

CONFERENCE : LES OUTILS DE COUPE DE 1^{ère} TRANSFORMATION DU BOIS en 2005

- **HISTOIRE DU SCIAGE**

par Maurice CHALAYER

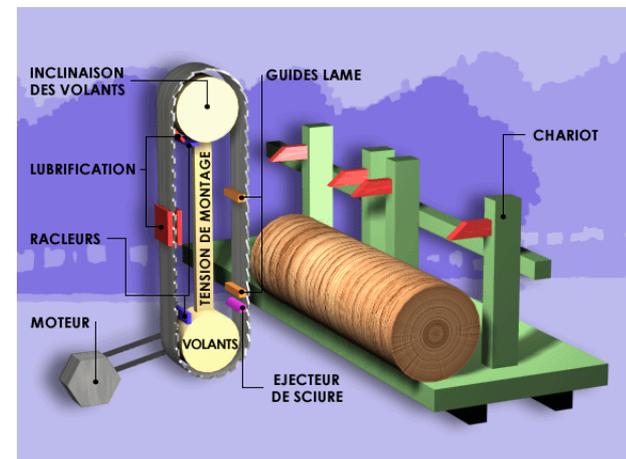
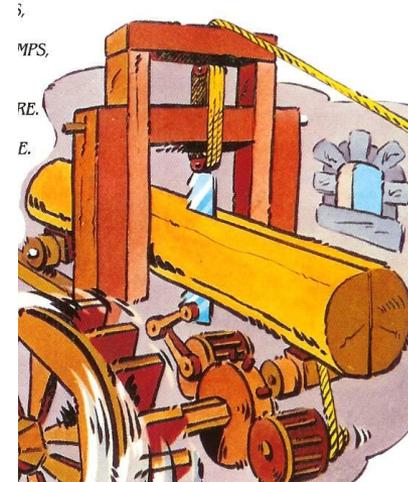
Observatoire métier scierie

- **ETAT ACTUEL DES
OUTILS DE COUPE**

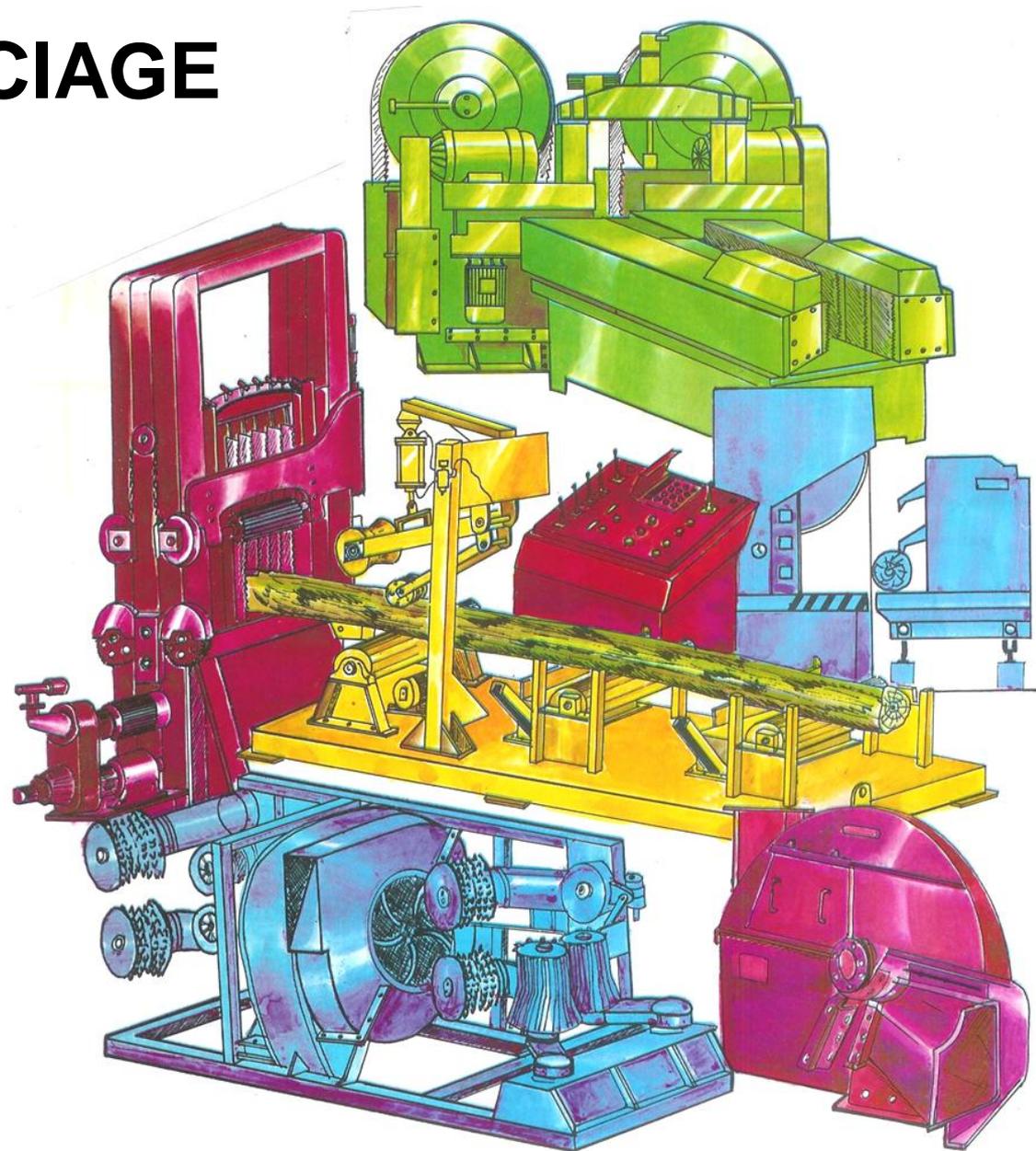
par Marc GINOT

M.F.L.S Forézienne

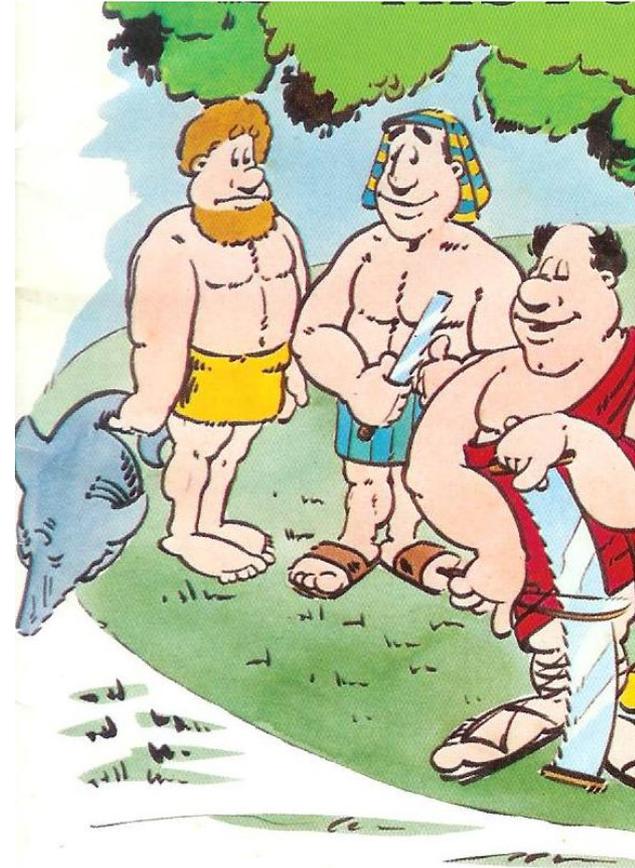
- **DEBAT** : Quel avenir pour la
lame de scie ?



HISTOIRE DU SCIAGE



L'invention de la scie serait attribuée à un architecte grec, 1 200 ans avant J.C, qui aurait eu l'idée de reproduire dans du fer la denture de la mâchoire de serpent dont il se servait pour scier des pièces de bois



Les scieurs de long travaillent en équipe, principe du compagnonnage, et louent leurs services d'octobre à la Saint-Jean. Les scieurs du massif Central voyagent vers la Bretagne, les pays de Loire... car il est plus facile d'aller débiter le bois sur place que de le transporter au moulin à scier. L'outil sera présent dans le catalogue Manufrance jusqu'en 1914. Bien que l'apogée du métier soit le milieu du 19^{ème} siècle, les scieurs de long débiteront le bois jusqu'aux années 1940.



Les scieurs de long en Auvergne en 1905



Les missionnaires font utiliser la scie de long sans cadre



Le chevrier

La niargue
ou la beiche

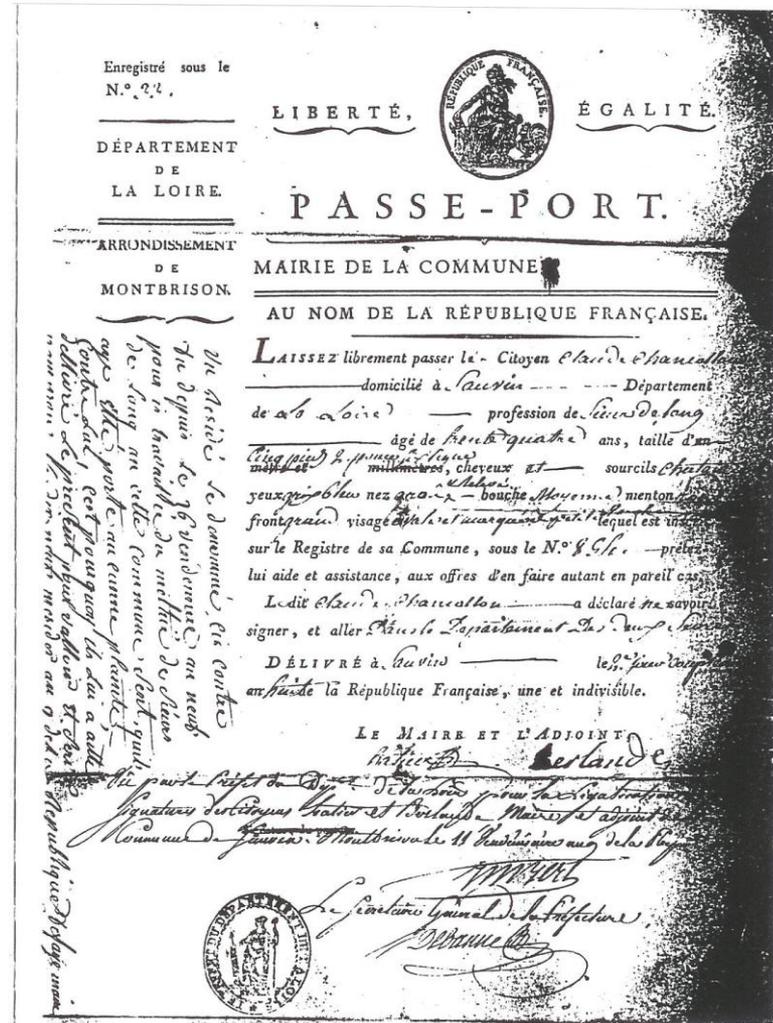
Le renard

La chèvre

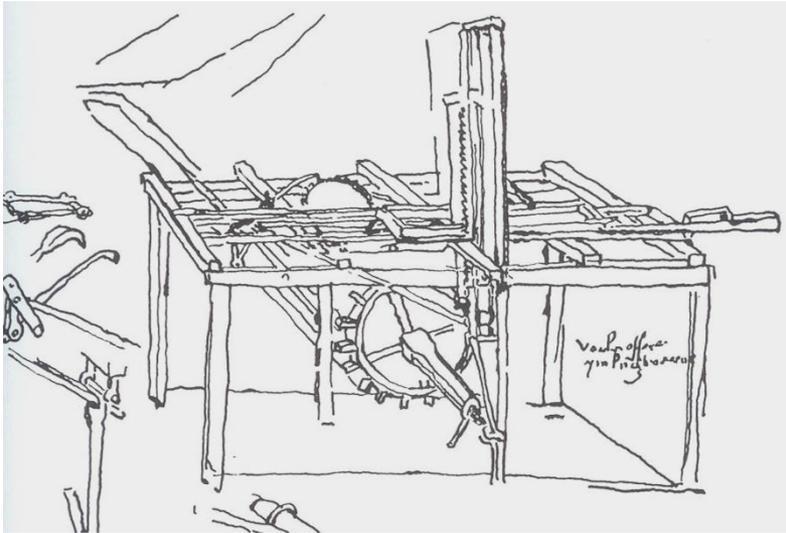
Maurice CHALAYER

Observatoire métier scierie

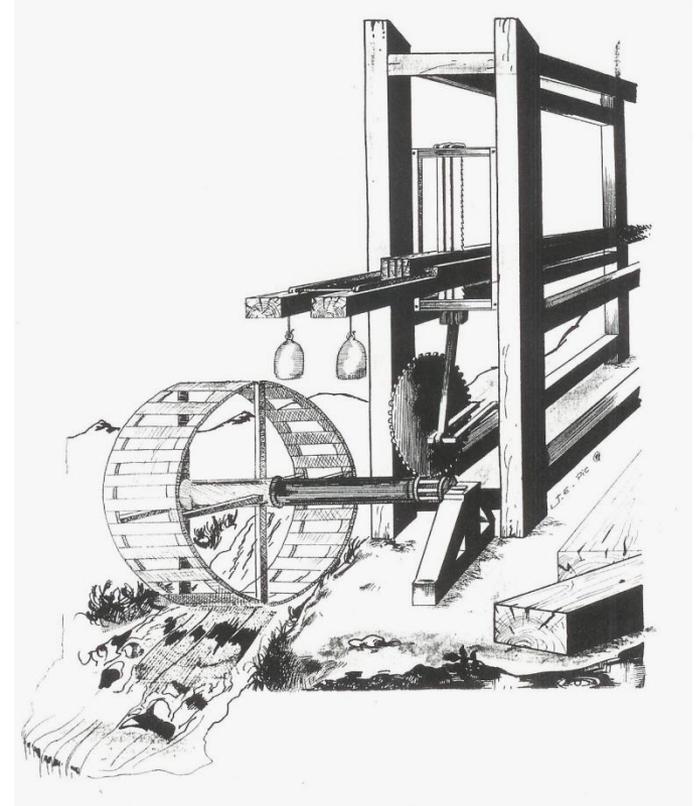
Au 18^{ème} siècle, pendant l'absence du scieur de long parti en campagne, le curé garantit la moralité de la famille et garde les terres. Un passeport est délivré au migrant afin qu'il se déplace sans être inquiété. Le saint patron est Simon.



Les 1^{ère} traces (écrites) de scies mécaniques datent de la Gaule romaine. Les premiers traités techniques sont de Villard de Honnecourt repris par Léonard de Vinci au 15^{ème} siècle qui apporte un progrès décisif à l'essor du vilebrequin. Le mouvement des scieurs de long est reproduit mécaniquement grâce à l'énergie hydraulique.

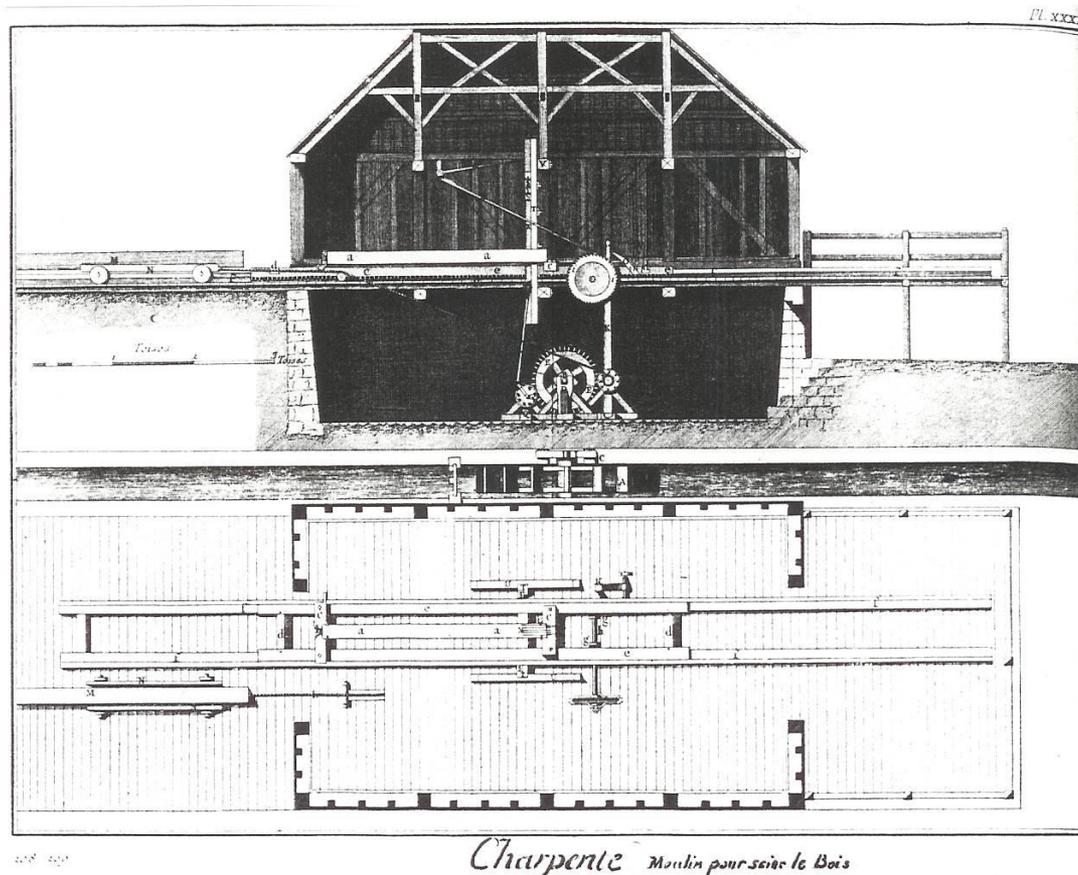


Machine à scier, XV^{ème} siècle, d'après Léonard de Vinci (visible musée milan)



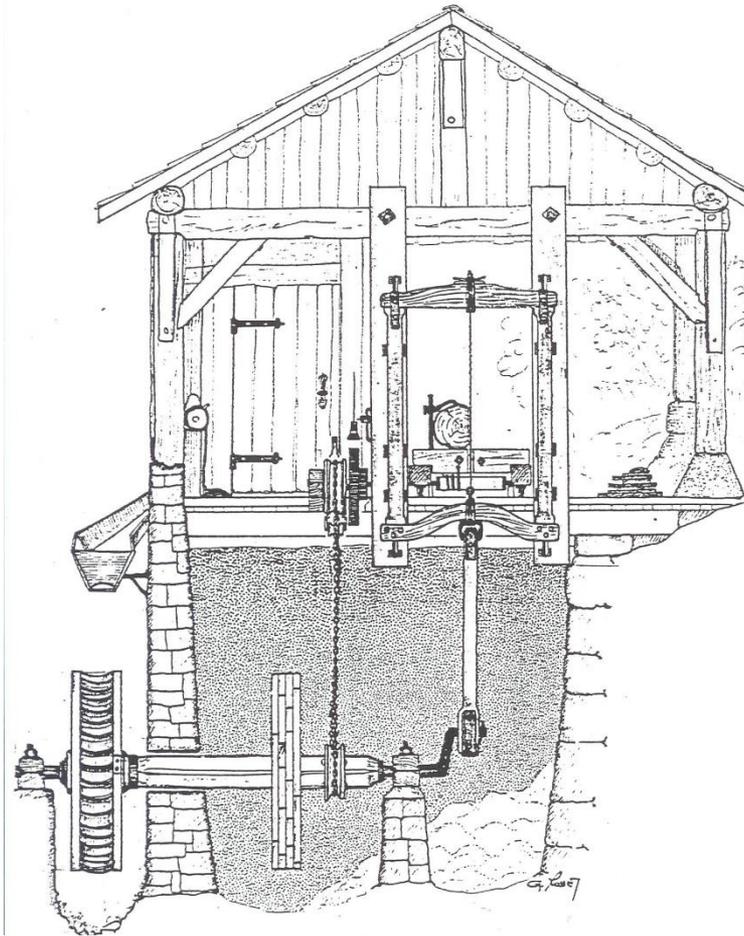
Scie battante du XV^{ème} siècle

Une avancée technologique de ce *moulin pour scier le bois* met en avant la technique de la bielle-manivelle qui actionne le cadre du haut-fer, l'ancêtre de la scie alternative.



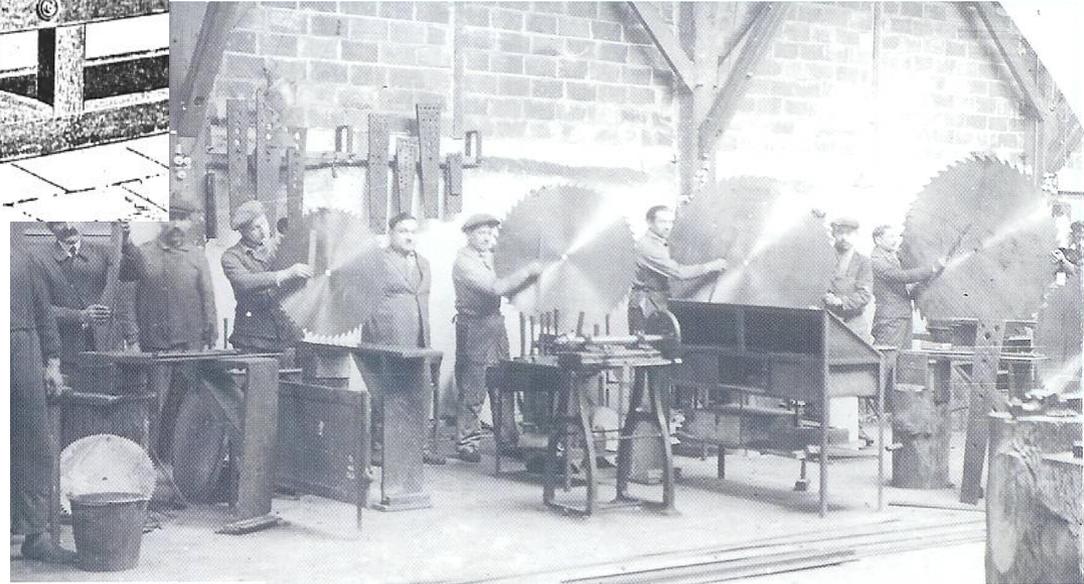
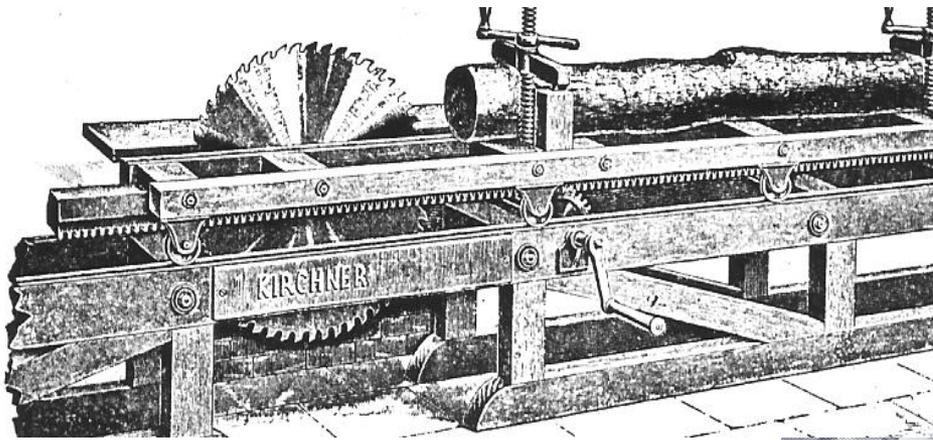
Dessin de *moulin pour scier le bois* dans l'encyclopédie de Diderot au 17^{ème} siècle

Le moulin à scier, haut-fer dans les Vosges que l'on verra dans le film « Les grandes gueules », est encore utilisé jusqu'au milieu du 20^{ème} siècle dans l'Est de la France, mais aussi beaucoup dans les Alpes.



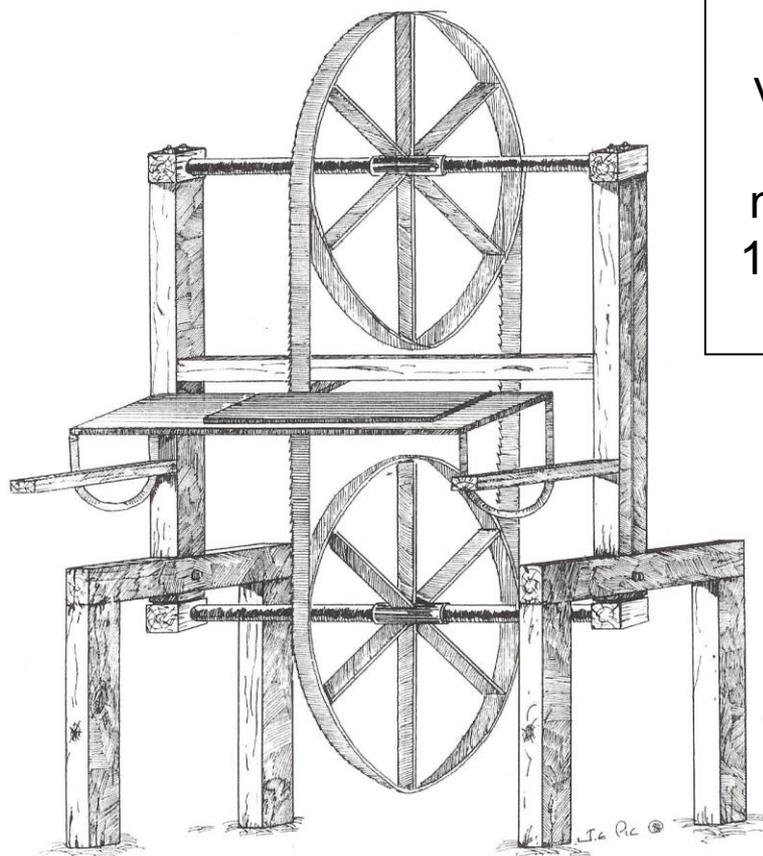
Au Canada on parle encore de moulin à scier pour désigner la scierie...

En 1799, le premier brevet de la scie circulaire, nommée *scie sans fin*, est déposé par son inventeur, M. Albert, un mécanicien de Paris qui a l'idée de monter sur un arbre horizontal plusieurs segments circulaires en tôle de fer. Appelée la *scie ronde* ou encore la *grande mécanique* ou encore *la dévoreuse de membres* à cause de sa dangerosité...

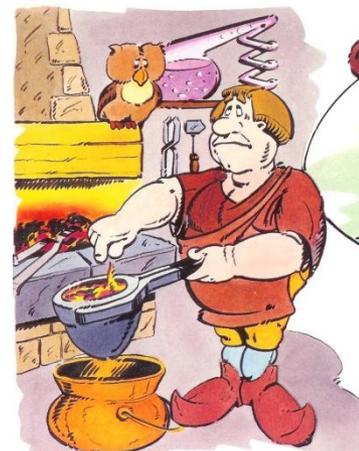


En 1808, l'Anglais Newberry invente la scie à ruban.
Innovation extraordinaire, la machine mettra malheureusement
du temps à se vulgariser...

SCIE A RUBAN NEWBERRY. 1808



Le développement de la scie à ruban viendra des progrès de la sidérurgie qui permettront d'affiner les aciers. De nombreux dépôts de brevets, à partir de 1830, amélioreront le guidage de la lame et l'amortissement des chocs.



La scie à ruban prend son envol à la fin du 19^{ème} siècle. A l'exposition internationale de Chicago en 1893, la maison Kirchner présente *un métier* pour débiter les bois en grumes dont les poulies porte-lame atteignaient 2,5 m de diamètre....

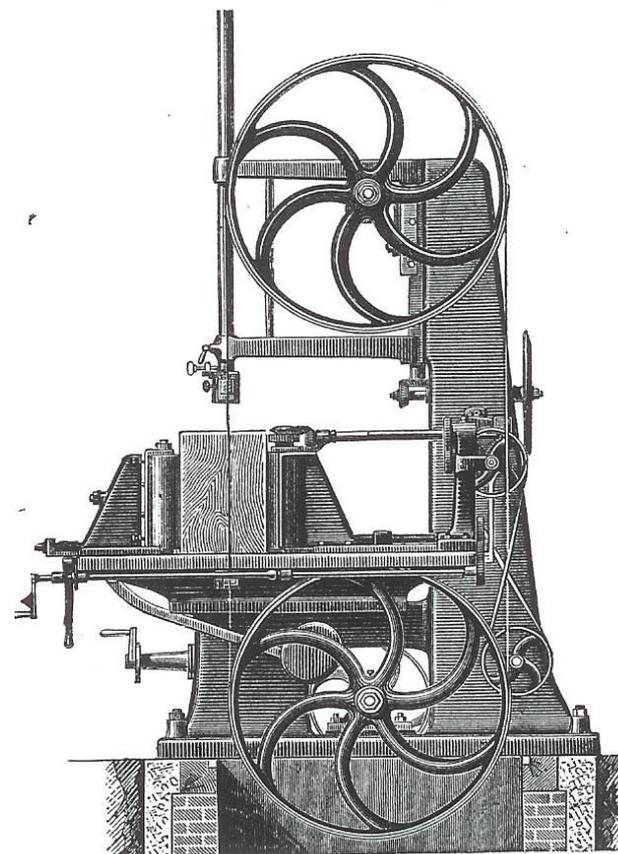
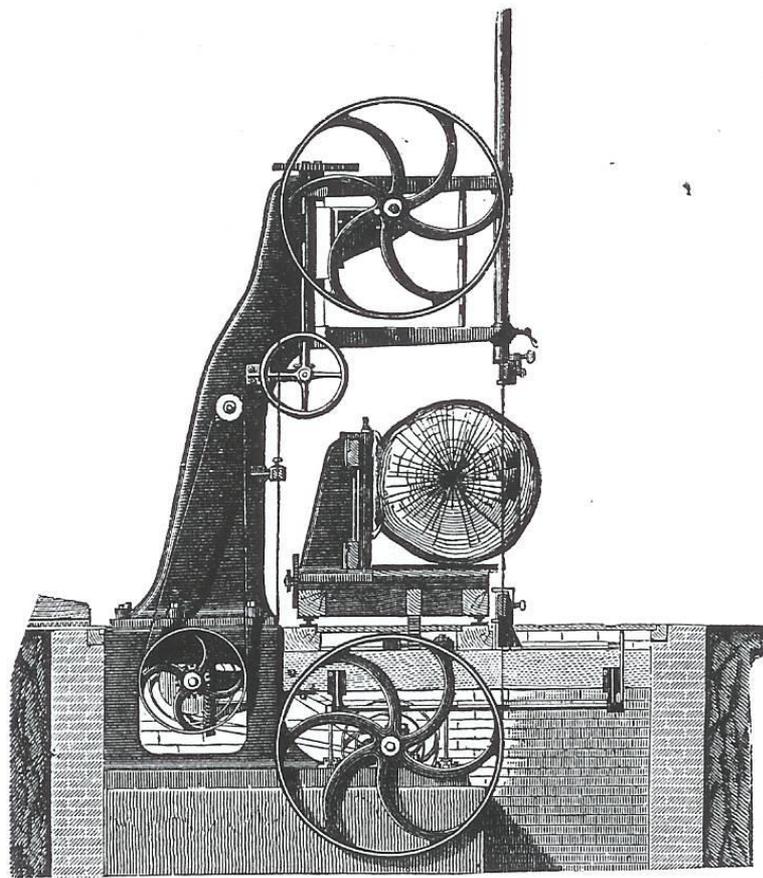


Fig. 16. — Scierie de MM. PÉRIN, PANHARD et C^{ie}.

Les énergies sont diverses : la « machine à crottin » et plus sérieusement la machine à vapeur entraînent les scies verticales mais aussi horizontales. Les scies sont mobiles existent déjà....

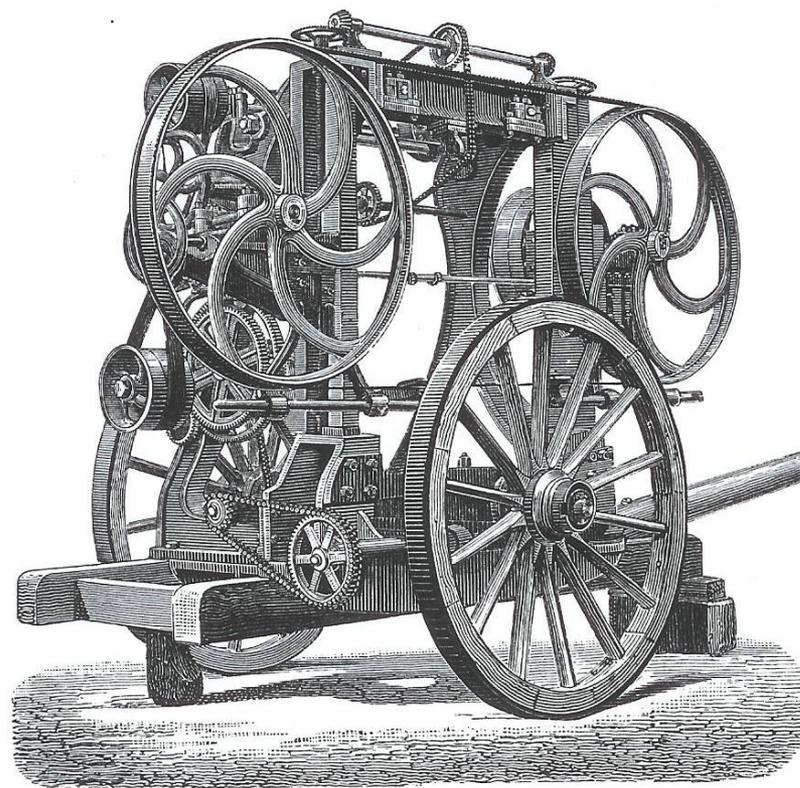
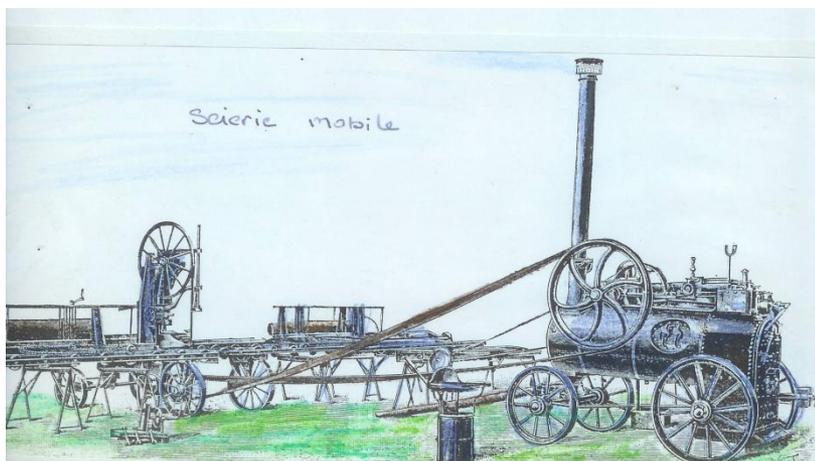


Fig. 28. — Machine disposée pour le transport.

Toutes les scies mécaniques sont ici réunies dans cette gravure de *scierie volante* (fin du 19^{ème} siècle) : ruban, circulaire et alternative.



Dès le début du 20^{ème} siècle, on trouve des outils de coupe à denture gencives et à crochets. Les Américains donnent l'avoyage aux lames par *l'aplatissage des dents* que l'on nomme aujourd'hui l'écrasement.

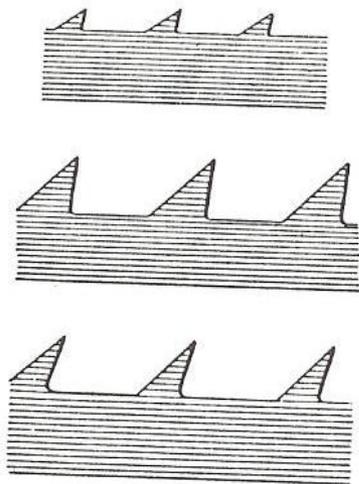


FIG. 123 à 125. — Dentures à gencives.

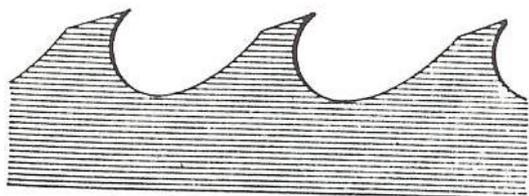
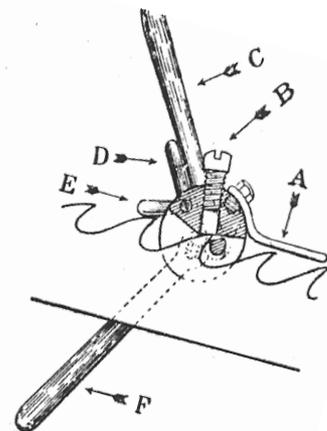
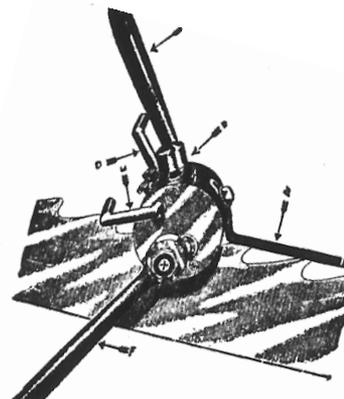


FIG. 126. — Dentures à crochets.



et 131. — Appareils pour aplatir les dents.

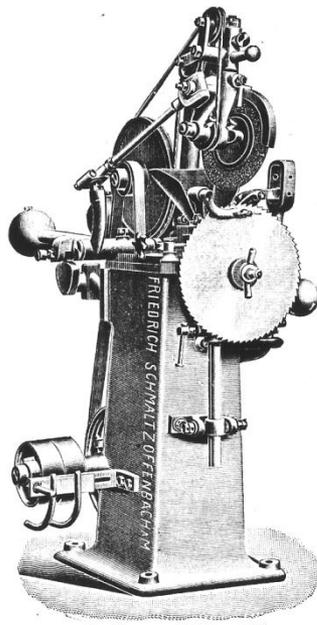
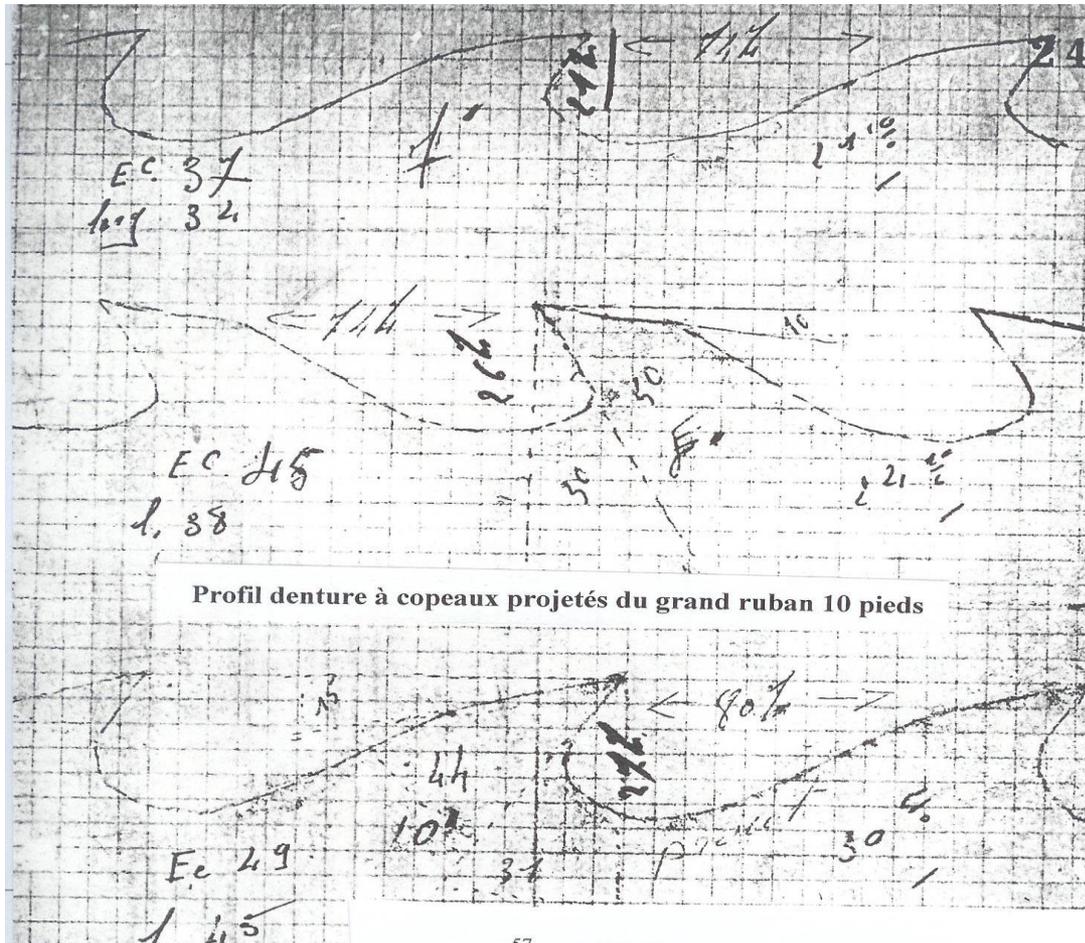


FIG. 125. Machine pour l'affûtage à biseaux.

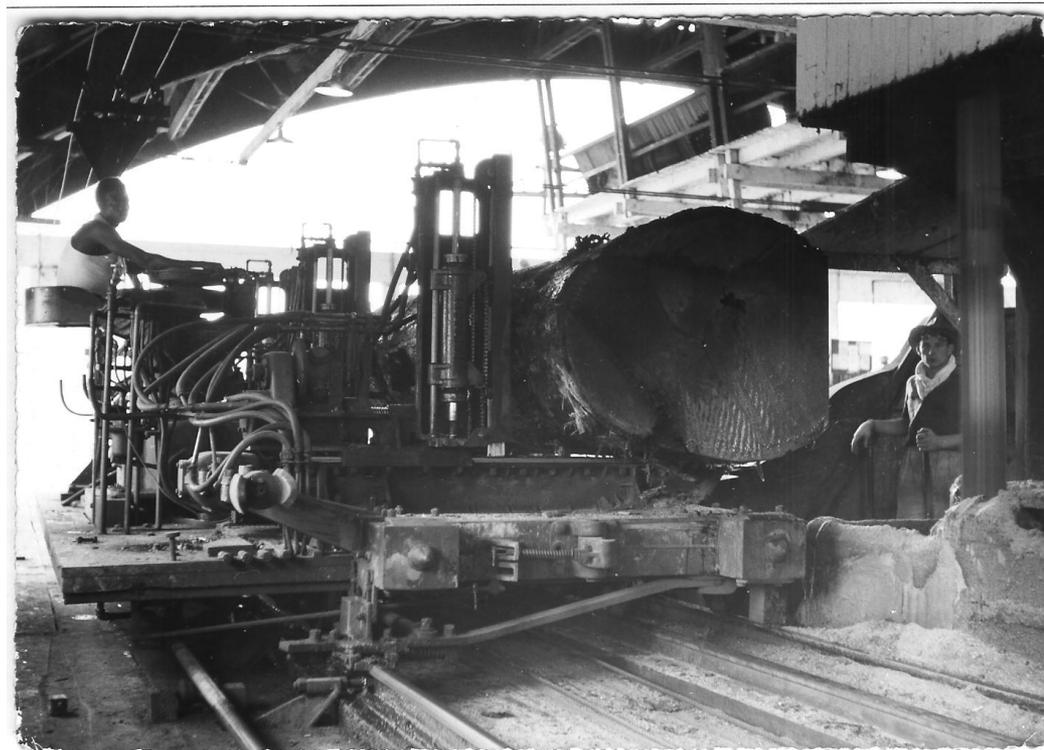
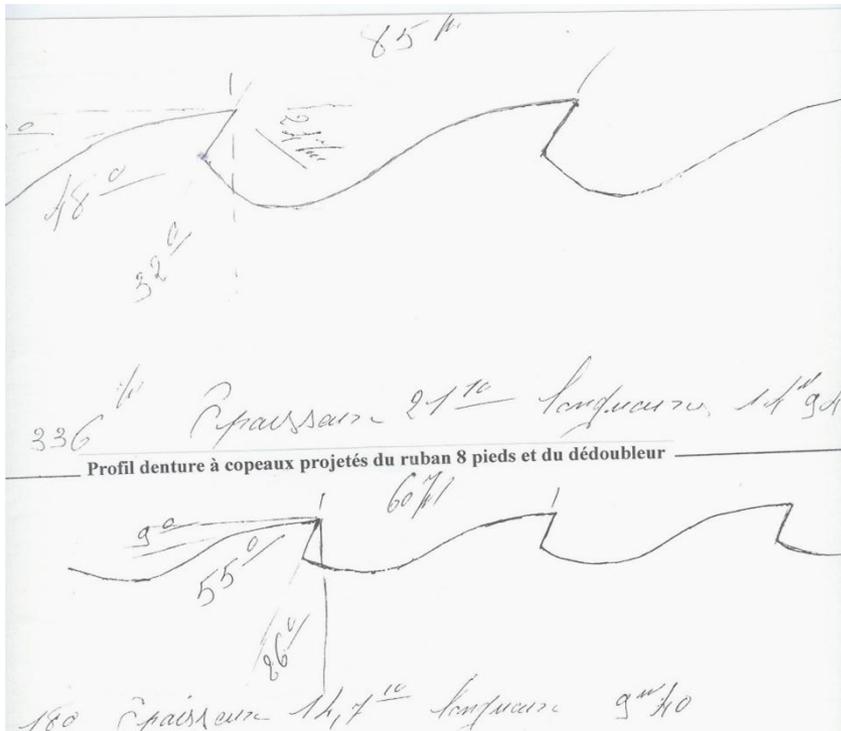
L'affûtage mécanique se développe en même temps que les outils.

Un grand pas est franchi avec l'obtention de ces dentures modernes.
Le Profil à Copeaux Projetés sera mis au point en Afrique, scierie
Vetter en 1954, puis repris par le C.T.B
et vulgarisé en France après 1967...



Document
CHAMOUX
Ancien salarié
de Vetter au
Cameroun

Dentures et machine utilisées au Cameroun pour scier le bois exotique dès les années 1950... Le plus gros ruban américain, Prescott, était un 10 pieds soit environ 3 m de diamètre...



Scie à grume Prescott 1953 Cameroun.
On reconnaît Fernand Chamoux qui conduit la scie.

Aujourd'hui, la scie à ruban a fait du chemin. Horizontal ou vertical, l'outil est recherché pour la souplesse de son utilisation et la faible perte de bois au trait.



Outil industriel par excellence, la scie circulaire est adoptée dans les lignes de sciage (canter) après avoir supplantées les *trains de sciage* composés de scies alternatives, très utilisés des années 1950 aux années 1970.

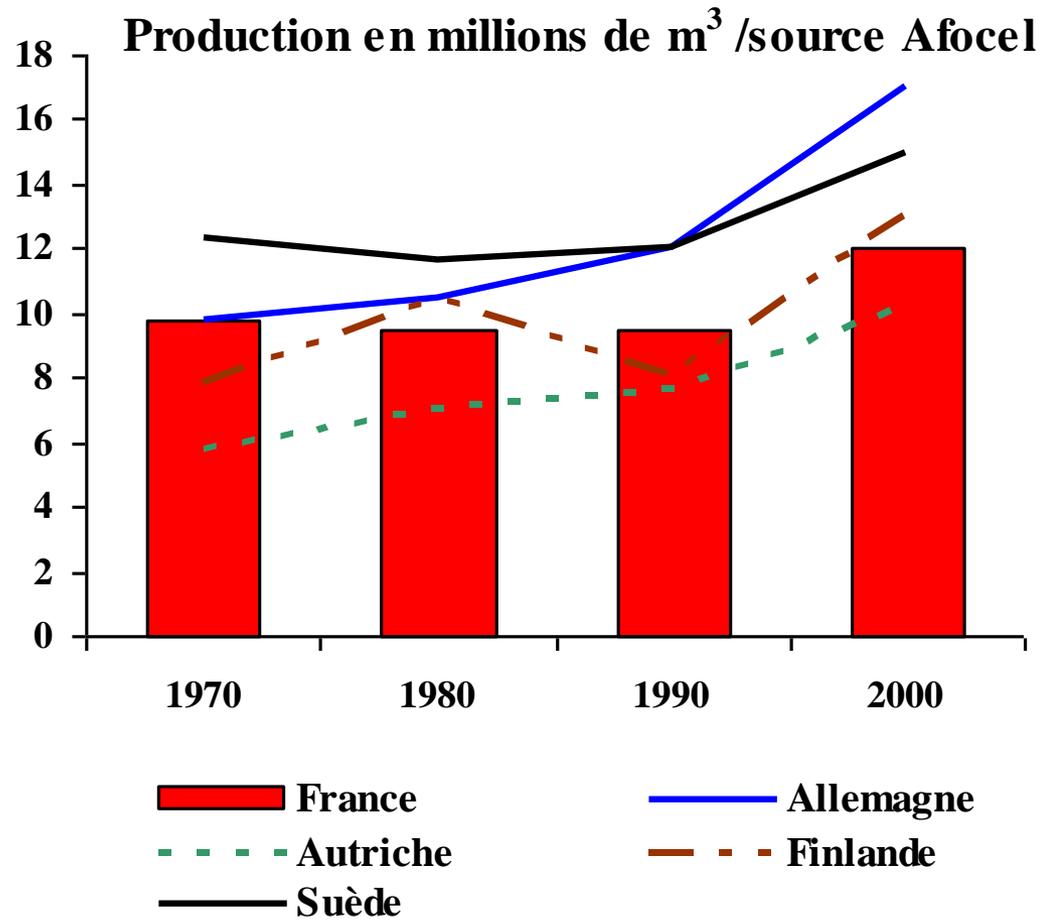


Produits fermettes sciés à la scierie STREIT en Forêt-Noire avec une ligne de Canter

EVOLUTION DES SCIERIES EN FRANCE

	1967	2005
Nombre scieries	10 000	2 500 Dont 150 scieurs mobiles
Nombre salariés	45 000	16 000
Volume annuel sciage en m³	8 000 000	10 000 000 (même volume depuis 30 ans)
Volume annuel sciage en m³/ salarié	178	625
Volume annuel sciage en m³/ scierie	800	4 000

SITUATION des scieries françaises par rapport à leurs concurrentes

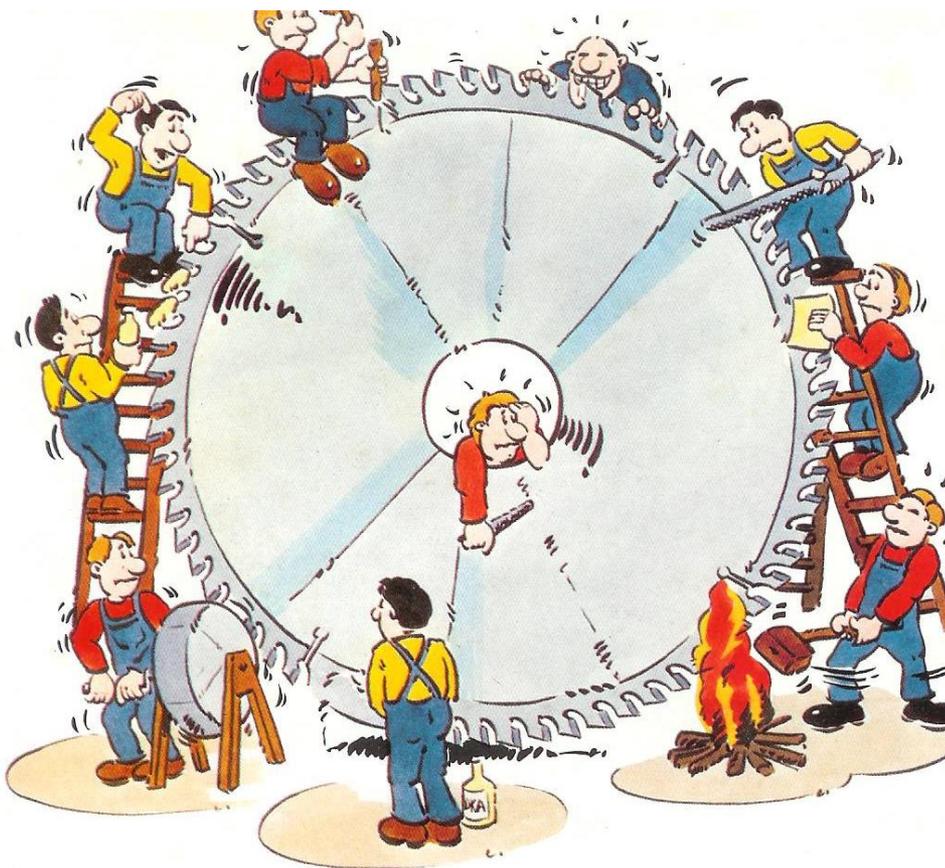


Production moyenne de m³ sciage par scierie industrielle en Europe :

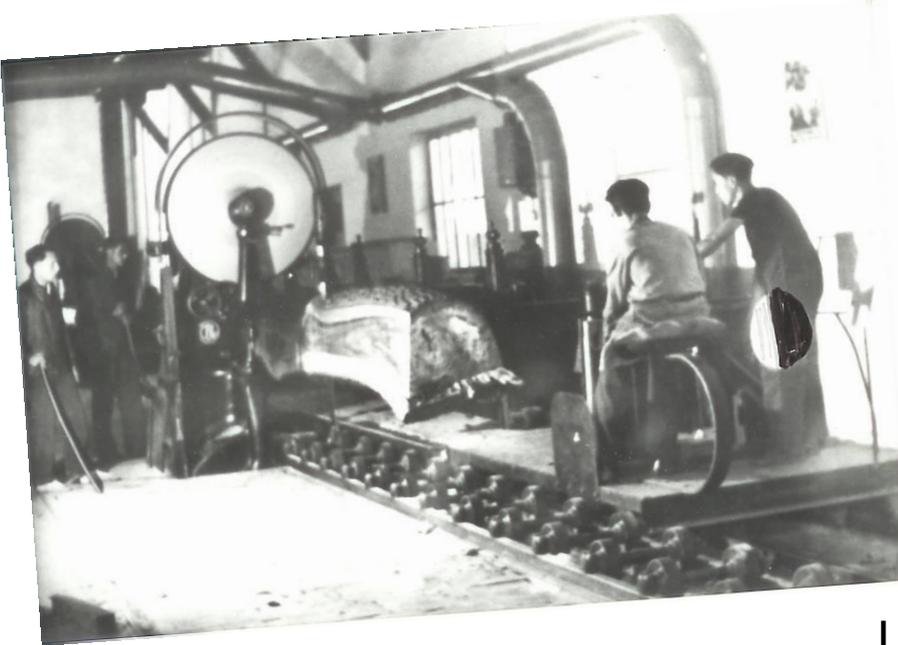
- Pays nordiques 300 000 m³
- Allemagne – Autriche 60 à 80 000 m³
- France 10 à 15 000 m³ !!!!!

Alors au boulot les affûteurs pour préparer des lames ultra performantes - car on est loin des copains européens - la découpe au laser et au jet d'eau ne sont pas encore au point en scierie !

La lame de scie a encore de longs et beaux jours devant elle...



1^{ère} formation scierie- affûtage au Lycée Technique du bois de mouchard (Jura) en 1934. En 1943, pour pallier le manque de main d'œuvre spécialisée, l'école lance les 1^{er} stages de perfectionnement pour scieurs et affûteurs.



Le 1^{er} livre référence sur l'affûtage scierie par Mornico (année 1950)

LA FORMATION EN 2005

. Formation initiale :

- Apprentissage en CFA : Ambert, Dax, Lamure-sur-Azergues
- Temps plein en lycée : Cormaranche-en-Bugey, Luchon, Mouchard, Saulxure-sur-Moselotte

. Formation continue :

- A.P.P.R.E de Envermeu
- A.F.P.A du Puy en Velay
- C.T.B.A
- Prestataires de services : MFLS, Luc Batard...

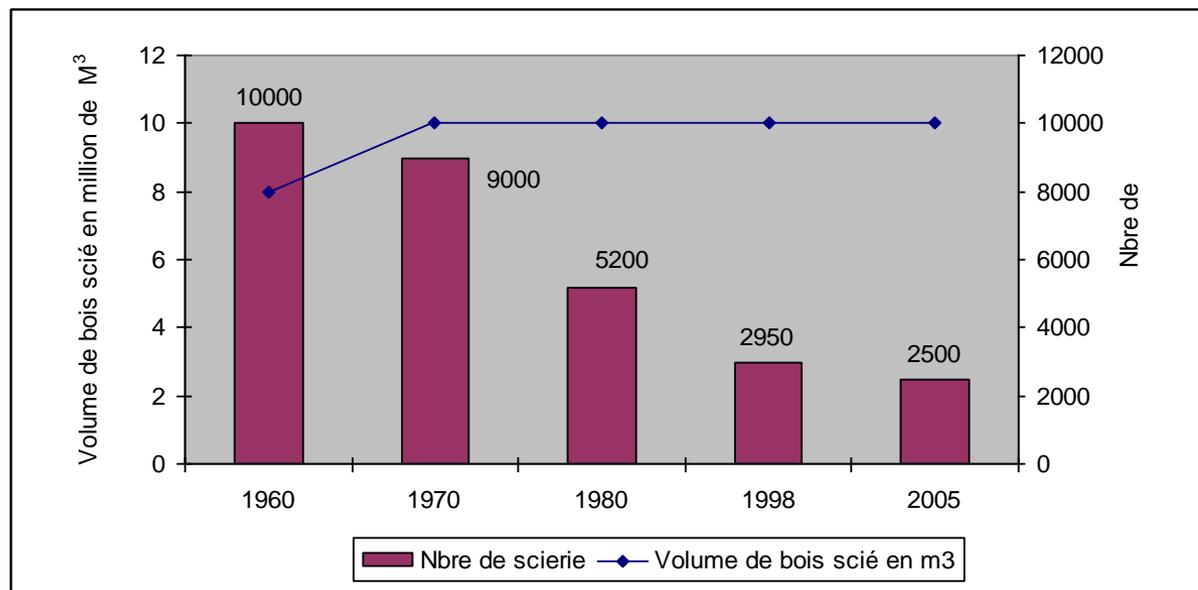
Candidats au CAP 1^{ère} transformation du bois
en 2003 en **France** = 72 jeunes et 16 jeunes au cap
Mécanicien affûteur des scieries



ETAT ACTUEL DES OUTILS DE COUPE DANS LA PREMIERE TRANSFORMATION DU BOIS

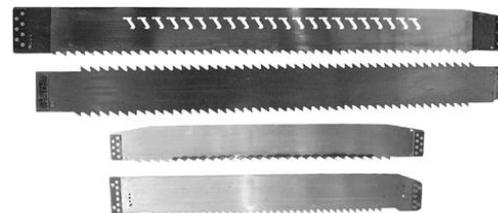
RAPPEL DU CONTEXTE SUR LE MARCHÉ FRANÇAIS

- C'est un marché qui a subi une très forte restructuration durant les 40 dernières années.
- $\frac{3}{4}$ des scieries ont disparu sur cette période.
- Sur la même période, le volume de bois scié est resté le même.
- Des gains de productivité très importants ont été réalisés.
- Aujourd'hui, il reste 2500 scieries dont environ 150 scieries mobiles.



LA PREMIERE TRANSFORMATION DU BOIS : TROIS GRANDES FAMILLES D'OUTILS

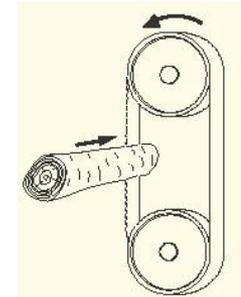
- Les lames de scies alternatives



- Les lames de scies circulaires

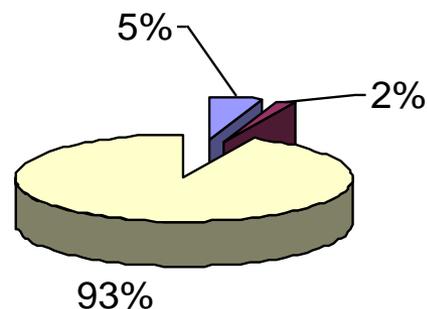


- Les lames de scies rubans



REPARTITION DE CES TROIS GRANDES FAMILLES SUR LE MARCHE FRANCAIS

TAUX D'UTILISATION PAR FAMILLE D'OUTILS SUR LE MARCHE FRANCAIS



■ Chassis ■ Ligne de canter ■ Rubans et multilames circulaires

Le marché français est historiquement un marché de lames de scies à ruban.

ETAT DES LIEUX DU MARCHÉ FRANÇAIS

- **La scie alternative** : un outil « en voie de disparition ».

Ne subsiste uniquement les unités existantes.

- **Les lignes de canter** : équipent majoritairement les grosses et très grosses unités.

- Ces scieries représentent 10% des scieries françaises.
- Mais près de 60% des volumes de bois scié.
- Une technologie encore en développement sur notre marché.

ETAT DES LIEUX DU MARCHE FRANCAIS

- **La scie à ruban** : outils historiquement bien implantés sur le marché français.
- Ce mode de débit est systématiquement complété par des scies de reprise circulaires multi-lames.
- Un taux d'utilisation en inéquation avec les volumes sciés :
 - 95% de taux d'utilisation du ruban pour environ 50% des volumes de bois scié.
 - Peu de nouvelles unités, mais encore des investissements pour l'amélioration de l'existant.

LE SCIAGE EN EUROPE : L'EUROPE DE L'OUEST

Si l'on observe les 4 pays d'Europe de l'Ouest les plus productifs en volume de sciage :

- L'Allemagne
 - La Suède
 - Le Finlande
 - L'Autriche
-
- On constate un paysage industriel très différent du notre.
 - Pays où les scieries sont de grosses unités industrielles.

- En Autriche et en Allemagne, quelques unités subsistent en châssis :
 - Les lignes de canter sont très utilisées pour les petits bois.
 - Les gros bois sont traités en ruban.

- Dans les pays nordiques (Suède, Finlande) :
 - Les lignes de canter sont également utilisées.
 - Mais la scie à ruban tient une très grande place dans les débits.
 - Ce sont des pays qui maîtrisent bien la technique du ruban et qui sont très sensibles à la valeur du trait de scie.
 - De grosses unités de production (350 000 à 500 000 m³ par an de produit scié), utilisent la scie à ruban.

LE SCIAGE EN EUROPE : LES PAYS EMERGEANTS

Ce sont essentiellement les pays de l'Est :

- La République tchèque
 - La Roumanie
 - La Biélorussie
 - L'Ukraine
 - La Russie
- Pays avec une très grande ressource forestière.
 - Une très forte utilisation de la lame alternative.
 - Pays en pleine mutation industrielle, avec une évolution vers le modèle de l'Europe de l'Ouest.
 - Développement des rubans et des lignes de canter.
 - Très forts transferts technologiques d'Europe de l'Ouest (délocalisation).

LE SCIAGE EN EUROPE : L'EUROPE DU SUD

- L'Italie
- L'Espagne
- Le Portugal

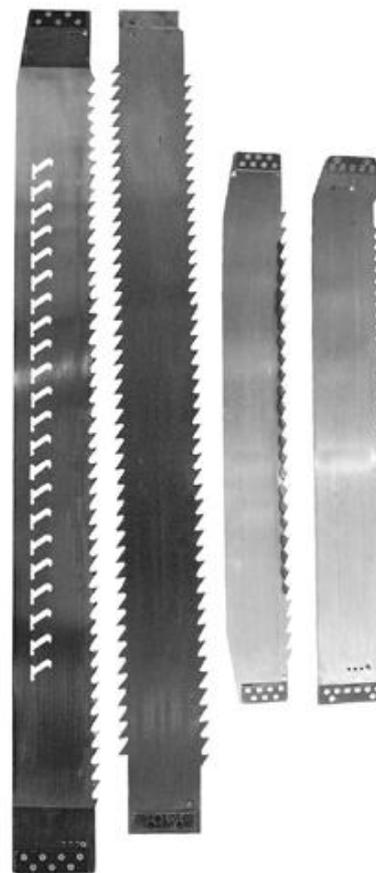
C'est un marché dont le paysage est très voisin du marché français avec néanmoins des volumes de bois scié plus faibles.

L'EVOLUTION ACTUELLE ET FUTURE

- De nos jours, on constate une harmonisation des techniques de sciage, tant sur le marché national que sur le marché européen.
- Les petits bois sont sciés avec des lignes de canter.
- Les gros bois sont sciés avec des lignes rubans :
 - ligne Quatro,
 - ligne Twin.
- Les lames alternatives n'étant utilisées que pour des applications spécifiques, le ruban est également privilégié dans certains cas pour son rendement matière.
- L'arrivée de la lame carbure en ruban devrait permettre de rendre les lignes ruban plus accessibles en terme d'entretien des lames.

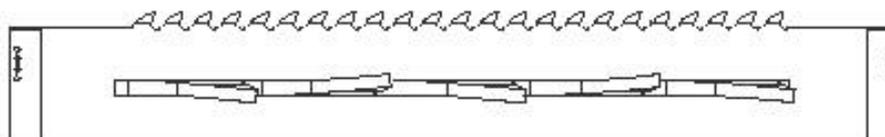
LA LAME DE SCIE ALTERNATIVE

- Un outil en fin de vie.
- Outils encore utilisés dans les pays émergents ou en voie de développement.
 - Dans ces pays, cette technique sera remplacée par le ruban ou la scie circulaire.
- Clients très conservateurs.



TECHNIQUES UTILISEES POUR LES LAMES ALTERNATIVES

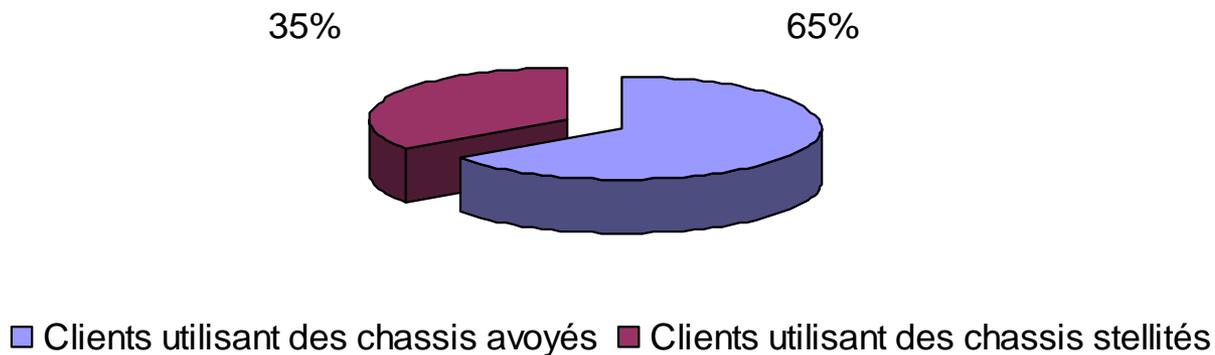
■ Denture avoyée



■ Denture stellitée



REPARTITION DES TECHNIQUES POUR LES CHASSIS



PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT SUR LES LAMES ALTERNATIVES

■ Elles sont faibles :

- Ce n'est pas une technique qui s'inscrit dans les projets d'avenir.
- Pas d'émulation sur l'innovation, de moins en moins de producteurs.
- Marché fait d'une clientèle très conservatrice.

■ A la demande de certains industriels, nous avons développé des lames à denture carbure pour des applications très particulières.

LA LAME DE SCIE CIRCULAIRE : DEUX APPLICATIONS MAJEURES EN PREMIERE TRANSFORMATION DU BOIS

- Multi-lame pour ligne canter



- Multi-lame pour déligneuse



DEUX TECHNOLOGIES

- La lame stellitee
- La lame carbure
- Le carbure est très majoritairement utilisé sur le marché (+90%).
- Le carbure s'est imposé dans les années 1970/80 pour être aujourd'hui l'outil référence.
- Ce développement a permis :
 - d'augmenter considérablement les durées de coupe des outils.
 - de diminuer considérablement l'entretien des outils.
 - le développement de moyens de production industriels avec de très fortes capacités de production (ligne canter).
 - de faire entrer le débit de bois dans une phase industrielle.
 - le développement des machines multi-lames qui ont remplacé de nombreuses scies rubans de reprise.

LES PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT DES SCIES CIRCULAIRES

- Un développement majeur a eu lieu avec les lames carbures.
- L'amélioration constante des carbures et des aciers permettra l'optimisation de ces lames.
- Il semble aujourd'hui prématuré de parler de lame diamant ou céramique dans la première transformation du bois, ceci pour des problèmes de sollicitation mécanique et surtout de coût de revient.



LA LAME DE SCIE A RUBAN



■ Caractéristiques dimensionnelles :

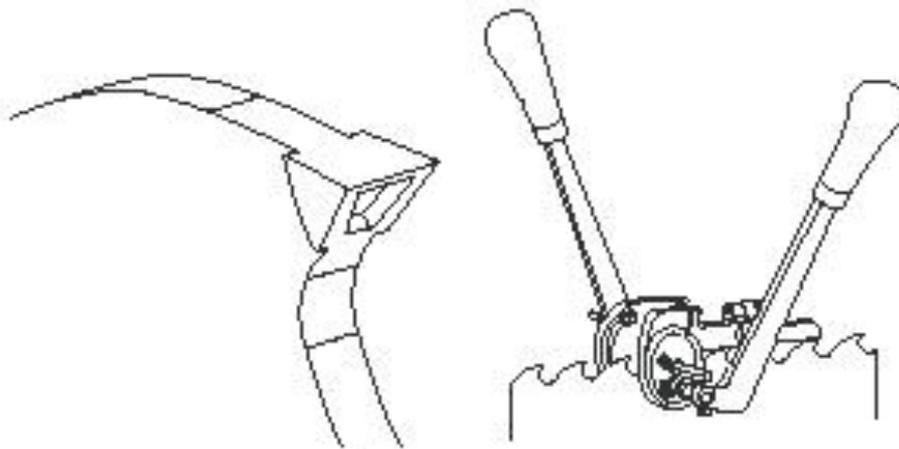
- Largeur de 100 mm à 420 mm
- Épaisseur de 1.0 mm à 2,11 mm
- Longueur de 6.0 à 15.0 mètres

■ Trois technologies de sciage actuellement sur le marché :

- Les lames à dentures écrasées
- Les lames à dentures stellites
- Les lames TCT

LA LAME A DENTURE ECRASEE

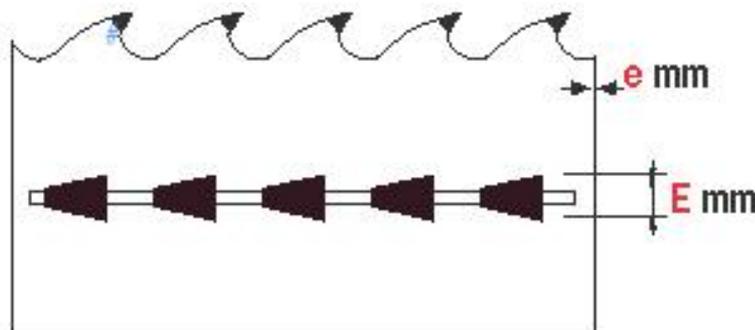
- La voie du ruban est obtenue par le refoulement de la pointe de dent.



- Tenue de coupe moyenne rencontrée entre : 4h et 6h de sciage.
- La préparation de la lame se fait en totalité en scierie.
- Cette technologie offre une très grande autonomie aux scieries.

LA LAME À DENTURE STELLITEE

- La voie du ruban est obtenue par une pastille de stellite (alliage de cobalt présentant une très bonne tenue à l'abrasion).



- Tenue de coupe moyenne rencontrée : entre 4h et 8h de sciage.
- Le stellitage est effectué par un prestataire de service.
- La lame est généralement affûtée en scierie.
- Après un certain nombre d'affûtage, la lame est restellitée par un prestataire.

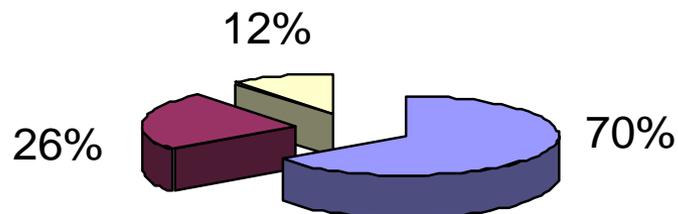
LA LAME TCT

- Lame développée et introduite sur le marché par MFLS depuis 2003.



- La voie du ruban est obtenue par une pastille de carbure de Tungstene.
- Tenue de coupe moyenne rencontrée : 40h de sciage.
- L'ensemble des prestations d'entretien sur ces lames est effectué par un prestataire.

TAUX D'UTILISATION DES LAMES RUBANS STELLITEES, ECRASEES ET TCT SUR LE MARCHE NATIONAL



- Clients utilisant des lames stellitées
- Clients utilisant des lames écrasées
- Clients utilisant des lames TCT

Nota : La somme des pourcentages est supérieur à 100% car certains clients utilisent deux techniques.

Statistique effectuée sur 2211 clients

■ Le taux d'utilisation du stellite est très élevé.

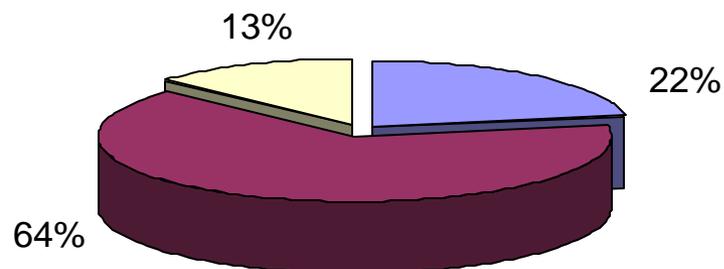
Il a fortement augmenté sur les 15 dernières années (en 1990, il était inférieur à 50%).

■ Le taux d'utilisation de la lame écrasée a fortement diminué. Elle reste cependant très implantée sur certaines zones géographiques (massif forestier très touché par les éclats de la dernière guerre).

■ Le taux d'utilisation de la lame TCT progresse régulièrement. Nous estimons sa part de marché à venir aux alentours de 35%.



QUI ASSURE L'ENTRETIEN DES OUTIL DANS LES SCIERIES FRANCAISE



- Affuteurs salariés
- Entretien effectue par le dirigeant de la scierie
- Entretien effectue par un prestataire

- Peu de scieries ont un affûteur salarié.
- Dans une grande majorité des scieries, c'est le dirigeant qui assure le rôle d'affûteur.

LES PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT DE LA SCIE A RUBAN

- MFLS est très à l'écoute de ces développements et essaie d'en être un élément moteur.
- Le pas variable et les lames TCT en sont l'illustration.

- Le but de ces développements est d'augmenter la durée de coupe des outils afin de diminuer la fréquence d'entretien des rubans.
- Ceci en vue de répondre à une demande naissante du marché : « L'externalisation de l'entretien des rubans ».

POUR ATTEINDRE CET OBJECTIF, IL NOUS A FALLU ET IL NOUS FAUDRA :

- Substituer à l'écrasage ou au stellite une matière plus dure et résistante à l'abrasion.
- Améliorer nos process de fabrication.
- Améliorer la tenue à la fatigue du corps de la lame.

