

Context of the research

- **PhD student**
Lecart Benjamin



- **Funding**
FRIA



- **PhD title**
Forest Fire Risk Assessment and Prediction through
Vegetation Modeling and Remote Sensing of Tree Water
Content

- **Start of the thesis**
November 2024

- **Supervisor**
François Jonard (ULiège - EOSystM)



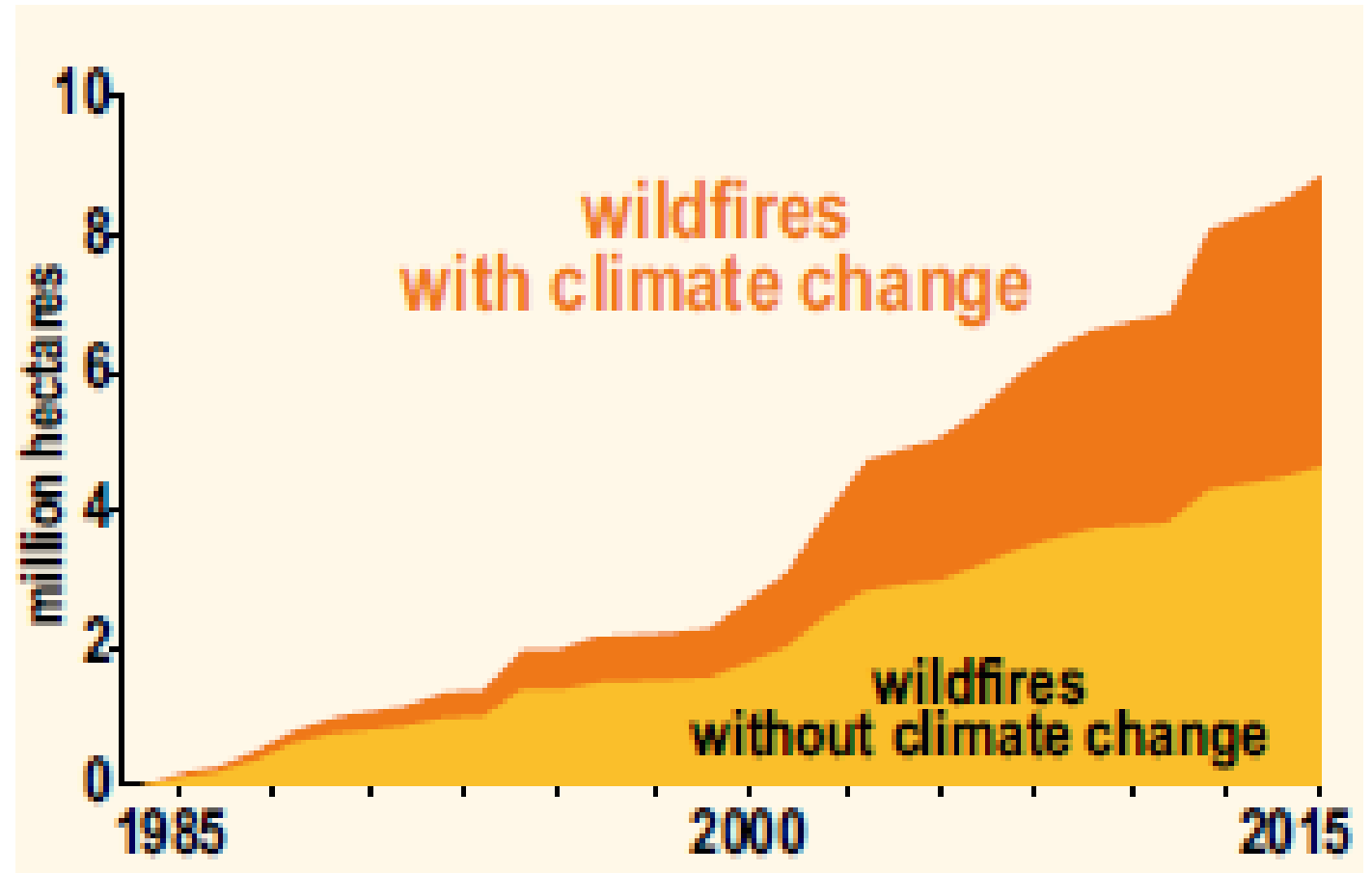
- **Co-supervisor**
Louis François (ULiège - UMCCB)



This publication is supported by the French Community of Belgium through the funding of a FRIA fellowship

The formulation of the research problem

- Climate change leads to more frequent and severe droughts
- Increased wildfire risk
- A need to predict fire risk in order to increase forest resilience



(IPCC,2021)

The objectives

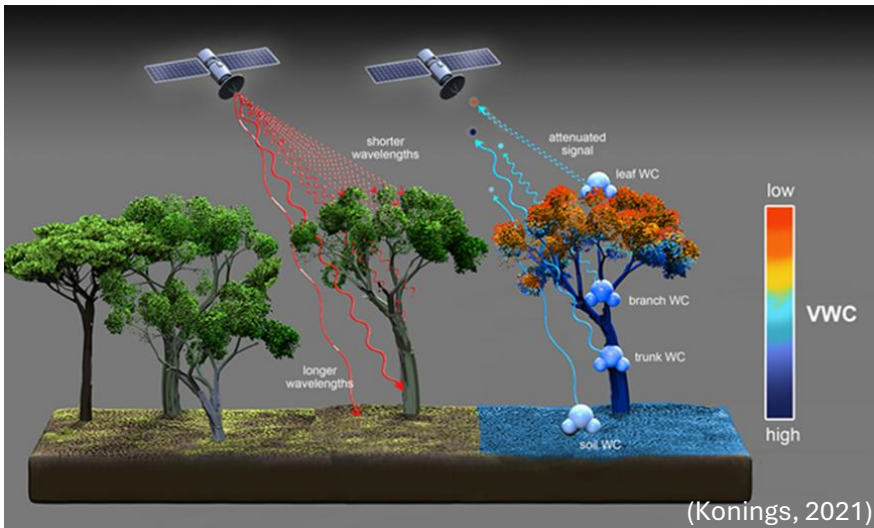
Characterization of vegetation water dynamics and its influence on forest fire risk

Approaches

- **Remote sensing**
- **Modeling**

3 Work packages

WP1



Monitoring vegetation water status using remote sensing

WP2

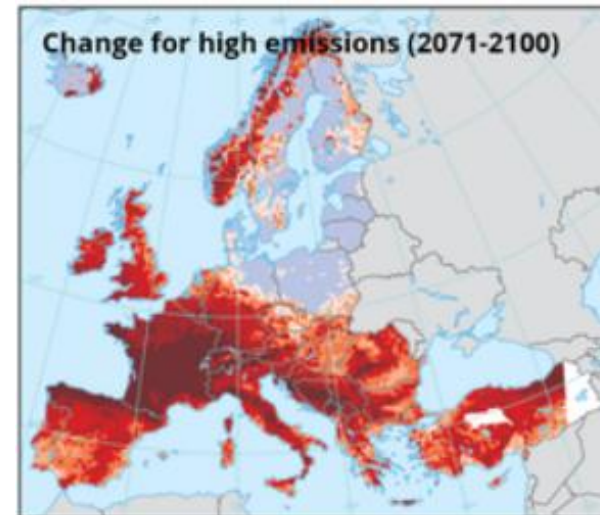
DANGER D'INCENDIE	
BAS	Risque d'incendie de faible intensité à propagation limitée, c'est le bon moment pour allumer votre feu de camp .
MODÉRÉ	Risque d'incendie de surface se propageant de façon modérée et se contrôlant généralement bien, faites uniquement des feux de petite dimension (1m X 1m maximum).
ÉLEVÉ	Risque d'incendie de surface d'intensité modérée à vigoureuse qui pose des défis de contrôle lors du combat terrestre, n'allumez pas si la vitesse du vent est supérieure à 20 km/h .
TRÈS ÉLEVÉ	Risque d'incendie de forte intensité avec allumage partiel ou complet des cimes dont les conditions au front sont au-delà de la capacité des équipes terrestres, faites des feux seulement dans des installations munies d'un pare-étincelles réglementaire .
EXTRÊME	Risque d'incendie de cimes de fortes intensité, qui se propage à grande vitesse et qui peut devenir incontrôlable, évités de faire des feux .

IMPORTANT
Les feux de camp sont proscrits lors d'une interdiction de faire des feux à ciel ouvert. Vérifiez les restrictions en vigueur.

SOPFEU

Early warning system for fire risk with an index

WP3



Prediction of future fire risks with modeling

My goal with GNSS-Transmissometry

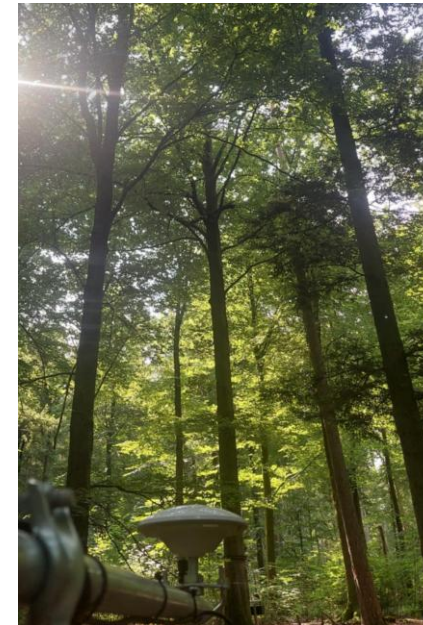
- Get a local time series of Vegetation Optical Depth (VOD) for Belgium most represented tree species
- Derive the vegetation water content from VOD
 - Get Live Fuel Moisture Content
 - Excluding the impact of the biomass in the VOD value (LFMC [%]; the percentage of water mass per dry biomass unit)
- Use GNSS-T VOD to validate an estimate VOD from Sentinel-1

My GNSS-T setup

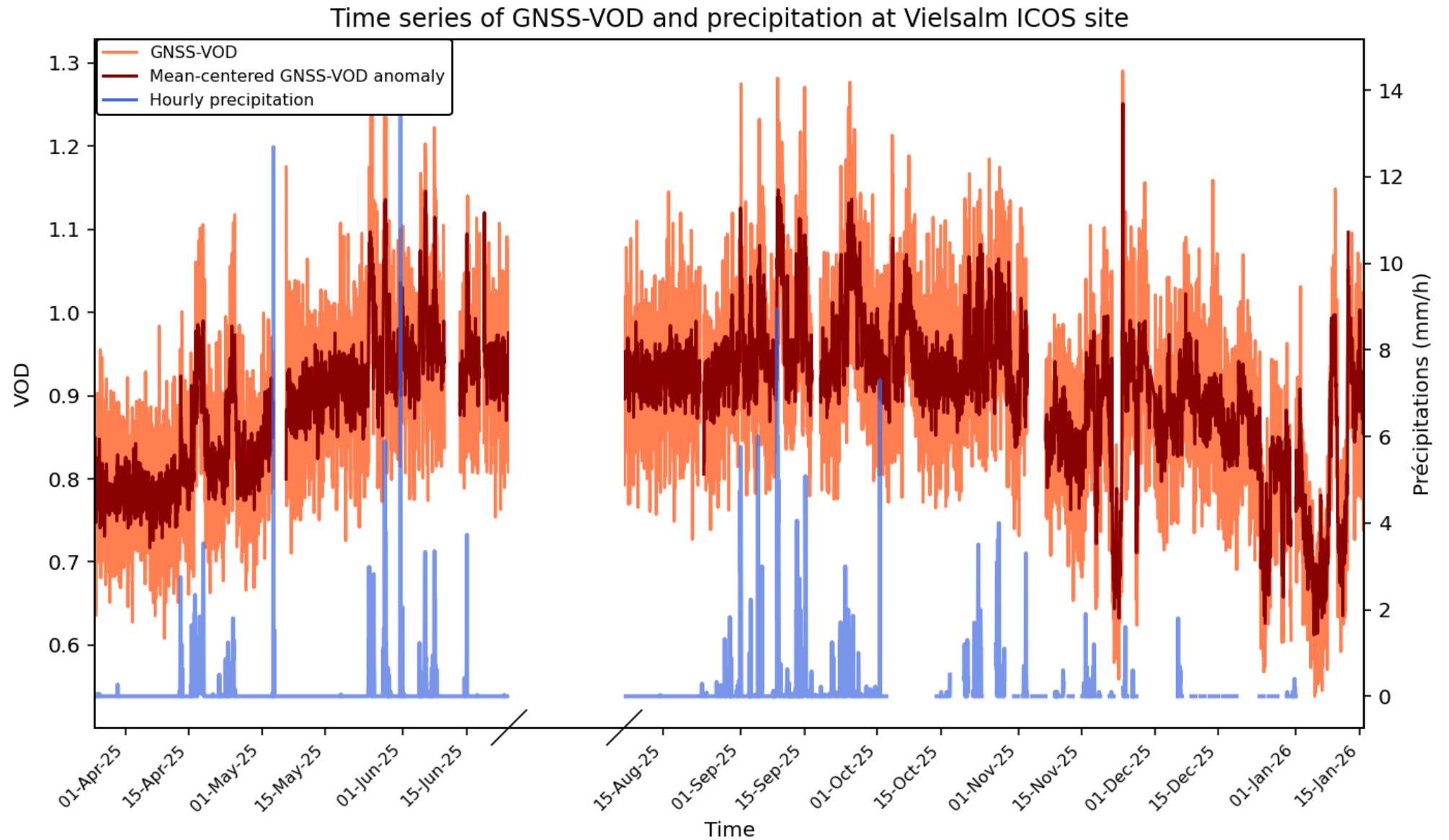
- **Location:** Belgium, Vielsalm ICOS site



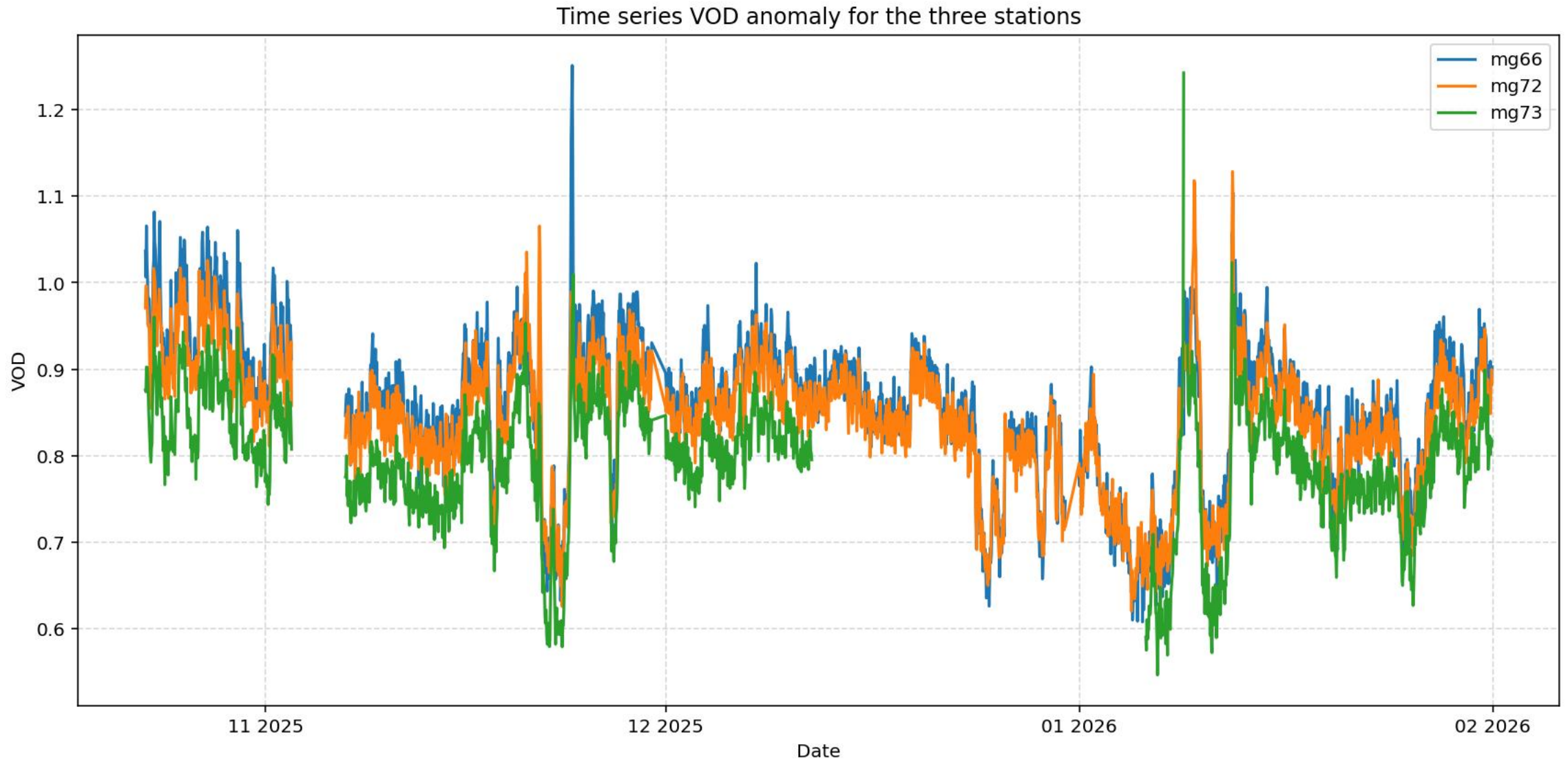
- **Tree Species:** European Beech and Douglas Fire
- **GNSS-T station:** 1 of reference, 2 under Beech canopy (11/03/2025 & 22/10/2025) and 1 under Douglas canopy (22/10/2025)



Time series of VOD for the first GNSS-T station



Time series of VOD for the three GNSS-T stations



Futur work

- Invert vegetation gravimetric moisture (mg) from VOD
 - Using a physical approach based on dielectric models
- Validate the inversion with *in situ* measurements of mg
 - The field campaign will begin imminently
- Include Vegetation Water Content into the fire module of a Dynamic Vegetation Model