

Bois mort et séquestration du carbone dans un contexte d'aménagement écosystémique

M. Strukelj, S. Brais, D. Paré

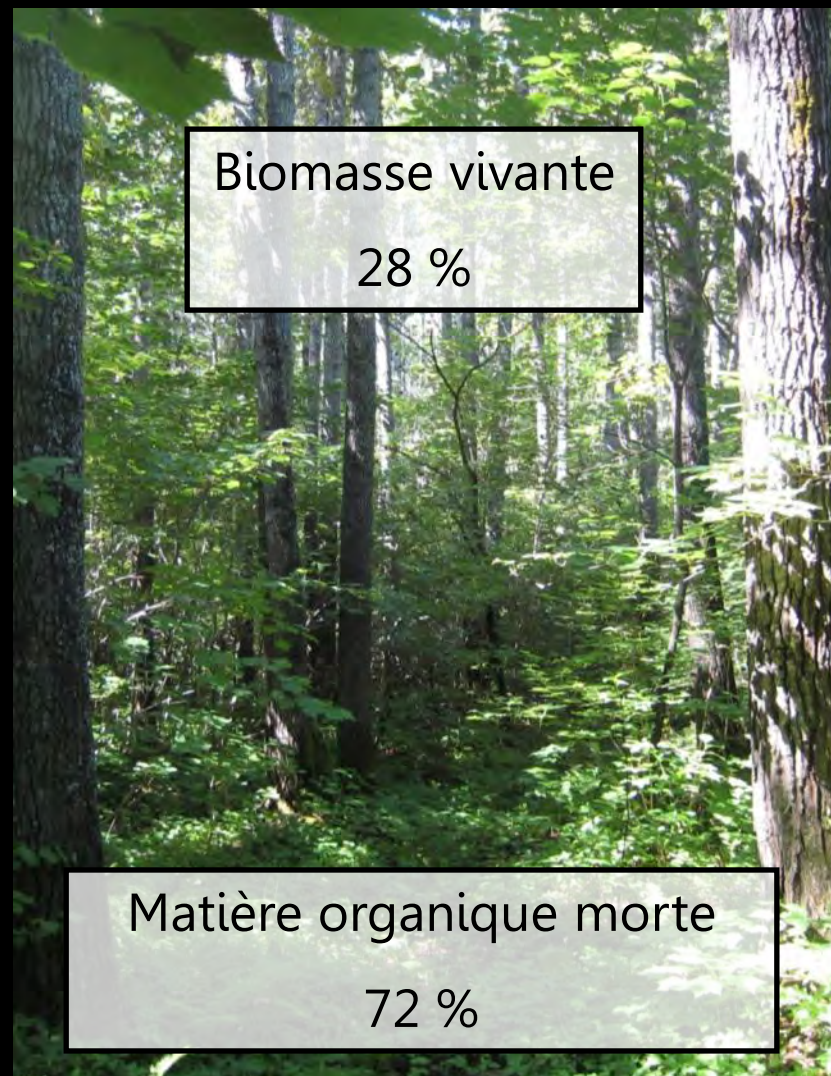
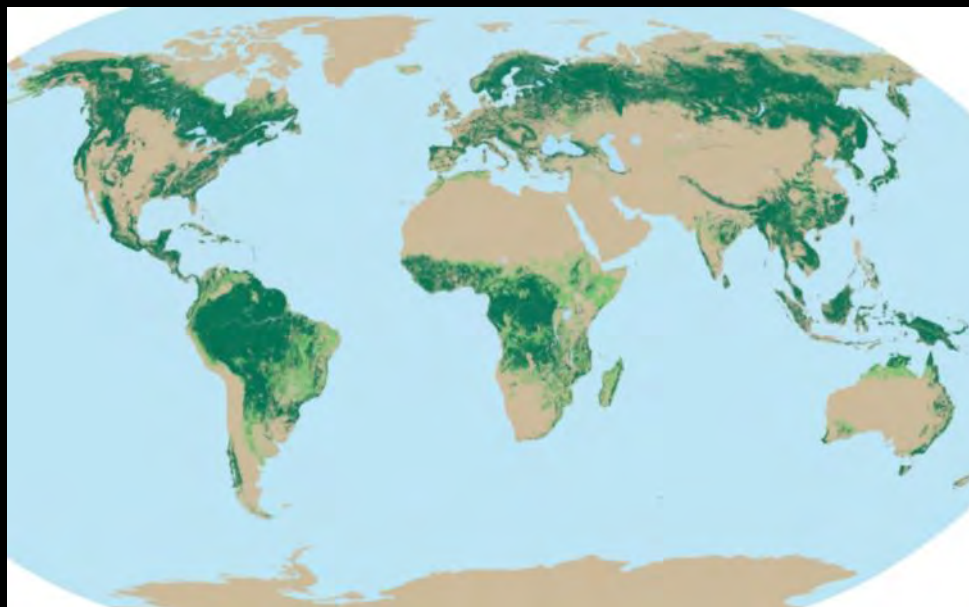


Sol : réservoir majeur de carbone

Forêts du monde : 861.10^{15} g C

Forêt boréale : 32 %

Pan et al. (2011)



Aménagement écosystémique



Coupes totales



Coupes partielles



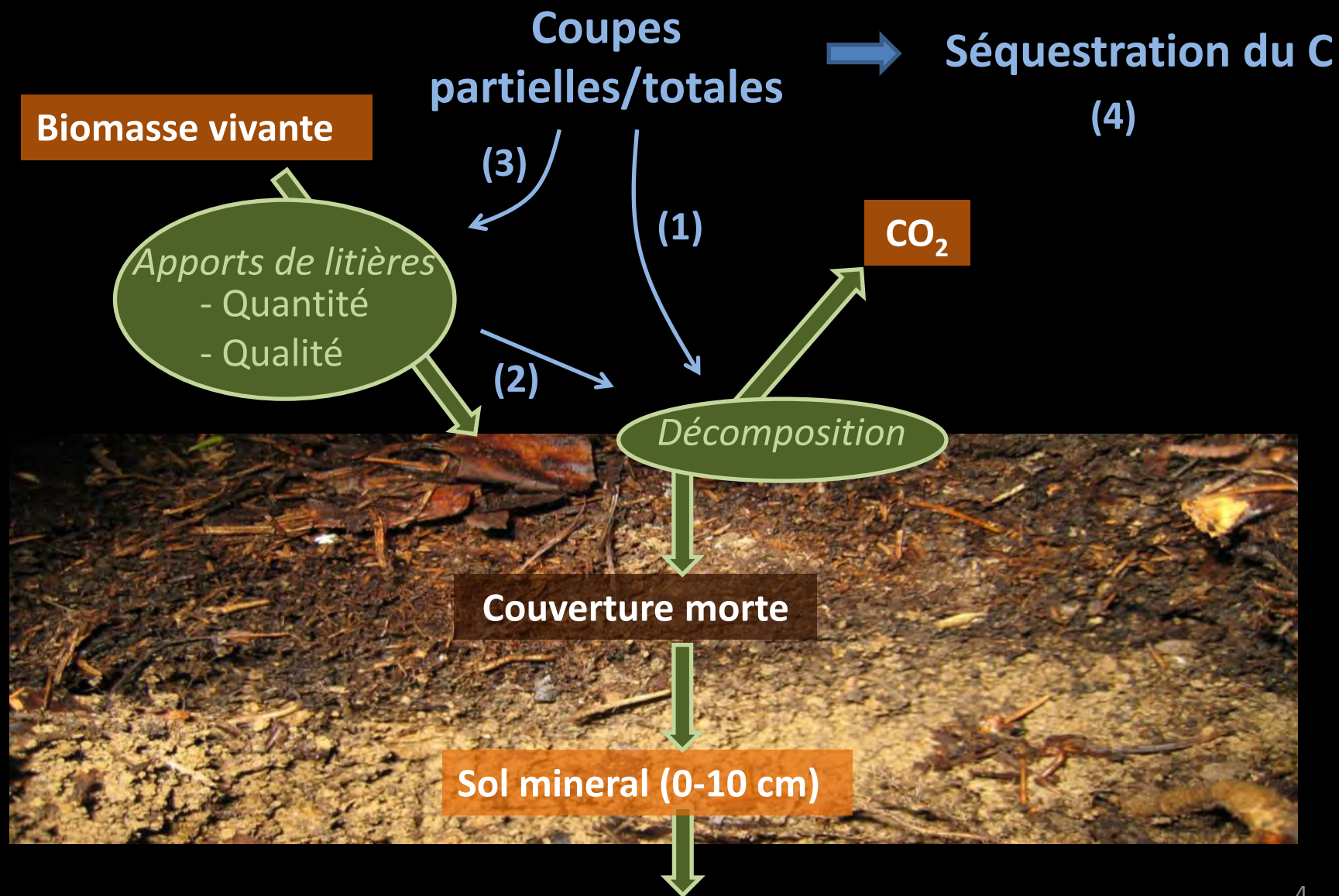
Non coupé

Coupes → diminution des apports de bois mort et des litières de feuilles
→ selon les études, diminution du réservoir de C du sol (Covington et al. 1981) ou peu d'effet sur le sol (Johnson and Curtis, 2001)

Aménagement écosystémique

- différentes prescriptions de coupes (partielles/totales)
- effets sur la séquestration du C?

Effets des coupes sur la dynamique du C



Questions de recherche

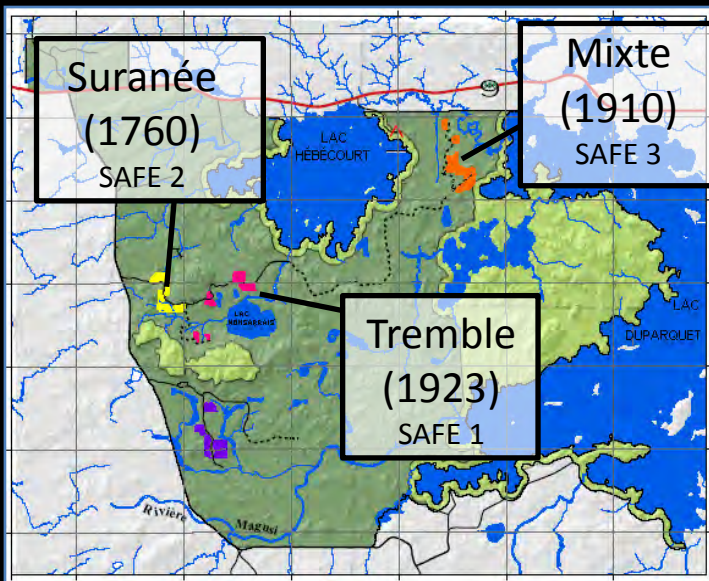


- (1) La quantité de matière organique stable produite par la décomposition des litières est-elle similaire après coupes partielles et totales?
- (2) Quelle est l'influence de la nature des litières et de l'essence sur la stabilité des composés issus de la décomposition?
- (3) Quel est l'effet des coupes partielles et totales sur la qualité et les apports de litières?
- (4) Quel est l'effet des coupes partielles et totales sur la séquestration du carbone?

Site d'étude



- Forêt d'enseignement et de recherche du Lac Duparquet (Nord-Ouest du Québec).
- Forêt boréale mixte.
- Projet SAFE (Sylviculture et Aménagement Forestier Écosystémiques)
 - 3 stades successionnels (1760, 1910, 1923)
 - 3 peuplements par stade successional (réplication)



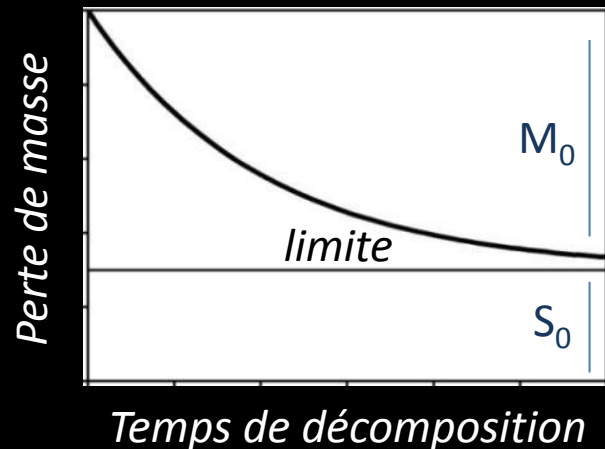
Matériel et méthodes (1)

Sacs de litières : - feuilles et bois de tremble
- mis à décomposés 12 ans
- 4 traitements de coupes



Analyses statistiques :

modèle exponentiel négatif avec asymptote



$$M_t = M_0 \exp^{-k t} + S_0$$

- k : taux de décomposition
- M_0 : limite maximale de décomposition
- $S_0 = 1 - M_0$

À la limite maximale de décomposition

La matière organique résiduelle est composée d'une fraction assez stable (à décomposition lente)

Matériel et méthodes (2)

a) Sacs de litières
(3 espèces)



b) Bois mort
(5 espèces)

BILLES

Frais (peu déc.)



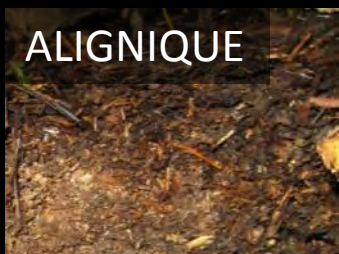
Bien décomposé



CHICOTS



c) Couverture morte



Analyses chimiques

- Résonance Magnétique Nucléaire

et/ou

- Analyses des Cellulose, Hémicelluloses et Lignines (Proche IR)

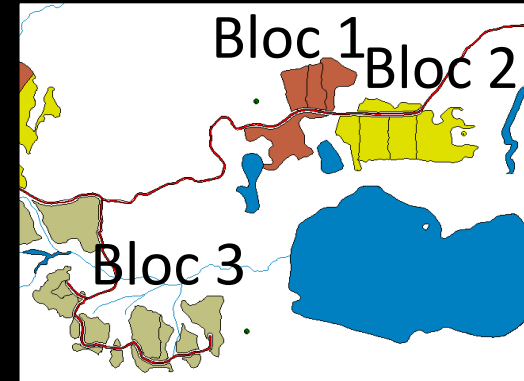
Analyses statistiques

- Ordination multidimensionnelle non métrique

- Modèles mixtes linéaires

Matériel et méthodes (3) (4)

- Peuplement de tremble (75 ans), design en bloc complet avec 3 réplifications de chaque traitement, appliqué dans l'hiver 1998-1999
- 4 traitements :
 - Témoin
 - Coupe partielle 1/3 = éclaircie par le bas
 - Coupe partielle 2/3 = éclaircie par le haut
 - Coupe totale
- Analyses statistiques : Modèles mixtes linéaires



Inventaire dendrométrique



Trappes à litières



Quadrats



Transects triangulaires



Questions de recherche



(1) La quantité de matière organique stable produite par la décomposition des litières est-elle similaire après coupes partielles et totales?

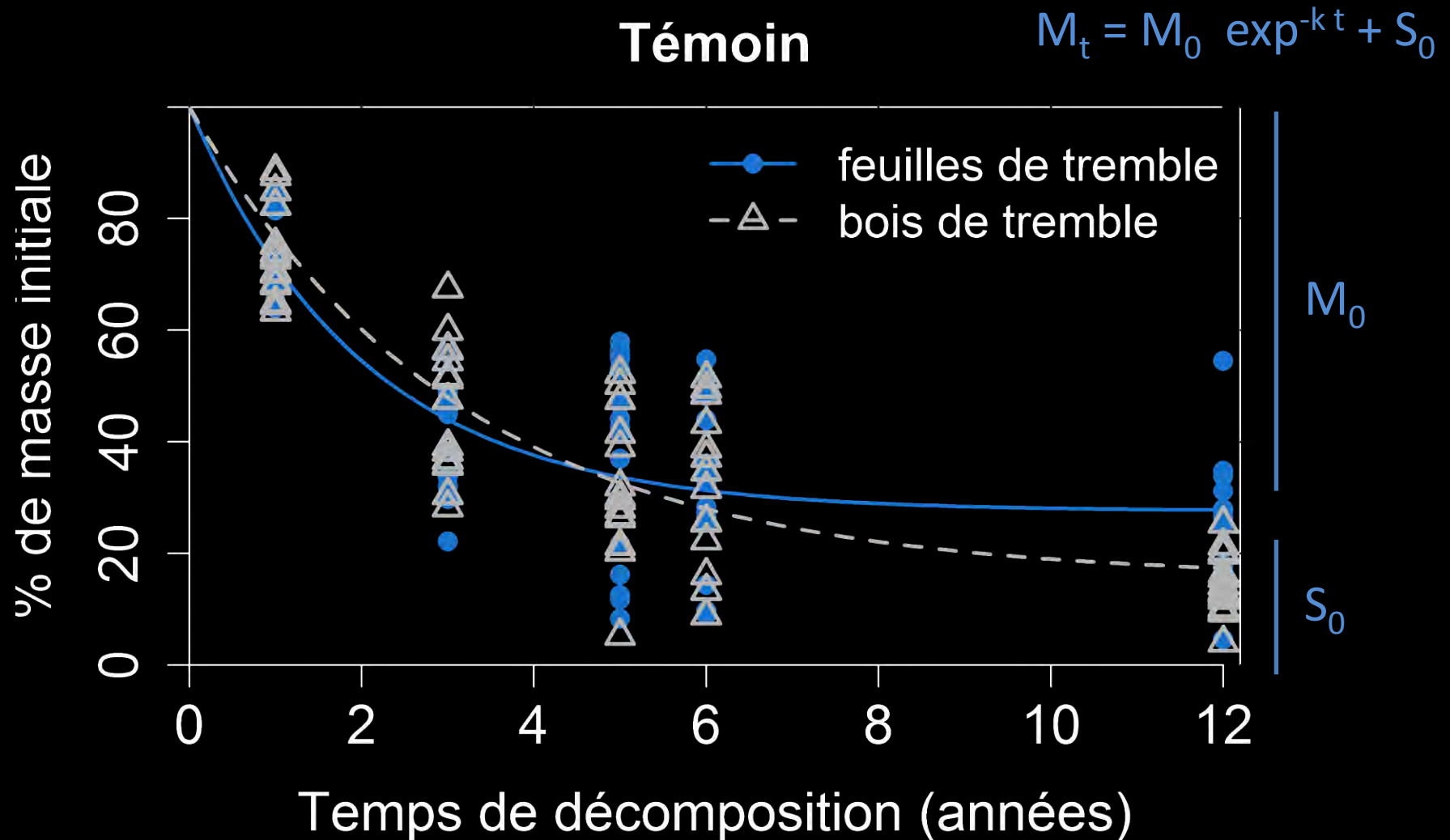
(2) Quelle est l'influence de la nature des litières et de l'essence sur la stabilité des composés issus de la décomposition?

(3) Quel est l'effet des coupes partielles et totales sur la qualité et les apports de litières?

(4) Quel est l'effet des coupes partielles et totales sur la séquestration du carbone?

(1)

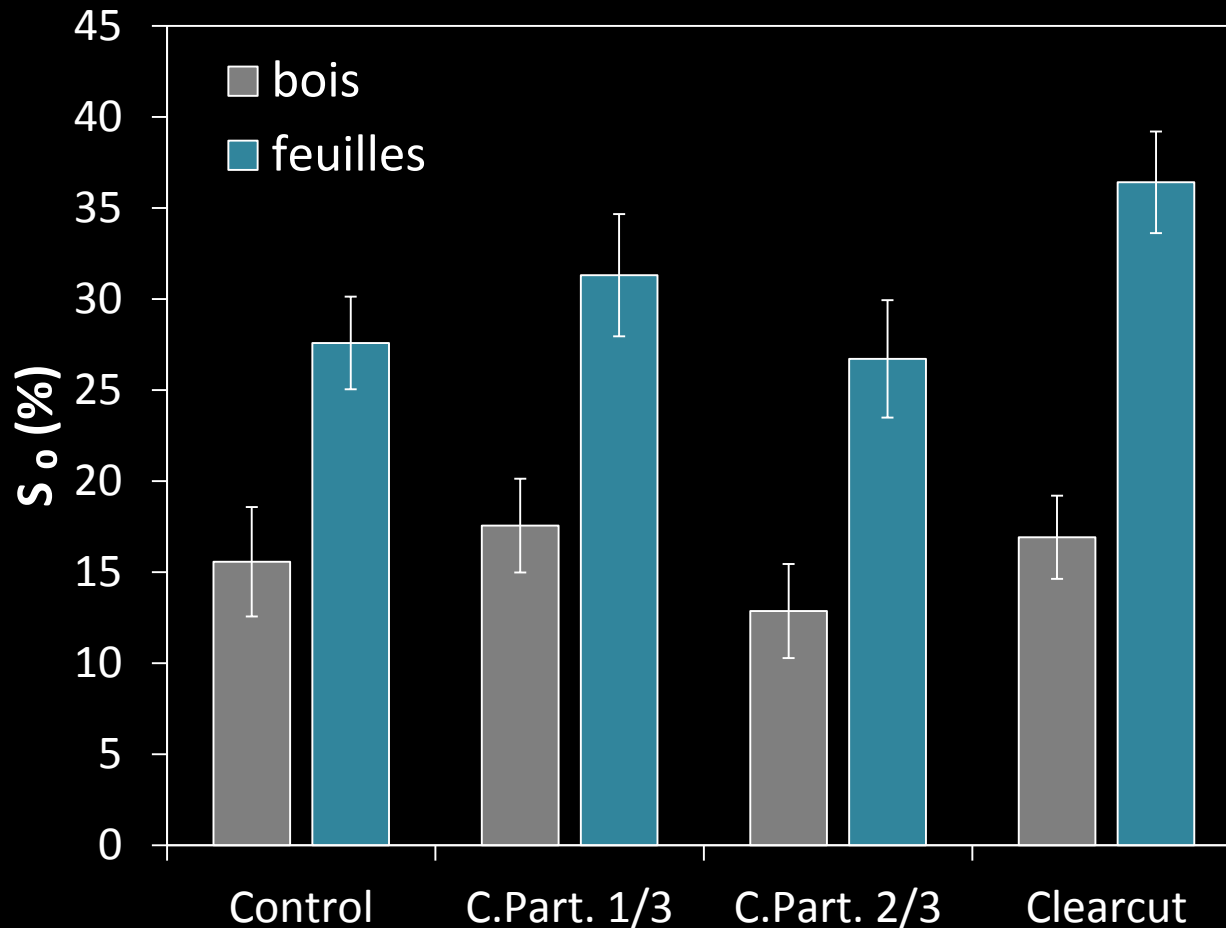
Limite maximale de décomposition des feuilles et du bois de tremble



(1)

Effets des coupes sur la limite maximale de décomposition des litières de tremble

$S_0 \rightarrow$ séquestration du C



Questions de recherche



(1) La quantité de matière organique stable produite par la décomposition des litières est-elle similaire après coupes partielles et totales?

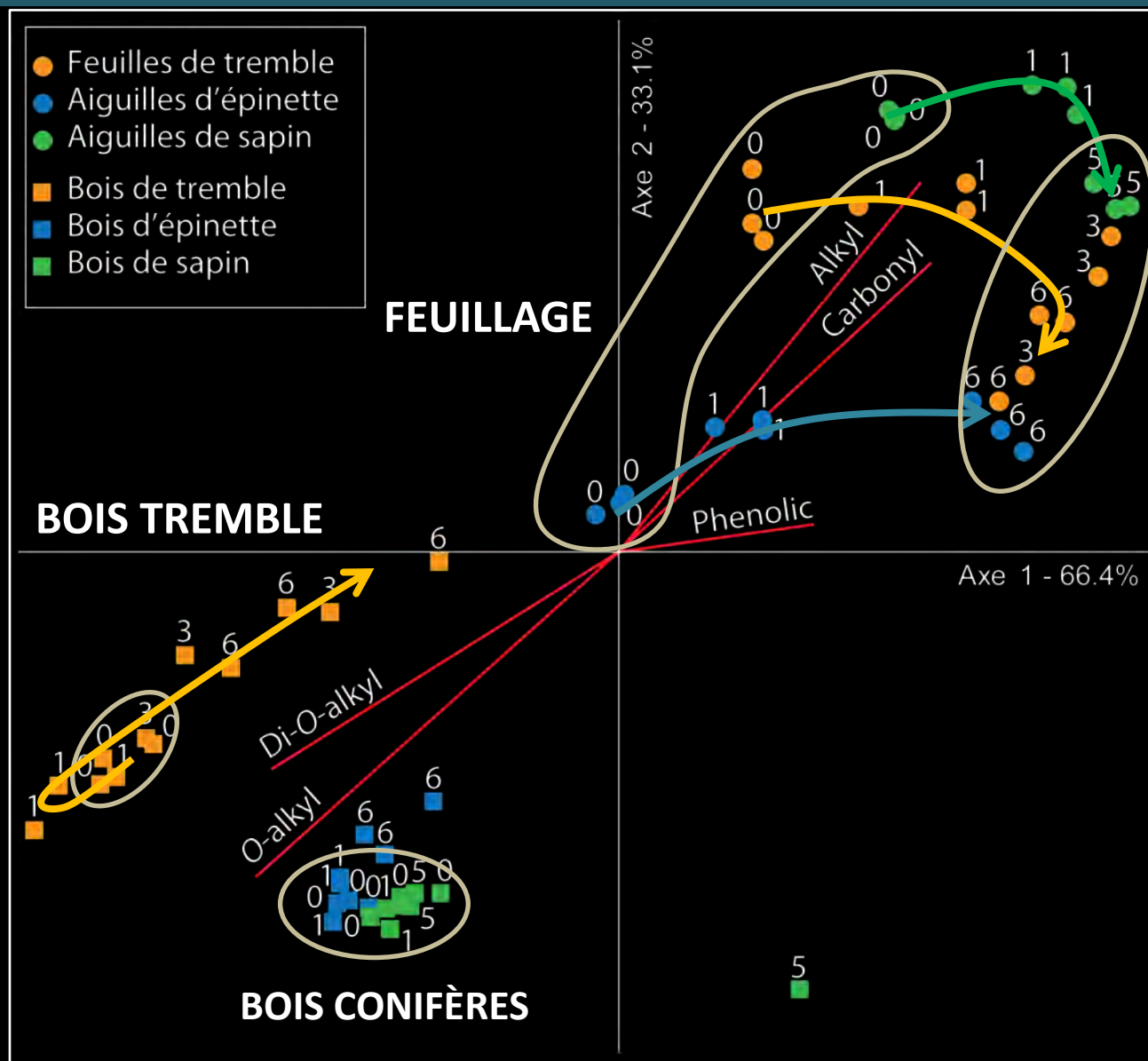
(2) Quelle est l'influence de la nature des litières et de l'essence sur la stabilité des composés issus de la décomposition?

(3) Quel est l'effet des coupes partielles et totales sur la qualité et les apports de litières?

(4) Quel est l'effet des coupes partielles et totales sur la séquestration du carbone?

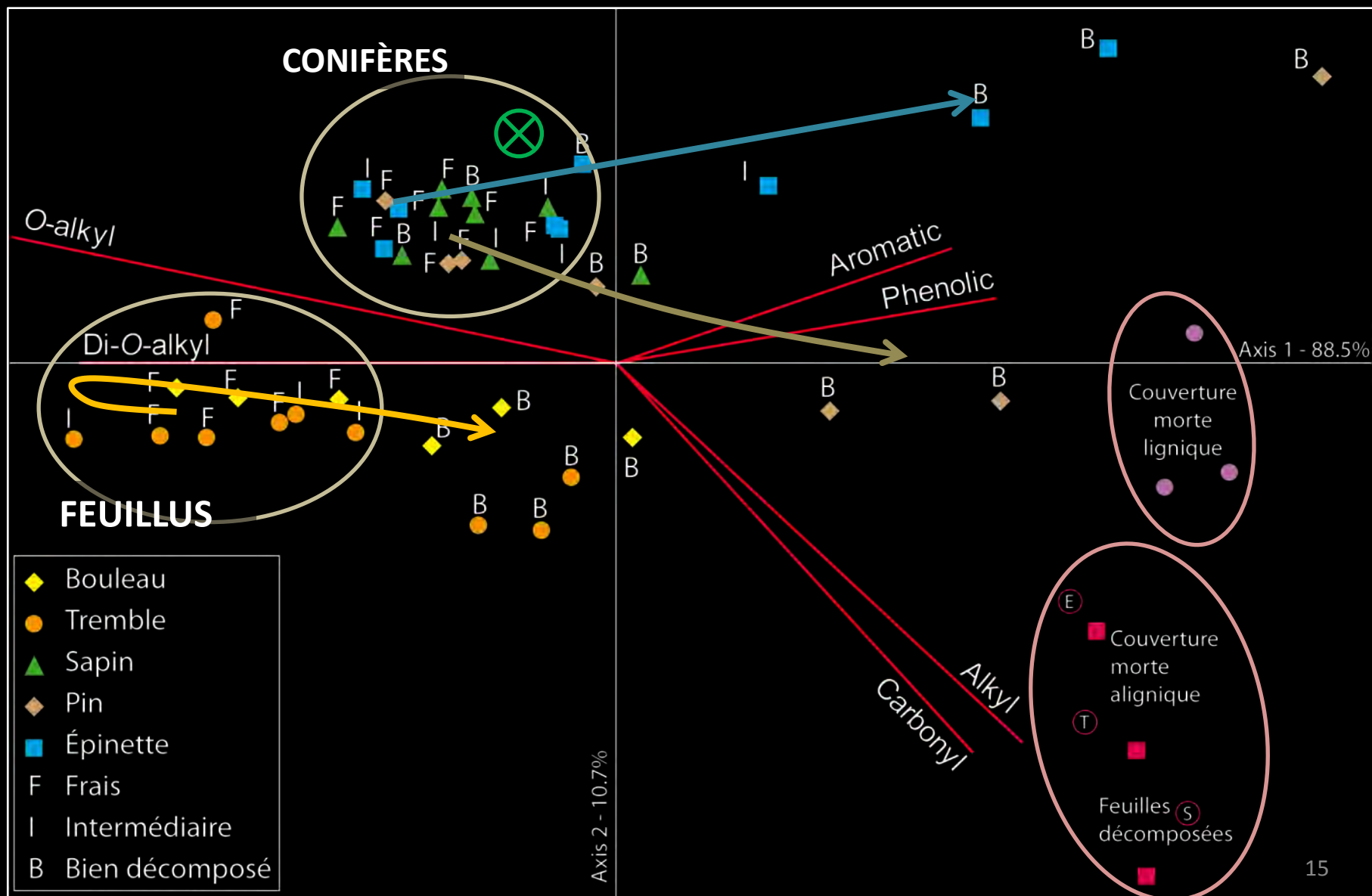
(2)

Changements de la composition chimique des litières en fonction de la nature et de l'essence



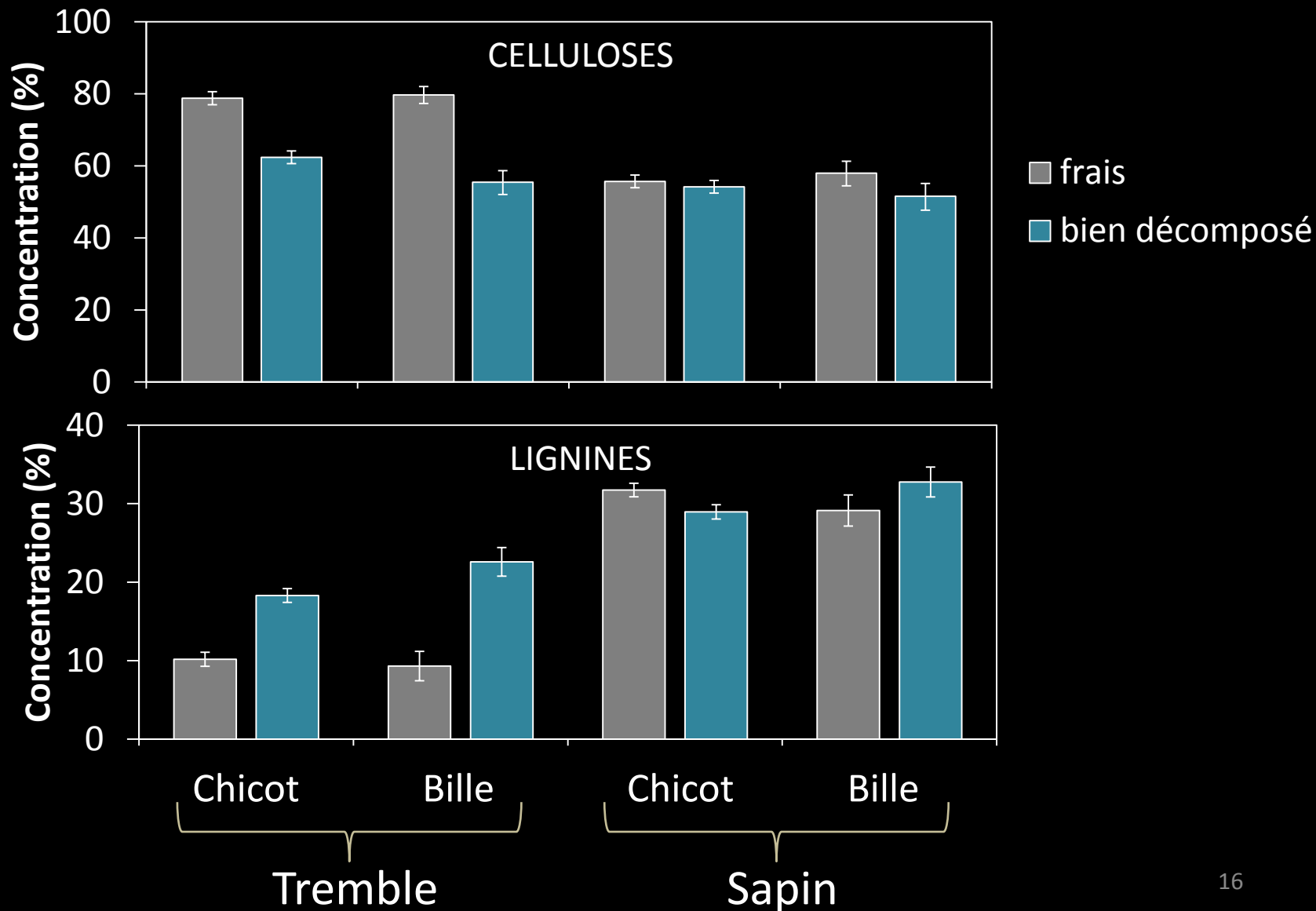
(2)

Changements de la composition chimique des billes en fonction de l'essence



(2)

Comparaison de la composition chimique des chicots et des billes



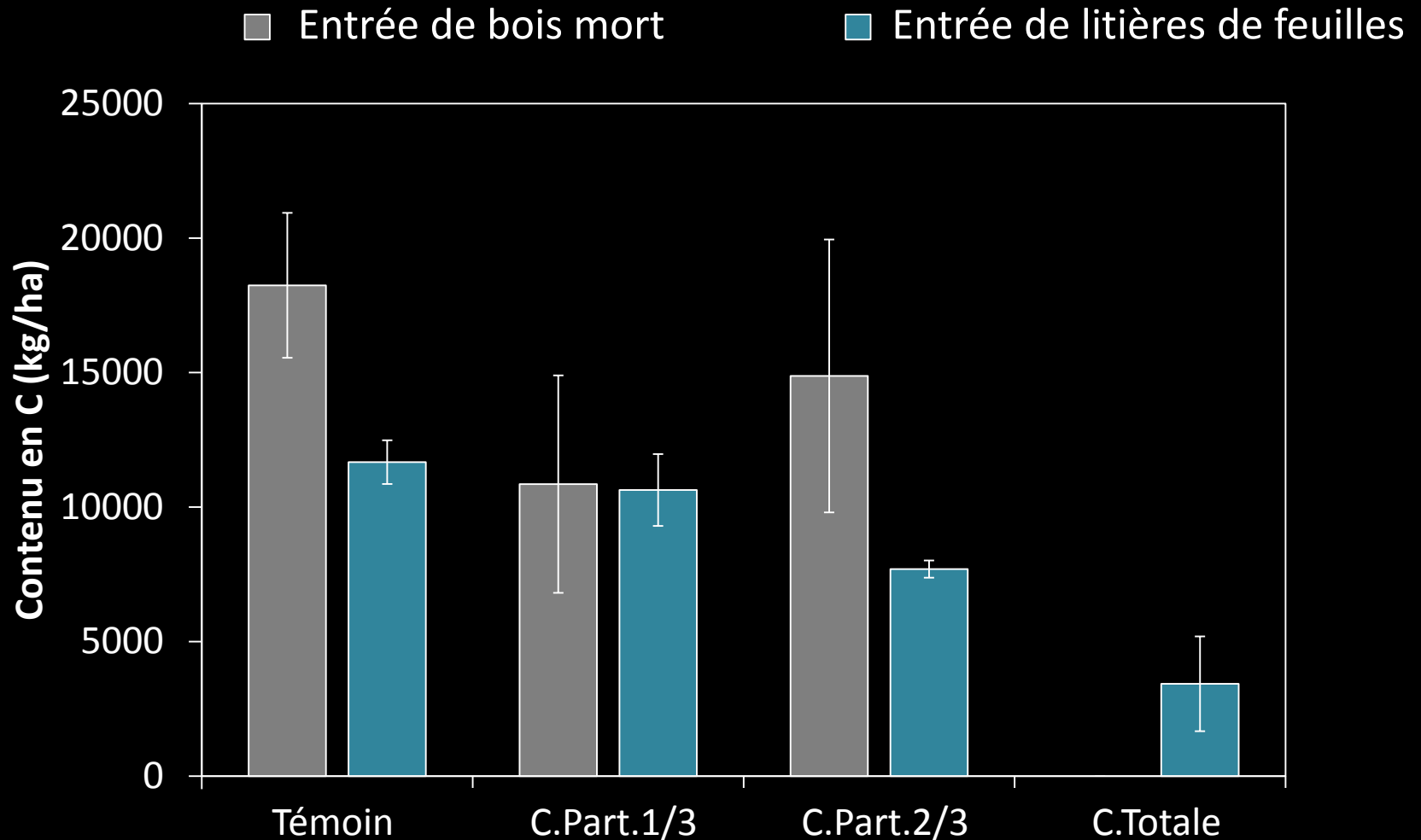
Questions de recherche



- (1) La quantité de matière organique stable produite par la décomposition des litières est-elle similaire après coupes partielles et totales?
- (2) Quelle est l'influence de la nature des litières et de l'essence sur la stabilité des composés issus de la décomposition?
- (3) Quel est l'effet des coupes partielles et totales sur la qualité et les apports de litières?
- (4) Quel est l'effet des coupes partielles et totales sur la séquestration du carbone?

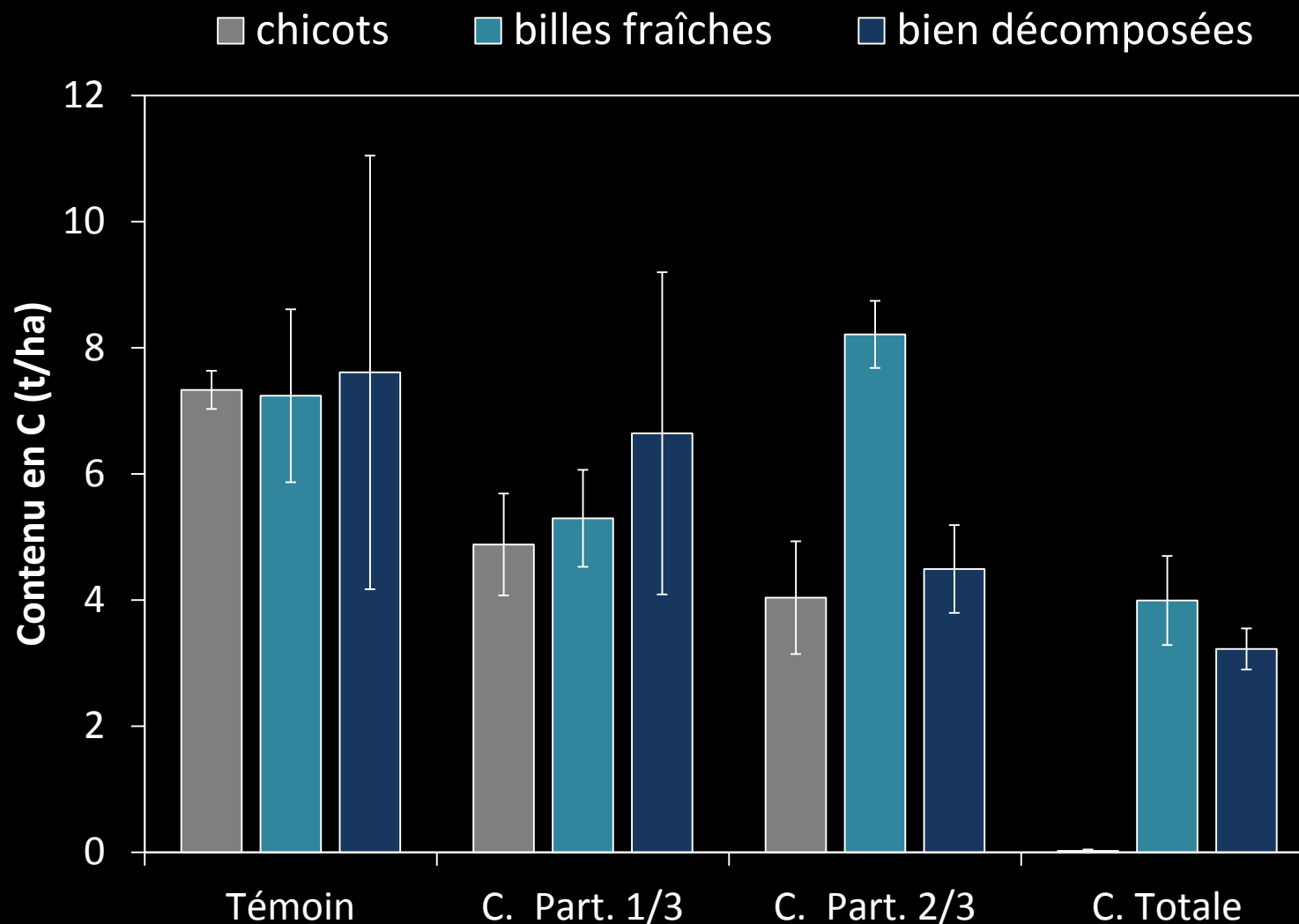
(3)

Entrées de C au sol via la mortalité des arbres et les chutes de feuilles sur une période de 8 ans après coupe



(3)

Contenu en C des chicots et des billes 8 ans après coupes dans des peuplements de tremble



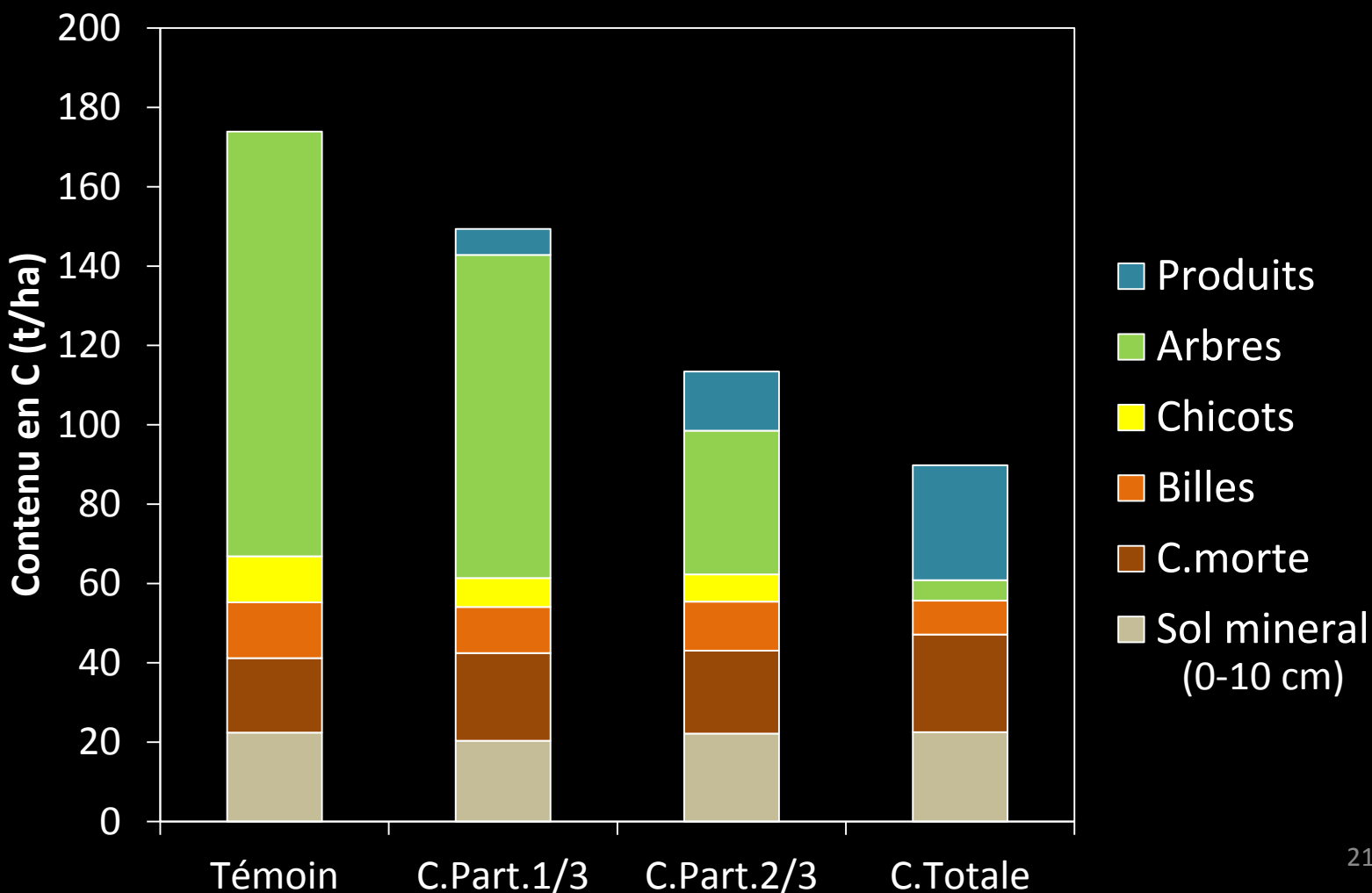
Questions de recherche



- (1) Est-ce qu'après coupes partielles et totales, la décomposition des litières produit des quantités similaires de matière organique stable?
- (2) Quelle est l'influence de la nature des litières et de l'essence sur la stabilité des composés issus de la décomposition?
- (3) Quel est l'effet des coupes partielles et totales sur la qualité et les apports de litières?
- (4) Quel est l'effet des coupes partielles et totales sur la séquestration du carbone?

(4)

Effet des coupes sur la séquestration du C dans des peuplements de tremble et les produits du bois (8 ans après coupe)



Conclusions

- Coupe totale :
 - Apport de C au sol via les chutes de feuilles
 - décomposition rapide
 - quantité importante de M.O. stable (S_0)
 - qualité de la M.O. stable : très récalcitrante (alkyl)
 - faible diversité chimique
- Coupe partielle :
 - Apport de C au sol via le bois mort et les chutes de feuilles
 - diversité chimique
 - Présence de chicot
 - décomposition lente → favorise rétention du C
 - Recrutement de conifères
 - couverture morte lignique
 - Peu d'effet sur la décomposition
- Selon le type de coupes partielles
 - implications différentes sur la dynamique du carbone

Merci

Josée Frenette; Mario Major; Jeanne Therrien; Ariane ; Mylène Bélanger; Alfred; Marc Mazerolle; Jennifer Lloyd; Marie-France Thibeault.

 Université du Québec
en Abitibi-Témiscamingue


Chaire
INDUSTRIELLE CRSNG - UQAT - UQAM
**en aménagement
forestier durable**


cef
Centre d'étude de la forêt

 **Forêt**
d'enseignement et de recherche
du lac Duparquet

 **CRSNG
NSERC**

Fonds de recherche
sur la nature
et les technologies
Québec 

 **Norbord**

 **Tembec**

Photo: Laurine Mottaz