

# Méthodes d'étude de la résistance au gel des arbres

Le gel est l'un des facteurs climatiques limitant le plus la productivité et l'extension des cultures dans certaines régions. Des méthodes à la fois simples, commodes et rapides, permettent d'évaluer la résistance au gel des arbres.

Notre UMR utilise plusieurs de ces méthodes : LT50, GELISTA™, Calorimétrie, Fluorescence,...

## Fuite d'électrolyte : LT<sub>50</sub>

**Test d'évaluation de la résistance au gel le plus utilisé**

Basé sur la fuite d'électrolyte cellulaire liée aux dommages des membranes à la suite d'un gel.

On mesure cette fuite en déterminant la conductivité électrique de l'eau où baigne le tissu végétal étudié : C<sub>1</sub>.

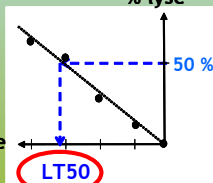
Après autoclavage, toutes les cellules sont lysées.



Tubes contenant les échantillons

On mesure la conductivité électrique maximale C<sub>2</sub>. Le % de lyse correspond au rapport entre ces 2 mesures.

% lyse



Température

La résistance au gel est quantifiée par la température à laquelle 50 % des cellules sont lysées.



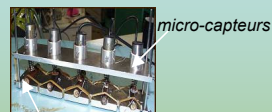
Conductimètre

## GELISTA™

Test mis au point par l'INRA (UMR PIAF)

GELISTA™ utilise une **nouvelle technologie** (micro-capteurs de dimension) et une **nouvelle méthodologie** (étude des déformations radiales d'un segment de tige ou d'écorce)

Les capteurs LVDT mesurent les variations de diamètre de l'échantillon durant un ou plusieurs cycles de gel/dégel. On déduit alors un % de lésions.

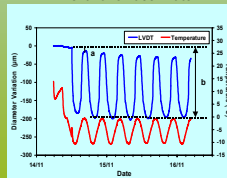


micro-capteurs

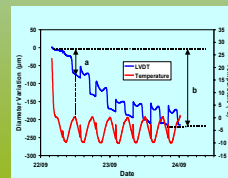
Fragments de rameau de noyer de 3-5 cm

Ex. de courbes obtenues par GELISTA (plusieurs cycles de gel/dégel)

1: Échantillon acclimaté



2: Échantillon non acclimaté



## Microcalorimétrie différentielle

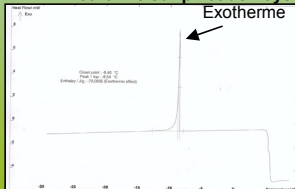
La prise en glace de l'eau dans un végétal peut se produire à des températures très inférieures à 0°C (température de nucléation). Lorsque l'eau change d'état (liquide → solide), la formation de la glace dégage de la chaleur. La microcalorimétrie différentielle permet d'étudier la formation de la glace dans le tissu végétal en mesurant ce dégagement de chaleur (exotherme). Plus la température de nucléation est basse, plus le tissu végétal sera résistant aux températures gélives.

Cette propriété de dégagement de chaleur est utilisée dans les vergers pour lutter contre les gelées au printemps (aspersion des cultures).

Microcalorimètre

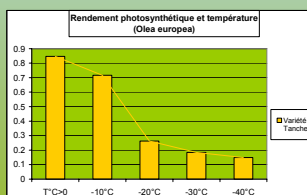


Ex. : Exotherme sur pivot de noyer



## Fluorescence de la Chlorophylle

L'énergie lumineuse absorbée par les molécules de chlorophylle intervient sous 3 formes (i) dans les réactions photochimiques, (ii) se dissipe sous forme de chaleur ou (iii) est réémise sous forme de fluorescence de la chlorophylle. Le rendement quantique photosynthétique (Y ≈ 0.8 en condition normale) traduit l'état physiologique de la plante. Lorsque celle-ci est soumise à un stress environnemental (ex : basse température,...), ce rendement diminue. La mesure de la fluorescence de la chlorophylle permet de suivre cette réponse au stress.



Rendement photosynthétique:

$$Y = (F_M - F_0) / F_M$$

Fluorescence initiale (F<sub>0</sub>)



Fluorescence maximale (F<sub>M</sub>)



UMR Physiologie Intégrée de l'Arbre Fruitier et Forestier - Inra/Université Blaise Pascal