

Evaluation de l'impact de l'accumulation d'arabidopsides sur les membranes des chloroplastes en condition de stress

Manon Genva^{1,2}, Marie-Laure Fauconnier¹, Laurence Lins², Magali Deleu²

¹Laboratoire de Chimie des Molécules Naturelles, Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège, 2, Passage des Déportés, B-5030 Gembloux, Belgique

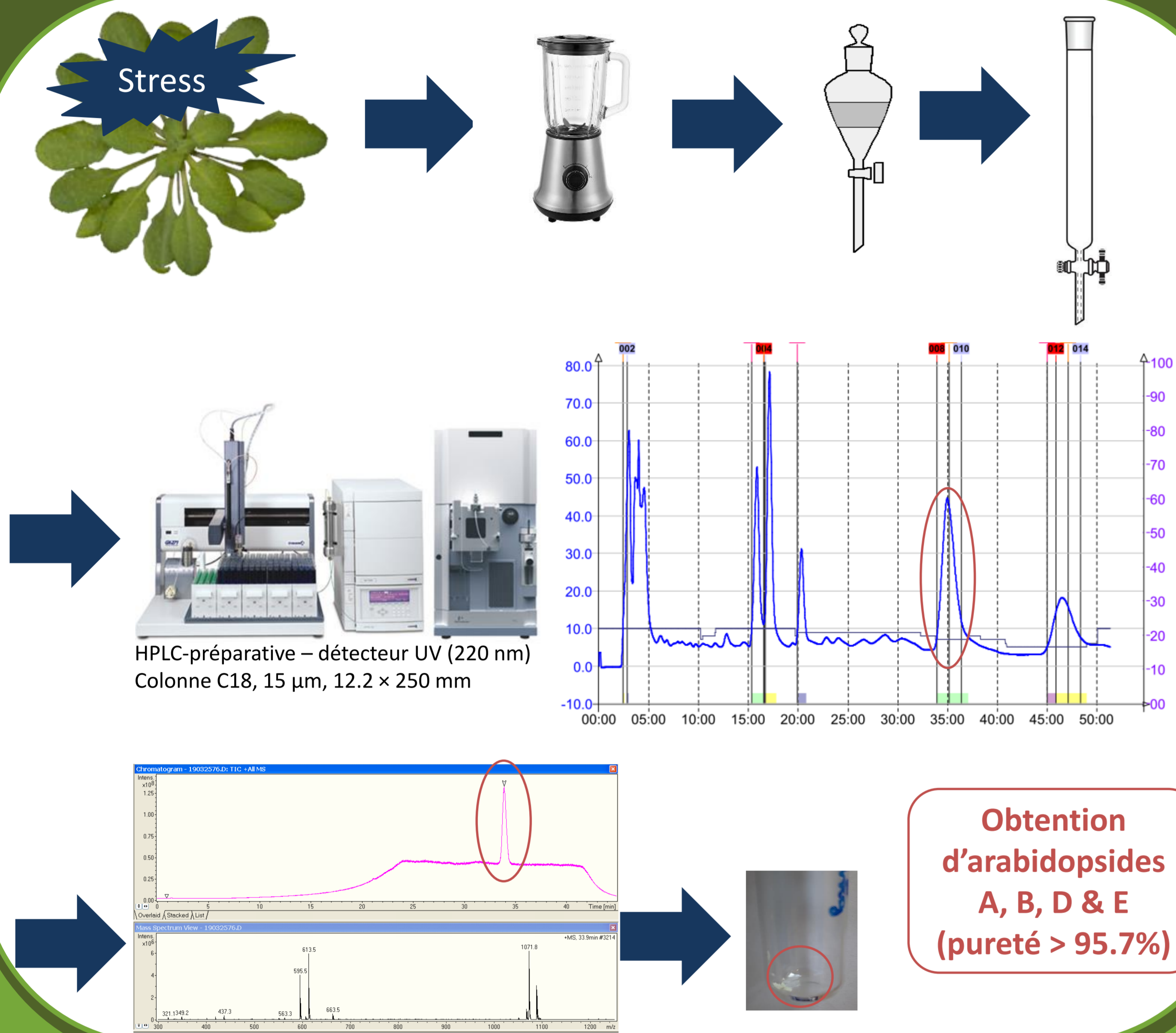
²Laboratoire de Biophysique Moléculaire aux Interfaces, TERRA Research Center, SFR Condorcet FR CNRS 3417, Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège, 2, Passage des Déportés, B-5030 Gembloux, Belgique

Contexte et objectifs

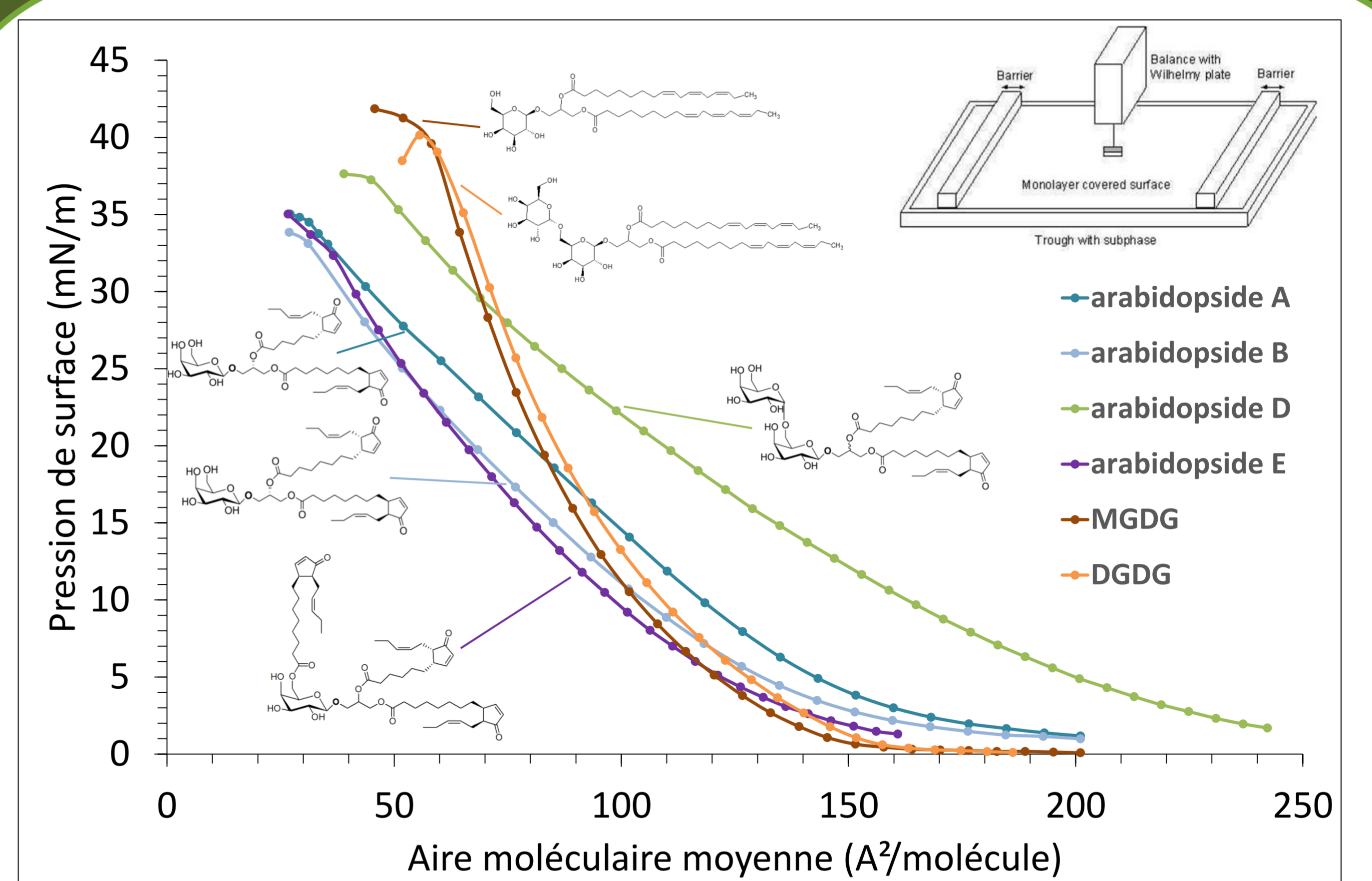
Les oxylipines végétales, produites suite à l'oxydation d'acides gras insaturés, jouent des rôles cruciaux dans le métabolisme et la protection des plantes contre les pathogènes. Récemment, il a été découvert que lorsque les plantes *Arabidopsis thaliana* L. sont soumises à un stress, de grandes quantités d'oxylipines estérifiées à des galactolipides sont produites. Ces molécules, appelées arabidopsides, sont formées suite à l'oxydation des monogalactosyldiacylglycérols et digalactosyldiacylglycérols présents dans les membranes des chloroplastes. Comme le profil en arabidopsides est différent en fonction de la nature du stress induit à la plante, il est probable que ces molécules soient impliquées dans les réponses des plantes au stress. Toutefois, les mécanismes biologiques d'action de ces molécules ne sont pas encore connus.

Comme les arabidopsides sont des molécules lipidiques produites dans les membranes des chloroplastes, il est probable que leur présence modifie l'organisation de ces membranes. Afin de comprendre comment la présence des arabidopsides dans les membranes des chloroplastes impacte les propriétés de celles-ci, des études complémentaires de biophysique et de modélisation moléculaire ont été réalisées.

1 Est-il possible d'extraire et de purifier des arabidopsides?



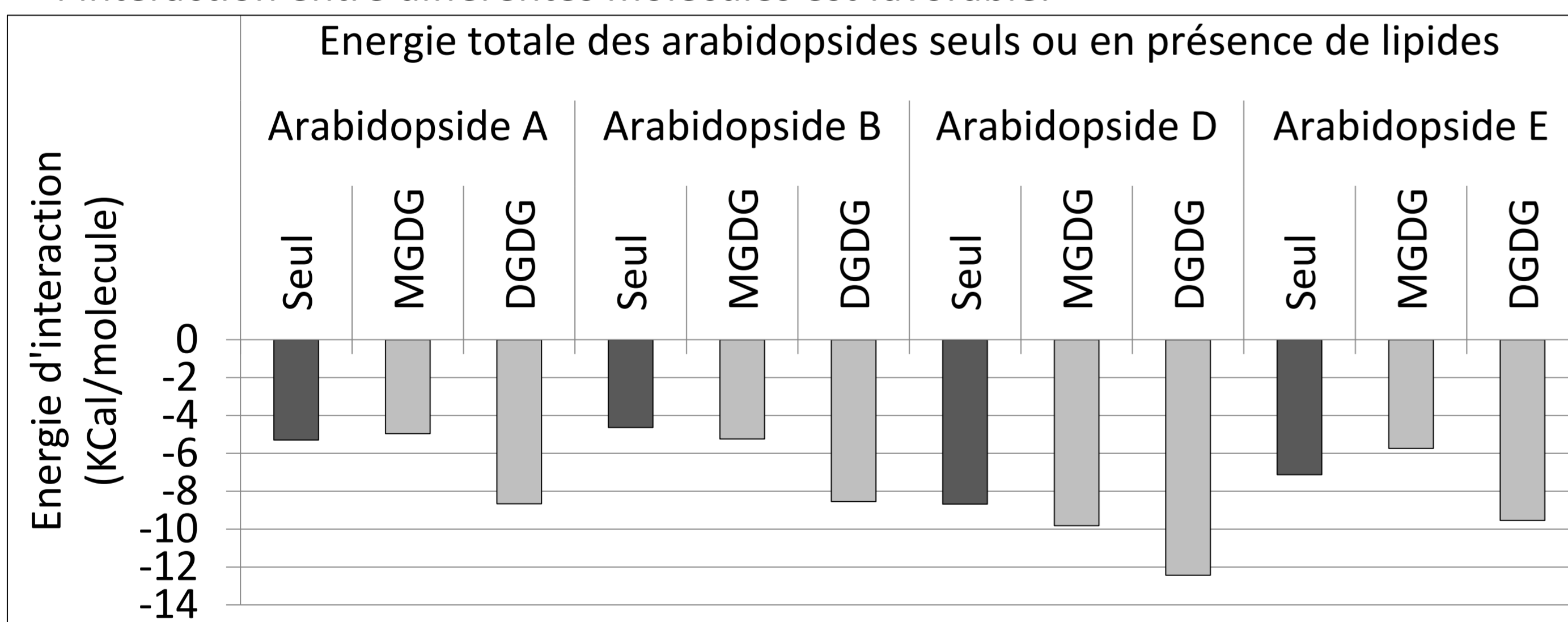
2 Est-ce que les propriétés interfaciales des arabidopsides sont différentes de celles des galactolipides non oxydés?



Les propriétés interfaciales des arabidopsides sont différentes de celles des galactolipides non-oxydés
La formation d'arabidopsides en conditions de stress pourrait donc modifier la structure et les fonctions des membranes

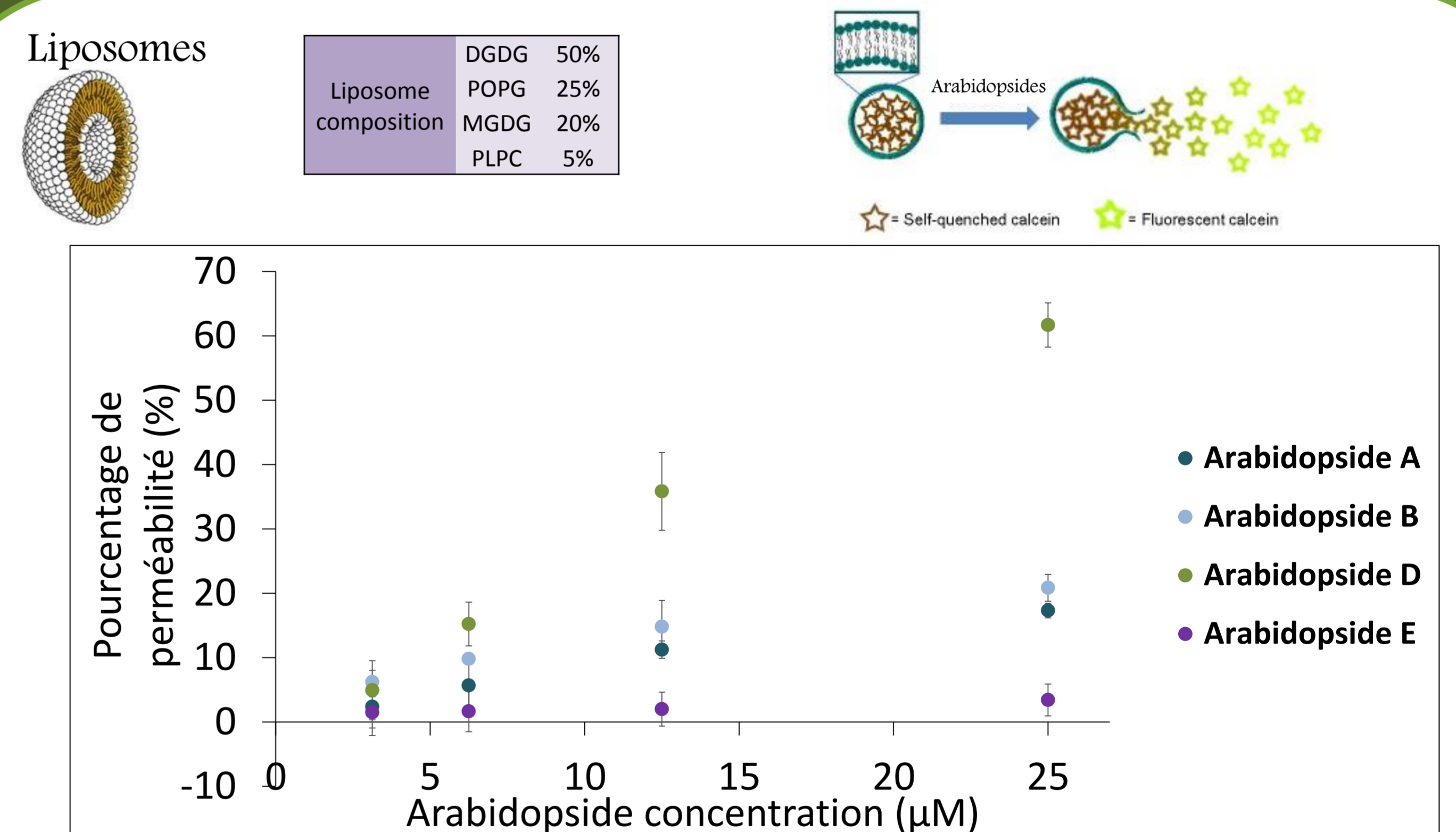
3 Est-ce que les arabidopsides sont capables d'interagir favorablement avec les lipides des chloroplastes?

La méthode **hypermatrice** permet de calculer l'interaction entre une biomolécule fixée à une interface hydrophile/hydrophobe et des lipides. Les énergies d'interaction sont calculées et les positions les plus stables pour chacun des lipides sont déterminées. Cette méthode permet de prédire si l'interaction entre différentes molécules est favorable.



Les arabidopsides formés dans les membranes des chloroplastes peuvent interagir favorablement avec les lipides des chloroplastes

4 Est-ce que les arabidopsides sont capables de perméabiliser les membranes des chloroplastes?



Les arabidopsides A, B et D sont capables de perméabiliser les membranes des chloroplastes

Conclusions

Les résultats ont montré que les arabidopsides possèdent des propriétés interfaciales différentes de celles des galactolipides non oxydés. De plus, leur interaction avec certains lipides présents dans les membranes des chloroplastes est favorable et certains arabidopsides sont capables de perméabiliser les membranes des chloroplastes. Malgré le fait que les arabidopsides soient tous des galactolipides oxydés, il a été montré que l'arabidopside D possède des propriétés interfaciales différentes de celles des autres molécules étudiées et induit une perméabilisation plus importante que les arabidopsides A, B et E. Comme l'arabidopside D possède deux sucres alors que les arabidopsides A, B et E n'en possèdent qu'un, le nombre de résidus de galactose semble avoir un impact important sur les propriétés interfaciales des arabidopsides. En conclusion, les résultats suggèrent que la production d'arabidopsides par les plantes en conditions de stress modifie les propriétés des membranes des chloroplastes. Comme la composition lipidique de ces membranes est essentielle à leur activité photosynthétique, de tels changements pourraient affecter les fonctions des chloroplastes.

Littérature

Hisamatsu Y. & al., *Tetrahedron Letters*, 2003, **44**(29), 5553-5556
Nilsson A.K. & al., *FEBS Letters*, 2012, **586**(16), 2483-2487
Genva M. & al., *Sci Rep* **10**, 11957 (2020)
Genva M. & al., *Phytochem Rev* (2018)

Pour plus d'informations : m.genva@uliege.be

Remerciements

Les auteurs remercient le *Fond National pour la Recherche Scientifique* pour leur soutien financier et le projet *FIELD* (soutenu par la fédération Wallonie-Bruxelles)