

## Les arbres plus sensibles au froid après une sécheresse

Une sécheresse sévère, associée à la chaleur, comme celle de l'été 2003, ne provoque pas seulement la perte précoce des feuilles des arbres. Elle a des conséquences sur la capacité de l'arbre à résister au froid pendant l'hiver suivant. C'est ce qu'étudient les chercheurs de l'INRA de Clermont-Ferrand.

### ***L'« endurcissement », une préparation de l'arbre au froid***

En automne, l'arbre entre dans une phase d'acclimatation au froid, dite « endurcissement ». Au cours de cette phase, les réserves d'amidon stockées pendant l'été dans le bois et l'écorce sont progressivement transformées en sucres, qui ont une fonction « d'antigel ». Ces sucres empêchent le contenu cellulaire de geler, ce qui aboutirait à la destruction des membranes et à l'éclatement de la cellule. L'état des réserves glucidiques de l'arbre semble donc déterminant dans sa résistance au froid.

C'est au mois de janvier-février que l'arbre est le mieux acclimaté au gel. En cas de gel précoce en automne, le tronc de l'arbre insuffisamment endurci peut présenter des nécroses de l'écorce. On l'a vu récemment dans la hêtraie ardennaise.

### ***La sécheresse empêche l'endurcissement***

Une sécheresse sévère pendant l'été diminue l'activité photosynthétique des feuilles et peut aboutir à leur perte précoce. Par conséquent, l'arbre ne peut plus synthétiser et stocker de l'amidon. On s'attend donc à ce que l'arbre soit plus sensible au froid, en particulier aux gels précoces. Ce scénario s'est produit lors de la canicule de 2003 durant laquelle sécheresse et chaleur ont provoqué la chute précoce des feuilles. Il pourrait se renouveler dans le contexte du changement climatique puisque l'on

prédit des déficits hydriques plus fréquents en été. Ainsi paradoxalement, le risque majeur pour les arbres dans ces climats futurs pourrait être le froid qui succède aux épisodes de sécheresse.



© INRA/Stéphane Ploquin

**Manchon réfrigérant permettant de simuler un gel localisé et programmé (température, vitesse et durée de congélation)**

### ***Une expérimentation « grandeur nature »***

Pour évaluer l'importance des réserves glucidiques dans l'endurcissement, les chercheurs Clermontois, en collaboration avec l'INRA de Nancy et le CNRS de Montpellier, utilisent l'expérimentation « grandeur nature » fournie par la canicule de 2003. Ils mesurent dans les forêts touchées la capacité de résistance au gel des arbres (noyers, hêtres, érables, chênes) et la mettent en relation avec l'état des réserves glucidiques. Les arbres seront suivis pendant plusieurs années car les

effets d'un stress peuvent se prolonger jusqu'à 10 ans.

Les chercheurs développent en parallèle une étude complémentaire en chambre climatisée. Ils soumettent des arbres cultivés en conteneurs à des sécheresses et défoliations précoces et étudient la résistance des différents tissus et organes de l'arbre à des gels provoqués. Ces travaux devraient permettre d'appréhender les risques potentiels de dépérissement forestiers, de proposer des expérimentations virtuelles pour tester les scénarii de changements climatiques et de prédire les aires de répartition des espèces.

<sup>1</sup> **Contact scientifique :**

**Thierry AMEGLIO**

tél. : 04 73 62 43 69

mél. : Thierry.Ameglio@clermont.inra.fr

Unité mixte de recherche « Physiologie intégrée de l'arbre fruitier et forestier » INRA-Université Blaise Pascal, départements « Environnement et agronomie » et « Écologie des forêts, prairies et milieux aquatiques », centre INRA de Clermont-Ferrand-Theix

**Pourquoi les feuilles tombent en automne...**

A l'automne, le changement de température et le raccourcissement du jour déclenchent une série d'évènements qui aboutissent à la chute des feuilles. Sous l'action des basses températures, la chlorophylle et certaines protéines sont dégradées, ce qui permet de recycler le carbone et l'azote de ces molécules sous forme de réserves de nutriments transférés au reste de l'arbre. La dégradation de la chlorophylle dévoile une palette de pigments à base de carotènes (orange), d'anthocyanines (pourpre), et de xanthophylles (jaune) qui donnent à l'automne ses si jolies couleurs... De nombreuses enzymes et hormones végétales règlent ces phénomènes. Une zone d'abscission se forme à la base des feuilles, qui tombent sous l'effet de leur poids et du vent. La chute des feuilles au sol permet de recycler les constituants de la matière ligneuse, dégradés par les microorganismes de l'humus et captés à nouveau par l'arbre.

La chute des feuilles en automne n'est pas une grande perte pour l'arbre d'une part parce que leur métabolisme est très ralenti par arrêt de la photosynthèse, d'autre part parce que leurs constituants sont recyclés et réutilisés par l'arbre. De plus, contrairement aux autres organes de la partie aérienne de l'arbre (les bourgeons, le bois), la feuille n'est pas un organe adapté au froid et se dessèche sous l'action du gel

• n° 278 • novembre 2005 •