Signalisation des plantes sous contraintes environnementales

Christophe Maurel

Biochimie & Physiologie Moléculaire des Plantes

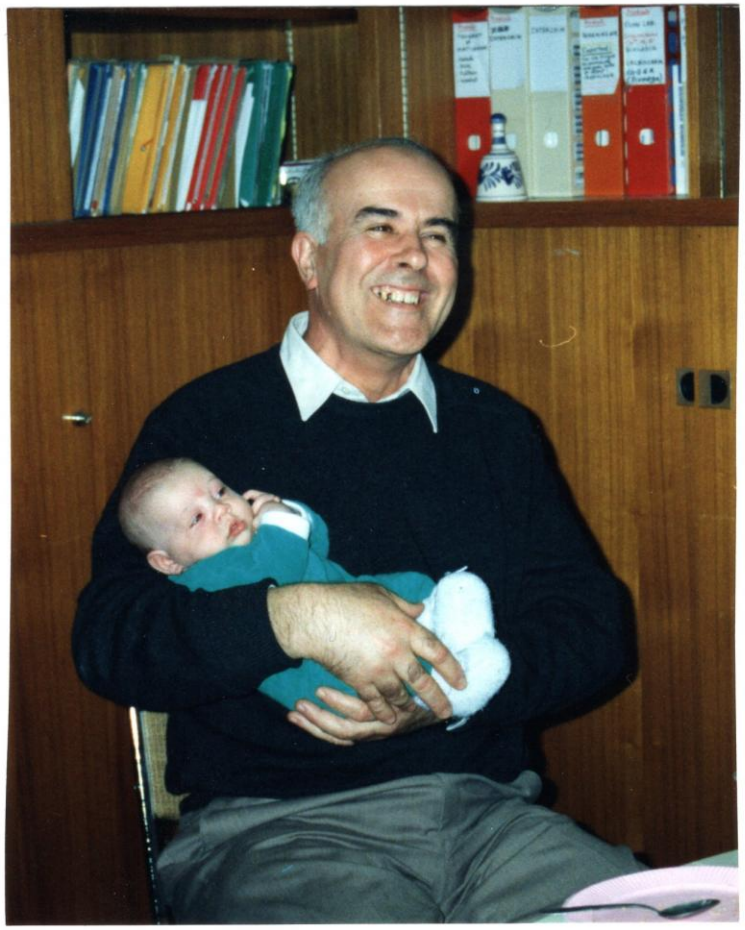
Montpellier, France

Jean Guern, un grand scientifique

P. Agre, Prix Nobel de Chimie 2003

- ✓ **Des travaux de recherche remarquables**
- ✓ **L'estime et la reconnaissance de ses pairs**
- ✓ **La promotion de jeunes générations**

Jean Guern, un grand scientifique

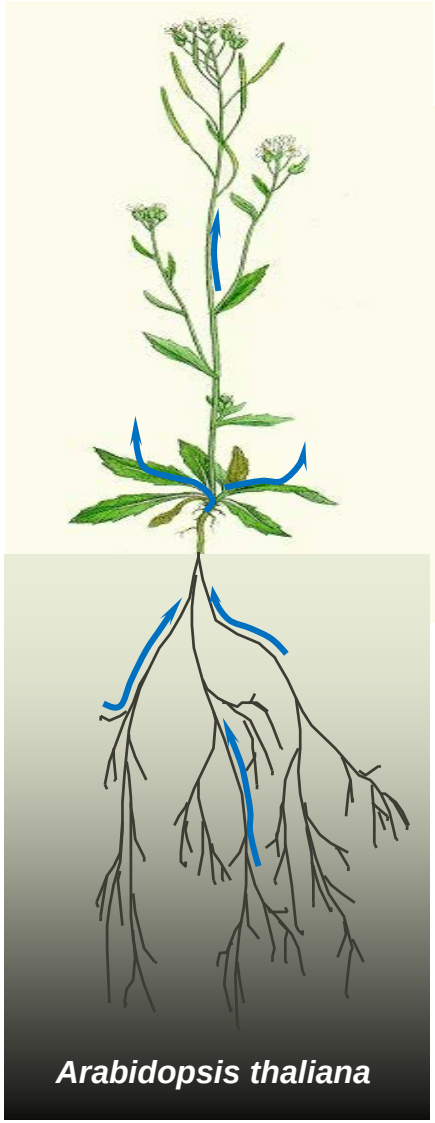


Signalisation des plantes sous contraintes environnementales

Maintien du statut hydrique et stress environnementaux

Fonction et régulation des aquaporines

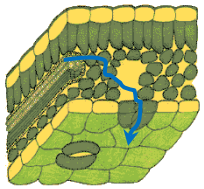
Membranes cellulaires, hydraulique des tissus et signalisation



Mouvements stomatiques

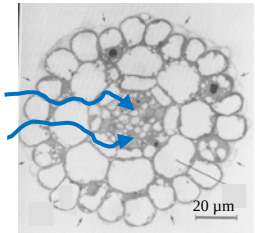
Stimuli
Lumière, ABA,
CO_2 pathogènes

Leaf rosette hydraulics



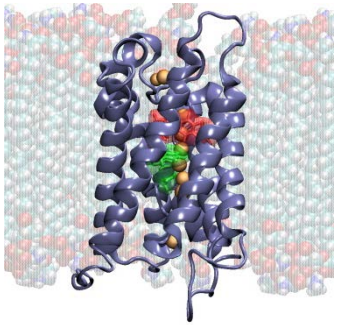
Stimuli
Lumière
ABA

Root water uptake



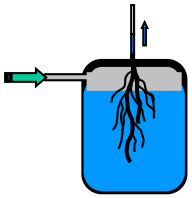
Stimuli
Stress hydrique et oxydant
Disponibilité en nutriments et oxygène
Auxine
Lumière et statut énergétique (O_2, sucres)

PIP:
Plasma membrane
Intrinsic Proteins

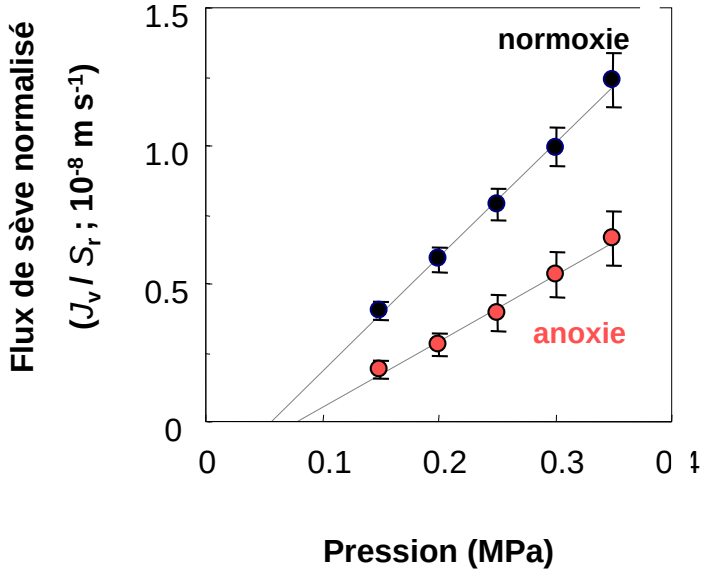


13 isoformes chez Arabidopsis

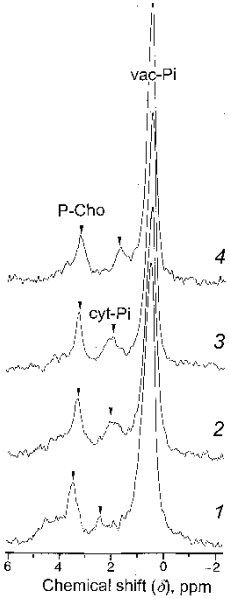
*Transport d'eau et régulation du pH dans la racine d'*Arabidopsis *sous stress anoxique*



Transport d'eau hydrostatique dans un système racinaire excisé



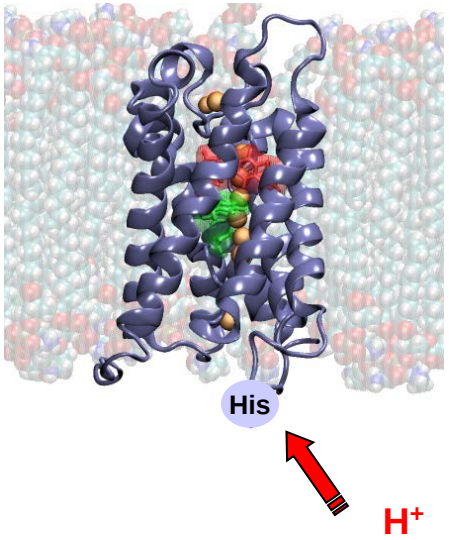
Mesure du pH cytosolique par RMN du ^{31}P

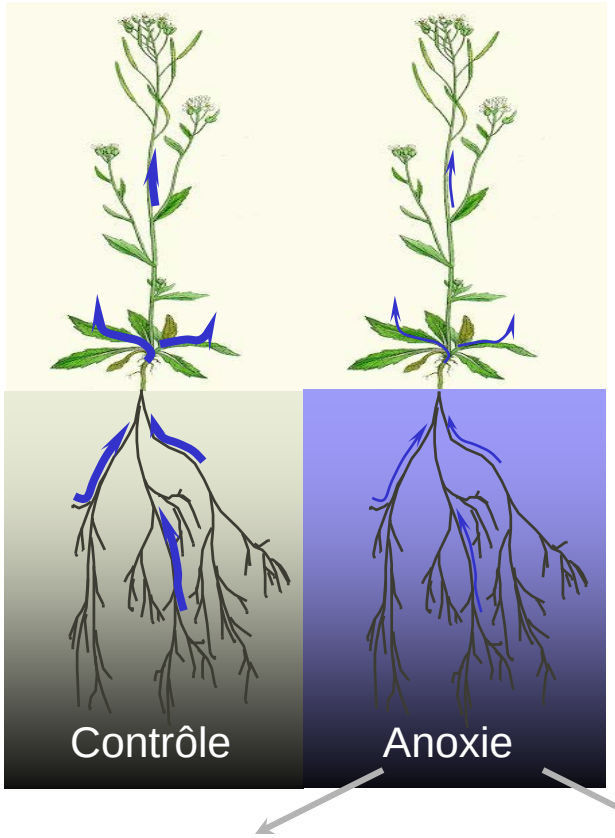


Richard Bligny
CEA/CNRS Grenoble

Une diminution parallèle de la conductivité hydraulique racinaire et du pH cytosolique dans des racines sous stress anoxique

Régulation du transport d'eau dans des racines de plantes sous stress anoxique





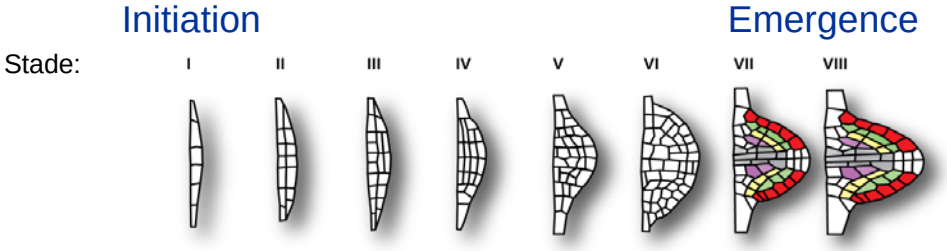
Transport d'eau ↓ **pH intracellulaire ↓**

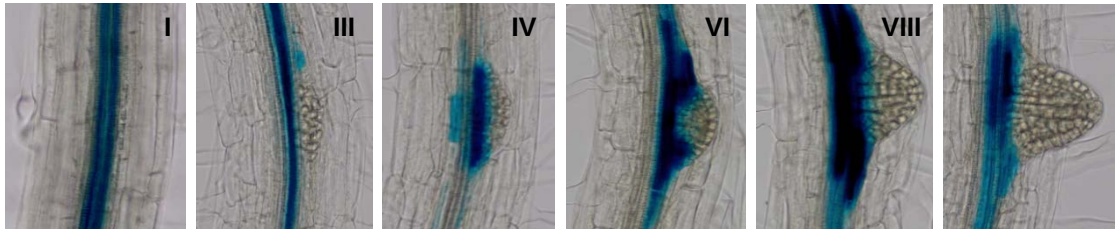
Un mécanisme conservé de régulation des aquaporines PIP par les protons

explique la diminution du transport racinaire d'eau sous stress anoxique

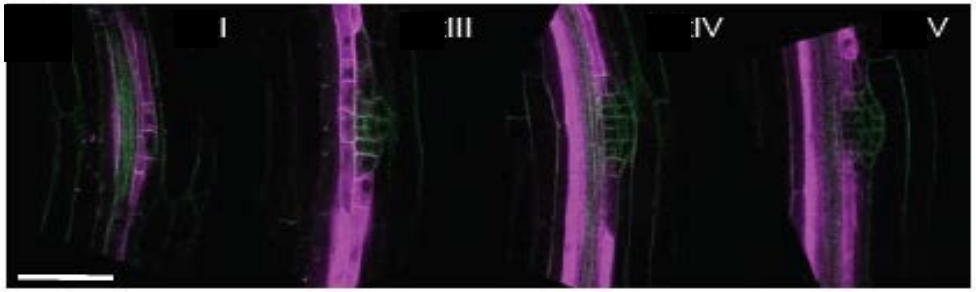
Tournaire-Roux *et al.*, 2003, *Nature*

Expression des aquaporines durant l'émergence des racines secondaires





PIP2;7



PIP2;1

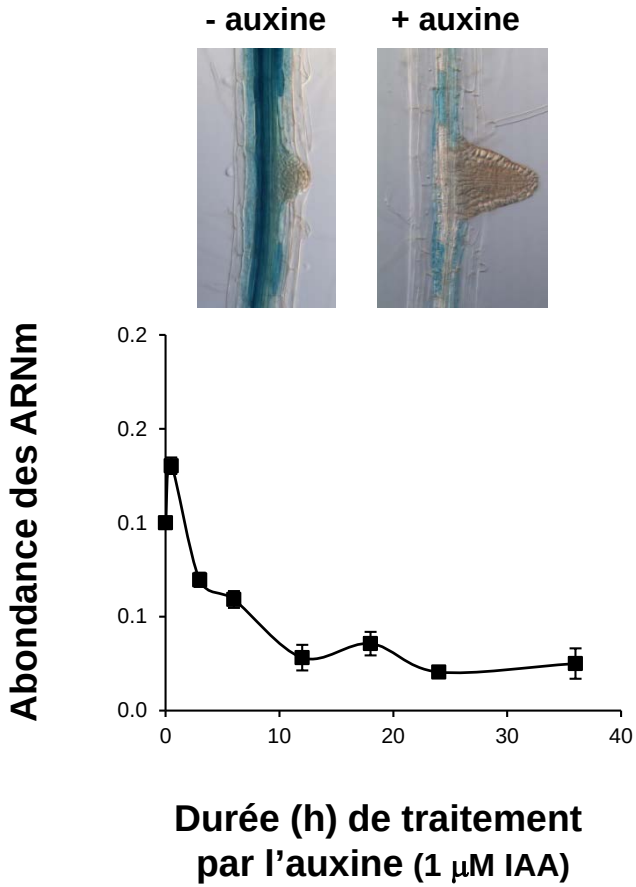
Marqueur cellulaire

Malcolm Bennett

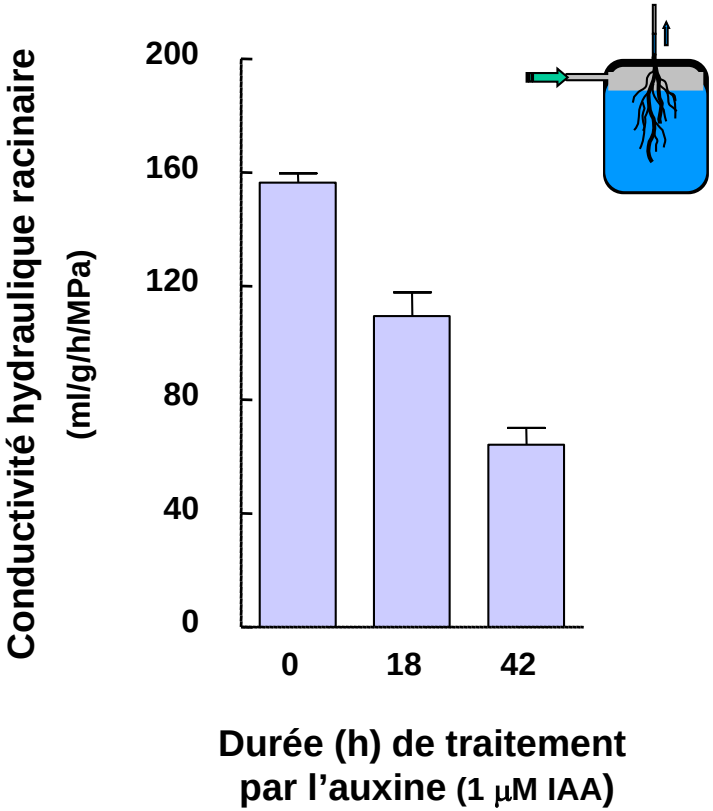
Université de Nottingham, UK

Régulation des aquaporines par l'auxine

Expression de PIP2;1



Transport racinaire d'eau



Malcolm Bennett
Université de Nottingham, UK

Péret *et al.*, 2012, *Nature Cell Biology*

Rôle des aquaporines lors de l'émergence des racines secondaires

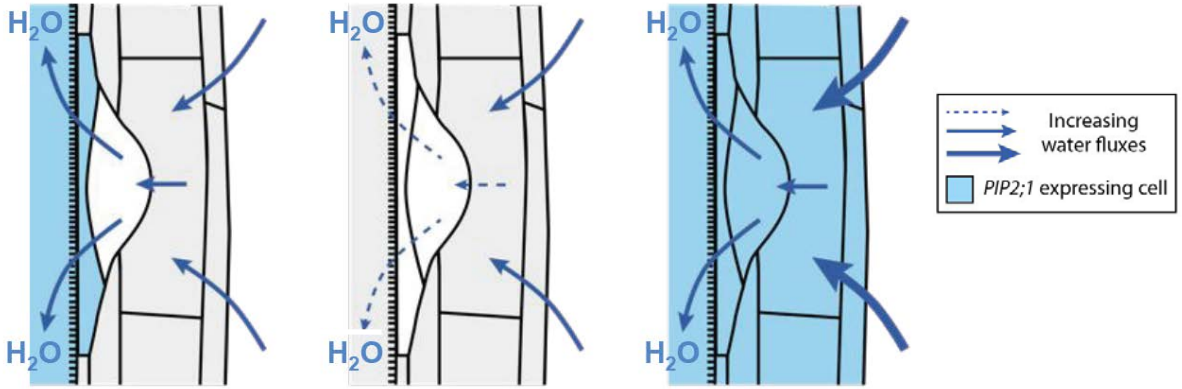
Génétique

Dérégulation de la fonction de l'aquaporine PIP2;1

Sauvage | ***PIP2;1* inactivé** | ***PIP2;1* sur-exprimé**

Modélisation de la croissance

- *Plasticité des parois*
- *Direction et intensité des flux d'eau*

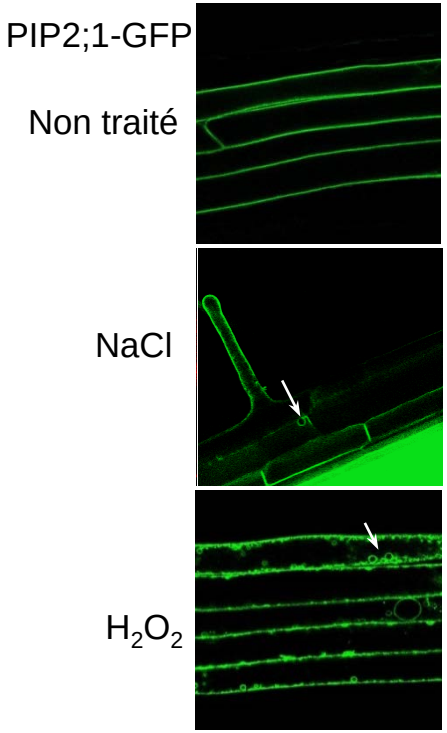


L'auxine régule la fonction des aquaporines afin de faciliter l'émergence des racines secondaires

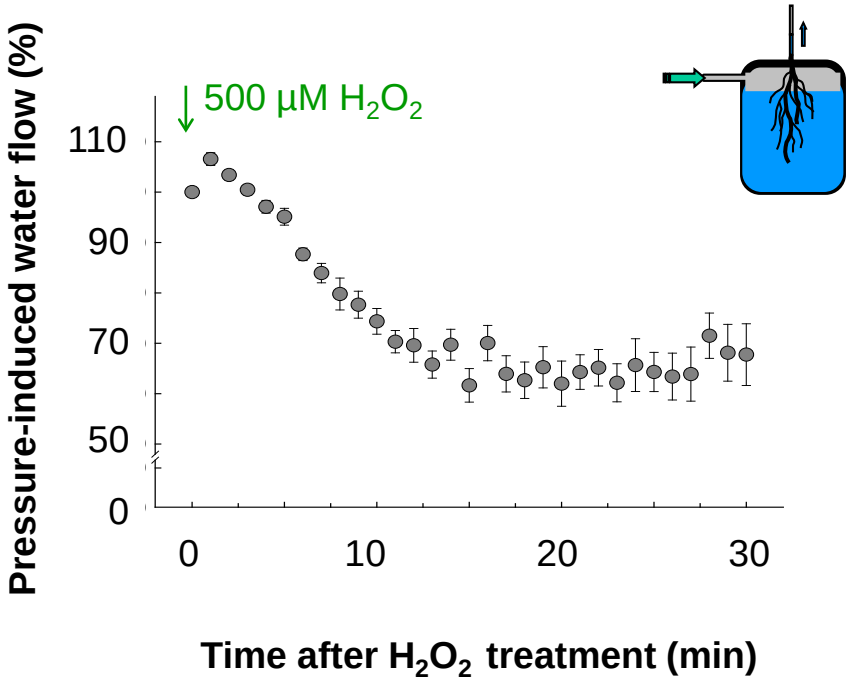
Péret *et al.*, 2012, *Nature Cell Biology*

Aquaporines racinaires et espèces activées de l'oxygène (ROS)

Epiderme racinaire



Transport racinaire d'eau

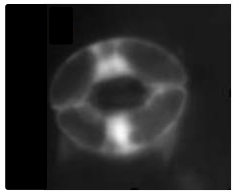


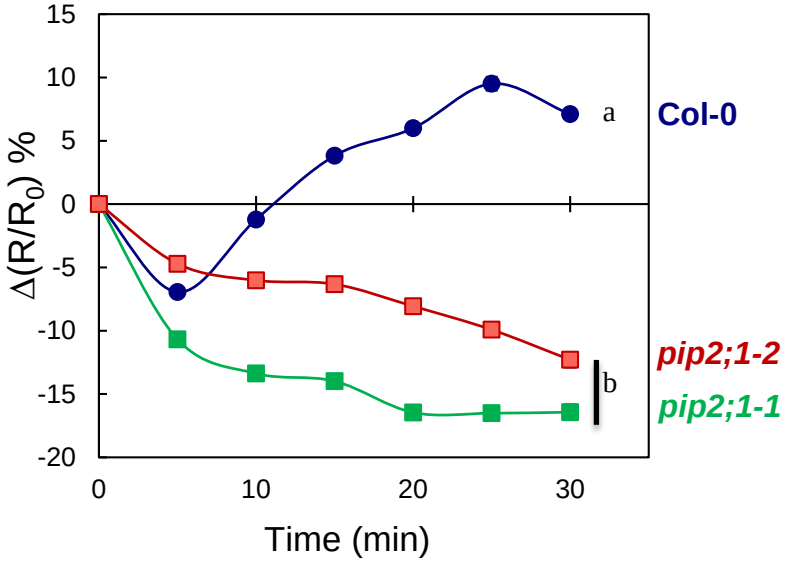
L'internalisation des aquaporines induite par les ROS contribue aux effets du sel sur le transport racinaire d'eau

Boursiac *et al.*, *Plant J.*, 2008; Wudick *et al.*, 2015

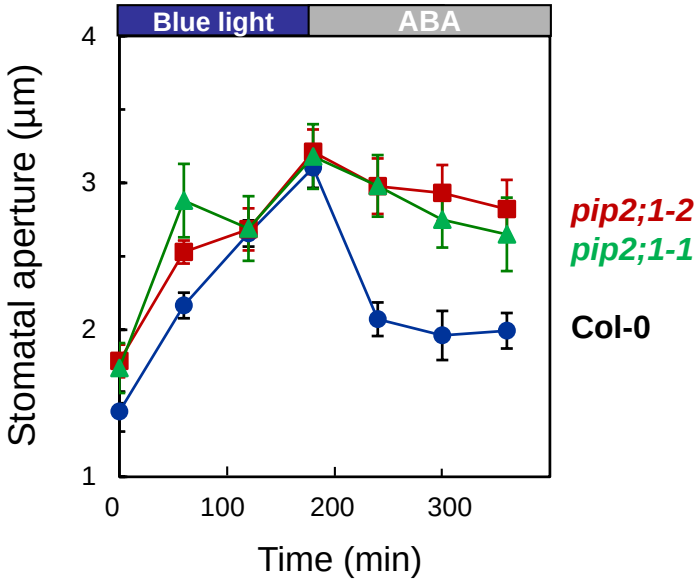
Aquaporine PIP2;1 et fermeture des stomates en réponse à l'acide abscissique

Fluorescence de HyPer





Réponse stomatique sur épiderme pelé

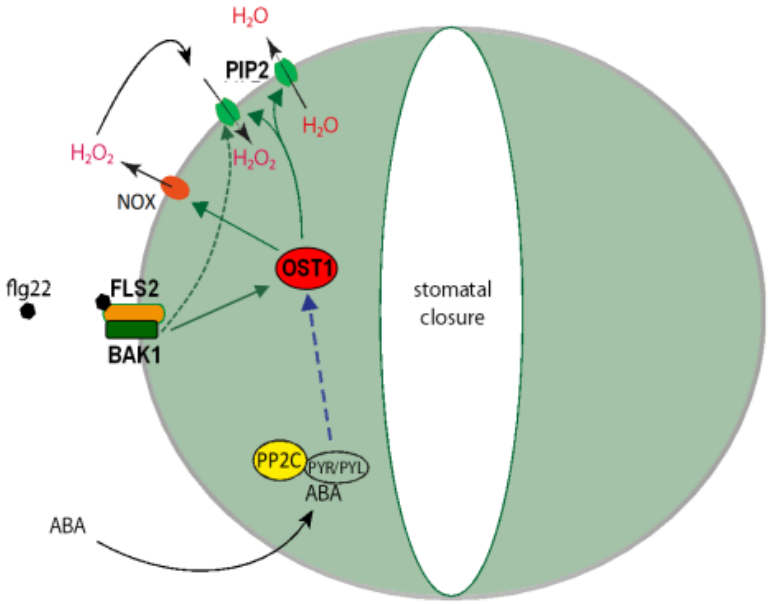


Role de PIP2;1 dans le transport de H_2O_2

Grondin *et al., Plant Cell,* 2015; Rodrigues *et al.*, *PNAS*, 2017

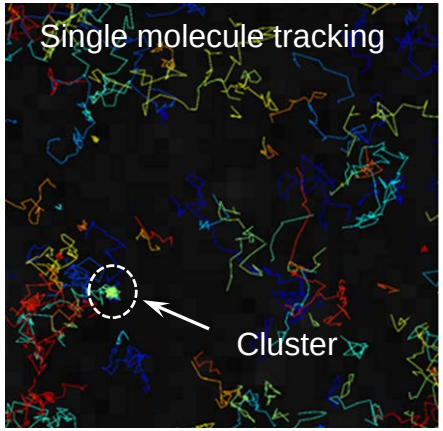
Aquaporines et espèces activées de l'oxygène (ROS)

- ✓ **Une fonction double de l'aquaporine AtPIP2;1 dans le transport d'eau et de H_2O_2**



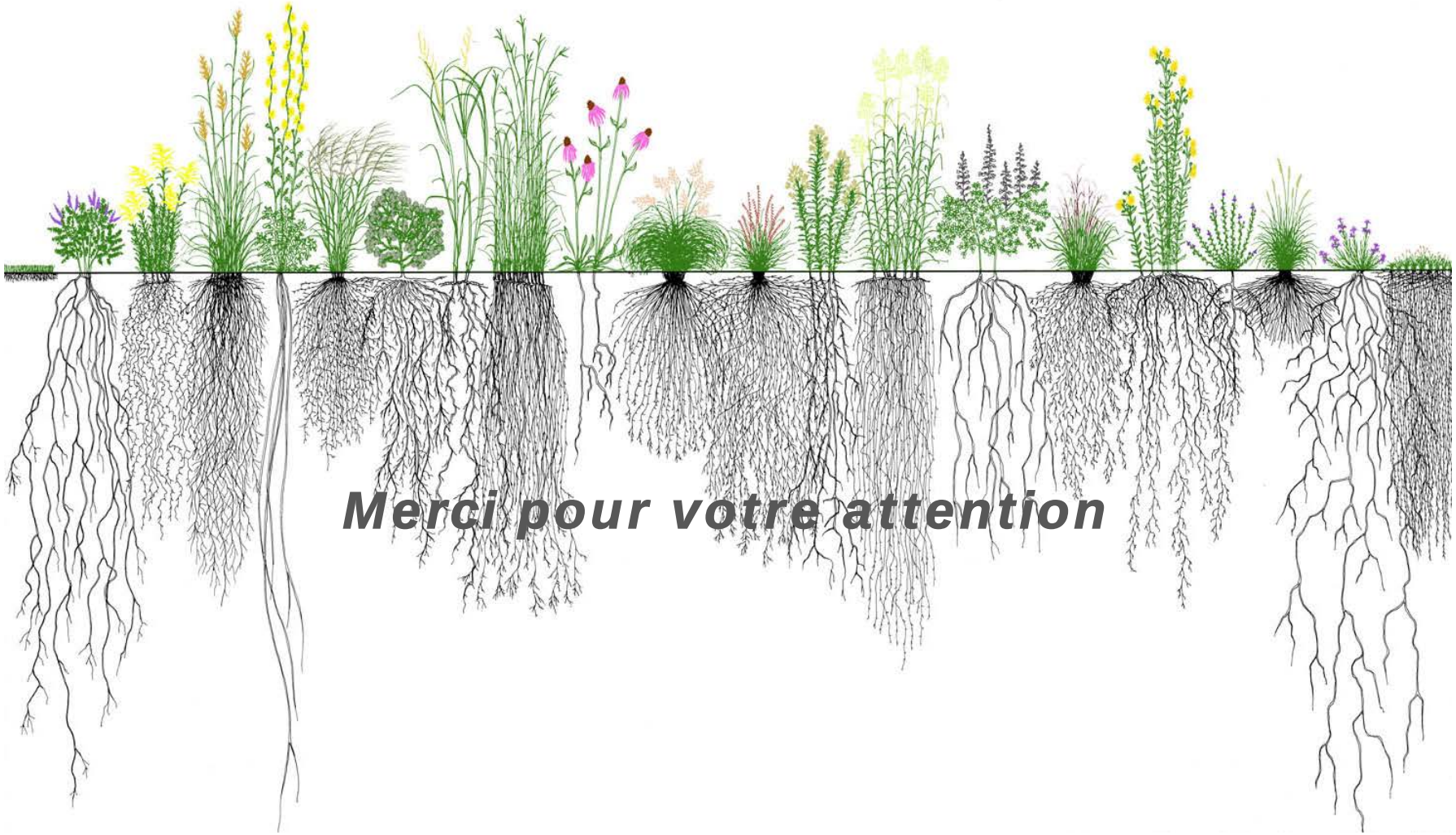
- ✓ ***Régulation des aquaporines par des signaux biotiques***

- ✓ ***Stress osmotique, dynamique membranaire et production de ROS***



Alexandre Martinière
CNRS Montpellier

Merci aux membres de l'équipe Aqua



Merci pour votre attention