



HAL
open science

Mesures de flux de sève durant un été caniculaire sur des merisiers dans le sud-ouest de la France.

Luc Lambs, Erika Juhel, Etienne Muller, Vincent Chiffot, André Gavaland

► **To cite this version:**

Luc Lambs, Erika Juhel, Etienne Muller, Vincent Chiffot, André Gavaland. Mesures de flux de sève durant un été caniculaire sur des merisiers dans le sud-ouest de la France.. Forêt Entreprise, 2008, 5 (182), pp.60-63. hal-03608196

HAL Id: hal-03608196

<https://hal.science/hal-03608196>

Submitted on 14 Mar 2022

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.



Open Archive Toulouse Archive Ouverte (OATAO)

OATAO is an open access repository that collects the work of Toulouse researchers and makes it freely available over the web where possible.

This is an publisher-deposited version published in: <http://oatao.univ-toulouse.fr/>
Eprints ID: 4281

To link to this article:

<http://www.foretpriveefrancaise.com>

To cite this version:

Lambs, Luc and Juhel, Erika and Muller, Etienne and Chiffot, Vincent and Gavaland, Andre *Mesures de flux de sève durant un été caniculaire sur des merisiers dans le sud-ouest de la France*. (2008) Forêt Entreprise, Vol.5 (n° 182). pp.60-63. ISSN 0752-5974

Any correspondence concerning this service should be sent to the repository administrator: staff-oatao@inp-toulouse.fr

Mesures de flux de sève durant un été caniculaire sur des merisiers dans le sud-ouest de la France

Luc Lambs*, Erika Juhel*, Etienne Muller*, Vincent Chiffлот***, André Gavaland**⁽¹⁾

L'alimentation hydrique est déterminante pour la réussite de l'installation des arbres et leur vitesse de croissance. En période de sécheresse telle que celle que nous avons connue durant l'été 2003, la réserve en eau du sol permet seule aux arbres de maintenir leur croissance; elle dépend de la profondeur et de la texture du sol ainsi que des conditions topographiques.

Des différences importantes peuvent être observées au sein d'une même parcelle. Sur une plantation agroforestière âgée de 7 ans dans le Tarn, nous avons comparé le fonctionnement hydrique de trois merisiers situés à des niveaux topographiques variables dans la parcelle en mesurant leurs flux de sève; nous avons également suivi la croissance en diamètre et hauteur de ces arbres depuis leur plantation. Nous avons ainsi pu mettre en relation la croissance et la consommation en eau de nos merisiers et comprendre pourquoi des arbres de même génotype et de taille initiale comparable réagissent différemment à un épisode de sécheresse et présentent à terme des croissances qui diffèrent.

Expérimentation

Le dispositif

La plantation a été effectuée en décembre 1997 sur une parcelle agricole située sur un coteau molassique (grès à ciment calcaire) à Grazac dans le Tarn (35 km au Nord-Est de Toulouse).

La parcelle d'altitude moyenne 150 mètres présente une pente variable de 0 à 15 % et une exposition au Nord-Est.

Les arbres ont été plantés tous les 6 mètres sur la ligne et avec des espacements entre lignes de 10 mètres, dont les 8 mètres centraux ont été cultivés tous les ans en céréales.

Les plants de merisier étaient âgés d'un an à la plantation et appartenaient à quatre clones différents (Ameline,

Coulonge, Gardeline et Monteil). Cependant, nous avons choisi trois arbres du même clone, Gardeline, et à peu près de même taille (diamètre à 1,30 m du sol de 10 à 12 cm et hauteur de 5,5 à 6 m) pour réaliser les mesures de flux de sève.

L'un de ces arbres, que nous appellerons M1, était situé en bas de pente à proximité d'un lac collinaire contigu à la parcelle; les deux autres arbres, que nous appellerons M2 et M3,



Installation des capteurs de flux de sève sur un merisier.

étaient localisés à environ 20 mètres de M1 et 3 mètres plus haut.

Les mesures de flux de sève

Des capteurs thermiques de flux radial (Granier, 1985) ont été insérés dans le bois d'aubier : chacun comprend deux sondes équipées d'un thermocouple, l'une est à la température de l'aubier, l'autre est chauffée de quelques degrés par une résistance électrique. On mesure la différence de température entre ces deux sondes, et comme le refroidissement de la sonde chaude est proportionnel à la quantité de sève brute circulant, on peut calculer la densité de flux de sève (« sap flow density », SFD). Celui-ci est exprimé en litre/dm²/heure, et de là on peut déduire le flux de sève journalier (« daily SFD »), exprimé en litre/dm²/jour. En déterminant la surface de l'aubier (là où circule la sève brute) ; on peut alors connaître le flux de sève total, qui correspond à la consommation en eau de l'arbre.

La mesure est effectuée avec un pas de temps de 30 secondes et enregistrée par une centrale d'acquisition de données qui ne retient qu'une moyenne toutes les cinq minutes ; cette centrale enregistre simultanément la température et l'humidité relative de l'air. Deux paires de capteurs de 2 cm de longueur ont été placées dans chaque arbre côté Nord. Les enregistrements de données ont été réalisés du 8 juillet au 25 août 2003 (seulement jusqu'au 13 août pour M1), période durant laquelle il n'a plu que 24 mm alors que l'ETP (évapotranspiration potentielle) durant cette période a été estimée à 280 mm.

Le suivi de l'humidité du sol

Des tensiomètres ont été installés début juin 2003 à proximité de deux merisiers situés à proximité de M1 (merisier M4) et de M2-M3 (merisier M8) et à trois profondeurs (30, 60

et 90 cm). L'enregistrement des mesures d'humidité du sol a été réalisé sur la période du 3 juin au 22 juillet qui englobe la dernière pluie du 17 juin (89 mm) qui a précédé la période de sécheresse estivale.

Les mesures de croissance des arbres

Ces arbres ont été mesurés tous les hivers en hauteur depuis la plantation jusqu'à fin 2003 et en diamètre à 1,30 m du sol à partir de fin 1999 (2 ans de plantation). Des mesures complémentaires ont été faites en août 2006. De plus, des carottes de bois ont été prélevées en août 2003 pour mesurer la surface de bois conductrice de sève brute, puis en août 2006 pour compléter les données de diamètre.

Résultats

Des consommations en eau très variables

Nous avons observé (Figure 1) que la consommation en eau des trois merisiers était très différente entre la zone

basse, M1 a consommé 12 +/- 2 litres par jour (ceci calculé d'après un flux mesuré de l'ordre de 1,0 dm³ dm⁻² h⁻¹) et la zone plus élevée, M2 et M3 ont consommé en moyenne 7 +/- 2 litres (flux mesuré variant entre 0,6 et 0,8 dm³ dm⁻² h⁻¹). Les valeurs minimales du 15 et 18 août coïncident avec l'arrivée des premiers orages. Malgré les différences de valeurs, les profils sont assez proches. A titre de comparaison, Cabibel et Isbérie (1997) avaient trouvé pour des cerisiers de 12 ans, une consommation de 14 litres et 91 litres pour les arbres non irrigués et irrigués respectivement. Des mesures avec un micro-dendromètre ont montré que durant toute cette période, il n'y a pas eu de formation de nouveau bois.

On peut aussi utiliser les données de flux de sève brutes pour calculer l'hydratation du bois d'aubier, grâce à la variation des valeurs nocturnes. L'exemple du merisier M2, le plus sec, est donné dans le haut de la figure 2 : on voit bien le dessèchement progressif à partir de la mi-Juillet. Cette décroissance contraste avec la relative stabilité des flux de sève observée durant la même période.

Figure 1 : Consommation journalière des merisiers durant l'été 2003 en litre/jour (soit dm³/jour) calculée d'après les valeurs mesurées de flux de sève

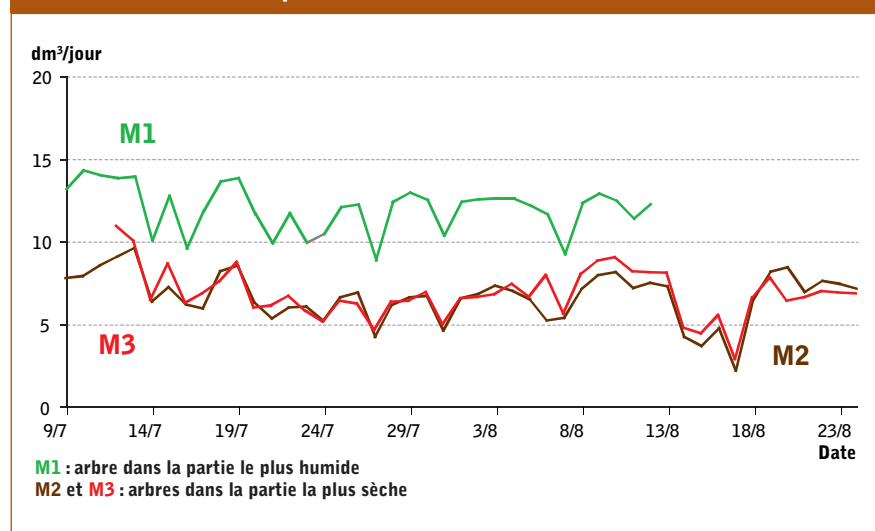


Figure 2 : Répercussion de la sécheresse estivale de 2003

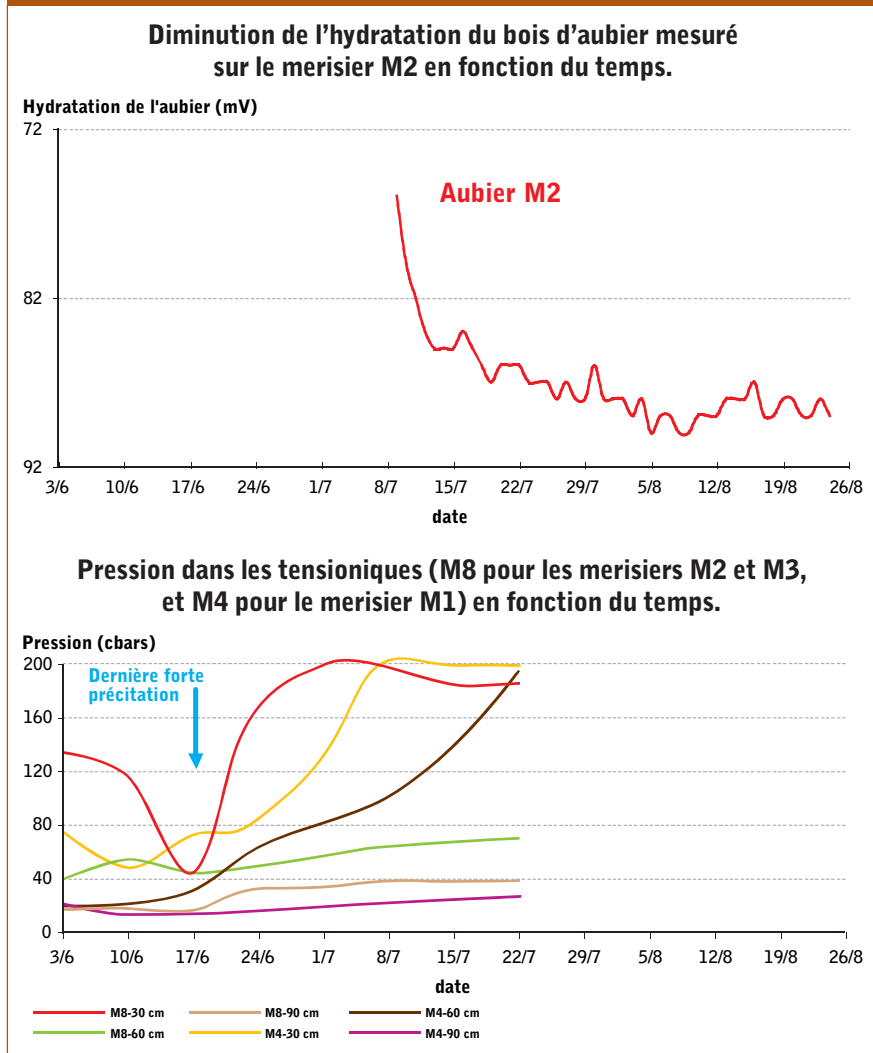
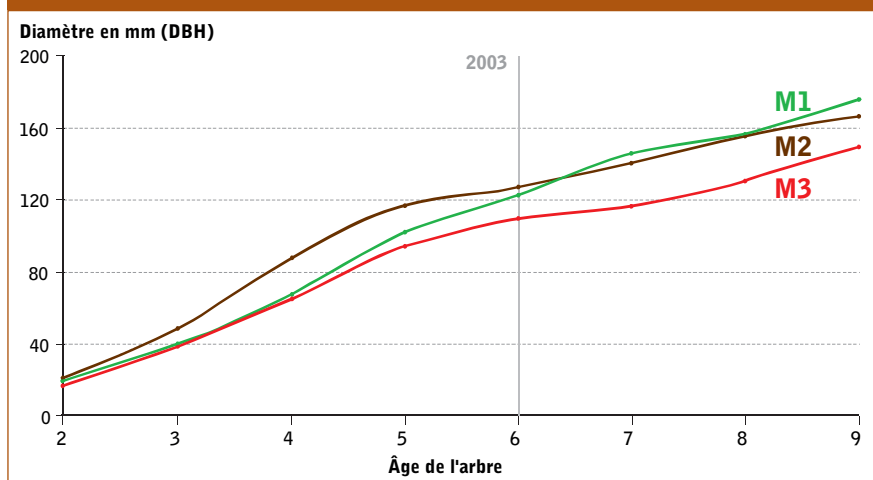


Figure 3 : Croissance en diamètre des trois merisiers de 1999 (année 2) à 2006 (année 9).



Humidité du sol

Il était intéressant de connaître l'état hydrique du sol au début de la canicule de l'été 2003. Dans la partie basse de la *figure 2*, sont représentées les courbes des tensiomètres. Après les dernières grandes précipitations de la mi-juin (matérialisées par la flèche verticale sur la *figure 2*), les horizons de surface (30 cm) sèchent rapidement, suivis également de manière plus lente par les autres horizons (60 et 90 cm). Ainsi quand la mesure des flux de sève commence durant la première semaine de juillet, seules les racines profondes peuvent fournir aux merisiers le minimum d'eau dont ils ont besoin pour survivre, et leur permettre de continuer à évapotranspirer durant cette période.

Des différences de croissance qui s'amplifient avec le temps

La *figure 3* montre l'accroissement en diamètre des 3 arbres jusqu'en 2006. L'impact de la sécheresse de l'été 2003 est bien visible, pente plus faible, surtout pour les 2 merisiers M2 et M3 localisés dans la partie la plus sèche. En 2006, le merisier M1 qui a été moins touché par cet épisode caniculaire dépasse les deux autres arbres en diamètre (*figure 3*) et surtout en hauteur (+ 160 cm en août 2006).

Conclusion

En fait, la somme des précipitations de 2003 atteint 680 mm, ce qui est très proche de la moyenne des 5 années précédentes 695 ± 85 mm. Mais seulement 44 mm sont tombés durant les mois de juillet et d'août, alors que les autres années, c'est le double.

De même l'évapo-transpiration pour 2003 a atteint 1 050 mm ce qui fait 25 % de plus que les autres années. Ces conditions extrêmes ont fortement ralenti la croissance de la végétation au plus fort de la chaleur.

La croissance de ces merisiers s'est certainement arrêtée en juin, et malgré la rudesse des conditions durant l'été, aucun arbre n'a déperî ni subi de pertes de feuilles. Ceci est probablement dû au mode de culture en agroforesterie : la présence des céréales oblige les arbres à descendre davantage leurs racines, là où les tensiomètres ont montré la persistance d'une zone humide, comme ont pu le démontrer Mulia et Dupraz (2006) sur une association peuplier/blé.

Les mesures de flux de sève sont un moyen efficace pour connaître la consommation en eau des arbres, et donc anticiper sur leur croissance potentielle. Sur notre essai, la consommation supérieure du merisier M1 a bien annoncé sa meilleure croissance comparativement aux deux autres merisiers, qui ont été plus pénalisés par la sécheresse de 2003. ■

Remerciements

Les auteurs expriment leurs remerciements à P. Doumerc, le propriétaire de la parcelle. Les mesures n'auraient pu se faire sans l'assistance technique de L. Burnel et de J. Willm. Cette étude a été soutenue par le projet de recherche SAFE (Silvoarable Agroforestry For Europe), contrat numéro QLK5-CT-2001-00560.

(1) * Ecolab-CNRS, 29 rue Marvig, 31055 Toulouse Cedex, courriel: lambs@cict.fr

** UMR 1201 Dynafor INRA-INPT/ENSAT, BP 52627, 31326 - Castanet Tolosan cedex

*** Centre d'étude de la forêt, Université Laval, Québec (Québec) G1V 0A6, Canada

Bibliographie

- **Auclair D. and Dupraz C. 1999** - *Agroforestry for Sustainable Land-use*, Kluwer Academic Publishers, p. 273.
- **Cabibel B. 1991** - *Mesures thermiques des flux de sève et comportement hydrique des arbres*. Part III, *Agronomie* 11 : 877-887.
- **Cabibel B. and Isbérie C. 1997** - *Flux de sève et alimentation hydrique de cerisiers irrigués ou non en localisation*. *Agronomie* 17 : 97-112.
- **Chiffot V., Bertoni G., Cabanettes A. and Gavaland A., 2006** - *Beneficial effects of intercropping on the growth and nitrogen status of young wild cherry and hybrid walnut trees*. *Agroforestry Systems*, 66 (1), 13-21.
- **Granier A., 1985** - *A new method to measure the raw sap flux in the trunk of trees*. *Ann Sc. For* 42 : 193-200.
- **Lambs L. and Muller E. 2002** - *Sap flow and water transfer in the Garonne River riparian woodland, France: first results on poplar and willow*. *Ann For Sci* 59 : 301-315.
- **Mulia R. and Dupraz C., 2006** - *Unusual fine root distributions of two deciduous tree species observed in Southern France: what consequences for root dynamics modelling?* *Plant and Soil* 281, 71-85.

bauchery