



**HAL**  
open science

## Étude de l'activité des enzymes antioxydantes dans la pulpe d'orange en réponse à un stress lumineux au niveau des feuilles

Jérémié Santini, Florine Gonord, Jean Giannettini, Claude Gambotti, Jacques Maury, Anne-Laure Fanciullino, Laurent L. Urban, Liliane Berti, . Centre National de La Recherche Scientifique

### ► To cite this version:

Jérémié Santini, Florine Gonord, Jean Giannettini, Claude Gambotti, Jacques Maury, et al.. Étude de l'activité des enzymes antioxydantes dans la pulpe d'orange en réponse à un stress lumineux au niveau des feuilles. Étude de l'activité des enzymes antioxydantes dans la pulpe d'orange en réponse à un stress lumineux au niveau des feuilles, 2010, 1 p., 2010. hal-02824830

**HAL Id: hal-02824830**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02824830>**

Submitted on 6 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Etude de l'activité des enzymes antioxydantes dans la pulpe d'orange en réponse à un stress lumineux au niveau des feuilles



J. Santini<sup>a,b</sup>, F. Gonord<sup>b</sup>, J. Giannettini<sup>a</sup>, C. Gambotti<sup>a</sup>, J. Maury<sup>a</sup>, AL. Fanciullino<sup>b</sup>, L. Urban<sup>b</sup> et L. Berti<sup>a</sup>

<sup>a</sup> CNRS, UMR 6134, Laboratoire Biochimie & Biologie Moléculaire du Végétal; <sup>b</sup> INRA, UR 1103 Génétique et Ecophysiologie de la Qualité des Agrumes



## INTRODUCTION

Les épisodes de stress vont croître en fréquence, en intensité et en durée, particulièrement en région méditerranéenne, en raison du changement climatique. Lorsque les plantes subissent un stress biotique ou abiotique, il y a formation d'espèces réactives de l'oxygène (ROS) augmentant la pression oxydative.

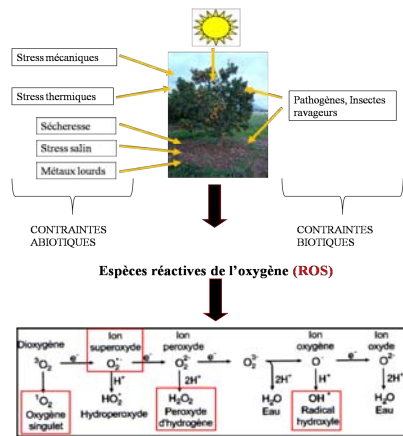


Fig.1: La formation des ROS au cours d'un stress biotique ou abiotique

La capacité de la plante à maintenir un taux suffisant de ROS pour répondre au stress sans engendrer de dommages tissulaires est donc étroitement liée à la régulation des 6 principales enzymes antioxydantes.

On distingue deux catégories d'enzymes:

- Les enzymes d'élimination des ROS
  - Superoxyde dismutase (SOD):  $O_2^{\cdot-} + O_2^{\cdot-} + 2H^+ \rightarrow H_2O_2 + O_2$
  - Catalase (CAT):  $2 H_2O_2 \rightarrow 2 H_2O + O_2$
  - Ascorbate peroxydase (APX):  $Ascorbate + H_2O_2 \rightarrow MDHA + H_2O$
- Les enzymes de régénération du cycle ascorbate-gluthation
  - Monodéhydroascorbate réductase (MDHAR)
  - Déhydroascorbate réductase (DHAR)
  - Gluthation réductase (GR)

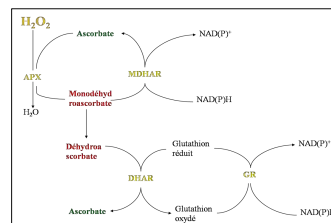


Fig.2: Le cycle ascorbate-gluthation

L'objectif de ce travail est de déterminer si un stress lumineux appliqué sur des feuilles d'orangers, situées à proximité du fruit, a un impact sur les mécanismes de détoxication dans la pulpe d'orange

## MATERIEL ET METHODES

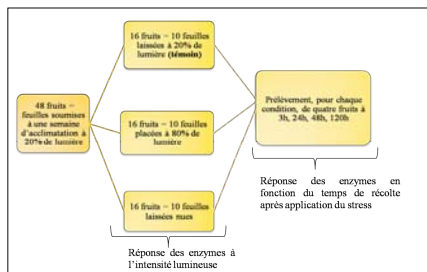


Fig.3: Le matériel végétal

Détermination des activités spécifiques de chacune des enzymes

Analyse statistique des deux facteurs avec le logiciel Statgraphics centurion XV

Quantification des 2 facteurs étudiés grâce à une analyse de variance

Réalisation d'un test des étendues multiples (Student-Newman-Keuls) afin de déterminer les moyennes d'activité spécifique significativement différentes les unes des autres pour chaque enzyme

## RESULTATS ET DISCUSSION

### → Réponse des enzymes à l'intensité lumineuse

L'intensité lumineuse a un effet significatif ( $P < 0,05$ ) sur l'activité de la SODt, l'APX, MDHAR, DHAR et GR (figure 4). En revanche, aucun effet significatif n'a été montré sur la catalase et la MnSOD ( $P > 0,05$ ).

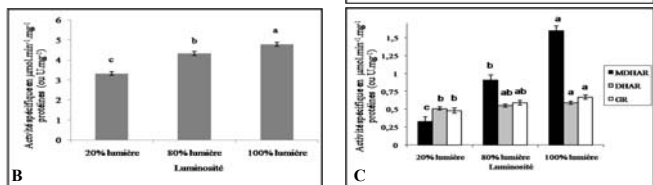


Fig.4: Activité spécifique de la SODt et de la MnSOD(A), de l'APX(B) et des enzymes de régénération du cycle ascorbate-gluthation(C). Les valeurs affectées d'une lettre distincte sont significativement différentes au seuil de 5%

### → Réponse des enzymes en fonction du temps de récolte après application du stress

Pour la SODt, l'APX et les enzymes de régénération du cycle ascorbate-gluthation, l'augmentation d'activité apparaît au bout de 3 heures. En revanche, on ne constate pas de variation significative ( $P > 0,05$ ) de la réponse pour les différents temps de récolte sauf pour l'APX ( $P < 0,05$ ) (figure 5).

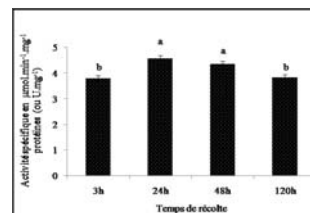


Fig.5: Activité spécifique de l'APX en fonction du temps de réponse après application du stress. Les valeurs affectées d'une lettre distincte sont significativement différentes au seuil de 5%

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les oranges, dont les 10 feuilles les plus proches ont été soumises à un stress photooxydatif (100% lumière), ont les activités enzymatiques les plus élevées quelle que soit l'enzyme, sauf pour la catalase et la MnSOD, comparée aux fruits témoins à 20% de lumière.

Le temps d'exposition n'a pas d'effet sur l'activité des enzymes sauf pour l'APX.

L'orange possède donc un système enzymatique qui lui permet de lutter contre un stress lumineux et à la capacité d'éliminer l'excès de ROS toxique pour la cellule.

Étudier l'effet d'autres facteurs environnementaux comme le froid ou encore le stress salin.

Poursuivre l'étude sur d'autres espèces afin de comparer leur réponse au stress et de pouvoir proposer à terme aux producteurs locaux des techniques de culture adaptées à chaque espèce (clémentines, pomelos, cédrats...) afin de mieux gérer les épisodes de stress et d'améliorer la teneur en molécules antioxydantes dans les fruits.

Établir les différences de capacité photosynthétique et de mécanismes de gestion du stress oxydatif afin de mieux comprendre leurs rôles dans la sélection adaptative des espèces ancestrales d'agrumes.

Caractériser les gènes codant pour ces enzymes et étudier la réponse au stress sur l'activité des transcrits par PCR en temps réel.