

La voie oxydative des pentoses phosphates

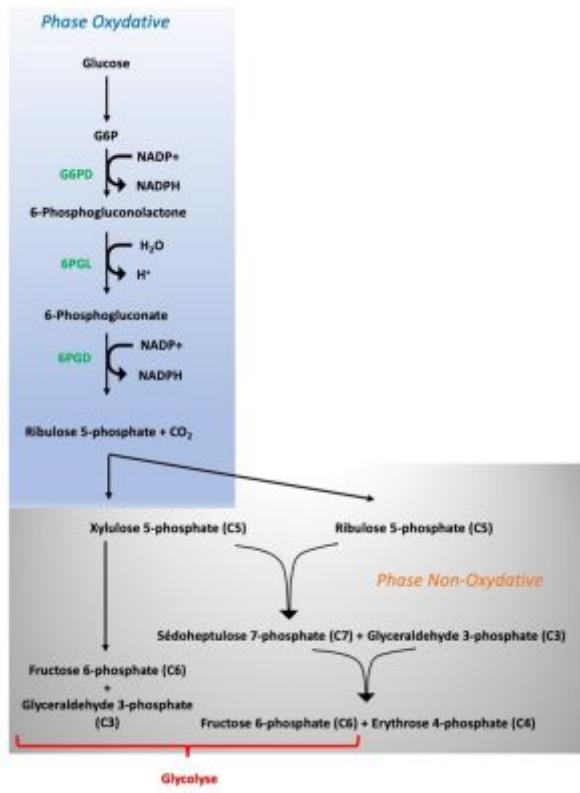


Figure 1. Représentation schématique de la voie oxydative des pentoses phosphates (OPPP). (Source : Adapté de Chaput et al. 2020, ref [1])

La voie oxydative des pentoses phosphates (OPPP) est une voie omniprésente chez tous les eucaryotes et la plupart des bactéries. Elle se divise en une branche oxydative et une branche non oxydative (Figure 1) [1] :

- La branche oxydative est très active chez la plupart des eucaryotes et convertit le Glucose-6-Phosphate (G6P) en dioxyde de carbone (CO_2) et ribulose 5-phosphate (schéma de la vignette), qui est un précurseur pour la synthèse d'acides nucléiques. Le fonctionnement de cette branche oxydative produit également du pouvoir réducteur sous forme de NADPH, grâce à la réduction de NADP+.
- La branche non oxydative synthétise des intermédiaires de la glycolyse (fructose 6-phosphate et glycéraldéhyde 3-phosphate) ainsi que des précurseurs de sucre phosphate, impliqués dans la synthèse des acides aminés.

Alors que la branche oxydative est considérée comme unidirectionnelle, la branche non oxydative peut alimenter la glycolyse avec des intermédiaires dérivés du ribulose 5-phosphate et vice versa, en fonction des besoins biochimiques. Chez les plantes, la localisation subcellulaire de l'OPPP suggère un réseau complexe de coordination du métabolisme carbone dans les cellules. En effet, bien que la localisation cytosolique de l'OPPP représente la majeure partie de l'activité mesurée, l'existence d'une OPPP complète, localisée dans le compartiment plastidial, a été largement démontrée.

Dans l'ensemble, la phase oxydative est particulièrement intéressante dans le cadre de la nutrition azotée, puisque le NADPH produit est utilisé comme pouvoir réducteur pour permettre la synthèse des acides aminés à partir de l'azote prélevé dans le sol. De plus, la production de NADPH par la voie OPPP est également impliquée dans le système ascorbate-glutathion-NADPH qui permet de transformer l' H_2O_2 en H_2O et d'éviter la toxicité cellulaire due à l'accumulation d' H_2O_2 . Les « burst » oxydatifs dans la cellule s'accompagnent ainsi d'une augmentation de l'activité de la voie OPPP, ce qui augmente le rapport NADPH/NADP+ et la résistance au stress oxydatif [2]. A l'inverse, l'inhibition de la voie OPPP entraîne une hypersensibilité au stress oxydatif chez de nombreux organismes.

Notes et références

Vignette : Structure du Ribulose 5-Phosphate [Source Adenosine, CC BY-SA 3.0, via Wikimedia Commons]

[1] Chaput V, Martin A & Lejay L. (2020) Redox metabolism: the hidden player in carbon and nitrogen signaling? *J Exp Bot.* 26;71(13):3816-3826. doi: 10.1093/jxb/eraa078.

[2] Ralser M, Wamelink MM, Kowald A, Gerisch B, Heeren G, Struys EA, Klipp E, Jakobs C, Breitenbach M, Lehrach H & Krobisch S. (2007) Dynamic rerouting of the carbohydrate flux is key to counteracting oxidative stress. *J Biol.* 21;6(4):10. doi: 10.1186/jbiol61.

L'Encyclopédie de l'environnement est publiée par l'Université Grenoble Alpes.

Les articles de l'Encyclopédie de l'environnement sont mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.
