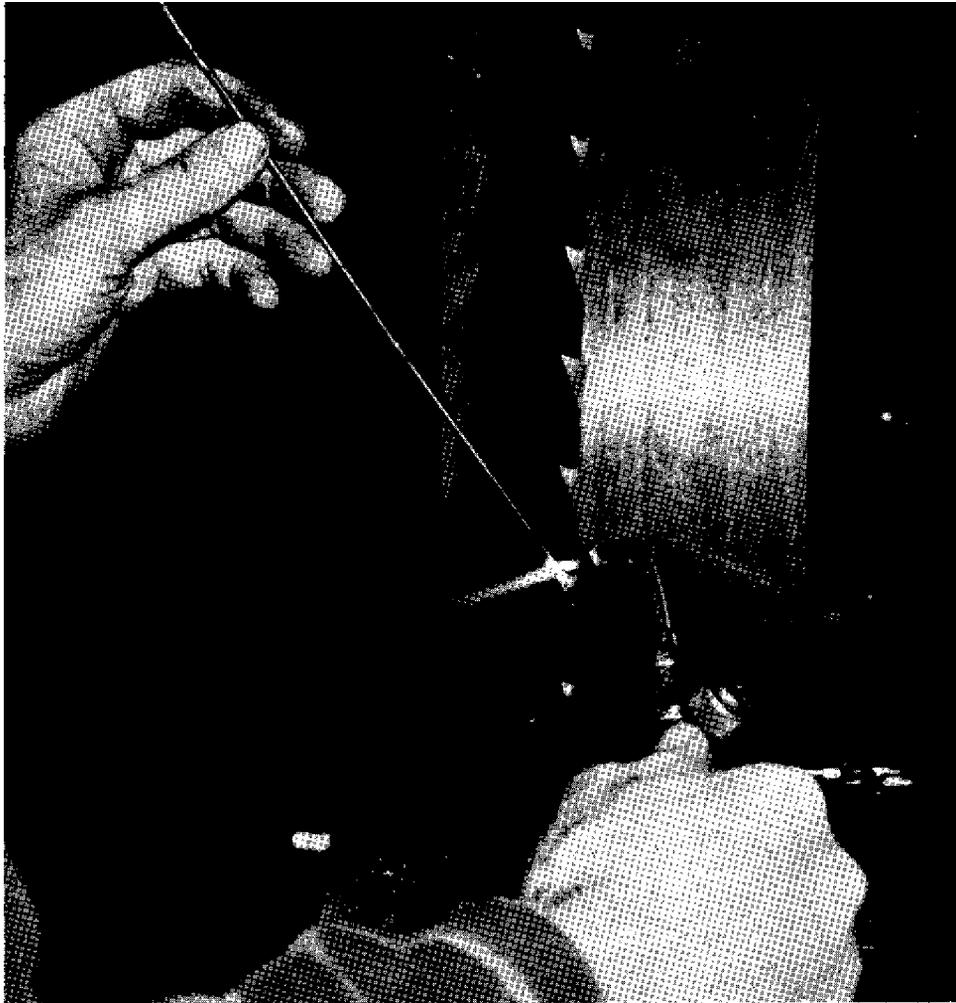


LE STELLITAGE DES LAMES DE SCIES A RUBAN

par A. CHARDIN,
Ingénieur de Recherches
au C. T. F. T.



SUMMARY

STELLITE FACING BANDSAW BLADES

A method for stellite facing bandsaw blades enabling to achieve notable progress in the sawing of siliceous wood has recently been developed in England.

Details are given in the following as regards choice and preparation of the blades, process of depositing stellite, tempering of saw-teeth and precautions to be taken when grinding, in order to enable all millers concerned to take advantage of this process in adequate conditions.

RESUMEN

EL STELLITAJIO DE LAS HOJAS DE SIERRAS DE CINTA

Un método para stellitar las hojas de sierras de cinta, desarrollado hace poco en Inglaterra, permite la realización de gran progreso en la aserradura de maderas silíceas.

Precisiones concerniendo el escogimiento y la preparación de las hojas, el modo de depósito de la stellita, el tratamiento térmico de las dientes y las precauciones que deben ser tomadas son expuestas en el siguiente para permitir a los aserradores interesados de utilizar este procedimiento en las mejores condiciones.

Le sciage de certains bois tropicaux très siliceux entraîne un émoussement si rapide de l'arête de coupe des dents qu'on est tout naturellement conduit à essayer de garnir ces arêtes de corps particulièrement résistants à l'usure.

Les carbures de tungstène, en raison de leur extrême résistance et malgré leur relative fragilité,

ont rendu possible des réalisations tout à fait intéressantes dans le domaine des scies circulaires et des scies alternatives. Mais les éventuels utilisateurs ont généralement renoncé à tenter l'aventure que représenterait l'essai de lames de scie à ruban à mises de carbure de tungstène, en raison, d'une part, du prix très élevé qui serait demandé pour la



fabrication de lames de bonne qualité et, d'autre part, de la nécessité où ils se trouveraient d'acquiescer un matériel de conception entièrement nouvelle pour affûter correctement ces lames.

L'utilisation de stellites, corps moins résistants à l'usure que les carbures de tungstène, mais ayant l'avantage d'être moins fragiles et de pouvoir être affûtés à peu près comme les aciers, semblait assez naturelle au profane. Longtemps considérée comme impossible, aussi bien par les stelliteurs que par les fabricants de scies à ruban, elle a été fort heureusement réalisée récemment. Ce succès est le fruit

de la collaboration de deux sociétés anglaises : DELORO STELLITE Ltd (1) et MONTAGUE L. MEYER Ltd. Il est dû tout particulièrement à l'habileté et à l'intelligente persévérance de M. JOHN PRATT Chef affûteur à la Montague L. Meyer Ltd.

Grâce à l'aimable accueil des techniciens de la Deloro Stellite Ltd ainsi que de M. TOM MEYER et de ses collaborateurs, nous avons pu recueillir en Angleterre tous les renseignements nécessaires pour introduire cette méthode en France dans les meilleures conditions.

Il peut sembler un peu aventureux, alors que cette technique est à peine née chez nous, de vouloir déjà la diffuser largement. Cependant, les résultats pratiques que nous avons obtenus en Guyane et au Centre Technique Forestier Tropical, ainsi que les essais d'usure de stellite faits tout récemment au laboratoire, nous ont paru, bien que très limités, suffisamment encourageants pour que nous puissions nous considérer comme obligés de donner dès maintenant aux scieurs tropicaux toutes les indications nécessaires à l'obtention d'un bon résultat. Le fait que, pour le sciage des bois tropicaux, la Montague L. Meyer Ltd utilise des lames stellitées d'une façon continue depuis près d'un

an est d'ailleurs, à lui seul, suffisamment rassurant.

La méthode consiste à déposer au chalumeau, dans la petite cuillère que vient de former l'appareil à écraser sur la face d'attaque de la dent, une goutte de stellite qu'on étale sur toute la surface de la cuillère. L'affûtage vient ensuite enlever l'excédent de cet apport, pour ne laisser qu'une couche de quelques dixièmes de millimètres sur la face d'attaque et l'arête.

Examinons en détail les différentes phases de cette opération et voyons dans quelles conditions on peut en tirer le maximum de profit.

CHOIX ET PRÉPARATION DES LAMES

Choix de l'acier

Tous les aciers utilisés couramment pour la fabrication des lames de scies à ruban semblent bien se prêter au dépôt de stellite. Les scieurs pourront donc prendre dans leur stock pour les premières applications n'importe quelle lame large et en bon état. Les lames étroites, presque à la limite d'usure, sont à écarter, sauf, bien entendu, comme matière à exercice pour les opérations de dépôt et de revenu. Dans le cas d'achat de lames neuves en vue de stellitage, il faut songer que ces lames devront être en service beaucoup plus longtemps que des lames ordinaires, la qualité essentielle à rechercher est donc la résistance aux déformations et au criquage, l'éventuelle augmentation de prix ayant très peu d'importance en l'occurrence.

Choix de la denture

On peut, en principe, pratiquer le dépôt sur tout type de denture ; on a cependant intérêt à choisir la forme dite denture à crochet, ou sa variante plus arrondie dite denture américaine ou denture perroquet.

Préparation

La préparation de la lame consiste essentiellement dans l'avoyage par écrasement et dans la régularisation de la voie. Ces opérations sont faites suivant les techniques classiques ; on a intérêt

(1) La Deloro Stellite Ltd est représentée en France par la société Deloro Stellite France, 21, Rue Edmond-Blond, Neuilly-sur-Seine.

cependant, pour faciliter le dépôt, à pratiquer un avoyage très large, obtenu éventuellement en deux temps. Il faut noter, d'autre part, qu'il sera commode, au moment de l'affûtage, de réduire l'angle d'attaque de quelques degrés par rapport à l'angle primitif. Il est bon d'en tenir compte dans la préparation de la lame avant écrasement. Si on veut obtenir, par exemple, un angle d'attaque de 25 degrés on donnera 30 degrés d'attaque au moment de la mise en forme.

Il est absolument indispensable de déposer la stellite sur une face parfaitement propre. L'avoyage réalise très bien le décapage de l'acier mais doit, surtout en pays tropical, être pratiqué très peu de temps avant le stellitage, les traces de rouille empêchant l'adhérence de la stellite sur l'acier. On doit éviter, bien entendu, de graisser ou de huiler l'excentrique.

DÉPOT DE STELLITE

L'opération de stellitage est évidemment la partie délicate de la fabrication des lames, elle nécessite un certain apprentissage. Rien ne vaut, en cette matière, un contact direct avec un moniteur, surtout pour les affûteurs qui ne sont pas rompus à l'utilisation du chalumeau oxyacétylénique. C'est pourquoi nous conseillons à tous ceux qui en auront l'occasion, de venir passer quelques jours au Centre Technique Forestier Tropical, pour se familiariser avec cette technique.

Le dépôt est d'autant plus délicat à effectuer que la lame est plus mince. A Londres, il se pratique en général sur des lames de 15/10^e de milli-

mètre d'épaisseur environ. Notre ouvrier, M. SINET, a réussi à réaliser un dépôt régulier, d'une façon courante, sur des lames de 9/10^e à 11/10^e de millimètre. Les indications que nous allons donner résultent de l'expérience acquise au cours de la mise au point du dépôt sur ces lames très minces, qui sont malheureusement les plus répandues dans les territoires français.

EQUIPEMENT

Il faut disposer d'un chalumeau oxyacétylénique permettant d'obtenir une flamme de dimensions très réduites. On choisit un bec de 25 litres pour les lames de 10/10^e et 50 litres pour les lames de 15/10^e. On règle la pression des gaz à une valeur aussi petite que possible. Les manodétendeurs usuels ne permettent pas un contrôle de cette pression ; pratiquement, on fait le réglage pour chaque gaz en réduisant lentement le débit, quand la fermeture totale est obtenue, on fait revenir très légèrement en arrière la clé de réglage. Il est nécessaire, bien entendu, de posséder des manodétendeurs en parfait état. On a intérêt, pour pouvoir travailler avec précision et sans fatigue, à prendre un cha-

lumeau petit et léger et, surtout, à utiliser des tuyaux de raccordement très souples. Les fournisseurs de stellite conseillent l'emploi de baguettes de grade 12. On trouve en France des baguettes d'un diamètre de 3/32^e de pouce, soit 2 mm,38, il faut souhaiter que les fournisseurs mettent sur le marché des baguettes plus fines (2 mm environ, comme il en existe maintenant en Angleterre) permettant un travail plus facile.

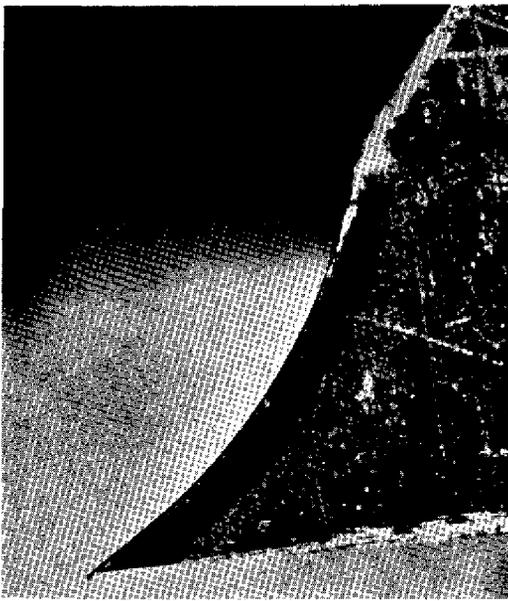
Le choix des lunettes, d'un siège, d'un support de lame, etc... ne pose aucun problème, chaque affûteur agissant à sa convenance pour être aussi à l'aise que possible.

PRATIQUE DU DÉPOT

La lame est placée sur un support à rouleaux, comme il en existe sur les bancs de planage. Le stelliteur se place à une extrémité, à la hauteur du milieu de la courbure, la face d'attaque des dents

étant dirigée vers le haut. On peut éventuellement disposer les rouleaux de telle sorte que la lame soit légèrement inclinée et les faces d'attaque presque horizontales. Pour déposer la stellite, on doit, en

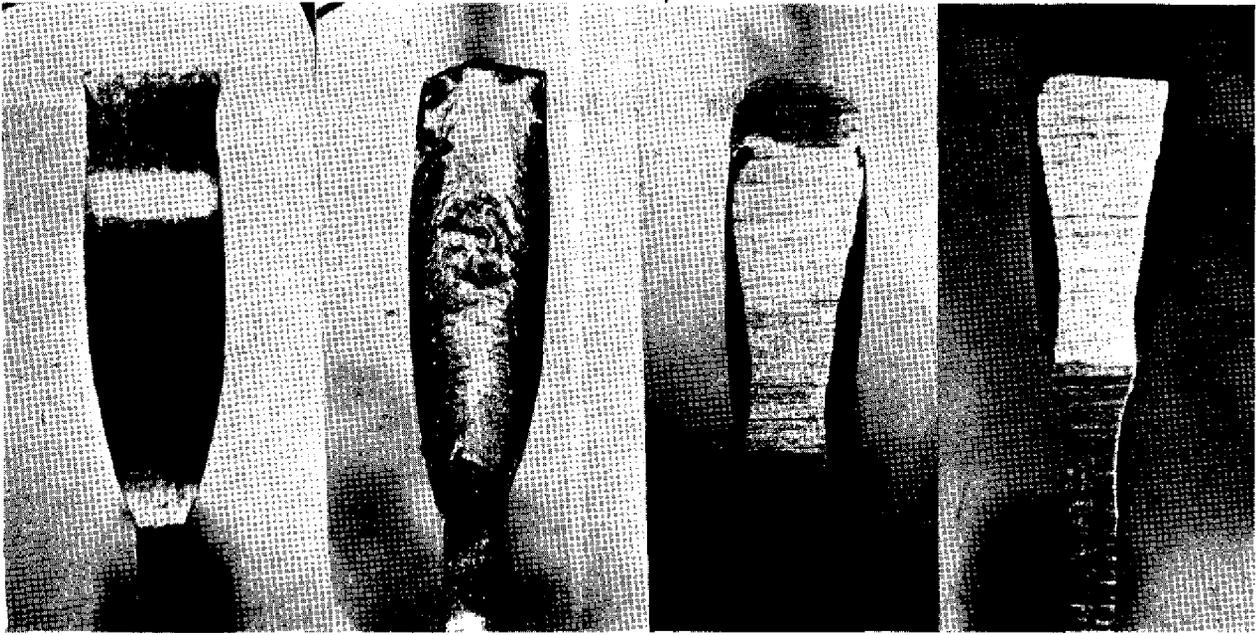




principe, préchauffer la baguette pour faciliter sa fusion rapide ultérieure, puis chauffer la dent au rouge brillant et, enfin, faire fondre une goutte de stellite qu'on étale sur la dent en soufflant très doucement avec le chalumeau. En fait, il est plus simple de chauffer simultanément dent et baguette. On règle le mélange d'oxygène et d'acétylène de telle sorte que le cône de flamme ait à peu près trois fois la longueur du dard. On dirige le cône vers la face d'attaque de la dent, un peu en arrière du bas de la cuillère formée par l'excentrique de la pince à avoyer. On tient en même temps la baguette de stellite devant la face d'attaque, de telle sorte que son extrémité soit un peu au-dessus du bas de la cuillère. La baguette est ainsi préchauffée et forme un écran protégeant l'extrémité de la dent, qui serait détruite par une flamme directe. Quand la dent atteint le rouge brillant (à la limite du suintement), on dirige le dard sur la baguette de stellite pour en détacher une goutte, qui se répand sur toute la face d'attaque par capillarité. On étale éventuellement légèrement par soufflage au chalumeau. On éloigne ensuite la flamme progressivement pour éviter un refroidissement trop brutal.

Les deux points délicats sont l'obtention d'une température correcte de l'acier et le dosage de la grosseur des gouttes. Si la température de l'acier est trop faible, la stellite se répand mal et forme sur la face d'attaque une boule qui n'atteint pas l'arête et couvre mal la face. Si la température est trop élevée, l'acier fond et la pointe de dent est détériorée ; d'autre part, la stellite et l'acier s'allient formant un produit moins résistant. Le stellite s'apparente beaucoup plus à la brasure qu'à la soudure.

Si la goutte déposée est trop importante, elle forme un dépôt trop épais, qui créera des difficultés à l'affûtage ; elle peut même couler sur les bords de la dent, le dépôt latéral ainsi formé étant difficile à enlever. Si la goutte est trop petite, elle couvre difficilement toute la face malgré un léger soufflage, après affûtage, la dent sera plus faible que les autres. On comprend aisément qu'il est beaucoup



plus facile d'obtenir un dosage régulier avec des baguettes minces qu'avec des baguettes épaisses. Si on ne dispose que de grosses baguettes, il est préférable de les étirer au préalable en les déposant au chalumeau sur un fer plat ou une cornière. Quelques irrégularités de dépôt sont inévitables, surtout en début d'application. Il est donc normal de manquer une ou deux dents par lame. On a intérêt à ne pas essayer de les rattraper.

REVENU

Le traitement qui a été imposé aux dents au cours du stellitage a rendu l'acier trop fragile. Après avoir effectué le dépôt sur toutes les dents, il faut donc procéder au revenu. On porte la dent à 450° en dirigeant le chalumeau sur la face latérale de la lame, un peu en arrière du dépôt de stellite. Le contrôle du revenu peut se faire à l'aide de crayons spéciaux indicateurs de température ; on peut également nettoyer la dent avant le traitement de telle sorte que ses faces latérales redeviennent brillantes. Avec une flamme douce, le traitement est réalisé quand le bleuissement atteint à peu près les 2/3 de la hauteur de la dent. Certains préfèrent s'habituer à faire le revenu sur une lame hors d'usage et contrôler la qualité du travail en tordant les dents avec une pince.

AFFUTAGE

Si, au cours du stellitage, on a fait couler un excédent de stellite sur les faces latérales d'une ou deux dents, on meulera cet excédent à main levée avant de passer à l'affûtage.

L'irrégularité inévitable du dépôt entraîne quelques difficultés d'affûtage.

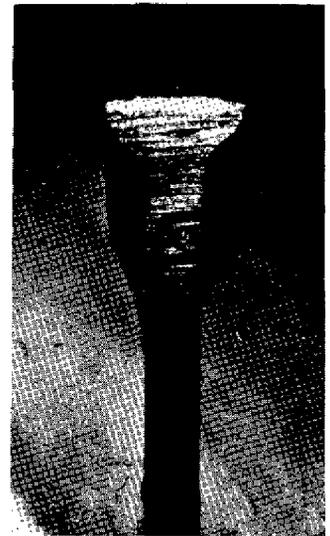
Vue de profil (sur la page de gauche) et de face (ci-dessus) d'une dent de scie aux différentes étapes du stellitage.

De haut en bas et de gauche à droite : avant stellitage, après stellitage, après affûtage en attaque, après affûtage en dépouille.

Ci-contre, la même dent vue de dos après affûtage en dépouille.

Une phosphatation de l'acier fait apparaître sur les dernières photos une différence entre le métal de base et la stellite.

Echelle : 6/1.



Si on dispose le poussoir de l'affûteuse de telle sorte qu'il ne soit en contact avec la face d'attaque de la dent qu'au-dessous de la partie stellitée, on obtiendra en principe une régularisation complète, mais on alignera toutes les épaisseurs d'apport sur l'épaisseur la plus faible. Cette méthode conduit donc à enlever, au total, beaucoup de métal, ce qui ne peut être obtenu correctement qu'en faisant un grand nombre de passes assez fines. Si on veut prendre des passes épaisses, la pression entre meule et dent est trop forte et la lame recule devant la meule, l'irrégularité d'épaisseur reste grande, même après un grand nombre de passes.

Si on dispose le poussoir de telle sorte qu'il prenne appui sur la partie stellitée, on aura un enlèvement régulier sur la face d'attaque, mais irrégulier sur la face de dépouille. Si l'angle de dépouille

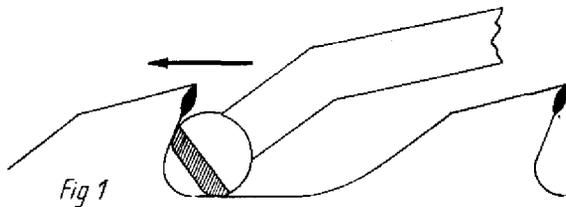


FIG. 1. — Position habituelle du poussoir.

est faible, l'irrégularité d'enlèvement en dépouille est également faible et sans importance. La légère irrégularité du pas qui est créée est de même négligeable. La seule difficulté réelle tient à ce qu'on enlève la même épaisseur de stellite sur toutes les dents; on est donc amené, soit à enlever trop de stellite sur les dents les moins chargées, soit à meuler insuffisamment les dents les plus chargées sur lesquelles le plan de meulage ne couvre plus la face d'attaque sur toute sa largeur.

Si on tient compte du fait que l'apport de stellite a une forme de ménisque, on arrive à un compromis acceptable en utilisant la deuxième méthode (poussoir agissant sur la stellite) et en affûtant suivant un angle un peu plus faible que l'angle primitif de la denture. On ne peut espérer, cependant, éviter toute irrégularité. Les irrégularités rési-

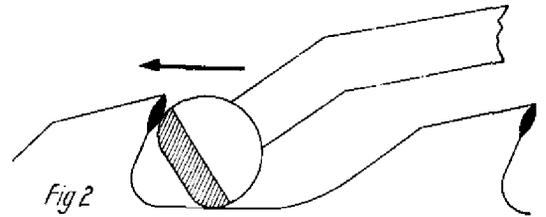


FIG. 2. — Position permettant un meulage plus régulier de la stellite.

duelles seront atténuées au cours des réaffûtages.

Il nous semble préférable de réaliser séparément les opérations d'affûtage en attaque et d'affûtage en dépouille.

La Maison Deloro Stellite Ltd conseille d'employer, pour l'affûtage des outils stellites, des meules équivalentes aux meules Norton 38 A46 J8 VBE. On voit qu'il s'agit de meules très analogues à celles employées d'habitude pour l'affûtage des lames de scies à bois. Il nous semble cependant que la meilleure résistance à l'usure des stellites justifierait un affûtage plus fin que l'affûtage habituel; au grain 46 on pourrait substituer un grain 60 ou 80. On aurait en même temps intérêt à réduire la vitesse de passage des dents et à utiliser des meules très larges et bien taillées suivant l'angle de dépouille, pour obtenir un travail de qualité.

RÉAFFÛTAGE

La couche de stellite étant relativement mince, il ne semble pas indiqué de pratiquer le meulage en attaque et en dépouille à chaque affût. On peut sans inconvénient faire deux ou trois réaffûtages,

en dépouille seulement, avant de reprendre la face d'attaque. Sur les lames très minces, on sera même conduit à ne jamais réaffûter en attaque.

Le nombre d'affûtages qu'il est possible de réa-

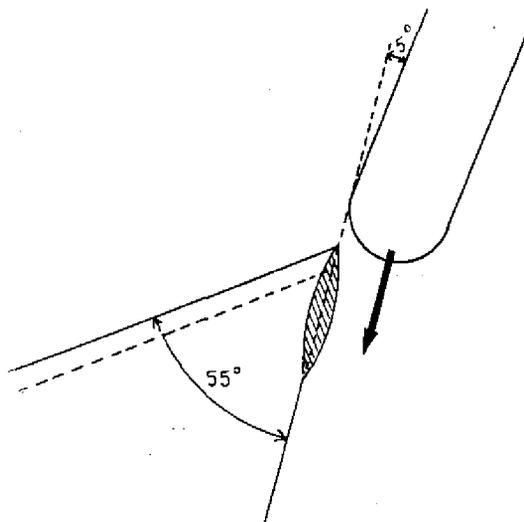


FIG. 3. — Affûtage suivant l'angle d'attaque primitif.

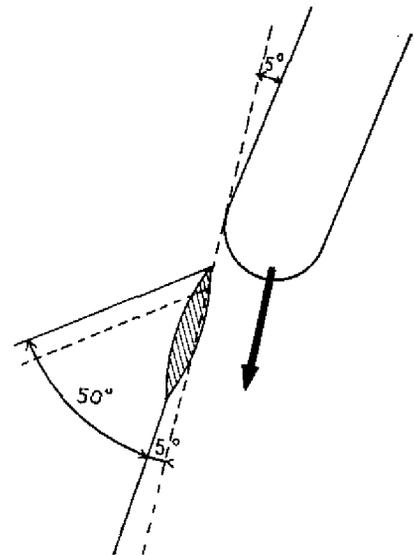


FIG. 4. — Affûtage suivant un angle d'attaque réduit de cinq degrés.

On remarquera que, dans tous les cas, il faut, pour obtenir une bonne qualité d'affûtage, que le plan de la meule soit incliné d'environ cinq degrés par rapport à la direction de la descente.

liser entre deux stellitages est évidemment variable avec les conditions de travail et, surtout, avec l'épaisseur de la lame. Des lames de 15/10^e pourront être affûtées 8 à 10 fois, alors que des lames de 10/10^e ne le seront que 4 ou 5 fois.

Les lames stellitées ayant une tenue de coupe très supérieure à celle des lames en acier, les temps morts pour changements de lame seront considéra-

blement réduits. On pourra donc se permettre, et cela sera une excellente politique, de changer les lames avant qu'elles ne soient hors d'état de couper. On pourra ainsi pratiquer un affûtage plus léger et on diminuera surtout beaucoup les opérations de planage et de tensionnage. On évitera, de plus, les pertes de bois par déviation de trait.

RESTELLITAGE

Avant de procéder au restellitage, il est nécessaire d'enlever par meulage la totalité de la stellite résiduelle. On peut éventuellement réaliser un cer-

tain défonçage, la lame est ensuite préparée suivant le processus habituel.

RENTABILITÉ DU PROCÉDÉ

Le procédé de stellitage des rubans minces a été introduit en France trop récemment pour qu'il soit possible de dresser un bilan précis de ses avantages et de ses inconvénients. On peut cependant donner quelques indications, pour permettre d'établir un bilan provisoire.

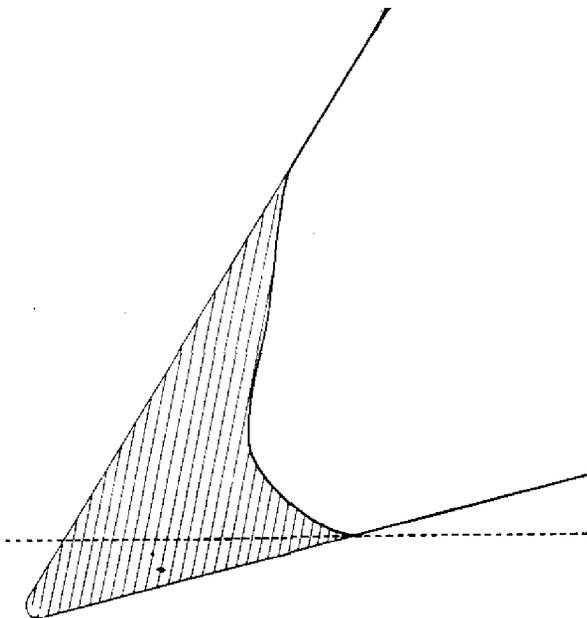
Un bon affûteur ou ouilleur, aimant le travail précis et minutieux, peut espérer acquérir l'essentiel de la technique en quelques heures. Au prix d'une heure d'exercices quotidiens, il pourra, après une semaine, stelliter une lame usuelle en moins d'une heure ; quelque temps après, il pourra espérer faire la totalité des opérations de stellitage et de revenu en 3/4 d'heure environ. La dépense de stellite est de 15 grammes environ pour une lame de 8 m en 10/10^e. La consommation d'oxygène et d'acétylène est faible.

M. JOHN PRATT estime que la surface sciée avant réaffûtage est, suivant les conditions, cinq à huit fois plus importante qu'avec une lame ordinaire. Les résultats obtenus en Guyane pour le sciage de l'Angélique sont tout à fait du même ordre.

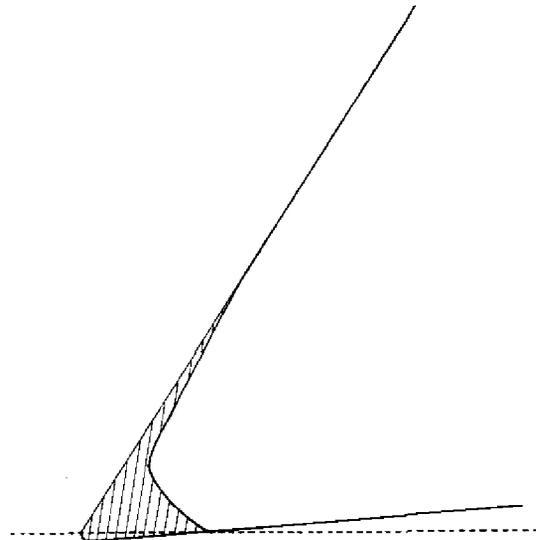
Nous avons fait un essai en laboratoire pour comparer la résistance de la stellite grade 12 avec un acier au chrome-tungstène-vanadium d'une résistance probablement supérieure à celle des bons rubans. Les résultats font apparaître une tenue six fois plus importante pour les stellites dans le sciage de l'Angélique.

Lors de notre séjour en Angleterre, nous avons constaté que les scieurs reprochaient aux lames stellitées de fournir un sciage plus rayé que les lames classiques. Ce défaut est sans importance pour le sciage premier, il est évidemment un peu plus

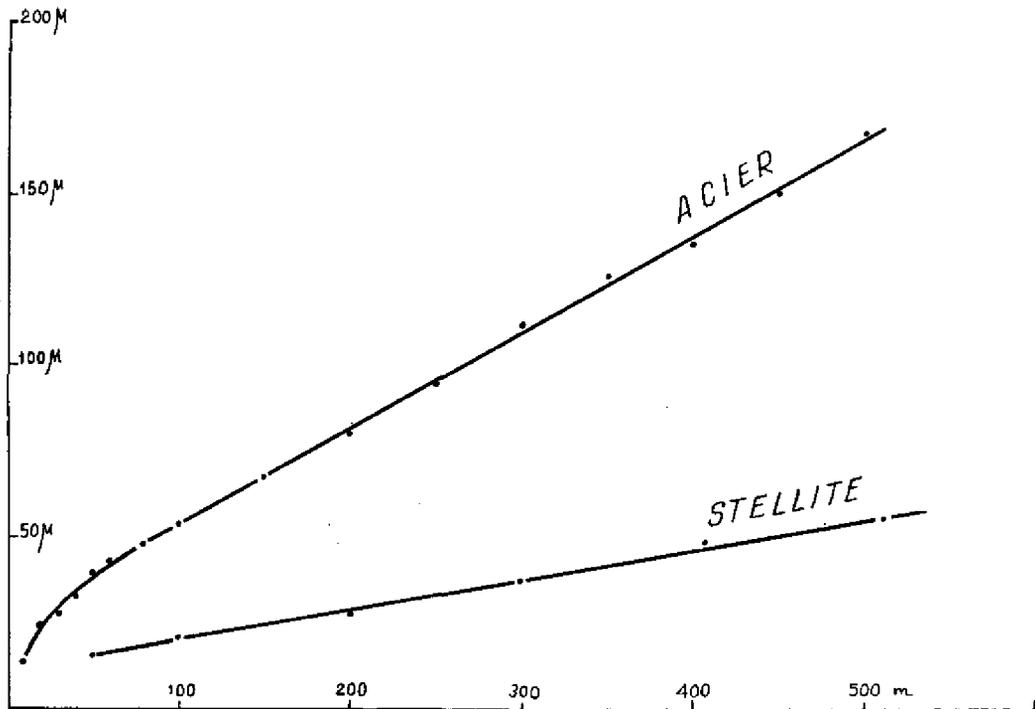
Profil d'une dent au chrome-tungstène-vanadium ayant coupé 500 mètres d'angélique. — Grossissement 250.



Profil d'une dent stellitée ayant coupé 500 mètres d'angélique. — Même grossissement.



Les parties hachurées figurent le métal enlevé par la coupe ; la ligne interrompue indique la direction du déplacement de l'outil.



Usure comparée d'une dent en acier au chrome-tungstène-vanadium et d'une dent stellitée.
 En abscisse : longueur de copeaux enlevés en mètres.
 En ordonnée : Recul de l'arête de coupe mesuré sur la face de dépouille en microns.

gênant pour le sciage second et le dédoubleage. Il est toujours possible d'y remédier en utilisant des rectifieuses de voies à meules. Nous avons constaté, d'autre part, en ce qui concerne les applications que nous avons faites à Nogent, que les rayures étaient produites par les parties d'acier non stellitées et disparaissaient presque entièrement après quelques traits de sciage.

Il est possible que les rayures disparaissent moins vite dans les bois faciles que dans les bois siliceux. De fait, à Londres, le procédé n'est pas utilisé pour le sciage des bois du nord.

Il est possible qu'indépendamment de cette question de rayures, le procédé présente un intérêt assez faible pour le sciage des bois faciles ; par contre, pour les bois très siliceux, son intérêt actuel ne semble pas douteux. Son emploi permettrait de réduire sensiblement le travail de l'affûteur, en

exigeant toutefois une qualification plus grande.

Bien entendu, le stellitage n'est pas une panacée, il ne saurait pallier une grave insuffisance de l'équipement (sous-puissance, scie trop petite, etc... (1).

Nous n'avons pu décrire cette technique que dans son état d'avancement actuel, bien des perfectionnements sont sans doute possibles. Nous souhaitons vivement que tous les utilisateurs nous fassent part des difficultés qu'ils pourraient rencontrer et des perfectionnements qu'ils seront amenés à apporter. Ils pourront ainsi en faire bénéficier les autres scieurs, dans le même esprit que celui des dirigeants de la Société MONTAGUE L. MEYER qui n'ont pas hésité à rendre public le procédé que nous venons de décrire.

(1) Voir à ce sujet « Peut-on scier tous les bois avec la même denture ? » dans *Bois et Forêts des Tropiques* n° 33.

