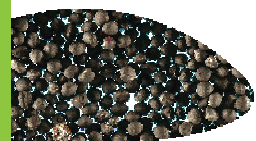




Utilisation des enzymes de détoxication cellulaire comme marqueurs de la qualité physiologique des semences oléagineuses

Marie-Hélène WAGNER, Christophe BAILLY,
Françoise CORBINEAU, Sylvie DUCOURNAU, Joël LÉCHAPPÉ





Plan de la présentation

- Objectifs du projet
- Contextes économique et biologique
- Rôle des enzymes de détoxification cellulaire
- Lien avec la tolérance à la germination au froid chez le tournesol
- Lien avec l'aptitude à la conservation chez le colza
- Conclusion - Perspectives





Objectifs du projet

- Développer des tests rapides et complémentaires aux tests actuels d'appréciation de la qualité germinative des semences de colza et de tournesol
- Identifier le rôle des enzymes de détoxification cellulaire
 - Dans l'aptitude à la conservation (colza)
 - Dans la tolérance au froid (tournesol)
 - Travaux antérieurs sur Tournesol : Bailly et al., *Physiologia Plantarum* 1998, *Seed Science Research* 2002, in "The Biology of Seeds" 2003

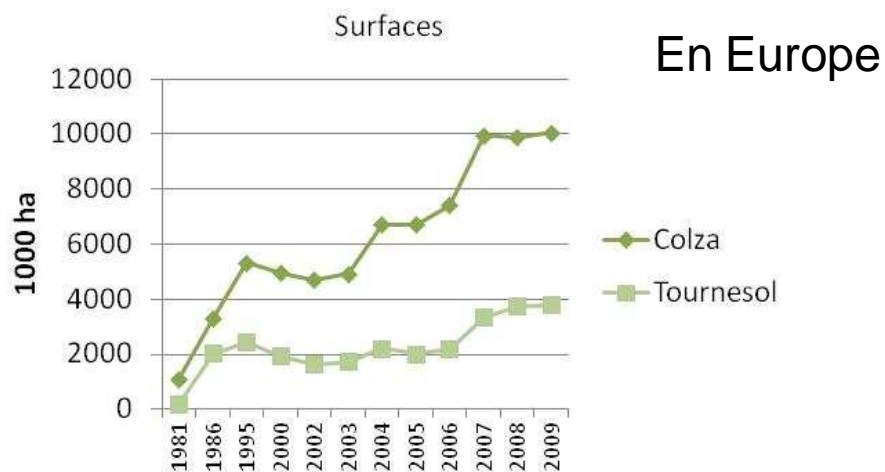




Contexte économique

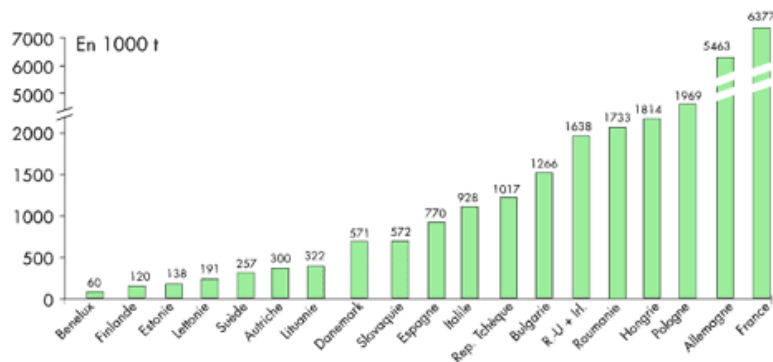
- Importance économique des 2 cultures oléagineuses

Contexte économique



En France

Production de graines oléagineuses par pays de l'UE à 27 en 2007



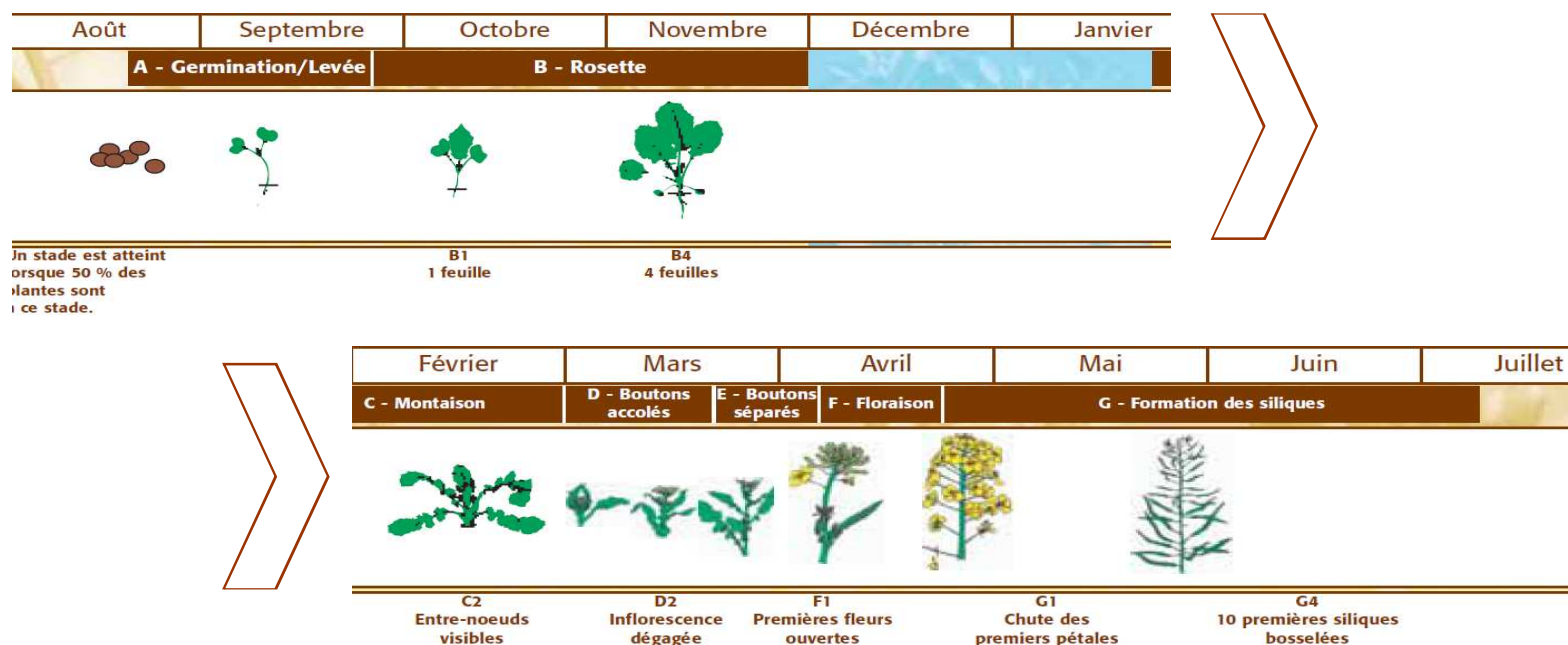
Sources : Eurostat et
Commission UE - COCERAL



Contexte biologique



- Cycle du colza d'hiver



Source: CETIOM

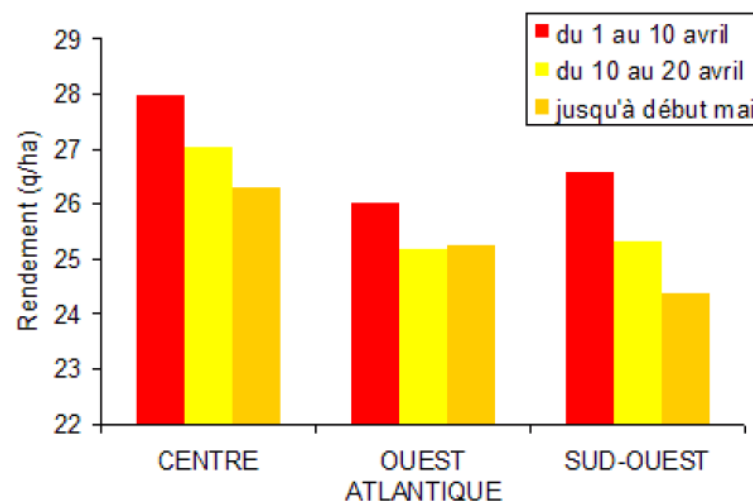
- Lots de report



Contexte biologique



- Tendence aux semis plus précoces



Source : enquêtes CETIOM 1998, 2001, 2002, 2004, 2006 et 2009)

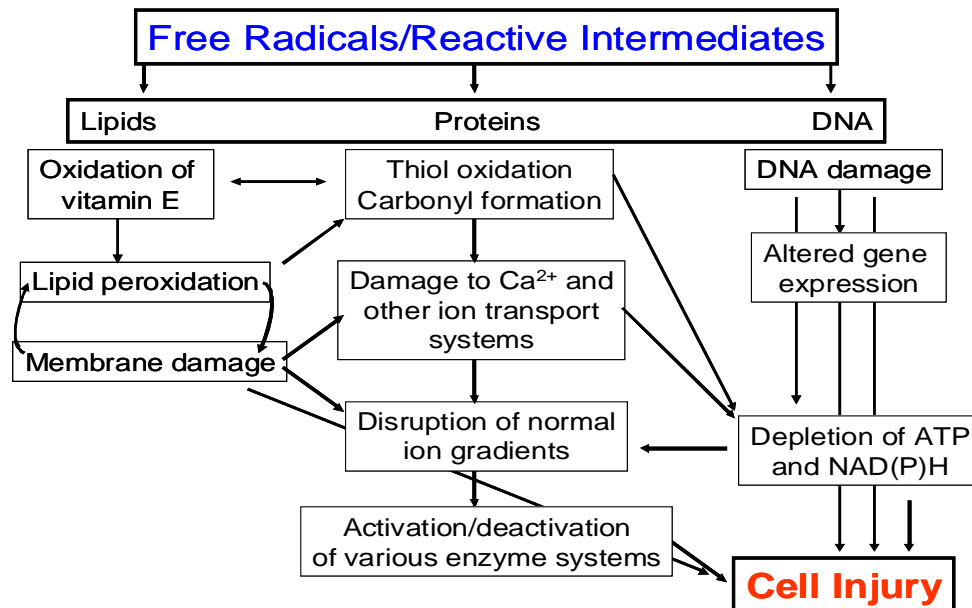
⇒ Risques de températures faibles au semis



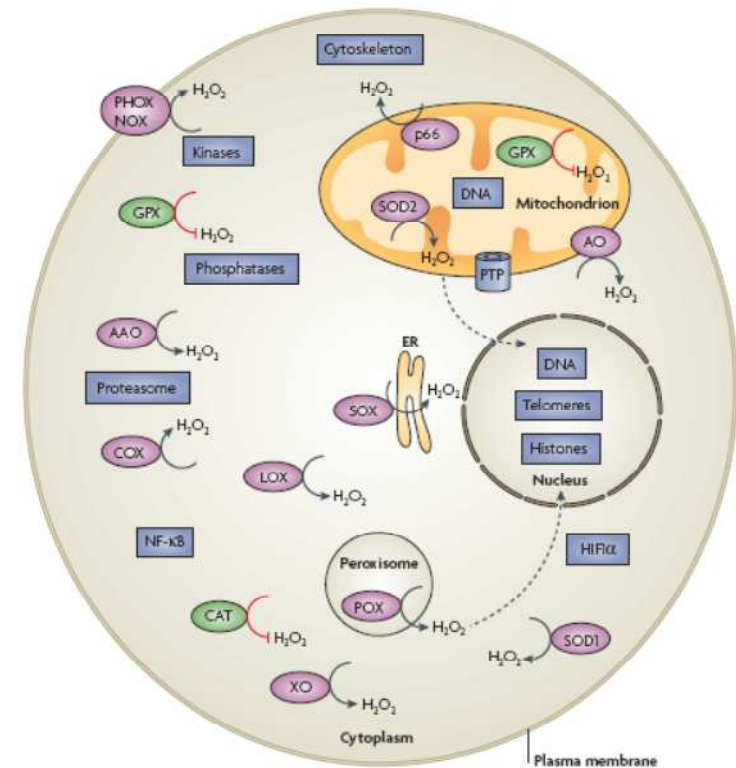


Rôle des enzymes de détoxification cellulaire

- Les altérations dues aux FAO



Adapté de Kehrer JP, Lipids 1993

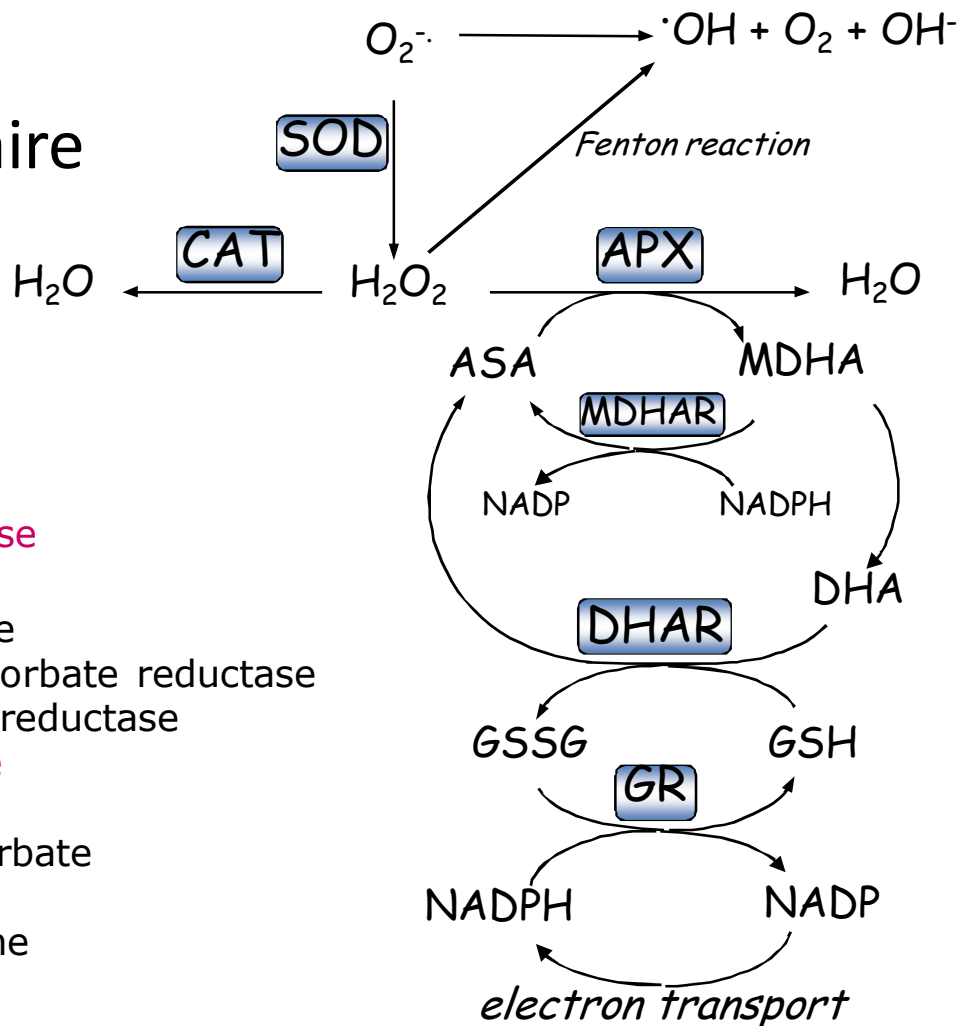


Giorgio *et al.*, 2007. Nature Reviews



Rôle des enzymes de détoxification cellulaire

- Le système de détoxification cellulaire



SOD: superoxide dismutase

CAT: catalase

APX: ascorbate peroxidase

MDHAR: monodehydroascorbate reductase

DHAR: dehydroascorbate reductase

GR: glutathione reductase

ASA: ascorbate

MDHA: monodehydroascorbate

DHA: dehydroascorbate

GSSG: oxidized glutathione

GSH: reduced glutathione





Lien avec la tolérance à la germination au froid chez le tournesol

- Matériel végétal
 - 2 variétés présentant des sensibilités au froid différentes
 - 12 lots au total
- Caractérisation physiologique
 - Cinétique de germination à 5°C
 - Test au froid: sable 14% H₂O, 7 jours à 5°C puis 7 jours à 20-30°C
 - Faculté germinative: terreau, 7 jours à 20-30°C
- Dosages biochimiques
 - Enzymes détoxifiantes (SOD, CAT et GR)
 - Peroxyde d'hydrogène
 - MDA (malondialdéhyde, produit de dégradation lipidique)



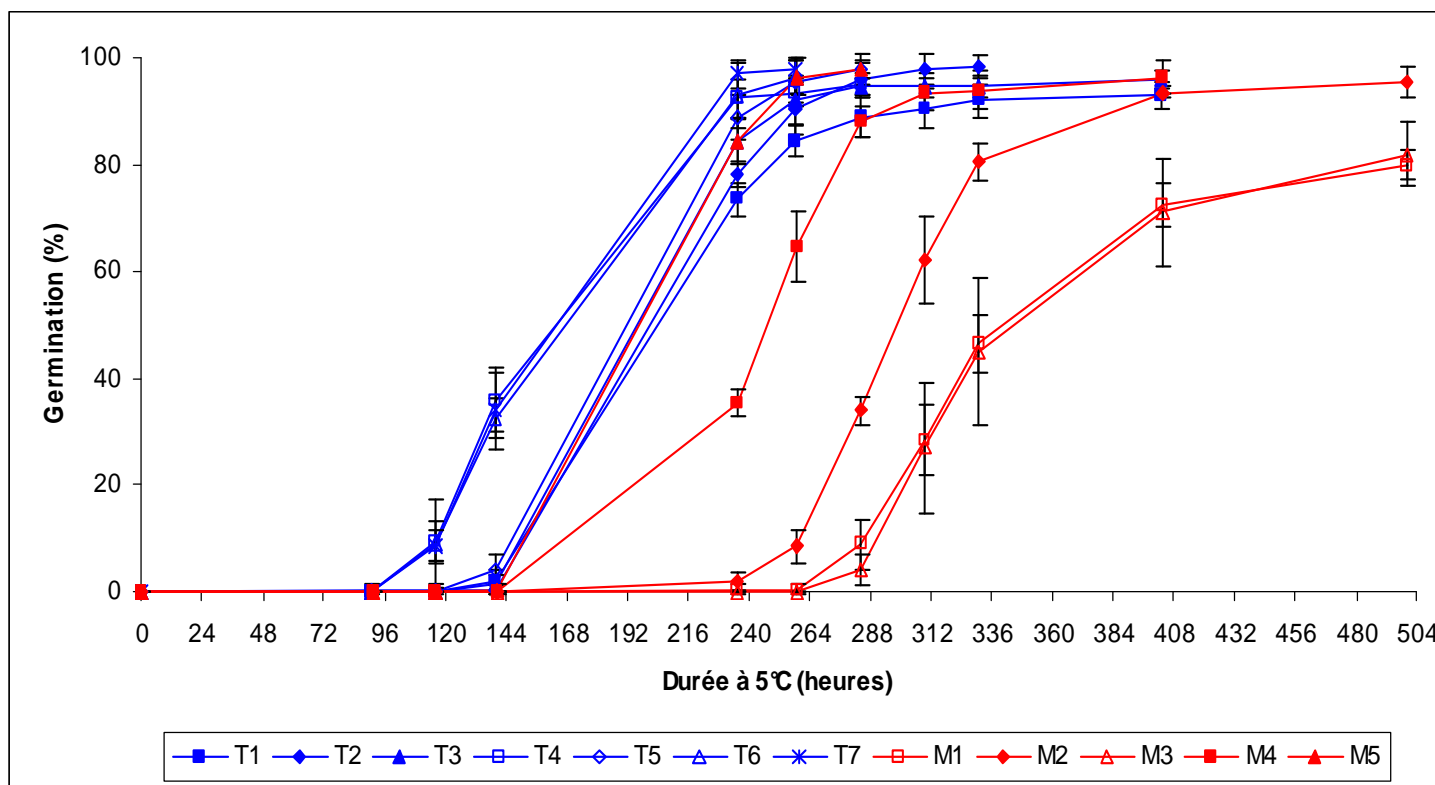


Tolérance au froid



Germination au froid - Tournesol

- Cinétique à 5°C



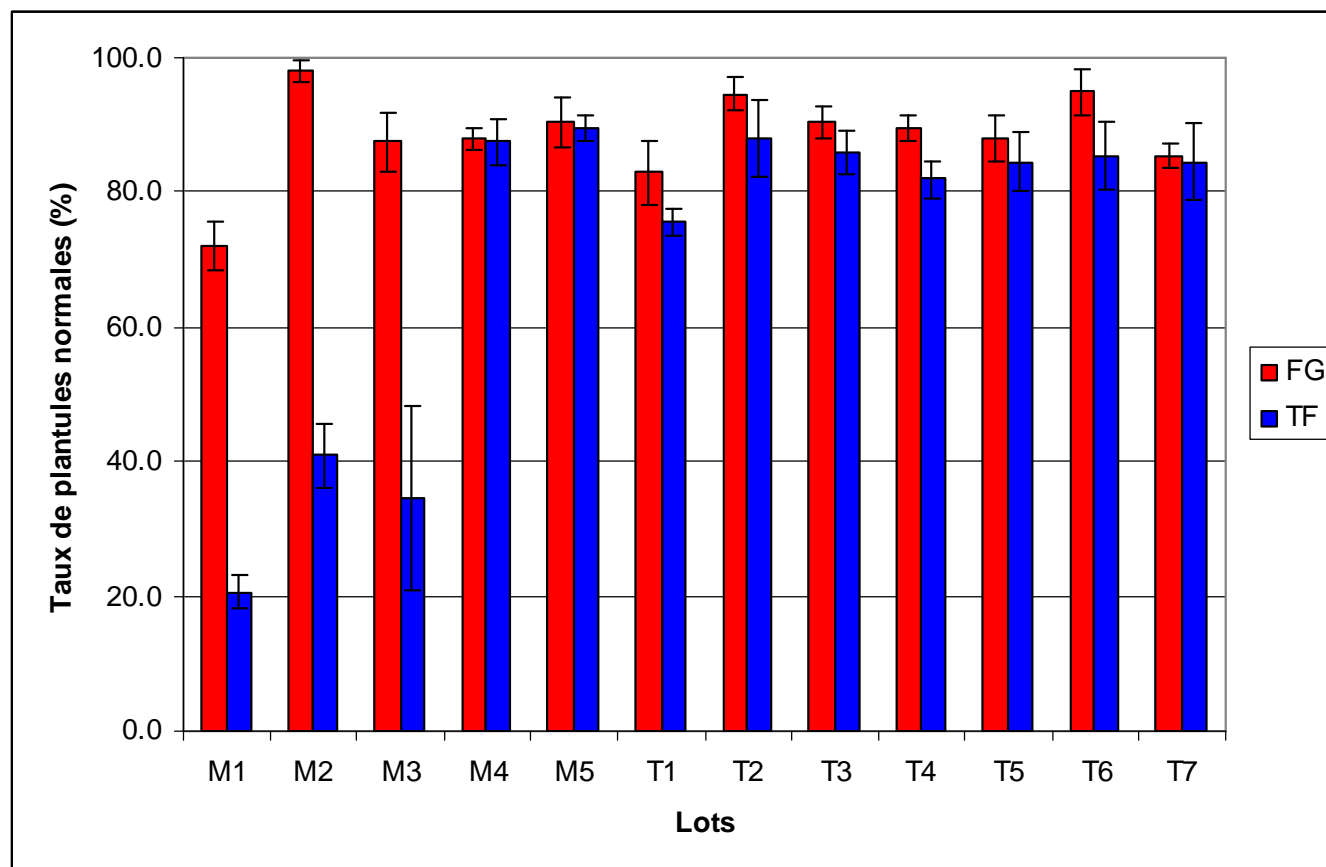


Tolérance au froid



Germination au froid - Tournesol

- Test au froid

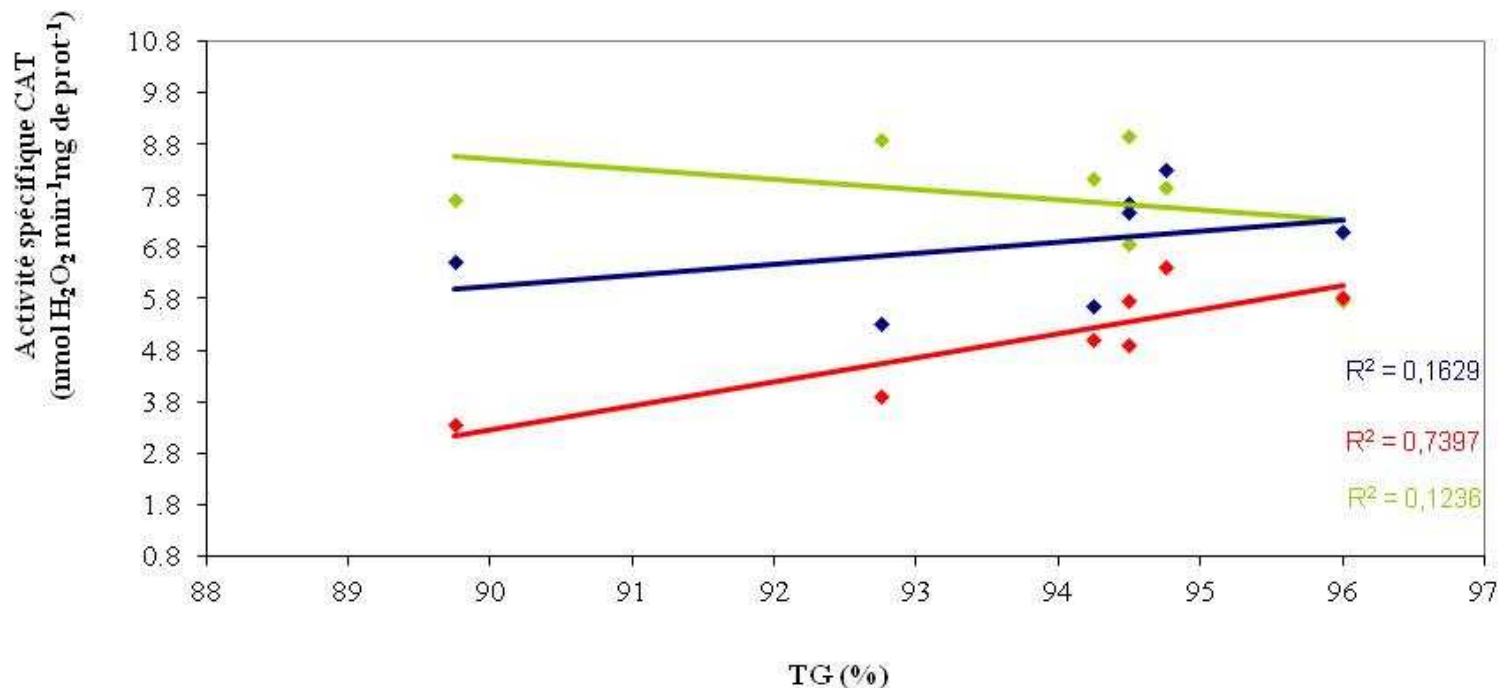




Lien avec l'activité catalase



Germination au froid - Tournesol



Relation entre l'activité spécifique de la catalase des semences de tournesol sèches (◆), et après 2 jours (◆) et 4 jours (◆) d'imbibition à 5° C et le taux de germination (TG)

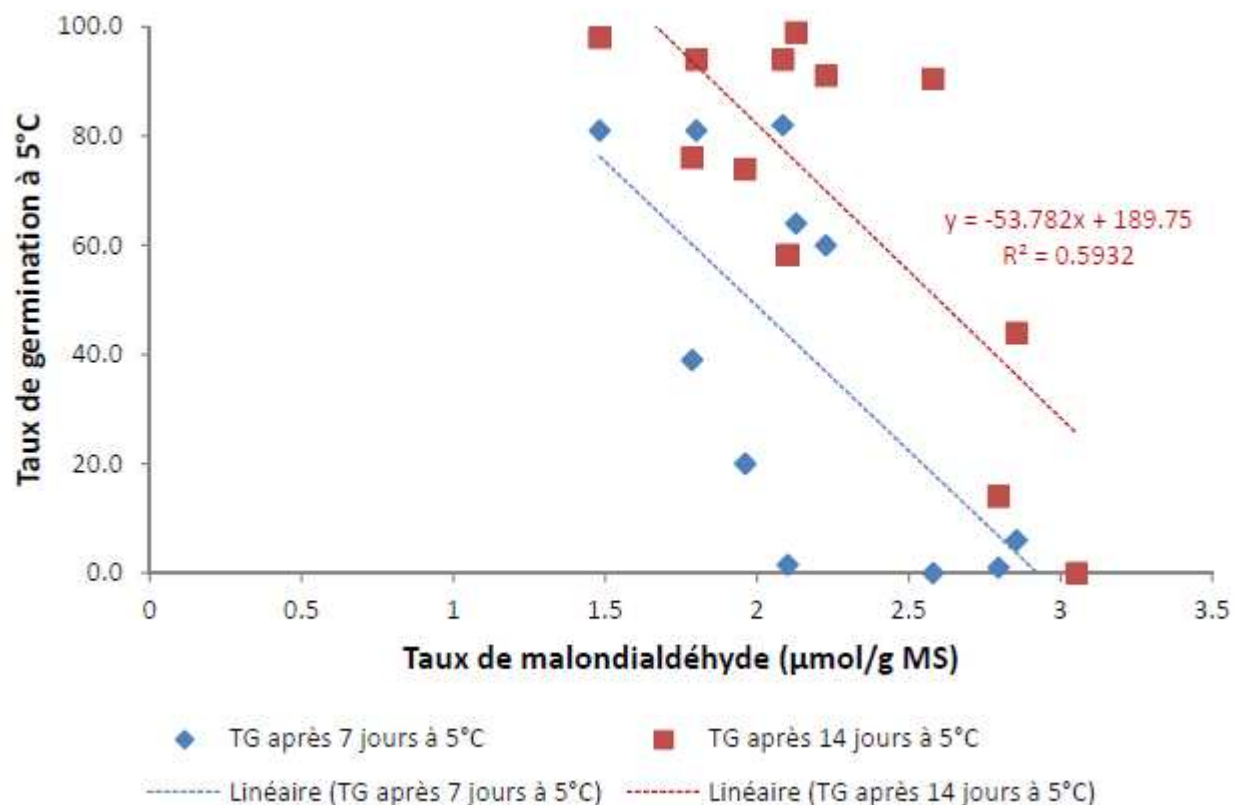




Dégradation lipidique – froid



Germination au froid - Tournesol





Lien avec l'aptitude à la conservation chez le colza

- Matériel végétal
 - 9 lots de report et 9 lots récoltés en 2006
- Conditions de vieillissement
 - Détérioration contrôlée : 45°C-16% TE
 - 10°C, 50%HR ; 30°C, 75%HR
- Caractérisation physiologique
 - Germination : 7 jours à 20°C , buvard PP, lumière
 - Conductimétrie : 16h à 20°C
- Dosages biochimiques
 - Catalase; Glutathion réductase; Superoxyde dismutase
 - Peroxyde d'hydrogène

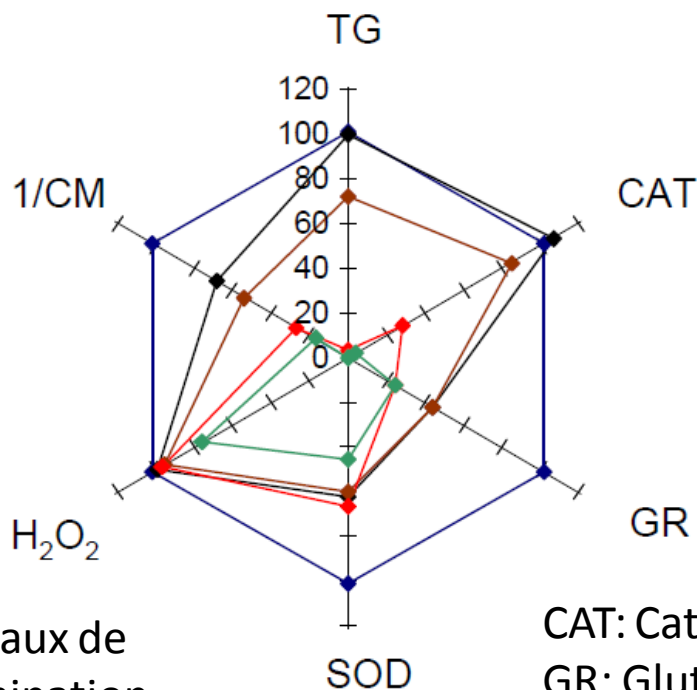




Qualité physiologique et systèmes enzymatiques / Détérioration contrôlée



Aptitude à la conservation - Colza



TG: taux de germination
CM: conductivité

CAT: Catalase
GR: Glutathion réductase
SOD: Superoxyde dismutase
H₂O₂: Peroxyde d'hydrogène

▪ 1 lot ajusté à 16% d'humidité et détérioré à 45°C pendant 0, 24, 36, 48 ou 72 heures.

⇒ Lien entre catalase, germination et 1/Cm après détérioration

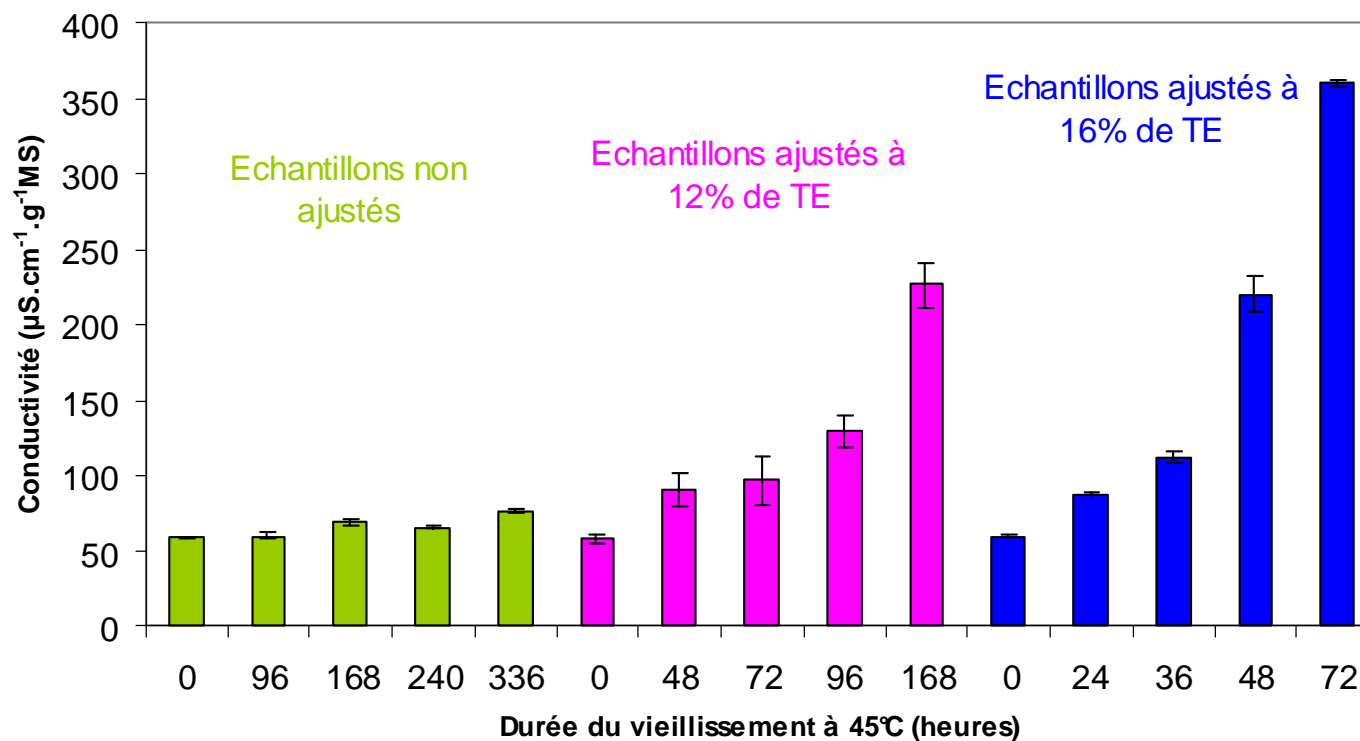




Qualité physiologique et systèmes enzymatiques / Détérioration contrôlée



Aptitude à la conservation - Colza

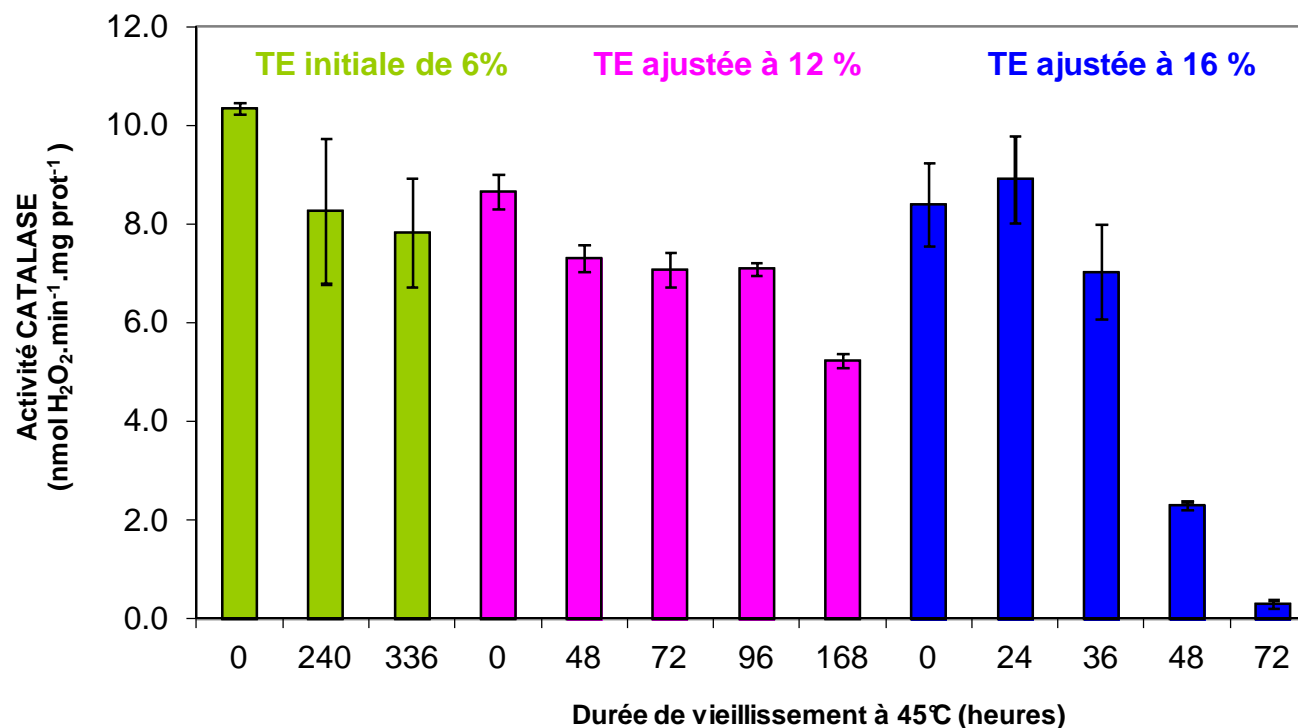




Qualité physiologique et systèmes enzymatiques / Détérioration contrôlée



Aptitude à la conservation - Colza

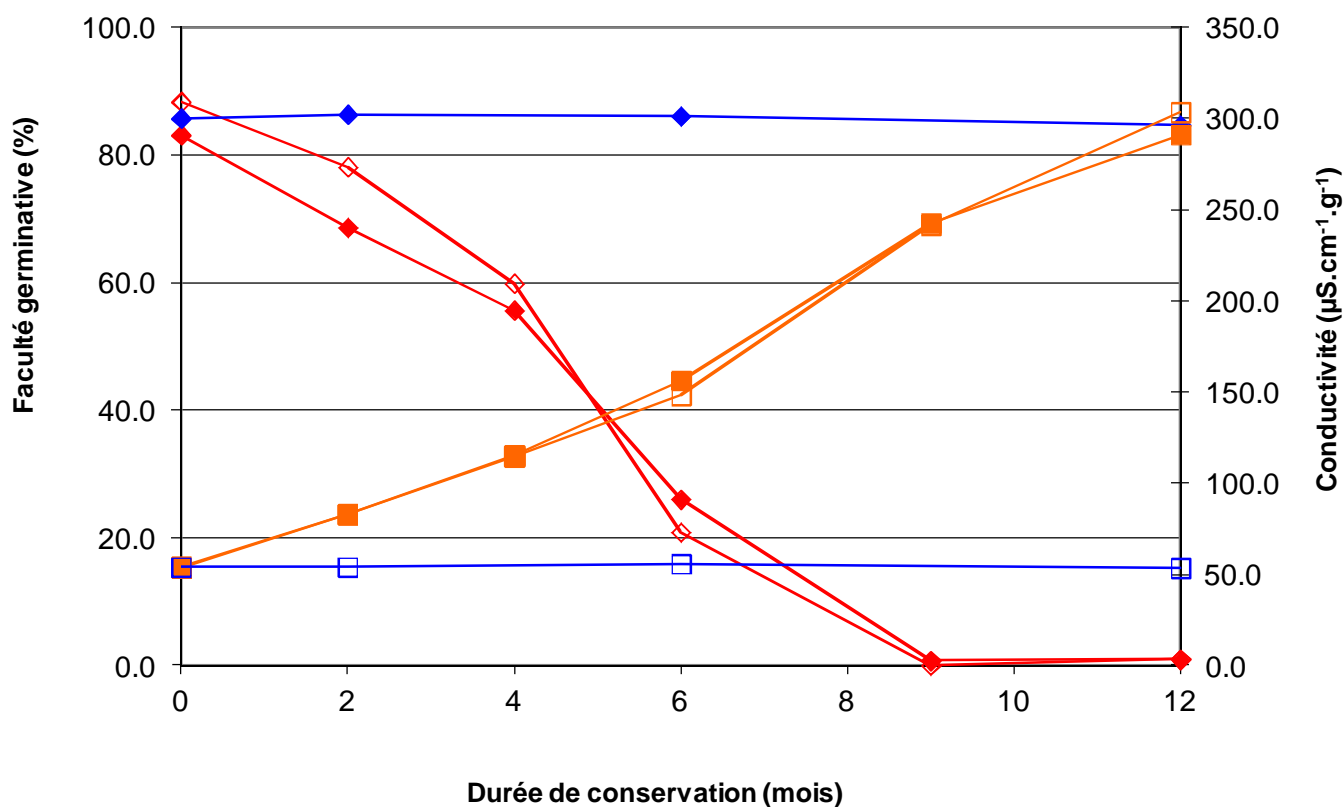




Qualité physiologique au cours de la conservation



Aptitude à la conservation - Colza



◆ Lots 2006 30°C

◇ Lots de report 30°C

◆ 18 lots à 10°C

■ Lots 2006 (CM)

□ Lots de report (CM)

□ 18 lots à 10°C (CM)



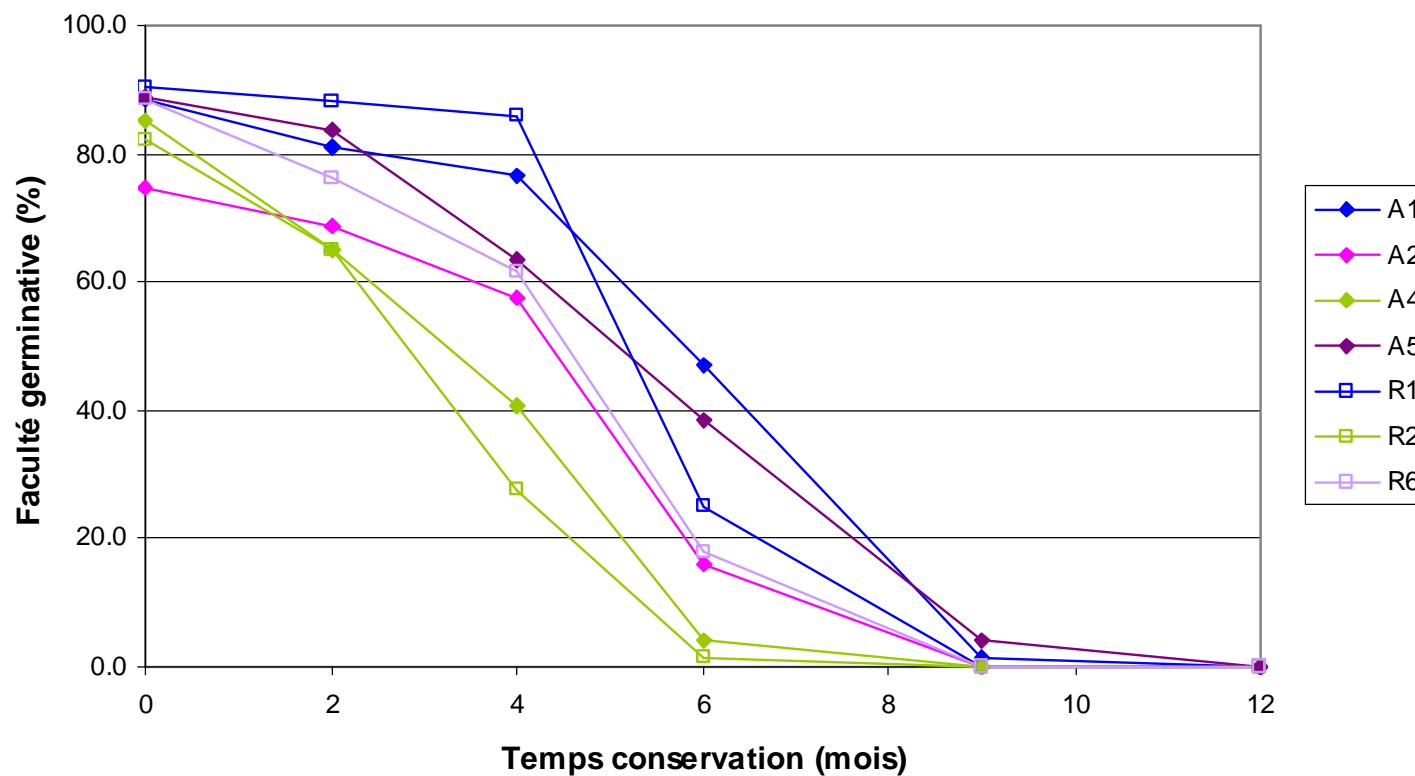


Qualité physiologique au cours de la conservation



Aptitude à la conservation - Colza

Conservation à 30°C-75% HR

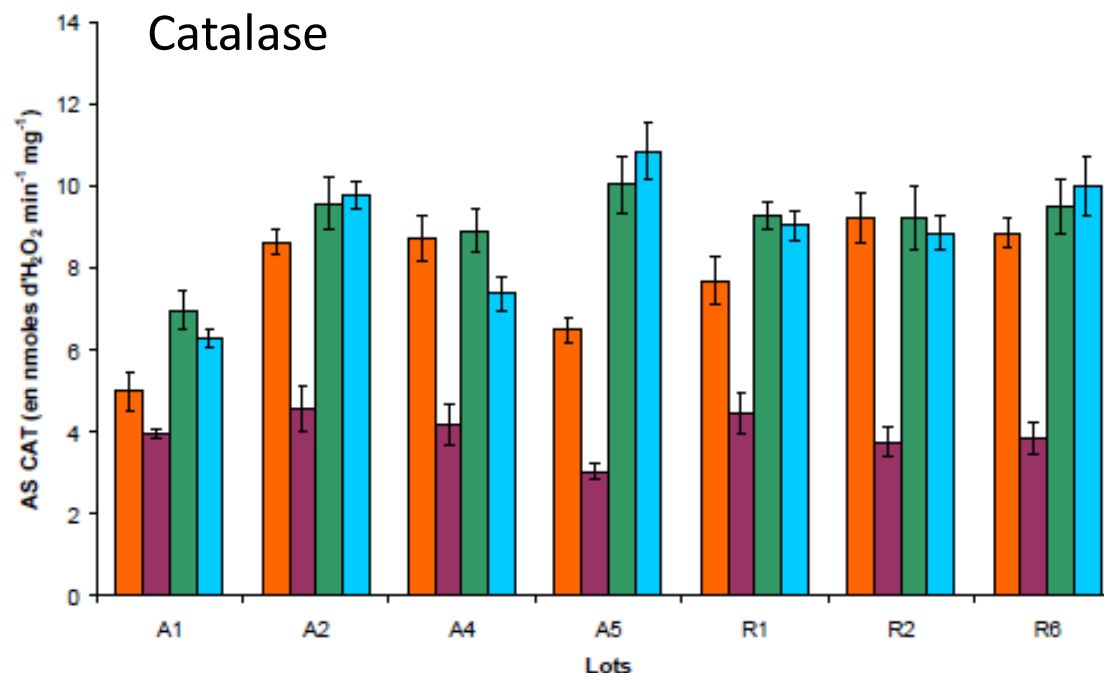




Qualité physiologique et systèmes enzymatiques / Conservation des semences



Aptitude à la conservation - Colza



Dosages moyens (\pm ET) après 2 (■) et 6 (■) mois de conservation à 30°C-75%HR ou après 2 (■) et 6 (■) mois à 10°C-50%HR

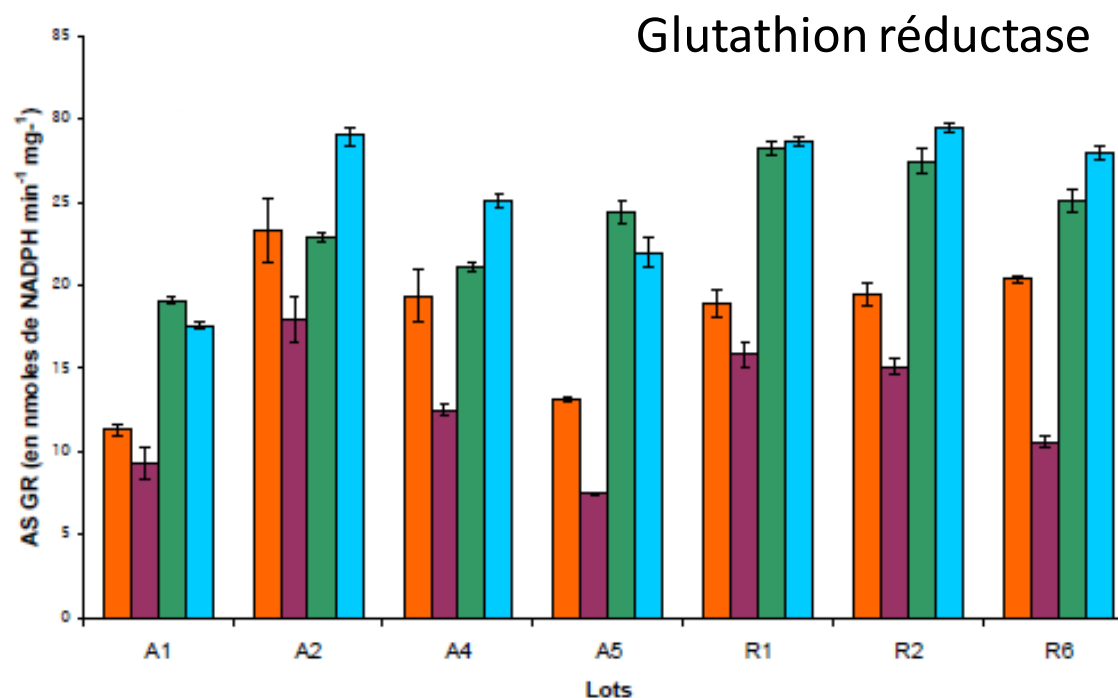




Qualité physiologique et systèmes enzymatiques / Conservation des semences



Aptitude à la conservation - Colza



Dosages moyens (\pm ET) après 2 (■) et 6 (■) mois de conservation à 30°C-75%HR ou après 2 (■) et 6 (■) mois à 10°C-50%HR



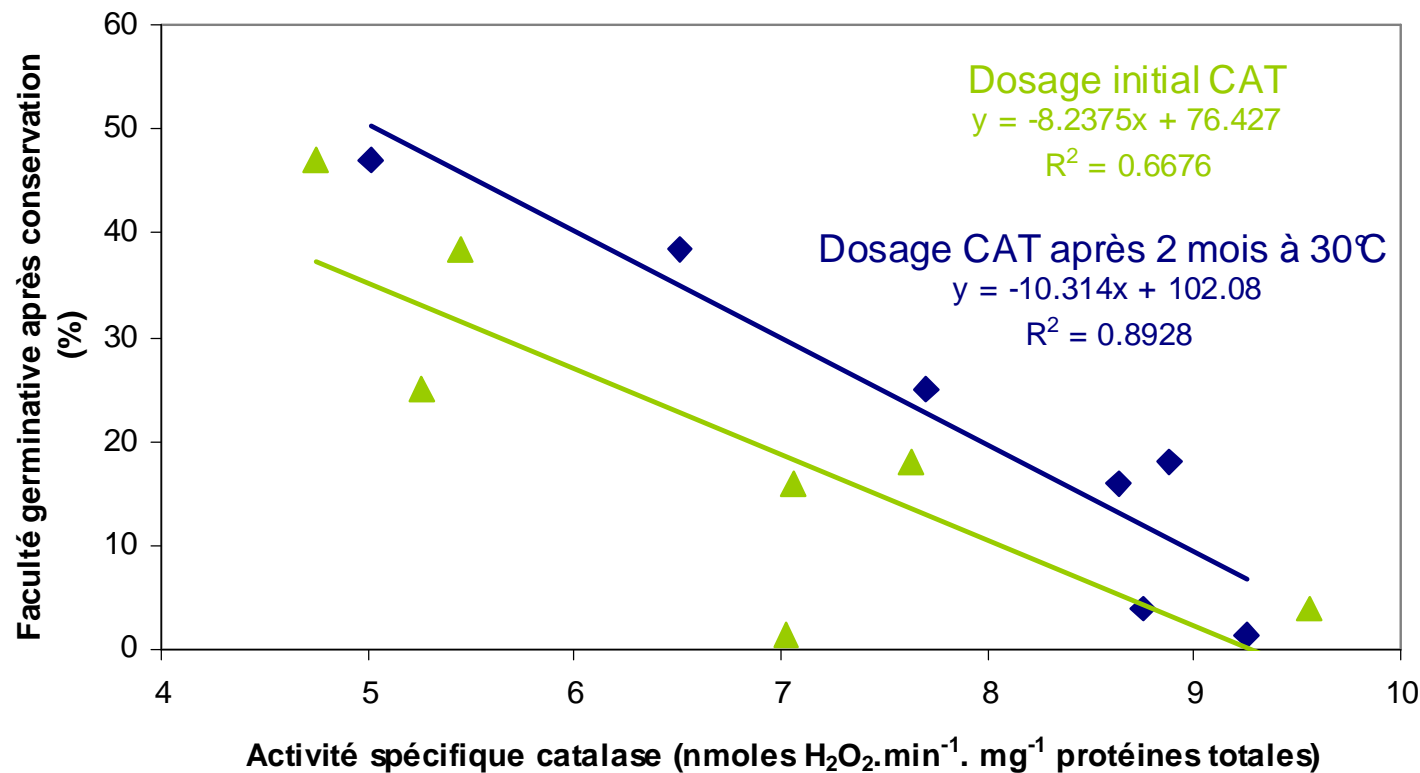


Qualité physiologique et systèmes enzymatiques / Conservation des semences



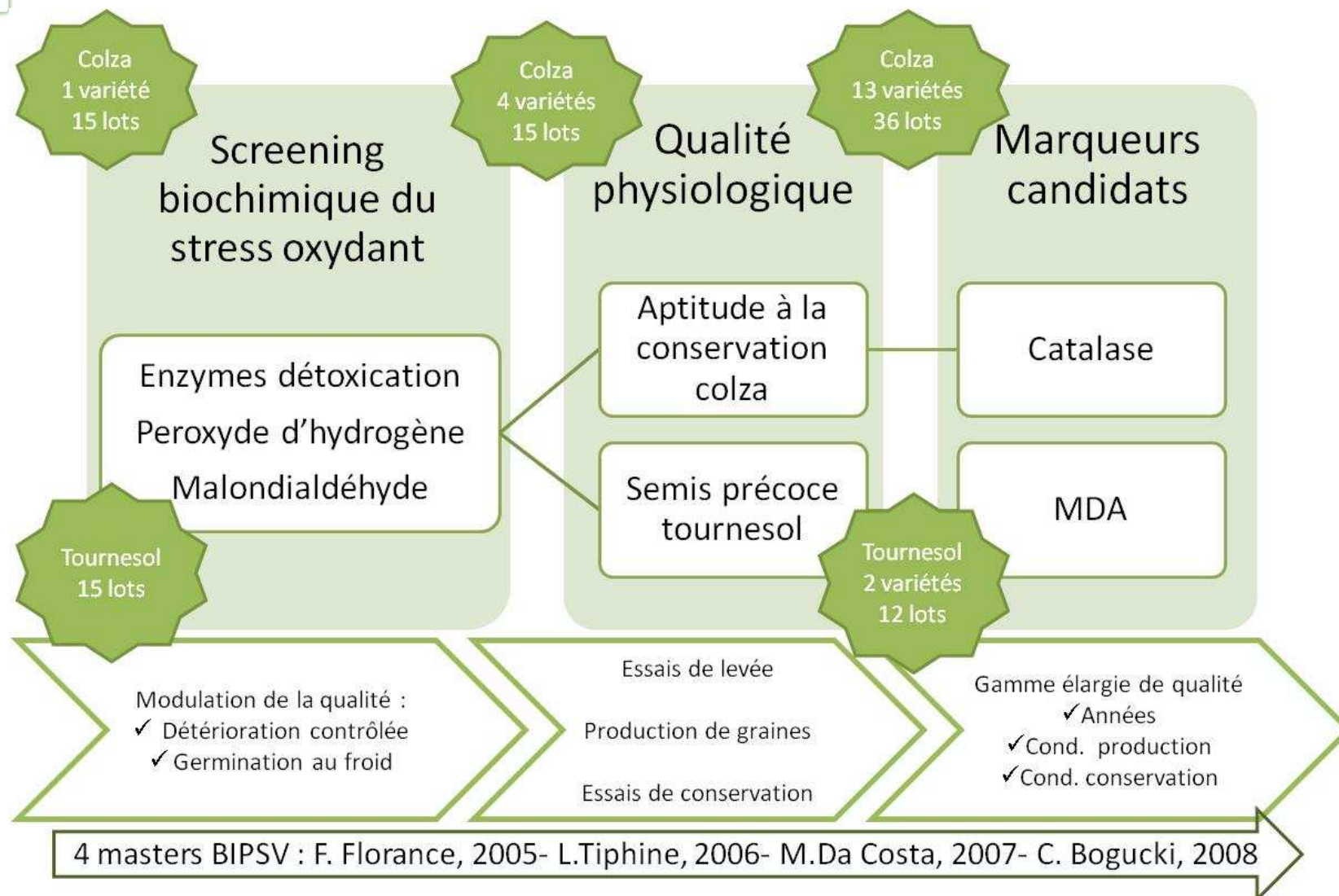
Aptitude à la conservation - Colza

Corrélation CATALASE et FG après 6 mois à 30°C





Conclusion - Synthèse





Conclusion - Perspectives

- Peroxydations lipidiques (MDA) liées à la réponse au froid chez le tournesol
- Vieillessement des graines de colza lié à une baisse d'activité de la CATALASE
 - Catalase → H₂O₂ → lipides membranaires (phospholipides)
- Perspectives de valider ces résultats sur davantage de variétés et de lots, et de standardiser le dosage de la catalase





Remerciements

- UFS : I. Pauchet - Mattler
- GEVES : M. Durand, L. Ledroit, M. Lemaire, P. Garreau, M.C. Gâtineau, M. Moron, S. Stievenard
- Stagiaires : C. Bogucki, M. Da Costa, F. Florance, L. Gaboriau
- Financement : Ministère de l'Agriculture et de la Pêche





Groupe d'Étude et de contrôle
des Variétés Et des Semences

Merci de votre attention

