



BIOLOGIE DES PLANTES ET INNOVATION

Axe 1 : Dynamique des pectines

[Accueil](#) > [Recherches](#)

Chez les dicotylédones, la paroi primaire (de type I) est un réseau complexe de cellulose et xyloglucanes liés par des liaisons hydrogènes et insérés dans une matrice glyco-protéique constituée principalement de pectines et de protéines de structure.

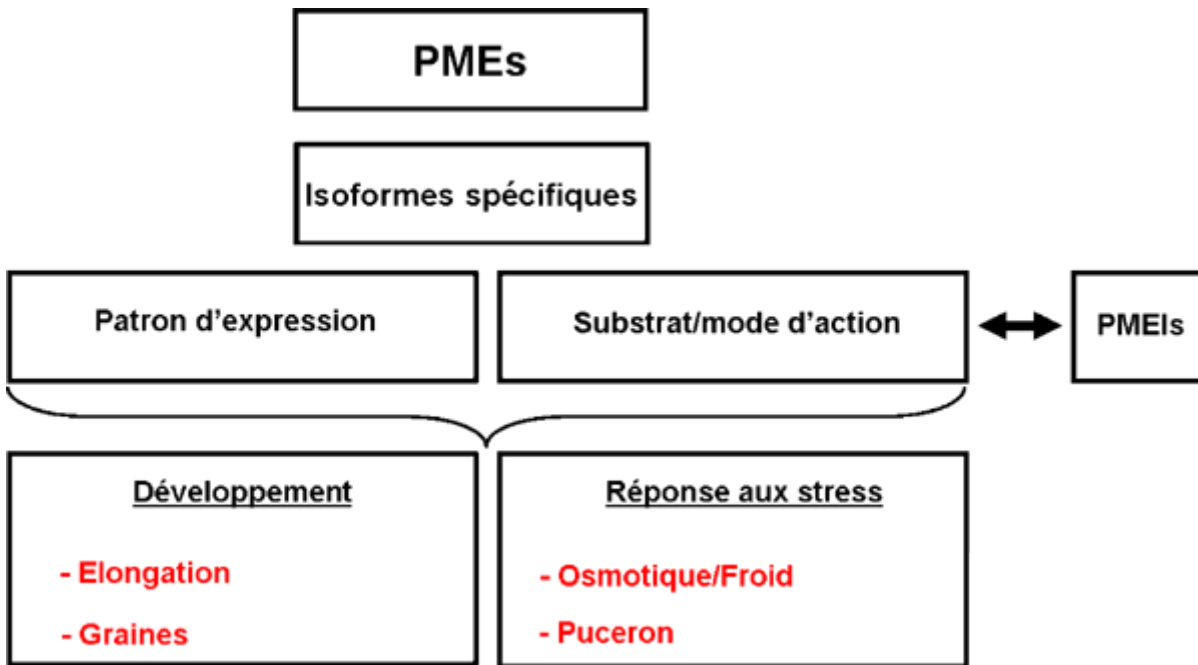
Les pectines, qui représentent jusqu'à 35% de la paroi primaire, sont des polysaccharides complexes riches en acides galacturoniques (GalA) caractérisés par quatre domaines distincts :

-	Homogalacturonanes		(HG)
-	Rhamnogalacturonanes	I	(RGI)
-	Rhamnogalacturonanes	II	(RGII)
-	Xylogalacturonanes		(XGA)

Les HGs représentent 65% de l'ensemble des pectines et correspondent à un homopolymère linéaire constitué d'acides D-galacturoniques liés en -(1-4) parfois méthylestérifiés en C6 avant d'être sécrétés dans la paroi avec un **degré de Méthylesterification (DM) de 80%**. Le DM des HGs semble être un élément critique dans différents processus de développement de la plante (Wolf et al., 2009).

Le DM est contrôlé au sein de la paroi par l'activité de **pectine méthylestérases (PME, EC 3.1.1.11, 66 isoformes)**, qui sont elles-mêmes régulées par des **inhibiteurs de PMEs (ou PMEIs, 69 isoformes)**.

Le projet de recherche de l'axe « Dynamique des pectines » vise, par une approche fonctionnelle, à comprendre la diversité du rôle des modifications des HGs par les interactions PME-PMEIs dans le cadre de processus de développement et/ou de réponses aux stress chez Arabidopsis (Figure 1).



Stress //

Ce thème vise à comprendre le rôle des PME dans la modification des pectines en réponse aux stress biotiques et abiotiques. L'action des PME sur les HGs peut être triple dans la réponse à des stress (Figure 4).

- i) conduire à un **changement d'élasticité des parois** (rigidification via l'établissement de liaisons inter-chaînes),
- ii) être à l'origine de l'émission de **composés volatils** tels que le méthanol
- iii) être à l'origine de la **production d'oligogalacturonides (OGAs)**

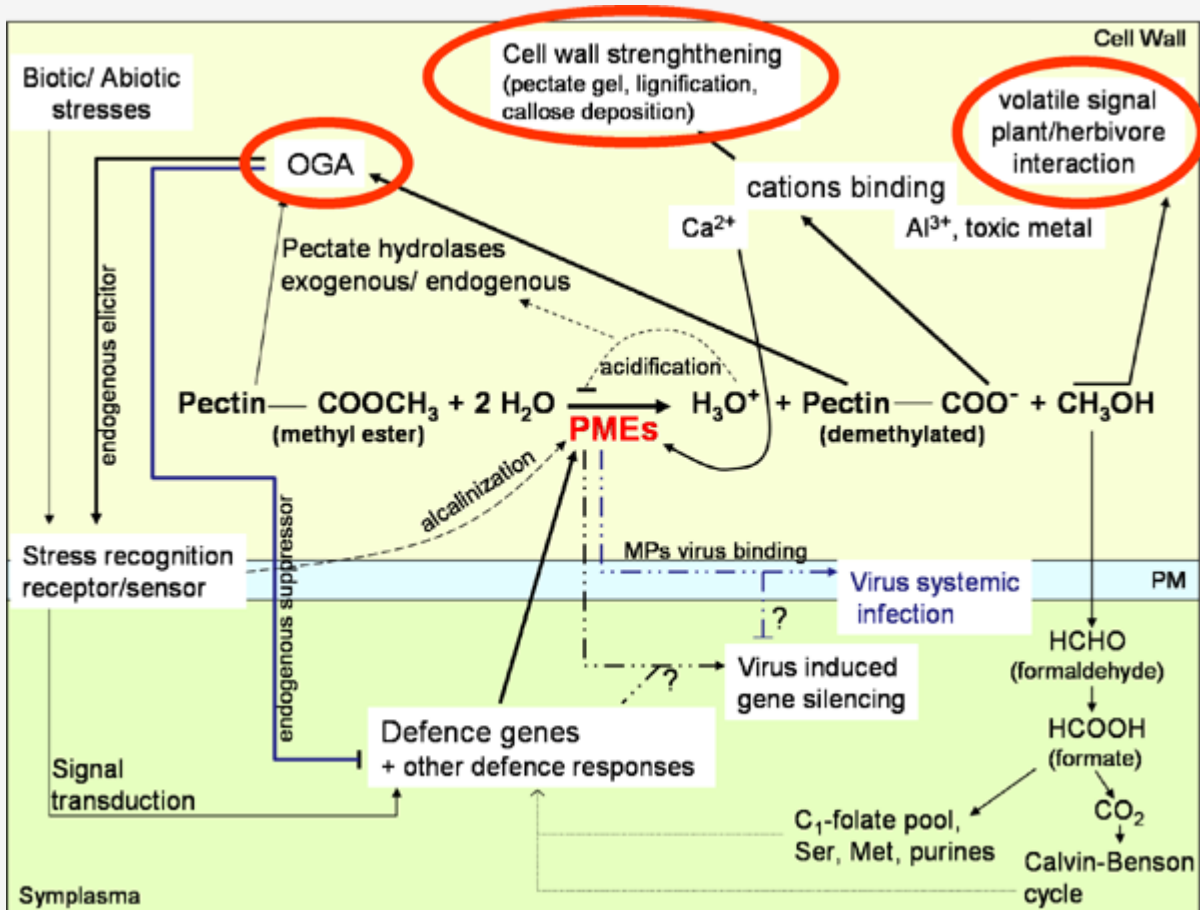


Figure 4: Produits de l'activité des PME impliqués dans les phénomènes de défense chez les plantes (Pelloux et al., 2007).

Deux stress sont particulièrement étudiés :

- **Stress induit par des aphides**, insectes ravageurs des cultures dont les stylets progressent entre les cellules au niveau des parois pour atteindre les tubes criblés où la sève élaborée est ingurgitée.
- **Stress osmotique et froid**, conduisant à une altération des propriétés physiques de la paroi (relâchement/rigidification), modifiant la capacité d'élongation cellulaire.

Élongation //

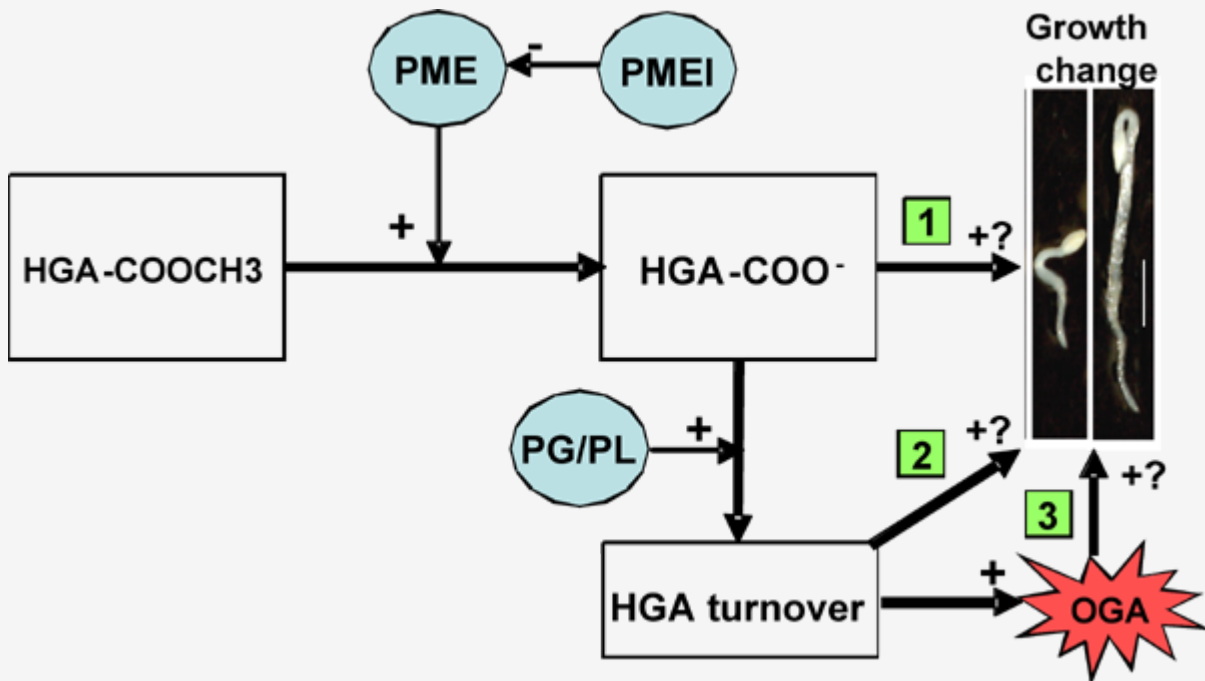


Figure 3 : Modèle hypothétique du rôle des modifications des HG durant l'accélération de la vitesse de croissance de l'hypocotyle à l'obscurité. Dans ce modèle, les modifications de croissance sont liées à des changements de rhéologie de la paroi cellulaire après déméthylestérification des pectines. 1, 2 et 3 peuvent intervenir de manière indépendante ou non.

Ce thème est basé sur des résultats montrant un rôle du métabolisme des pectines dans la croissance de l'hypocotyle d'Arabidopsis à l'obscurité. Lors de la transition entre une phase de croissance lente et rapide, une régulation de l'expression de PME et de PME1 a été mise en évidence.

Le projet vise à comprendre le rôle spécifique des protéines codées par ces gènes candidats dans la modulation fine de la structure des pectines permettant une régulation de la vitesse de croissance. Il permet d'évaluer les effets directs et indirects des modifications des pectines (Figure3).

Graine //

Ce thème vise à comprendre le rôle des PME dans la modification des pectines lors du **développement de l'embryon**, de la **mise en place des structures permettant l'accumulation de composés utiles à la germination**, et lors de la **différenciation de structures tégumentaires permettant la synthèse de mucilage**.

Des travaux antérieurs de l'équipe ont montré que des gènes codant des PME sont spécifiquement exprimés dans les stades précoces de développement de la graine d'Arabidopsis (Figure 5). Le rôle fonctionnel de ces candidats sera recherché.

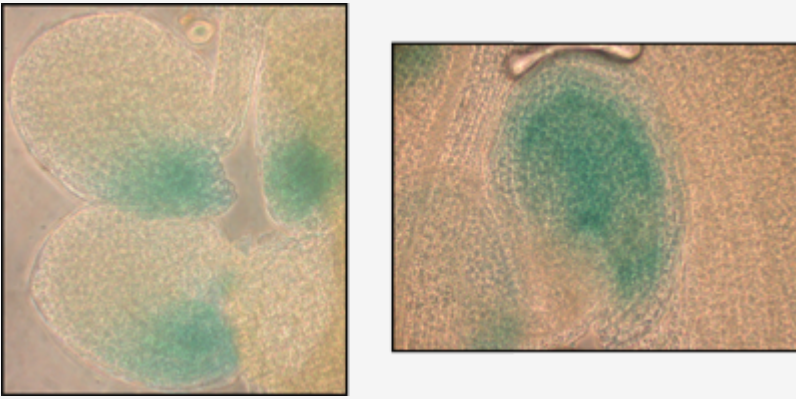


Figure 5: Activité du promoteur de deux gènes PME pour des stades précoces de développement de la graine d'Arabidopsis.

En s'appuyant sur les outils développés dans les projets ANR-Genoplante GENOLIN (puces à ADN de lin) et PT-FLAX (banque de mutants de lin), les **gènes impliqués dans le métabolisme pariétal durant le développement de la graine de lin seront identifiés**. L'accent sera plus particulièrement mis sur les gènes du lin impliqués dans la **formation du mucilage**, très abondant chez cette espèce et constituant un co-produit valorisable chez cette plante cultivée (Figure 6).

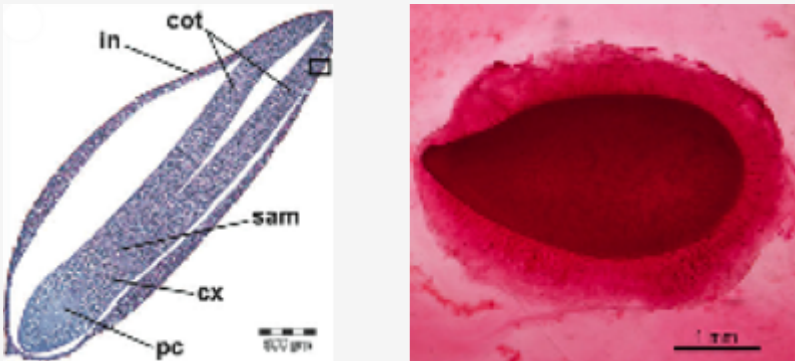


Figure 6: Le lin est une plante oléagineuse dont la graine produit une grande quantité de mucilage au niveau de son tégument externe. La régulation de la production et de la composition de ce mucilage est étudiée par une approche pluridisciplinaire (génétique, cytologique et analytique) (Gutierrez et al., 2006 ; Naran et al., 2008).