



NOTRE NOM EST INNOVATION

Considérations du patron de débitage et des dimensions lors du chargement des séchoirs de bois de construction

Retour à la base

Marc Savard
Chercheur en séchage du bois

Plan de la présentation

- 1) Le bois provient des arbres!!!
 - Bois d'aubier versus bois de cœur
 - Bois juvénile

- 2) Considération pour les plans de chargement

- 3) Conclusions

Le bois provient des arbres, les arbres des forêts...



...et les forêts sont constituées de peuplements!



Les données d'inventaires forestiers et les attributions de bois au Québec :

SEPM = Sapin, Épinettes, Pin gris et Mélèzes

Les arbres des peuplements des forêts sont récoltés et transformés en usine...

Composition du groupe EPS selon la NLGA



Tableau 1-1

Essences constituant le groupe Épinette-Pin-Sapin (EPS) selon les Règles de classification pour le bois d'œuvre canadien de la Commission nationale de classification des sciages (NLGA).

Nom courant (français)

Épinette blanche
Épinette d'Engelmann
Épinette noire
Épinette rouge
Pin de Murray
Pin gris
Sapin subalpin
Sapin baumier

Ne comprend pas

Mélèze
Pruche de l'Est
Pin rouge
Pin blanc
Épinette de Norvège
Peuplier
etc.

Le bois d'arbre de peuplements de la forêt...doit être séché!

Comportement au séchage des essences du groupe EPS



	Temps de séchage (h)	TH moyenne (%)	Proportion de pièces sèches (< 19 %TH)
Épinette blanche	50	9,8	98 %
Épinette noire	50	14,6	99 %
Épinette noire et « jaune »	50	17,9	76 %
Pin gris	50	13,0	99 %
Sapin baumier	50	45,5	4 %

Le bois d'arbre de peuplements de la forêt...doit être séché!

Comportement au séchage des essences du groupe EPS



	Temps séchage (h)	TH moyenne (%)	Proportion de pièces sèches (< 19 %TH)
Épinette blanche	32	14,9	95 %
Épinette noire	45	15,8	95 %
Épinette noire et « jaune »	72	13,1	95 %
Pin gris	41	15,7	95 %
Sapin baumier	138	9,6	95%

Croissance des arbres

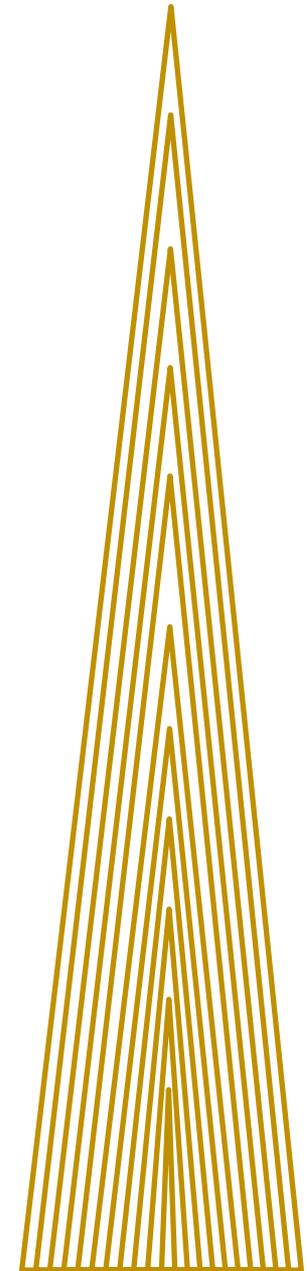
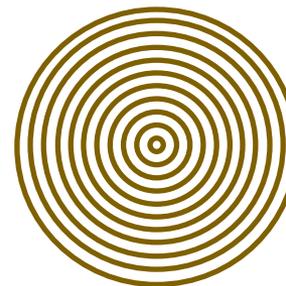
Cernes annuels ou anneaux de croissance



En hauteur



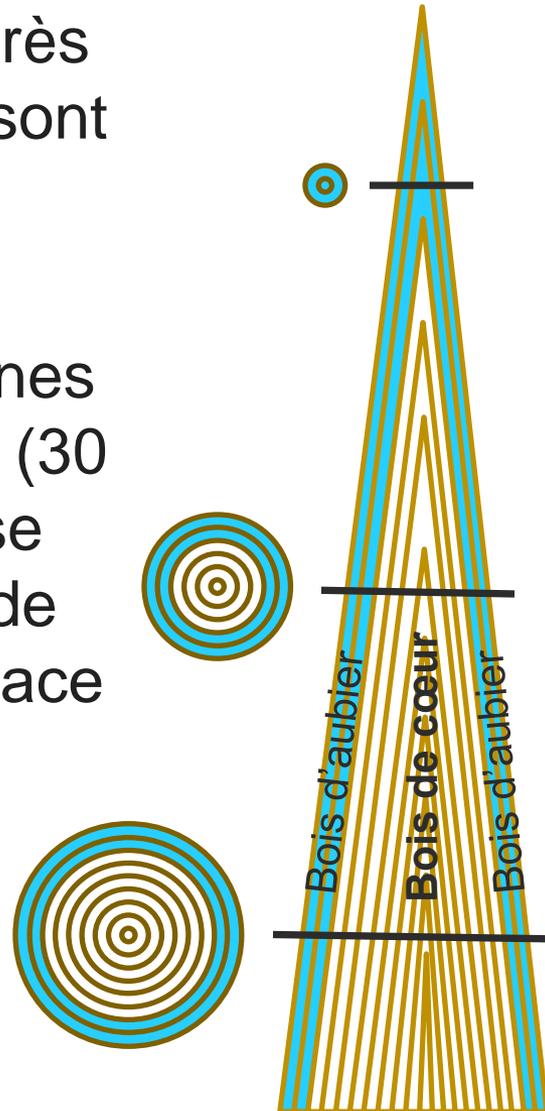
En diamètre



De l'arbre, à la bille...

Les premiers cernes près du cambium (écorce) sont en aubier.

Avec le temps, les cernes d'aubier les plus vieux (30 à 40 ans) meurent et se transforment en bois de cœur pour laisser la place à de nouveaux cernes d'aubier



De l'arbre, à la bille...

Le bois d'arbre

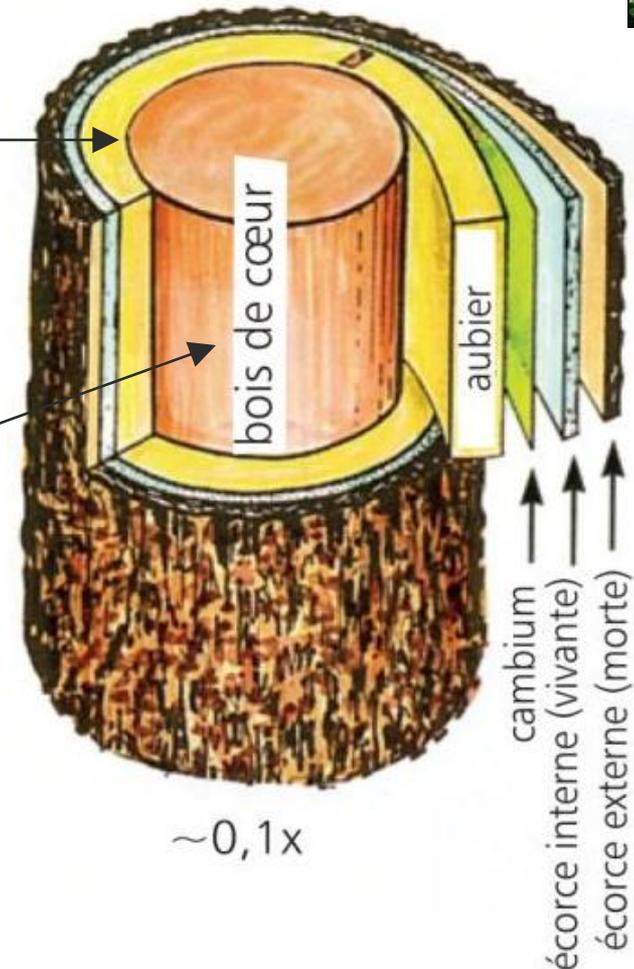


Aubier

La couche externe contient les cellules **vivantes** et les réserves. L'aubier des résineux a une teneur en humidité considérablement **plus élevée** (= plus d'eau).

Bois de cœur

La partie interne qui contient les cellules mortes. Donne de la rigidité à la tige. Teneur en humidité plus faible.



De l'arbre, à la bille...

L'eau dans le bois



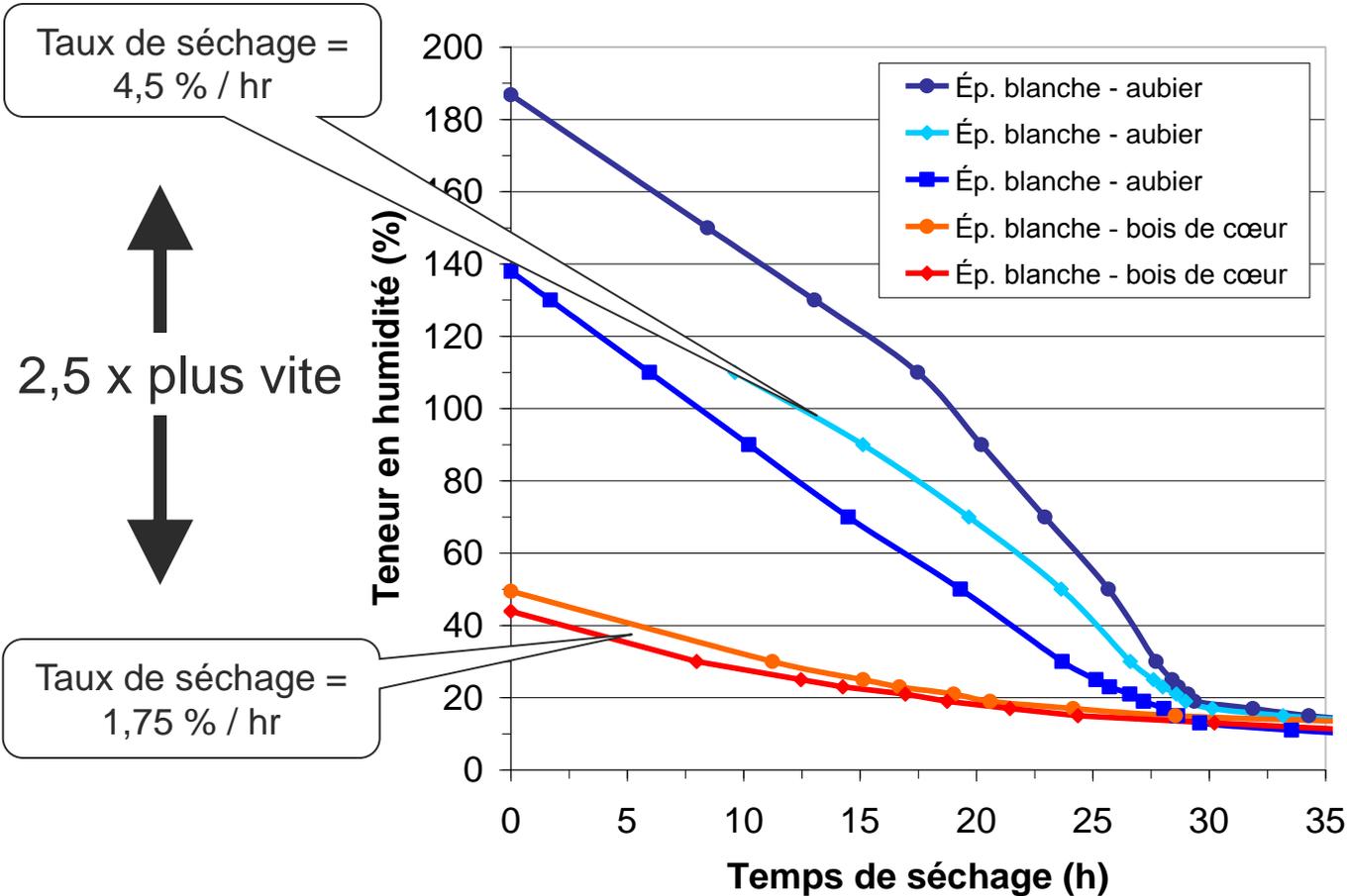
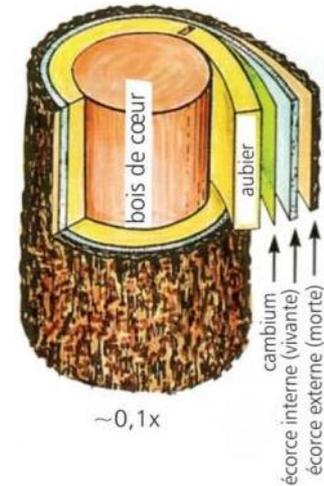
Tableau 3-1

Teneur en humidité après l'abattage (base anhydre) du bois d'aubier et du bois de cœur à l'état vert et TH moyenne en fonction de la proportion de bois d'aubier et de bois de cœur de chacune des essences.

	Essence	Teneur en humidité en % (base anhydre)			
		Bois de cœur	Aubier		Moyenne
Est	Épinette noire	52	113	2.2x	77
	Épinette rouge	41	132	3.2x	89
	Pin gris	33	124	3.8x	51
	Sapin baumier	88	173	2.0x	118
Ouest	Épinette blanche	38	144	3.8x	55
	Épinette d'Engelmann	59	169	2.9x	64
	Pin de Murray	38	115	3.0x	50
	Sapin subalpin	56	153	2.7x	65

Comportement au séchage

Aubier vs bois de cœur



Pièces
d'aubier et de
bois de cœur
séchées dans
un même
paquet!

De l'arbre, à la bille...

L'aubier se transforme en bois de cœur après un certain nombre d'années

Croissance rapide = aubier large

- épinette blanche
- pin gris
- bois de plantations



Croissance lente = aubier étroit

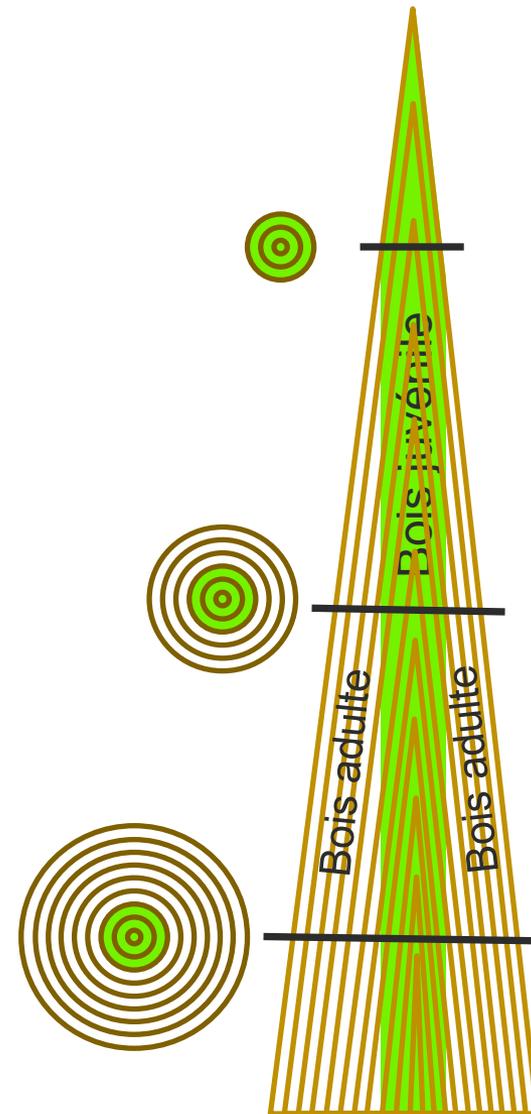
- épinette noire



De la forêt à l'arbre...croissance des arbres

Bois juvénile

Noyau autour de la moelle



De la forêt à l'arbre...croissance des arbres

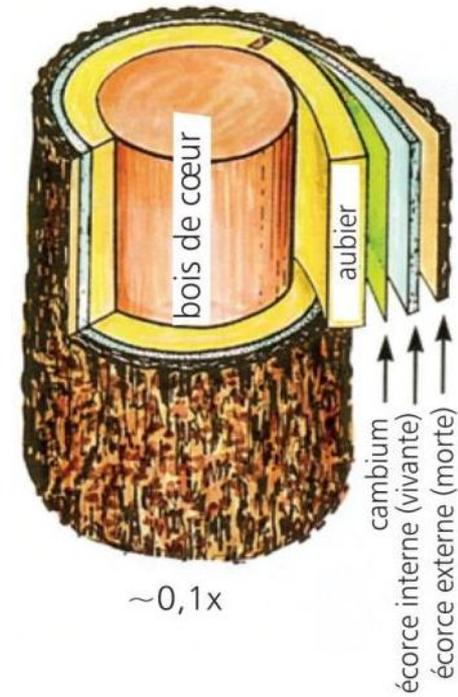
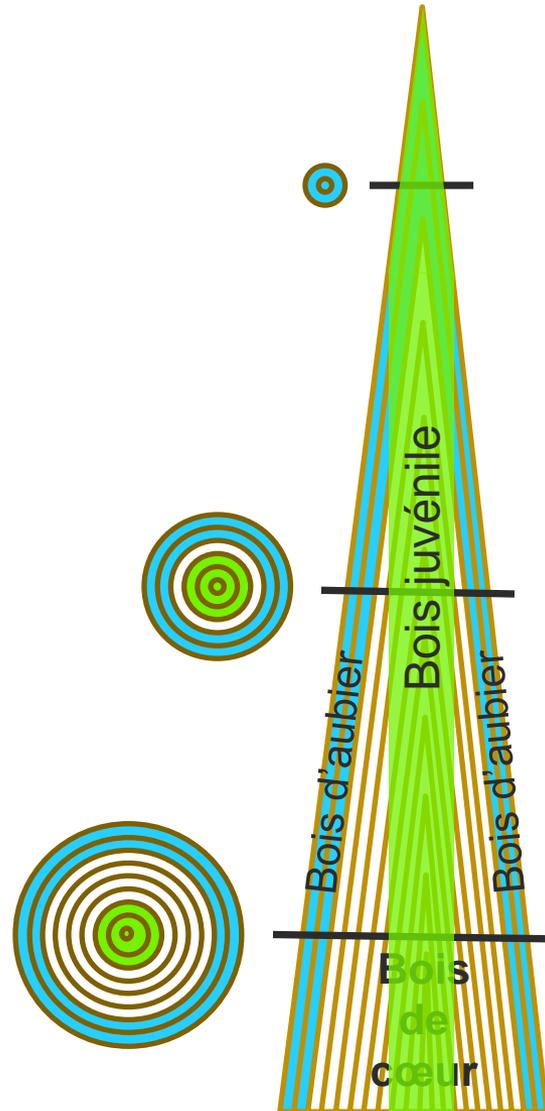
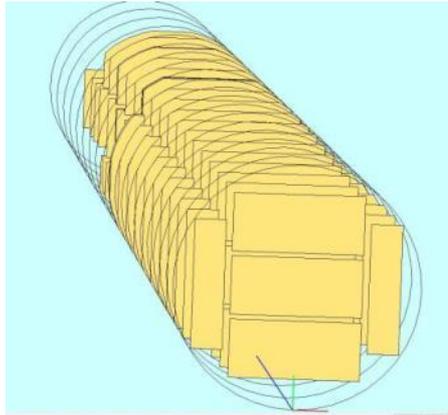
Bois juvénile

- Noyau autour de la moelle
 - Croissance plus rapide
 - Après 15-20 ans, le cambium produit du bois adulte
- Donne la flexibilité aux jeunes arbres
- Propriétés physiques différentes
 - = retrait plus important
 - = **plus de courbures!!!**



De l'arbre, à la bille...

Du bois d'arbre!



Plan de la présentation

- 1) Le bois provient des arbres!!!
 - Bois d'aubier versus bois de cœur
 - Bois juvénile

- 2) Considération pour les plans de chargement

- 3) Conclusions

Les sciages sont chargés sur les séchoirs...

Plan de chargement - patrons de coupe

- Prioriser les produits avec moelle incluse (bois juvénile) dans le bas des chargements de séchoir (ex : 2x2 et 2x3) pour réduire les courbures



Les sciages sont chargés sur les séchoirs...

Plan de chargement – bois pré-classifié au sciage

- Placer les produits de plus haute valeur dans le bas des chargements de séchoir (grades maisons : Select, Premium, etc.)



Les sciages sont chargés sur les séchoirs...

Plan de chargement – largeur des sciages

- Le 2x3 provient de billes de petit diamètre :
 - plus forte proportion de billes de tête = **aubier + bois juvénile**
 - arbres à faible croissance = **densité plus élevée**
- Le 2x6, 2x8 et 2x10 proviennent de billes de gros diamètre :
 - plus forte proportion de billes de pied = **bois de cœur**
 - arbres à forte croissance = **densité plus basse**

Les sciages sont chargés sur les séchoirs...

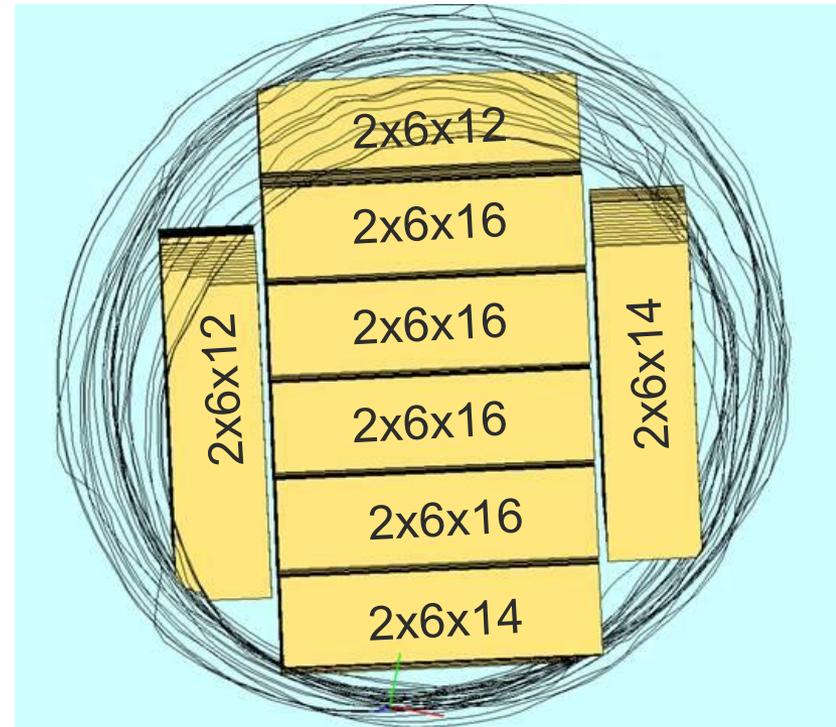
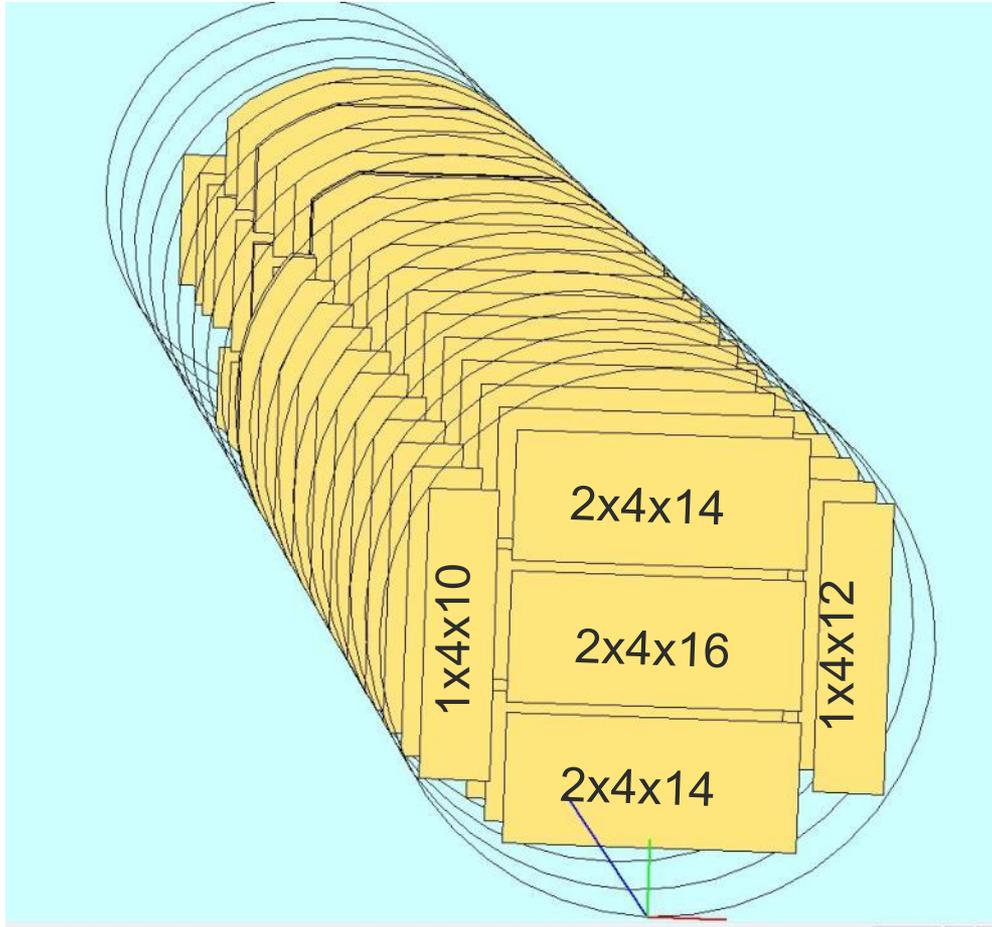
Plan de chargement – *longueur des sciages*

- Ne pas mélanger le bois long avec le bois court dans le même chargement de séchoir

Les sciages sont principalement éboutés en raison de la flache (causé par le défilement) donc les sciages courts contiennent une **plus grande proportion de bois d'aubier** que la longueur principale

Les sciages sont chargés sur les séchoirs...

Patrons de sciage

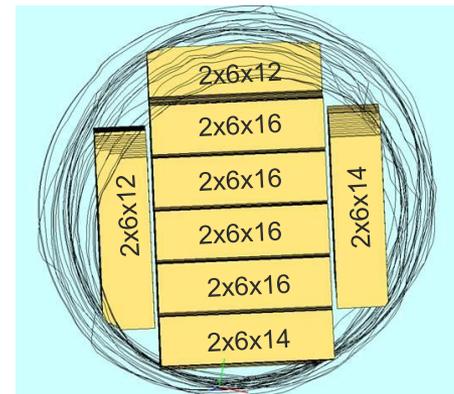


Les sciages sont chargés sur les séchoirs...

Plan de chargement – *longueur des sciages*



-  : Bois long = plus de cœur
-  : Bois court = plus d'aubier



Le bois d'arbre...!

Plan de chargement – longueur des sciages

Tableau 3-1

Teneur en humidité après l'abattage (base anhydre) du bois d'aubier et du bois de cœur à l'état vert et TH moyenne en fonction de la proportion de bois d'aubier et de bois de cœur de chacune des essences.

	Essence	Teneur en humidité en % (base anhydre)			Moyenne
		Bois de cœur	Aubier		
Est	Épinette noire	52	113	2.2x	77
	Épinette rouge	41	132	3.2x	89
	Pin gris	33	124	3.8x	51
	Sapin baumier	88	173	2.0x	118
Ouest	Épinette blanche	38	144	3.8x	55
	Épinette d'Engelmann	59	169	2.9x	64
	Pin de Murray	38	115	3.0x	50
	Sapin subalpin	56	153	2.7x	65



: Bois long = plus de bois de cœur



: Bois court = plus d'aubier = 2 à 3 fois plus d'eau à évaporer

Les sciages sont chargés sur les séchoirs...

Plan de chargement – longueur des sciages

Essence	TH initiale (approx.)	Temps de séchage approximatif		Énergie thermique nécessaire**	
		Heures		BTU × 10 ⁶ /Mmp	GJ/m ³
EPS (combinaison)*	53	42	→	1,15	0,67
Épinette noire	77	45		1,75	1,02
Épinette blanche	59	38	→	1,19	0,69
Pin gris	51	31		1,17	0,68
Pin de Murray	50	38		1,12	0,65
Sapin baumier	118	82		2,36	1,38
Sapin subalpin	65	58		1,26	0,73



: Bois long = plus de bois de cœur



: Bois court = plus d'aubier

Les sciages sont chargés sur les séchoirs...

Plan de chargement – *longueur des sciages*

Proportion de bois d'aubier (%)	Humidité initiale (%)	Énergie (MMBTU/Mpmp)	Énergie supplémentaire (%)
0	38	1	---
5	44	1.06	+6
15	54	1.16	+16
25	65	1.26	+26
50	91	1.50	+50



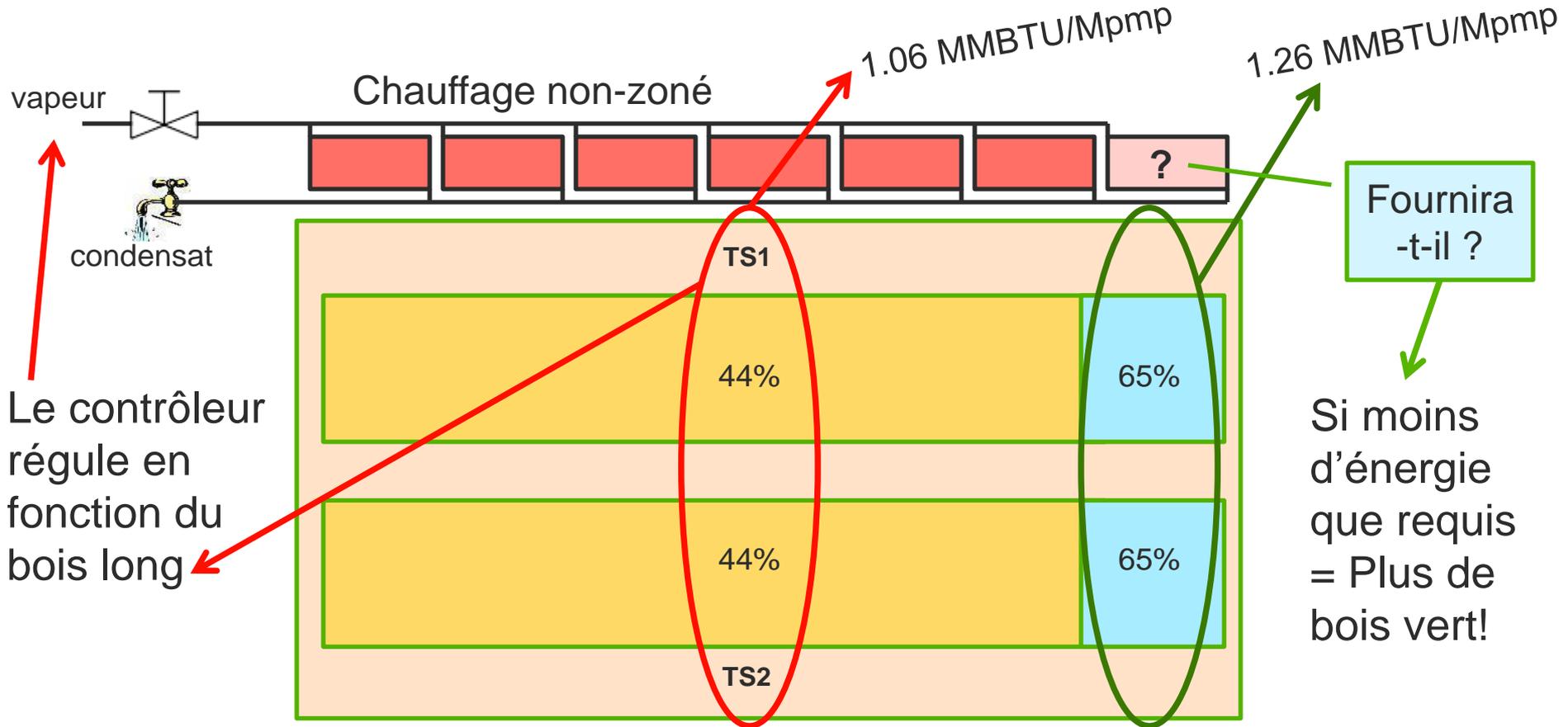
: Bois long = plus de bois de cœur (THi =38%)



: Bois court = plus d'aubier (THi = 144%)

Les sciages sont chargés sur les séchoirs...

Plan de chargement – longueur des sciages



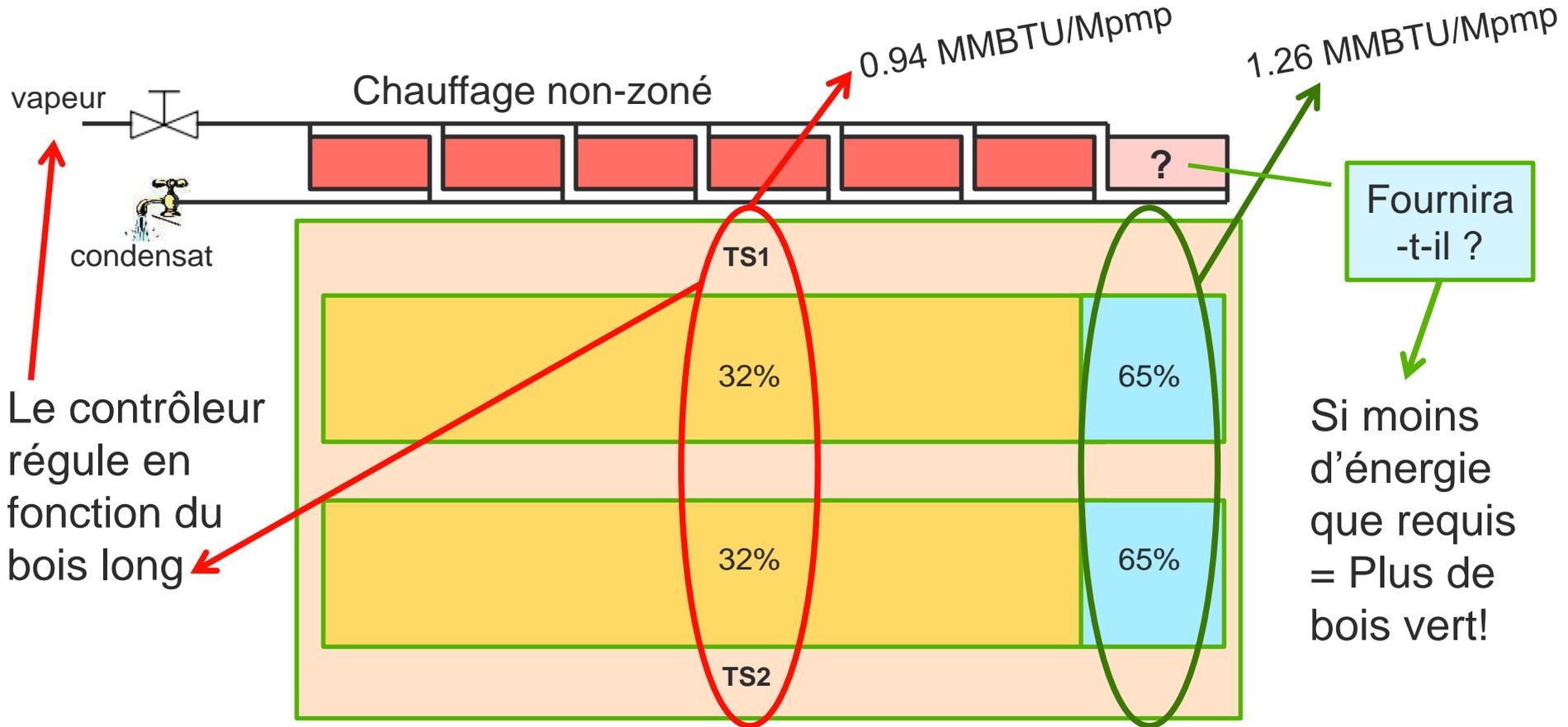
: Bois long = plus de bois de cœur = hypothèse: 95/5 cœur/aubier



: Bois court = plus d'aubier = hypothèse: 75/25 cœur/aubier

Les sciages sont chargés sur les séchoirs...

Plan de chargement – fraîcheur des sciages



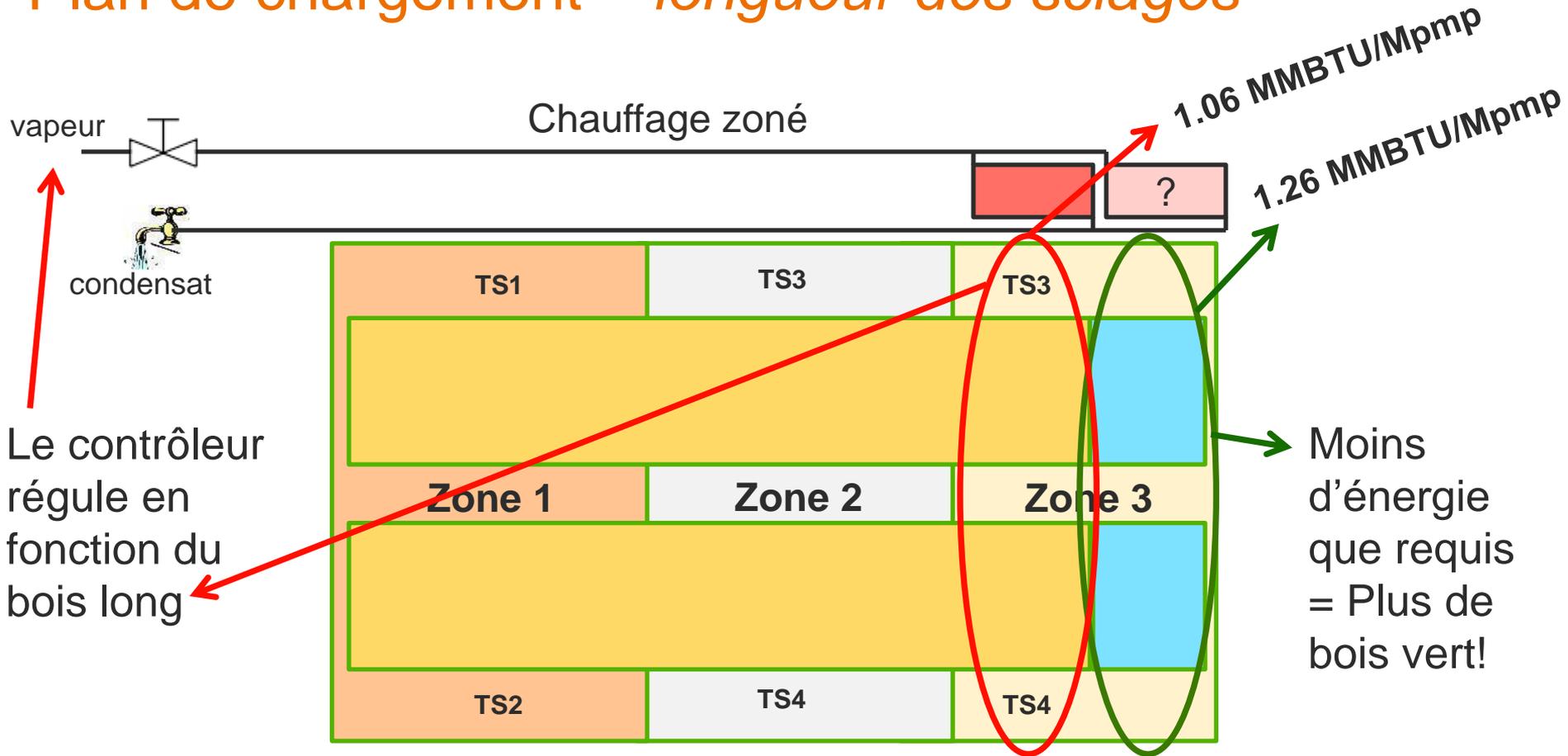
: Bois long 3 semaines dans la cour = $TH_i = 32\%$



: Bois court frais directement du sciage = $TH_i = 65\%$

Les sciages sont chargés sur les séchoirs...

Plan de chargement – longueur des sciages

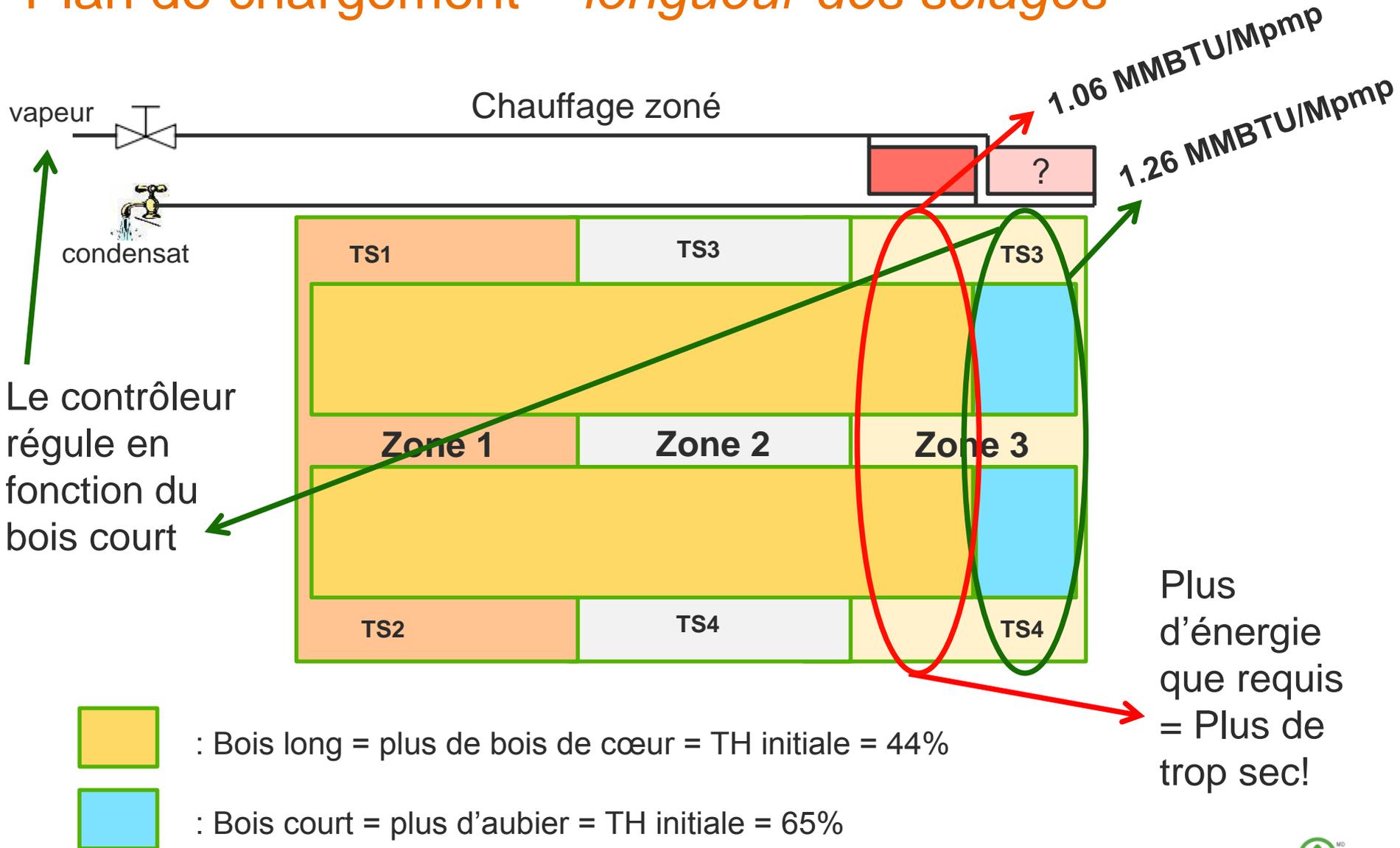


 : Bois long = plus de bois de cœur = TH initiale = 44%

 : Bois court = plus d'aubier = TH initiale = 65%

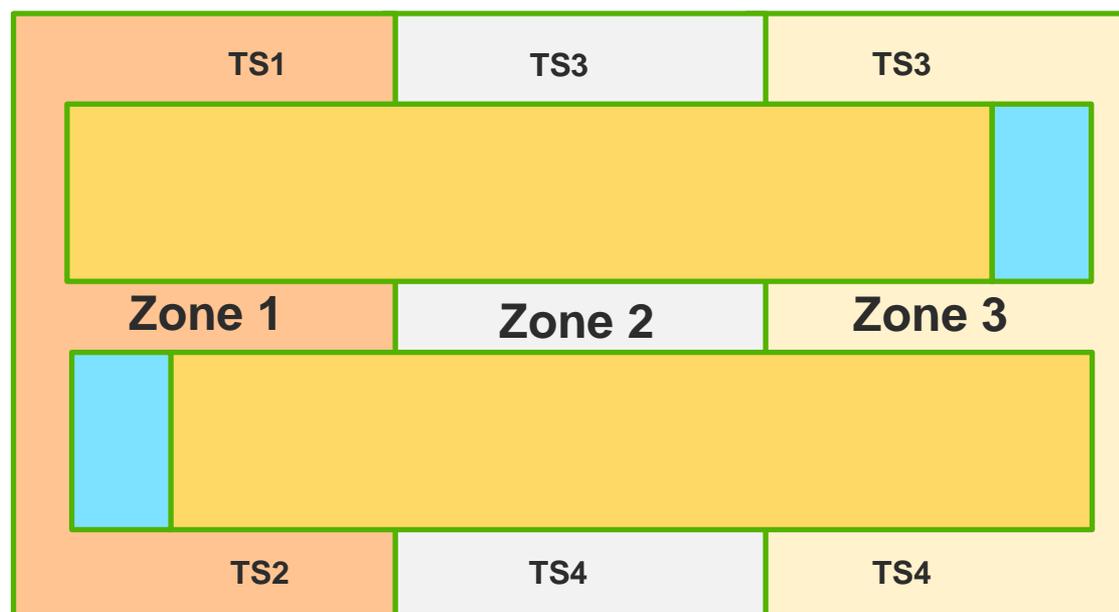
Les sciages sont chargés sur les séchoirs...

Plan de chargement – longueur des sciages



Les sciages sont chargés sur les séchoirs...

Compromis



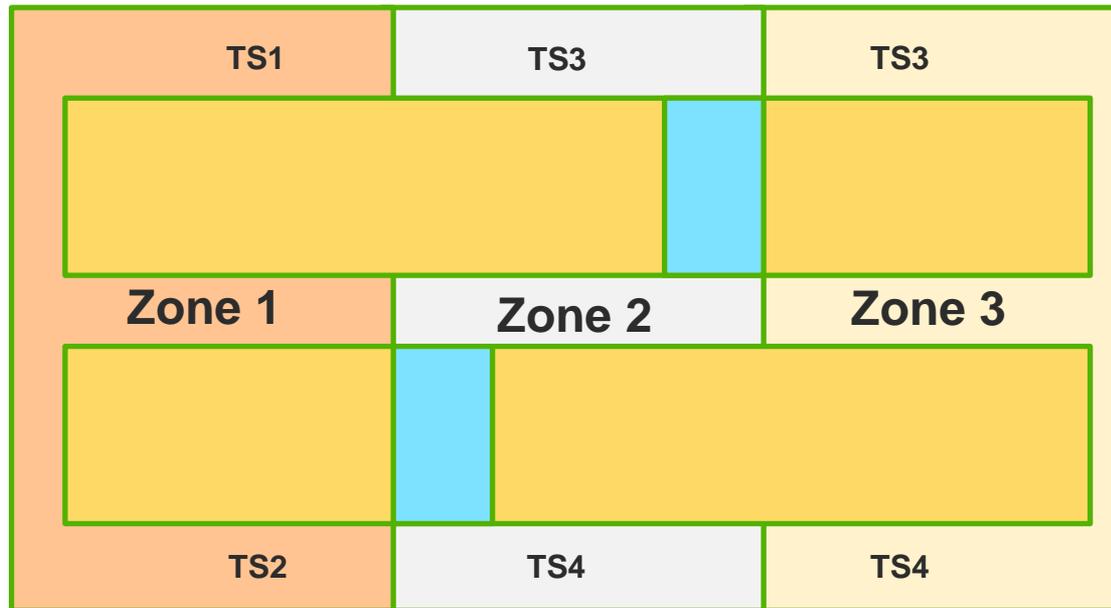
Simple à implanter
si la température
dans le séchoir est
uniforme en
longueur

 : Bois long = plus de bois de cœur

 : Bois court = plus d'aubier

Les sciages sont chargés sur les séchoirs...

Compromis

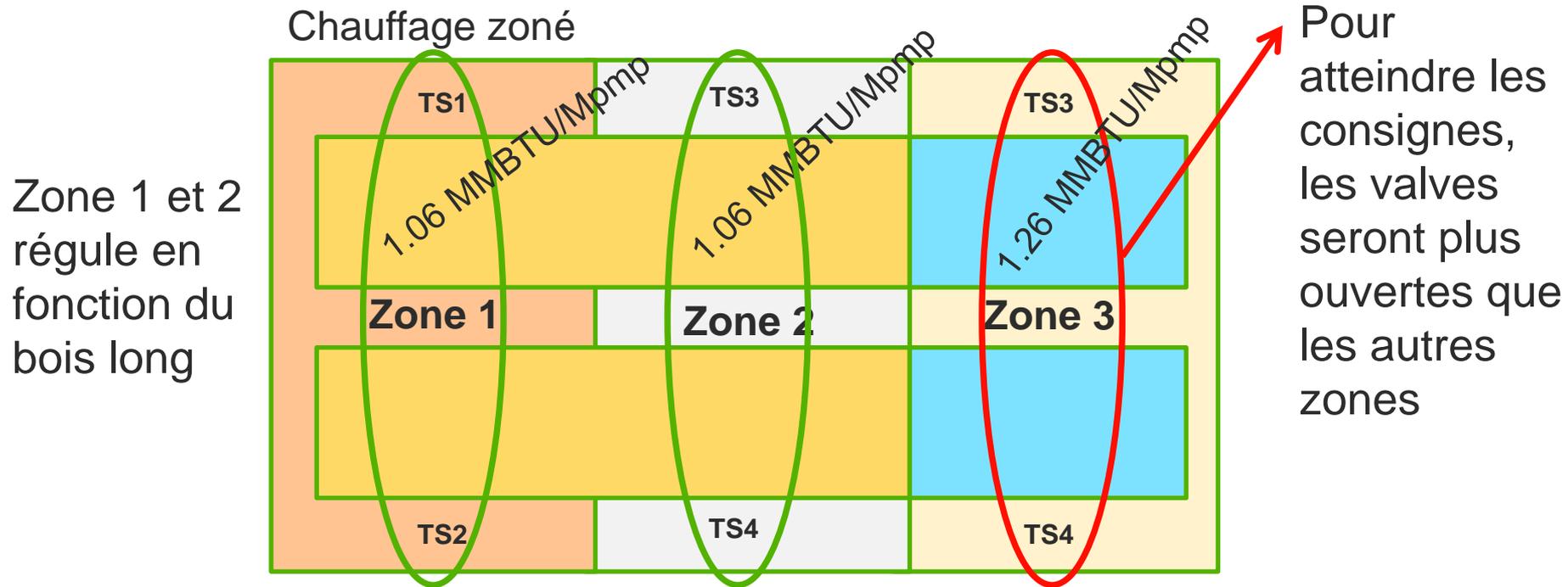


Si les bouts du séchoir sont plus froids (fuite par les portes et fin du réseau de vapeur)

-  : Bois long = plus de bois de cœur
-  : Bois court = plus d'aubier

Les sciages sont chargés sur les séchoirs...

Plan de chargement – longueur des sciages

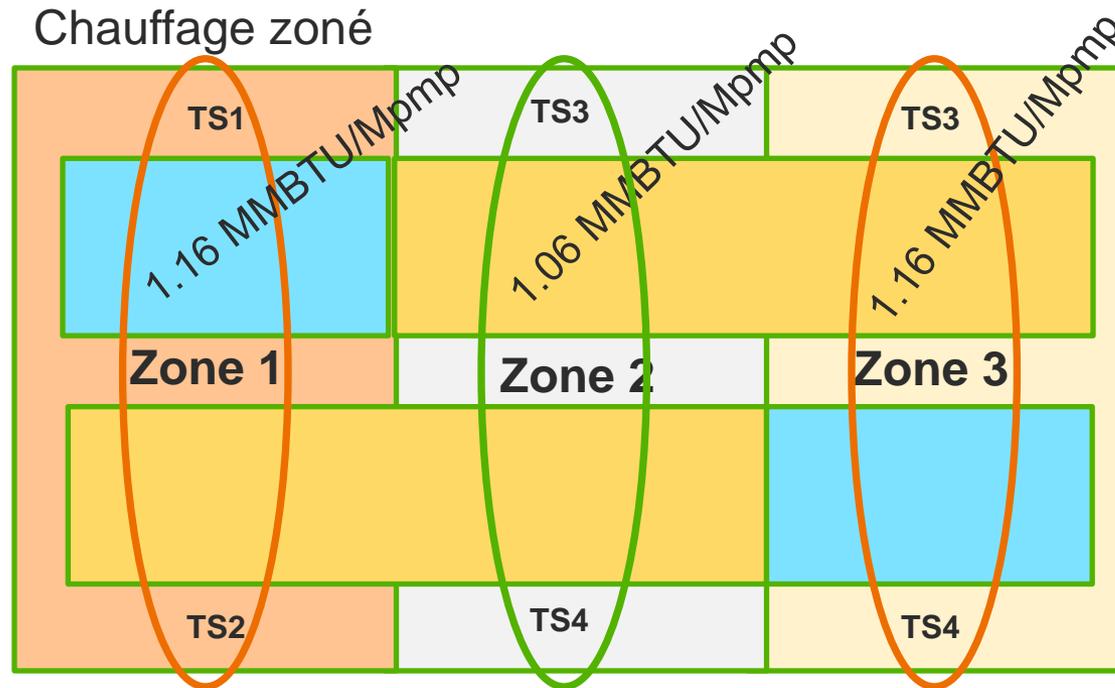


 : Bois long = plus de bois de cœur = TH initiale = 44%

 : Bois court = plus d'aubier = TH initiale = 65%

Les sciages sont chargés sur les séchoirs...

Compromis – Répartir la demande de chauffage



: Bois long = plus de bois de cœur = TH initiale = 44%



: Bois court = plus d'aubier = TH initiale = 65%

Les sciages sont chargés sur les séchoirs...

Plan de chargement – longueur des sciages

Avertissement!

Les plans de chargement mais aussi le **système de chauffage**, le **système de circulation de l'air** et les **événements** peuvent expliquer qu'une zone n'atteint jamais ses consignes

Les sciages sont chargés sur les séchoirs...

Plan de chargement – épaisseur des sciages

- Ne pas mélanger de produits avec une épaisseur cible différente

Règle du pouce

Une pièce plus épaisse de
1/8 pouce prendra **10 %
plus de temps à sécher**



Les sciages sont chargés sur les séchoirs...

Plan de chargement – épaisseur des sciages

- Ne pas mélanger de produits avec une épaisseur moyenne différente



Exemple:

Vieille scie de tête pour les levées = **1.720 po.** = 70% du 10 et 12 pieds

Déb. à scies multiples pour les équarris = **1.680 po.** = 98% de 16 pieds

= Le bois court est plus épais et provient de l'aubier

Donc plus long à sécher ou plus de « kiln wet »

Recommandations

Laisser reposer à l'air ou charger dans la zone chaude du séchoir

Courrier du bois de cœur

Bonjour Marc,

Est-il possible que la planche fasse des micro-fentes lors du séchage et que lorsqu'il pleut, ou que la glace fond, l'eau s'imprègne plus que dans le 2 pces?

J'ai une production de 1x6 que les 7 séchoirs présentait une moyenne entre 15 et 17% et le détecteur au rabotage voyait 19%. J'aimerais expliquer cet écart

Merci

*Madame Jigger
Responsable des séchoirs*

Réponse

Bonjour Madame Jigger,

Moi je regarderais plus la provenance de la planche dans l'aubier et le 2 po. dans le cœur. L'aubier est une éponge!

Marc

P.S . Il y a aura une excellente présentation sur le sujet à la 22^e édition des Ateliers-Conférences à Québec, j'espère vous y rencontrer !

De : madame.jigger@sechoiraclutch.sec

Merci, on s'en reparle...

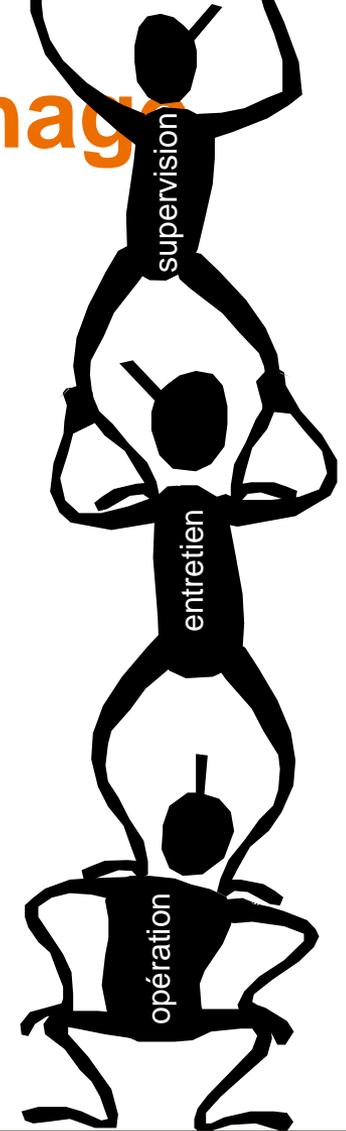
« Seul on va plus vite,
ensemble on va plus loin. »
Proverbe africain

Travail d'équipe !

Conclusion – la maîtrise du séchage

Il faut être en contrôle dans les trois !

1. Les pratiques liées au séchage
 - Lattage et empilage
 - Manutention et entreposage (brut vert et brut sec)
 - Chargement des séchoirs
2. L'équipement (les séchoirs)
 - La bâtiment et les portes
 - Chauffage
 - Circulation de l'air
 - Évacuation / humidification
3. L'opération des séchoirs
 - La **PLANIFICATION DES CHARGEMENTS** et la cédule
 - La détermination de l'arrêt



Support à l'industrie



NOTRE NOM EST INNOVATION

Merci à Vincent Lavoie, Francis Tanguay, Sébastien Fillion et Yves Giroux pour l'aide et les suggestions!

« Seul on va plus vite,
ensemble on va plus loin. »

Proverbe africain

Suivez-nous



www.fpinnovations.ca