

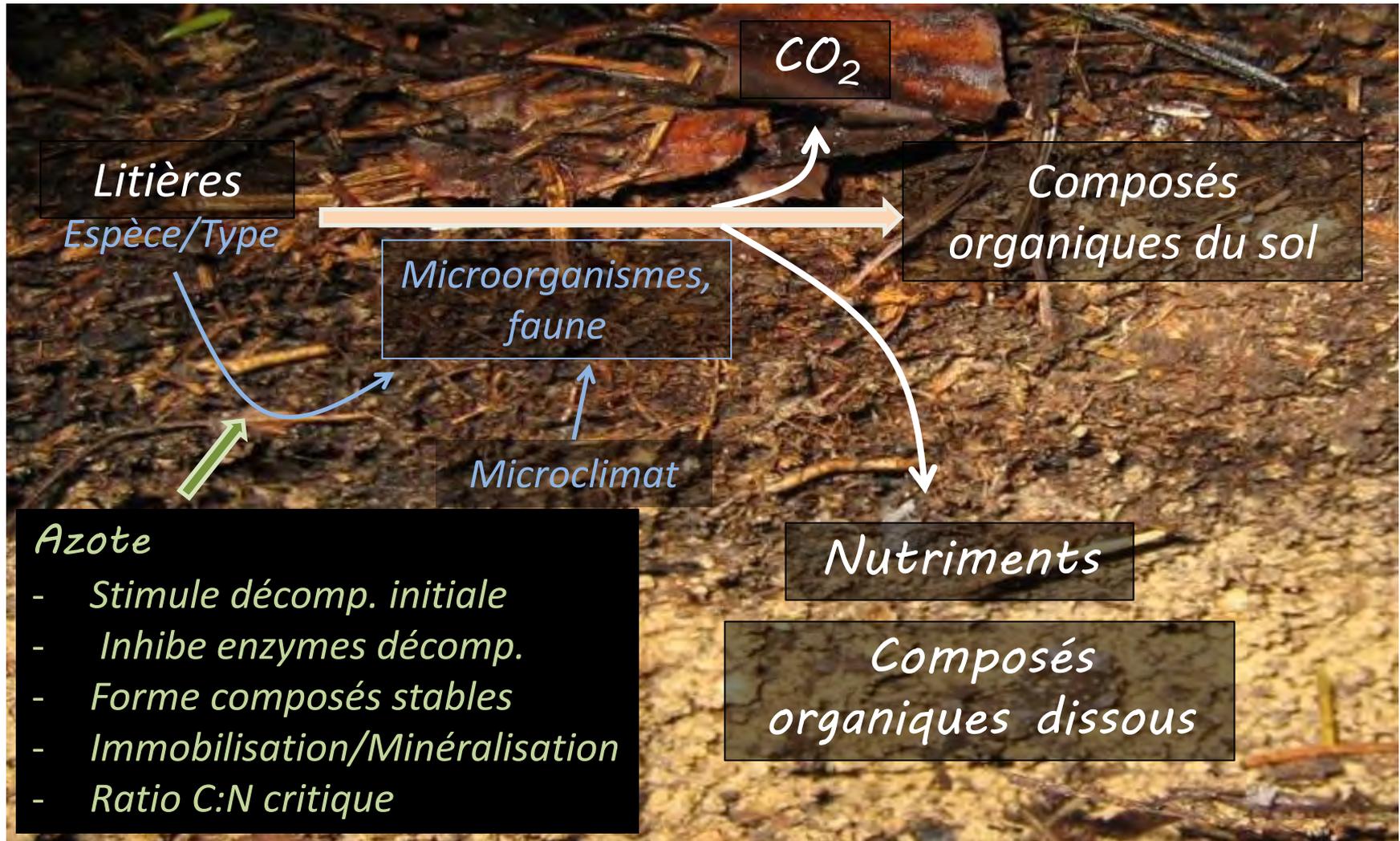
Décomposition du bois mort et des litières de feuillage après coupes partielles et totales

*M. Strukelj H., S. Brais,
D. Paré & P. Drapeau*



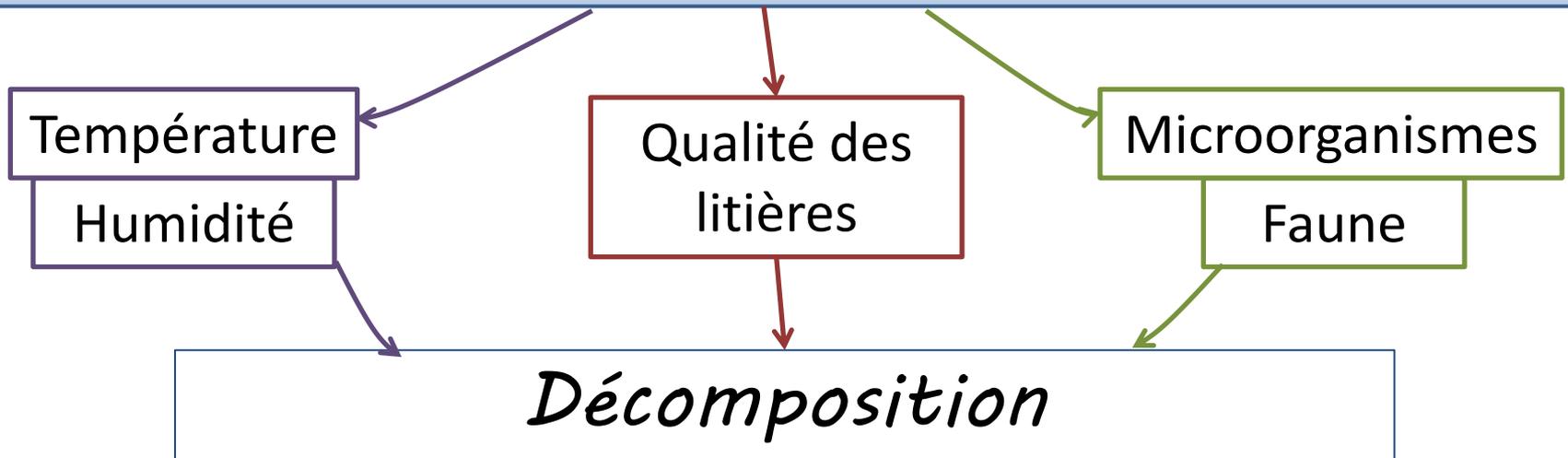
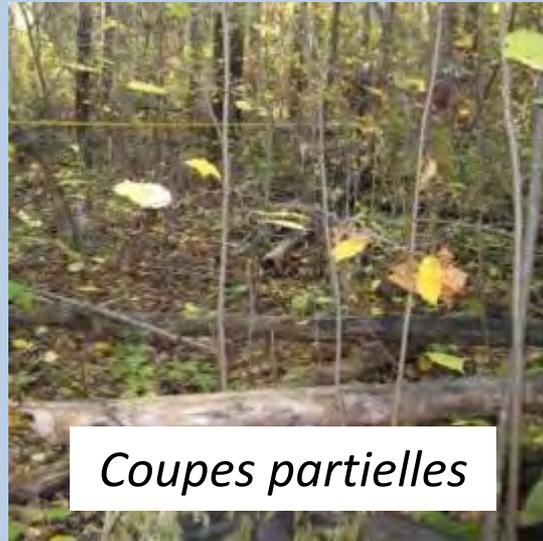
9^e colloque annuel du CEF
Vendredi 1 mai 2015

Décomposition : flux majeur de carbone et d'azote



Effets des coupes sur la décomposition

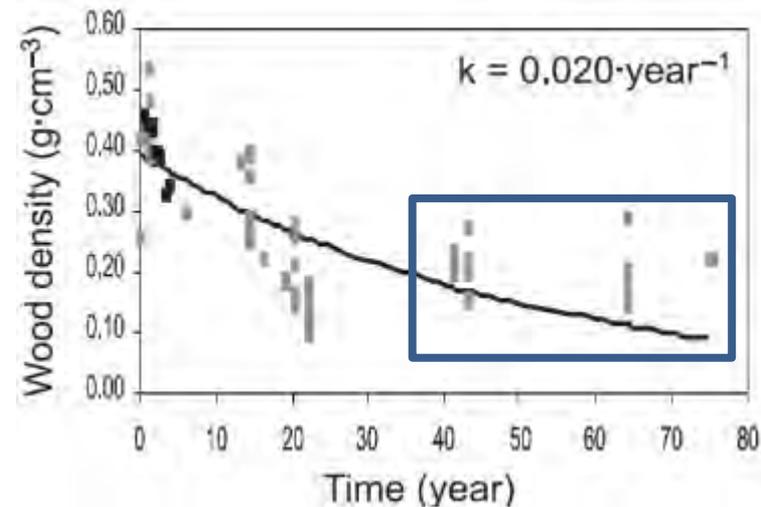
% de prélèvement



Problématique

- Coupes totales principalement (Prescott et al. 2000)
 - *Effets des coupes partielles?*
- Litières de feuillage principalement (Trofymow et al. 1995)
 - *Bois?*
- Courtes durées (< 6 ans) (Zhang et al. 2008)
 - *A long terme?*
 - *Modèle exponentiel négatif?*
 - *↗ de stabilité des composés*

(Brais et al. 2006)



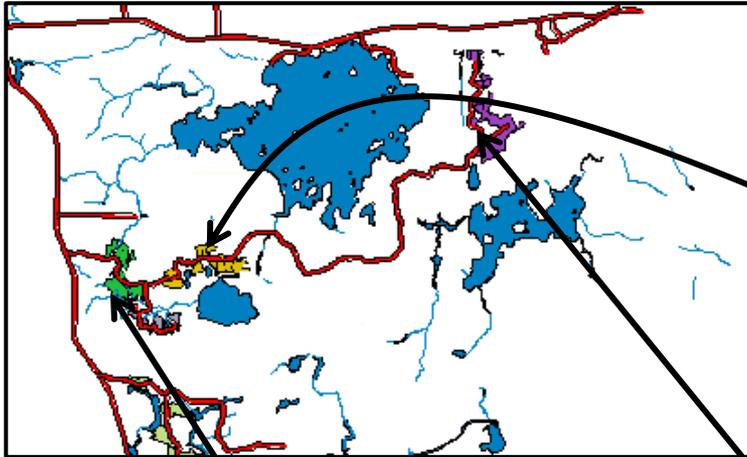
Objectifs et hypothèses

Étudier les effets des coupes partielles et totales sur les flux de C et de N lors de la décomposition de litières de feuillage et de bois mort mis à décomposer pendant 12-13 ans.

- **Séquestration en C dans la matière organique:** plus élevée dans les litières de feuillage/bois mort.
- **Libération du N:** à des ratios C:N plus élevés dans le bois mort/ aux litières de feuillage.
- **Coupes:** → stimulation de la décomposition
→ diminution du ratio C:N critique.

Méthodologie

Projet SAFE - Forêt d'enseignement et de recherche du Lac Duparquet (Forêt boréale mixte).



Suranné (1760)	Mixte (1910)	Tremble (1923)
2 traitements (2000) Témoin C. totale	4 traitements (2001) Témoin C. partielle dispersée C. partielle par trouées Coupe totale	4 traitements (1999) Témoin C. partielle 1/3 C. partielle 2/3 C. totale
Sapin baumier (300 éch.) 1, 4, 5, 11, 13 ans	Épinette blanche (600 éch.) 1, 4, 6, 10, 12 ans	Tremble (600 éch.) 1, 3, 5, 6, 12 ans

Total : Chaque traitement x 3 répétitions (blocs) x 5 parcelles d'échantillonnage permanentes x 5 sacs de litières x 2 types de litières (bois et feuillage)

Méthodologie

Sélection des modèles de décomposition les plus probables

Modèle linéaire (1 par.)

(Wieder and Lang 1982)

$$\mathcal{P}_t = (1 - m t)$$

Sple exponentielle négative (1 par.)

(Olson 1963)

$$\mathcal{P}_t = \exp(-k t)$$

Sple exp. avec asymptote (2 par.)

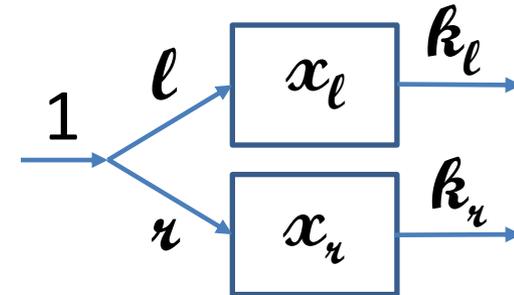
(Harmon et al. 2009)

$$\mathcal{P}_t = d \exp(-k_f t) + a$$

Dble exponentielle (3 par.)

(Manzoni et al. 2012)

$$\mathcal{P}_t = l \exp(-k_l t) + r \exp(-k_r t)$$



- Modèles mixtes non linéaires (nlme, Pinheiro and Bates 2000)
- Facteur fixe: Traitement; Facteur aléatoire: Bloc
- Sélection de modèles (AICcmodavg, Mazerolle 2011)
- 6 types de litières analyses séparément

Méthodologie

Comparaison entre les traitements et les types de litières

Taux de décomposition intégré (sur 100 ans)

$$k_i = 1/\mathcal{M}_{MO}$$

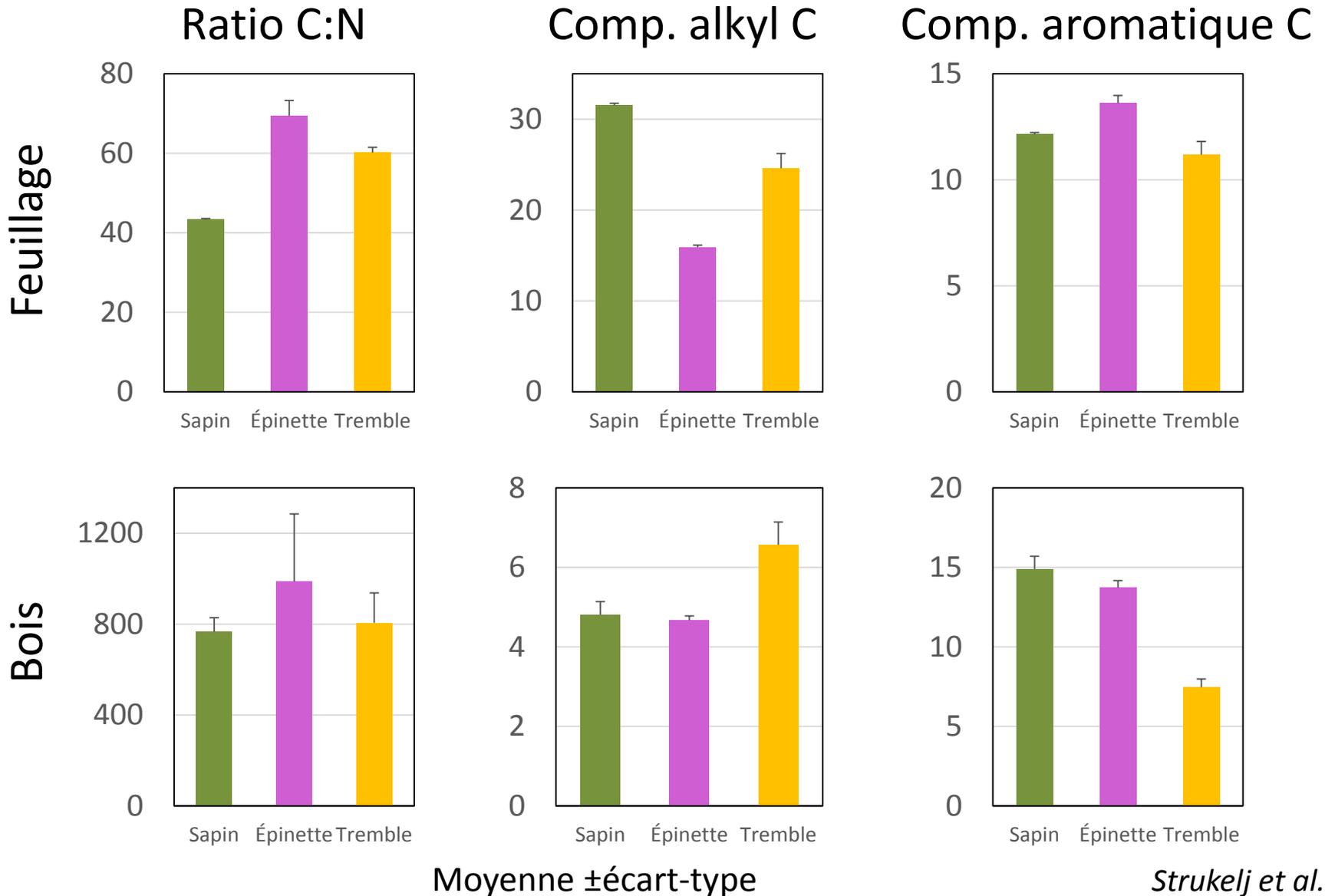
(Harmon et al. 2009)

- Simulations de Monte Carlo (1000)

Ratio C:N critique

- Modèles mixtes linéaires (Ime, Pinheiro and Bates 2000)
- Simulations de MonteCarlo (1000)

Caractéristiques chimiques initiales

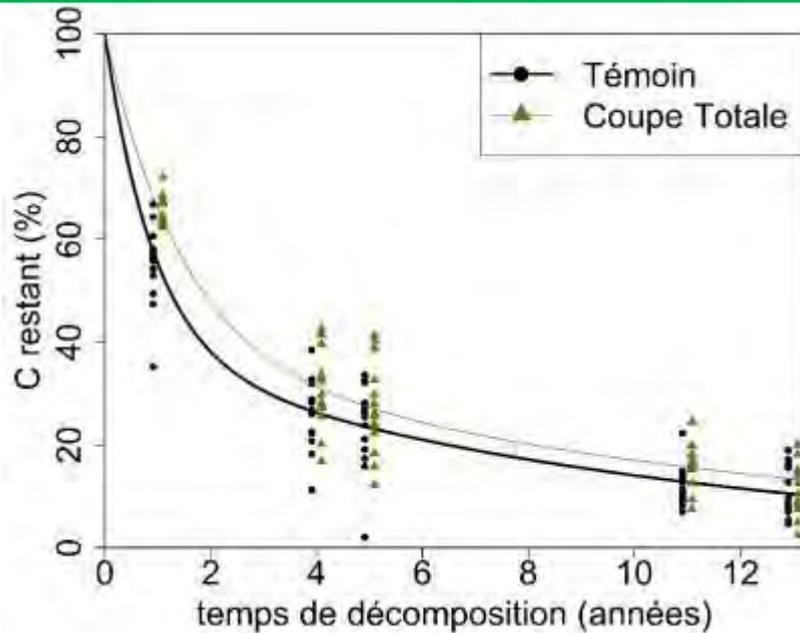


1^e/ Modèles de décomposition les plus probables

10

Feuillage de sapin	K	AICc	Δ AICc	w
Double exponentielle	12	-370.69	0.00	1
Bois de sapin	K	AICc	Δ AICc	w
Simple exponentielle	4	-110.22	0.00	1
Feuillage d'épinette	K	AICc	Δ AICc	w
Double exponentielle	16	-649.42	0.00	0.96
Bois d'épinette	K	AICc	Δ AICc	w
Simple exponentielle	6	-273.22	0.00	0.87
Feuillage de tremble	K	AICc	Δ AICc	w
Double exponentielle	20	-731.67	0.00	1
Bois de tremble	K	AICc	Δ AICc	w
Double exponentielle	20	-761.02	0.00	1

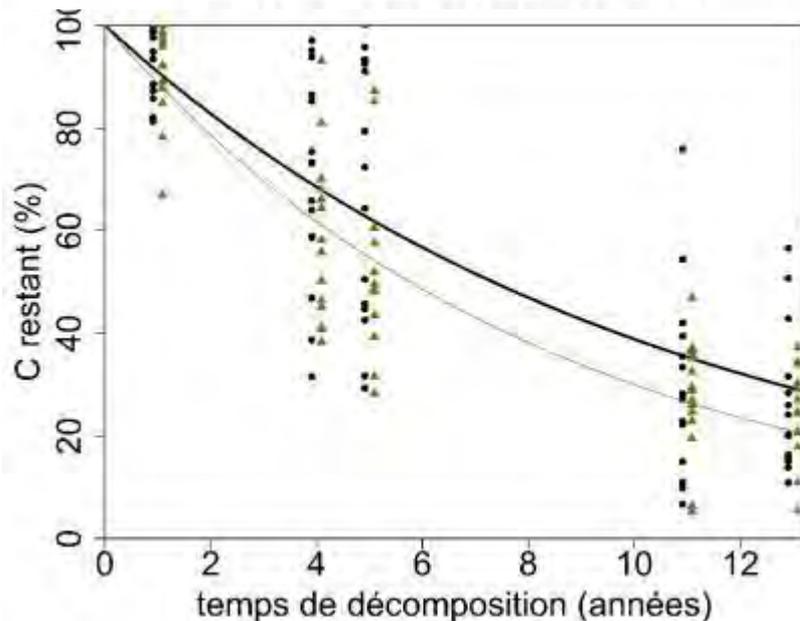
2^e/ Comparaison entre les traitements



Feuillage de sapin

$$\mathcal{P}_t = 0.621 \exp(-k_l t) + 0.379 \exp(-k_u t)$$

	k_l	k_u
Intercept, Témoin	1.087 ***	0.099 ***
C. Totale	-0.396 ***	-0.019 *

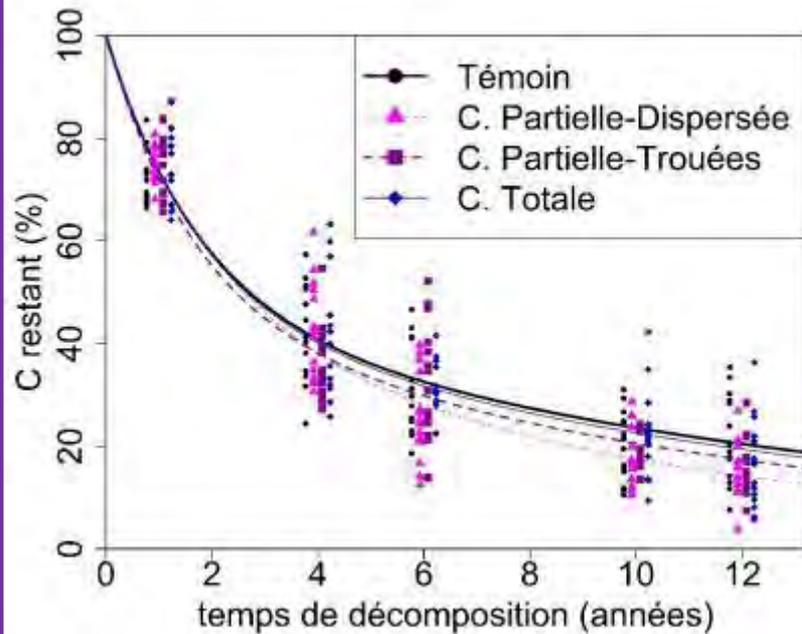


Bois de sapin

$$\mathcal{P}_t = \exp(-k t)$$

	k
Intercept, Témoin	0.094 ***
C. Totale	0.026 *

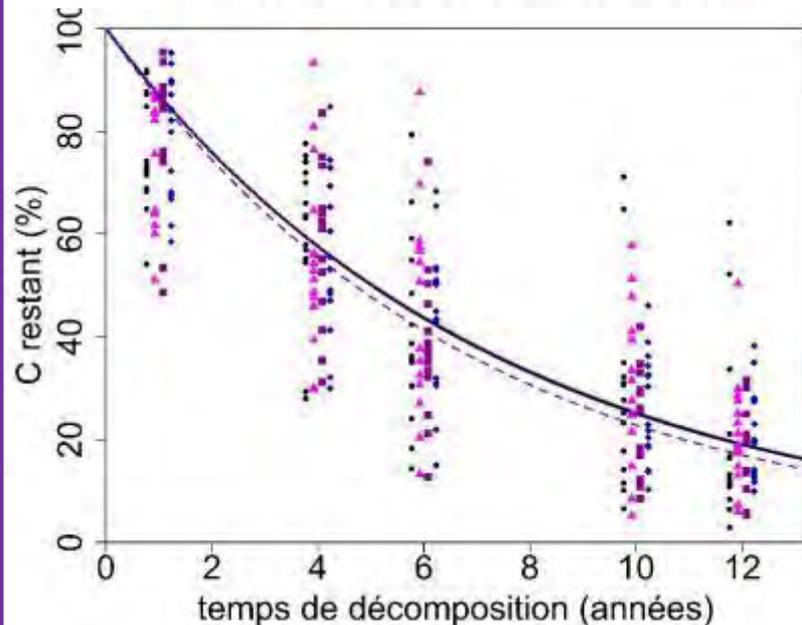
2^e/ Comparaison entre les traitements



Feuilleage d'épinette

$$\mathcal{P}_t = 0.533 \exp(-k_l t) + 0.467 \exp(-k_r t)$$

	k_l	k_r
Intercept, Témoin	0.575 ***	0.069 **
C. Part. - Dispersée	-0.062 NS	0.031 **
C. Part. - Trouées	0.039 NS	0.013 NS
C. Totale	0.003 NS	0.004 NS

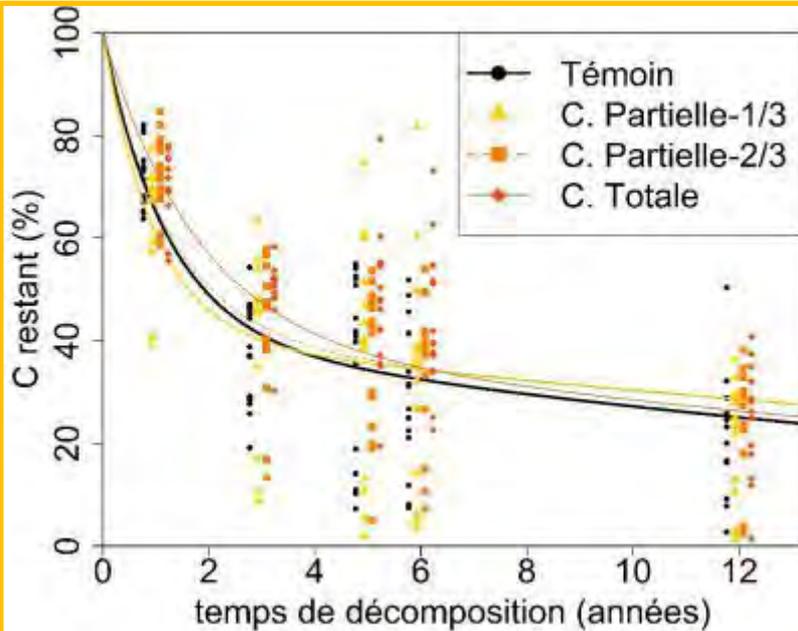


Bois d'épinette

$$\mathcal{P}_t = \exp(-k t)$$

	k
Intercept, Témoin	0.138 ***
C. Part. - Dispersée	-0.001 NS
C. Part. - Trouées	0.010 NS
C. Totale	0.001 NS

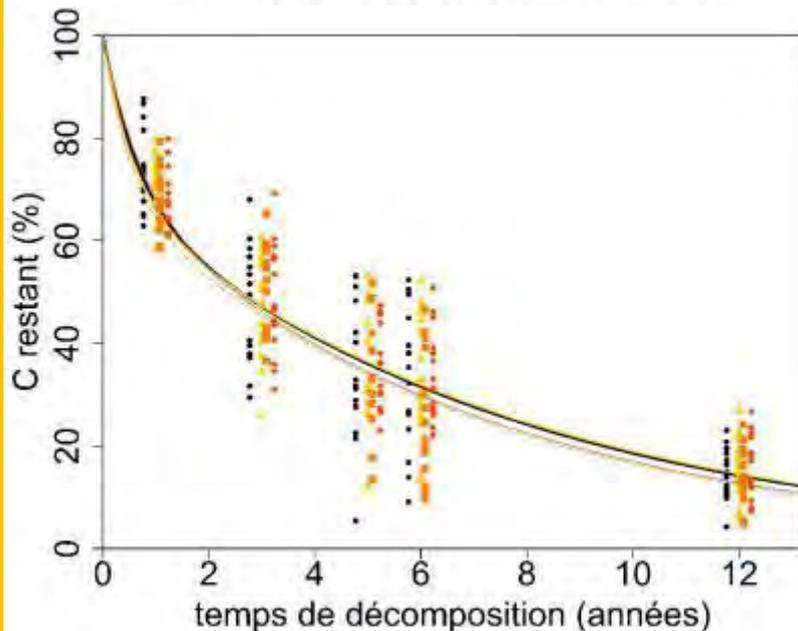
2^e/ Comparaison entre les traitements



Feuilleage de tremble

$$\mathcal{P}_t = 0.590 \exp(-k_l t) + 0.410 \exp(-k_r t)$$

	k_l	k_r
Intercept, Témoin	0.830 ***	0.041 +
C. Part. – 1/3	0.204 **	-0.011 NS
C. Part. – 2/3	-0.029 NS	-0.011 NS
C. Totale	-0.260 ***	-0.004 NS



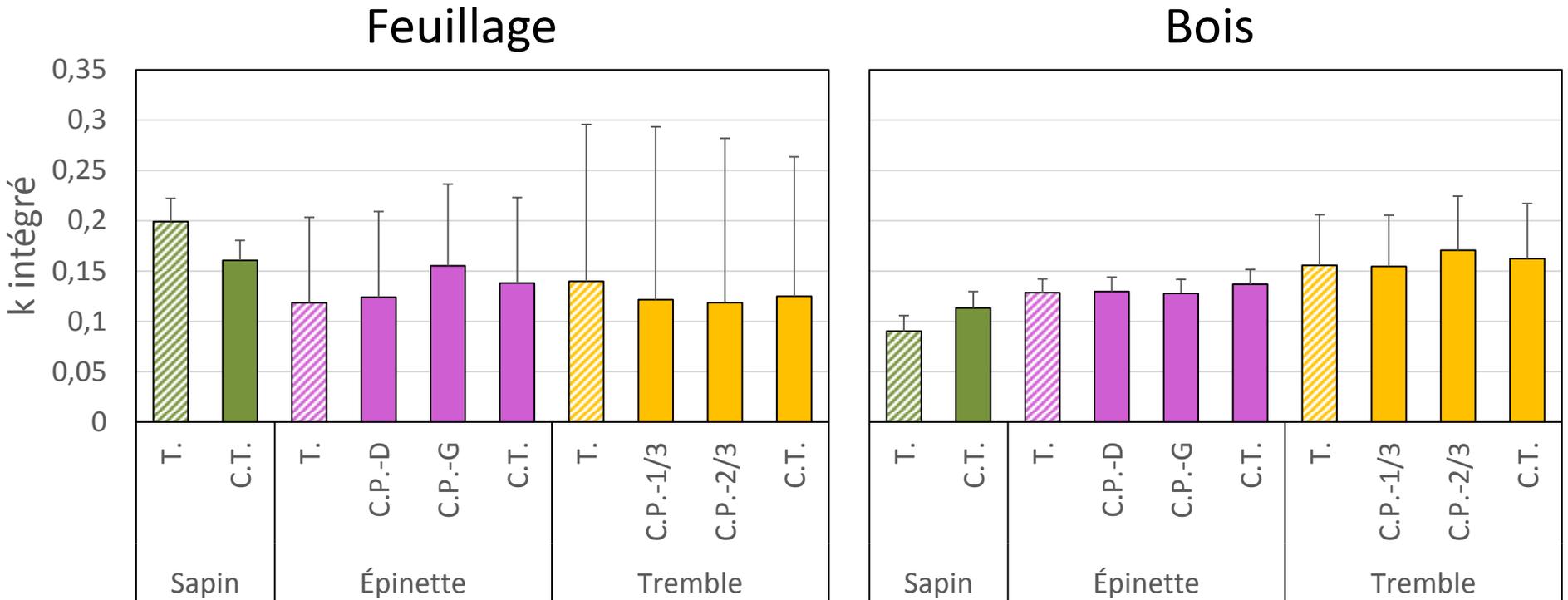
Bois de tremble

$$\mathcal{P}_t = 0.303 \exp(-k_l t) + 0.697 \exp(-k_r t)$$

	k_l	k_r
Intercept, Témoin	1.590 **	0.132 **
C. Part. – 1/3	0.248 NS	-0.002 NS
C. Part. – 2/3	0.446 NS	0.012 NS
C. Totale	-0.226 NS	0.009 NS

3^e/ Comparaison entre les types de litières

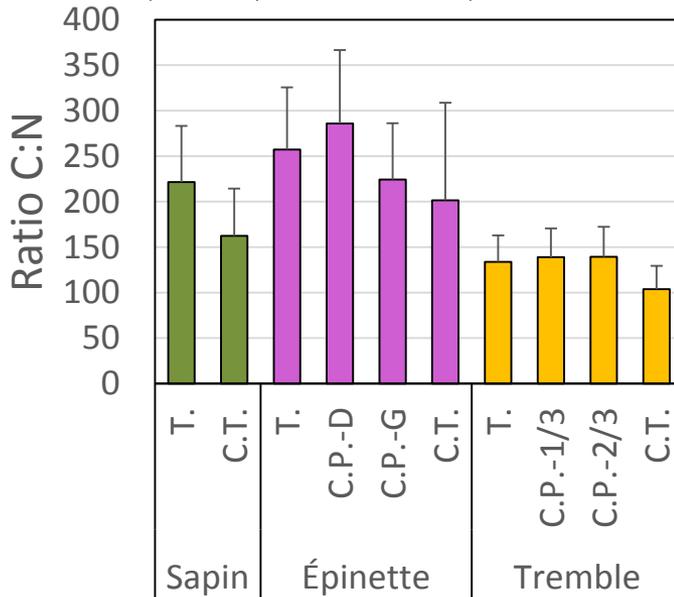
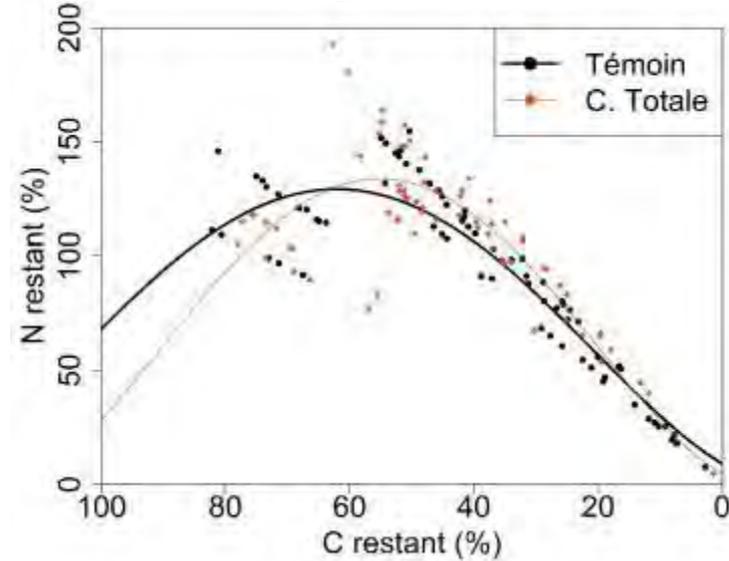
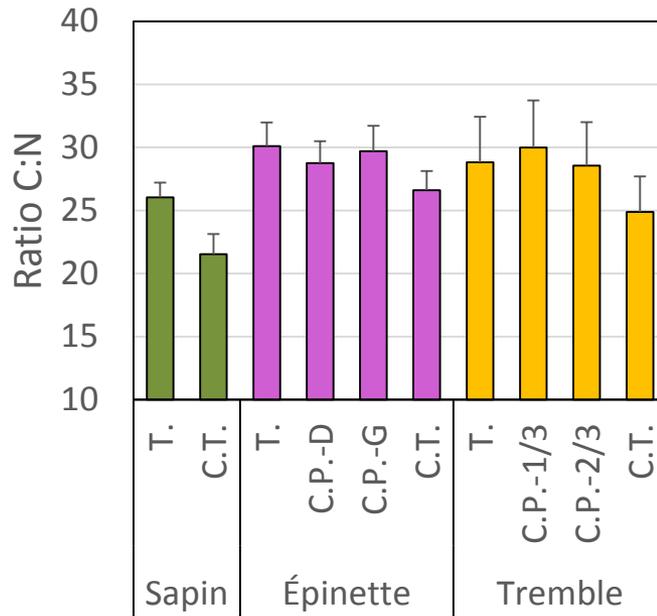
Taux de décomposition intégré: $k_i = 1/\mathcal{M}_{MO}$



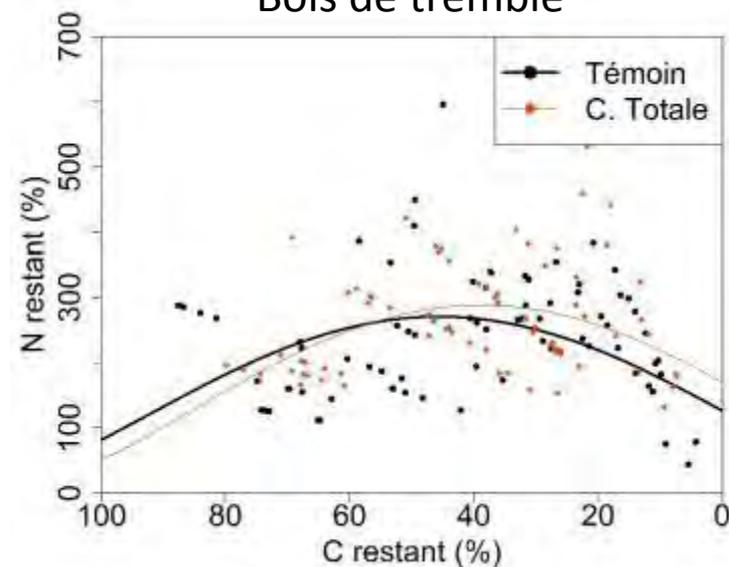
Moyenne \pm IC 95%

4^e/ Ratio C:N critique

Feuillage de tremble



Bois de tremble



Moyenne ± IC 95%

Conclusions

- **Modèles avec exponentielle simple** généralement utilisés dans les modèles de C prédisent mal la libération/séquestration à long terme du C par les litières de feuilles
- **Séquestration en C dans la matière organique (k intégré):**
 - feuillage = bois mort
- **Ratios C:N critique:**
 - feuillage < bois mort
- **Effets des coupes:**
 - Faible sur les taux de décomposition du bois mort , excepté pour le sapin (augmentation);
 - Taux de décomposition du feuillage
 - ↗ après coupes partielles dispersées;
 - ↘ après C. totale;
 - ↘ ratio C:N critique après C. totale, mais pas d'effet des C. partielles.

Conclusions

→ importance du bois mort pour le fonctionnement des écosystèmes (moins sensibles aux perturbations générées par les coupes)

→ les coupes partielles changent moins drastiquement les conditions et ont moins d'impact sur la décomposition

→ études chimiques des sols nécessaires pour mieux comprendre les effets des coupes.

Merci

