

## Résumé

Le soja *Glycine max* L. var. Weber est une plante de type  $C_{18:3}$  dont les glycolipides sont synthétisés par la voie eucaryote ou coopérative chloroplaste-réticulum endoplasmique ; dans le MGDG, l'espèce moléculaire 18 :3/18 :3 représente 91% des espèces moléculaires totales de ce glycolipide.

Le Norflurazon 4-chloro-5-méthyl-amino 2,  $\alpha,\alpha,\alpha$  trifluoro-méthyl-(3)-2H pyridazinone est un photobleaching herbicide qui inhibe la biosynthèse des caroténoïdes en bloquant l'activité de la phytoène désaturase. L'absence des caroténoïdes engendre un stress oxydatif et une photooxydation des chlorophylles. Le norflurazon  $10^{-4}$  M réduit les quantités de MGDG, DGDG et PG et augmente par contre celles de PC et PE. Il diminue également l'activité *in vitro* de la CDP-Choline phosphotransférase des microsomes de feuilles des plantules traitées ; l'augmentation en masse de PC observée en présence du norflurazon serait donc due à la non utilisation de ce phospholipide pour la biosynthèse du MGDG.

Le marquage au  $[1-^{14}C]$  acétate montre que le norflurazon dans un premier temps réduit la biosynthèse de tous les lipides foliaires en inhibant l'acide gras synthétase mais aussi les différentes enzymes impliquées dans la biosynthèse des différents lipides ; au delà de 24 heures il semble plutôt accélérer la dégradation des différents lipides polaires. Cette étude a également montré une inhibition des activités de désaturation liées aux lipides chloroplastiques PG  $\Delta^3$  trans désaturase et  $\omega^6$  et  $\omega^3$  désaturases.

L'étude de la désaturation du  $[1-^{14}C]$  oléate confirme que le norflurazon inhibe les activités de désaturation de l'oléate et du linoléate liées au MGDG. La diminution du niveau de  $C_{18:3}$  lié au MGDG observée dans les feuilles des plantules traitées est due à une inhibition de l'activité  $\omega^3$  désaturase et/ou à une réduction du taux de transcrits du gène *FAD7* codant pour cette enzyme.

Dans le compartiment extrachloroplastique, le norflurazon au contraire augmente les activités de désaturation liées à PC en particulier la linoléate désaturase. L'activité *in vitro* de la LysoPC acyl transférase des microsomes extraits de feuilles de plantules traitées est également augmentée. L'augmentation du  $C_{18:3}$  PC serait liée en partie à une accumulation des transcrits du gène *FAD3* codant pour la ( $\Delta^{15}$  désaturase) observée sous l'effet du norflurazon, à une stimulation de l'activité de la  $\Delta^{15}$  désaturase ou encore au non acheminement des molécules de PC vers le chloroplaste pour la synthèse du MGDG.

Les résultats obtenus sur les désaturases chloroplastiques (inhibition) et extrachloroplastiques (activation) montre que les plantes grâce à l'organisation coopérative de leur métabolisme lipidique sont capables de compenser une déficience dans les activités de désaturation dans un compartiment (ici le chloroplaste) par une augmentation de ces dernières dans le compartiment non affecté (réticulum endoplasmique).

## Abstract

Soya *Glycine max* L. var. Weber is a  $C_{18:3}$  Plant of which the glycolipids are synthesised by eucaryot or cooperative pathway including chloroplast and endoplasmic reticulum ; in MGDG, 18 :3/18 :3 molecular specie represents 91% of total molecular species of this galactolipid.

The Norflurazon 4-chloro-5-méthyl-amino 2,  $\alpha,\alpha,\alpha$  trifluoro-méthyl-(3)-2H pyridazinone is a bleaching herbicide which reduces carotenoids synthesis by inhibiting the phytoene desaturase. It is known to cause an oxidative stress and photooxidative destruction of chlorophylls. The norflurazon  $10^{-4}$  M decreases the quantities of MGDG, DGDG and PG and increases those of PC and PE. It also reduces the *in vitro* activity of CDP-Choline phosphotransférase of microsomal fractions extracted from leaves of soya seedlings treated ; so the increase of the content of PC is due to the blocage of its transfert to chloroplast for the synthesis of MGDG.

The labelling with the  $[1-^{14}C]$  acetate shows that in the first time the norflurazon reduces the formation of lipids by decreasing the activity of fatty acid synthase and other enzymes involved in the biosynthesis of lipids. In the second time(after 24 hours), the herbicide accelerates the degradation of the labelled lipids. This study shows also an inactivation of desaturases of chloroplast : PG  $\Delta^3$  trans désaturase and  $\omega^6$  and  $\omega^3$  désaturases.

The study of desaturation of  $[1-^{14}C]$  oléate confirms that norflurazon decreases the activities of oleate and linoleate desaturation linked to MGDG. The decrease of 18 :3 MGDG is a result of  $\omega^3$  désaturase activity inhibition and/or of decrease of the *FAD7* gene expression .

In the extrachloroplastic compartment, the norflurazon increases the activity of linoleate desaturation linked to PC. It also increases the *in vitro* activity of LysoPC acyl transferase. The increase of 18 :3 PC results in part, from the accumulation of *FAD3* gene transcripts, from increase of the  $\Delta^{15}$  désaturase activity and from the borage of transfert of the PC molecules to chloroplast for the synthesis of MGDG.

The results obtained with chloroplastic desaturases (inhibition) and extrachloroplastic desaturases (stimulation) shows that plants because they have a cooperative organisation of lipid metabolism are able to compensate a deficiency of desaturation activity in one compartment (here the chloroplast) by increasing of the desaturation activity in the compartment which isn't affected (endoplasmic reticulum).