PRATIQUES FORESTIÈRES: INTERVENTIONS SYLVICOLES ET SÉQUESTRATION DE CARBONE DANS LE SOL

MOOC SOL et CLIMAT

Enjeux, processus et stratégies pour protéger et augmenter les stocks de carbone des sols

Julien DEMENOIS (CIRAD)

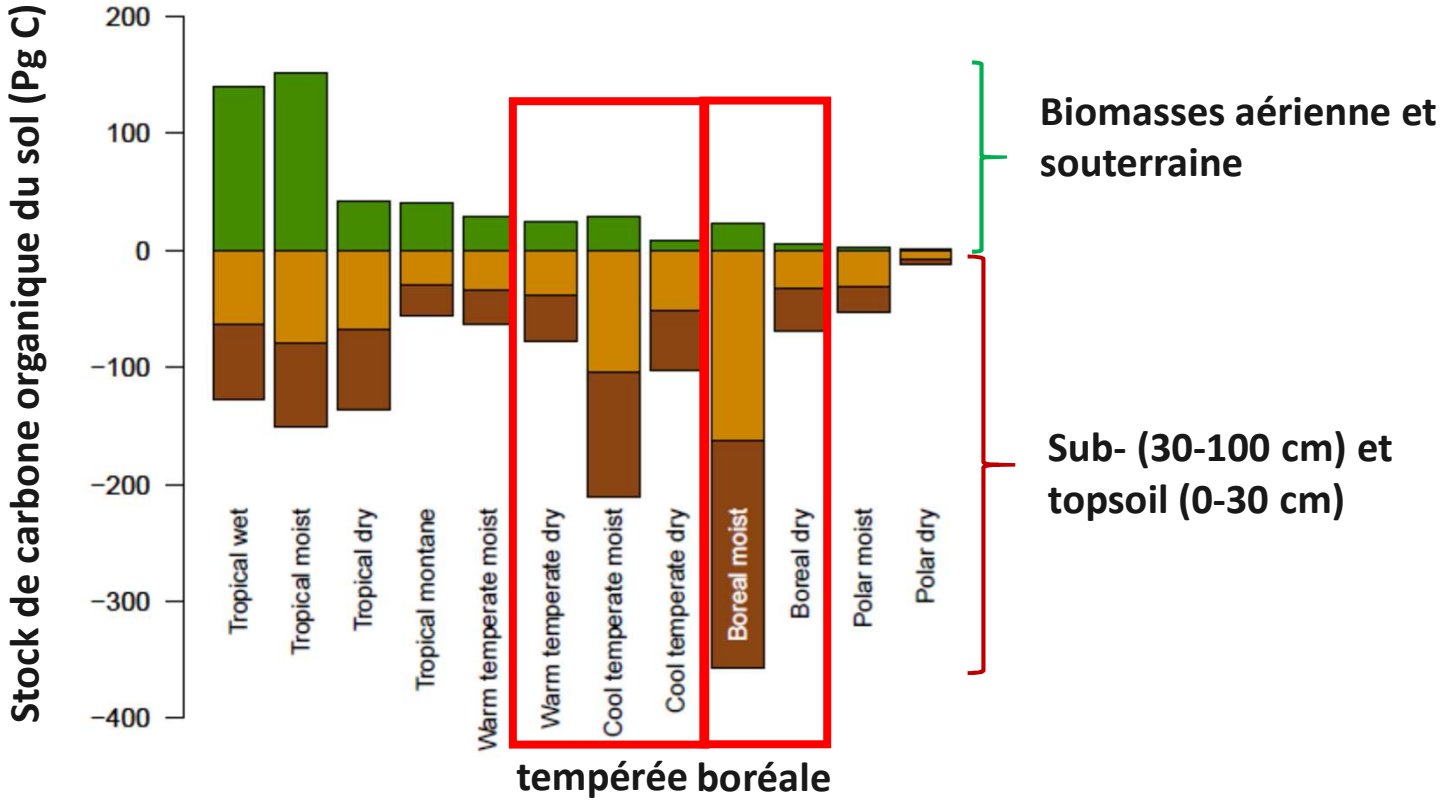
Jean ROGER-ESTRADE (AgroParisTech)

Laurent AUGUSTO (INRAe)

PRATIQUES FORESTIÈRES: INTERVENTIONS SYLVICOLES ET SÉQUESTRATION DE CARBONE DANS LE SOL

Des stocks importants à maintenir

40 % DES STOCKS DE CARBONE ORGANIQUE TERRESTRE DANS LES SOLS FORESTIERS



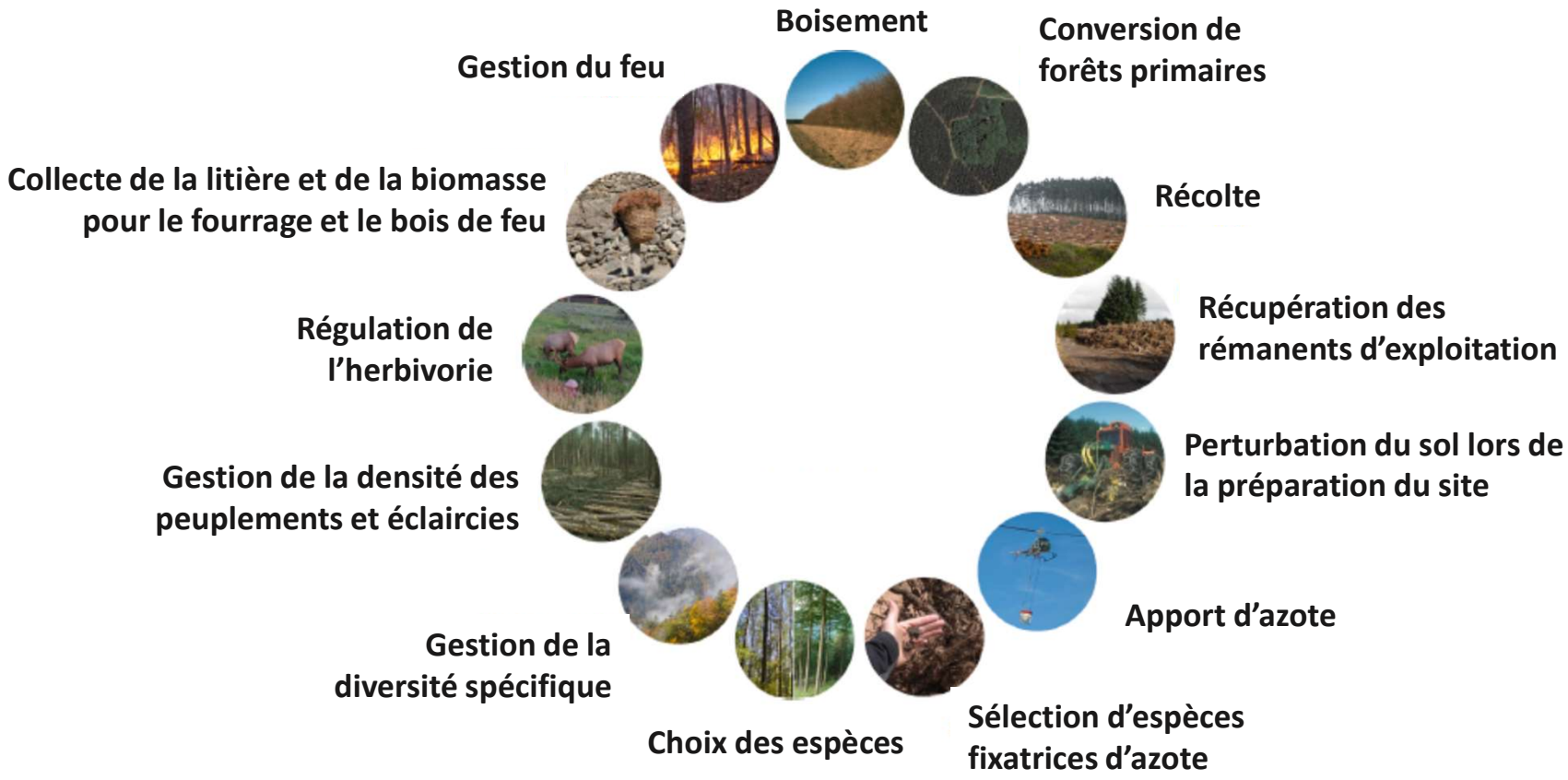
Scharlemann et al., 2014

UN ACCROISSEMENT DU STOCK SIGNIFICATIF DANS LES FORÊTS DE FRANCE MÉTROPOLITAINE

	Surfaces (Mha)	Stock agrégé France entière Horizon 0-30 cm (MtC)	Stockage tendanciel Valeur littérature Valeur simulations (kgC/ha/an)	Stockage tendanciel Valeur littérature Valeur simulations (‰/an)	Stockage additionnel relatif permis par l'adoption de pratiques stockantes (‰/an)	Stockage total (tendanciel + additionnel) en relatif Valeur littérature Valeur simulations (‰/an)
Grandes cultures et prairies temporaires	18,4	950	-170 +47	-3,3 +0,9	+5,2	+1,9 +6,1
Prairies permanentes	9,3	790	+50 +212	+0,6 +2,5	+0,9	+1,5 +3,4
Vignes	0,8	27	0	0,00	+3,7	+3,7
Forêts *	16,9	1370	+130 +420	+1,6 +5,2	-	+1,6 +5,2
Total **	**45,4**	**3 137**		**-0,2 +3,2**	**+1,9**	**1,7 5,1**

INRA, 2019

UN LARGE ÉVENTAIL DE MODES DE GESTION ET DE PRATIQUES SYLVICOLES



Mayer et al., 2020

UN EFFET POSITIF DES ESPÈCES FIXATRICES D'AZOTE SUR LE STOCK DE CARBONE DU SOL

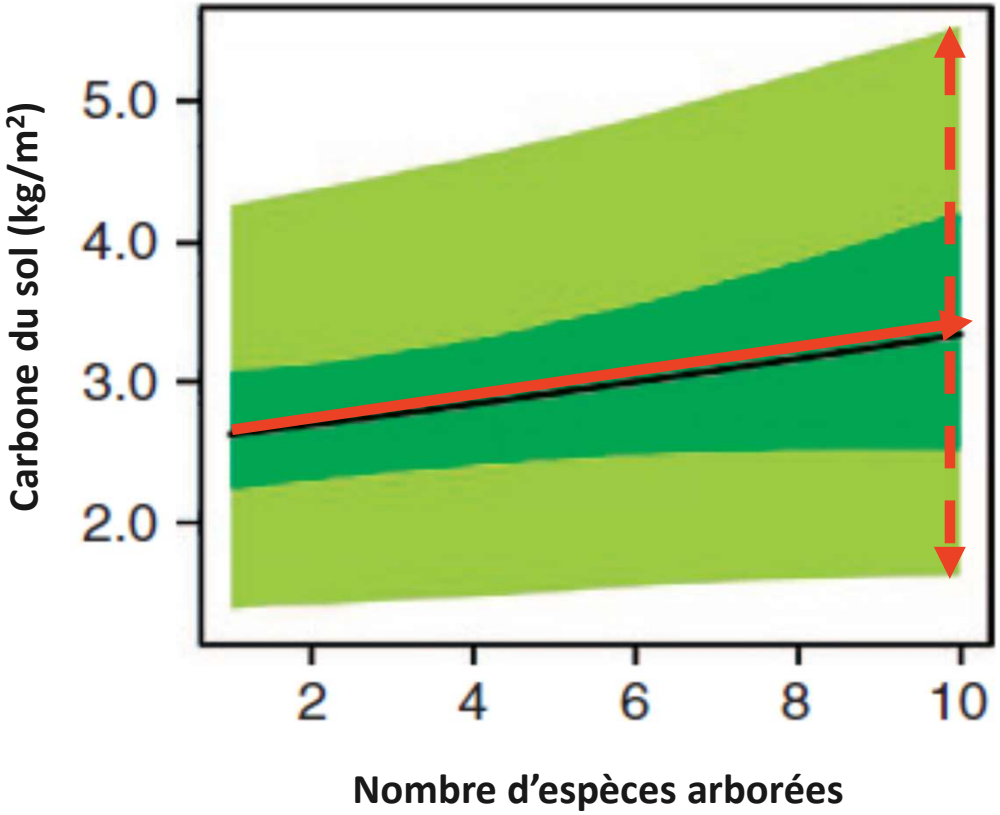
En forêts tempérées, + 12 % dans les horizons minéraux

En milieu tropical, effet positif de l'inclusion d'*Acacia* dans les plantations d'*Eucalyptus*

Choix des espèces | **Sélection d'espèces fixatrices d'azote**

Mayer et al., 2020

MONOSPÉCIFIQUE *VS* PLURISPÉCIFIQUE ?



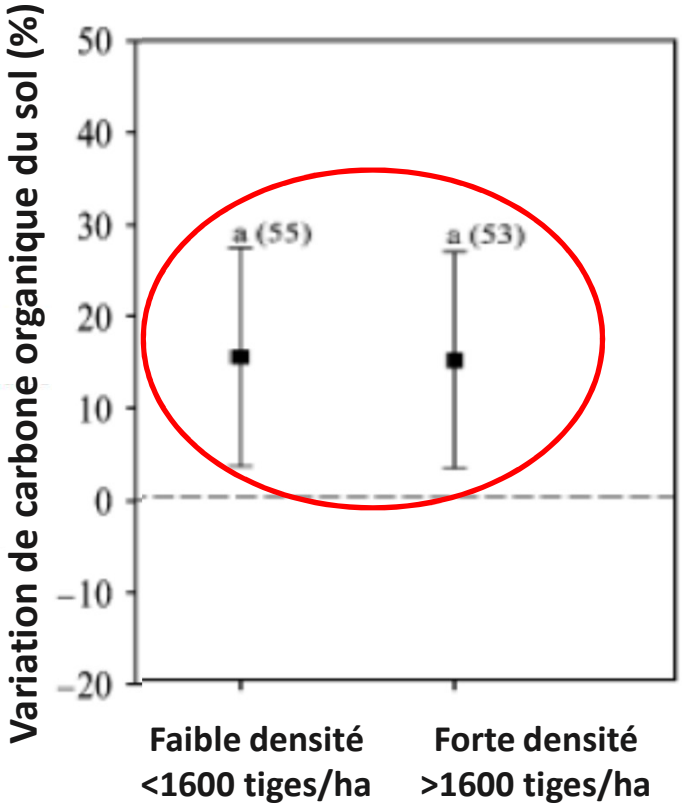
Les forêts plurispécifiques tempérées et boréales favoriseraient le stockage de carbone du sol

… mais une incertitude élevée

Gamfeldt et al., 2013

ABSENCE D'EFFET DE LA DENSITÉ DES PEUPLEMENTS

Gestion de la densité des peuplements et éclaircies



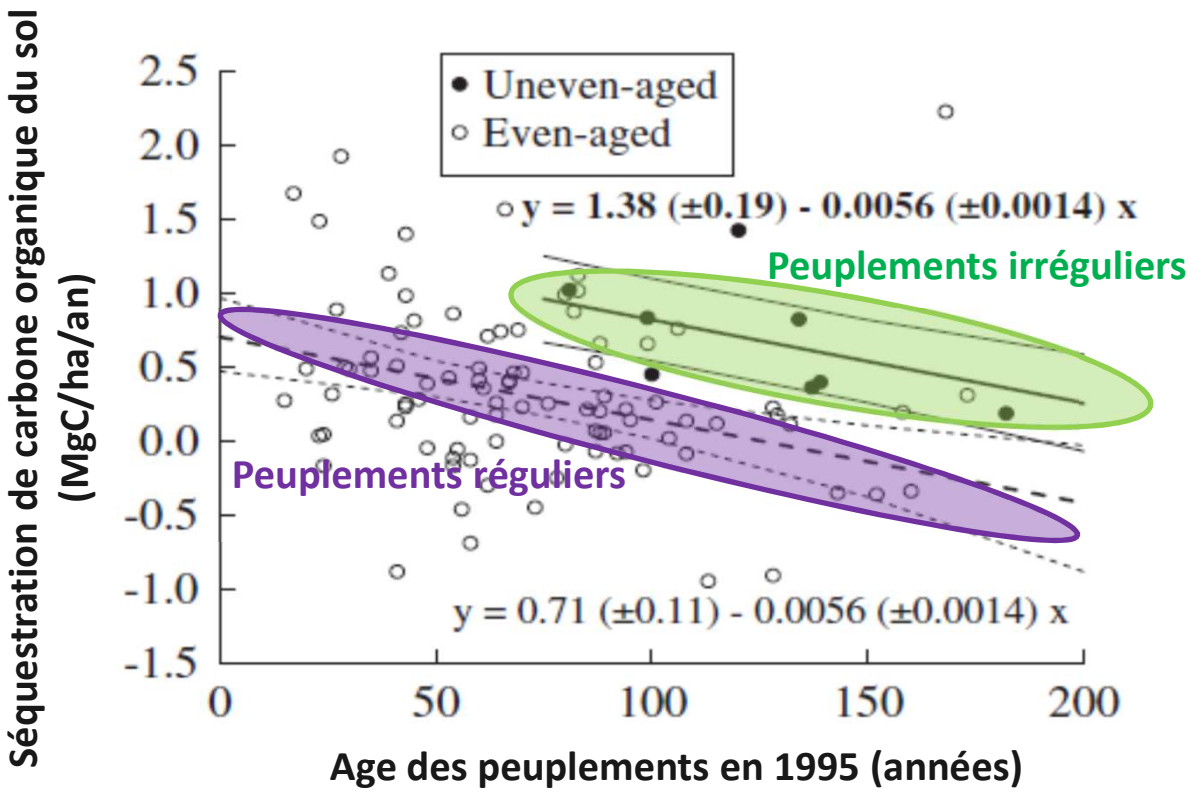
Laganière et al., 2010

EFFET DE LA STRUCTURE D'ÂGE DES PEUPLEMENTS FORESTIERS ?

Aucune tendance générale …

… mais, en forêts métropolitaines françaises, un stockage plus important dans les peuplements irréguliers …

… et pas d'effet de la durée du cycle de rotation



Jonard et al., 2017

EFFET DE L'EXPORTATION DE BIOMASSE PAR LES ÉCLAIRCIES ET LES MODES DE RÉCOLTE

Récolte

Récupération des rémanents d'exploitation

Gestion de la densité des peuplements et éclaircies

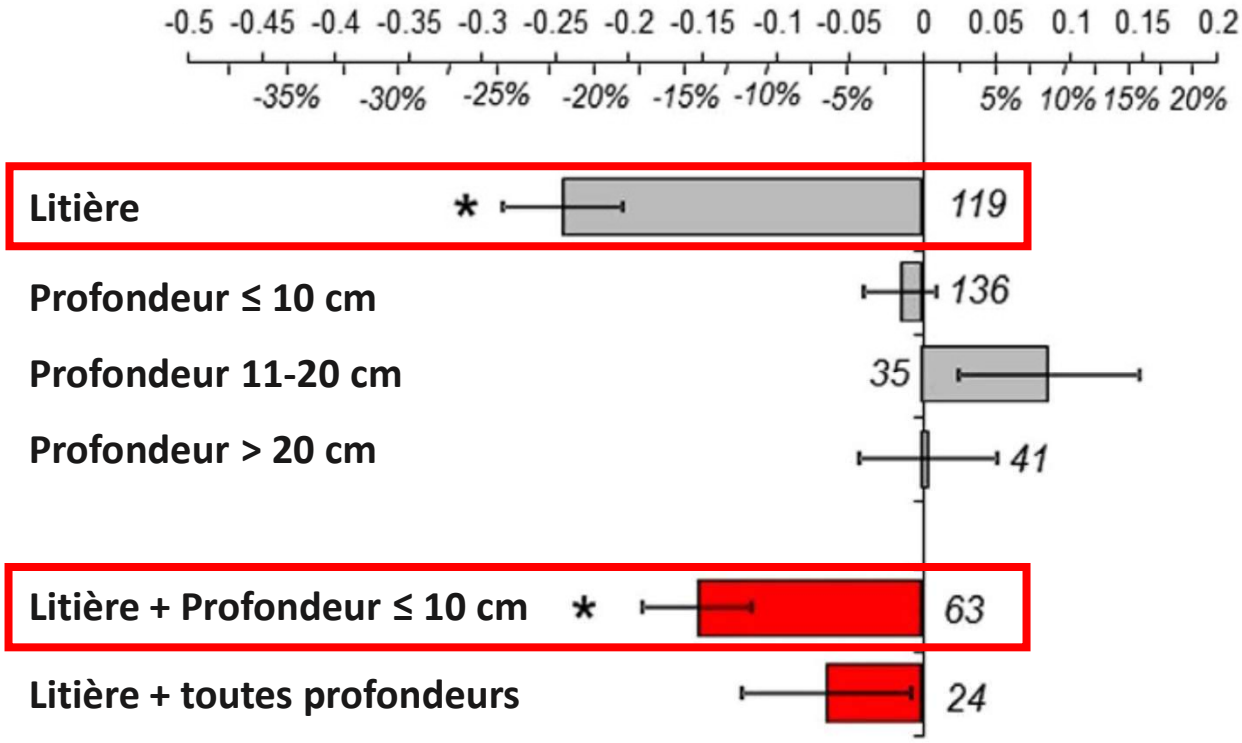
Mayer et al., 2020

EXPLOITATION *VS* NON EXPLOITATION

Réponse relative / % de changement entre exploitation intensive *vs* non exploitation

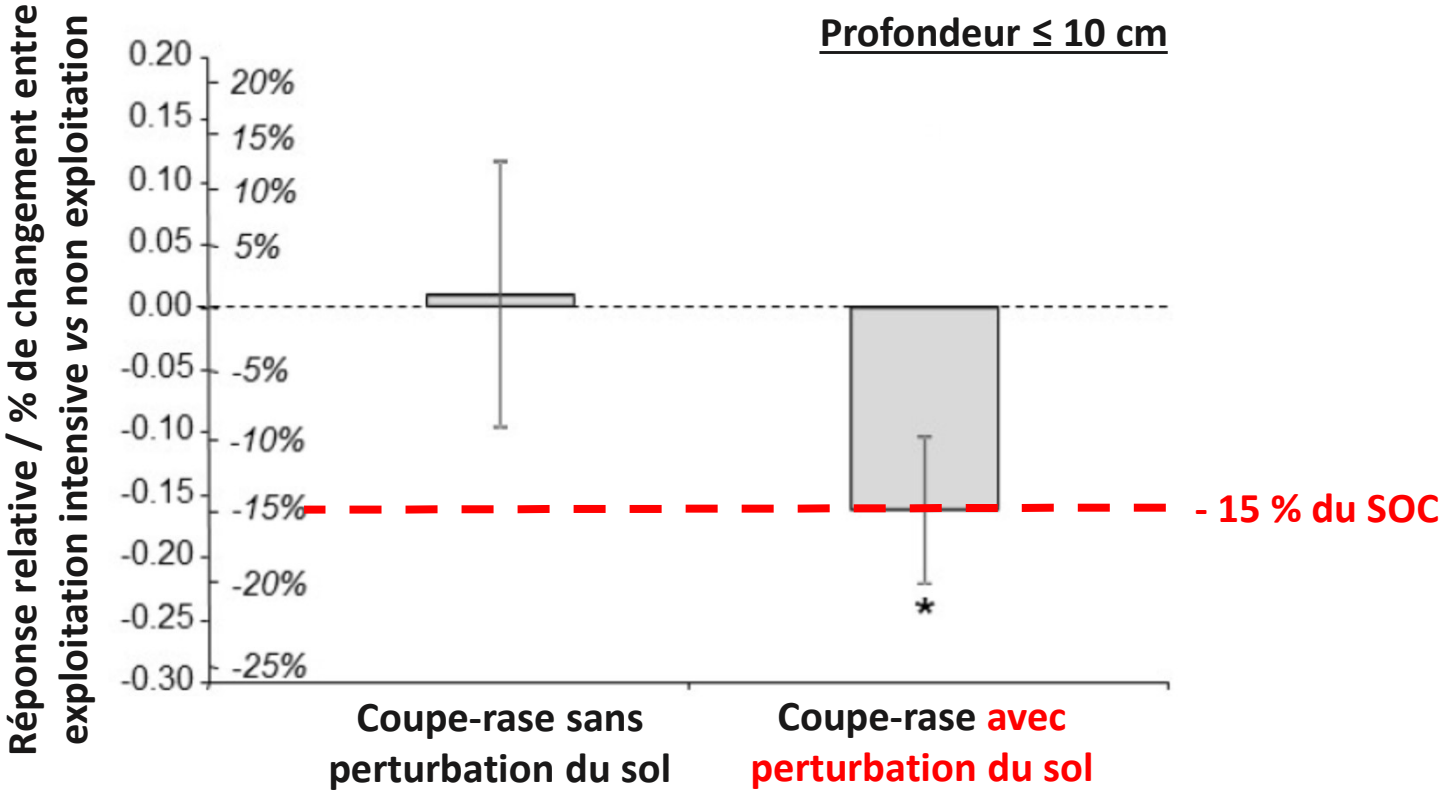
Une baisse du SOC de la litière de plus de 20 % en moyenne

… et de près de 15 % jusqu'à 10 cm de profondeur



Achat et al., 2015a

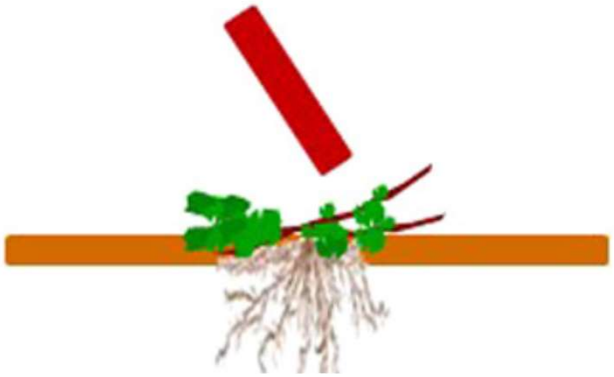
EFFET NÉGATIF DES PERTURBATIONS DU SOL SUR LE STOCK DE CARBONE



Achat et al., 2015a

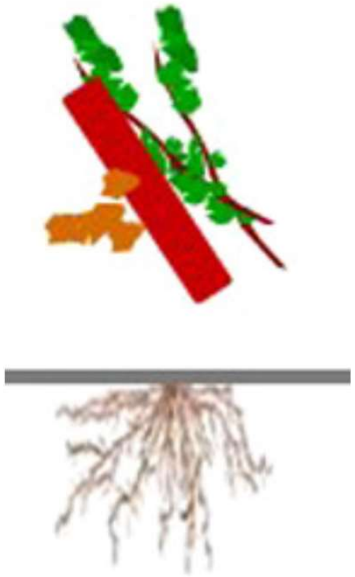
EFFET DE LA RÉCUPÉRATION DES RÉMANENTS D'EXPLOITATION

Prélèvement =
Tronc
+ écorce



Exploitation conventionnelle

Prélèvement =
Tronc
+ écorce
+ branches
+ feuillage
+ souche



Exploitation intensive

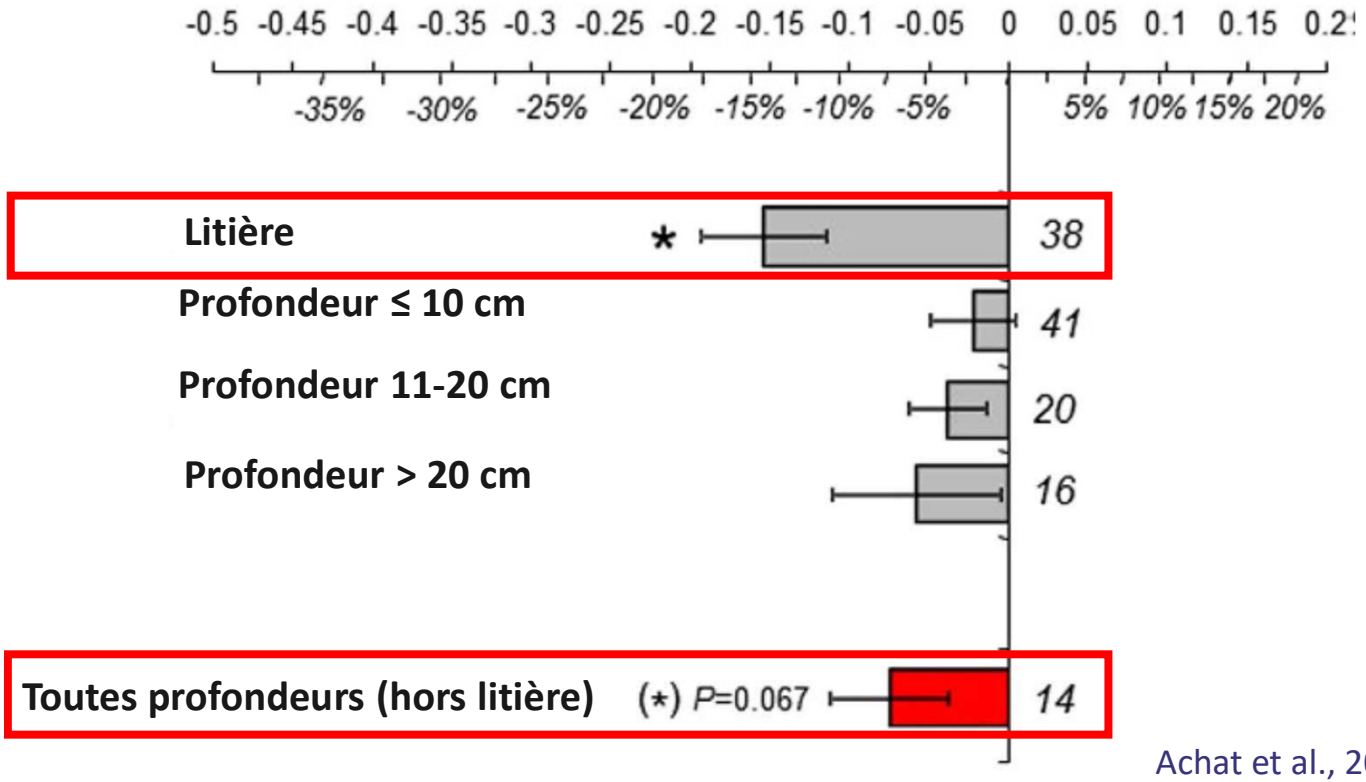
Achat et al., 2015b

EFFET DE LA RÉCUPÉRATION DES RÉMANENTS D'EXPLOITATION

Réponse relative / % de changement entre exploitation intensive *vs* conventionnelle

Une baisse du SOC de la litière de 15 % en moyenne

… et de près de 10 % sur le profil



Achat et al., 2015a

EN GUISE DE CONCLUSION

Stocker du carbone dans les sols forestiers = des quantités très importantes à l'échelle mondiale

Un défi : maintenir ce stock dans un objectif de lutte contre le changement climatique

Certains sols forestiers, comme ceux de la France métropolitaine, constituent un puits de carbone important, fruit de la gestion et des pratiques remontant souvent à plusieurs décennies voire siècles

RÉFÉRENCES CITÉES

Scharlemann, J. P. W., E. V. J. Tanner, et al. (2014). "Global soil carbon: understanding and managing the largest terrestrial carbon pool." Carbon Management 5(1): 81-91.

Gamfeldt, L., T. Snäll, et al. (2013). "Higher levels of multiple ecosystem services are found in forests with more tree species." Nature Communications 4(1): 1340.

INRA (2019). Stocker du carbone dans les sols français - Quel potentiel au regard de l'objectif 4 pour 1000 et à quel coût ? Synthèse du rapport d'étude ADEME.

Mayer, M., C. E. Prescott, et al. (2020). "Tamm Review: Influence of forest management activities on soil organic carbon stocks: A knowledge synthesis." Forest Ecology and Management 466: 118127.

Laganière, J., D. A. Angers, et al. (2010). "Carbon accumulation in agricultural soils after afforestation: a meta-analysis." Global Change Biology 16(1): 439-453.

Jonard, M., M. Nicolas, et al. (2017). "Forest soils in France are sequestering substantial amounts of carbon." Science of The Total Environment 574: 616-628.

Achat, D. L., M. Fortin, et al. (2015a). "Forest soil carbon is threatened by intensive biomass harvesting." Scientific Reports 5(1): 15991.

Achat, D. L., C. Deleuze, et al. (2015b). "Quantifying consequences of removing harvesting residues on forest soils and tree growth – A meta-analysis." Forest Ecology and Management 348: 124-141.

MOOC

SOL et CLIMAT

Enjeux, processus et stratégies pour protéger et augmenter les stocks de carbone des sols

cnrs · l'institut Agro agriculture • alimentation • environnement · SupAgro · ADEME · AgroParisTech · cea · cirad · IRD Institut de Recherche pour le Développement · FONDATION AVRIL Au cœur des ruralités · université PARIS-SACLAY · UVSQ université PARIS-SACLAY · agreenium l'institut agronomique, vétérinaire & forestier de France · INRAE · Food and Agriculture Organization of the United Nations