

Le matériau Bois



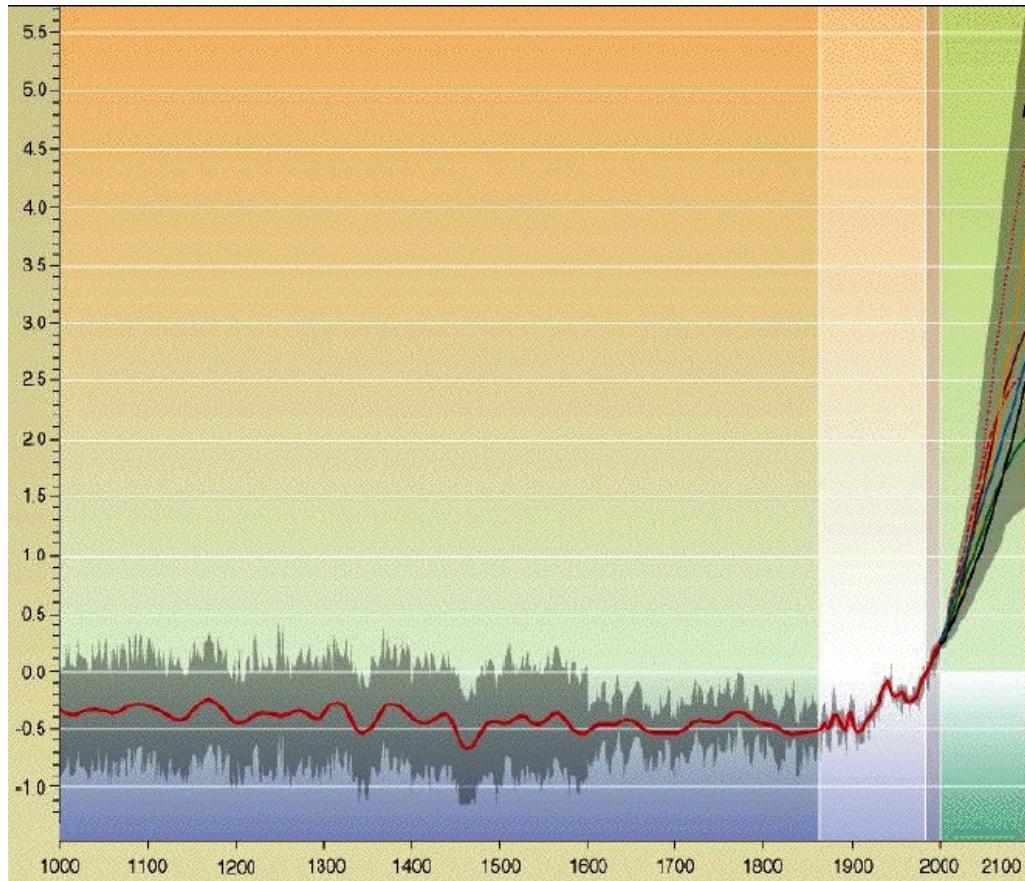
Le matériaux bois

- 1 Pourquoi utiliser le bois dans la construction ?
- 2 La constitution du bois
- 3 Le séchage et les retraits/déformations

I Le matériaux bois

Pourquoi le bois dans la construction ?

Premièrement un rappel des connaissances actuelles en terme de réchauffement climatique.



Mise en perspective de la température reconstituée ou mesurée, de l'an 1000 à l'an 2000, et des élévations possibles au 21^e siècle. En fait ce qui est représenté n'est pas la température moyenne de la planète, mais la différence de cette température moyenne avec la moyenne de l'année 1990. Par exemple, en l'an 1860, il a fait 0,5 °C de moins (moyenne mondiale) qu'en 1990.

La température des années 1000 à 2000 est matérialisée par la courbe rouge. La zone grisée représente la marge d'incertitude pour les périodes anciennes, pour lesquelles les températures ne sont pas mesurées - il n'y avait pas de thermomètre partout à ces époques ! - Elles ont été reconstituées à partir de prélèvements, dans la glace, les fonds marins, les coraux, les troncs d'arbre....

Pour les années 2000 et au-delà, le graphique représente la réponse donnée par les modèles, en fonction des scénarios d'émission de gaz à effet de serre pour le 21^e siècle. Chaque courbe de couleur correspond à un même scénario, appliquée à un ensemble de 15 modèles différents, et dont on a représenté la moyenne tous modèles confondus. L'enveloppe marron matérialise les extrêmes, c'est-à-dire l'écart entre la plus petite élévation, pour les émissions les plus faibles et le modèle le moins "réactif", et l'élévation maximale, obtenue avec le scénario "haut" pour les émissions et le modèle le plus "réactif".

Dans tous les cas de figure, l'évolution est beaucoup plus brutale que ce à quoi la variabilité naturelle du climat nous a habitué. Et ces projections ne tiennent pas compte du possible dérèglement du cycle du carbone.

Source : Climate Change 2001, the scientific basis, GIEC, 2001 (manicore .com)

I Le matériaux bois

Pourquoi utiliser du bois dans la construction ?

- L'esthétique est bien sûr l'une des premières raisons du choix du bois.
- Il y a aussi sa simplicité de mise en oeuvre et sa liberté architecturale
- Enfin utiliser le bois dans la construction revient à stocker du CO₂ au lieu d'en dépenser (le bilan croissance de l'arbre – énergie dépensée pour le travailler est positif).

Actuellement pour stabiliser les émissions de CO₂, il ne faudrait pas dépasser 500 Kg d'équivalent carbone par personne et par habitant par an.

Hors, cela revient à utiliser 2 tonnes de ciment (une maison moderne de 100 m² en nécessite 10),

La fabrication d'une tonne d'acier produit environ 0,6 tonne d'équivalent carbone, de plastique environ 0,65 tonne de carbone, de verre environ 0,35 tonne de ciment environ 0,1 tonne.

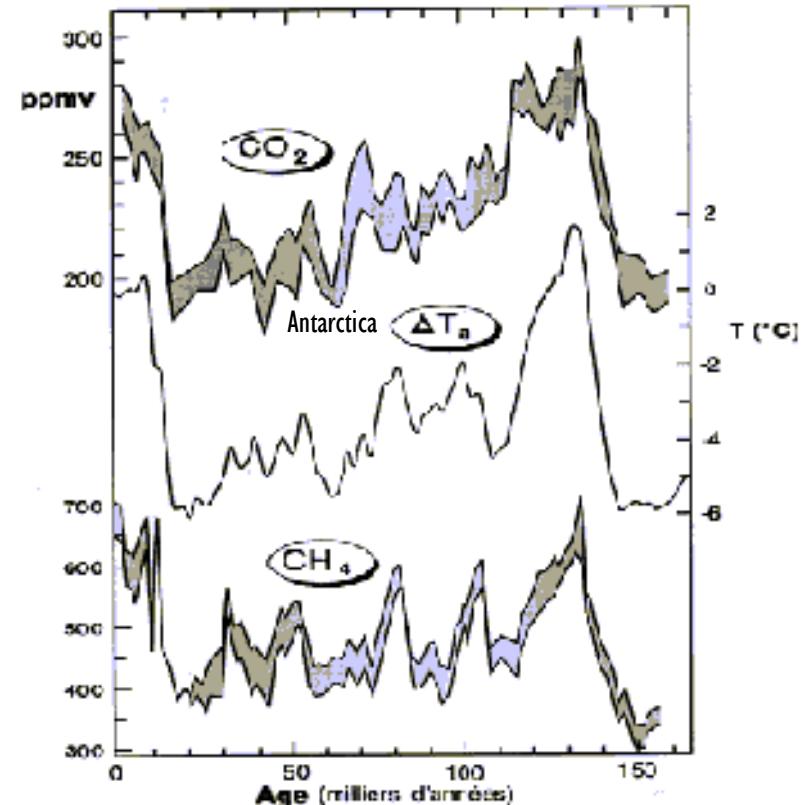
La "fabrication" d'une tonne de bois stocke environ 0,5 tonne d'équivalent carbone ; le bilan de la substitution d'une tonne d'acier pour une tonne de bois d'oeuvre est donc d'environ une tonne de carbone en faveur du bois.

Source : manicore.com

Pourquoi utiliser des bois durables dans la construction ?

Les bois de construction actuellement sont : soit durables naturellement soit traités afin de résister aux différentes attaques. Les traitements sont des produits toxiques divers.

Nous préconisons donc d'utiliser des bois naturellement durables et si possible d'origine locale
Mélèze
Chêne
Châtaigner
Douglas...
suivant les régions...



Graphique montrant la constance du parallélisme entre le taux de CO₂ et la température. Évolutions comparées sur les 150 000 dernières années :

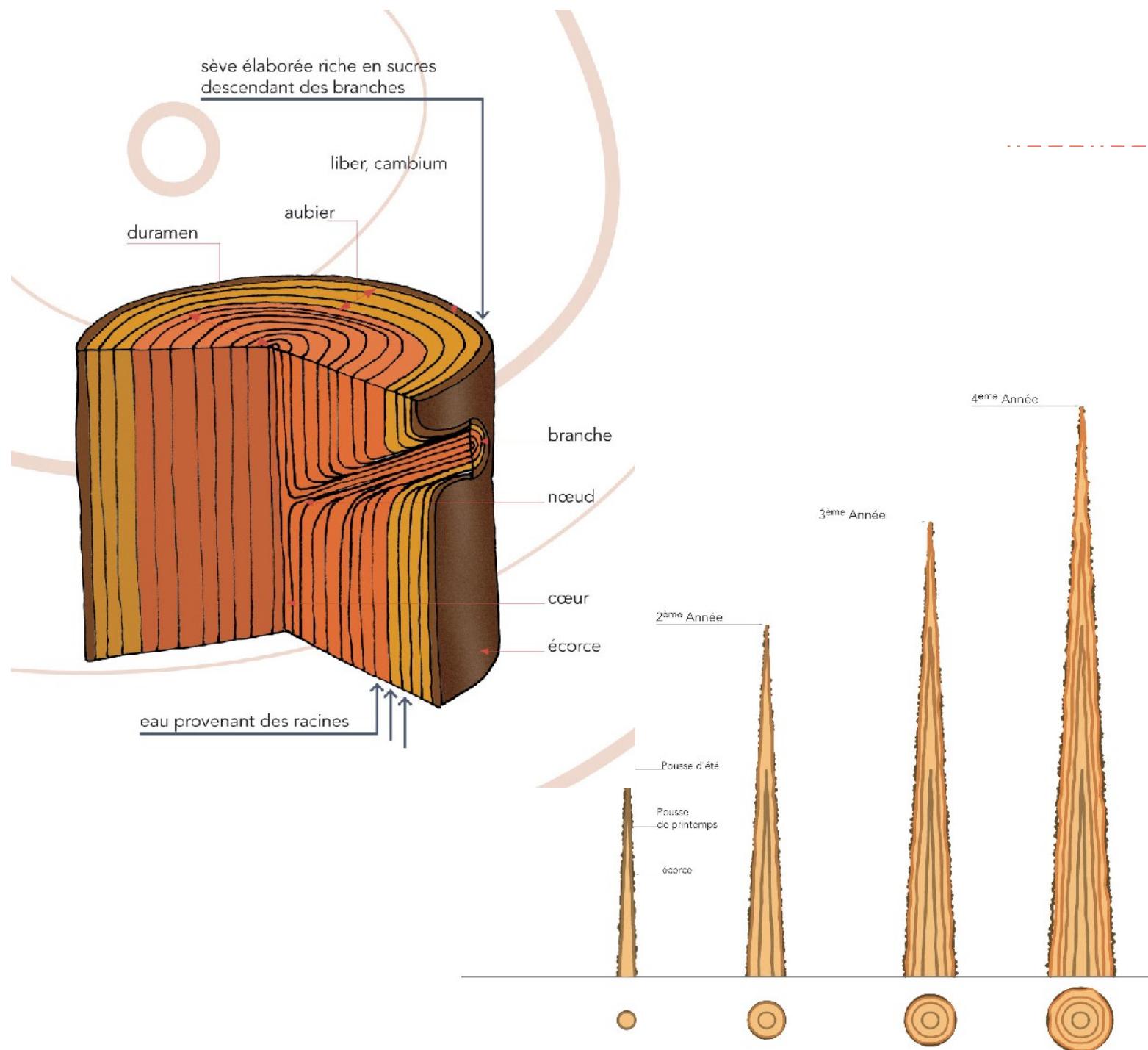
- de la teneur atmosphérique en CO₂
- de la température terrestre (Antarctique)
- de la teneur atmosphérique en méthane (CH₄)
- du niveau de la mer

Source : J. Jouzel, 1999

2

Le matériau bois

La constitution du bois

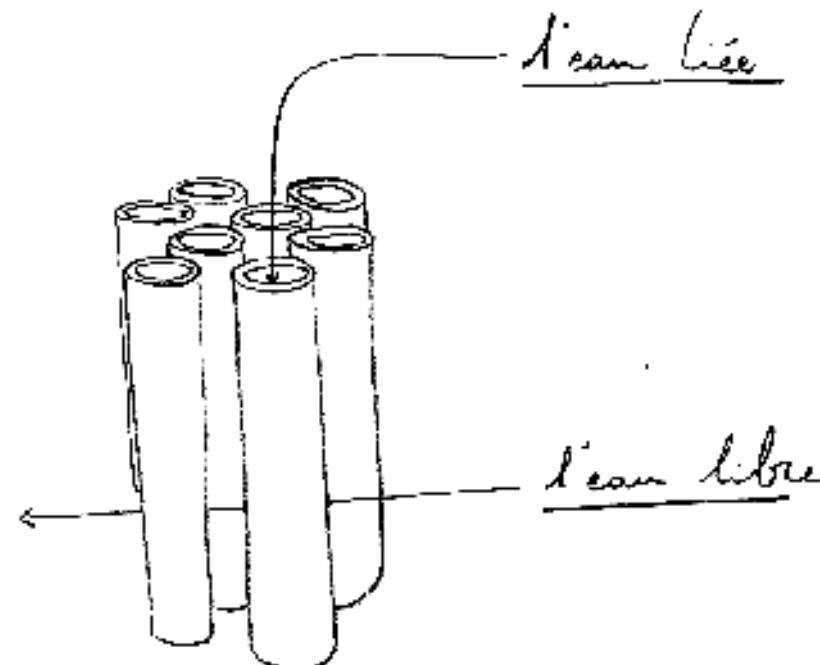


Un tronc d'arbre est constitué d'écorce, d'aubier et de duramen (ou bois parfait). Entre l'aubier et l'écorce se trouvent le liber et le cambium qui sont les couches responsables de la croissance, l'un crée l'écorce et l'autre le bois. L'aubier est la partie vivante du tronc, c'est en lui que circulent les fluides de l'arbre. Les cellules ligneuses de l'aubier meurent et le bois se transforme en duramen qui sert de tuteur à la plante, c'est la partie la plus résistante du bois. Suivant les essences l'aubier doit être purgé (chêne, noyer...)

Dans le bois il y a 3 sortes d'eau
-l'eau libre qui se trouve entre les tubes et qui s'évapore rapidement après l'abattage (15 jours) on dit que le bois est re-éssuillé.

-l'eau liée, c'est celle qui nous intéresse. C'est son évacuation qui entraîne le retrait et donc les déformations.

-l'eau constitutionnelle qui est l'eau contenue à l'intérieur des molécules de cellulose. Cette eau n'a aucun lien avec les déformations du bois.

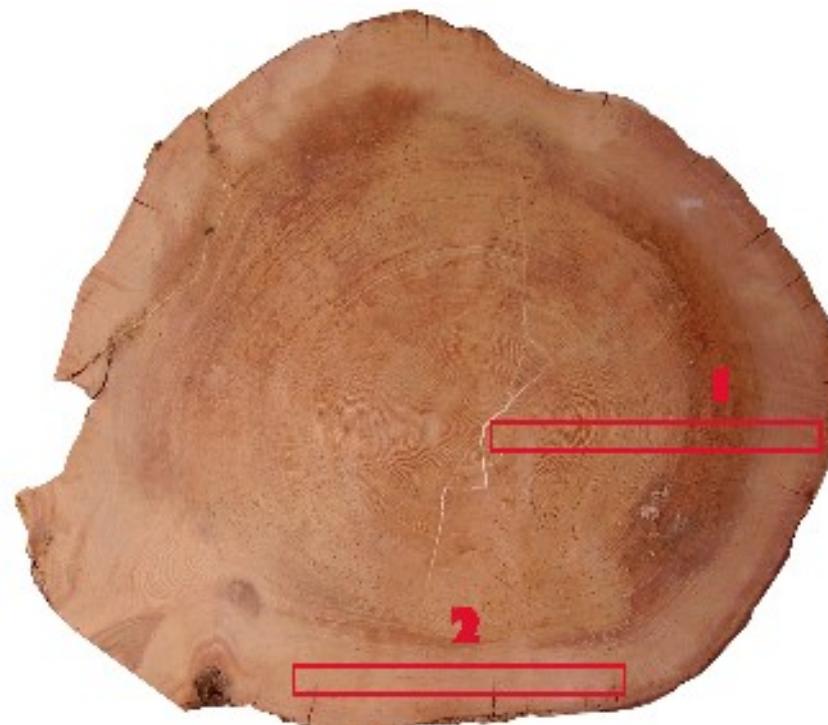


Les retraits

Dans le sens des fibres (parallèles au tronc) le retrait est de 1% d'un bois vert à un bois anhydre

Dans le sens perpendiculaire aux fibres et aux cernes (1) le retrait est de 4%.

Dans le sens perpendiculaire aux fibres et parallèle aux cernes (2) le retrait est de 8%.



2

Le matériaux bois

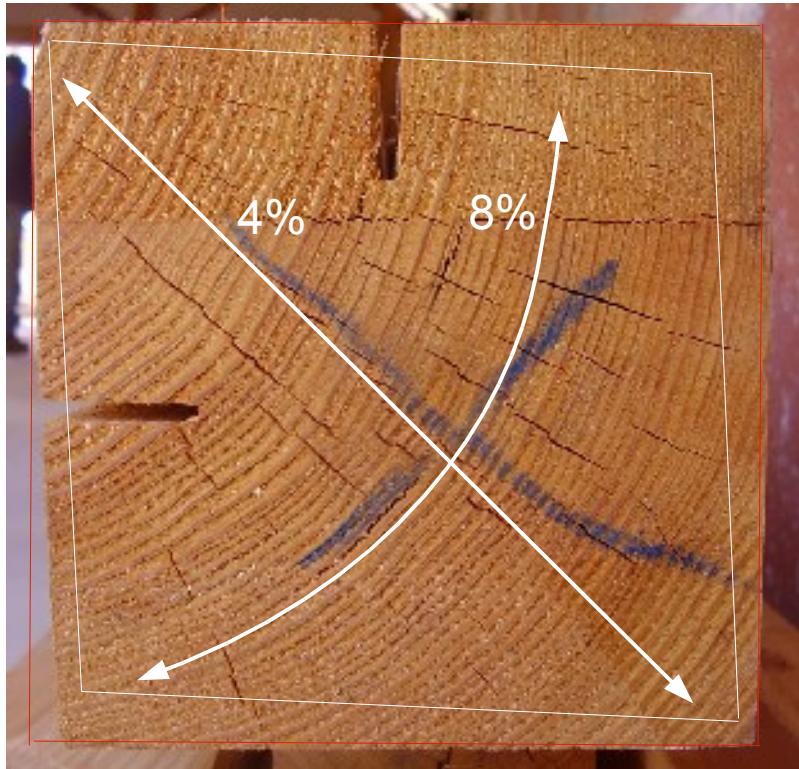
La constitution du bois.

Le bois est constitué de cellulose.

Les cellules du bois sont des tubes parallèles au tronc, dans les feuillus il y a en plus des cellules perpendiculaires au tronc.

L'eau

Les plantes sur pied sont pleines d'eau, après abattage l'eau s'en va...on dit que le bois est re-éssuillé. Ensuite commence le séchage proprement dit : la mise à l'équilibre avec le milieu extérieur. Lors du séchage le bois rétrécit, c'est le retrait. Le retrait n'est pas uniforme c'est ce qui entraîne les déformations.



Lorsque le cœur n'est pas présent dans la section de bois les déformations sont régulières et géométriques (par exemple une poutre de section carrée qui se transforme en losange).



3 Le matériaux bois

Les déformations et leurs effets sur les pièces de bois.

Les effets sont de 2 ordres : déformation géométrique et fentes.



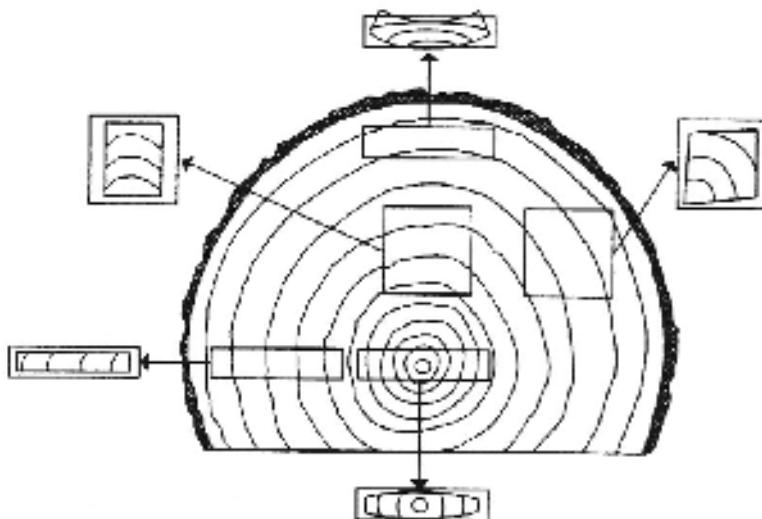
Les fentes seront globalement du côté le plus proche du cœur

Par contre lorsque le cœur est présent dans la section, les retraits ne sont pas tous dans la même direction, cela entraîne des tensions et des fentes.

Les fentes ont toujours lieu en priorité du côté le plus proche du cœur.



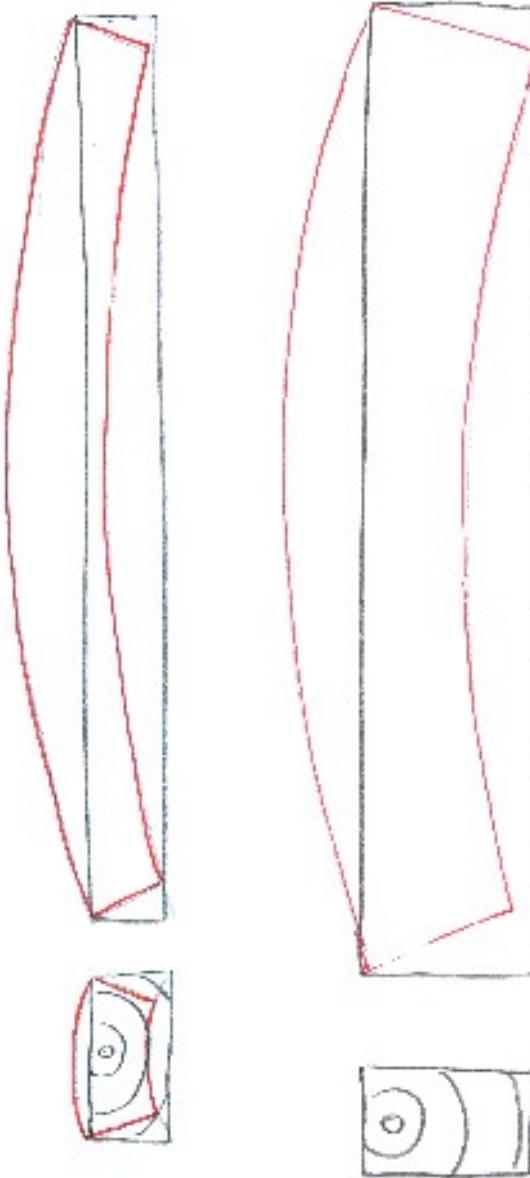
Une roulure, marque contractée lors d'un accident de croissance. Elle pose problème en menuiserie mais pas en charpente.



ANISOTROPIE DU RETRAIT

L'anisotropie du retrait suivant la position des pièces dans la grume d'origine, source : « Séchage du bois » CSTB

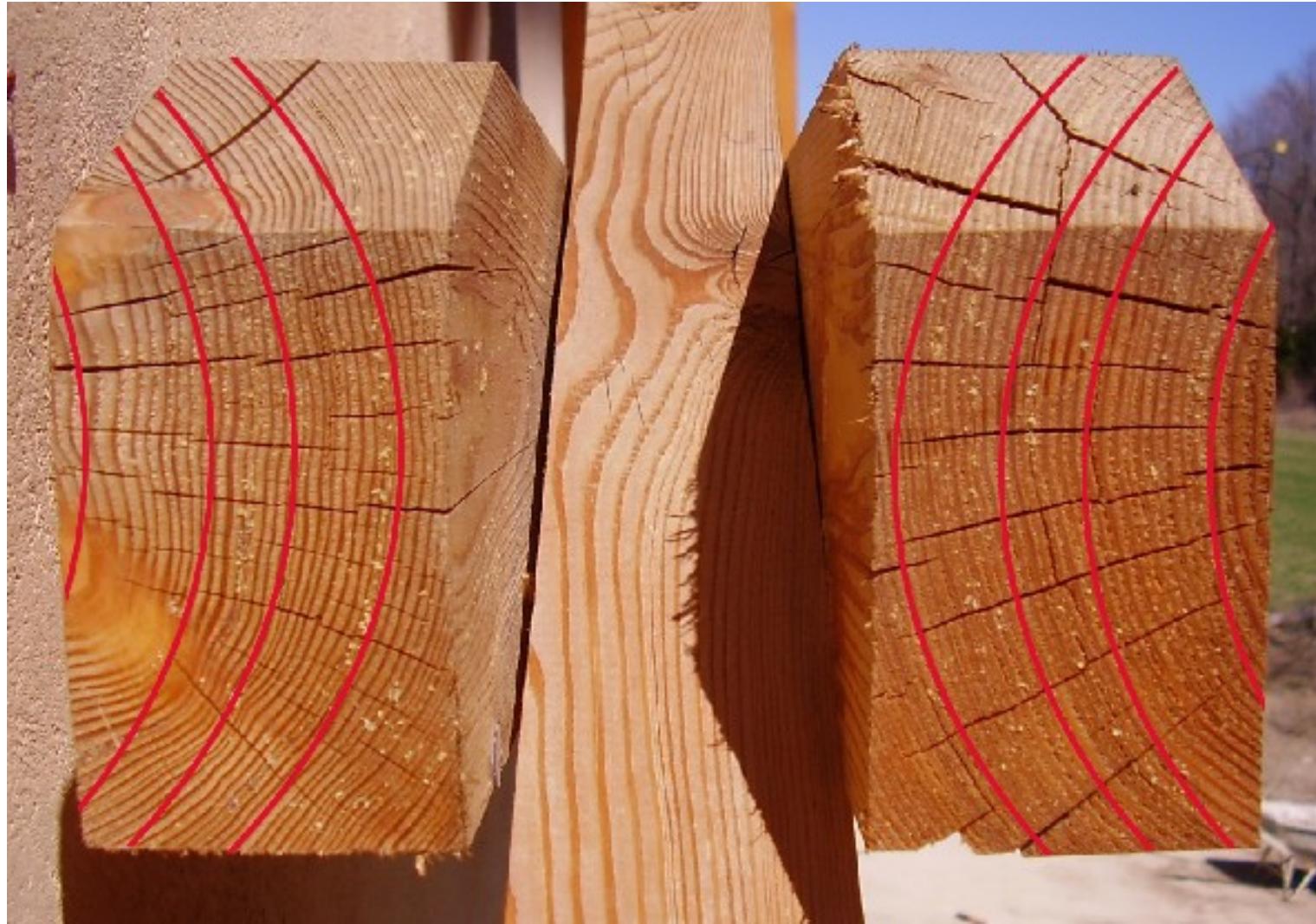
Déformation dans la longueur des pièces de bois.
Les pièces devront être positionnées de sorte que les efforts contrebalancent les déformations naturelles



La charge est appliquée côté cœur et côté sec.

3
Le matériaux bois
Les déformations et leurs effets sur les pièces de bois.





**La charge est appliquée côté cœur
Le cœur à l'extérieur de l'assemblage**

3
Le matériau bois
Les déformations et
leurs effets sur les
pièces de bois.

Pour une moise par exemple, la déformation des bois doit mettre le serrage en tension. La déformation naturelle doit s'opposer à la charge.

