



*Dispositif Chêne sessile de Darney – Placette RDI 05 (moyennement dense) – Pose des sondes d'humidité des sols*

## Adapter les réseaux sylvicoles du GIS Coop pour imaginer de nouvelles sylvicultures dans le contexte du changement global

Responsable scientifique : Seynave Ingrid, UMR Silva

Partenaires Labex : UR Biogéochimie des Ecosystèmes Forestiers (BEF), ONF-RDI, CNPF-IDF

Collaborations : UE Forêt Pierroton, UMR PIAF, FCBA, CPFA,, Irstea,

---

**Contexte** — Adapter la gestion forestière aux changements globaux (climat, société, énergie) est un enjeu majeur. Les options sylvicoles pour l'atténuation et l'adaptation sont multiples (raisonner le choix des essences, favoriser les mélanges, moduler la fréquence et l'intensité des éclaircies...).

L'expérimentation est indispensable pour évaluer ces options, notamment pour quantifier l'impact de la densité des peuplements sur la croissance dans des contextes pédoclimatiques très variés. Les réseaux nationaux de la « Coopérative de données sur la croissance des peuplements forestiers » (GIS Coop) ont été conçus pour étudier cette question : ils couvrent toute l'aire de production de systèmes forestiers majeurs et expérimentent des niveaux de densités extrêmes, de la croissance libre (pas de concurrence entre les tiges) à l'autoéclaircie (concurrence naturelle maximale entre les tiges).

Depuis 1995, le GIS Coop mesure la croissance des peuplements sur des placettes expérimentales (environ 850 réparties sur 138 sites) tous les 3-6 ans. Depuis 2011, il collecte également des données floristiques et pédologiques pour estimer les propriétés physico-chimiques des sols. Mais pour étudier les interactions complexes entre les facteurs environnementaux, la gestion sylvicole et la croissance, un suivi intra-annuel du climat, du sol et de la croissance des arbres doit être mis en place.

**Objectifs** — Ce projet étudie la faisabilité d'instrumentation de sites du GIS Coop pour en tirer les enseignements et conditions pour un déploiement plus large.

**Démarche** — Pour cette étude, le GIS Coop a choisi de s'intéresser à la disponibilité en eau qui va devenir la contrainte majeure pour la croissance. Au total, cinq sites seront équipés de stations météorologiques, de capteurs d'humidité du sol et de dendromètres.

#### **Résultats marquants** —

- Les cinq sites test ont été sélectionnés de façon à couvrir 2 systèmes sylvicoles (plantation de Douglas et futaie régulière de chêne sessile), des gradients climatiques (Nord-Est / Sud-Ouest pour le Chêne et Nord-Est / Centre pour le Douglas) et des gradients de densité de peuplement (3 placettes sur chaque dispositif présentant des traitements différents : 1 clair, 1 moyennement dense et 1 dense).
- Tous les capteurs ont été acquis par l'intermédiaire d'appels d'offre ; ce qui a permis de formaliser les caractéristiques attendues pour chaque capteur au regard de la qualité des données souhaitées (précisions, résolution, gamme de mesures...), des conditions pédoclimatiques des sites et des contraintes liées à l'isolement des sites (réseaux énergie et communication) et à l'éloignement des équipes techniques.
- Le protocole précisant le schéma d'implantation des capteurs a été défini. Les microdendromètres ont été posés sur des arbres représentatifs de la gamme des circonférences observée sur chaque placette avec comme objectif de comparer la réaction aux contraintes pédoclimatiques d'arbres de statut social différent. Les sondes de mesure de l'humidité du sol ont été installées à deux profondeurs différentes avec 3 répétitions par placette. Les profondeurs ont été définies en fonction des profils pédologiques de façon à pouvoir faciliter la comparaison entre sites expérimentaux.
- Trois sites sur les cinq prévus (2 sites chênes et 1 site Douglas) ont été équipés et un site (Douglas) est en cours d'installation. Le dernier site sera équipé au printemps 2019. L'équipement de ces 4 sites a nécessité 96 homme/jour en ne comptant que les jours de terrain pour la pose des capteurs.
- Sur deux de ces sites, les chronologies des données météorologiques (température, pluviométrie, humidité de l'air, rayonnement, vitesse et direction du vent), d'humidité du sol et de croissance radiale sont acquises pour la saison de végétation 2018 (d'avril à octobre).

#### **Principales conclusions incluant des points-clés de discussion** —

A ce stade, il est trop tôt pour tirer des conclusions que ce soit sur l'évaluation des moyens humains et financiers ou sur l'effet de la densité des peuplements sur la réponse des arbres aux contraintes hydriques. Les principales difficultés rencontrées sont la protection des capteurs contre le gibier (sanglier essentiellement) et l'alimentation électrique des capteurs (sur des sites éloignés et isolés). Sur ce dernier point, des tests comparatifs (différents types de batteries et panneau solaire) sont en cours pour choisir la source la plus adaptée : les sites étant très éloignés, l'autonomie doit être maximale ; une autonomie de 6 mois est visée.

#### **Perspectives** —

Les résultats attendus sur les contraintes et les possibilités d'un déploiement à plus large échelle, les coûts de maintenance et de suivi et sur les liens entre densité des peuplements et consommation en eau ne pourront être obtenus qu'après un suivi de quelques années. Courant 2019, quelques résultats préliminaires sont attendus. Mi 2019, lorsque tous les sites auront été équipés une évaluation des coûts financiers et humains pour l'installation des capteurs pourra être réalisée. Quant aux données collectées, une première analyse de la qualité des données obtenues pourra être réalisée fin 2019.

#### **Valorisation** —

*Valorisation scientifique :*

##### Publication

Seynave I., Bailly A., Balandier P., Bontemps J.D., Cailly P., Cordonnier T., Deleuze C., Dhote J.F., Ginisty C., Lebourgeois F., Merzeau D., Paillassa E., Perret S., Richter C., Meredieu C. 2018. GIS Coop: networks of silvicultural trials for supporting forest management under changing environment. *Annals of Forest Science*. Doi : 10.1007/s13595-018-0692-z

##### Poster

Seynave I., Bailly A., Balandier P., Bontemps J.D., Cailly P., Cordonnier T., Deleuze C., Dhote J.F., Ginisty C., Lebourgeois F., Merzeau D., Paillassa E., Perret S., Richter C., Meredieu C. 2018. GIS Coop: networks of silvicultural trials for supporting forest management under changing environment. ICPF 2018, 4th international congress on planted forests. Beijing (China). 23-27 October 2018.

*Diffusion :*

Présentation du projet sur le site web du GIS Coop : <https://www6.inra.fr/giscoop/Actions/En-cours/XPSilv>

Les travaux menés dans le cadre des réseaux d'expérimentation sylvicoles ont été mis en avant par l'INRA et le département EFPA (document l'Inra dans la région Grand-Est : quelques marquants de ces dernières années)

Dans le cadre des vendredis lecture, l'article de Seynave et al. 2018 a également été mis à l'honneur sur les réseaux sociaux par la direction de la communication d'AgroParisTech  
<https://twitter.com/AgroParisTech/status/1045568791776653312>

#### **Effet levier du projet —**

Le GIS Coop est un des services de l'infrastructure de recherche In Sylva (<https://www6.inra.fr/in-sylva-france>). Il constitue un service particulièrement intéressant pour répondre à l'objectif d'adaptation et d'innovation sylvicole. Les projets que le GIS Coop mènent depuis 2011 au sein de son groupe CoopEco, dont ce projet XPSilv, s'intègrent parfaitement dans les axes de In Sylva en particulier pour adapter et raisonner les réseaux en tenant compte des changements globaux et pour déployer une instrumentation légère à haute technologie de façon à mieux caractériser sur des pas de temps longs, les facteurs de forçage environnementaux non contrôlés.