

# Cavitation chez la vigne

Vivian Zufferey, Katia Gindro, Jean-Laurent Spring, Olivier Viret

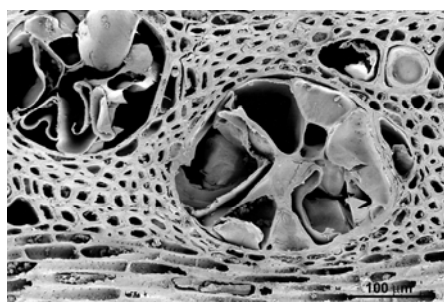
Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, CH-1260 Nyon

## Qu'est-ce que la cavitation?

Le transport d'eau dans les vaisseaux (xylème) de la vigne s'effectue sous tension (pression négative) selon la théorie de la tension-cohésion: celle-ci repose sur l'existence d'une colonne d'eau continue qui a comme point de départ l'extrémité des racines, traverse les rameaux et se termine dans les cellules du mésophylle foliaire.

L'ascension de la sève brute est garantie par la **transpiration foliaire** qui elle-même est régie par les gradients de potentiels hydriques dans le continuum sol-plante-atmosphère.

La stabilité de la colonne d'eau sous forte tension peut être rompue par l'irruption d'une phase gazeuse (bulle d'air) dans le xylème. Ce phénomène de formation de bulles dans les vaisseaux est appelé **cavitation** (latin *cavus* : creux). L'obstruction complète d'un vaisseau s'apparente à une embolie gazeuse. Le vaisseau embolisé n'est plus fonctionnel dans ce cas.



Formation de thylles dans les vaisseaux de rameaux de Chasselas (photo, K. Gindro)

## Thyllose chez la vigne

On observe parfois chez la vigne la formation de thylles (**thyllose**) qui correspondent à une aspiration de la paroi des cellules adjacentes à l'intérieur des vaisseaux et qui perturbent fortement les transferts hydriques.



Mesure des flux de sève brute dans les rameaux (transpiration)

## Vulnérabilité à la cavitation

Lorsque la vigne est soumise à une forte restriction en eau (sécheresse), celle-ci présente une grande vulnérabilité à la cavitation. Nos résultats montrent une perte de conductivité hydraulique des pétioles de l'ordre de 50% lorsque la tension d'eau dans le xylème (potentiel hydrique de tige) atteint  $-1.0$  MPa ( $-10$  bars) environ (fig. 1).

La cavitation, localisée d'abord dans les pétioles foliaires, présenterait l'avantage d'isoler les vieilles feuilles tout en préservant l'intégrité hydrique des rameaux et des grappes durant les périodes de sécheresse.

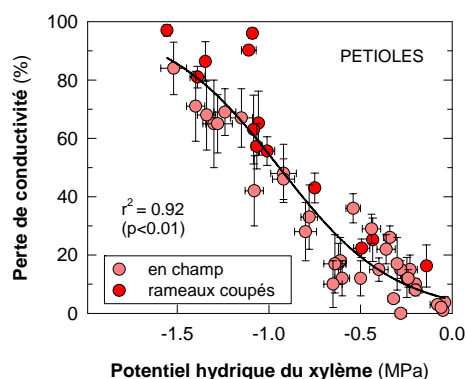


Fig. 1: perte de conductivité hydraulique des pétioles en fonction de la tension d'eau dans les vaisseaux de la vigne. Chasselas, Pully et Leytron (CH), 2009

## Recherches en cours

Nos recherches portent actuellement sur l'étude de la vulnérabilité à la cavitation des principaux cépages (Chasselas, Pinot noir, Gamay) soumis à différents régimes hydriques.

La régulation stomatique des échanges gazeux (photosynthèse et transpiration) qui est également sous la dépendance de la conductivité hydraulique (fig. 2) fait l'objet d'une attention particulière: en effet, elle autorise le maintien d'une valeur seuil de potentiel hydrique foliaire sous laquelle les risques de cavitation augmentent.

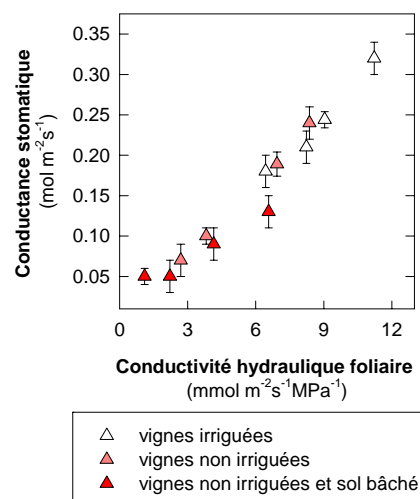


Fig. 2: Relation entre la conductance stomatique des feuilles et la conductivité hydraulique de la vigne soumise à différents régimes hydriques. Chasselas, Leytron (CH), 2009

La formation de bulles d'air (phase gazeuse) dans les vaisseaux conducteurs d'eau (xylème) est appelé **cavitation**. La vigne soumise à une restriction en eau présente une grande vulnérabilité à ce phénomène de cavitation qui perturbe les flux hydriques.