



Questions / Réponses  
2023-1

**Autotrophie par rapport à l'azote et excrétion azotée  
à l'échelle de l'organisme**

**Question**

**Comment relier l'autotrophie à l'azote et l'absence d'excrétion azotée à l'échelle de l'organisme. C'est une question qu'on m'a posée à l'oral et pour laquelle je n'avais pas vraiment de réponse.**

**Réponse**

Cette remarque, sinon ce fait, vaut pour les seuls **végétaux chlorophylliens** voire certaines bactéries. Pour rappel, les animaux sont tous hétérotrophes pour l'azote. Comme l'indique un ouvrage consacré aux Bcpst : « *Les végétaux chlorophylliens et les bactéries qui absorbent l'azote minéral et le réduisent avant de l'intégrer aux molécules organiques sont donc autotrophes pour l'azote à la différence des animaux. Ceci s'accompagne d'une absence d'excrétion azotée à l'échelle de l'organisme* ».

Essayons cependant d'être plus précis et plus explicatif !

Les animaux, en effet, dégradent les molécules organiques azotées (protéines, acides aminés...) en ions ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) qui s'avèrent toxiques pour les cellules : ils annulent les gradients de protons ! Ces dégradations nécessitent des protéases, des peptidases, une glutamate-aspartate aminotransférase (enzyme de transamination) et une glutamate déshydrogénase (enzyme de désamination). Aucune accumulation de  $\text{NH}_4^+$  n'est possible et ils doivent l'éliminer sinon le combiner sous d'autres formes chimiques :

- les animaux **ammonotéliques** - exemple : poissons téléostéens - qui disposent d'un grand flux d'eau pour entraîner ce composé peu soluble) le rejettent immédiatement ;
- d'autres le combinent sous des formes moins toxiques, comme l'urée chez les organismes **uréotéliques** (exemple des mammifères), ou l'acide urique chez les animaux **uricotéliques** (cas des oiseaux ou encore des insectes). Ces deux dernières formes d'excrétion (formes combinées), sont compatibles avec la vie en milieu sec. Elles nécessitent des enzymes spécifiques.

Pour ce qui est de la dégradation des acides nucléiques, des nucléotides..., les animaux disposent de nucléases, de phosphodiesterases, de nucléotidases et nucléosidases. Les riboses et d-ribose sont « récupérés » par l'organisme, les bases pyrimidiques et puriques donnent de l'acétate (récupéré) et  $\text{NH}_4^+$  (éliminé sous forme d'urée pour les pyrimidiques et transformé en acide urique pour les puriques).

Chez les végétaux, qu'il provienne de l'absorption racinaire, de la réduction des nitrites, de la photo-respiration... ou du **catabolisme azoté**, l'ion ammonium  $\text{NH}_4^+$  est assimilé sous forme de glutamine et de glutamate grâce à l'**intervention de deux enzymes : la GS (glutamine-synthétase) et la GOGAT (glutamate-synthétase)**. Avec ces deux enzymes : pas d'accumulation de  $\text{NH}_4^+$ , pas de toxicité... et récupération pour former de nouvelles molécules azotées *via* le glutamate (transaminations...). On peut donc dire que **ces deux enzymes, impliquées dans l'autotrophie pour l'azote, évitent l'excrétion azotée à l'échelle de l'organisme** (végétal).