

Effet du mélange de litières sur la  
décomposition et la restitution de l'azote:  
Cas d'étude en futaie régulière pure et  
mêlée

Michaël Aubert & Fabrice Bureau

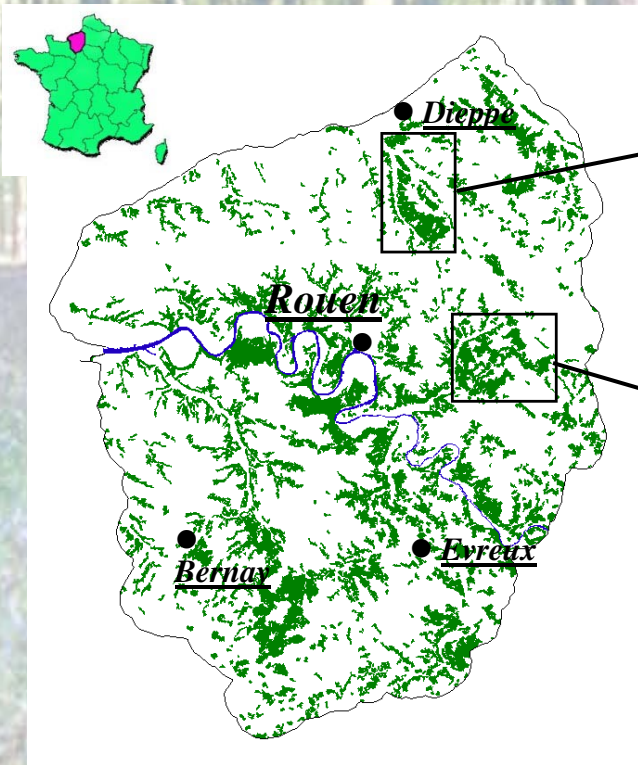


Groupe de Recherche ECODIV  
Université de Rouen  
F-76821 Mont Saint Aignan Cedex  
<http://ecodiv.crihan.fr>

## Objectifs et Hypothèses

- ❖ **Double objectif** : Quantifier l'impact de
  1. la composition de la strate arborescente
  2. la diversité et de la composition de la litièresur la vitesse de décomposition des litières et la libération de l'azote
  
- ❖ **Double hypothèse**
  - H1. Les processus de biodégradation sont plus efficaces sous peuplement mixte
  - H2. Les processus de biodégradation sont plus influencés par la composition de la litière que par sa diversité.

## Modèles d'étude



**Peuplement pur de hêtres**  
développé sur limons de plateau au  
sein de la forêt domaniale d'Eawy

**Peuplement mixte hêtre-charme**  
développé sur limons de plateau au  
sein de la forêt domaniale de Lyons

## Méthodologie (1/2)



Macro  
0,5 x 1 cm

Ensemble de la chaîne des  
détritivores

Action de la microflore



Micro  
0,175 x 0,175 mm



Méso  
0,2 x 0,2 cm

Ensemble de la chaîne des  
détritivores - macrofaune

## Méthodologie (2/2)

**Espèces de fin de cycle à litière difficilement dégradable**  
**Espèces post-pionnières à litière améliorante**

**1. 100% hêtre**

**2. 70% hêtre**  
**30% charme**

**5. 100% charme**

**3. 70% hêtre**  
**20% charme**  
**10% chêne sessile**

**4. 70% hêtre**  
**15% charme**  
**5% chêne sessile**  
**5% merisier**  
**5% érable faux-platane**

**Dépose:** Novembre 2000  
**Prélèvements:** 1-3-5-7-  
10-12 mois après

## Question n°1

La diversité et la composition de la litière ont-elles une influence sur sa vitesse de décomposition?

	Peuplement pur				Peuplement mixte			
	<i>K</i>	$r^2$	-1/ <i>K</i> (mois)	Masse finale (%)	<i>K</i>	$r^2$	-1/ <i>K</i> (mois)	Masse finale (%)
<i>H</i>	-0,056	0,88	18	47,82 (7,44) <sup>a</sup>	-0,046	0,90	22	53,81 (2,21) <sup>a</sup>
<i>H+Cha</i>	-0,092	0,90	11	32,94 (9,03) <sup>ab</sup>	-0,060	0,85	17	46,65 (3,58) <sup>ab</sup>
<i>H+Cha+Che</i>	-0,067	0,91	15	44,51 (5,33) <sup>ab</sup>	-0,057	0,89	18	48,85 (9,95) <sup>ab</sup>
<i>H+Cha+Che+M+E</i>	-0,084	0,76	12	37,54 (8,75) <sup>ab</sup>	-0,057	0,94	18	47,18 (4,29) <sup>ab</sup>
<i>Cha</i>	-0,154	0,87	6	18,28 (12,69) <sup>b</sup>	-0,094	0,82	11	29,97 (9,49) <sup>b</sup>

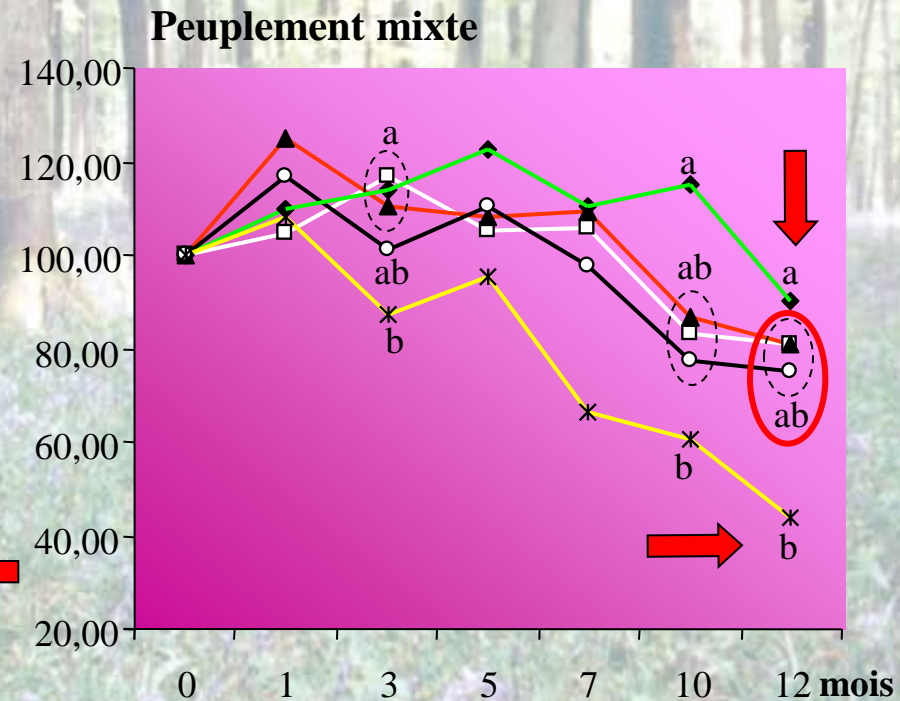
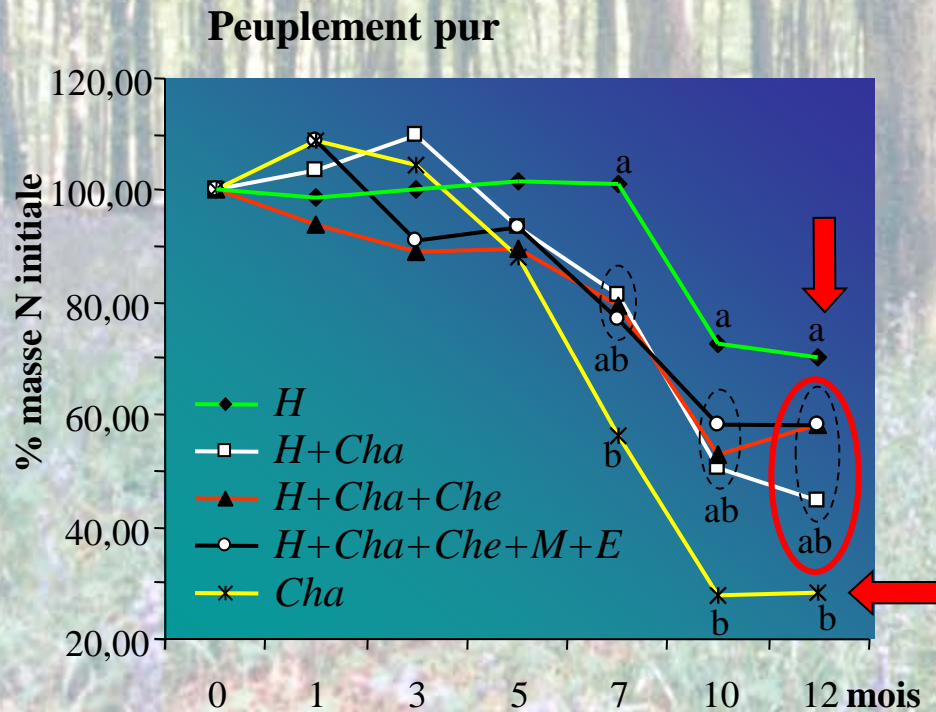
*K* : constante de décomposition

$R^2$  : coefficient de régression

-1/*K* : Turn-over de la litière

## Question n°2

La diversité et la composition de la litière ont-elles une influence sur la vitesse de libération de l'azote?



## Question n°3

**Le mode de gestion (hêtraie pure vs. hêtraie-charmaie) a-t-il une influence sur la décomposition de la litière?**

	Peuplement pur Masse finale (%)	Peuplement mixte Masse finale (%)	Différences entre peuplements
<i>H</i>	47.82 (7.44) <sup>a</sup>	53.81 (2.21) <sup>a</sup>	n.s.
<i>H+Cha</i>	32.94 (9.03) <sup>ab</sup>	46.65 (3.58) <sup>ab</sup>	p=0.02
<i>H+Cha+Che</i>	44.51 (5.33) <sup>ab</sup>	48.85 (9.95) <sup>ab</sup>	n.s.
<i>H+Cha+Che+M+E</i>	37.54 (8.75) <sup>ab</sup>	47.18 (4.29) <sup>ab</sup>	n.s.
<i>Cha</i>	18.28 (12.69) <sup>b</sup>	29.97 (9.49) <sup>b</sup>	n.s.



## Question n°4

**Le mode de gestion (hêtraie pure vs. hêtraie charmaie) a-t-il une influence sur la libération de l'azote?**

	Peuplement pur Masse N finale (%)	Peuplement mixte Masse N finale (%)	Différences entre peuplements
<i>H</i>	70.36 (7.41)	90.06 (6.40)	<i>p</i> =0.02
<i>H+Cha</i>	44.61 (16.21)	80.60 (9.98)	<i>p</i> =0.02
<i>H+Cha+Che</i>	58.04 (18.23)	80.77 (22.25)	n.s.
<i>H+Cha+Che+M+E</i>	57.99 (7.48)	75.20 (5.63)	<i>p</i> =0.02
<i>Cha</i>	28.28 (19.56)	43.91 (14.09)	n.s.

## Question n°7 (1/2)

Alors... quels groupes biologiques répondent aux changements de diversité et de composition de la litière ?

### (1) Décomposition de la litière

	Microflora			Mesofauna			Macrofauna		
	P. pur	P. mélangé	entre	P. pur	P. mélangé	entre	P. pur	P. mélangé	entre
<i>H</i>	31,39 <sup>b</sup> (1,19)	34,08 <sup>ab</sup> (3,64)	<i>ns</i>	11,81 <sup>a</sup> (3,83)	4,05 <sup>a</sup> (7,58)	<i>ns</i>	8,97 <sup>a</sup> (2,79)	8,05 <sup>a</sup> (2,70)	<i>ns</i>
<i>H+Cha</i>	40,69 <sup>ab</sup> (2,64)	39,40 <sup>ab</sup> (3,11)	<i>ns</i>	11,63 <sup>a</sup> (5,01)	4,59 <sup>a</sup> (4,68)	<i>ns</i>	14,73 <sup>a</sup> (10,97)	9,37 <sup>a</sup> (8,96)	<i>ns</i>
<i>H+Cha</i> <i>+Che</i>	34,35 <sup>ab</sup> (3,32)	37,61 <sup>ab</sup> (3,15)	<i>ns</i>	14,92 <sup>a</sup> (4,19)	3,75 <sup>a</sup> (0,72)	*	6,22 <sup>a</sup> (4,19)	13,40 <sup>a</sup> (6,98)	<i>ns</i>
<i>H+Cha</i> <i>+Che+</i> <i>M+E</i>	35,50 <sup>ab</sup> (3,67)	34,00 <sup>b</sup> (1,66)	<i>ns</i>	15,26 <sup>a</sup> (3,38)	5,52 <sup>a</sup> (11,24)	<i>ns</i>	11,70 <sup>a</sup> (8,97)	11,13 <sup>a</sup> (11,21)	<i>ns</i>
<i>Cha</i>	58,72 <sup>a</sup> (2,89)	49,94 <sup>a</sup> (0,40)	*	10,45 <sup>a</sup> (8,05)	9,22 <sup>a</sup> (6,15)	<i>ns</i>	12,55 <sup>a</sup> (8,23)	10,87 <sup>a</sup> (14,51)	*

Résultats exprimés en % de la masse de litière initiale

## Question n°7 (2/2)

Alors... quels groupes biologiques répondent aux changements de diversité et de composition de la litière ?

### (2) Libération de l'azote

	!! Microflora			Mesofauna			Macrofauna		
	P. pur	P. mélangé	entre	P. pur	P. mélangé	entre	P. pur	P. mélangé	entre
<i>H</i>	-19,69 <sup>a</sup> (30,90)	-40,95 <sup>b</sup> (11,28)	<i>ns</i>	16,40 <sup>a</sup> (10,87)	40,15 <sup>a</sup> (22,33)	<i>ns</i>	32,93 <sup>a</sup> (18,11)	10,74 <sup>a</sup> (7,15)	*
<i>H+Cha</i>	-0,55 <sup>a</sup> (3,26)	-23,75 <sup>b</sup> (4,11)	*	24,08 <sup>a</sup> (12,08)	16,03 <sup>a</sup> (15,35)	<i>ns</i>	31,87 <sup>a</sup> (18,55)	27,12 <sup>a</sup> (19,26)	<i>ns</i>
<i>H+Cha</i> <i>+Che</i>	-9,01 <sup>a</sup> (21,83)	-33,12 <sup>b</sup> (12,13)	<i>ns</i>	28,25 <sup>a</sup> (7,76)	17,31 <sup>a</sup> (11,44)	<i>ns</i>	22,73 <sup>a</sup> (0,90)	41,33 <sup>a</sup> (12,56)	*
<i>H+Cha</i> <i>+Che+</i> <i>M+E</i>	-10,14 <sup>a</sup> (12,25)	-36,19 <sup>b</sup> (14,04)	*	33,14 <sup>a</sup> (21,23)	24,20 <sup>a</sup> (7,54)	<i>ns</i>	19,00 <sup>a</sup> (7,44)	33,25 <sup>a</sup> (19,96)	<i>ns</i>
<i>Cha</i>	27,46 <sup>a</sup> (9,03)	14,03 <sup>a</sup> (2,89)	*	24,28 <sup>a</sup> (17,99)	18,71 <sup>a</sup> (5,13)	<i>ns</i>	19,98 <sup>a</sup> (13,19)	23,35 <sup>a</sup> (16,56)	<i>ns</i>

Résultats exprimés en % d'azote initial

# Conclusion

## ❖ Hypothèse H1

Les processus de biodégradation sont plus efficaces sous peuplement mixte **-Réfutée-**

- Pas de différence dans la vitesse de décomposition
- Libération de l'azote plus importante sous peuplement pur

## ❖ Hypothèse H2

Les processus de biodégradation sont plus influencés par la composition de la litière que par sa diversité **-Validée-**

- Vitesse de décomposition et libération de l'azote dépendent des caractéristiques fonctionnelles de l'espèce dont les feuilles sont dominantes dans la litière.

## Question n°5

**La contribution des groupes biologiques à la libération de l'azote varie-t-elle en fonction de :**

- (i) La diversité et la composition de la litière et**
- (ii) du mode de gestion?**

	Microflore			Mesofaune			Macrofaune		
	P. pur	P. mélangé	Entre	P. pur	P. mélangé	Entre	P. pur	P. mélangé	Entre
<b><i>H</i></b>	-73.55 <sup>a</sup> (105.66)	-483.94 <sup>a</sup> (177.73)	*	57.18 <sup>a</sup> (39.01)	435.19 <sup>a</sup> (132.98)	*	116.37 <sup>a</sup> (67.14)	148.76 <sup>a</sup> (107.89)	<i>ns</i>
<b><i>H+Cha</i></b>	-0.95 <sup>a</sup> (5.46)	-171.70 <sup>a</sup> (145.86)	*	46.78 <sup>a</sup> (29.08)	128.37 <sup>a</sup> (136.30)	<i>ns</i>	54.18 <sup>a</sup> (25.02)	143.34 <sup>a</sup> (54.83)	*
<b><i>H+Cha+Che</i></b>	-43.93 <sup>a</sup> (86.33)	-167.86 <sup>a</sup> (106.26)	<i>ns</i>	81.76 <sup>a</sup> (58.00)	92.69 <sup>a</sup> (70.56)	<i>ns</i>	62.17 <sup>a</sup> (28.90)	175.17 <sup>a</sup> (39.43)	*
<b><i>H+Cha+Che+M+E</i></b>	-22.36 <sup>a</sup> (27.21)	-171.03 <sup>a</sup> (70.42)	*	74.19 <sup>a</sup> (42.23)	114.94 <sup>a</sup> (40.17)	<i>ns</i>	48.18 <sup>a</sup> (26.16)	156.09 <sup>a</sup> (95.86)	<i>ns</i>
<b><i>Cha</i></b>	43.45 <sup>a</sup> (28.67)	25.57 <sup>a</sup> (4.71)	<i>ns</i>	30.59 <sup>a</sup> (20.54)	36.69 <sup>a</sup> (20.09)	<i>ns</i>	25.96 <sup>a</sup> (12.14)	37.74 <sup>a</sup> (23.23)	<i>ns</i>

Résultats exprimés en % de la masse totale d'azote relarguée par la maille 10mm

## Question n°6

**La contribution des groupes biologiques à la décomposition de la litière varie-t-elle en fonction de**

- (i) La diversité et la composition de la litière et  
(ii) du mode de gestion?

	Microflora			Mesofauna			Macrofauna		
	P. pur	P. mélangé	Entre	P. pur	P. mélangé	Entre	P. pur	P. mélangé	Entre
<i>H</i>	60.78 <sup>a</sup> (6.74)	73.99 <sup>a</sup> (9.47)	<i>ns</i>	22.27 <sup>a</sup> (3.91)	8.43 <sup>a</sup> (15.71)	<i>ns</i>	16.95 <sup>a</sup> (2.86)	17.59 <sup>a</sup> (6.28)	<i>ns</i>
<i>H+Cha</i>	61.10 <sup>a</sup> (4.92)	74.03 <sup>a</sup> (6.90)	<i>ns</i>	18.08 <sup>a</sup> (10.08)	8.87 <sup>a</sup> (9.11)	<i>ns</i>	20.83 <sup>a</sup> (14.85)	17.10 <sup>a</sup> (16.00)	<i>ns</i>
<i>H+Cha</i> <i>+Che</i>	62.55 <sup>a</sup> (10.86)	69.29 <sup>a</sup> (10.80)	<i>ns</i>	26.58 <sup>a</sup> (4.75)	6.82 <sup>a</sup> (0.90)	*	10.87 <sup>a</sup> (6.64)	23.89 <sup>a</sup> (10.16)	*
<i>H+Cha</i> <i>+Che+</i> <i>M+E</i>	57.76 <sup>a</sup> (11.29)	67.13 <sup>a</sup> (3.06)	<i>ns</i>	24.32 <sup>a</sup> (3.18)	11.08 <sup>a</sup> (22.36)	<i>ns</i>	17.93 <sup>a</sup> (11.99)	21.79 <sup>a</sup> (21.93)	<i>ns</i>
<i>Cha</i>	73.53 <sup>a</sup> (16.18)	72.33 <sup>a</sup> (11.24)	<i>ns</i>	11.93 <sup>a</sup> (8.91)	13.87 <sup>a</sup> (10.11)	<i>ns</i>	14.54 <sup>a</sup> (8.17)	13.80 <sup>a</sup> (20.12)	<i>ns</i>

Résultats exprimés en % de la masse totale de litière décomposée par la maille 10mm