



PlantRBA

PROJET
EXPLORATOIRE
2021-2023

Coordination

Anne Goelzer
UMR MAIAGE
anne.goelzer@inrae.fr
Olivier Loudet
IJPB
olivier.loudet@inrae.fr

Mots clés

High-throughput phenotyping
Combined abiotic stress
Genotype-phenotype link
Resource allocation
Constraint-based models
Plant systems biology

Unités INRAE impliquées

MaIAGE

Partenaires

IJPB

Prédire les phénotypes végétaux sous stress combinés

Contexte et enjeux

Le changement climatique, la raréfaction de certaines ressources naturelles, la nécessité de réduire les intrants agricoles ont augmenté le nombre et la diversité des situations à appréhender par les agronomes.

Pour les aider, ces derniers ont besoin de modèles de plantes ayant une capacité de prédiction étendue et capables de prendre en compte des conditions environnementales complexes, où différentes contraintes (stress) se combinent.

Les modèles de plantes bien établis à l'échelle de l'individu, tels que les modèles écophysologiques qu'ils utilisent habituellement, ne parviennent généralement pas à faire face à ce type de conditions, pourtant réalistes. En effet, les échelles cellulaires, c'est-à-dire les échelles où l'adaptation se produit, sont mal décrites dans ces modèles. Le défi dans lequel s'inscrit ce projet consiste donc à affiner la description des échelles cellulaires et sub-cellulaires dans la modélisation des plantes (et plus généralement dans la modélisation des organismes multicellulaires) et ainsi mieux relier le génotype et le phénotype d'un organisme.



© INRAE

Objectifs

Ce projet vise à développer, calibrer et valider expérimentalement un modèle mathématique prédisant le comportement de la plante *Arabidopsis thaliana* sous contraintes abiotiques (limitation de la disponibilité en eau



et/ou en azote). Ce modèle se base sur la répartition parcimonieuse des ressources entre les différentes fonctions biologiques de la plante et réconcilie ainsi les échelles les plus fines (- les gènes -) au phénotype.

Le projet combine des modèles mathématiques « front de science » en modélisation du végétal avec des techniques expérimentales de pointe conçues pour cultiver des plantes dans les conditions environnementales les plus robustes, sur la plateforme Phenoscope, permettant de générer des données biologiques de très haute qualité pour la calibration et la validation du modèle.

Partenaires

Départements INRAE	Unités INRAE	Expertises
MathNum	<u>MaIAGE</u>	Modélisation, biologie des systèmes, analyses et intégration de données omiques, bio-informatique
Partenaires		Expertises
IJPB Institut Jean-Pierre Bourgin		Phénotypage, physiologie, bio-informatique, génétique

