

Respiration des sols forestiers et sensibilité à la température (Q_{10})

Comparaison de 4 essences forestières (Mont Beuvray, PNR Morvan)

Clément Bonnefoy-Claudet, Mathieu Thévenot, Jean Lévêque, Elodie Cognard, Anne-Lise Santoni, Philippe Amiotte-Suchet, Marine Chalons, Gasty Ngassaki-Ndinga, Olivier Mathieu

Biogéosciences, UMR 6282 CNRS, Université de Bourgogne – 6 boulevard Gabriel, 21000 Dijon, France

INTRODUCTION

Contexte :



Les stocks de carbone dans les sols forestiers sont majeurs. Le potentiel déstockage pourrait augmenter considérablement les concentrations en GES.

La sensibilité des sols forestiers à la température est-elle dépendante de l'essence forestière ?

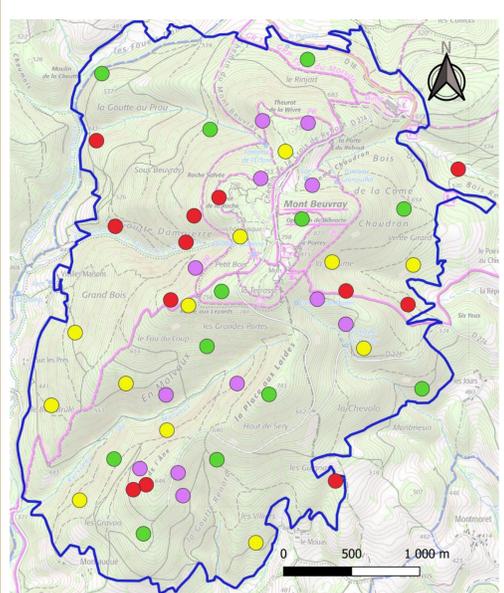
Site d'étude :

- Mont Beuvray (58 – Nièvre / 71 – Saône-et-Loire)
- Massif d'environ 1 000 ha aux essences forestières diversifiées :
 - Hêtre
 - Epicéa (coupe à blanc sanitaire)
 - Douglas
 - Sapin Pectiné
- Zone relativement homogène d'un point de vue climatique, géologique et pédologique

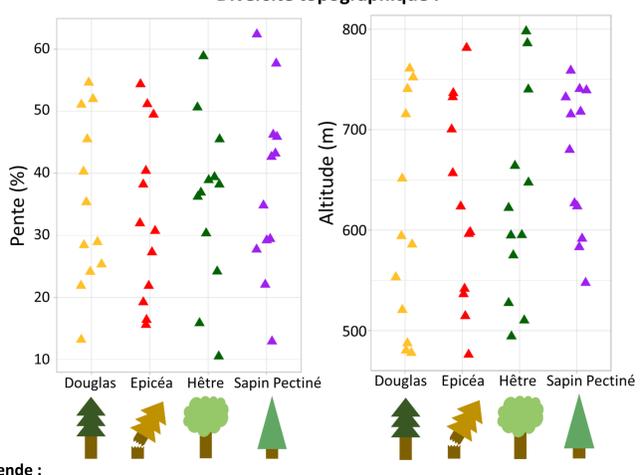


MATERIELS & METHODES

Echantillonnage :



Diversité topographique :

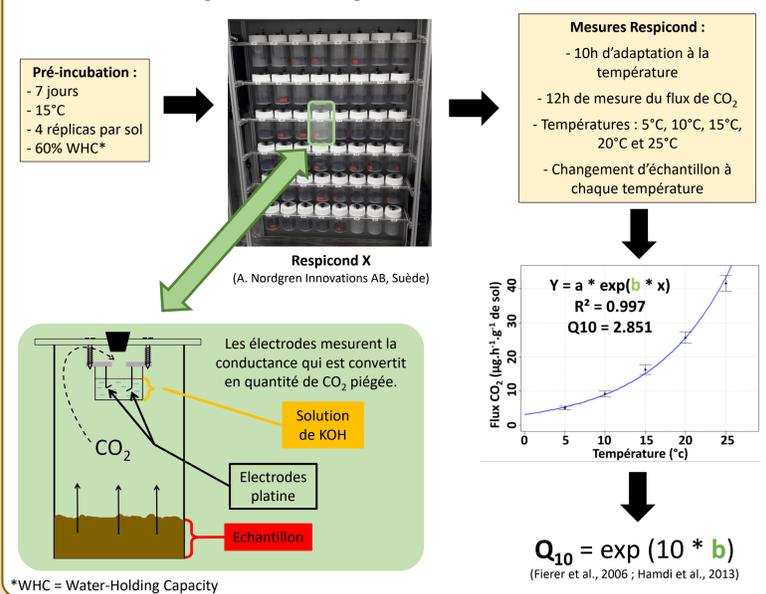


Légende :
Contour Mont Beuvray
Hêtre
Epicéa
Douglas
Sapin pectiné

- Composites dans une zone de 5 à 10 m
- 48 prélèvements → 12 échantillons par essence forestière
- Prélèvements 0-20 cm

Protocole Q_{10} :

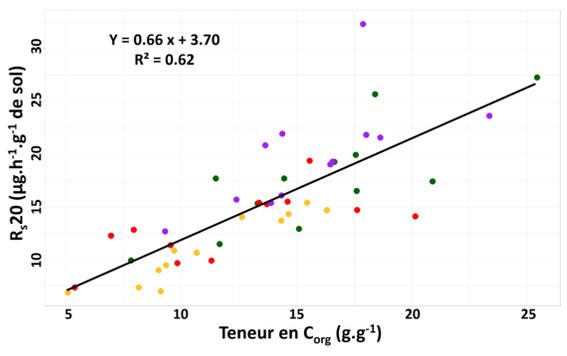
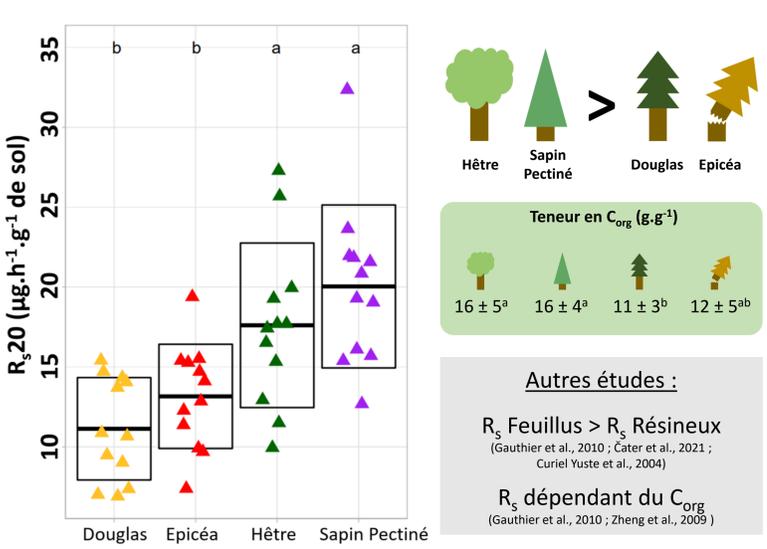
Mesure des flux de CO_2 par piégeage du CO_2 dans une solution d'hydroxyde de potassium à 0.6 M



*WHC = Water-Holding Capacity

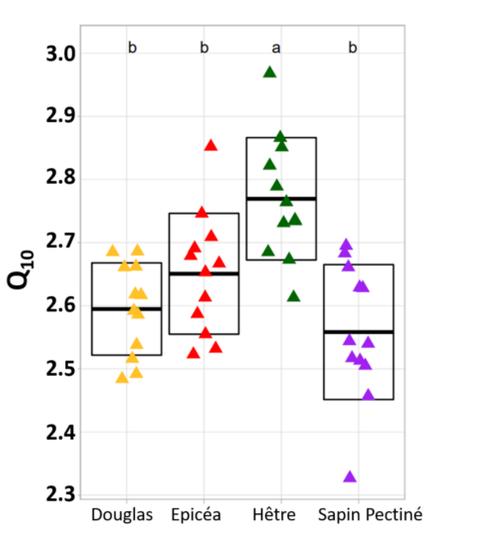
RESULTATS ET DISCUSSION

Flux de CO_2 à 20°C :



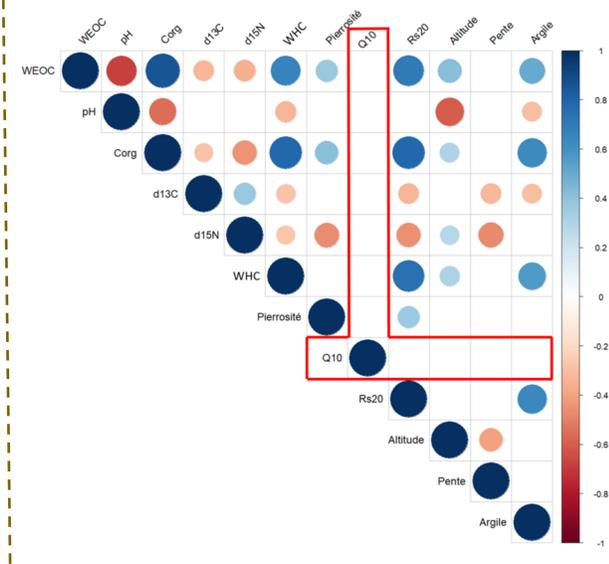
Relation forte entre les flux de CO_2 et le C_{org}

Sensibilité à la température (Q_{10}) :



Autres études :
 Q_{10} feuillus > Q_{10} résineux
Forêts tempérées mondiales : $Q_{10} = 2.5 \pm 0.7$

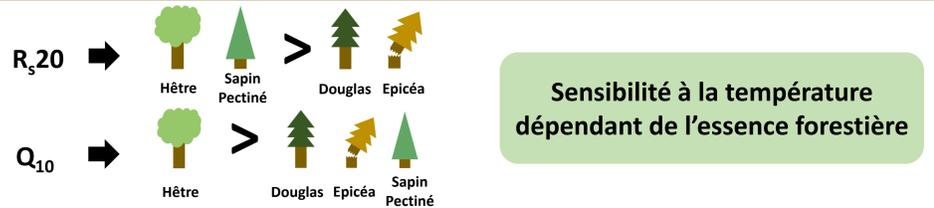
Corrélations entre les différentes variables :



Flux de CO_2 (R_{s20}) :
Corrélation positive avec WEEOC*, C_{org} et WHC

Sensibilité à la température (Q_{10}) :
Pas de corrélation avec les paramètres physico-chimiques mesurés

CONCLUSION



Perspectives :

- Rechercher les potentielles différences de composition moléculaire de la MO → Py-GC-MS
- Généraliser ces résultats dans d'autres situations pédologiques du Morvan

Références : Căter et al., 2021. Harvesting Intensity and Tree Species Affect Soil Respiration in Uneven-Aged Dinaric Forest Stands. *Forest Ecology and Management* 480 : 118638. Curjel yuste et al., 2004. Annual Q_{10} of Soil Respiration Reflects Plant Phenological Patterns as Well as Temperature Sensitivity. *Global Change Biology* 10 : 161-69. Fierer et al., 2006. Predicting the temperature dependence of microbial respiration in soil: A continental-scale analysis. *Global Biogeochemical Cycles*, 20, 3. Gauthier et al., 2010. Dynamics of the Water Extractable Organic Carbon Pool during Mineralisation in Soils from a Douglas Fir Plantation and an Oak-Beech Forest—an Incubation Experiment. *Plant and Soil* 330 : 465-79. Hamdi et al., 2013. Synthesis analysis of the temperature sensitivity of soil respiration from laboratory studies in relation to incubation methods and soil conditions. *Soil Biology and Biochemistry*, 58 : 115-126. Keenan et al., 2015. Dynamics of global forest area: Results from the FAO Global Forest Resources Assessment 2015. *Forest Ecology and Management*, 352 : 9-20. Oulehle et al., 2016. Carbon and Nitrogen Pools and Fluxes in Adjacent Mature Norway Spruce and European Beech Forests. *Forests* 7 : 282. Pan et al., 2011. A Large and Persistent Carbon Sink in the World's Forests. *Science*, 333, 6045 : 988-993. Quan et al., 2014. Forest Type Affects the Coupled Relationships of Soil C and N Mineralization in the Temperate Forests of Northern China. *Scientific Reports* 4 : 6584. Zheng et al., 2009. Temperature Sensitivity of Soil Respiration Is Affected by Prevailing Climatic Conditions and Soil Organic Carbon Content: A Trans-China Based Case Study. *Soil Biology and Biochemistry* 41 : 1531-40.