

# Integrative analysis of acquired thermotolerance in developmentally arrested Arabidopsis seedlings. Implication of energy metabolism

Submitted by Elisabeth Planchet on Tue, 03/12/2019 - 17:05

Titre	Integrative analysis of acquired thermotolerance in developmentally arrested Arabidopsis seedlings. Implication of energy metabolism
Type de publication	Thèse, HDR
Type	Thèse
Année	2019
Langue	Français
Date de soutenance AAAA-MM-JJ	2019-03-01
Dipl�me	Doctorat
UFR	Sciences
Auteur	R�thor�, Elise [1]
Directeur	Macherel, David [2], Avelange-Macherel, Marie-Hélène [3]
Pays	France
Universit�	Angers
Ville	Angers

Résumé en anglais

In the context of climate change, the increased frequency and intensity of heat waves will likely have a negative impact on plant physiology, due to the structural destabilization of proteins and membranes caused by high temperatures. As part of this thesis, we developed and characterized an original experimental setup in which Arabidopsis thaliana seedlings are arrested in their development because of mineral starvation. These seedlings exhibit a high metabolic plasticity, especially for energy metabolism, which allows them to survive in a steady state for weeks. Then, we performed an integrative analysis of the processes that allow these seedlings to survive an otherwise lethal heat stress (43 C, 2 h), thanks to a priming treatment at a nonlethal temperature (38 C, 2 h). Priming protects the energy metabolism and permits the recovery of organelle dynamics after stress. At the transcriptional level, primed seedlings overexpress many chaperone proteins and genes involved in photosynthesis, and in the regulation of the expression of mitochondrial and plastidial genomes. At the protein level, the accumulation of HSPs and other stress proteins favour seedling recovery, whereas in the absence of acclimation, heat shock provokes the decrease of ribosomal proteins and the accumulation of proteins implicated in protein degradation. This study highlights the relevance of multi-scale analysis to decipher mechanisms of stress response in plants.

Résumé en français

Dans le contexte du changement climatique, l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des canicules a un impact négatif sur la physiologie des plantes, du fait de la perturbation structurale des protéines et des membranes par les fortes températures. Au cours de cette thèse, nous avons développé et caractérisé un système expérimental original dans lequel des plantules d'*Arabidopsis thaliana* sont arrêtées dans leur développement du fait d'une carence minérale. Ces plantules présentent une grande plasticité métabolique, notamment au niveau énergétique, qui leur permet de survivre pendant des semaines en état stationnaire. Nous avons ensuite réalisé une étude intégrative des processus qui permettent à ces plantules de survivre à un stress thermique normalement létal (43°C, 2 h), grâce à l'application d'un prétraitement à une température non létale (38°C, 2 h). Le prétraitement à 38°C permet la protection du métabolisme énergétique ainsi que la reprise de la dynamique des organites lors de la phase de récupération. Au niveau transcriptionnel, les plantules pré-acclimatées surexpriment notamment des protéines chaperons et des gènes impliqués dans la photosynthèse et la régulation de l'expression des génomes mitochondriaux et plastidiaux. Au niveau protéique, l'accumulation d'HSPs et d'autres protéines de stress favorise la récupération des plantules, tandis qu'en l'absence d'acclimatation, le choc thermique provoque la diminution des protéines ribosomales et l'accumulation de protéines impliquées dans la dégradation des protéines. Cette étude illustre l'intérêt de l'analyse multi-échelle pour décrypter les mécanismes de réponse des plantes aux stress.

URL de la notice

<http://okina.univ-angers.fr/publications/ua19116> [4]

---

### Liens

[1] <http://okina.univ-angers.fr/publications?f%5Bauthor%5D=29290>

[2] <http://okina.univ-angers.fr/d.macherel/publications>

[3] <http://okina.univ-angers.fr/publications?f%5Bauthor%5D=587>

[4] <http://okina.univ-angers.fr/publications/ua19116>

Publié sur *Okina* (<http://okina.univ-angers.fr>)