



PEERSIM

PROJET
EXPLORATOIRE
2021-2023

Prédire la réponse des plantes soumises à des stress thermiques combinés (CO₂ et Chaleur)

Coordination

Guillem Rigail,
UMR IPS2
guillem.rigail@inrae.fr
Etienne Delannoy,
UMR IPS2
etienne.delannoy@inrae.fr

Mots clés

Multi-Stress,
Plan d'expérience,
Multi-omique,
Intégration,
Biologie Végétale

Unités INRAE impliquées

UMR IPS2
UMR MIA Paris Saclay
MIAT

Contexte et enjeux

Les plantes sont constamment menacées par des stress biotiques et abiotiques, en particulier dans le contexte actuel de changement climatique. La complexité de la réponse au stress implique différents niveaux d'organisations biologiques, des génomes aux métabolites. L'étude des stress multiples montre que l'impact de stress combinés est différent de la somme des impacts de stress individuels.

Comment alors prédire l'impact des contraintes combinées en ne connaissant que l'impact des contraintes uniques ?

Cette conclusion s'appuie sur des études comparant des listes de gènes/métabolites différentiels soumis à des stress individuels avec les mêmes listes soumis à des stress combinés. Ces analyses reposent cependant sur un nombre trop restreint de réplicats biologiques (typiquement 3 en RNA-seq), insuffisants pour produire une analyse robuste et puissante et ne permettent d'identifier qu'environ 20 % des gènes qui s'expriment de manière différentielle dans les deux conditions de stress. Cela peut expliquer en partie les écarts observés entre les conditions de stress simples et de stress multiples.



© Etienne Delannoy



Objectifs

Le projet Peersim propose de ré-évaluer efficacement la prédiction des stress combinés à partir des stress individuels, en menant une expérience associant 2 stress : CO2 et chaleur, avec de nombreux réplicats (~20).

Au-delà de la pertinence biologique de ce jeu de données dans le contexte du changement climatique, le projet permettra d'avancer sur 3 points essentiels pour l'étude de la réponse des plantes aux stress combinés :

1. Quantifier efficacement dans quelle mesure l'impact des stress combinés est différent de la somme des impacts des stress individuels, et évaluer la possibilité de prédire les acteurs de la réponse aux stress combinés et leurs interactions.
2. Développer et proposer des plans d'expériences puissants.
3. Développer et évaluer des méthodologies d'analyse et d'intégration récentes.

Partenaires

Département INRAE	Unité INRAE	Expertise
BAP	UMR IPS2	Bioinformatique, biostatistiques, segmentation, biologie du chloroplaste, transcriptomique, métabolisme et adaptation de la plante aux changements climatiques
MathNum	UMR MIA Paris Saclay	Statistiques et inférence de réseaux de gènes
	MIAT	Intégration de données, analyse de réseaux

