

Chapitre 5

Présentation des résultats

Les principaux résultats des mesures du bois des deux espèces étudiées sont consignés aux tableaux 9 à 11 pour le bouleau jaune et 12 à 14 pour le hêtre. Les tableaux 9 et 12 présentent la moyenne arithmétique des propriétés physico-mécaniques étudiées, pour chacune des conditions d'humidité et pour les deux températures. On y trouve la teneur en humidité d'équilibre (H), les coefficients de retrait tangentiel (β_{TH}), radial (β_{RH}) et volumétrique (β_{VH}), ainsi que le coefficient de déformation tangentiel (s_{11}). Ces valeurs de propriétés physico-mécaniques ont été obtenues avec vingt répétitions.

La variabilité des résultats expérimentaux relatifs aux propriétés étudiées est présentée dans les tableaux 10 et 11 pour le bouleau jaune et 13 et 14 pour le hêtre. Les valeurs des coefficients de variation de mesures sont présentées aux tableaux 10 et 13 tandis que l'erreur relative de la moyenne est consignée aux tableaux 11 et 14. Ces deux paramètres sont exprimés en proportion de la moyenne, en pourcentage (%).

Pour faciliter l'analyse, les données physico-mécaniques sont reproduites aux figures 22 à 27 pour le bouleau jaune et 28 à 33 pour le hêtre. Ainsi, les figures 22, 23, 28 et 29 présentent la teneur en humidité d'équilibre en fonction du potentiel hydrique pour chaque espèce séparément, et pour les deux températures. Le retrait en fonction de la teneur en humidité d'équilibre est montré également aux figures 24, 25, 30 et 31. Enfin, la déformation en compression tangentielle en fonction de la teneur en humidité d'équilibre est présentée aux figures 26, 27, 32 et 33. À part les moyennes arithmétiques, les figures montrent la variabilité des mesures par l'entremise de l'erreur relative de la moyenne.

Dans certains cas, la magnitude de cette erreur est moindre que la grandeur du symbole utilisé pour représenter la moyenne arithmétique.

Tableau 9. Teneur en humidité d'équilibre (H_e), coefficients de retrait (β_{UH}), ainsi que coefficient de déformation (s_{11}) en compression tangentielle du bois de bouleau jaune en fonction des conditions de sorption d'humidité à 25°C et 50°C.

Humidité relative	Teneur en humidité d'équilibre		Coefficients de retrait			Coefficient de déformation s_{11} sur :							
	25°C	50°C	Tangentiel β_{TH}	Radial β_{RH}	Volumétrique β_{VH}	40 mm	~ 60 mm						
(%)	25°C	50°C	25°C	50°C	25°C	25°C	50°C	25°C	50°C				
			(%)										
			(10 ⁻³ MPa ⁻¹)										
<i>Désorption sur solutions salines saturées</i>													
58	50,93	12,4	8,8	5,7	6,7	3,9	4,6	9,6	11,3	1,4	1,1	1,9	2,2
76	74,43	17,7	15,0	4,2	5,0	2,6	2,8	6,8	7,9	1,6	1,6	2,3	2,7
86	80,40	21,6	17,2	3,3	4,5	1,8	2,4	5,1	6,9	1,9	1,9	2,6	3,1
90	81,20	23,5	17,3	2,8	4,4	1,5	2,5	4,3	6,9	2,2	1,8	3,1	3,1
96	95,82	35,1	23,8	0,4	2,8	0,2	1,4	0,7	4,3	-	2,6	-	4,3
<i>Désorption sur membrane poreuse</i>													
96,43	96,70	35,2	31,6	0,5	0,9	0,2	0,6	0,7	1,5	3,4	4,5	4,5	5,9
98,56	98,67	39,1	35,4	0,2	0,3	0,2	0,1	0,4	0,5	3,4	4,9	4,5	6,2
99,49	99,53	42,3	41,8	0,0	0,0	0,1	-0,1	0,1	0,0	3,5	5,4	4,5	6,9
99,78	99,80	73,0	60,7	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	3,4	5,4	4,5	7,2
<i>Saturation intégrale</i>													
100	100	116,8	116,8	-	-	-	-	-	-	3,5	5,7	4,6	7,3

Tableau 10. Coefficient de variation des mesures des propriétés étudiées du bois de bouleau jaune à 25°C et 50°C.

HR	Coefficient de variation (%)												
	$H_é$		β_{TH}		β_{RH}		β_{VH}		S_{11}				
	25°C	50°C	25°C	50°C	25°C	50°C	25°C	50°C	25°C	50°C	40 mm	~60 mm	
25°C	50°C	25°C	50°C	25°C	50°C	25°C	50°C	25°C	50°C	25°C	50°C	25°C	50°C
<i>Désorption sur solutions salines saturées</i>													
58	50,93	0,7	2,6	12,2	11,2	11,3	10,5	10,2	9,3	19,2	14,4	11,0	10,5
76	74,43	0,8	3,9	14,8	14,1	19,7	15,6	13,4	13,3	15,4	16,1	12,4	13,2
86	80,40	0,8	2,4	17,5	12,6	16,8	17,3	15,6	12,9	17,9	13,6	12,4	11,4
90	81,20	1,1	4,3	18,7	13,5	21,1	20,8	17,3	14,9	19,8	16,7	12,5	13,1
96	95,82	2,4	4,5	35,5	20,3	105,4	30,2	48,7	22,4	-	17,2	-	16,1
<i>Désorption sur membrane poreuse</i>													
96,43	96,70	5,9	2,1	42,7	31,5	58,7	54,4	36,2	32,8	15,0	13,9	14,4	12,4
98,56	98,67	4,3	3,6	26,3	33,5	106,5	81,7	56,3	34,7	15,4	17,5	14,1	15,0
99,49	99,53	3,3	2,2	107,4	94,6	144,7	248,0	94,5	540,8	18,2	15,6	26,0	12,4
99,78	99,80	7,0	10,5	149,8	659,7	265,0	425,1	446,1	393,2	15,2	19,0	12,9	17,2
<i>Saturation intégrale</i>													
100	100	6,2	5,6	-	-	-	-	-	-	15,5	16,9	12,9	15,1

Tableau 11. Erreur relative de la moyenne des paramètres étudiés du bois de bouleau jaune à 25°C et 50°C.

HR	Erreur relative de la moyenne (%)												
	H _é		β _{TH}		β _{RH}		β _{VH}		S ₁₁				
	25°C	50°C	25°C	50°C	25°C	50°C	25°C	50°C	25°C	50°C	40 mm	~60 mm	
<i>Désorption sur solutions salines saturées</i>													
58	50,93	0,16	0,58	2,7	2,5	2,5	2,3	2,3	2,1	4,3	3,2	2,5	2,4
76	74,43	0,18	0,87	3,3	3,2	4,4	3,5	3,0	3,0	3,4	3,6	2,8	3,0
86	80,40	0,18	0,54	3,9	2,8	3,7	3,9	3,5	2,9	4,0	3,0	2,8	2,6
90	81,20	0,25	0,95	4,2	3,0	4,7	4,7	3,9	3,3	4,4	3,7	2,8	2,9
96	95,82	0,54	1,00	7,9	4,5	23,6	6,8	10,9	5,0	-	3,8	-	3,6
<i>Désorption sur membrane poreuse</i>													
96,43	96,70	1,31	0,47	9,6	7,0	13,1	12,2	8,1	7,3	3,4	3,1	3,2	2,8
98,56	98,67	0,97	0,80	5,9	7,5	23,8	18,3	12,6	7,8	3,4	3,9	3,2	3,4
99,49	99,53	0,74	0,52	24,0	22,3	32,4	-58,5	21,1	-127,5	4,1	3,5	5,8	2,8
99,78	99,80	1,57	2,35	33,5	-147,5	64,2	-95,1	-99,8	-87,9	3,4	4,3	2,9	3,8
<i>Saturation intégrale</i>													
100	100	1,38	1,26	-	-	-	-	-	-	3,6	3,8	3,0	3,4

Tableau 12. Teneur en humidité d'équilibre (H_e), coefficients de retrait (β_{UH}), ainsi que coefficient de déformation (s_{11}) en compression tangentielle du bois de hêtre en fonction des conditions de sorption d'humidité à 25°C et 50°C.

Humidité relative	Teneur en humidité d'équilibre		Coefficients de retrait				Coefficient de déformation s_{11} sur :						
	25°C	50°C	Tangentiel β_{TH}	Radial β_{RH}	Volumétrique β_{VH}	40 mm	~ 60 mm	25°C	50°C	25°C	50°C		
(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	($10^{-3}MPa^{-1}$)	
<i>Désorption sur solutions salines saturées</i>													
58	50,93	12,4	8,7	7,1	8,8	3,3	4,1	10,4	12,9	1,1	1,0	1,8	1,9
76	74,43	17,6	14,6	5,2	6,8	2,1	2,6	7,3	9,4	1,4	1,4	2,0	2,4
86	80,40	22,2	17,0	4,0	6,3	1,6	2,2	5,6	8,5	1,6	1,6	2,4	2,7
90	81,20	25,0	17,4	3,4	6,1	1,2	2,1	4,7	8,2	1,7	1,6	2,4	2,7
96	95,82	38,9	26,7	0,0	3,8	0,1	1,3	0,1	5,1	-	2,0	-	3,3
<i>Désorption sur membrane poreuse</i>													
96,43	96,70	36,3	35,2	0,5	0,9	0,2	0,6	0,7	1,5	2,2	2,9	3,0	3,8
98,56	98,67	41,2	40,5	0,1	0,3	0,0	0,1	0,1	0,4	2,2	3,0	3,0	4,0
99,49	99,53	53,1	52,7	0,0	-0,2	0,3	-0,2	0,3	-0,4	2,2	3,1	3,1	4,2
99,78	99,80	59,0	58,4	0,0	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	2,2	3,2	3,1	4,3
<i>Saturation intégrale</i>													
100	100	117,6	117,0	-	-	-	-	-	-	2,4	3,3	3,2	4,4

Tableau 13. Coefficient de variation des mesures des propriétés étudiées du bois de hêtre à 25°C et 50°C.

HR	Coefficient de variation (%)												
	H _é		β_{TH}		β_{RH}		β_{VH}		S ₁₁				
	25°C	50°C	25°C	50°C	25°C	50°C	25°C	50°C	25°C	50°C	40 mm	~60 mm	
25°C	50°C	25°C	50°C	25°C	50°C	25°C	50°C	25°C	50°C	25°C	50°C	25°C	50°C
<i>Désorption sur solutions salines saturées</i>													
58	50,93	0,3	2,1	7,3	7,4	8,7	10,1	6,4	6,7	8,5	9,3	7,6	7,4
76	74,43	0,5	3,1	8,9	10,5	12,7	14,8	8,3	9,1	11,1	9,3	5,6	6,6
86	80,40	0,9	3,0	12,3	10,3	31,9	17,2	13,5	9,9	8,4	5,8	7,8	6,5
90	81,20	2,0	5,0	13,1	12,8	21,7	14,8	12,9	12,2	7,9	9,4	8,0	8,3
96	95,82	4,6	6,6	162,2	22,7	296,0	36,6	514,5	24,5	-	7,6	-	8,9
<i>Désorption sur membrane poreuse</i>													
96,43	96,70	2,5	5,7	19,1	27,2	129,5	40,1	36,5	23,3	5,8	6,3	6,9	8,2
98,56	98,67	4,5	4,5	43,2	39,6	1875,4	137,2	311,1	50,6	6,3	8,1	7,1	8,2
99,49	99,53	3,3	2,3	97,3	39,2	119,5	94,5	99,3	47,0	6,6	6,2	7,0	7,4
99,78	99,80	1,9	3,8	204,0	154,5	535,1	180,4	785,2	291,1	7,4	10,6	7,5	9,2
<i>Saturation intégrale</i>													
100	100	8,6	8,6	-	-	-	-	-	-	5,9	6,4	8,1	7,1

Tableau 14. Erreur relative de la moyenne des paramètres étudiés du bois de hêtre à 25°C et 50°C.

HR	Erreur relative de la moyenne (%)												
	H _é		β _{TH}		β _{RH}		β _{VH}		S ₁₁				
	25°C	50°C	25°C	50°C	25°C	50°C	25°C	50°C	40 mm	~60 mm			
25°C	50°C	25°C	50°C	25°C	50°C	25°C	50°C	25°C	50°C	25°C	50°C		
<i>Désorption sur solutions salines saturées</i>													
58	50,93	0,07	0,46	1,6	1,6	1,9	2,3	1,4	1,5	1,9	2,1	1,7	1,7
76	74,43	0,12	0,69	2,0	2,4	2,8	3,3	1,9	2,0	2,5	2,1	1,3	1,5
86	80,40	0,20	0,67	2,7	2,3	7,1	3,8	3,0	2,2	1,9	1,3	1,8	1,4
90	81,20	0,46	1,12	2,9	2,8	4,8	3,3	2,9	2,7	1,8	2,1	1,8	1,9
96	95,82	1,04	1,48	-36,3	5,1	66,2	8,2	115,0	5,5	-	1,7	-	2,0
<i>Désorption sur membrane poreuse</i>													
96,43	96,70	0,56	1,28	4,3	6,1	29,0	9,0	8,2	5,2	1,3	1,4	1,5	1,8
98,56	98,67	1,02	1,00	9,7	8,9	-419,3	30,7	69,6	11,3	1,4	1,8	1,6	1,8
99,49	99,53	0,74	0,52	21,8	-8,8	26,7	-21,1	22,2	-10,5	1,5	1,4	1,6	1,7
99,78	99,80	0,45	0,86	45,6	-34,5	-119,7	40,3	-175,6	65,1	1,6	2,4	1,7	2,1
<i>Saturation intégrale</i>													
100	100	1,93	1,93	-	-	-	-	-	-	1,3	1,4	1,8	1,6

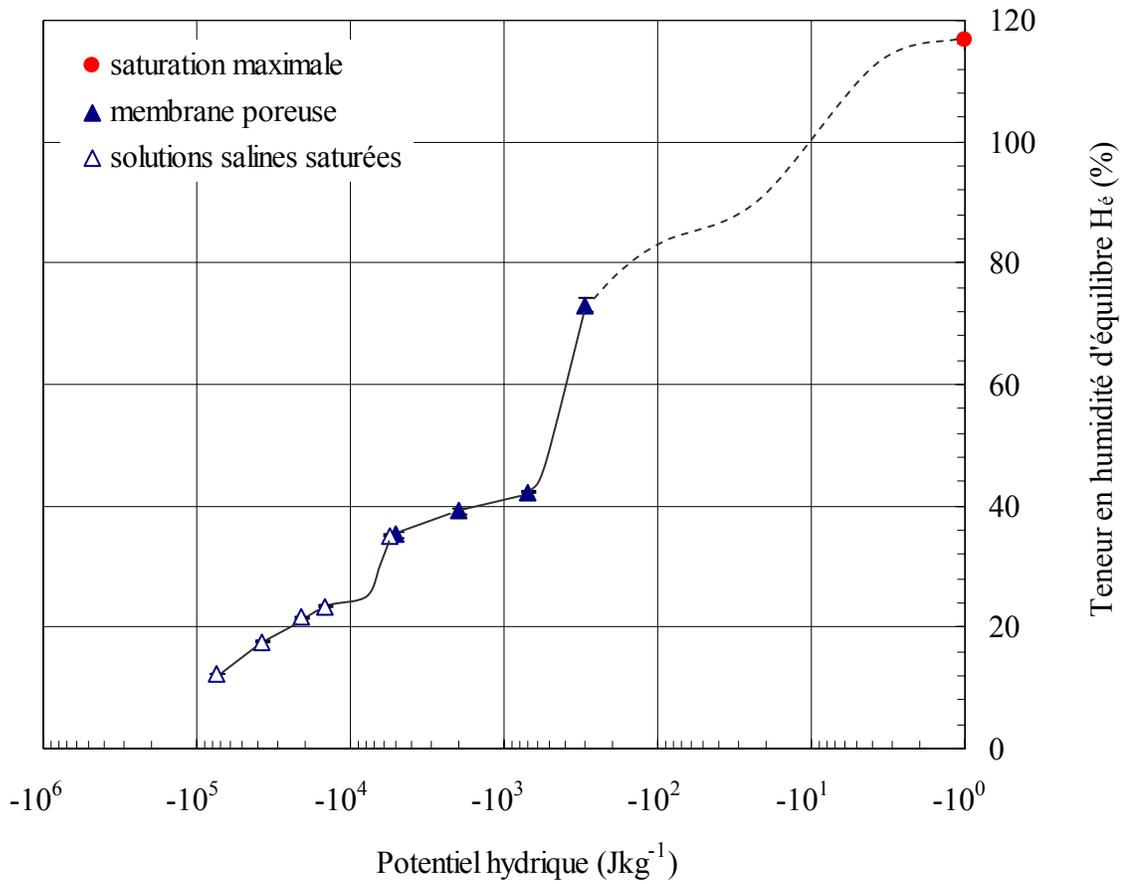


Figure 22. Teneur en humidité d'équilibre du bois de bouleau jaune en fonction du potentiel hydrique à 25°C.

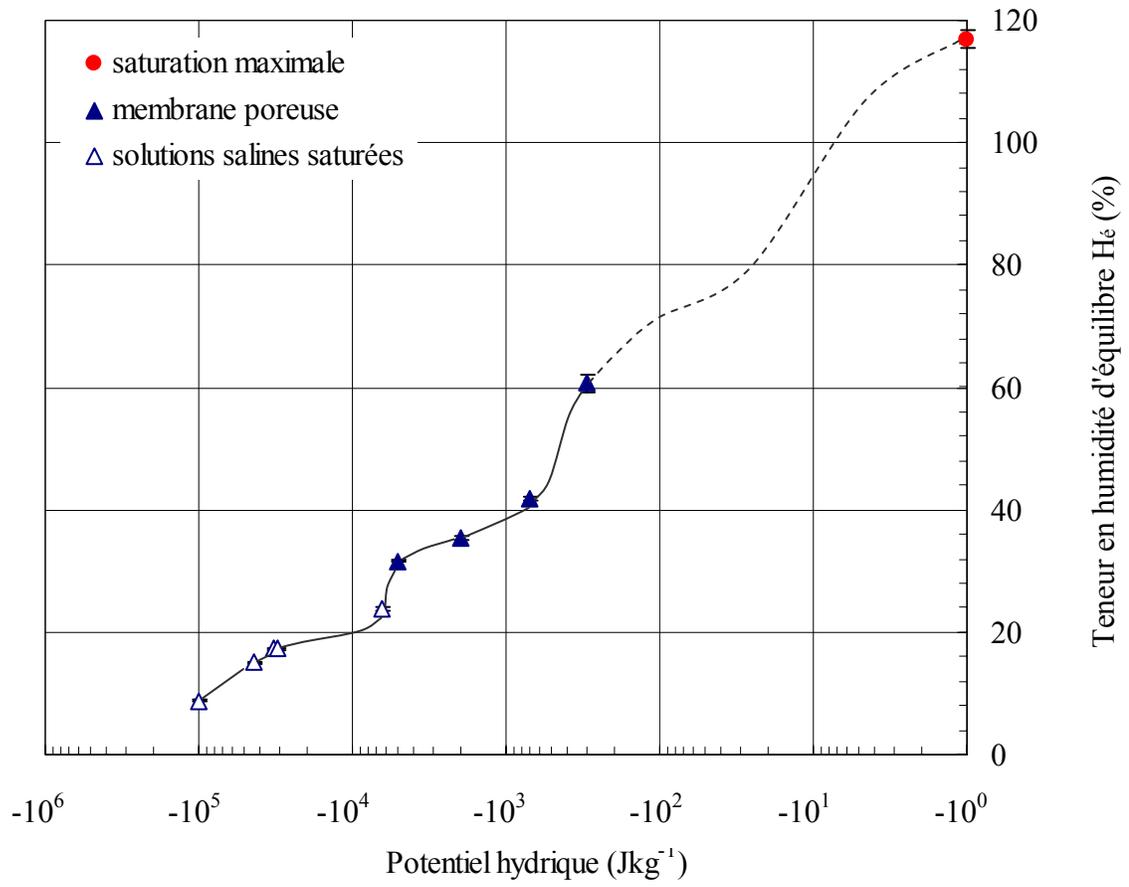


Figure 23. Teneur en humidité d'équilibre du bois de bouleau jaune en fonction du potentiel hydrique à 50°C.

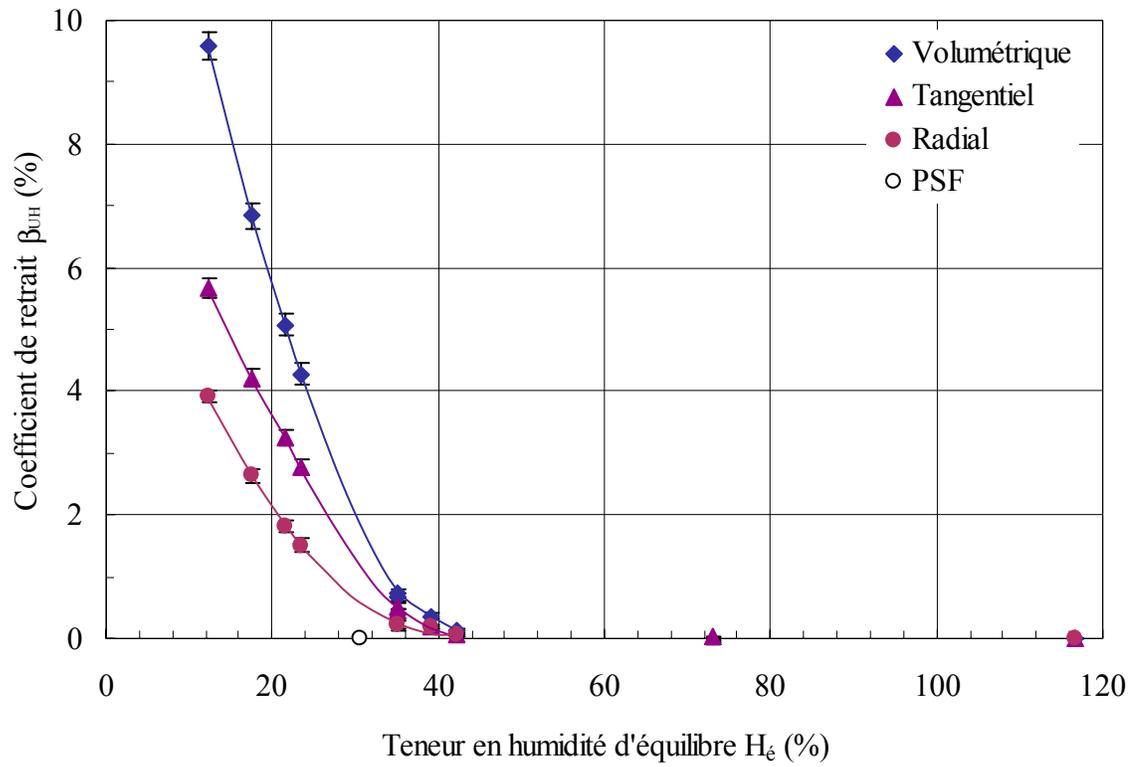


Figure 24. Coefficients de retrait du bois de bouleau jaune en fonction de sa teneur en humidité d'équilibre à 25°C.

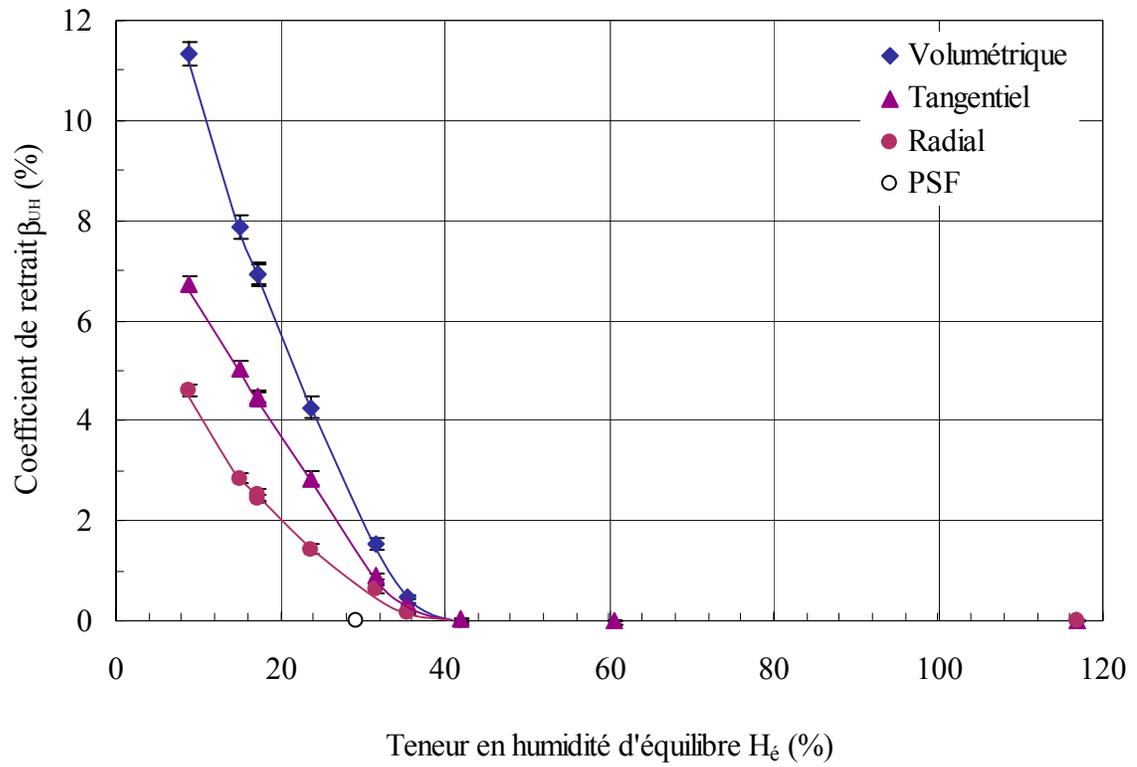


Figure 25. Coefficients de retrait du bois de bouleau jaune en fonction de sa teneur en humidité d'équilibre à 50°C.

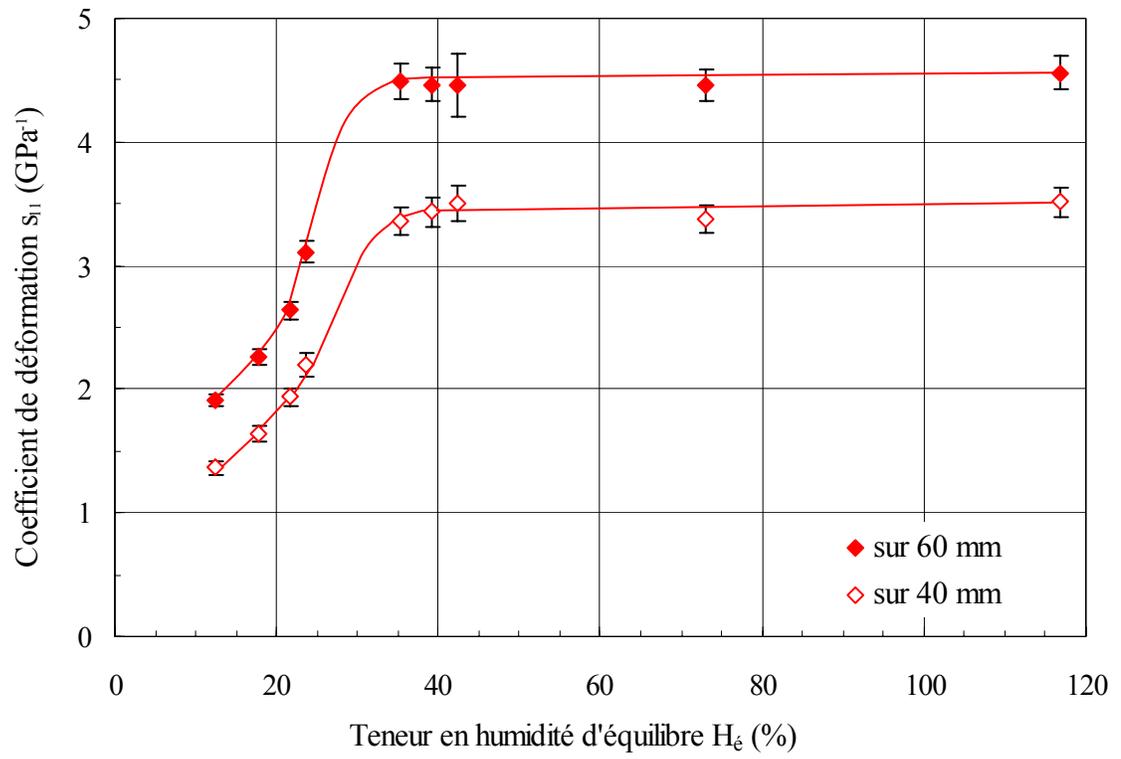


Figure 26. Coefficients de déformation du bois de bouleau jaune en compression tangentielle en fonction de sa teneur en humidité d'équilibre à 25°C.

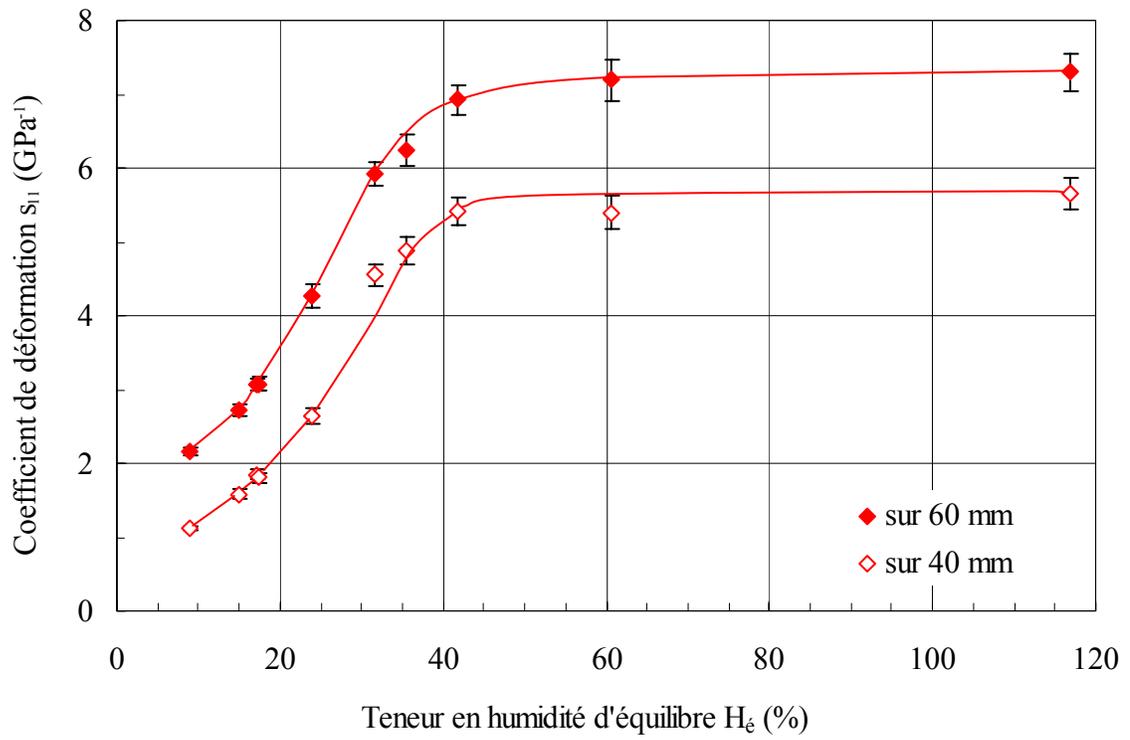


Figure 27. Coefficients de déformation du bois de bouleau jaune en compression tangentielle en fonction de sa teneur en humidité d'équilibre à 50°C.

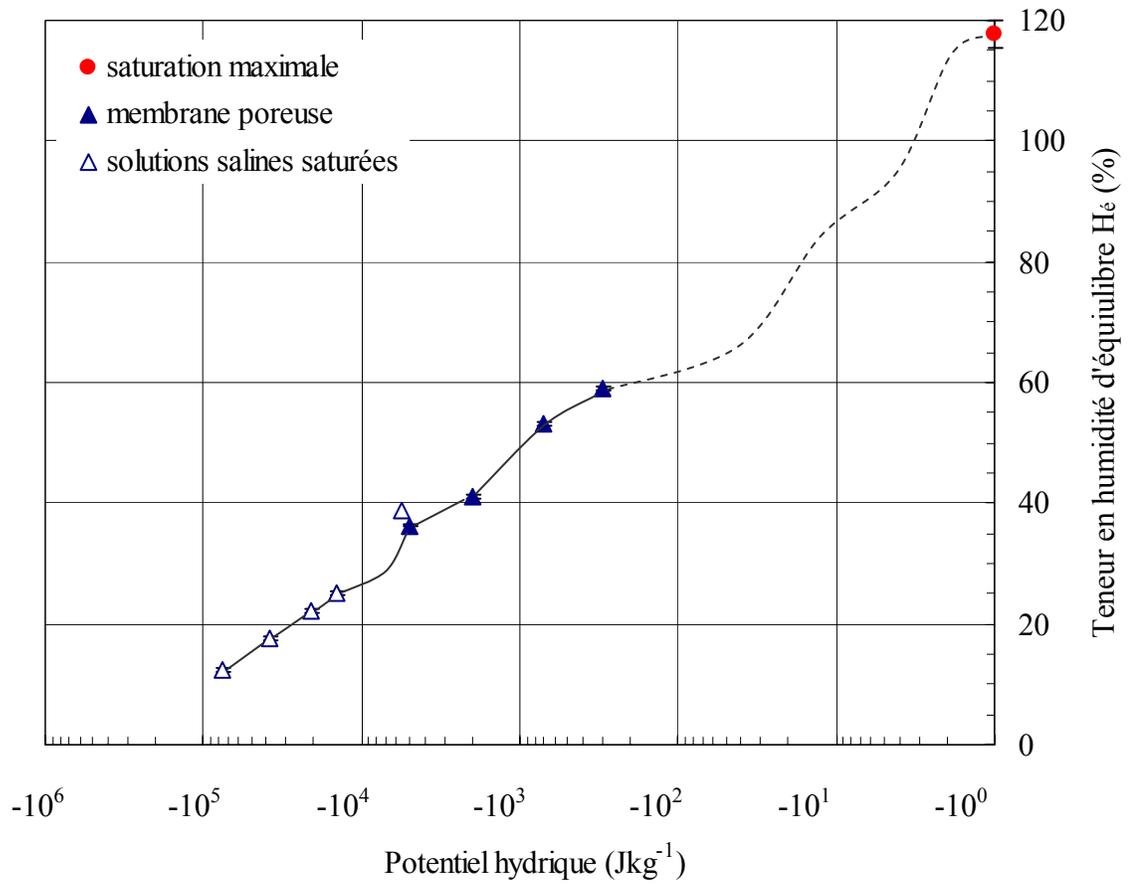


Figure 28. Teneur en humidité d'équilibre du bois de hêtre en fonction du potentiel hydrique à 25°C.

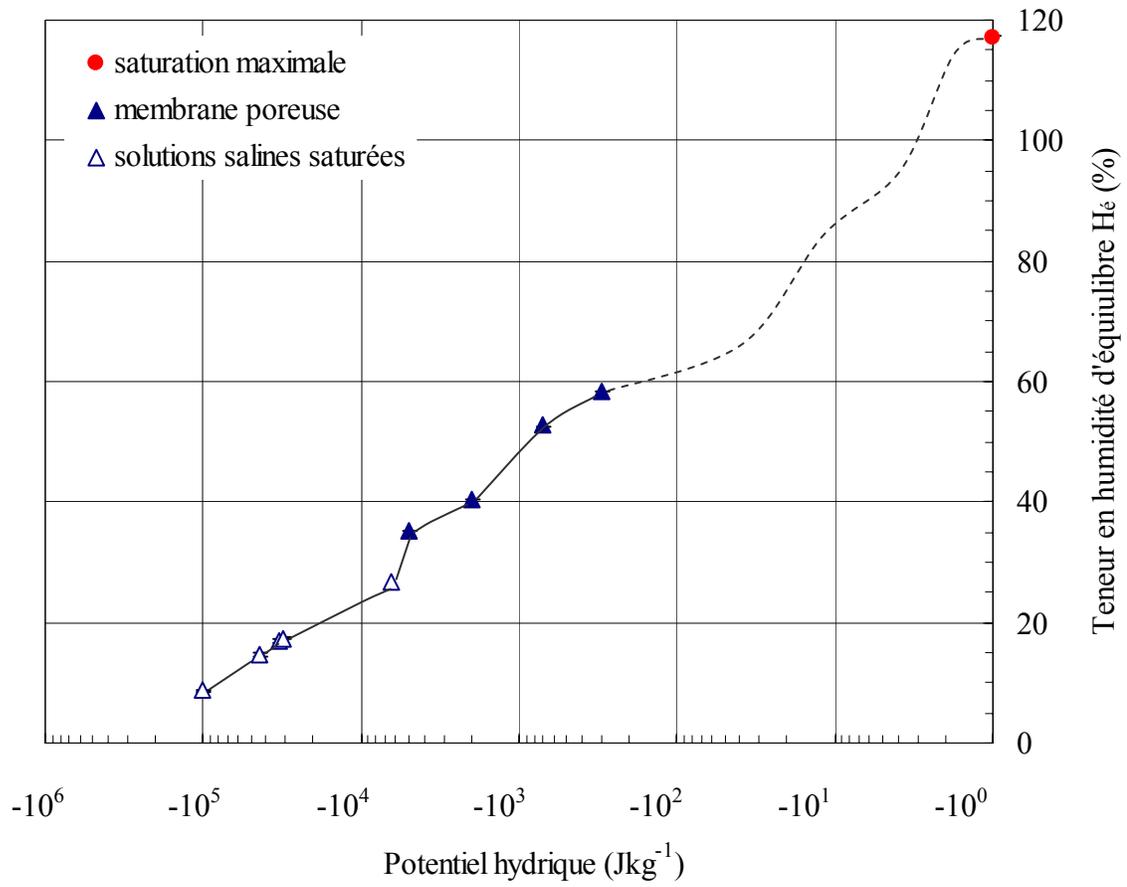


Figure 29. Teneur en humidité d'équilibre du bois de hêtre en fonction du potentiel hydrique à 50°C.

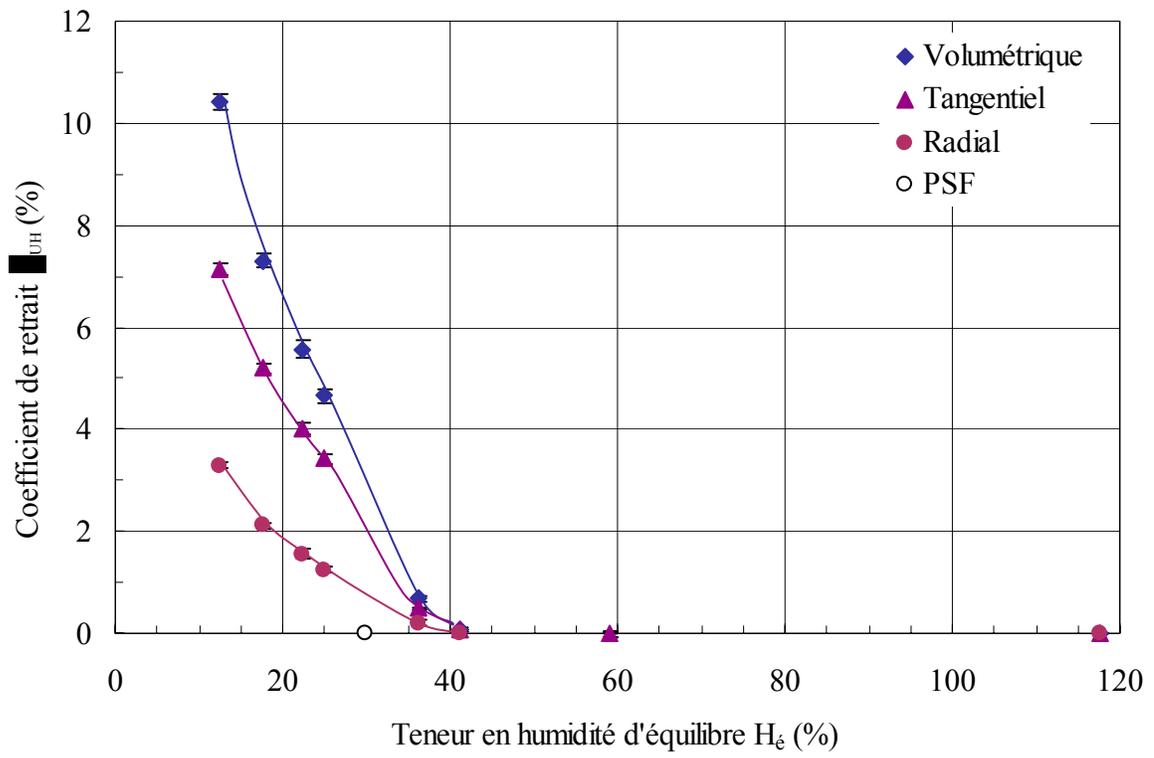


Figure 30. Coefficients de retrait du bois de hêtre en fonction de sa teneur en humidité d'équilibre à 25°C.

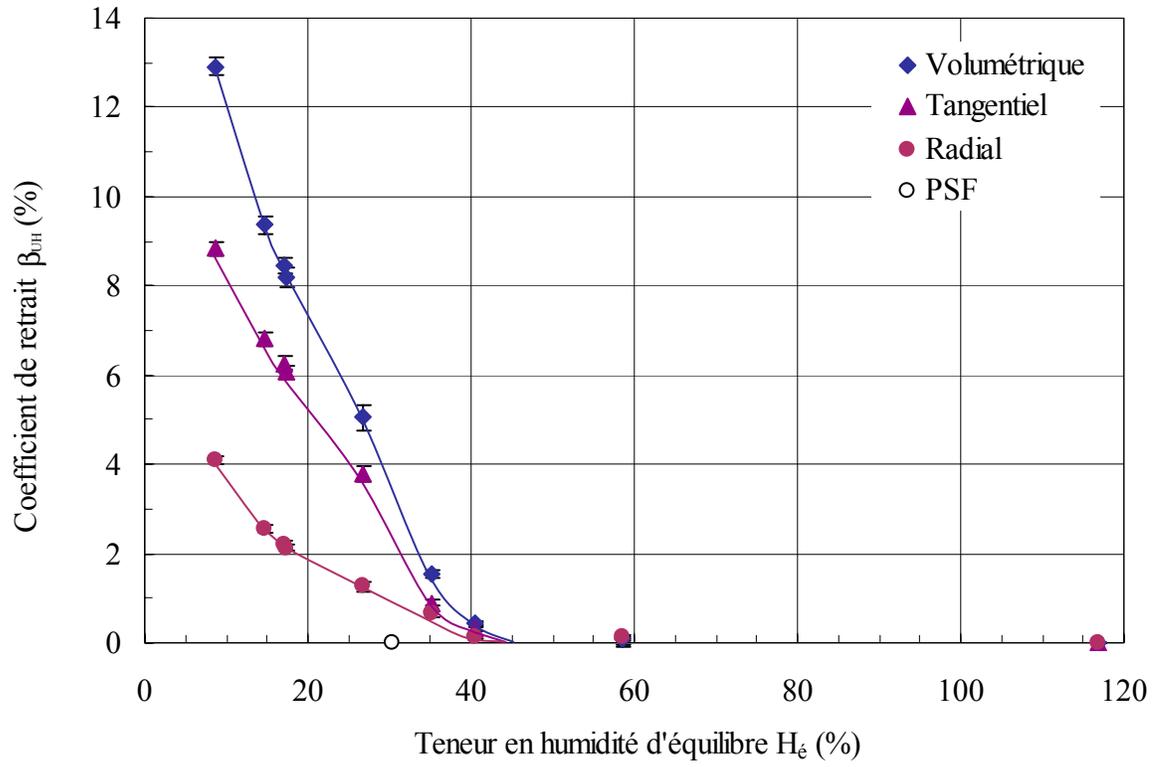


Figure 31. Coefficients de retrait du bois de hêtre en fonction de sa teneur en humidité d'équilibre à 50°C.

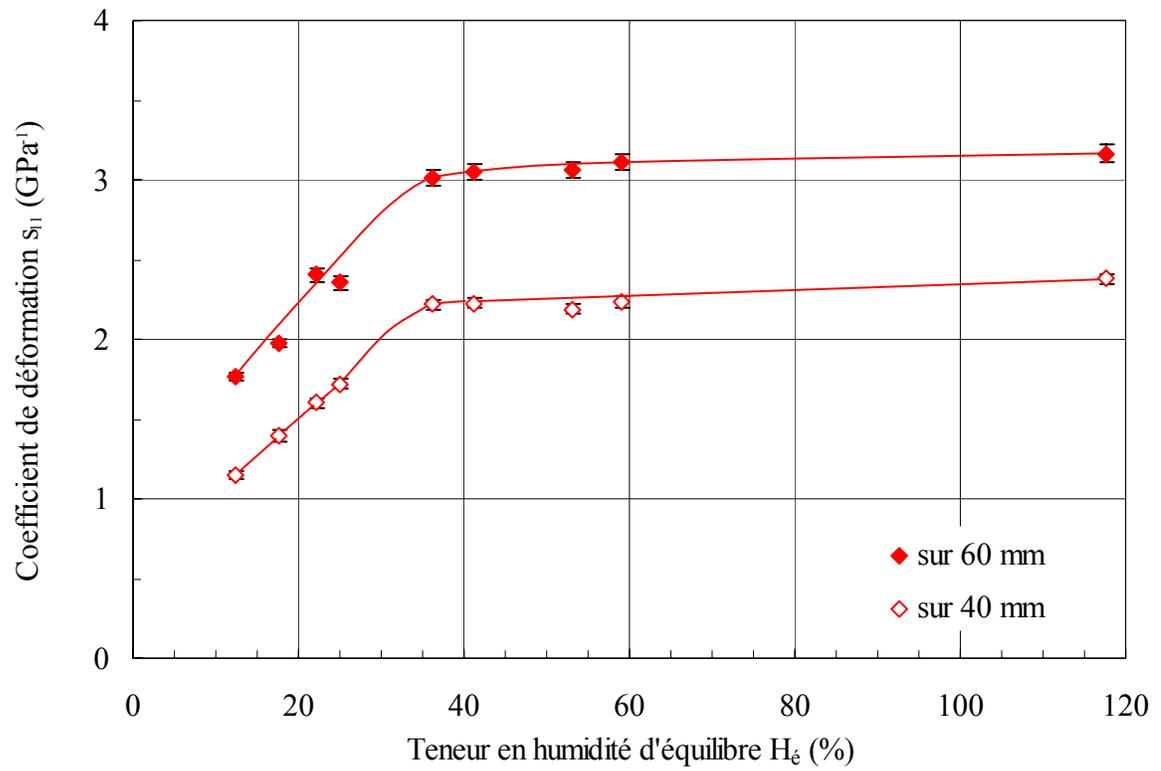


Figure 32. Coefficients de déformation du bois de hêtre en compression tangentielle en fonction de sa teneur en humidité d'équilibre à 25°C.

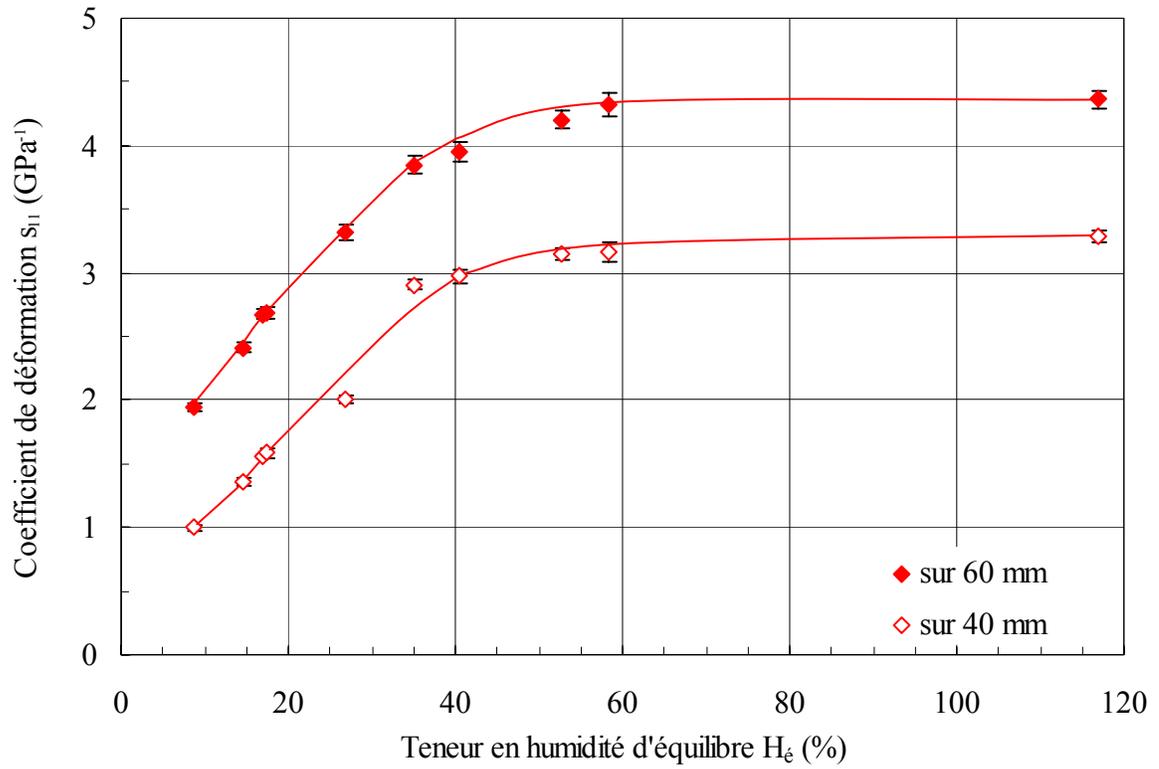


Figure 33. Coefficients de déformation du bois de hêtre en compression tangentielle en fonction de sa teneur en humidité d'équilibre à 50°C.