

Effets de méthodes de préparation mécanisée du site sur les stocks de carbone organique du sol et sur le priming effect lors du renouvellement forestier



Lucas POUILLARD^{1,2}, Emila AKROUME¹, Michaël AUBERT², Fabrice BUREAU²

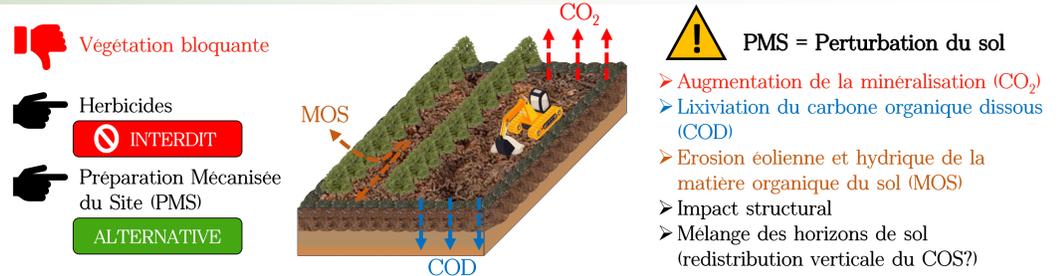
¹Département Recherche, Développement & Innovation, Office National des Forêts, Boulevard de Constance, 77300 Fontainebleau, France

²ECODIV USC INRAE 1499, Université de Rouen Normandie, Place Emile Blondel, 76821 Mont-Saint-Aignan, France

Contact : lucas.pouillard1@univ-rouen.fr / lucas.pouillard@onf.fr

CONTEXTE

Lors de la phase de renouvellement des peuplements forestiers, des contraintes biotiques (e.g. **végétation bloquante**) et abiotiques (e.g. compaction, engorgement en eau) peuvent compromettre l'établissement et le développement des plants. Avant 2014, des **herbicides étaient utilisés pour lutter contre la végétation bloquante** mais aujourd'hui de nombreux pesticides sont sujet de nouvelles réglementations (LOI n° 2014-110, Legifrance). La **Préparation Mécanisée du Site (PMS) a donc été développée comme une alternative** aux herbicides et peut être utilisée pour favoriser la réussite des plantations forestières (Collet et al., 2014). Néanmoins, la PMS entraîne une **perturbation du sol** (e.g. structure, densité) et **impacte de façon variable les stocks de carbone organique du sol (COS)** (Mayer et al., 2020). Des méthodes de PMS alternatives sont aujourd'hui proposées pour réduire l'impact sur les propriétés des sols et ainsi préserver la fonction de séquestration du carbone des sols forestiers (Pellerin et al., 2020).



Objectifs :

1. Tester différentes méthodes de PMS de surfaces variables sur le déstockage du COS.
2. Identifier la réponse à court terme des stocks de COS à la PMS le long d'un gradient textural de sol.
3. Mesurer comment une redistribution verticale du COS après PMS influence les processus de minéralisation.

Hypothèses :

1. Les méthodes alternatives de PMS localisées à une surface réduite n'impactent pas significativement les stocks de COS à l'échelle du peuplement forestier.
2. Le déstockage de COS dans les zones travaillées est plus élevé dans les sols riches en argiles.
3. La redistribution du COS suivant la PMS induit une surminéralisation par le « priming effect ».

OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES

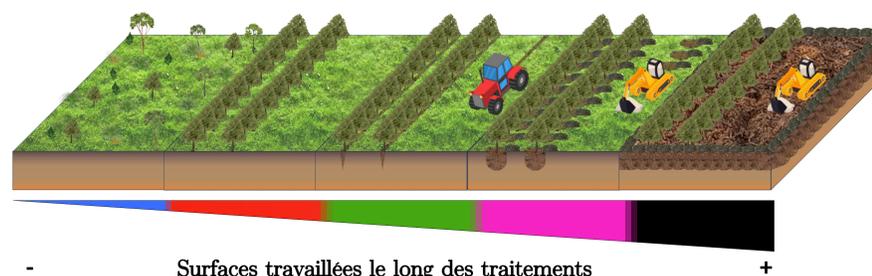
APPROCHES COMPLÉMENTAIRES

1. Quel est l'impact de différentes méthodes de PMS sur les stocks de COS à l'échelle du profil de sol et du peuplement ?



Légende :

- Limite de parcelle
- Végétation spontanée (VS)
- Témoin planté (TP)
- Sous-solage en ligne (SST)
- Potets au sous-soleur multifonction® (POT)
- Travail en plein au sous-soleur multifonction® (PLE)

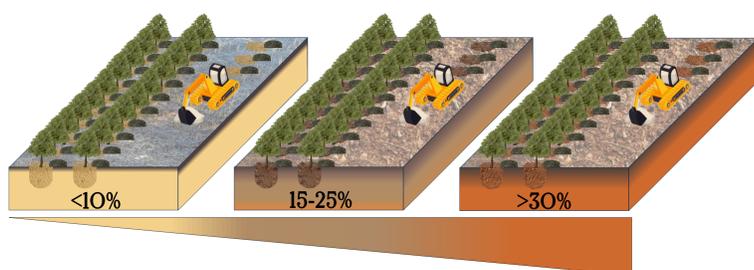


- Expérimentation *in situ* pour mesurer l'impact de différentes méthodes de PMS.
- Positionnement des unités expérimentales en tenant compte de l'hétérogénéité du sol, selon des analyses spectrométriques (Akroume et al., 2016)
- 4,8 hectares.
- Sol limoneux équilibré.
- Cinq traitements de PMS de surfaces travaillées graduelles (VS, TP, SST, POT, PLE).
- Échantillonnage jusqu'à 60 cm de profondeur basé sur l'approche à masse constante (Toriyama et al., 2011).
- Échantillonnage à l'état initial avant PMS, directement après et 1 an après PMS.

Résultats attendus : Une effet significatif sur les stocks de COS proportionnel à l'intensité de PMS.

2. Comment généraliser les résultats de l'expérimentation *in situ* et vérifier l'impact de la PMS sur une diversité de types de sols ?

9 chantiers de plantation formant un gradient textural de sol

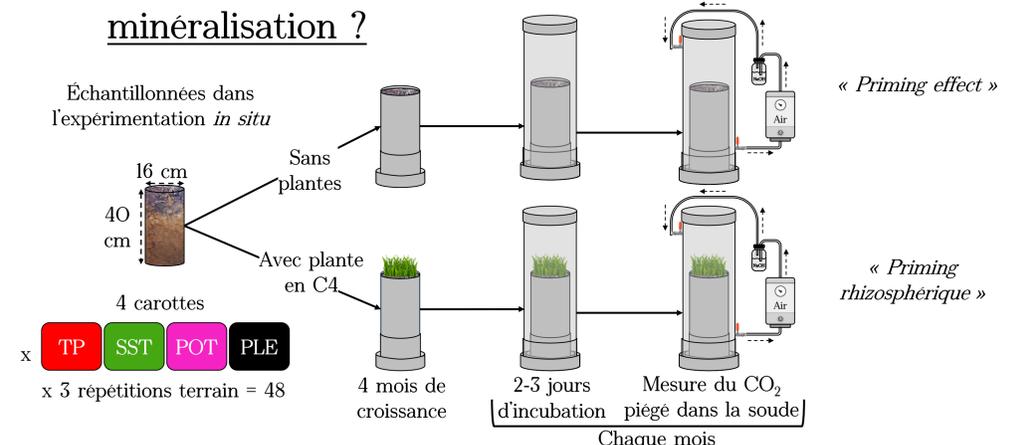


Teneur en argile et capacité de stockage du COS

- Méthode de PMS identique (POT) pour chaque chantier de plantation.
- 9 chantiers de plantation sélectionnés pour former un gradient textural de sol basé sur la teneur en argile (de moins de 10% à plus de 30% d'argile; L'interaction organo-minérale est suggérée comme étant le mécanisme dominant de stabilisation du COS (Lehmann et Kleber, 2015)).
- Échantillonnage similaire à celui de l'expérimentation *in situ* (état initial avant PMS et directement après PMS).

Résultats attendus : Une diminution significative des stocks de COS dans le topsoil des chantiers de plantation à forte teneur en argile.

3. La redistribution verticale du COS dans le profil de sol suivant la PMS affecte-t-elle les processus de minéralisation ?



- 48 carottes de sols pour mesurer un possible « priming effect » par mélange d'horizons et par la rhizodéposition (modification de minéralisation de la MOS par apport de MO fraîche).
- Échantillonnage des carottes de sol dans les 4 traitements de l'expérimentation *in situ* et suivi au laboratoire sous conditions climatiques contrôlées.
- 24 carottes de sol sans plantes pour mesurer un « priming effect » lié au mélange d'horizons.
- 24 carottes de sol avec une espèce de plante en C4 (e.g. *Bouteloua gracilis*) possédant une signature isotopique ¹³C différente de celle du sol.
- Datation au ¹⁴C du C du CO₂ piégé dans la soude.

Résultats attendus : Un « priming effect » proportionnel à l'intensité de PMS.

Bourse de doctorat CIFRE dans le cadre du projet CASTOR soutenu financièrement par :

Présentation 24-28 mars à :