

### Contexte

Face aux défis climatiques et à la demande croissante pour l'alimentation humaine et animale, l'agriculture doit s'adapter aux nouvelles contraintes environnementales et à la ressource en eau.

### Quels sont les objectifs du projet **SUNRISE** ?



Améliorer les rendements



Prévoir l'impact des changements climatiques sur les cultures



Sélectionner des variétés de tournesol qui produisent plus d'huile tout en consommant moins d'eau

### Appréhender les enjeux

#### Pourquoi étudier le tournesol ?

**4<sup>e</sup>** oléagineux mondial

dont 80% de la production en Europe\*



Fort potentiel d'amélioration des rendements et de diversification des zones de cultures

Une faible exigence en eau et en traitements chimiques



### Comprendre la germination

#### La germination : étape clé du rendement

Objectif : une germination rapide, pour diminuer l'exposition des cultures...



aux prédateurs  
(oiseaux, lapins, etc.)



aux maladies  
(mildiou, phoma, etc.)



à une potentielle  
sécheresse

Étudier la germination pour prévoir le comportement des semences

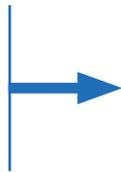
#### Les 2 étapes de la germination



1  
Prise d'eau



2  
Élongation de la racicule  
+ rupture des enveloppes



Croissance  
de la plantule

#### Les facteurs qui influencent la germination

##### Endogènes\*\* :

- Génétique
- Variété
- Dormance

##### Humains :

- Production des semences
- Stockage
- Traitements phytosanitaires
- Préparation des semis

##### Environnementaux :

- Eau
- Oxygène
- Température
- Lumière



#### Les questions qui se posent



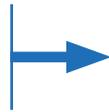
Comment améliorer la germination et sa vitesse de croissance en condition de sécheresse ?



Quels sont les mécanismes qui régissent la germination ?

## 1 Identification de variétés dont les semences sont capables de résister à la sécheresse

Test de germination sur  
**40 variétés**



en conditions  
témoins  
**favorables**



en conditions  
**pénalisantes**  
(stress hydrique)



Classement des différentes  
variétés suivant leur croissance  
en conditions **pénalisantes** :



les semences  
non-tolérantes  
ne germent pas



les semences  
tolérantes  
germent



### Résultats :

- Identification de marqueurs génétiques de tolérance à la sécheresse
- Mise en pratique pour les semenciers et les agriculteurs

## 2 Compréhension des mécanismes de la germination : rôle du stress oxydant



Les organismes vivants  
ont besoin d'oxygène



L'oxygène produit  
des « radicaux libres »



En excès, ils ont des effets  
délétères sur les cellules :  
c'est le stress oxydant



Mais elles possèdent des  
mécanismes de protection  
contre le stress oxydant



Semences non-tolérantes à la sécheresse

Mécanismes de protection moins efficaces  
Stress oxydant + + + +



Semences tolérantes à la sécheresse

Mécanismes de protection plus efficaces  
Stress oxydant +



### Résultats :

- Identification de marqueurs biochimiques et moléculaires facilement mesurables
- Mise en pratique pour les semenciers

### Perspectives



Comment les semences peuvent  
percevoir leur environnement ?



Comment les conditions de développement de  
la graine impactent la croissance de la plante ?



Pour suivre les avancées du projet Sunrise :  
[www.sunrise-project.fr](http://www.sunrise-project.fr)

Pour en savoir plus sur la germination :

[www.ibps.upmc.fr/fr/Recherche/umr-biologie-developpement/semences](http://www.ibps.upmc.fr/fr/Recherche/umr-biologie-developpement/semences)

Contact scientifique :  
**Christophe Bailly** (UPMC)  
[Christophe.Bailly@upmc.fr](mailto:Christophe.Bailly@upmc.fr)

Contact Sunrise :  
**Anne-Sophie Lubrano-Lavadera** (INRA LIPM)  
[anne-sophie.lubrano-lavadera@inra.fr](mailto:anne-sophie.lubrano-lavadera@inra.fr)

