



# COMPTE-RENDU DE L'ANALYSE DES RENDEMENTS MATIERES EN FONCTION DES REGLES DE CLASSEMENT DANS L'ENTREPRISE CEB PRECIOUS WOODS

(20/05/2019)

## Sommaire

1	Contexte et objet du rapport.....	2
2	Ligne de transformation.....	2
3	Les règles de classement ATIBT .....	3
3.1	Les défauts standards .....	3
3.2	Les choix standards .....	4
3.2.1	Choix FAS – (First And Second) .....	4
3.2.2	Choix n°1 Common and select .....	4
3.2.3	Choix n°2 Common .....	4
3.2.4	Choix AIP .....	4
3.3	Les choix spéciaux .....	5
3.3.1	Choix Prime.....	5
3.3.2	Choix Prime Narrows .....	5
3.3.3	Choix FAS Shorts.....	5
4	Les règles de classement SATA .....	5
4.1	Principe .....	5
4.2	Singularités et défauts .....	6
4.2.1	Défauts tolérés .....	6
4.2.2	Défauts entraînant le rejet immédiat.....	6
4.2.3	Défauts exclus des découpes nettes .....	6
4.3	Règles du Marché général .....	7
5	Les règles de classement des bois CEB - Precious Woods.....	8
6	Description des billons.....	9
6.1	Billon 853-00 .....	9
6.2	Billon 853-22 .....	9
6.3	Billon 593-00 .....	9
6.4	Billon 866-32 .....	9
6.5	Billon déclassé .....	9
7	Sciages .....	10
8	Application des règles de classement.....	14
9	Calcul des rendements et analyse .....	34
9.1	Rendement pour une qualité donnée sans considération des classement inférieurs .....	36
9.2	Qualité FAS.....	36
10	Conclusions de l'étude.....	37
11	Perspectives du projet.....	38
12	Détail des mesures effectuées .....	39

## 1 Contexte et objet du rapport

Ce rapport d'étude répond en partie aux objectifs de la convention de subvention n° C135 dans le cadre des actions du Programme de Promotion de l'Exploitation Certifiée des Forêts, dédiée à la mise en œuvre de l'action : « amélioration des rendements matière par le classement des sciages ».

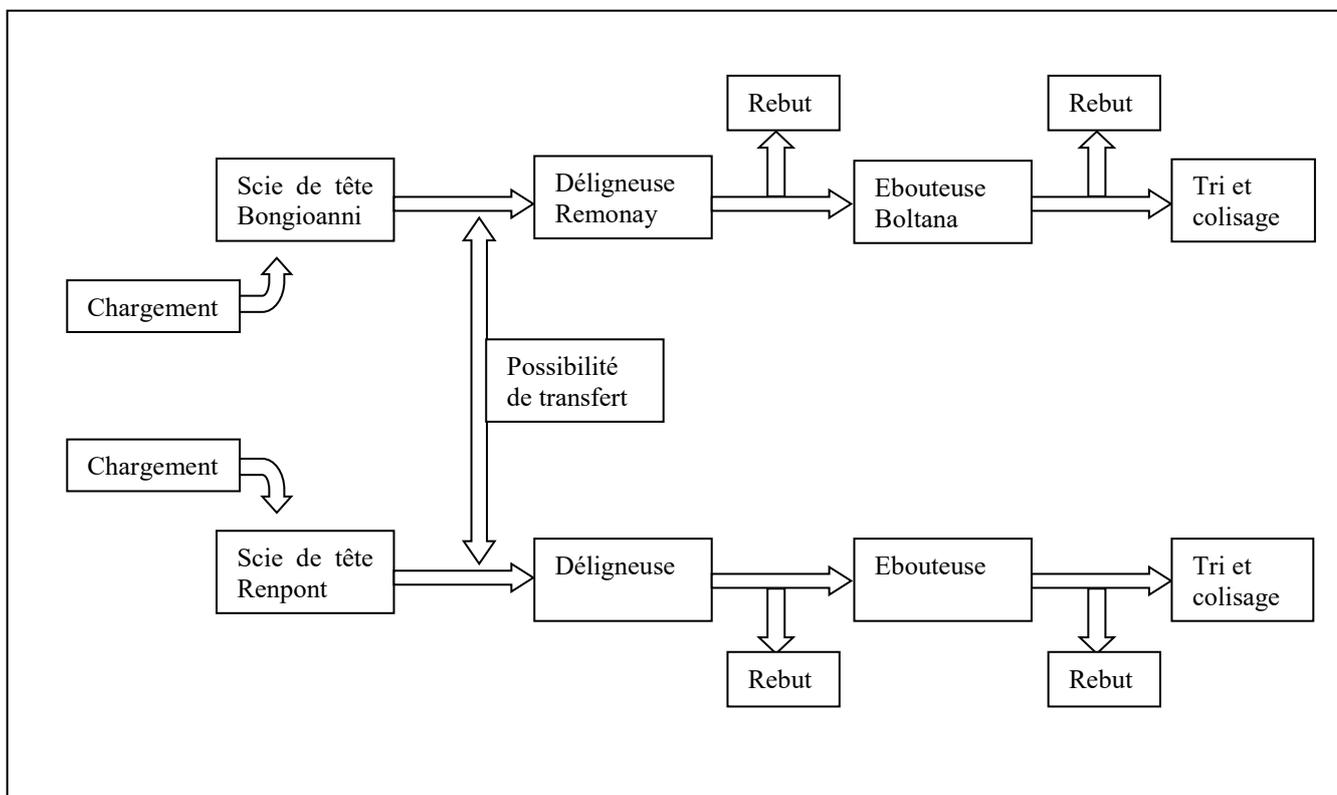
Les règles de classements des sciages définissent la qualité des produits et permettent d'établir leur valeur marchande. Elles ont donc des conséquences sur la rentabilité de la matière première et le taux de déchets (rebut) d'une entreprise forestière lors de la première transformation. Dans un contexte plus global d'une amélioration de la qualité de l'exploitation industrielle, de l'optimisation de la valorisation des bois, de recherche de rentabilité matière, d'une meilleure gestion de déchets (répondant aux objectifs de certification selon le critère n°5 de FSC), les producteurs de bois du bassin du Congo envisagent l'adoption d'un système de règles de classement : Les règles SATA (Sciage Avivés Tropicaux Africains).

La présentation de l'étude suivante répond aux objectifs de la première phase du projet C 135 en estimant le gain en rendement matière selon les différentes règles existantes :

- 1) Les règles ATIBT (5 choix : First, Second, Common and select n°1, Common n°2 et AIP)
- 2) Les règles des entreprises (3 choix : FAS, FAS Chine et AIC)
- 3) Les règles SATA (4 choix : 1, 2, 3 et 4)

Cette étude a été réalisée au sein de l'entreprise Precious Woods au Gabon entre le 25 au 28 juin 2018 à partir de 5 grumes de conformation et de dimensions différentes d'Awoura (Béli) avec le soutien du directeur général Frédéric OBER et du responsable du site de production bois durs : Marco GOFFO. Dans un premier temps une présentation des différentes règles sera exposée. Il s'en suivra une description des différentes grumes et du classement de chaque avivés produits. L'ensemble des données sera synthétisé dans un tableau récapitulatif avec le rendement final par classe.

## 2 Ligne de transformation



Le classement des pièces de bois est très rapide ; la décision est prise par les opérateurs en moins de 3 secondes sans aucun appareil de mesure. Le contrôle qualité s'effectue à chaque opération de transformation avant le colisage sans concertation. Au délignage, la scie de reprise est équipée d'un laser pour le positionnement des planches au moment de la découpe en longueur des plateaux. Avant de passer au tronçonnage, un autre opérateur trace à la craie les découpes transversales sans concertation avec le premier et un troisième coupe la planche en estimant les longueurs attendues pour répondre à la commande. A colisage le tri est à nouveau effectué suivant les différentes qualités.

Les sections et longueurs qui ne sont pas attendues sont soit mises de coté pour une autre commande, soit elles sont utilisées pour un autre type de produit, soit elles partent au feu car les stocks de bois seraient ingérables.

### 3 Les règles de classement ATIBT

Ce classement d'aspect repose sur le décompte du nombre de défauts « standards » que les pièces présentent en fonction de leurs dimensions. Ces règles de classement définissent la pièce de la limite inférieure de chaque choix ; toutes les autres pièces appartenant à un choix supérieur peuvent y être incluses. Sauf stipulations contraires, chaque pièce doit être classée sur sa plus mauvaise face. Les pourcentages sont toujours calculés en volume par colis, sauf indications contraires.

#### 3.1 Les défauts standards

Sont comptés comme un défaut standard (1DS) :

Un nœud de 16 mm à 32 mm de diamètre ou deux nœuds dont la somme des diamètres n'excède pas 32 mm.
Une piqûre en trou d'épingle isolée, ou un groupe piqûres en plomb de chasse dont le diamètre est inférieur à 32 mm.
Une poche de gomme n'excédant pas 32 cm <sup>2</sup> de surface.
Une fente droite d'extrémité n'excédant pas 10 % de la longueur de la pièce.

Sont comptés comme deux défauts standards (2DS) :

Un nœud de 32 mm à 64 mm de diamètre ou des nœuds dont la somme des diamètres n'excède pas 64 mm.
Une poche de gomme n'excédant pas 64 cm <sup>2</sup> de surface.
Une fente oblique d'extrémité n'excédant pas 10% de la longueur de la pièce.

Sont comptés comme trois défauts standards (3DS) :

Un nœud de 64 mm à 89 mm de diamètre ou des nœuds dont la somme des diamètres n'excède pas 89 mm.
Une poche de gomme n'excédant pas 97 cm <sup>2</sup> .

Les déformations en flèche de rive sont tolérées dans les limites suivantes :

Jusqu'à 2,70 m	13 mm
De 2,70 m à 3,60 m	19 mm
De plus de 3,60 m de longueur	32 mm

Les déformations en flèche de face gauchissement ou tuilage sont tolérées si rabotage de 3 mm par face suffit pour retrouver la rectitude de la pièce.

## 3.2 Les choix standards

### 3.2.1 Choix FAS – (First And Second)

Doit comporter au moins 40% de bois net de défaut et d'aubier, et au plus 60% de bois présentant des défauts dans les limites indiquées ci-dessous, où l'aubier sain n'excède pas 10% de la largeur de la pièce.

Dans les pièces de moins de 1,00 m <sup>2</sup>	1 DS
Dans les pièces de 1,00 m <sup>2</sup> à 1,50 m <sup>2</sup>	2 DS
Dans les pièces de plus de 1,50 m <sup>2</sup>	3 DS

Les pièces de ce choix doivent être de bonne texture. Une tolérance, en volume, de 3% de pièces comportant du fil enchevêtré est admise.

### 3.2.2 Choix n°1 Common and select

Ce choix admet des défauts dans les limites indiquées ci-dessous.

Dans une pièce de moins de 0,60 m <sup>2</sup>	1 DS
Dans une pièce de 0,60 m <sup>2</sup> à moins de 1,00 m <sup>2</sup>	2 DS
Dans une pièce de 1,00 m <sup>2</sup> à moins de 1,50 m <sup>2</sup>	3 DS
Dans une pièce de plus de 1,50 m <sup>2</sup>	4 DS

L'aubier sain n'excédant pas 20% de la largeur de la pièce est toléré.

Il admet quelques variations de texture et de grain.

### 3.2.3 Choix n°2 Common

Ce choix admet des défauts dans les limites indiquées ci-dessous.

Dans une pièce de moins de 0,60 m <sup>2</sup>	1 DS
Dans une pièce de 0,60 m <sup>2</sup> à moins de 1,00 m <sup>2</sup>	2 DS
Dans une pièce de 1,00 m <sup>2</sup> à moins de 1,50 m <sup>2</sup>	3 DS
Dans une pièce de plus de 1,50 m <sup>2</sup>	4 DS

L'aubier sain est toléré sans limite.

Un bleuissement léger à moyen est toléré.

Les piqûres mortes isolées et/ou groupées, n'excédant pas la moitié de la surface de la pièce, sont tolérées sur au maximum 10% du nombre de pièces d'un lot.

Le fil anormal est toléré, pour autant qu'il n'affecte pas matériellement la résistance de la pièce et sa planéité.

Les variations de couleur et de densité sont permises.

### 3.2.4 Choix AIP

Les pièces qui comportent les défauts suivants sont exclues :

- Pourriture et altération, cœur mou, décoloration liée à une altération ou à une pourriture
- Trace de moelle, fractures internes (coup de vent), fentes autre qu'aux extrémités
- Nœuds morts ou pourris, galles, grains d'orge
- Aubier excédant les tolérances définies au paragraphe suivant
- Piqûres actives, trous de mulots

Les pièces présentant les défauts suivants sont admises :

- Des fentes en bout dont la longueur cumulée n'excède pas 10% de la longueur
- L'aubier sain et non décoloré n'apparaissant que sur une arête, et dans les limites ci-après mesurées en son point le plus large : Moins de 30% de la largeur de la pièce si la face est nette de défauts autres que les fentes en bout, et moins de 15% sinon
- Des décolorations ou taches naturelles saines dont la surface cumulée n'excède pas 20% de la surface de la pièce
- Des veines grasses n'entraînant pas la rupture de la pièce
- Des nœuds sains et adhérents

### 3.3 Les choix spéciaux

#### 3.3.1 Choix Prime

Doit comporter au moins 80% de bois net de défaut et d'aubier et au plus 20% de bois présentant des défauts dans les limites indiquées ci-dessous, où l'aubier sain n'excède pas 5% de la largeur de la pièce.

Dans une pièce de moins de 1,00 m <sup>2</sup>	1 DS
Dans une pièce de 1,00 m <sup>2</sup> à moins de 1,50 m <sup>2</sup>	2 DS
Dans une pièce de plus de 1,50 m <sup>2</sup>	3 DS

Les pièces de ce choix doivent être d'excellente texture sans fil anormal.

#### 3.3.2 Choix Prime Narrows

Ce choix s'applique aux pièces de largeurs comprises entre 4 et 15 cm. Le bois est de droit fil et net de défaut.

#### 3.3.3 Choix FAS Shorts

Ce choix s'applique aux pièces de longueurs comprises entre 0,6 et 1,80 m. Le bois est de droit fil et net de défaut.

Dans les spécifications de 15 cm et plus de large, les pièces de 20 cm et plus de large peuvent comporter un défaut.

Dans les spécifications de 7,5 cm et plus de large, les pièces de 15 cm et plus de large peuvent comporter un défaut.

## 4 Les règles de classement SATA

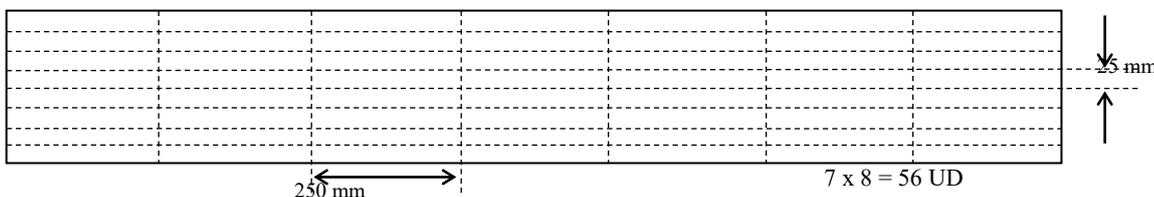
Les règles de classement SATA s'appliquent pour les sciages avivés africains lorsqu'elles sont spécifiées contractuellement. Ce classement d'aspect repose sur l'identification des surfaces nettes de défaut et le rendement matière des avivés. Le classement SATA se rapproche de la méthode utilisée dans les Malaysian Grading Rules (règles MGR malaisiennes) et du National Hardwood Lumber Association (règles NHLA américaines) mais de manière simplifiée.

Le classement s'effectue en quatre choix, numérotés de 1 à 4.

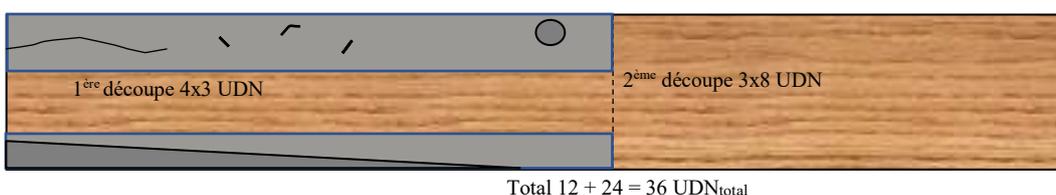
### 4.1 Principe

Les avivés sont classés sur leur plus mauvaise face en considérant qu'elle est constituée d'unités de découpes (UD) de 25 mm de largeur sur 250 mm de longueur. La surface totale de l'avivé en UD est un premier critère de classement.

Exemple d'une planche de 1,75 m x 200 mm :



La présence de défauts conduit l'opérateur à identifier des surfaces rectangulaires nettes de défaut décomptées en unités de découpes nettes (UDN). Le rendement, déterminé par le rapport  $UDN_{total} / UD$ , est un critère de qualité à prendre en considération. Exemple :



Les découpes nettes de défaut sont limitées en quantités (maximales) et dimensions (minimales) selon les choix envisagés. D'autres défauts doivent également être pris en considération pour déterminer le choix définitif de l'avivé.

Dans l'exemple ci-dessus, le rendement matière est de  $36/56 = 64\%$ , avec 2 découpes, cette pièce peut être classée en choix 3.

Les bois destinés à être redébités sont classés dans le cadre du **Marché général**, et ceux destinés à être utilisés dans les dimensions fournies, ou à certains emplois déterminés, peuvent être classés dans le cadre de l'un des **Marchés particuliers** (chevrons, frises, planchettes et coursons.).

Pour les bois dont les dimensions ne correspondent pas à celles préconisées et indiquées dans ces règles, les prescriptions spéciales correspondent aux **Marchés spéciaux**.

## 4.2 Singularités et défauts

### 4.2.1 Défauts tolérés

Les déformations sont tolérées sur 5% des pièces d'un lot de choix 1, 2 ou 3 dans les limites suivantes :

- Flèches de rive : 5 mm par mètre
- Flèches de face : 5 mm par mètre sur les avivés de plus de 3,25 m de longueur.
- Tuilage dont le rabotage ne permet pas de redresser la surface (4mm).

Les gerces dont la profondeur est inférieure à 2 mm rajoutée à l'éventuelle surépaisseur sont tolérées.

Le choix 4 tolère les déformations et les gerces dans les limites précédentes, pour 100 % des pièces.

### 4.2.2 Défauts entraînant le rejet immédiat

Pourriture, échauffure, cœur mou ou poreux, piqûres de lyctus ou de bostryches, mulot, fracture interne, coup de vent, fente de rive, fente en partie courante, trace de moelle, voilement longitudinal de face complexe, gauchissement dont le rabotage ne permet pas de redresser la surface.

### 4.2.3 Défauts exclus des découpes nettes

Fentes en bout sur face, nœuds, aubier, flache et pente de fil excessive. La partie défectueuse située dans la sur-longueur équitablement répartie sur les deux extrémités ne doit pas être prise en considération.

- Le mesurage d'une fente en bout s'effectue sur sa pleine longueur et non pas dans une direction parallèle à l'axe de la pièce. La partie située dans la sur-longueur doit être décomptée.
- Le diamètre des nœuds se mesure dans le sens transversal de l'avivé.
- L'aubier se mesure à l'endroit où il est le plus large.
- La flache se mesure en longueur entre ses deux extrémités et en largeur sur son point le plus large.
- La pente de fil se mesure sur les rives pour les débits sur dosse et sur les faces pour les débits sur quartier. Les bois madrés ou à contrefil accusé sont exclus des choix 1 et 2, mais peuvent être acceptés dans le choix 3 à condition de ne pas gêner la finition.

### 4.3 Règles du Marché général

	Choix 1		Choix 2		Choix 3		Choix 4	
<b>Longueurs minimales</b>	2,25 m / + (par 0,25)				1,75 m / + (par 0,25)			
<b>Largeurs minimales</b>	0,150 m / + (par 0,025)		0,125 m / + (par 0,025)		0,100 m / + (par 0,025)			
<b>Épaisseurs</b>	16 - 19 - 22 - 25 - 32 - 38 - 44 - 50 - 57 - 63 - 75 - 100 mm							
<b>Dimension minimum</b>	24 UD 6 x 4 UD (1,50 x 0,10 m) ou 8 x 3 UD (2,00 x 0,075 m)		15 ou 16 UD 5 x 3 UD (1,25 x 0,075 m) ou 4 x 4 UD (1,20 x 0,10 m)		12 UD 3 x 4 UD (0,75 x 0,15 m) ou 4 x 3 UD (1,00 x 0,075 m)		Aucune spécification	
<b>Nombre maximal de découpes nettes</b>	surface ≤ à 110 UD	1	surface ≤ à 70 UD	1	surface ≤ à 50 UD	1	Aucune spécification	
	surface de 111 à 150 UD	2	surface de 71 à 110 UD	2	surface de 51 à 70 UD	2		
	surface de 151 à 190 UD	3	surface de 111 à 150 UD	3	surface de 71 à 110 UD	3		
	surface de 191 UD /+	4	surface de 151 à 190 UD	4	surface de 111 à 150 UD	4		
			surface de 191 UD /+	5	surface de 151 à 190 UD	5		
				surface de 191 UD /+	6			
<b>Rendement minimum</b>	<b>90 %</b>		<b>80 %</b>		<b>60 %</b>		Aucune spécification	
<b>Fente</b>	Longueurs cumulées ≤ à 10 % de la longueur de la pièce						Longueurs cumulées ≤ à 20 % de la longueur de la pièce	
<b>Nœuds</b>	Hors découpes nettes - Diamètres cumulés ≤ 33 % de la largeur de la face						Sans limitation	
<b>Aubier sain</b>	Exclu		Hors découpes nettes sur 1 face et 1 rive ≤ 20 % de la largeur		1 face et 1 rive maxi 25 % de la largeur		Sain ou décoloré sans limitation	
<b>Flache</b>	Exclue				Hors découpes nettes sur 1 ou 2 arrêtes d'une seule face si largeurs cumulées ≤ 10 % de la largeur longueurs cumulées ≤ 20 % de la longueur épaisseur ≤ 50 % de l'épaisseur de la pièce		Hors découpes nettes sur 1 ou 2 arrêtes d'une seule face si : largeurs cumulées ≤ 20 % de la largeur longueurs cumulées ≤ 40 % de la longueur épaisseur ≤ 50 % de l'épaisseur de la pièce	
<b>Fil (Pente maximale)</b>	3 %		6 %		9 %		Sans limitation	

## 5 Les règles de classement des bois CEB - Precious Woods

Défaut/Qualité	FAS	AIC	FAS Chine
Nœuds sains adhérents	Ø<32 mm (L<2,5m) Ø<64 mm (L<3,5m) Ø<90 mm (L>3,5m)	✓	✓
Nœuds sains tombants	X	X	X ✓ si AD
Nœuds pourris	X	X	X
Gerces	X	✓	✓
Fentes latérales	X	X longueur<10% si AD	X
Fentes en bout	X longueur<10% si AD	longueur<10% longueur<20% si AD	longueur<10% longueur<30cm si AD
Fentes traversantes	X	X	X
Trace de cœur	X	X	X
Aubier sain	largeur<10%	largeur<20% longueur<10% si AD	largeur<20% ✓ si AD
Flache ou écorce	X	X	X
Décoloration	X	✓	✓
Corrosion moisissure	X	X	X
Piqûres mortes	X	<2 piqûres	<2 piqûres
Piqûres actives	X	X	X
Coup de vent	X	X	X ✓ si AD
Roulure	X	X	X
Cœur sain	X	X	X
Dégat de manutention	X	épaisseur<10%	épaisseur<10% ✓ si AD
Cintrage	< 2 mm/m	< 5 mm/m	< 5 mm/m
Courbure	< 1 mm/m	< 1 mm/m	< 1 mm/m
Tuillage	< 1 mm/m	< 1 mm/m	< 1 mm/m

## 6 Description des billons

### 6.1 Billon 853-00

Longueur en m :	3,00
Diamètre moyen gros bout sous écorce en cm :	94
Diamètre moyen fin bout sous écorce en cm :	92
Volume sous écorce en m <sup>3</sup> :	2,0389
Diamètre moyen gros bout sous aubier en cm :	88
Diamètre moyen fin bout sous aubier en cm :	86
Volume sous aubier en m <sup>3</sup> :	1,7834

### 6.2 Billon 853-22

Longueur en m :	2,60
Diamètre moyen gros bout sous écorce en cm :	92
Diamètre moyen fin bout sous écorce en cm :	90
Volume sous écorce en m <sup>3</sup> :	1,6910
Diamètre moyen gros bout sous aubier en cm :	85
Diamètre moyen fin bout sous aubier en cm :	81
Volume sous aubier en m <sup>3</sup> :	1,4068

### 6.3 Billon 593-00

Longueur en m :	3,00
Diamètre moyen gros bout sous écorce en cm :	104
Diamètre moyen fin bout sous écorce en cm :	101
Volume sous écorce en m <sup>3</sup> :	2,4514
Diamètre moyen gros bout sous aubier en cm :	94
Diamètre moyen fin bout sous aubier en cm :	90
Volume sous aubier en m <sup>3</sup> :	1,9511

### 6.4 Billon 866-32

Longueur en m :	2,90
Diamètre moyen gros bout sous écorce en cm :	103
Diamètre moyen fin bout sous écorce en cm :	100
Volume sous écorce en m <sup>3</sup> :	2,4036
Diamètre moyen gros bout sous aubier en cm :	88
Diamètre moyen fin bout sous aubier en cm :	88
Volume sous aubier en m <sup>3</sup> :	1,4130

### 6.5 Billon déclassé

Longueur en m :	3,00
Diamètre moyen gros bout sous écorce en cm :	92
Diamètre moyen fin bout sous écorce en cm :	90
Volume sous écorce en m <sup>3</sup> :	1,9512
Diamètre moyen gros bout sous aubier en cm :	71
Diamètre moyen fin bout sous aubier en cm :	70
Volume sous aubier en m <sup>3</sup> :	1,1545

## 7 Sciages



Sélection des billons d'Awoura repérés par une marque orange



Chargement des grumes pour un débit en plateaux par la scie de tête



Débit des grumes par la scie de tête



Réalisation de plateaux



Transfert vers la scie de reprise



Délinage des plateaux en avivés avec guidage au laser



Tri des avivés par longueur (dosses exclues)



Dernier du lot

## 8 Application des règles de classement



1 et 2



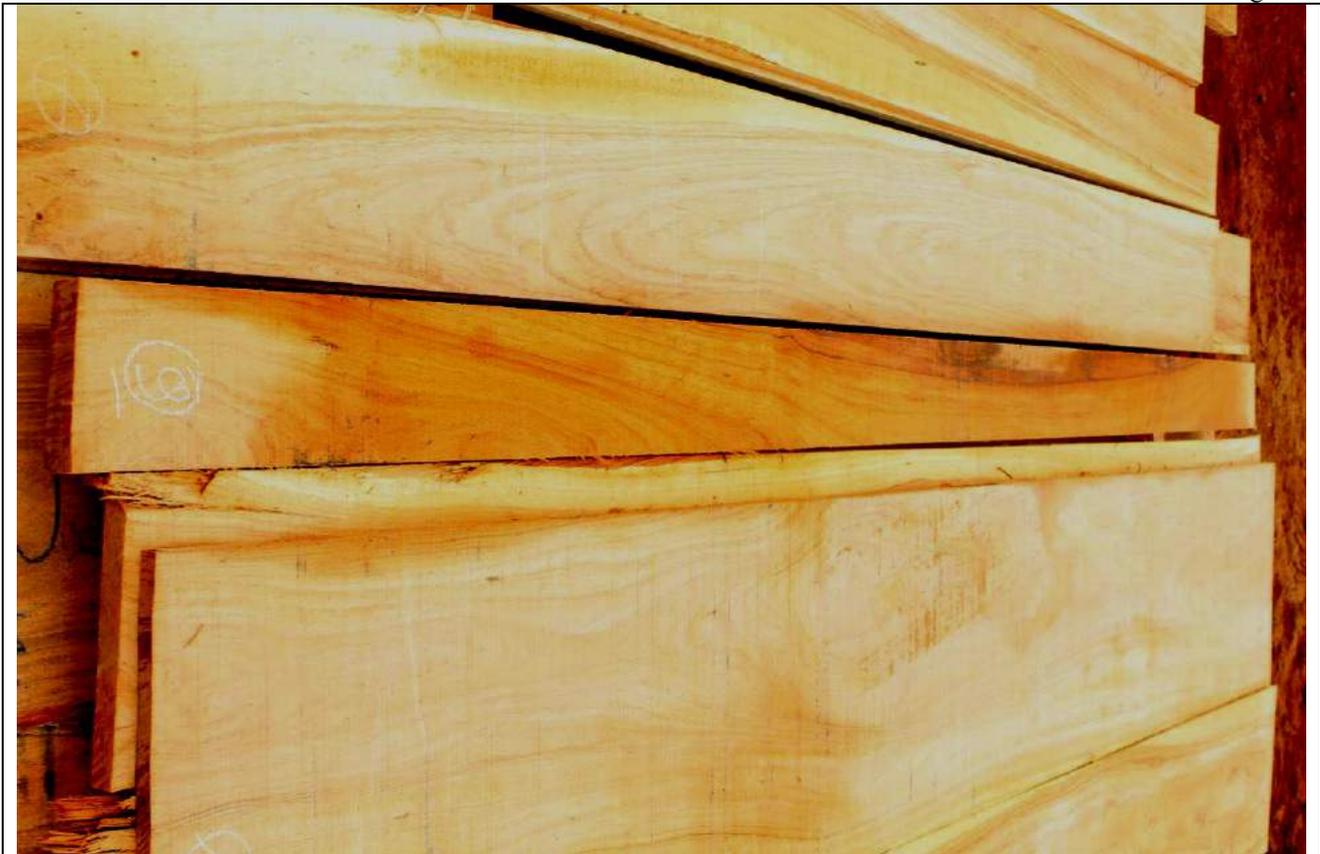
3 et 4



5



6 et 7



8 et 9



10 et 11



12 13 14 et 15



16 17 et 18



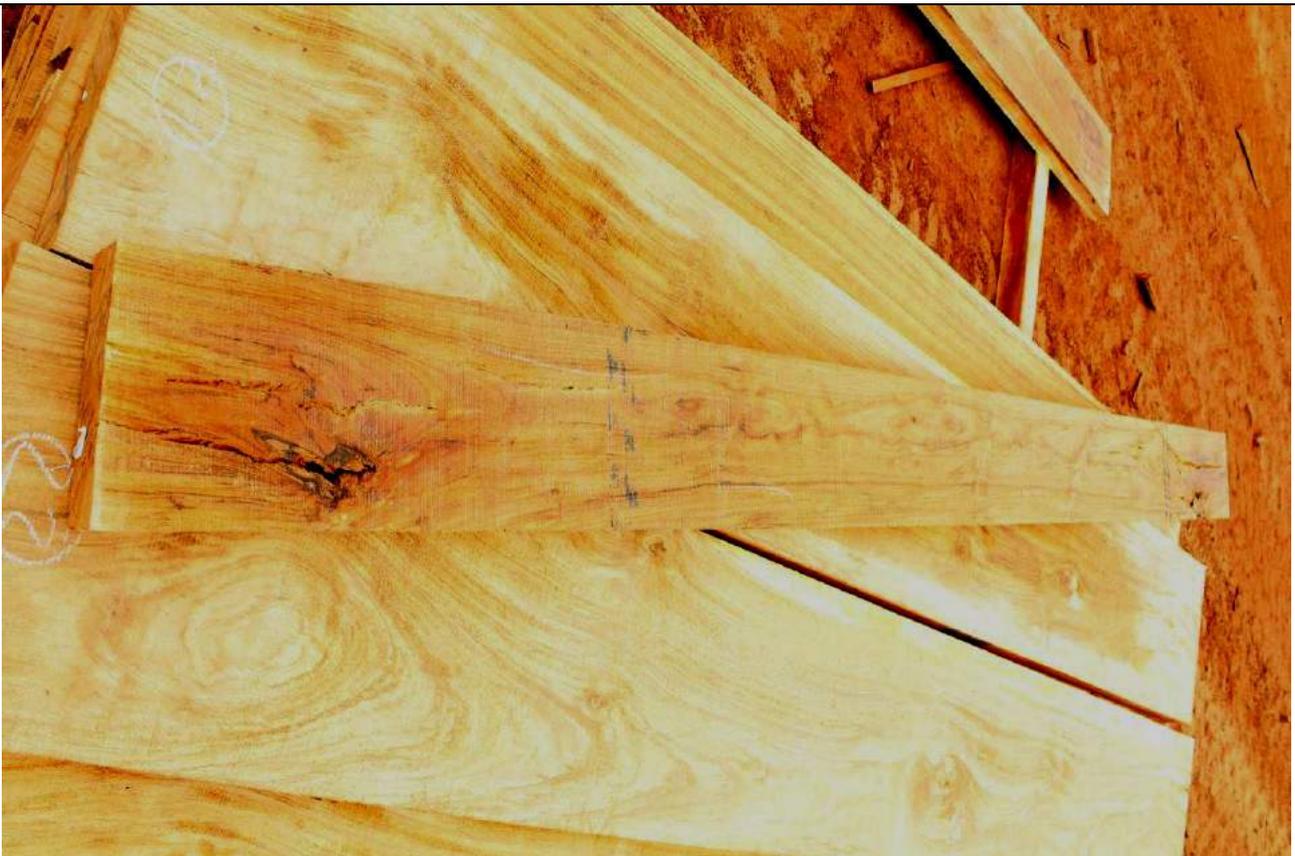
19



20 et 21



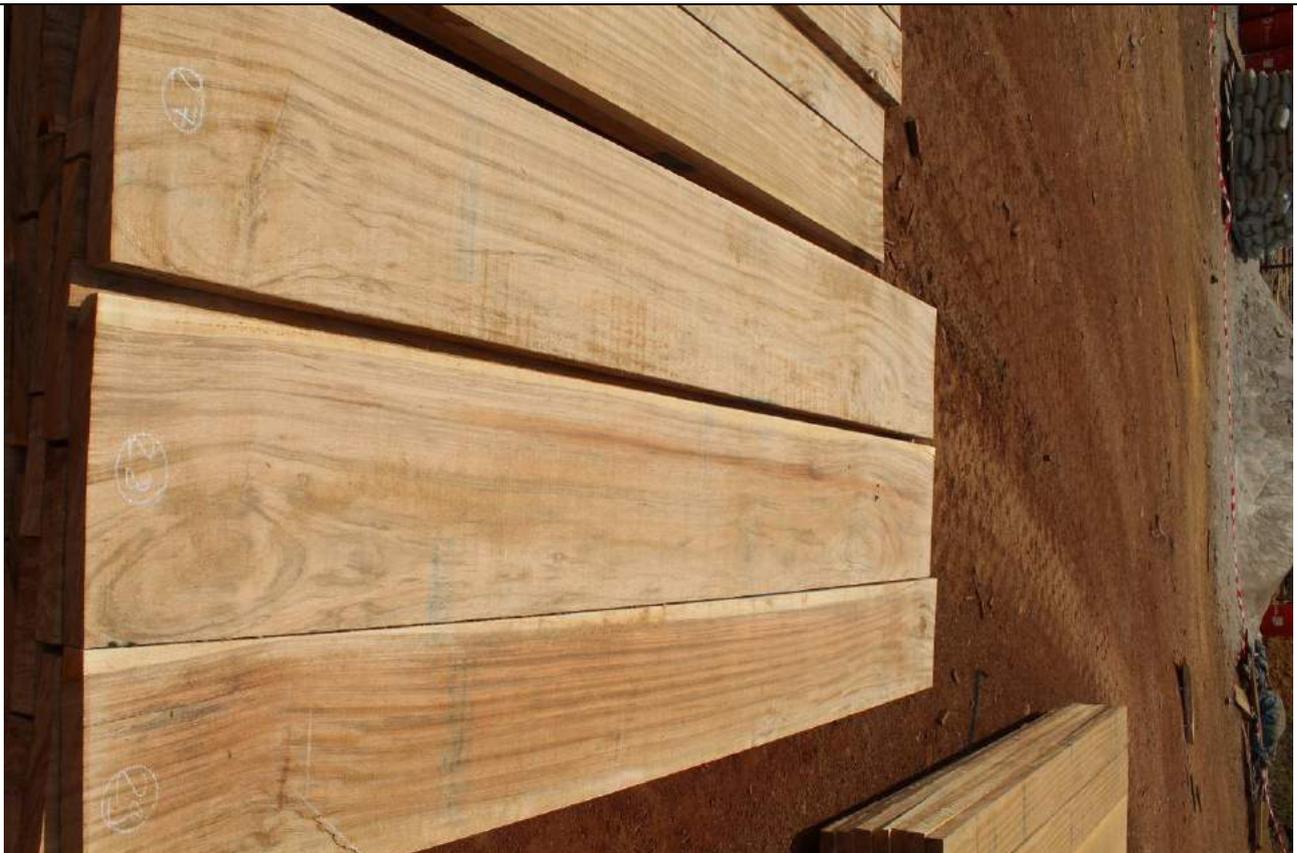
22



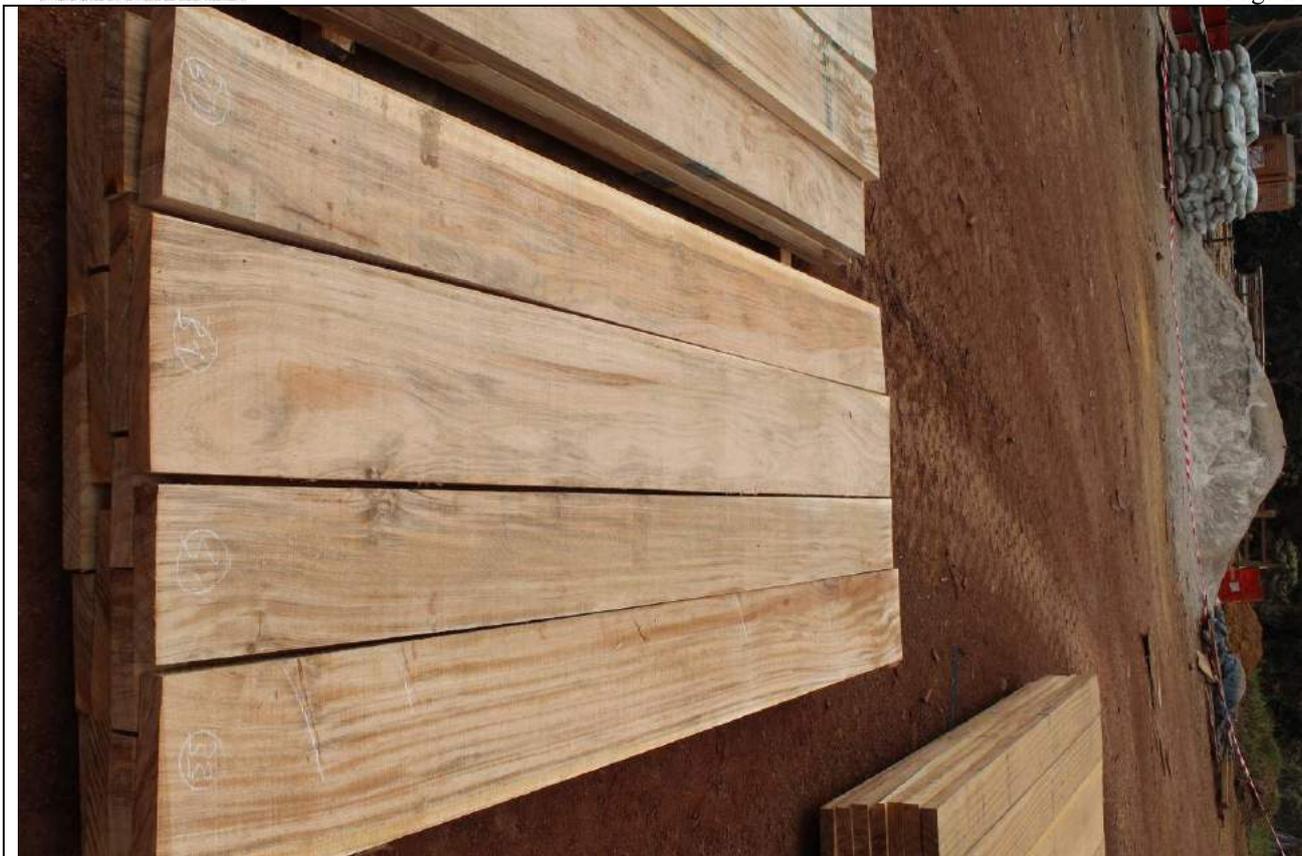
rebut



23 24 25 et 26



27 28 et 29



30 31 32 et 33



31 32 et 33



34 35 36 37 et 38



39



40 et 41



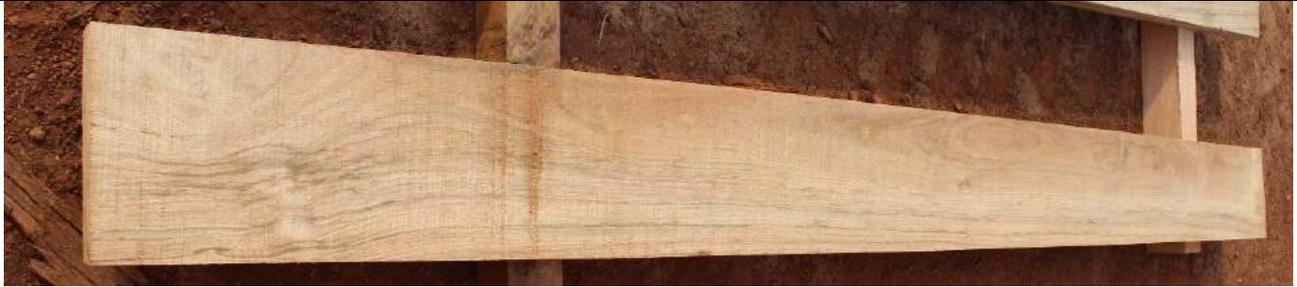
42



43



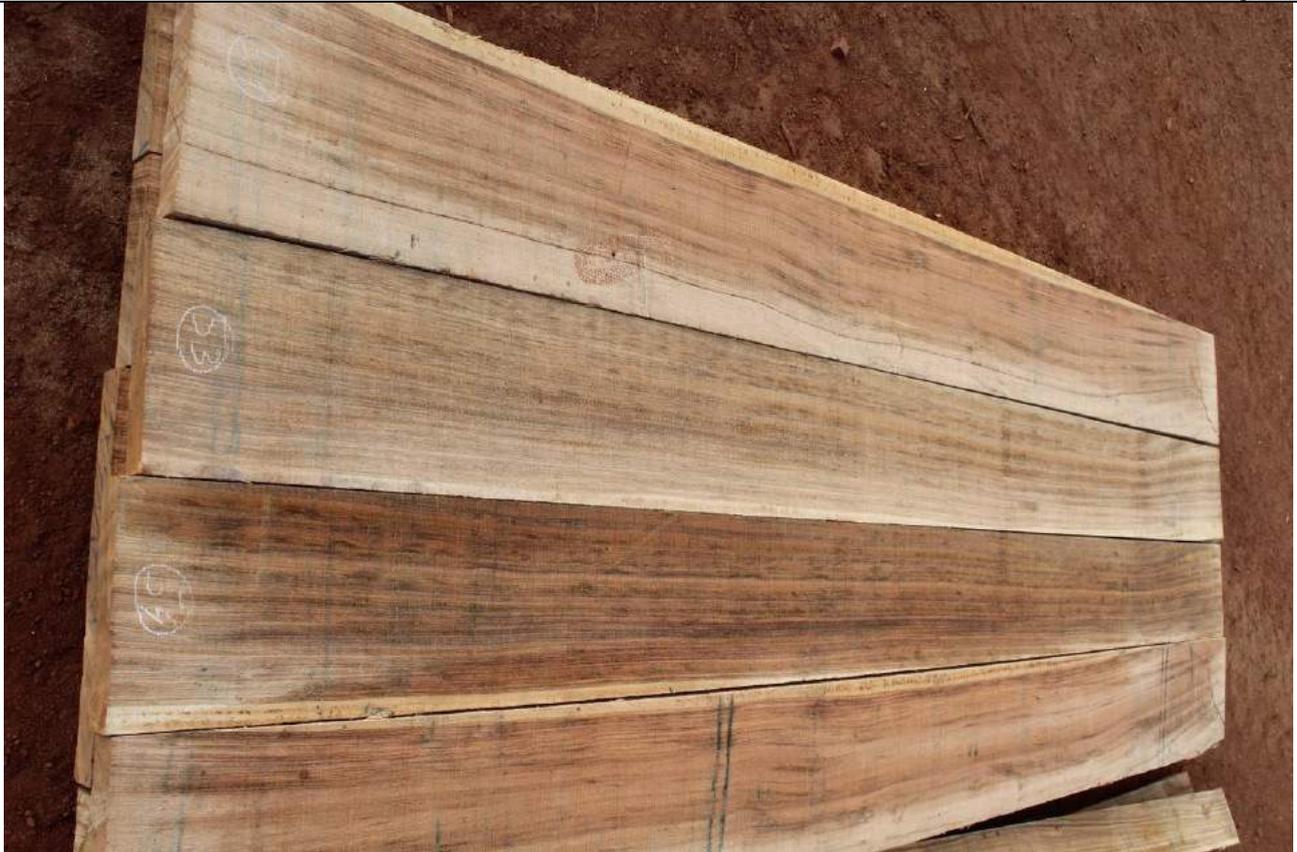
44



45



46 47 49 et 50



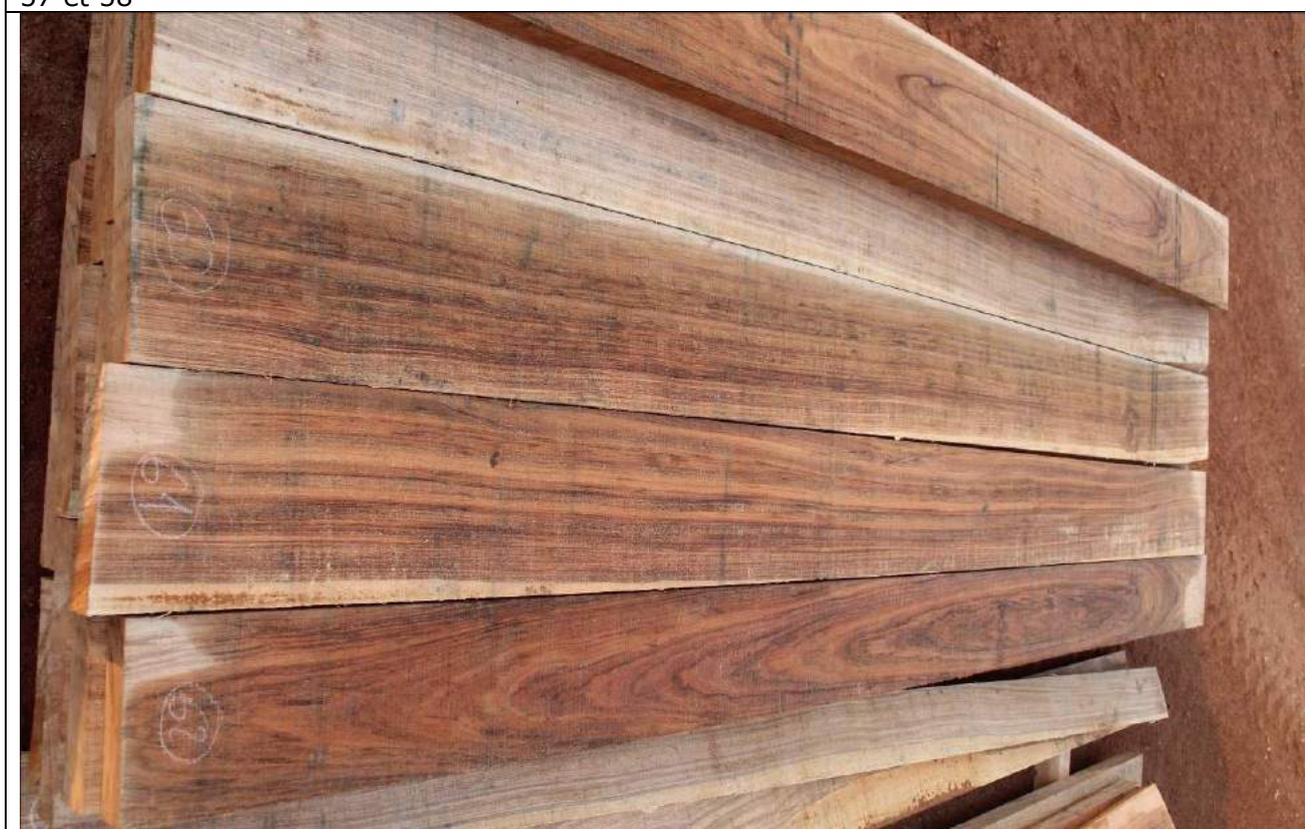
51 52 53 et 54



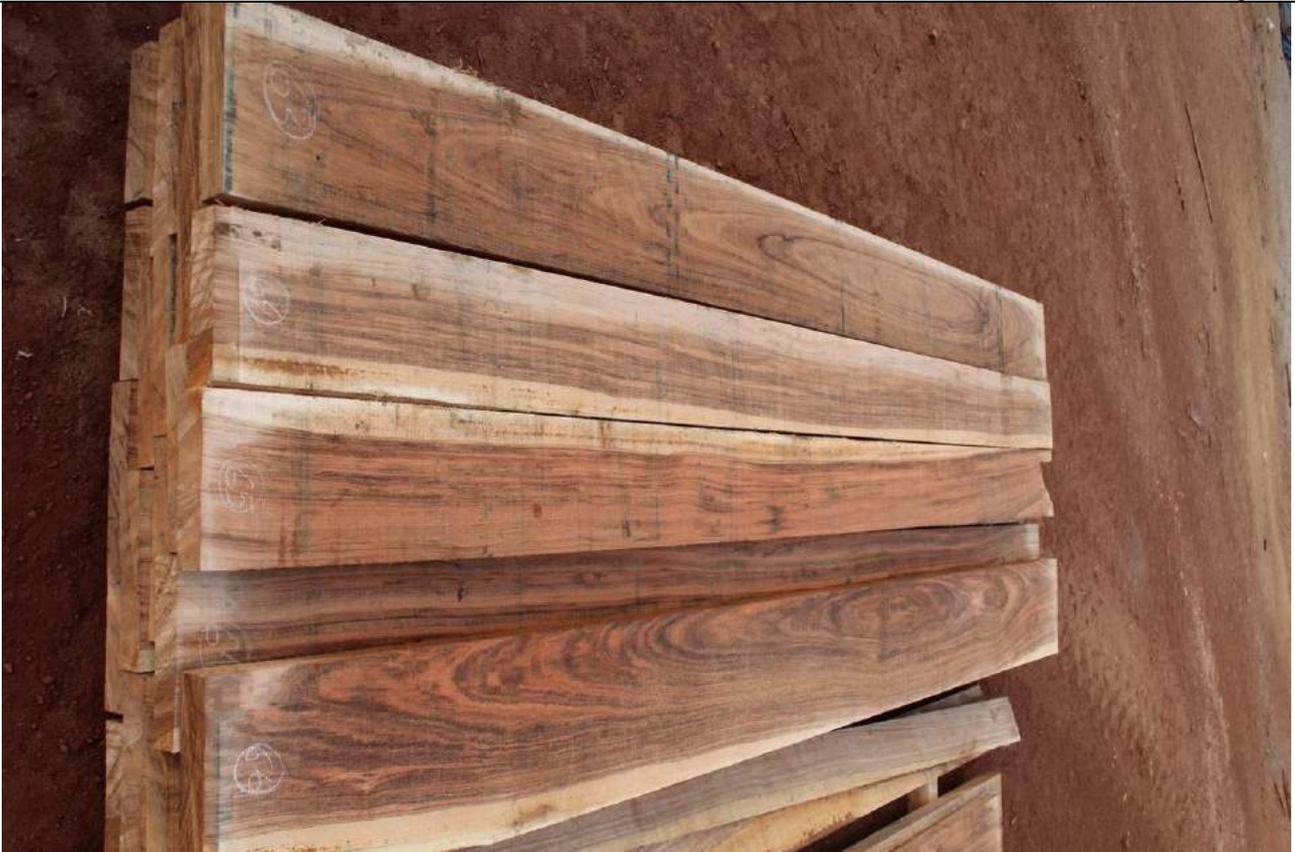
55 et 56



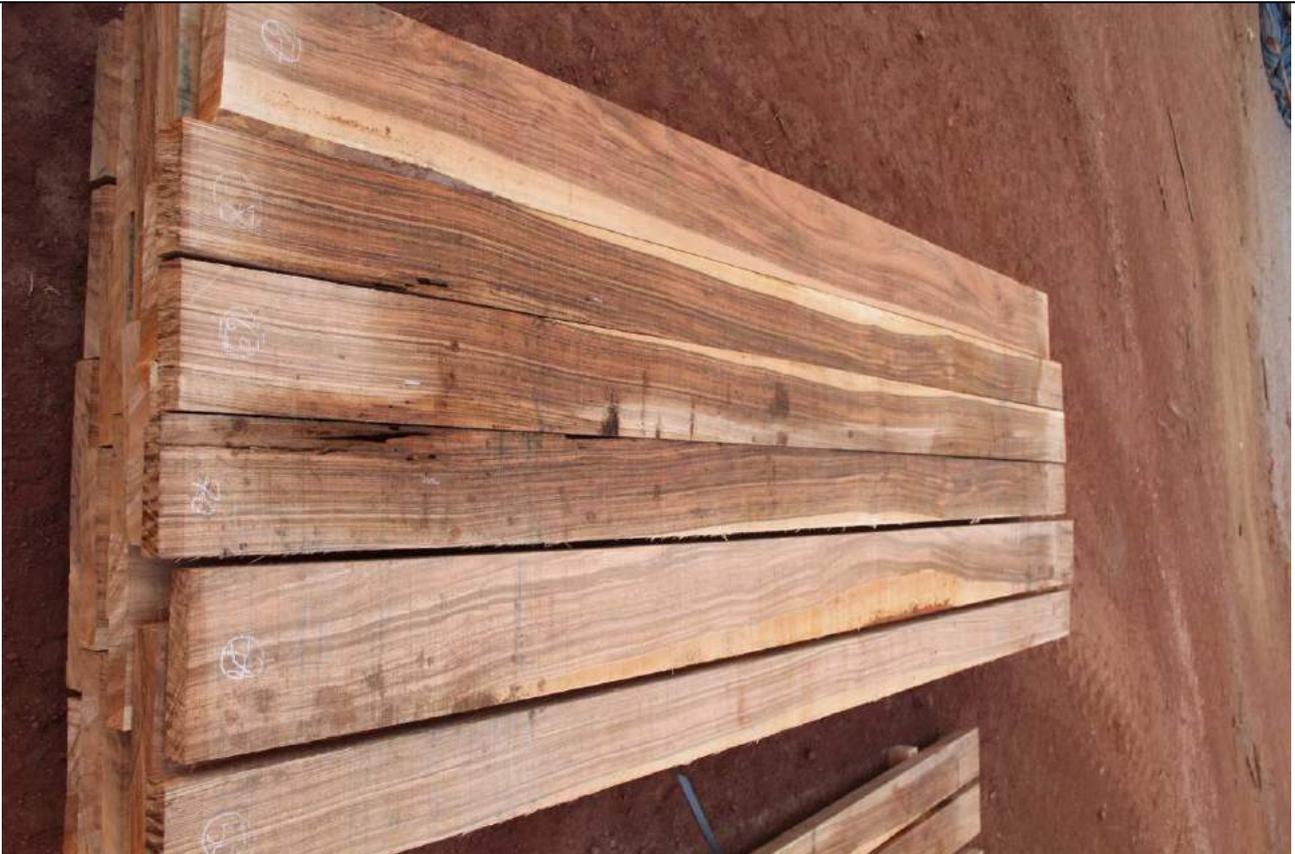
57 et 58



59 60 61 et 62



63 64 65 et 66



67 68 69 70 71 et 72



76 77 78 et 79



80 81 82 et 83



84 85 et 86



87 88 et 89



90 et 91



95 96 97 et 98



99 100 et 101



102



103 et 104



105 106 et 107



108 109 et 110



111 et 112



113 et 114

## 9 Calcul des rendements et analyse

Les qualités les plus faibles : SATA4 et AIP correspondent assez bien. Sans notion de rendement ou de quantité de défauts, ces choix excluent le même type de défaut. La différence réside essentiellement sur les dimensions, pour SATA en multiples de 25 cm en longueur et 2,5 cm en largeur et en classement ATIBT en multiples de 10 cm en longueur et 1 cm en largeur.

La qualité SATA3 correspond en moyenne aux qualité Common and Select n°1 et Common n°2. La différence se situe dans les tolérances des défauts, acceptation de moins d'aubier et de plus de nœuds. La largeur minimum est de 100 mm (150 mm en classement ATIBT).

La qualité SATA2 est assez proche de la qualité Second du classement ATIBT. SATA2 tolère plus d'aubier et plus de nœuds en particulier s'ils sont regroupés. La largeur minimum est de 125 mm (150 mm en classement ATIBT). Cependant la dimension minimum des pièces est de 2,25m alors qu'elle est de 1,80 m en règle ATIBT.

La qualité SATA1 se rapproche de la qualité first du classement ATIBT. Cette qualité tolère des défauts en partie latérale ou en extrémité contrairement à la qualité first, mais la longueur des pièces est au moins de 2,25m alors qu'elle est de 1,80 m en règle ATIBT.

La correspondance n'est pas parfaite : certaines pièces peuvent être classées en SATA1 et déclassées en first ou le contraire.

Pour cette étude les avisés n'ont pas fait l'objet d'une purge des défauts. Dans l'analyse de rendement matière, une pièce de bois doit être valorisée dans le meilleur choix possible. Si elle doit être placée doit un choix inférieur alors sa section peut être augmentée en tolérant plus de défaut.

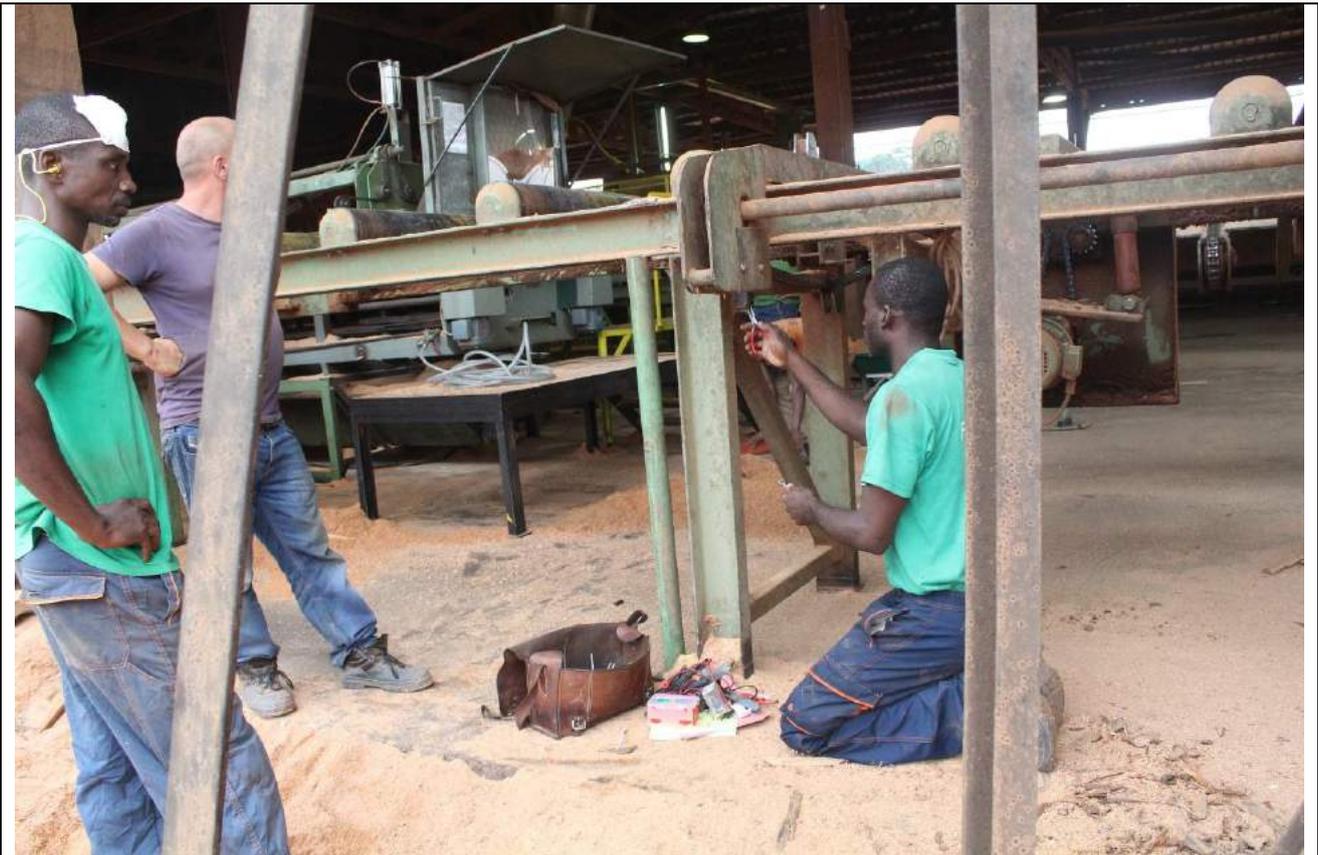
Concernant les règles de l'entreprise CEB Precious Woods, la définition de la qualité FAS correspond à la qualité Second des règles ATIBT. La qualité AIC reprend les règles Common and Select n°1 mais sans limite de taille et de quantité de nœuds. La qualité FAS Chine diffère

très peu de la qualité AIC (AIC tolère des fentes latérales sur 10% de longueur). Les règles de classement de l'entreprise comportent plusieurs conditions relatives au séchage à l'air libre (AD = Air Dried). Ces règles ne paraissent donc pas adaptées à un classement définitif des bois des bois au moment où ils sont fraîchement sciés. Cette condition s'applique étrangement sur la mesure de l'aubier, or la proportion d'aubier n'évolue pas pendant le séchage. Les qualités FAS et AIC de l'entreprise sont les seules retenues pour cette étude.

La saisie des données est présentée en annexe.

Les rendements depuis les billons n'ont pas été calculé car une panne a stoppé la ligne de production et a entraîné une déviation des pièces sciées mélangeant celles des billons sélectionnés et celles issus de la deuxième scie de tête. La traçabilité n'est donc pas assurée.

**N.B. Les rendements indiqués dans ce rapport sont donc calculés depuis les planches sciées et non depuis les grumes**



Panne sur la chaîne de production

Le volume des 5 billons représente un total de 10,536 m<sup>3</sup> sous écorce.

Le volume total des planches débité est de 2,773 m<sup>3</sup>.

Avant classement, le rendement brut maximum est donc de 26,3%. Il est cependant incertain car la traçabilité des pièces a été perturbée par la panne.

Pour le calcul du rendement commercial il conviendra de multiplier les rendements de tri évoqués dans ce rapport multiplié par 26,3%.

## 9.1 Rendement pour une qualité donnée sans considération des classement inférieurs

En visant une seule qualité et en rejetant toutes les pièces d'une qualité inférieure (ce qui correspond à la qualité « and better ») les rendements de tri depuis l'ensemble des planches sciées sont les suivants :

Qualité	Rendements de tri en %
First	41
Second (and better)	59
Common and select n°1 (and better)	65
Common n°2 (and better)	73
AIP (and better)	81
SATA1	40
SATA2 (and better)	60
SATA3 (and better)	71
SATA4 (and better)	79
FAS entreprise	60
AIC entreprise	69

Les correspondances semblent se confirmer entre :

- First ATIBT et SATA1
- Second, SATA2 et FAS entreprise
- Moyenne de (Common and select n°1 et Common n°2), SATA3 et AIC
- AIP et SATA 4.

Aucun gain de rendement ne semble apparaître à première vue dans cette étude avec l'application des règles SATA.

## 9.2 Qualité FAS

La qualité First and Second se caractérise par une proportion minimum de 40% de First en volume.

Les pièces classées en qualité First ne sont pas recomptées en qualité Second.

Si la proportion de First/(First+Second) est inférieure à 40%, alors la sélection des pièces de qualité Second est limitée pour la qualité FAS et elle peut être aléatoire. Certaines pièces de qualité Second ne pourront pas être utilisées par la qualité FAS.

Si la proportion de First/(First+Second) est supérieure à 40%, l'optimisation s'effectue donc par la sélection des pièces pouvant fournir une qualité First qui ne seraient pas beaucoup plus grandes en qualité seconde. La sélection des pièces à découper en qualité First s'effectue donc en priorisant les rapports de surface (second/first) maximum. Toutes les pièces permettant de produire une qualité First ou Second sont utilisées pour la qualité FAS (le volume en qualité FAS dépend de la sélection des pièces permettant de produire du First ou du Second)

En classement ATIBT, la qualité FAS présente un rendement de tri maximal (par rapport aux pièces sciées) de **57%** en qualité FAS.

Remarque importante : si les pièces permettant de faire du choix 1 sont mal choisies ce rendement de tri peut atteindre 49%.

Pour les pièces de moindres qualité les rendements de tri maximums dans les autres choix sont de :

3% en qualité Common and Select n°1

6% en qualité Common n°2

11% en qualité AIP

Avec le classement SATA, la qualité FAS présente un rendement de tri maximal (par rapport aux pièces sciées) de **58%** en qualité FAS.

Remarque : si les pièces permettant de faire du choix 1 sont mal choisies ce rendement de tri peut atteindre 55%.

Pour les pièces de moindre qualité les rendements de tri maximums dans les autres choix sont de :

9% en qualité SATA3

14% en qualité SATA4

## 10 Conclusions de l'étude

Cette étude ne met pas en évidence une différence significative entre les règles de classement SATA et ATIBT. Plusieurs raisons peuvent expliquer ces résultats :

- 1) L'étude était restreinte à des billons de 3 m de longueur. Les règles SATA favorisent le classement des éléments de grandes dimensions, alors que les règles ATIBT les pénalisent.
- 2) La qualité des billons était médiocre. Le rendement brut est très faible à l'origine et les défauts (pente de fil élevée, vermoulure, coup de vent...) déclassent de la même façon les pièces de bois.
- 3) Les débits des billes ne sont pas réalisés en multiples de 25 cm en longueur et en multiple de 2,5 cm en largeur. La mesure au classement désavantage les règles SATA dans cette étude car les dimensions standards sont inférieures.

L'entreprise commercialise deux qualités principales : 2<sup>ème</sup> choix et mieux (Second and better) et 3<sup>ème</sup> choix (Select and better). La subtilité entre FAS Chine et AIC n'est pas claire sur le papier, mais elle doit être appliquée de façon différente sur le terrain (non vérifié au moment de la réalisation de l'étude sur place).

La qualité FAS est comprise par l'entreprise comme 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> choix sans garantie sur les proportions. Dans la pratique il est difficile d'attendre de l'opérateur un calcul permanent des volumes de 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> choix dans un colis, pour l'achever avec les proportions optimisées. D'autre part si la production conduit à la fabrication de second choix uniquement durant quelques heures, il n'est pas envisageable d'organiser un stockage temporaire des pièces produites en attendant des pièces de premier choix pour équilibrer les proportions.

Il est également très difficile pour l'opérateur au moment de la purge des défauts (délignage et tronçonnage) de savoir si la pièce doit être en premier choix avec un rebut important ou si la pièce doit comprendre des défauts pour un meilleur rendement. Pourtant cette décision est responsable d'un gain conséquent (8% dans cette étude) sur le rendement au tri.

Du point de vue de l'acheteur, avec cette définition, la qualité est incertaine : les colis peuvent comprendre en extrême uniquement du 1<sup>er</sup> choix ou uniquement du 2<sup>ème</sup> choix. Dans cette confusion, il est très probable que les clients ont porté des réclamations en exigeant une régularité de qualité (tirée vers le haut probablement). Pour répondre aux attentes de cette clientèle, certains producteurs ont fait le choix de commercialiser des produits haut de gamme au détriment du rendement matière.

Idéalement le classement des pièces en 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> choix devrait être séparés. Ils pourraient être colisés ensemble avec une délimitation franche (bague plus épaisse par exemple avec le 1<sup>er</sup> choix au-dessus). Ou bien une différence de tarif forçant la clientèle acheter les qualités inférieures dans des proportions définies.

Une autre contrainte soulevée dans cette étude réside dans les dimensions produites au moment de la purge. S'il est assez commun de réaliser des colis en toutes largeurs, il est plus difficile de réaliser des colis avec différentes longueurs. D'un point de vue logistique la gestion des stocks pour le colisage est plus complexe. Dans ce domaine, les règles SATA avec les multiples de 25 cm présentent un avantage par rapport aux règles ATIBT (multiple de 10 cm). Le mélange d'essences offre un énorme avantage, ce qui explique peut-être aussi pourquoi en Amérique du nord (mélange de résineux) et en Asie (regroupement des Shorea, Méranthis), le perfectionnement des règles de classement ait pu voir le jour.

## 11 Perspectives du projet

Une autre étude terrain paraît nécessaire pour vérifier la différence de rendement matière entre les règles de classement SATA et ATIBT. Les conditions devront être clairement posées préalablement :

- grumes de grandes dimensions
- des longueurs en multiples de 50 cm avec surcote de 5 cm
- grumes d'une bonne qualité (A, A/B ou B au pire),
- un système de traçabilité par peinture de chaque grume

Dans cette intervention les attentes des clients sont fondamentales. En effet le 4<sup>ème</sup> choix ne semble pas commercialisable. L'intégration des données économiques est nécessaire.

Une approche mathématique et statistique du problème permettrait peut-être de mettre en évidence la différence de gain entre les règles de classement SATA et ATIBT. La problématique comprend de nombreuses variables :

- Dimension des planches brutes
- Types de défauts présents
- Nombres de défauts
- Combinaisons de défauts
- Taille des défauts
- Position des défauts

Une analyse matricielle doit être envisagée, peut-être en substitution de la 3<sup>ème</sup> analyse terrain.

L'incidence de diamètres plus petits des billons conduirait inévitablement à un rendement brut plus faible et des débits moins larges. L'application des règles de classement n'aurait de conséquence que sur la largeur de l'aubier dont la limite maximale est proportionnelle à la largeur de la pièce (estimation difficile et probablement peu impactante). Pour les autres critères il n'y a aucune incidence sur le rendement de tri.

Les règles SATA présentent un avantage sur les avivés de grande dimension en particulier les longueurs supérieures à 4 m. Dans le cas où les entreprises seraient amenées à produire des sciages plus petits, ce paramètre devra être pris en compte.

## 12 Détail des mesures effectuées

Règles					ATIBT										SATA								Entreprise				
Choix					First		Second		Com1		Com2		AIP		1		2		3		4		FAS E		AIC		
Numéro avivé	longueur en m	épaisseur en mm	largeur en mm	Défaut	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	
1	3,3	27	180	Piqûres	0	0	0	0	0	0	0	0	180	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	3,3	27	300	Piqûres	0	0	0	0	0	0	0	0	300	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2,9	27	380	Aubier 22 cm Nœud 6 cm Flache 30 cm	0	0	200	2,1	200	2,5	380	2,5	380	2,5	0	0	0	0	200	2,5	375	2,5	200	2,1	200	2,5	
4	2,9	27	280	Aubier 11 cm Nœud 4 cm Flache 25 cm	0	0	240	2,8	240	2,8	240	2,8	280	2,8	0	0	225	2,75	225	2,75	275	2,75	240	2,9	240	2,9	
5	2,9	27	450	Aubier 26 cm Flache 5 cm	0	0	150	2,8	150	2,8	220	2,8	400	2,8	0	0	0	0	225	2,75	400	2,75	150	2,9	150	2,9	
6	2,9	27	400	Aubier 22 cm Flache 2 cm	0	0	180	2,8	220	2,8	260	2,8	380	2,8	0	0	200	2,75	250	2,75	375	2,75	180	2,9	220	2,9	
7	2,9	27	320	Aubier 20 cm Flache 8 cm	0	0	150	2,8	190	2,8	220	2,8	240	2,8	0	0	150	2,75	200	2,75	250	2,75	150	2,9	190	2,9	
8	2,9	27	220	Aubier 13 cm Flache 4 cm	0	0	0	0	0	0	190	2,8	200	2,8	0	0	0	0	200	2,75	200	2,75	0	0	0	0	
9	2,9	27	160	Mulot bois décoloré	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	2,9	27	540	Aubier 14 cm	400	2,8	440	2,8	480	2,8	540	2,8	540	2,8	400	2,75	450	2,75	500	2,75	525	2,75	440	2,9	480	2,9	
11	2,9	27	390	Aubier 12 cm Flache 7 cm	200	2,8	220	2,8	240	2,8	320	2,8	350	2,8	200	2,75	225	2,75	325	2,75	375	2,75	220	2,9	240	2,9	
12	2,9	27	270	Aubier 8 cm Flache 2 cm	190	2,8	210	2,8	230	2,8	270	2,8	270	2,8	200	2,75	225	2,75	275	2,75	275	2,75	210	2,9	230	2,9	

Règles					ATIBT										SATA								Entreprise			
Choix					First		Second		Com1		Com2		AIP		1		2		3		4		FAS E		AIC	
Numéro avivé	longueur en m	épaisseur en mm	largeur en mm	Défaut	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long
13	2,9	27	330	Aubier 8 cm	250	2,5	270	2,8	290	2,8	330	2,8	330	2,8	250	2,75	275	2,75	300	2,75	325	2,75	270	2,9	290	2,9
14	2,9	27	250	Aubier 12 cm Flache 7 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2,9	27	150	Aubier 12 cm Flache 7 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	3	27	410	Aubier 15 cm Flache 5 cm	250	3	280	3	300	3	410	3	410	3	250	3	300	3	400	3	400	3	280	3	300	3
17	3	27	350	Aubier 20 cm Flache 8 cm	170	3	190	3	210	3	300	3	350	3	0	0	0	0	300	3	350	3	190	3	210	3
18	3	27	360	Aubier 6 cm CV et 5 nœuds	0	0	0	0	0	0	0	0	360	2,7	0	0	0	0	0	0	350	2,75	0	0	360	2,7
19	3	27	300	Aubier 6 cm 2 nœuds	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125	2	175	2	0	0	0	0
20	3	27	220	CV nœuds pourris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	3	27	410	Aubier 4 cm nœuds pourris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	2,5	175	2,5	0	0	0	0
22	3	27	370	Aubier 7 cm 5 nœuds	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	2,5	0	0	0	0
23	3	27	340	Aubier 2 cm CV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	2,5	0	0	0	0
24	3	27	340	Aubier 2 cm CV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125	2,5	0	0	0	0
25	3	27	210	Aubier 3 cm 2 nœuds	0	0	0	0	0	0	0	0	210	2,5	0	0	0	0	200	2,5	200	2,5	0	0	210	2,5
26	3	27	270	Aubier 3 cm 2 nœuds	0	0	220	2,2	270	2,2	270	2,2	270	3	0	0	225	2,25	250	2,25	250	3	220	2,2	270	2,2

Règles					ATIBT										SATA								Entreprise			
Choix					First		Second		Com1		Com2		AIP		1		2		3		4		FAS E		AIC	
Numéro avivé	longueur en m	épaisseur en mm	largeur en mm	Défaut	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long
27	3	27	430	Aubier 5 cm CV	0	0	0	0	0	0	170	2,2	170	2,2	0	0	125	2,25	150	2,25	175	2,25	0	0	0	0
28	3	27	400	Aubier 8 cm flache 5	300	3	320	3	350	3	370	3	370	3	300	3	325	3	350	3	375	3	320	3	350	3
29	3	27	340	Aubier 4 cm CV	0	0	0	0	150	3	170	3	170	3	0	0	125	2,25	150	2,25	175	2,25	0	0	150	3
30	3	27	290	Aubier 6 cm 1 nœud	200	3	250	3	270	3	270	3	270	3	200	3	250	3	275	3	275	3	250	3	270	3
31	3	27	340	Aubier 12 cm Flache 8 cm	220	2,5	220	2,5	250	2,5	340	2,5	340	3	225	2,5	300	2,5	325	2,5	325	3	220	2,5	250	2,5
32	3	27	230	Aubier 3 cm	200	3	220	3	230	3	230	3	230	3	200	3	200	3	225	3	225	3	220	3	230	3
33	3	27	310	Aubier 6 cm Flache 2 cm CV	0	0	0	0	0	0	150	2,5	150	2,5	0	0	0	0	150	2,5	150	2,5	0	0	0	0
34	3	27	250	Aubier 3 cm	0	0	220	3	250	3	250	3	250	3	225	3	250	3	250	3	250	3	220	3	250	3
35	3	27	320	Aubier 5 cm 2 nœuds	250	1,8	250	2,6	250	2,6	250	2,6	320	3	0	0	250	2,5	275	2,5	300	2,5	250	2,6	320	2,6
36	3	27	170	CV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	3	27	210	CV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	3	27	210	Aucun défaut	210	3	210	3	210	3	210	3	210	3	200	3	200	3	200	3	200	3	210	3	210	3
39	3	27	350	Aubier 3 cm 1 nœud	300	2	350	2,5	350	2,5	350	2,5	350	3	0	0	350	2,5	350	2,5	350	2,5	350	2,5	350	3
40	3	27	290	Aubier 8 cm Flache 1	210	3	230	3	250	3	290	3	290	3	200	3	250	3	275	3	275	3	230	3	250	3

Règles					ATIBT										SATA								Entreprise			
Choix					First		Second		Com1		Com2		AIP		1		2		3		4		FAS E		AIC	
Numéro avivé	longueur en m	épaisseur en mm	largeur en mm	Défaut	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long		
41	3	27	500	Aubier 13 cm 1 nœud	370	2	400	3	440	3	500	3	500	3	225	2,5	425	3	450	3	500	3	400	3	440	3
42	3	27	410	Aubier 4 cm	350	2	400	3	410	3	410	3	410	3	350	2,5	400	3	400	3	400	3	400	3	410	3
43	3	27	360	Aubier 4 cm 1 nœud	250	3	350	3	360	3	360	3	360	3	250	3	350	3	350	3	350	3	350	3	360	3
44	3	27	200	Aubier 4 cm	0	0	180	3	200	3	200	3	200	3	150	3	175	3	200	3	200	3	180	3	200	3
45	3	27	230	Aucun défaut	230	3	230	3	230	3	230	3	230	3	225	3	225	3	225	3	225	3	230	3	230	3
46	3	27	230	Aubier 4 cm	190	3	210	3	230	3	230	3	230	3	175	3	225	3	225	3	225	3	210	3	230	3
47	3	27	240	Aubier 2 cm CV	200	2,7	220	2,7	240	2,7	240	2,7	240	2,7	200	2,75	225	2,75	225	2,75	225	2,75	220	2,7	240	2,7
48	3	27	450	Aubier 5 cm 3 nœuds CV	400	1,8	440	2,7	450	2,7	450	2,7	450	2,7	0	0	425	2,75	450	2,75	450	2,75	440	2,7	450	2,7
49	3	27	230	Aubier 6 cm Flache 2 cm	170	3	190	3	210	3	230	3	230	3	175	3	225	3	225	3	225	3	190	3	210	3
50	3,3	27	160	Aubier 5 cm	0	0	0	0	0	0	160	3,3	160	3,3	0	0	125	3,25	150	3,25	150	3,25	0	0	0	0
51	3	27	330	Aubier 5 cm CV	170	2,7	200	2,7	250	2,7	330	2,7	330	2,7	175	3	200	3	275	3	325	3	200	2,7	250	2,7
52	3	27	320	Aubier 3 cm CV	0	0	320	2,7	320	2,7	320	2,7	320	2,7	0	0	325	3	325	3	325	3	320	2,7	320	2,7
53	3	27	280	Aubier 7 cm Flache 1 cm	210	3	230	3	250	3	270	3	280	3	200	3	250	3	275	3	275	3	230	3	250	3
54	3	27	270	Aubier 3 cm	230	3	250	3	270	3	270	3	270	3	225	3	250	3	250	3	250	3	250	3	270	3

Règles					ATIBT										SATA								Entreprise			
Choix					First		Second		Com1		Com2		AIP		1		2		3		4		FAS E		AIC	
Numéro avivé	longueur en m	épaisseur en mm	largeur en mm	Défaut	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long		
55	3	27	310	Aubier 6 cm 2 nœuds	260	1,8	260	3	280	3	300	3	300	3	0	0	275	3	300	3	300	3	260	3	280	3
56	3	27	250	Aubier 6 cm Flache 2 cm	0	0	230	2,7	230	2,7	230	3	250	3	200	2,75	225	2,75	250	2,75	250	3	230	2,7	230	2,7
57	3	27	270	Aubier 2 cm CV	250	2,5	270	2,5	270	2,5	270	2,5	270	2,5	250	2,5	250	2,5	250	2,5	250	2,5	270	2,5	270	2,5
58	3	27	290	Aubier 3 cm CV	250	2,5	270	2,5	290	2,5	290	2,5	290	2,5	250	2,5	275	2,5	275	2,5	275	2,5	270	2,5	290	2,5
59	3	27	470	Aubier 9 cm Flache 3 cm	380	3	420	3	460	3	470	3	470	3	400	3	425	3	450	3	475	3	420	3	460	3
60	3	27	260	Aubier 5 cm Flache 1 cm	200	3	220	3	250	3	260	3	260	3	200	3	225	3	250	3	250	3	220	3	250	3
61	3	27	240	Aubier 2 cm	200	3	220	3	240	3	240	3	240	3	200	3	225	3	225	3	225	3	220	3	240	3
62	3	27	210	Aucun défaut	210	3	210	3	210	3	210	3	210	3	200	3	200	3	200	3	200	3	210	3	210	3
63	3	27	270	Pente de fil	0	0	270	3	270	3	270	3	270	3	0	0	0	0	275	3	275	3	270	3	270	3
64	3	27	230	Aubier 6 cm Flache 1 cm	170	3	190	3	200	3	230	3	230	3	175	3	200	3	225	3	225	3	190	3	200	3
65	3	27	220	Aubier 6 cm Flache 1 cm CV	170	2,7	190	2,7	210	2,7	220	2,7	220	2,7	175	2,75	200	2,75	200	2,75	200	2,75	190	2,7	210	2,7
66	3	27	310	Aubier 10 cm Flache 4 cm	200	3	230	3	250	3	280	2,7	310	2,7	225	3	250	3	275	3	300	3	230	3	250	3
67	3	27	230	Aubier 8 cm Flache 2 cm	150	3	170	3	190	3	210	3	230	3	150	3	200	3	225	3	225	3	170	3	190	3
68	3,2	27	170	Aubier 5 cm 5 mulots	0	0	0	0	0	0	120	3,2	150	3,2	0	0	0	0	0	0	125	3	0	0	0	0

Règles					ATIBT										SATA								Entreprise				
Choix					First		Second		Com1		Com2		AIP		1		2		3		4		FAS E		AIC		
Numéro avivé	longueur en m	épaisseur en mm	largeur en mm	Défaut	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long			
69	3,2	27	180	Aubier 6 cm 5 mulots	0	0	0	0	0	0	120	3,2	180	3,2	0	0	0	0	0	0	125	3	0	0	0	0	
70	3,2	27	170	5 mulots	0	0	0	0	0	0	150	3,2	170	3,2	0	0	0	0	0	0	125	3	0	0	0	0	
71	3,2	27	230	Aubier 11 cm mulots 50 cm	0	0	0	0	150	2,7	170	2,7	220	2,7	0	0	125	2,75	150	2,75	225	2,75	0	0	150	2,7	
72	3,2	27	180	Aubier 6 cm mulots 50 cm	0	0	0	0	150	2,7	180	2,7	180	2,7	0	0	150	2,75	175	2,75	175	2,75	0	0	150	2,7	
73	3,2	27	240	Mulots CV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
74	3,2	27	190	Fentes CV piqûres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
75	3,2	27	110	Aubier 8 CV piqûres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
76	2,9	27	300	Aubier 6 cm	230	2,8	270	2,8	290	2,8	300	2,8	300	2,8	225	2,75	250	2,75	275	2,75	300	2,75	270	2,9	290	2,9	
77	2,9	27	200	Aubier 4 cm	160	2,8	180	2,8	200	2,8	200	2,8	200	2,8	150	2,75	175	2,75	200	2,75	200	2,75	180	2,9	200	2,9	
78	2,9	27	380	Aubier 4 cm 3 nœuds Gommes 50 cm	200	2,5	220	2,5	220	2,5	250	2,5	320	2,5	200	2,5	275	2,5	325	2,5	325	2,5	220	2,5	320	2,5	
79	2,9	27	160	Mulots	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	2,75	100	2,75	0	0	0	0
80	2,9	27	240	Gommes	0	0	0	0	0	0	0	0	240	2,8	0	0	125	2,75	175	2,75	225	2,75	0	0	0	0	
81	2,9	27	150	Fentes en bout	150	2,7	150	2,7	150	2,7	150	2,7	150	2,7	150	2,75	150	2,75	150	2,75	150	2,75	150	2,7	150	2,7	
82	2,9	27	320	Aubier 6 cm Gommes 50 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	320	2,5	0	0	0	0	275	2,5	300	2,5	0	0	0	0	

Règles					ATIBT										SATA								Entreprise			
Choix					First		Second		Com1		Com2		AIP		1		2		3		4		FAS E		AIC	
Numéro avivé	longueur en m	épaisseur en mm	largeur en mm	Défaut	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long		
83	2,9	27	380	Aubier 8 cm Flache 1 cm	300	2,8	330	2,8	350	2,8	380	2,8	380	2,8	300	2,75	325	2,75	350	2,75	375	2,75	330	2,9	350	2,9
84	2,9	27	400	Aubier 6 cm Gommes 50 cm	350	1,8	370	2,5	400	2,5	400	2,5	400	2,5	0	0	350	2,5	375	2,5	400	2,5	370	2,5	400	2,5
85	2,9	27	320	Fentes nœuds Mulots	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
86	2,9	27	300	Aubier 13 cm Flache 4 cm	160	2,8	200	2,8	220	2,8	250	2,8	300	2,8	150	2,75	200	2,75	225	2,75	275	2,75	200	2,9	220	2,9
87	2,9	27	320	Aubier 10 cm 1 nœud	200	2,8	240	2,8	260	2,8	300	2,8	320	2,8	200	2,75	250	2,75	275	2,75	325	2,75	240	2,9	260	2,9
88	2,9	27	370	Aubier 12 cm Flache 5 cm	250	2,8	270	2,8	300	2,8	330	2,8	370	2,8	250	2,75	275	2,75	325	2,75	350	2,75	270	2,9	300	2,9
89	2,9	27	350	Aubier 6 cm	270	2,8	300	2,8	330	2,8	350	2,8	350	2,8	275	2,75	300	2,75	325	2,75	350	2,75	300	2,9	330	2,9
90	2,9	27	310	Aubier 7 cm Flache 5 cm Fentes	200	2,8	220	2,8	250	2,8	250	2,8	250	2,8	200	2,75	225	2,75	250	2,75	250	2,75	220	2,9	250	2,9
91	2,9	27	580	Aubier 13 cm Flache 3 cm	0	0	500	2,8	550	2,8	580	2,8	580	2,8	0	0	550	2,75	575	2,75	575	2,75	500	2,9	550	2,9
92	2,9	27	400	Aubier 7 cm Gommes	0	0	360	2,8	400	2,8	400	2,8	400	2,8	0	0	325	2,75	350	2,75	400	2,75	360	2,9	400	2,9
93	2,9	27	280	Aubier 5 cm 2 nœuds	160	2,8	250	2,8	280	2,8	280	2,8	280	2,8	200	2,75	250	2,75	275	2,75	275	2,75	250	2,9	280	2,9
94	2,9	27	300	Aubier 7 cm Flache 3 cm	240	2,8	250	2,8	280	2,8	300	2,8	300	2,8	225	2,75	275	2,75	300	2,75	300	2,75	250	2,9	280	2,9
95	2,9	27	250	Aubier 6 cm Flache 1 cm 1 nœud	0	0	200	2,8	220	2,8	240	2,8	250	2,8	175	2,75	200	2,75	225	2,75	250	2,75	200	2,9	220	2,9

Règles					ATIBT										SATA								Entreprise			
Choix					First		Second		Com1		Com2		AIP		1		2		3		4		FAS E		AIC	
Numéro avivé	longueur en m	épaisseur en mm	largeur en mm	Défaut	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long		
96	2,9	27	130	Fil ondulé	0	0	0	0	0	0	0	0	130	2,8	0	0	0	0	0	0	125	2,75	0	0	0	0
97	2,9	27	470	Aubier 14 cm Flache 3 cm	320	2,8	400	2,8	440	2,8	470	2,8	470	2,8	325	2,75	350	2,75	400	2,75	425	2,75	400	2,9	440	2,9
98	2,9	27	260	Fente en bout 1 nœud	0	0	260	2	260	2	260	2	260	2	250	2	250	2	250	2	250	2	260	2	260	2
99	2,9	27	320	Aubier 4 cm	270	2,8	300	2,8	320	2,8	320	2,8	320	2,8	275	2,75	300	2,75	325	2,75	325	2,75	300	2,9	320	2,9
100	2,9	27	280	Aubier 5 cm	220	2,8	250	2,8	280	2,8	280	2,8	280	2,8	225	2,75	250	2,75	275	2,75	275	2,75	250	2,9	280	2,9
101	2,9	27	520	Aubier 9 cm Flache 1 cm	420	2,8	460	2,8	500	2,8	520	2,8	520	2,8	425	2,75	450	2,75	475	2,75	500	2,75	460	2,9	500	2,9
102	2,9	27	360	Aubier 9 cm Flache 3 cm	270	2,8	300	2,8	330	2,8	360	2,8	360	2,8	275	2,75	325	2,75	350	2,75	350	2,75	300	2,9	330	2,9
103	2,9	27	340	Aubier 10 cm Flache 6 cm	220	2,8	250	2,8	280	2,8	300	2,8	300	2,8	225	2,75	275	2,75	300	2,75	300	2,75	250	2,9	280	2,9
104	2,9	27	400	Aubier 5 cm	350	2,8	380	2,8	380	2,8	400	2,8	400	2,8	350	2,75	375	2,75	400	2,75	400	2,75	380	2,9	380	2,9
105	2,9	27	560	Aubier 20 cm Flache 4 cm 2 nœuds	350	2,8	400	2,8	440	2,8	500	2,8	500	2,8	350	2,75	400	2,75	450	2,75	550	2,75	400	2,9	440	2,9
106	2,9	27	280	Pente de fil Eclat 50 cm	0	0	280	2,5	280	2,5	280	2,5	280	2,5	0	0	250	2,75	250	2,75	275	2,75	280	2,5	280	2,5
107	2,9	27	210	Piqûre 5 cm	0	0	150	2,8	150	2,8	150	2,8	150	2,8	150	2,75	150	2,75	150	2,75	175	2,75	150	2,9	150	2,9
108	2,9	27	340	Aubier 12 cm Mulots	0	0	220	2,8	220	2,8	220	2,8	280	2,8	0	0	225	2,75	225	2,75	275	2,75	220	2,9	220	2,9
109	2,9	27	360	Aubier 6 cm Mulots	300	2,8	330	2,8	360	2,8	360	2,8	360	2,8	300	2,75	325	2,75	350	2,75	350	2,75	330	2,9	360	2,9

Règles					ATIBT										SATA								Entreprise			
Choix					First		Second		Com1		Com2		AIP		1		2		3		4		FAS E		AIC	
Numéro avivé	longueur en m	épaisseur en mm	largeur en mm	Défaut	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long	Larg	Long		
110	2,9	27	360	Aubier 6 cm	300	2,8	330	2,8	360	2,8	360	2,8	360	2,8	300	2,75	325	2,75	350	2,75	350	2,75	330	2,9	360	2,9
111	2,9	27	430	Aubier 7 cm	350	2,8	390	2,8	410	2,8	430	2,8	430	2,8	350	2,75	400	2,75	425	2,75	425	2,75	390	2,9	410	2,9
112	2,9	27	430	Aubier 5 cm	370	2,8	400	2,8	430	2,8	430	2,8	430	2,8	375	2,75	400	2,75	425	2,75	425	2,75	400	2,9	430	2,9
113	2,9	27	240	Pente de fil	0	0	0	0	240	2,8	240	2,8	240	2,8	0	0	0	0	225	2,75	225	2,75	0	0	240	2,9
114	2,9	27	460	Aubier 6 cm	400	2,8	440	2,8	460	2,8	460	2,8	460	2,8	400	2,75	450	2,75	450	2,75	450	2,75	440	2,9	460	2,9