride hydrolysé.

Converti en 2 étapes en dihydroxyacétone phosphate



Où le phosphate sera-t-il attaché ?

Utilise jusqu'à un ATP
Réduit un NAD⁺ en NADH



Le groupe
hydroxyle primaire
est phosphorylé

Oxydé pour
former un
cétone

Le dihydroxyacétone phosphate est un intermédiaire
pour :

Glycolyse :

converti en Pyruvate, puis en Acétyl CoA, et
éventuellement en CO₂, libérant son énergie.

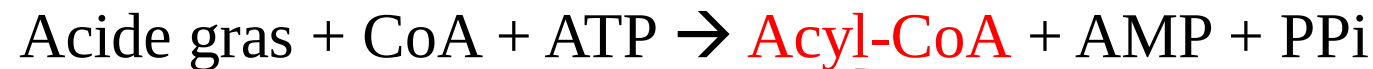
Néoglucogenèse :

crée du glucose à partir d'une source non glucidique.

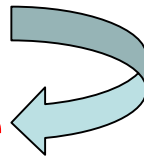
Le métabolisme des lipides et le métabolisme des
glucides sont liés.

Activation des acides gras catalysée par l'acyl-CoA synthétase

- Les acides gras doivent presque toujours être activés en Acyl-SCoA pour une réaction enzymatique ultérieure
- Activation par les acyl-CoA synthétases via un intermédiaire acyladénylate



Liaison thioester à haute énergie



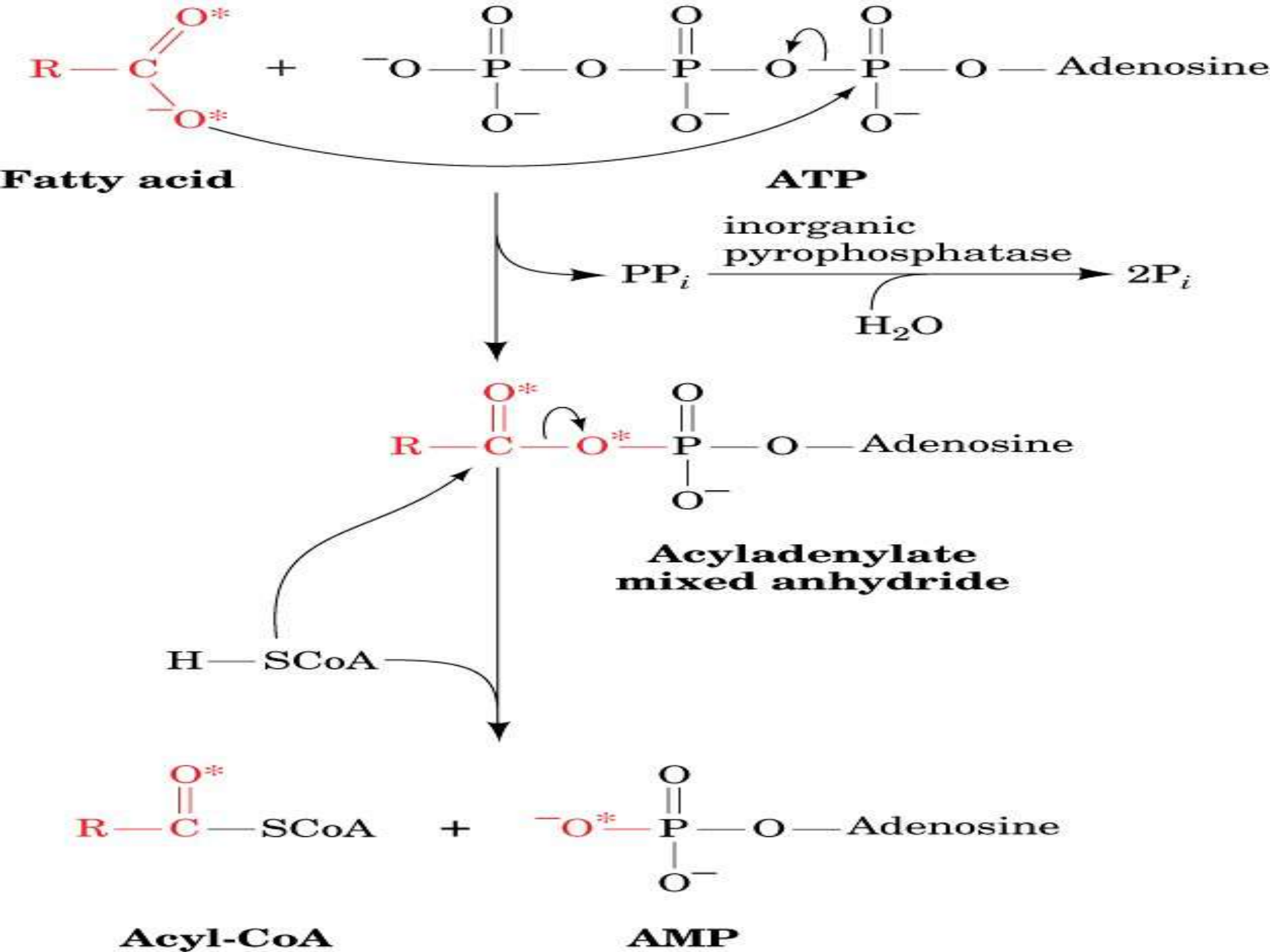
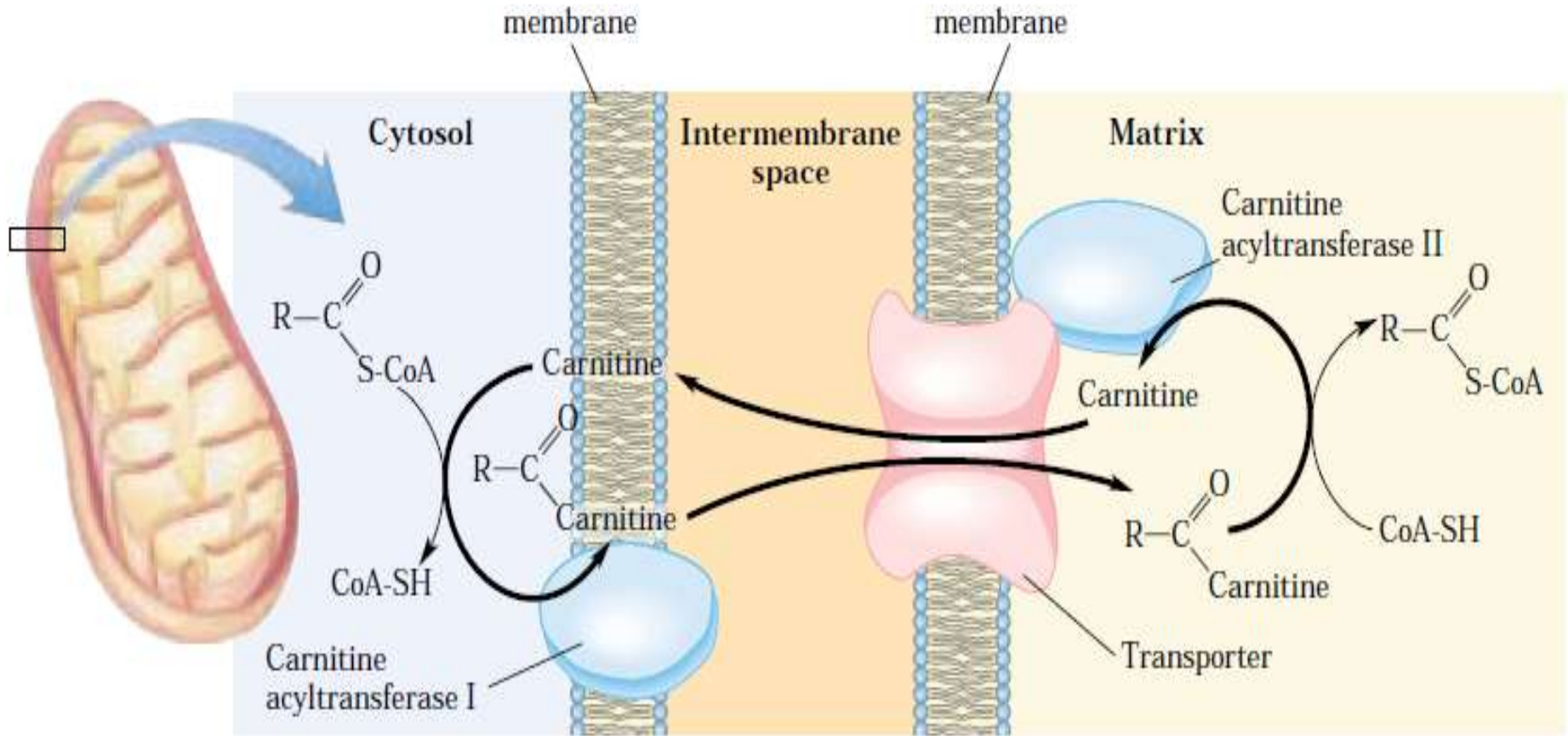


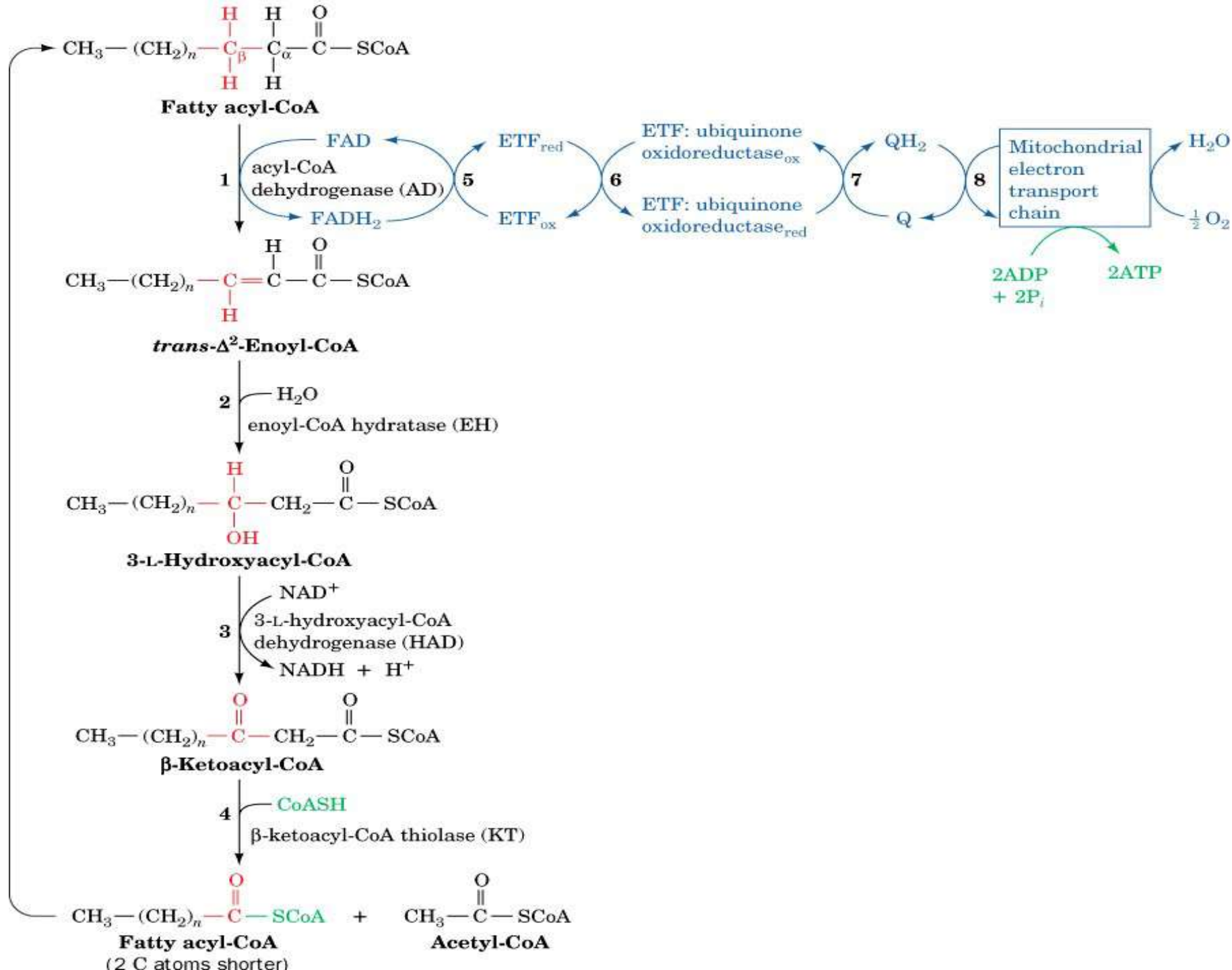
FIGURE Entrée d'acides gras dans les mitochondries via le transporteur acyl-carnitine/carnitine.



Une fois que l'acyl gras-carnitine s'est formé au niveau de la membrane externe ou dans l'espace intermembranaire, il se déplace dans la matrice par diffusion facilitée à travers le transporteur dans la membrane interne. Dans la matrice, le groupe acyle est transféré à la coenzyme A mitochondriale, libérant la carnitine pour qu'elle retourne dans l'espace intermembranaire par le même transporteur. L'acyltransférase I est inhibée par le malonyl-CoA, le premier intermédiaire de la synthèse des acides gras. Cette inhibition empêche la synthèse et la dégradation simultanées des acides gras.

β -oxydation, 4 étapes

1. Formation d'une double liaison trans- α , β , par FAD-dépendante acyl-CoA déshydrogénase.
2. Hydratation des doubles liaisons par l'énoyl-CoA hydratase pour former du 3-L-hydroxyacyl-CoA
3. Déshydrogénation dépendante du NAD⁺ par 3-L-hydroxyacyl-CoA déshydrogénase pour former la β -cétoacyl-CoA
4. Clivage C α – C β par la β -cétoacyl-CoA thiolase $\rightarrow$ acétyl-CoA et acyl-CoA raccourcie en C2



Review Important fatty acids:

<u>Name</u>	# Carbons: (saturation)
Palmitate	16:0
Stearate	18:0
Palmitoleate	16:1 - cis at C9
Oleate	18:1 - cis at C9
Linoleate	18:2 - cis at C9 and C12
Linolenate	18:3 - cis at C9, C12 & C15

Catabolisme des Protéines

Métabolisme protidique

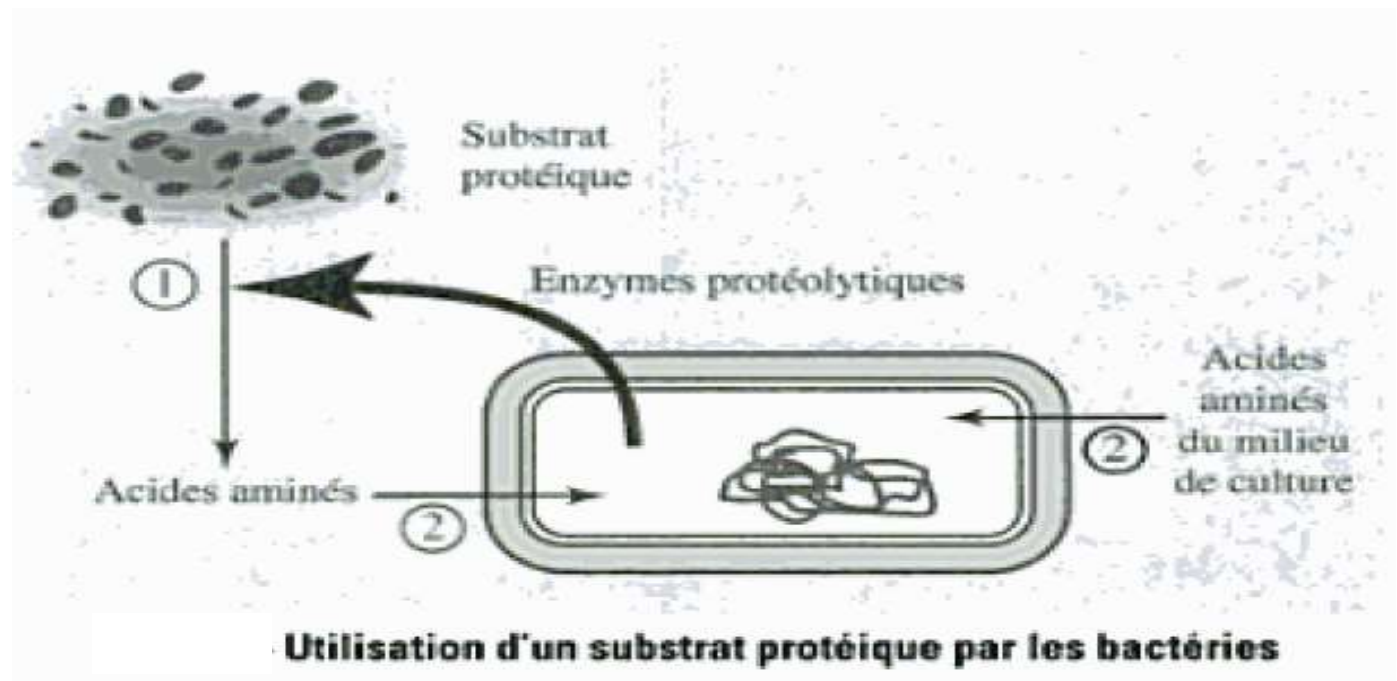
Les bactéries puisent dans leur milieu de culture (qui peut être le milieu naturel ou un aliment) les nutriments qui leur sont utiles pour synthétiser leur matière vivante. Cependant, seules les molécules relativement simples peuvent Traverser la membrane. Les macromolécules (polyosides, protéines, lipides) sont donc préalablement hydrolysées par l'action d'exoenzymes produites par la bactérie « rejetées soit dans le milieu, soit dans son espace périplasmique.

Une viande ou un caille, laissés sans précautions à une température modérée, sont plus ou moins rapidement transformés. Ces transformations vont de pair avec une prolifération microbienne. Les constituants pondéralement les plus importants étant des protéines, la flore qui se développe contient des micro-organismes protéolytiques.

L'expérience montre que les micro-organismes se développent plus vite en milieu de culture (eau peptonée par exemple) que sur un substrat naturel. Dans ce dernier cas, en effet, la mobilisation des acides aminés par la cellule se fait en deux temps :

- 1- Hydrolyse du substrat (protéases) ;
- 2- Pénétration des acides aminés (perméases).

Les bactéries cultivées in vitro shuntent la voie 1 (sauf si le milieu contient des macromolécules de nature protéique, par exemple des peptones peu dégradées). À l'intérieur de la cellule, les acides aminés sont utilisés pour la synthèse des protéines ou sont dégradés.



Le métabolisme protidique des bactéries peut donc être envisagé sous plusieurs aspects :

- l'étude de l'activité protéolytique globale ;
- celle du métabolisme des acides aminés ;
- celle du devenir d'autres dérivés de nature protidique comme l'urée.

Hydrolyse des substrats protéiques

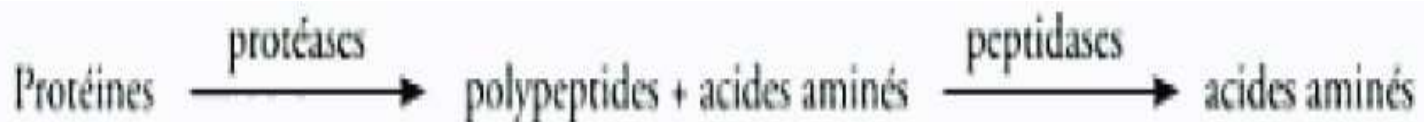
Protéases

Les bactéries protéolytiques élaborent des protéases. Ces enzymes peuvent, selon le cas, agir en ;

- exopeptidases qui séparent un à un les acides aminés terminaux à partir de l'extrémité C ou N terminale ;
- endopeptidases qui hydrolysent la liaison peptidique en certains points déterminés par leur spécificité. *Clostridium histolyticum* produit 4 protéines différentes certains *Bacillus* très protéolytiques excrètent jusqu'à un gramme par litre de protéases dans le milieu. Le premier est responsable des myonécroses (liquéfaction, digestion du muscle), les seconds provoquent des altérations importantes des aliments riches en protéines.

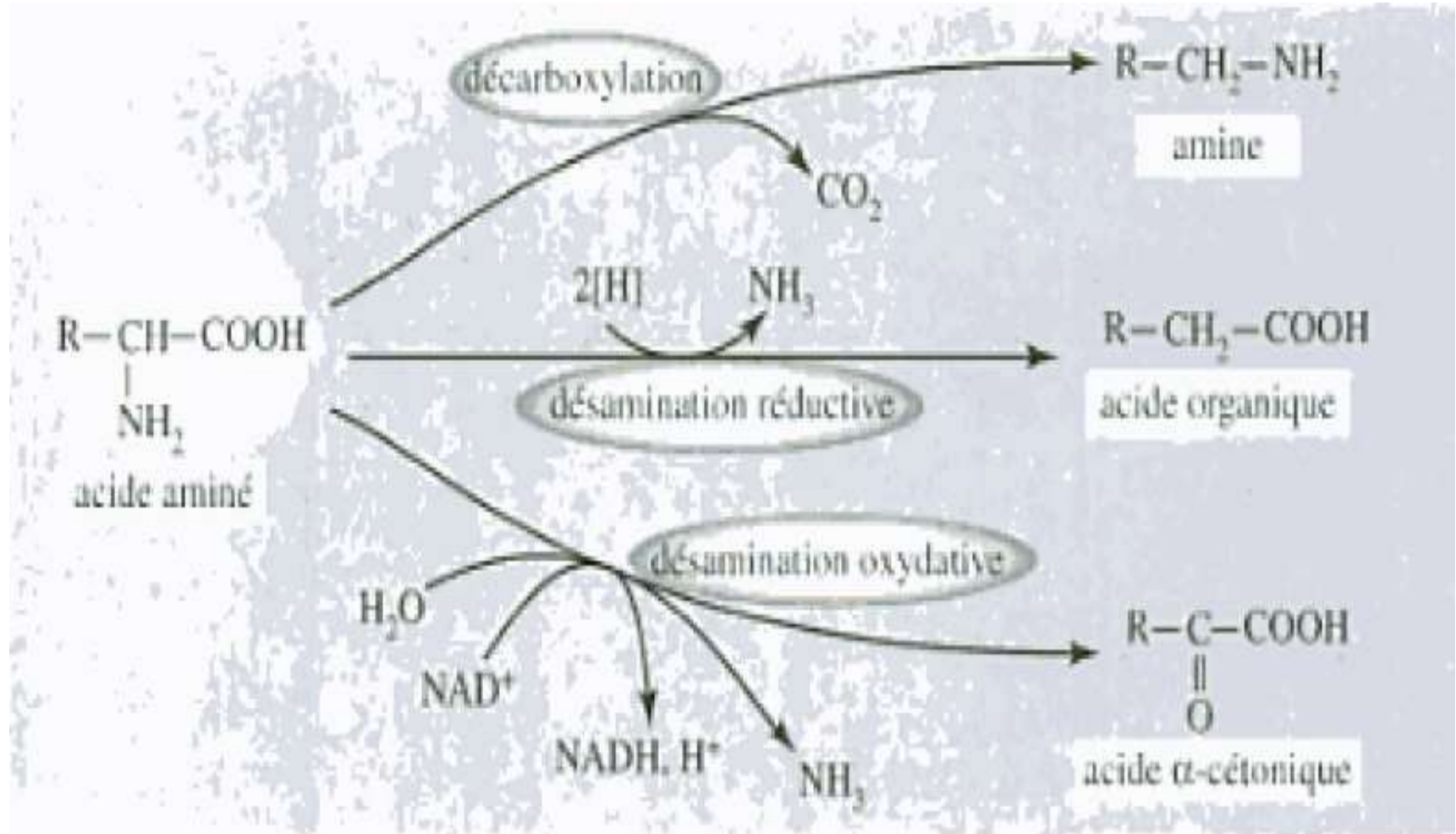
Peptidases

L'action des protéases conduit à un mélange d'acides aminés et de peptides. Les peptidases permettent de compléter l'hydrolyse et d'obtenir exclusivement des acides aminés. La plupart des micro-organismes possèdent des peptidases dont la spécificité varie selon les acides aminés constitutifs.



Transformation des acides aminés

les acides aminés peuvent subir soit une décarboxylation, soit une désamination. D'autres transformations sont possibles



Métabolisme des acides aminés

Décarboxylations

Elles sont catalysées par des décarboxylases spécifiques de chaque acide aminé. Les plus recherchées au laboratoire sont:

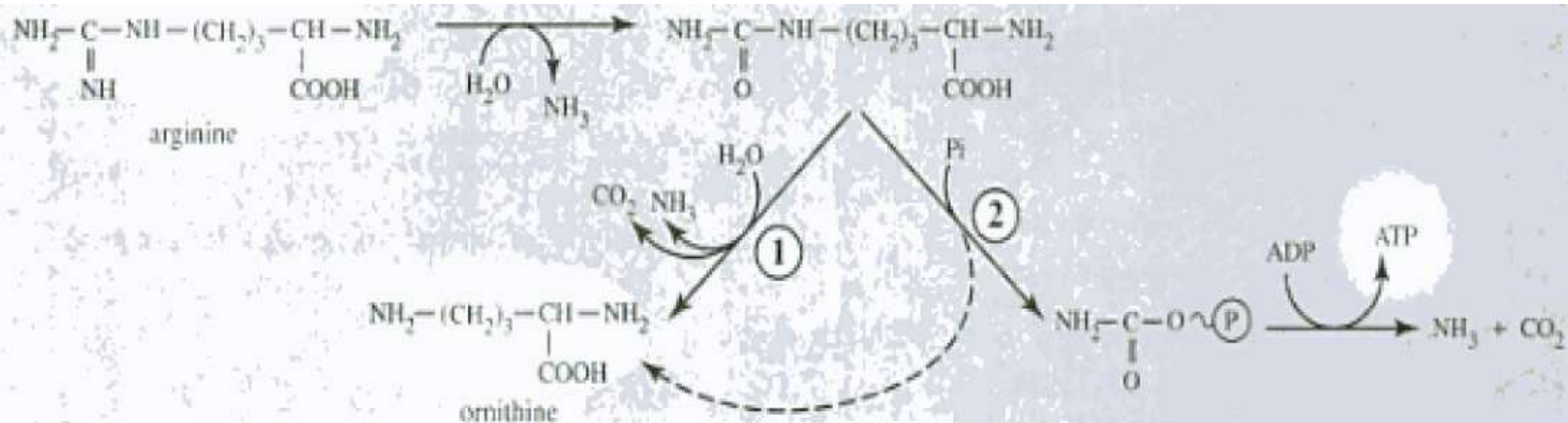
- la lysine-décarboxylase (LDC)



- l'ornithine-décarboxylase (ODC)



- l'arginine-dihydrolase (ADH) et l'arginine-décarboxylase (ADC)



Réactions catalysées par l'ADH

Quelle que soit la voie suivie, la dégradation de l'arginine produit donc de l'ornithine. Cette dernière peut être catabolisée si la bactérie possède l'ODC.

La voie 2 permet la production d'énergie. Cela explique que des *Pseudomonas* (bactérie aérobie stricte) ADH + puissent cultiver en anaérobiose dans un milieu contenant de l'arginine.

- **L'ADC conduit à l'agmatine.**

- **L'histidine-décarboxylase (HDC)**

Elle transforme l'histidine en histamine. Ce composé est toxique, les altérations de la chair de poissons riches en histidine peuvent être à l'origine d'intoxication (choc histaminique).

Désamination

L'élimination du groupement aminé peut être réalisée par plusieurs voies métaboliques.

- **La désamination oxydative**

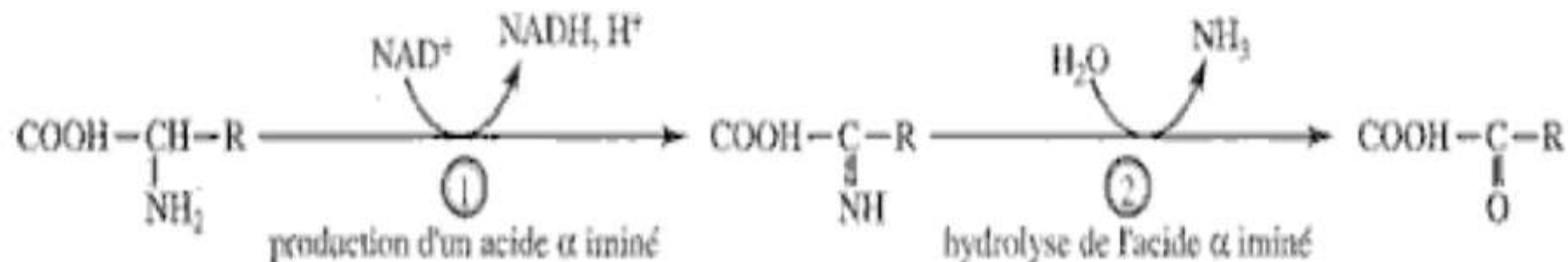
- **catalysée par des aminoacides-déshydrogénases autooxydables à coenzymes flaviniques (FAD)**



Le peroxyde d'hydrogène, toxique, doit être détruit par l'action d'une catalase ou d'une peroxydase.

- **catalysée par des aminoacides-déshydrogénases fonctionnant avec du NAD⁺**

La désamination se déroule alors en deux temps :



La phénylalanine-désaminase (PDA ou APP) et la tryptophane-désaminase (TDA) fonctionnent sur ce principe.

- La désamination réductive



On obtient un acide organique (désamination pratiquée par les *Clostridium*).

- La désamination désaturante

EXEMPLE : L'ASPARTATE

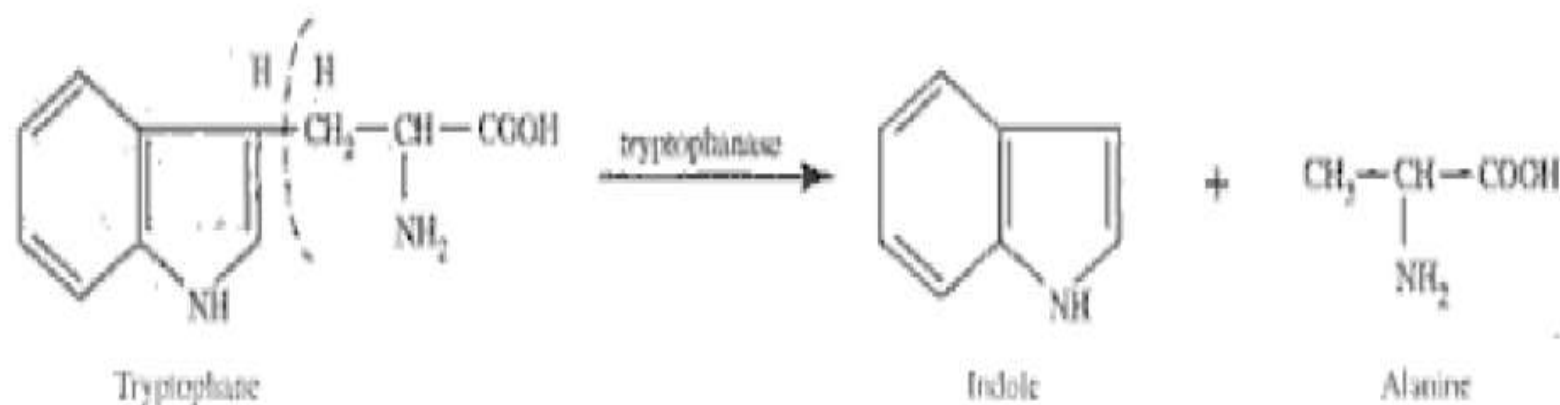


donne du fumarate qui rejoint le métabolisme des glucides (chez *E. coli* par exemple).

D'autres transformations des acides aminés

Certains acides aminés peuvent être métabolisés selon une voie particulière.

C'est le cas du tryptophane qui peut être scindé en alanine et indole par les bactéries dites indologènes (indole+).



Réaction catalysée par la tryptophanase

Les acides aminés soufrés peuvent être métabolisés avec élimination de leur groupement SH, sous forme de sulfure d'hydrogène H_2S .

