

Etude et tests complémentaires pour la promotion du Gombé

LES DEBITS ET RENDEMENTS DU BOIS

NOM DU PROJET	Etude et tests complémentaires pour la promotion du Gombé Dossier « Sustainable Timber Species »
PAYS / REGION	GABON – CONGO – CAMEROUN & MARCHES CONSOMMATEURS
PORTEUR DU PROJET	CBG
CONTRAT DE SUBVENTION PPECF	N° C 222 bénéficiant le 15 janvier d'une non objection conjointe de la COMIFAC et de la KFW.
DOMAINE D'APPLICATION	Changement Climatique et Biodiversité
MONTANT TOTAL DU PROJET	226.052 euros
BENEFICIAIRE	Concessionnaires du Bassin du Congo
BENEFICIAIRES FINAUX	Etats - Populations
DEMARRAGE DU PROJET	1 ^{er} février 2021
DUREE DU PROJET	12 mois à 16 mois
READACTEURS	Patrick Martin / EXB
DATE DU RAPPORT	19 décembre 2021
RAPPORT	DEBITS ET RENDEMENTS

1. Rappels et définitions

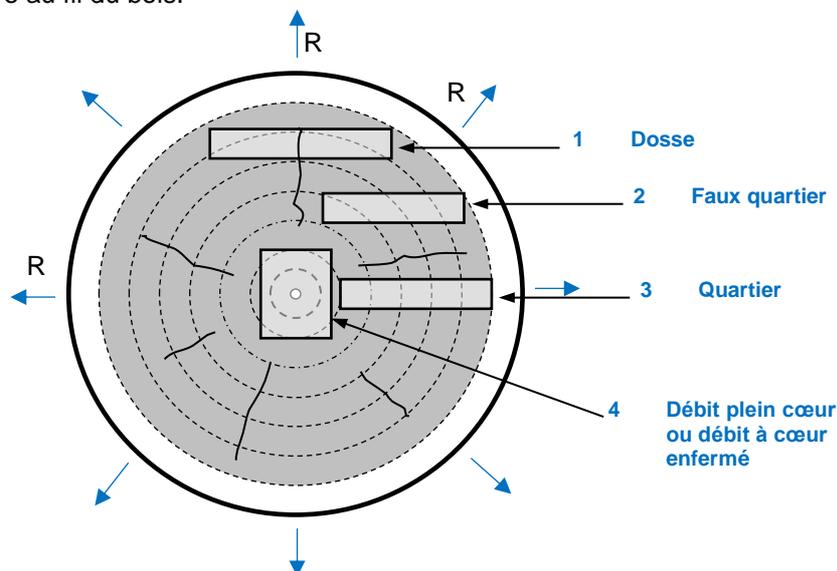
Le débit est un procédé de découpe d'un élément brut. Il s'applique aussi bien au bois, qu'aux denrées alimentaires ou aux minéraux. Concernant le bois, les différents débits conduisent à la production d'éléments (avivés, équarris, plateaux, placages...) avec des caractéristiques spécifiques. En effet, une pièce de bois présente un aspect et des propriétés particulières selon l'orientation de sa plus grande face par rapport aux directions longitudinale, radiale ou tangentielle du bois ; on dit alors que la pièce de bois présente un « type de débit ». Les 3 principaux sont les suivants :

Type de débit des avivés (dans le sens du fil du bois)	Orientation de sa plus grande face	Tolérance angulaire ¹
Quartier	Parallèle à la direction radiale	0° à 30°
Dosse	Perpendiculaire à la direction radiale	70° à 90°
Faux-quartier ²	En position intermédiaire entre dosse et quartier	30° à 70°

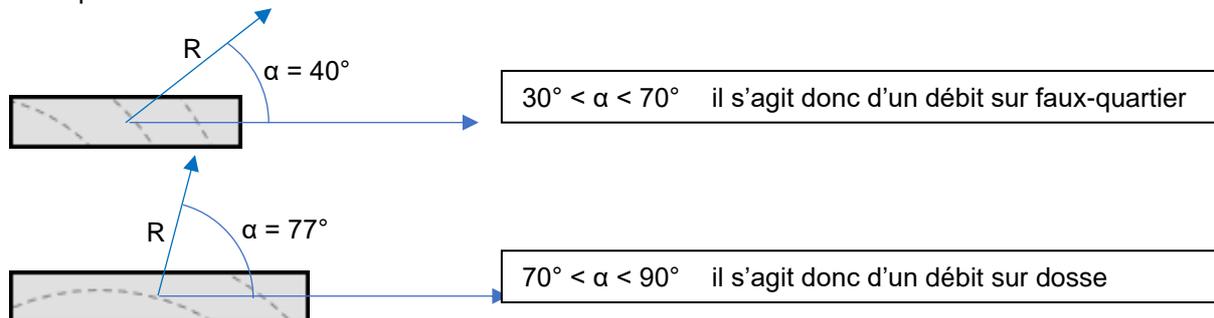
¹ Selon la norme EN 844 - Bois ronds et bois sciés - Terminologie

² La norme rassemble aussi sous ce terme les fausses-dosses et contres-dosses

Remarque : On parle de débit en « bois de bout » lorsque la coupe ou la section de la pièce est perpendiculaire au fil du bois.



Exemples de mesures :



NB. Une pièce de bois peut comprendre plusieurs parties dont les débits sont différents. La conicité, la courbure ou le fil tors de la bille peuvent conduire à des éléments dont le type de débit peut varier sur la longueur.

2. Les particularités des différents types de débit

Les planches débitées sur **dosse** présentent un aspect flammé (si les cernes d'accroissement sont distincts). Les éventuels nœuds traversent l'épaisseur. Les débits sur dosse fendent plus facilement sur leurs faces, car les rayons ligneux sont orientés dans le sens de l'épaisseur. En cas de variation d'humidité, la dimension de la largeur varie de façon plus importante que sur les autres types de débit. Cette variation s'accompagne d'une déformation en forme de tuile, on parle alors de tuilage.



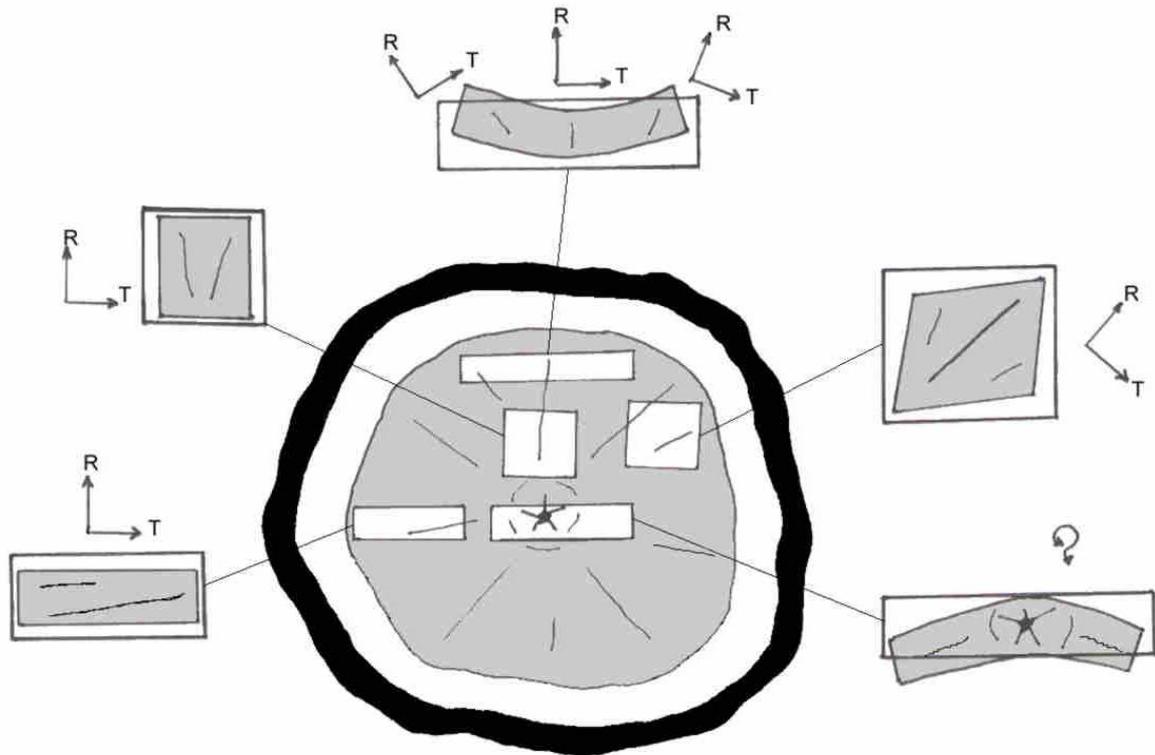
Les planches débitées sur **quartier** présentent un aspect régulier, sauf lorsque la maille est visible. Les cernes d'accroissement apparaissent sous forme de lignes parallèles. Lorsque ces planches comportent des nœuds, ils ne traversent pas l'épaisseur, mais suivent plutôt les faces. Les rayons ligneux orientés dans le sens de la largeur limitent l'apparition de fentes sur les faces. Les variations d'humidité ont peu d'influence sur la variation dimensionnelle des faces. Et surtout, malgré les variations d'humidité, les planches débitées sur quartier conservent une section rectangulaire correcte.



La maille est un ensemble de motifs, généralement clairs, qui apparaissent sur la surface du bois dans le sens transversal au fil. Elle est formée par l'apparition des rayons ligneux du bois (orientés du cœur vers l'extérieur : sens radial) qui sont affleurants ou coupés dans leur longueur lorsque le bois est débité sur quartier. Certaines essences (le chêne notamment sur cette image) disposent de rayons ligneux très larges et peuvent rendre la maille visible.

En charpente, la distinction des types de débit n'a pas réellement d'importance. En revanche les débits sur quartier sont préférés en menuiserie (et dans ce cas la maille lorsqu'elle est visible peut devenir un critère de qualité).

Les variations d'humidité n'affectent pas (ou très peu) la longueur des cellules du bois. Les rayons ligneux limitent donc les variations dimensionnelles dans le sens radial. Le séchage provoque donc une déformation de la section des pièces qui est différente selon le type de débit pratiqué. On dit que le « bois tire à cœur en séchant ».

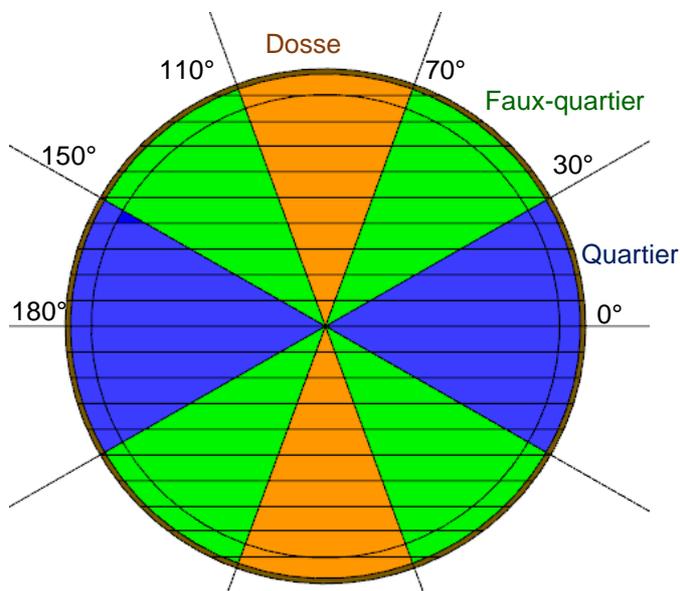
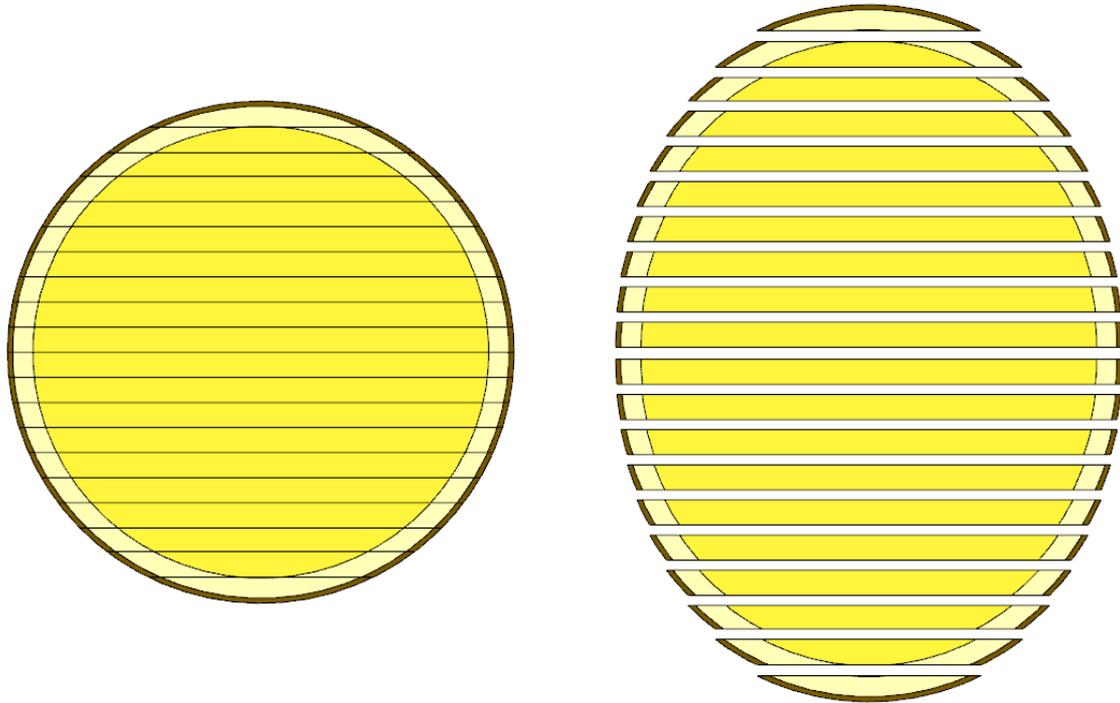


Gombé sur dosse	Gombé sur quartier
Crédit photo E. Groutel	Crédit photo E. Groutel

Par « débit » il est nécessaire de distinguer les « types de débits », qui caractérisent les produits, des « modes de débit », qui sont des procédés de découpe d'une bille de bois, dont les principaux sont présentés dans le chapitre suivant.

3. Les débits communs des billes

Le **débit sur plot** est la technique la plus simple consistant à transformer la bille en plateaux par découpes successives parallèles.



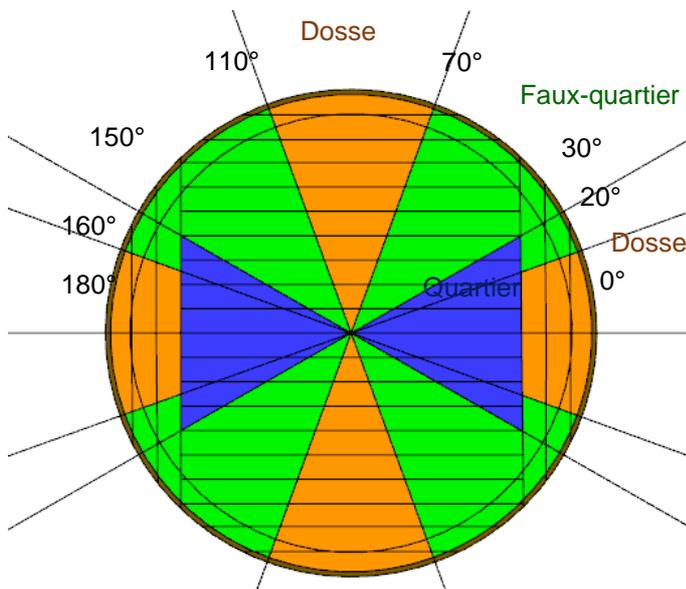
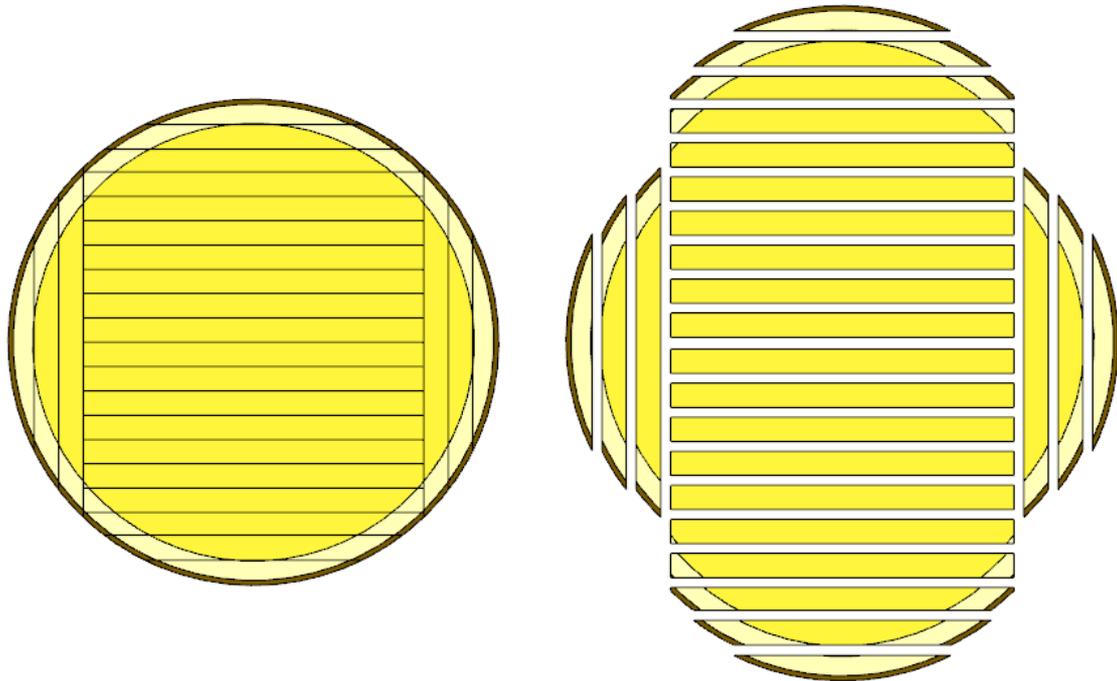
Le type de section d'un avivé est défini lorsque le centre de gravité de sa section se trouve dans la zone colorée correspondante. Les proportions peuvent donc être estimées par le rapport des surfaces du schéma.

Lorsque les plateaux sont sciés avec une forte épaisseur dans le but d'être délinés en pièces de structure (madriers, bastaing, chevrons...), ce mode de débit est appelé débit landais ou encore débit de charpente.

Le débit sur plot d'une bille donne la répartition approximative suivante :

Débit sur plot	Proportion
Dosse	20%
Faux-quartier	45%
Quartier	35%

Le **débit sur dosse** consiste à transformer la bille en équarri puis à débiter ce dernier comme un plot.

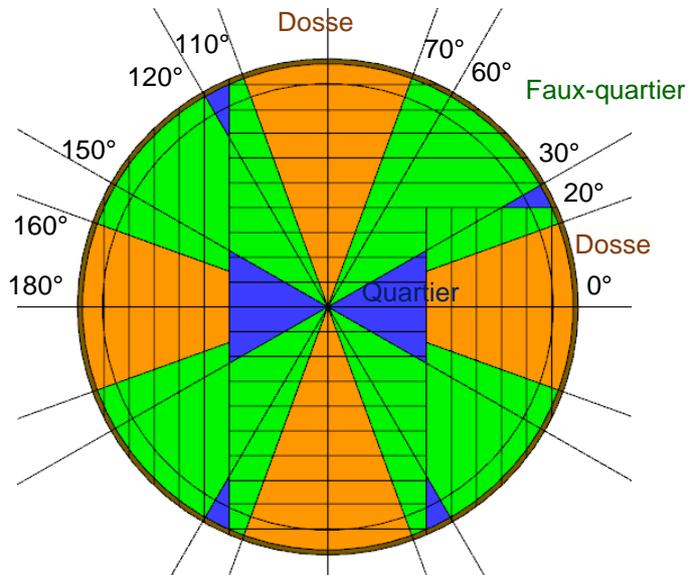
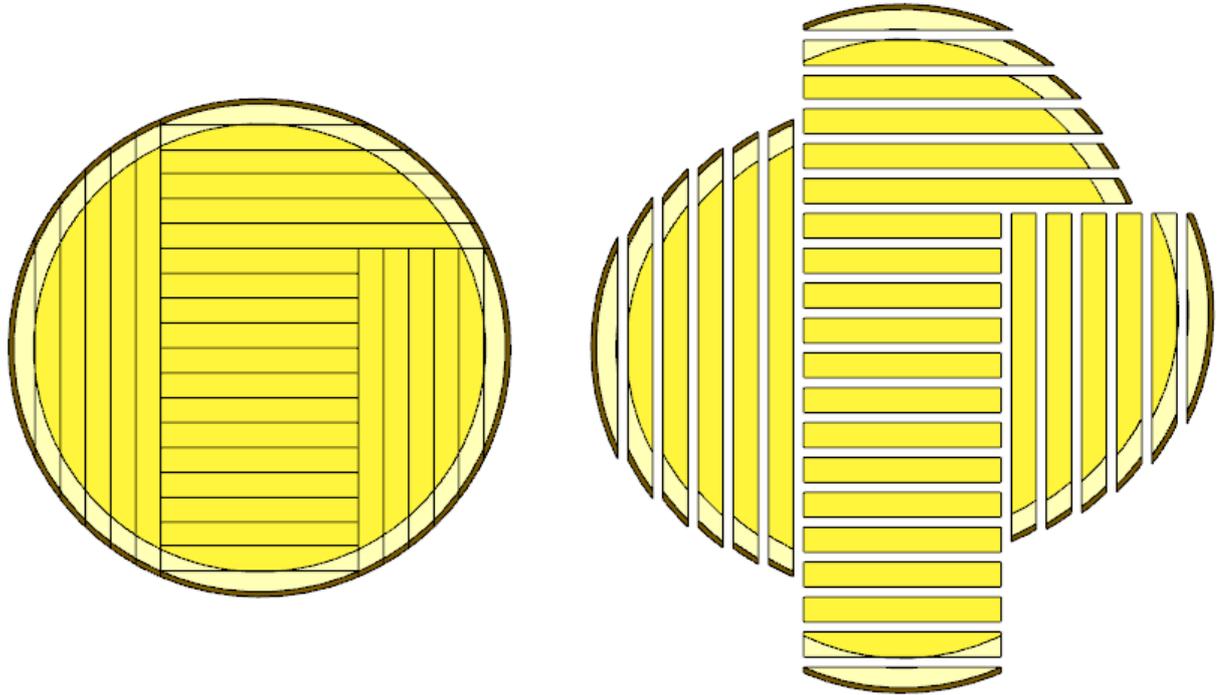


Lorsque les éléments de cœur sont sciés avec une forte épaisseur pour réaliser des pièces de structure (madriers, bastaing, chevrons...), ce mode de débit est appelé débit sur quartelot ou débit sur noyau.

Le débit sur dosse d'une bille donne la répartition approximative suivante :

Débit sur dosse	Proportion
Dosse	20%
Faux-quartier	50%
Quartier	30%

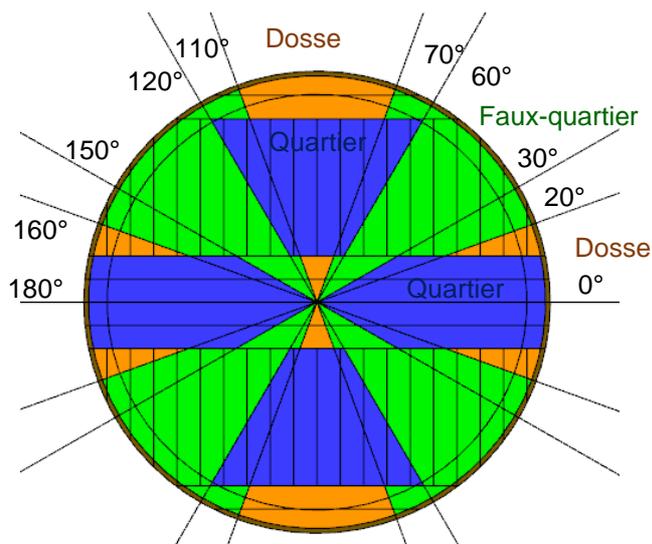
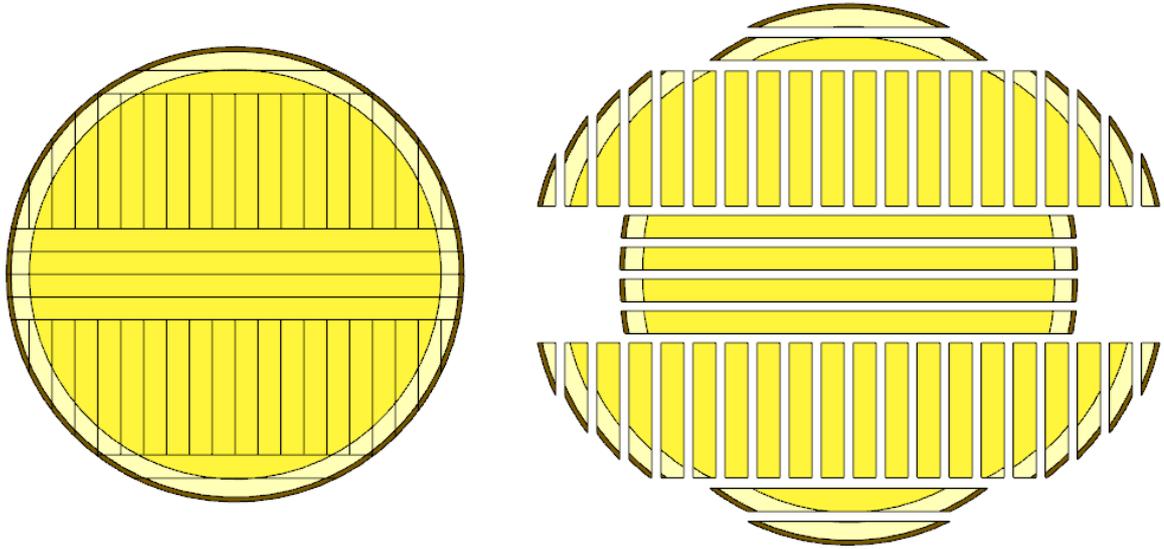
Le **débit par retournement** est utilisé pour tourner autour du cœur lorsqu'il comporte des défauts ou des propriétés non recherchées (couleurs ou veines).



Le débit par retournement d'une bille donne la répartition approximative suivante :

Débit par retournement	Proportion
Dosse	40%
Faux-quartier	50%
Quartier	10%

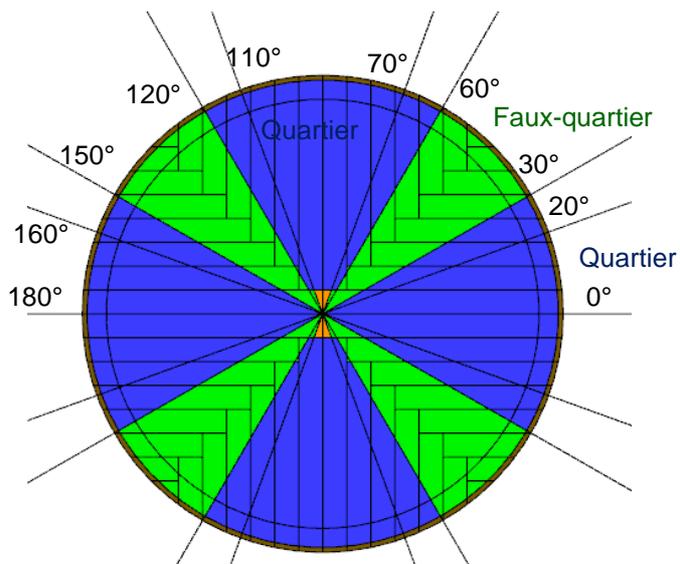
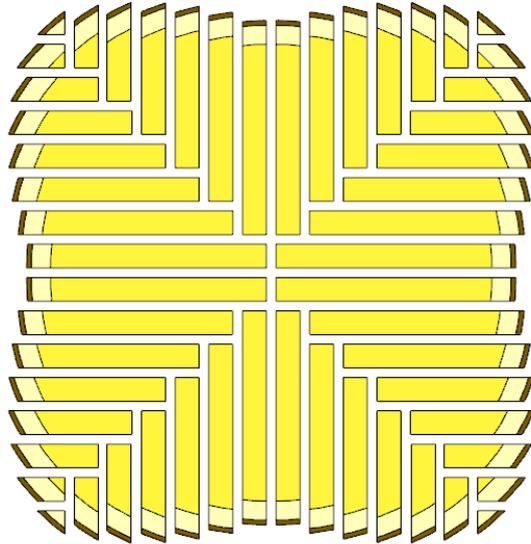
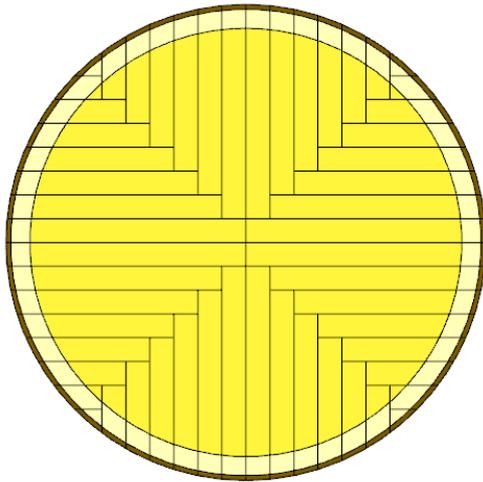
Le **débit colonial** consiste à tirer de la bille deux gros demi plateaux (aussi appelés slabs) puis à les déligner.



Le débit colonial d'une bille donne la répartition approximative suivante :

Débit colonial	Proportion
Dosse	10%
Faux-quartier	40%
Quartier	50%

Le **débit Moreau** consiste à débiter la bille en quartelots dont les faces découvertes servent de référence pour un débit par retournement successifs à 90°.

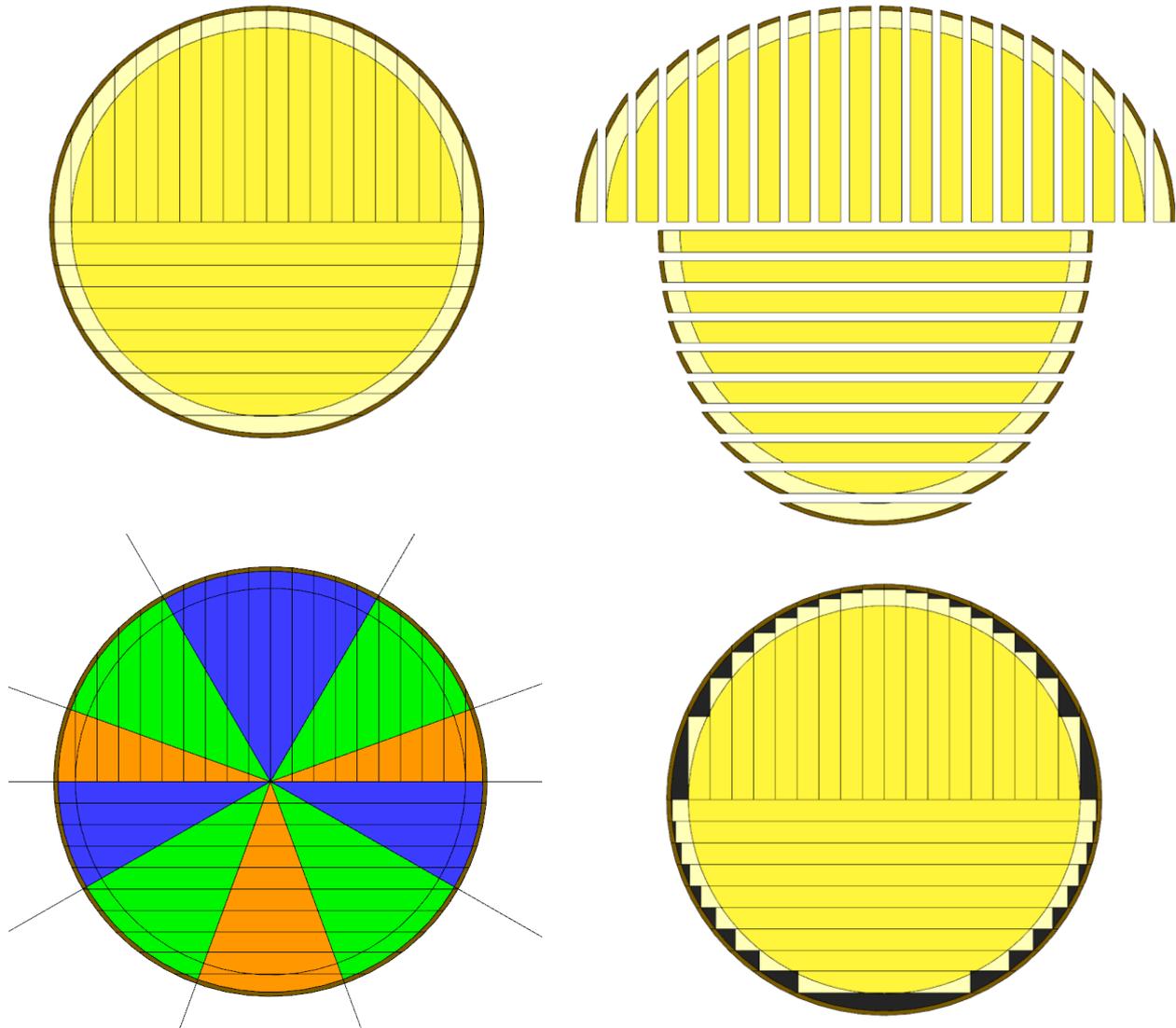


Le débit Moreau d'une bille donne la répartition approximative suivante :

Débit Moreau	Proportion
Dosse	0%
Faux-quartier	33%
Quartier	67%

4. Le débit des billes spécifiques à CBG

La société CBG pratique un débit sur plot jusqu'à la demi-lune. Cette dernière est ensuite mise à plat pour un sciage en demi-plateaux. Les rendements et la répartition des types de débit sont donc totalement identiques à ceux d'un débit sur plot.



Le débit pratiqué par CBG donne la répartition approximative suivante :

Débit sur plot	Proportion
Dosse	20%
Faux-quartier	45%
Quartier	35%

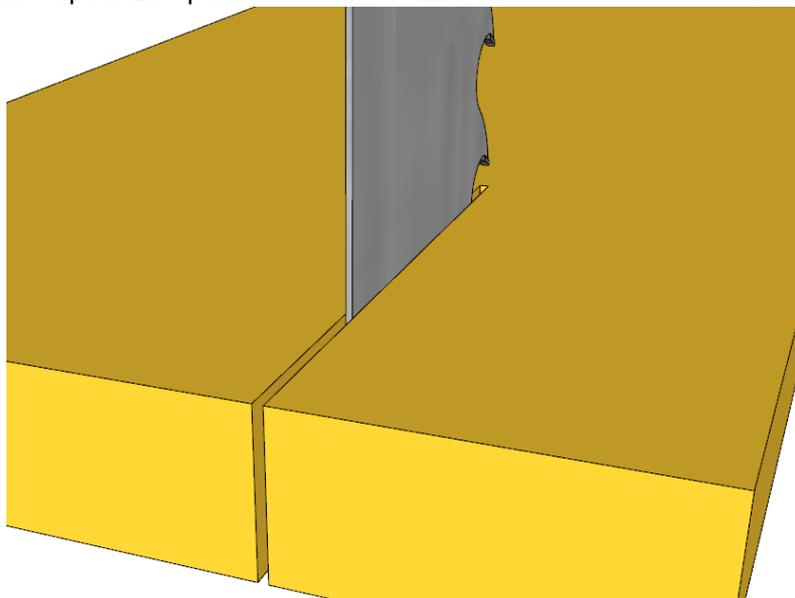
Le rendement géométrique est de l'ordre de 93%

5. Les rendements

Le rendement étant le rapport du volume des produits sur le volume de la matière première, il convient de distinguer les différentes causes de perte de matière.

En premier lieu, l'opération de sciage du bois nécessite l'utilisation d'outils de coupe qui vont produire des sciures et/ou des copeaux. Le calcul de cette perte de matière dépend de l'épaisseur du **trait de scie** et de la surface totale des découpes. Les paramètres intervenant dans ce calcul sont assez nombreux, cependant lorsque les épaisseurs des produits sont constantes avec une découpe optimisée, la perte de matière sous forme de sciures peut être grossièrement estimée par 1,2 fois le rapport de l'épaisseur du trait de scie sur l'épaisseur des avivés produits. Le mode de débit peut influencer sensiblement le rendement par trait de scie.

Exemple : pour le débit d'une bille en avivés de 50 mm d'épaisseur avec un trait de scie de 5 mm de largeur, la perte de matière est de l'ordre de $1,2 \times 5 / 50 = 12\%$ soit un rendement par trait de scie de 88%.



La deuxième cause de la perte de matière s'explique de manière **géométrique**. En effet, la production d'avivés (de section rectangulaire) depuis une bille cylindrique génère nécessairement des éléments de section non rectangulaire (colorés en noir sur le schéma d'exemples ci-dessous) qui devront être éliminés : levées des dosses et délignage des flaches. Le choix du mode de débit d'une bille de bois a des conséquences directes sur ce rendement géométrique (et théorique).

Exemple avec le débit sur plot	Exemple avec le débit sur maille
<p>Rendement géométrique du débit sur plot : 93% (Les parties noires représentent 7 % de la surface)</p>	<p>Rendement géométrique du débit sur maille : 80% (Les parties noires représentent 20 % de la surface)</p>

Le fait que les billes ne soient pas des cylindres parfaits, la conformation des grumes (conicité, courbure, empattement, cannelure...) réduit de substantiellement le rendement géométrique (théorique).

Enfin, la troisième cause de perte matière, et non la moindre, est due au fait que le bois comprend des singularités et des défauts qui ne seront pas nécessairement tolérés dans les produits finaux. L'élimination des défauts (par partie ou pièce entière) s'effectue en appliquant une règle de **classement** qui définit une qualité commerciale à travers la tolérance des défauts (nœud, fente, pourriture...) en caractéristiques et dimensions. Les purges (écœurage et éboutage) entrent également dans cette catégorie de perte matière. L'imprécision du matériel et les erreurs humaines peuvent être intégrées dans cette cause.

Ainsi, le **rendement global** au débit d'une bille prend en considération ces trois causes de perte de matière. Son calcul s'obtient en multipliant les 3 rendements précédemment décrits. Ce rendement global se situe généralement entre 25 et 40%.

NB. Pour la transformation des avivés, d'autres rendements interviennent : au séchage (réduction des sections, déformations, fentes), au rabotage, etc.

6. Proportion théorique des types débits par mode de débit

Les proportions de types de débit dépendent de très nombreux paramètres. L'estimation présentée ici repose sur une configuration particulière pour permettre une comparaison entre les différents modes de débits.

Type de débits	Dosse	Faux-quartier	Quartier	Rendement géométrique
Mode de débit				
Débit sur plot	20%	45%	35%	93%
Débit sur dosse	25%	50%	25%	90%
Débit par retournement	40%	50%	10%	90%
Débit colonial	10%	40%	50%	92%
Débit Moreau	0%	33%	67%	96%

Le débit sur maille et le débit en 6^{ème} présentent non seulement un défi d'exécution mais aussi un rendement théorique particulièrement faible. Ces types de débits ne sont recommandables que pour des marchés très spécifiques à travers lesquels la valeur des produits justifie l'intérêt.

Pour les sciages courants, le débit Moreau présente un bon compromis entre un rendement géométrique en avivés optimisé, une production élevée de débits sur quartier et une absence de dosses. Cependant il convient de ne pas perdre de vue que la manipulation de la bille durant les sciages doit être évitée, car elle retarde l'opération de sciage et engendre un dérèglement de la surface de référence qui augmente le risque de dérive dans la régularité des dimensions des avivés.

7. Conclusion

Le débit pratiqué par la société CBG, décrit dans le chapitre 4, s'apparente à un débit sur plot. Le rendement géométrique de ce débit est de l'ordre de 93%, ce qui est très acceptable en comparaison des autres modes. Les produits sont majoritairement sur faux-quartier, et la proportion de dosse représente environ 20%.

L'étude de séchage, les essais physiques et les tests d'aptitude à l'emploi, pourront mettre en évidence les éventuels problèmes de comportement et de rendement des éléments débités sur dosse.

Dès lors, en fonction de ces résultats, il appartiendra à la CBG d'étudier une modification de son mode de débit si la qualité et le rendement peuvent être significativement être améliorés pour compenser une réorganisation voire un investissement matériel nécessaire qui se planifie sur le long terme.

Cette étude expose modestement les options qui se présentent à la société CBG.