

# De lokale zwaartekracht verandert wanneer de bomen hun water verliezen door verdamping



Een Belgisch-Franse studie heeft voor het eerst aangetoond dat de lokale zwaartekracht in een bosrijk gebied significant verandert wanneer het bos water verliest door verdamping.

Tijdens zonnige zomerdagen, verdampen de bodem en de bomen in het bos een aanzienlijke hoeveelheid water. Deze verdamping is tijdsafhankelijk. De verdamping is inactief tijdens de nacht, verhoogt fors bij zonsopgang, bereikt een maximum op de middag en vermindert opnieuw bij zonsondergang. Door zwaartekrachtmetingen kon die dynamiek gemeten worden.

Elke boom in een bos verdampt enkele honderden liters water per dag. De onderzoekers waren in staat deze waterstroom te meten met een supergeleidende zwaartekrachtmeter. Deze is geïnstalleerd in het geofysisch meetstation in Membach, in de buurt van Eupen. De verandering van de zwaartekrachtversnelling die door de verdamping veroorzaakt wordt, is kleiner dan een nanometer per seconde kwadraat. Dit komt overeen met een tien miljardste van de welgekende zwaartekrachtversnelling  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ . Door de interpretatie van de zwaartekrachtmetingen, vonden de onderzoekers dat het bos in Membach gemiddeld 1,7 liter water per vierkante meter per dag verdampt op zonnige dagen in de maand juni.

De hoeveelheid water die dagelijks verdampt in een bos is moeilijk rechtstreeks te meten, en daarom is er grote onzekerheid in de inschatting van zoetwaterreserves in bosrijke gebieden. Het beter meten van de verdamping kan het beheer van watervoorraden verbeteren, en dus ook alle functies die van water afhankelijk zijn. Het verfijnen van metingen van verdamping vanuit bosgebieden kan ook de onzekerheden in klimaatmodellen verminderen.

Deze studie is het resultaat van een lange samenwerking tussen de Koninklijke Sterrenwacht van België en de universiteiten van La Rochelle, Luik, Bergen, Paris Diderot, Louvain-la-Neuve, en het Nationaal Instituut voor Geografische Informatie en Bosbouw (IGN-Frankrijk).

Het werk wordt gepubliceerd in het gezaghebbend tijdschrift *Geophysical Research Letters* (Direct measurement of evapotranspiration from a forest using a superconducting gravimeter, September 2016, DOI: 10.1002/2016GL070534) door:

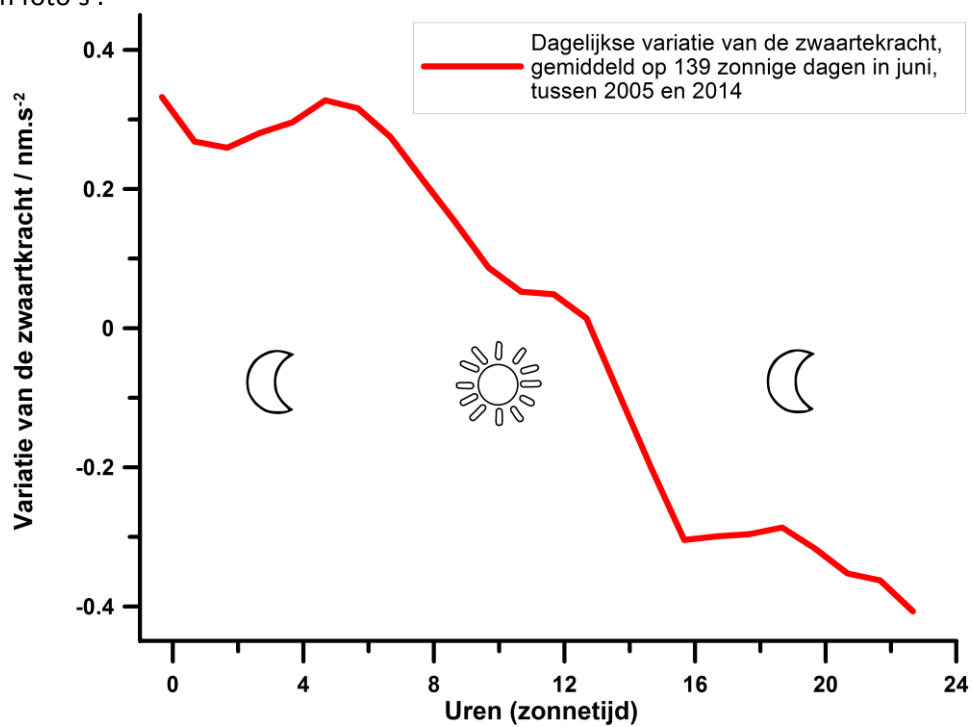
1. Michel Van Camp (Sismologie-Gravimétrie, Koninklijke Sterrenwacht van België);
2. Olivier de Viron (Littoral, Environnement et Sociétés (LIENSs), U. La Rochelle et CNRS);
3. Gwendoline Pajot-Métivier (Institut Géographique National & U. Paris Diderot) ;
4. Fabien Casenave (Institut Géographique National & U. Paris Diderot) ;
5. Arnaud Watlet (Géologie fondamentale et appliquée, U. Mons & Sismologie-Gravimétrie, Observatoire Royal de Belgique) ;
6. Alain Dassargues (Hydrogéologie et Géologie de l'environnement ArGEnCo, U. Liège) ;
7. Marnik Vanclooster (Earth and Life Institute, Université Catholique de Louvain).

Dr. Michel Van Camp (FR)  
Dienst Seismologie & Gravimetrie,  
Koninklijke Sterrenwacht van België.  
+32 (0) 2 3730265  
[mvc@oma.be](mailto:mvc@oma.be)

Dr. Marnik Vanclooster (NL)  
Earth and Life Institute,  
Université Catholique de Louvain  
+32 (0) 10 47 37 10  
[Marnik.Vanclooster@uclouvain.be](mailto:Marnik.Vanclooster@uclouvain.be)

Koninklijke Sterrenwacht van België  
Ringlaan 3, B-1180 Brussel  
<http://www.astro.oma.be>  
+32 (0) 2 3730234  
[Info@sterrenwacht.be](mailto:Info@sterrenwacht.be)

Figuren en foto's :



Verandering van de zwaartekracht door de verdamping van het bos in Membach : gedurende zonnige dagen daalt de zwaartekracht met  $0.7 \text{ nm/s}^2$  (of 7 honderdsten van een miljardste van  $g$ ), hetgeen overeenkomt met een verlies van 1,7 liter water per  $\text{m}^2$ .



Het bos in Membach, 48 m boven het geofysisch meetstation (foto: Michel Van Camp).



De supergeleidende zwaartekracht meter, geïnstalleerd in een ondergrondse galerij van 140 m lengte; de galerij is uitgegraven in het Hertogenbos, gelegen tussen de stuwdammen van Eupen en de Gileppe.

Sinds 1995 meet dit instrument continu de variaties van de zwaartekrachtversnelling met een uiterst hoge nauwkeurigheid. In het instrument wordt een bolvormig object in een magnetisch veld gevolgd. De positie van het object wordt gestabiliseerd door een temperatuur aan te houden van  $-269^{\circ}\text{C}$ , waardoor de zwaartekracht met een hoge nauwkeurigheid kan gemeten worden.

(foto: Marc Seil).