

Exercice complémentaire : équipement enzymatique et spécialisation cellulaire

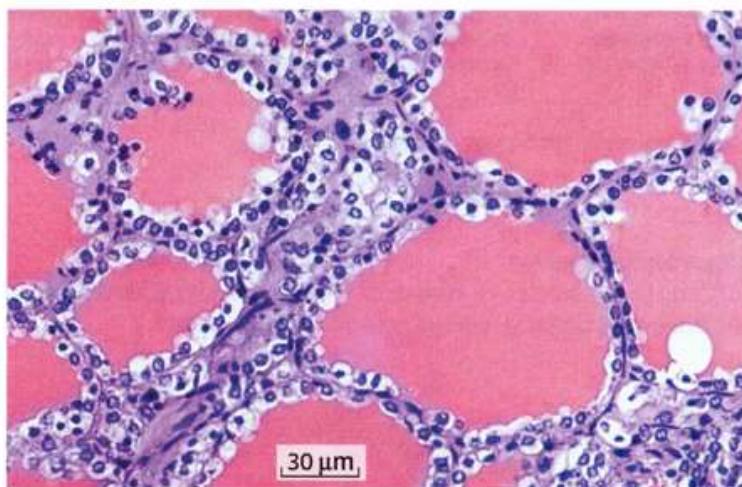
(documents extrait du Bordas, Ed.2019, p.124-125)

Toutes les cellules d'un organisme possèdent la totalité de l'information génétique. Pourtant, elles n'exercent pas toutes les mêmes rôles : certaines deviennent des cellules musculaires, d'autres des neurones, d'autres encore des cellules du foie. Cette diversité de fonctions repose sur des différences dans l'utilisation de l'information génétique.

Comment l'ensemble des enzymes produites par une cellule contribue-t-il à déterminer sa fonction et donc sa spécialisation ?

1

Un même substrat, des destinées différentes



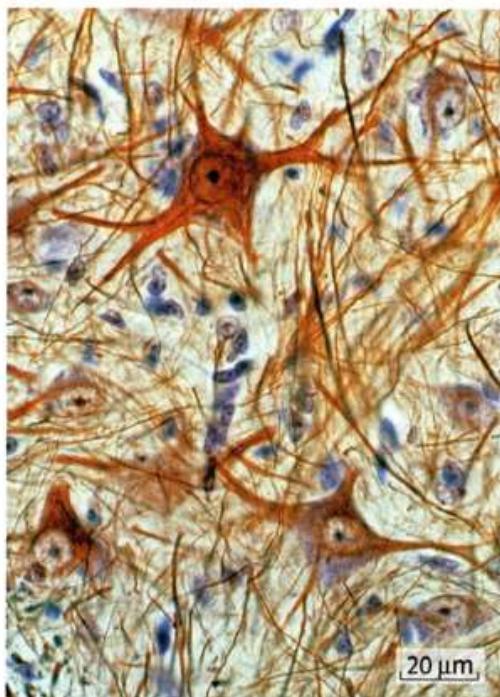
■ La tyrosine est un acide aminé utilisé par de nombreuses cellules. Cette molécule intervient dans différentes voies métaboliques.

Dans la glande thyroïde*, des cellules sécrétaires (en violet sur la photographie A) produisent les hormones thyroïdiennes, stockées au sein de follicules* (en rose).

La première étape de cette voie métabolique consiste à fixer de l'iode sur la tyrosine. Les cellules thyroïdiennes produisent une enzyme, la thyroperoxydase, qui catalyse cette réaction.

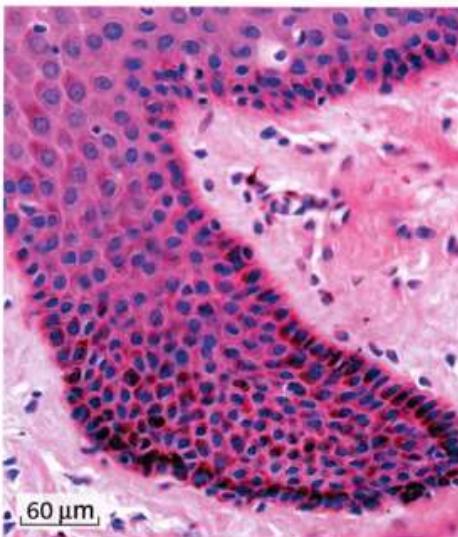
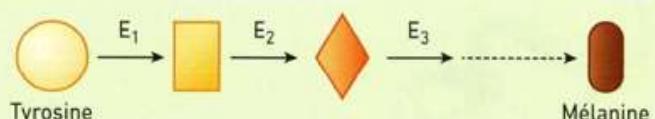
A Cellules spécialisées dans la production des hormones thyroïdiennes (microscopie optique).

■ Les neurones produisent des neurotransmetteurs*, nécessaires à leur fonctionnement. Dans certains neurones, la tyrosine-hydroxylase permet ainsi de produire de la noradrénaline* à partir de la tyrosine.



B Neurones du tissu cérébral (microscopie optique).

■ Les mélanocytes, cellules situées à la base de l'épiderme, sont spécialisés dans la production de mélanine*. Ces cellules produisent plusieurs enzymes, dont la tyrosinase (enzyme E₁), qui catalyse la transformation de la tyrosine dans la voie métabolique conduisant à la synthèse de mélanine.



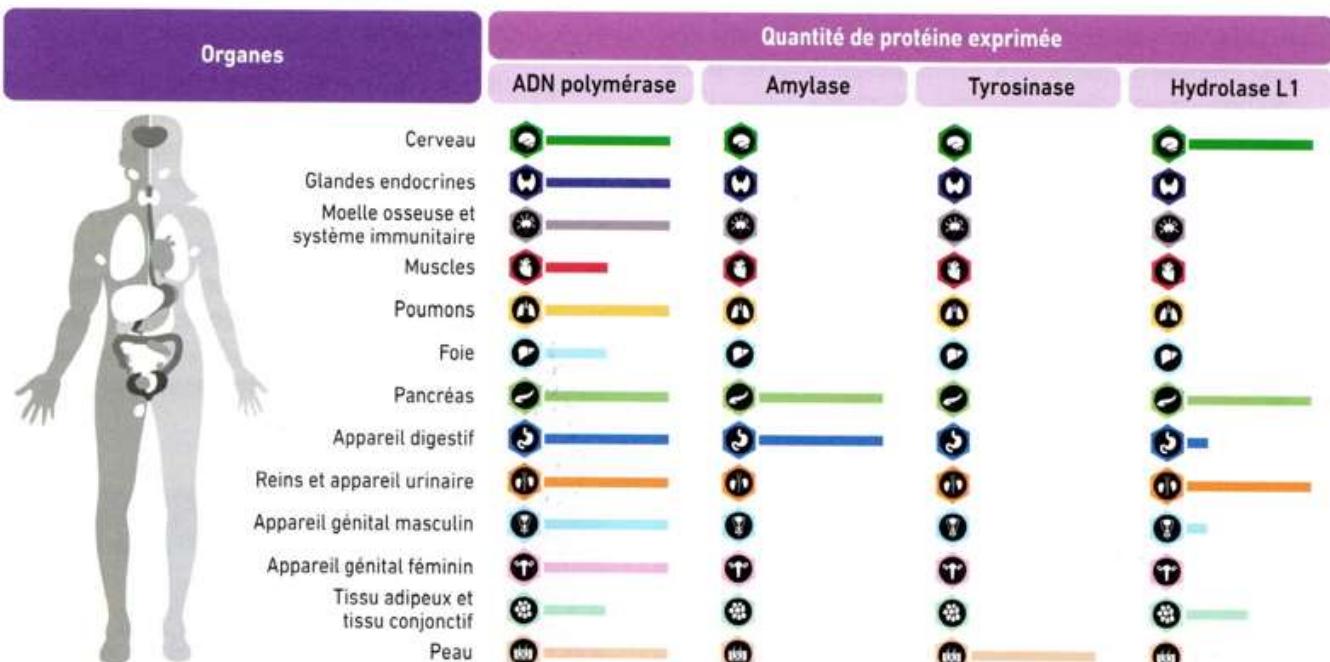
C Couche profonde de l'épiderme avec mélanocytes et kératinocytes* (microscopie optique).

2

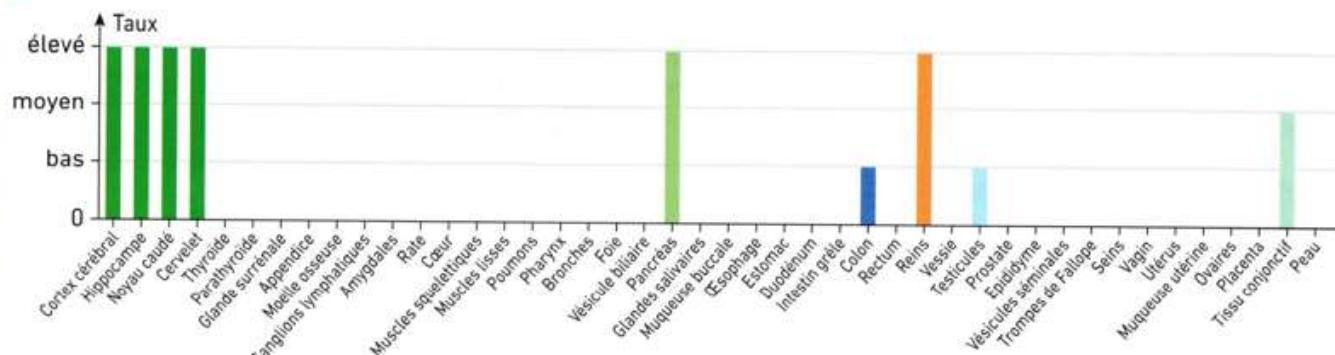
Les enzymes, marqueurs de la spécialisation des cellules et des organes

Le génome humain contient 20 000 à 25 000 gènes, permettant la production de plus d'un million de protéines différentes, parmi lesquelles de très nombreuses enzymes. Cette diversité de l'équipement enzymatique peut être explorée en utilisant des banques de données en ligne, comme par exemple l'Atlas des Protéines Humaines (proteinatlas.org).

Il est ainsi possible de visualiser pour chaque enzyme dans quels organes et cellules elle est exprimée, et de dresser son **profil d'expression***, c'est-à-dire l'intensité de l'expression du gène qui gouverne sa synthèse dans les diverses cellules, tissus et organes.



A Profil d'expression de quelques enzymes dans différents organes.



B Détail de l'expression de l'hydrolase L1 dont le déficit est impliqué dans certaines maladies neurodégénératives* (The Human Protein Atlas, proteinatlas.org).