

Comment construire un arc de performance



©swissbow

Introduction

POURQUOI UNE VERSION RÉVISÉE ?	5
DEBUTS DANS LA FABRICATION D'ARCS	6
DESIGN	8
PROFIL DE L'ARC	8
L'ARC DROIT (HILL-STYLE BOW)	8
Longbow REFLEX.....	10
ARC DEFLEX/REFLEX.....	11
ARC RECURVE	13
LES BRANCHES DE L'ARC	14
TAPER	14
TIP WEDGES	15
LARGEUR DES BRANCHES.....	16
POIGNÉE DE L'ARC (RISER)	17
POIGNÉE LOCATOR.....	17
LA POIGNÉE DROITE	18
POIGNÉE PISTOLET	18
POIGNÉE AVANT (FORWARD HANDLE)	19
SÉLECTION DU BOIS	21
CONCLUSION/RÉSUMÉ	23
Longbow DEFLEX/REFLEX	24
DÉTERMINATION DE L'ÉPAISSEUR DU BOIS ET DE LA LONGUEUR.....	25
QUELLE LONGUEUR DOIT AVOIR L'ARC ?	25
QUEL PROFIL DOIT L'ARC AVOIR ?	25
QUEL EST LE POIDS DE TRACTION SOUS TENSION ?	25
QUELLE EST LA LONGUEUR D'EXTENSION SOUHAITÉE ?	26
QUELS SONT LES BOIS UTILISÉS ?	26
RECURVE DE CHASSE (EN UPRIGHT)	30
FABRICATION D'UN HILL-STYLE BOW DEFLEX/REFLEX	31
OUTILS NÉCESSAIRES	31
APPROVISIONNEMENT DU MATÉRIEL	32
FABRICATION DE MOULES/FORME	33
HEATBOX	36
FABRICATION DE LA POIGNÉE	38
PRÉPARATION DES LAMINATS ET DE L'ÉPOXY	42
COLLAGE DE L'ARC	45
PONCER OU DÉCOUPER LES BRANCHES	48
PONÇAGE DES BRANCHES	50
TENDRE L'ARC	54
POIGNÉE	58
FENÊTRE DE TIR.....	58
POIGNÉE	60
OVERLAY.....	62
TIPS ET ENCOCHES DE CORDE	65
RÉGLAGE DE L'ARC	67
RÉGLER LE POINT D'ENCOCHAGE	67

RÉGLAGE DES FLÈCHES	68
FINITION	70
L'ARC TERMINÉ	73
FABRICATION D'UN ARC RECURVE MONOPIÈCE	75
CONSTRUCTION DE L'ARC	75
AFFÛTAGE DES BRANCHES	76
ENCOCHE DE CORDE	77
SPÉCIAL	79
L'ARC COMPLÉT	79
PROBLEMES ET LEUR RESOLUTION	82
LE POIDS D'EXTENSION EST TROP ÉLEVÉ (LONGBOW + RECURVE)	82
LE POIDS DE TRACTION EST TROP ÉLEVÉ (LONGBOW + RECURVE)	82
LA POIGNÉE N'EST PAS ADAPTEE A LA TENSION (LONGBOW + RECURVE)	83
L'ARC SE DÉLAMINE ENTIÈREMENT OU PARTIELLEMENT (LONGBOW + RECURVE)	84
DES BULLES D'AIR SONT VISIBLES DANS LES LAMINATS DE VERRE (ARC LONG + RECURVE)	85
LES BRANCHES SE TOURNENT (RECURVE)	85
ANNEXE	87
TABLEAU DE L'ÉPAISSEUR DES LAMINATS POUR UN ARC DEFLEX/REFLEX	88
PLAN DE CONSTRUCTION D'UN ARC DEFLEX/REFLEX	89
PLAN DE CONSTRUCTION POUR UNE FORME D'ARC DEFLEX/REFLEX	90
PLAN DE CONSTRUCTION D'UN L'ARC RECURVE (MONOPIÈCE)	91
PLAN DE CONSTRUCTION POUR UNE FORME D'ARC RECURVE	92
PHOTOS: COPYRIGHTS	93

Design

Il y a probablement au moins autant de points de vue sur ce à quoi devrait ressembler l'arc idéal qu'il y a de personnes qui construisent ou tirent des arcs. En outre, cela dépend aussi beaucoup de l'utilisation de l'arc et des caractéristiques qui sont importantes pour l'archer.

Il existe cependant un certain nombre de caractéristiques de construction qui renforcent ou affaiblissent certaines caractéristiques que l'arc fini devrait avoir par la suite. Discuter ici en détail de tous les différents facteurs et variables d'influence dépasserait largement le cadre de ce manuel. En outre, la conception d'un arc est étroitement liée à l'expérience, et vous ne pouvez pas vous contenter de lire des articles à ce sujet. Toutefois, je vais vous expliquer brièvement certaines des caractéristiques les plus importantes.

Profil de l'arc

Le profil de l'arc décrit la forme de l'arc lorsqu'il n'est pas tendu. Avec l'épaisseur/largeur des branches en compte, ce sont les caractéristiques et le comportement de l'arc, tant lors de la traction que lors du tir.

L'arc droit (Hill-Style)

Le longbow droit est la forme d'arc la plus simple et présente plusieurs avantages qui en font un arc idéal pour les débutants à plusieurs égards. D'une part, les longbow droits ont une caractéristique plutôt bon enfant et pardonnent davantage les erreurs de forme dans le tir que les autres types d'arcs. Cela s'explique par le fait que même les arcs avec des fibres de verre laminé prennent une petite quantité de suivi de corde après le collage. Cela signifie que même un arc fabriqué à partir d'une forme droite aura un léger profil de déflexion après avoir été tiré. Cela donne à l'arc un comportement plutôt calme pendant l'extension et le tir (voir aussi les explications sur l'arc Deflex/Reflex aux pages 11 + 12).

En plus, ils ont un tirage très agréable et doux dans la première moitié de l'extension, ce qui permet à l'archer de vraiment sentir sa progression vers le poids de traction pendant le tirage, car la pré-tension dans les branches n'est pas aussi élevée à l'extension complète qu'avec un arc reflex, deflex/reflex ou un recurve. Par conséquent, l'énergie totale stockée dans l'arc est un peu moins importante avec un longbow droit, ce qui signifie qu'il est moins puissant qu'un arc de conception différente.

L'archer doit faire un peu moins d'efforts pour tirer l'arc que, par exemple, un arc déflexe/réflexe avec le même poids d'extension.

Toutefois, cela ne signifie pas que ce type d'arc est réservé aux débutants. Le grand Howard Hill était un fan avoué de ce type d'arc, c'est pourquoi le longbow droit est souvent appelé aujourd'hui un arc de style Hill.



Image 3: Un classique Hill – Style longbow

En plus cette forme d'arc présente l'avantage, qu'il ne faut pas sous-estimer, de pouvoir réaliser très facilement la forme pour coller l'arc. Il n'y a pas de courbes rondes à découper ou à fraiser, comme c'est le cas avec un arc deflex/reflex ou un arc recurve, ce qui facilite grandement la tâche.

De même, il n'est pas nécessaire d'adapter le dos de la pièce pour la poignée à une forme ronde, mais il suffit de le scier proprement à l'aide d'une scie circulaire pour qu'il s'adapte.

Poignée de l'arc (riser)

La poignée est probablement la partie la plus sous-estimée d'un arc. On oublie souvent que cette connexion entre l'archer et l'arc est absolument essentielle pour un tir propre et régulier. D'une part, l'arc doit être stable dans la main du tireur, mais d'autre part, cette connexion doit encore être lâche et non tendue.

Afin d'obtenir des résultats reproductibles et de progresser rapidement, il est essentiel que la main saisisse l'arc exactement au même endroit à chaque fois.

Poignée Locator

Cette poignée présente un creux plus ou moins prononcé sous le repose-flèche dans lequel s'insère la main de l'archer. Cela permet toujours de saisir l'arc dans la même position lors de la prise de l'arc.



Image 10: Poignée Locator d'un arc deflex/reflex

La poignée Locator est probablement la forme de poignée la plus courante sur les arcs deflex/reflex et les longbows, car elle permet de saisir l'arc de la même manière à chaque fois.

La poignée droite

Cette forme de poignée se retrouve encore fréquemment, principalement sur les arcs Hill Style, contrairement à la poignée Locator, elle exige de l'archer qu'il positionne activement et consciemment la main d'arc. Cela peut poser quelques problèmes aux archers moins expérimentés et peut avoir un effet négatif sur la régularité du tir.



Image 11: La poignée droite d'un arc Hill-Style

Afin d'obtenir des résultats bons et constants, il est absolument indispensable que l'arc soit toujours tenu au même endroit.

Poignée pistolet

La poignée pistolet à contour prononcé est principalement utilisée pour les arcs recurves.



Image 12: La poignée pistolet d'un recurve soutient une posture étirée de la main d'arc.

En outre, il permet à l'archer de saisir l'arc correctement et sa forme favorise une posture étendue de la main d'arc.

Une telle poignée peut être maintenue avec deux doigts sans serrer, ce qui minimise l'influence d'une main d'arc inclinée. En même temps, le bras et la main de l'archer pointent directement vers la cible lors du tir, ce qui est une aide précieuse pour le tir instinctif.

Poignée avant (Forward handle)

La poignée avant est construite à l'arrière de l'arc. Cela signifie que les branches sont légèrement en retrait, ce qui stabilise l'arc d'une manière similaire au design deflex/reflex. Cette forme de poignée se rencontre principalement sur les arcs recourbés.



Image 13: En raison de la poignée inversée, les branches de ce recurve sont légèrement en retrait par rapport à la poignée, ce qui stabilise l'arc pendant la traction.

En comparant les deux courbes, on remarque que l'aire sous la courbe de l'arc avec deflx/réflexe est plus grande. La surface (extension x poids du tirage) représente l'énergie stockée dans les branches. Cela explique pourquoi un arc d/r atteint une vitesse de flèche supérieure à celle d'un longbow droit avec le même poids de traction.

Détermination de l'épaisseur du bois et du verre

Comme le poids de traction d'un arc laminé fini ne peut être ajusté que de manière très limitée, l'épaisseur de la pile (bois et verre laminés) doit être connue avant le collage. Le tableau de la page 82 de l'annexe permet de déterminer avec précision l'épaisseur de la pile pour un poids de traction souhaité. Malheureusement, le tableau ne fonctionne que pour les arcs deflex/reflex.

Je vais expliquer le dimensionnement d'un longbow d/r à l'aide d'un exemple. Toutefois, il convient d'abord de clarifier quelques questions.

Quelle longueur doit avoir l'arc ?

Il doit avoir l'air d'un longbow classique qui peut être utilisé sans problème sur le parcours 3D et dans la forêt. Pourquoi nous avons opté pour une longueur d'arc de 64 pouces.

Quel profil doit l'arc avoir ?

Comme l'arc est destiné à être utilisé fréquemment dans les tournois, il doit être conforme aux directives de la FITA pour pouvoir être tiré dans la classe des longbows. C'est pourquoi nous avons choisi un design d/r modéré avec une conicité de 0,005, afin que les branches se courbent un peu plus dans la zone réflexe et répondent aux spécifications souhaitées (pas de réflexe visible lorsqu'elles sont cordées).

Quel est le poids de traction souhaité ?

Comme l'arc est destiné à une femme et qu'elle souhaite tirer sans se fatiguer pendant une longue période, nous nous mettrons d'accord sur 40-45@28. Je préparerai l'arc à environ 45 lbs et le testerai avec le futur propriétaire pendant 1-2 heures. Sur la base de ses informations et de mes observations, j'ajusterai le poids si nécessaire, puis je finirai de labourer l'arc.

Quelle est la longueur d'extension souhaitée ?

Le futur propriétaire a une longueur d'extension d'environ 27 pouces. Je construirai l'arc de manière à ce qu'il puisse également être tiré jusqu'à 29 pouces sans stacker. Comme la longueur de l'arc est de 64 pouces, la poignée ne fera que 17 pouces (au lieu de 18 pouces) de long. La longueur de la branche de travail ne sera donc que de 1/2 pouce plus courte qu'avec une longueur d'arc de 66 pouces.

Quels sont les bois utilisés ?

Les branches sont faites d'érable dur pour le noyau et de deux fines lamelles décoratives de cocobolo sous verre transparent.

La poignée est en cocobolo et les bandes décoratives en bouleau de Carélie. Le recouvrement du manche (Overlay) est également construit en cocobolo et en bouleau de Carélie. Le cocobolo étant un bois très dense et lourd, l'arc aura un peu plus de masse dans la poignée, ce qui lui confère une stabilité supplémentaire lors du tir et contribue en même temps à réduire le choc de la main.

Une fois les dimensions extérieures et le profil externe des lamelles d'épaisseur du stack peut être déterminée à l'aide du tableau de la page 21. Pour ce faire, nous marquons la ligne dans la colonne 64 pouces qui correspond au poids de traction souhaité. Parce que le cône est légèrement élargi, l'épaisseur de la poignée plus courte de 2,5 cm, nous augmentons le poids théorique de environ 7 livres (voir les ajustements sous le tableau) et nous ajoutons 10 livres au poids de traction afin de disposer d'une réserve supplémentaire pour le tiller (réglage fin). Cela donne un poids de traction théorique de 62 livres. Nous pouvons donc lire une épaisseur du stack de 9,6 - 10,1 mm (0,38 - 0,40 pouce) dans la ligne avec 55/65 livres.

Avec la valeur moyenne de 2,5 pouce, qui dans le tableau correspond à un poids de traction de 60 lbs, nous devrions pouvoir obtenir l'arc avec le poids de traction souhaité.

Comme indiqué sur le tableau, la proportion de verre dans un longbow doit être d'environ 20-25%. Avec 2 x 0,04 le pourcentage de verre est de 20%, tandis qu'avec 2 x 0,05 verre, il est de 25%. Avec un verre de 0,04 et un autre de 0,05, nous serions exactement au milieu, mais pour simplifier, nous choisissons deux verres laminés de 0,05 d'épaisseur.

La partie bois du stack est donc de $0,39 - (2 \times 0,05) = 0,29$ pouce (7,36 mm).

Nous construisons l'arc de manière symétrique à partir de deux laminés de noyau, deux laminés décoratifs et deux laminés de verre unidirectionnel. De cette façon, nous pouvons répartir la conicité de manière égale sur les deux laminés du noyau.

Approvisionnement du matériel

Les laminés d'arc finis et découpés avec précision, le bois pour la poignée, les bandes phénoliques, les laminés de verre et la résine époxy sont achetés ici...

<https://bigjimsbowcompany.com/product-category/bow-building/>

http://www.bogenloewe.de/index.php?main_page=index&cPath=187

<https://binghamprojects.com/>

Il est bien sûr possible de produire soi-même les laminats de bois, mais cela nécessite un certain nombre de machines. Il suffit d'une scie circulaire de qualité pour découper les ébauches et d'une meuleuse pour rectifier les laminats aux dimensions souhaitées (épaisseur/conicité).

Le verre laminé est un verre Bo-Tuff unidirectionnel de Gordon, en version transparente ou colorée. J'utilise le verre de Gordon car c'est tout simplement la meilleure qualité que j'ai utilisée jusqu'à présent. Il fait vraiment ressortir le grain du bois en dessous.

J'utilise l'époxy + le durcisseur de Smooth pour coller l'arc. Cet époxy durcit déjà très bien à température ambiante et a une très bonne résistance, mais avec un recuit pendant le durcissement, environ 4 heures, on obtient une résistance et une résilience particulièrement bonnes du laminage.

APERÇU

Fabrication de moules/forme

Avant de pouvoir commencer à construire un arc, nous devons d'abord fabriquer le moule approprié.



Image 21: Nous lisons les bords et les irrégularités avec la ponceuse à tambour

Pour ce faire, nous nous procurons une planche de coffrage dans un magasin de bricolage, comme celles utilisées dans la construction, et nous la faisons couper en deux dans le sens de la longueur. Nous vissons les deux moitiés ensemble afin que la forme ait la largeur désirée.

Après avoir transféré la forme du plan de construction sur la planche de coffrage, nous commençons à la scier.

En general il existe différents types de moules qui peuvent être fabriqués et utilisés. Dans le cas de la forme unipiece, des élastiques sont utilisés pour presser l'arc (stack: laminats de verre et bois) en forme pendant le collage.



Image 22: Un moule simple avec des élastiques pour maintenir et presser les laminés en forme

Nous collons une bande de caoutchouc sur le dessus de la surface de support, afin d'obtenir une surface de support lisse et régulière et d'égaliser les éventuelles bosses restantes dans le moule. Le tout est terminé par une bande de caoutchouc mousse afin que la pression soit répartie de manière uniforme. Enfin, nous perçons des trous d'un diamètre de 10 mm dans le moule, parallèlement au contour extérieur, à une distance d'environ 5 cm. Dans ces trous, nous insérons des tiges de goujon qui dépassent des deux côtés du moule d'environ 3 à 5 cm. Les élastiques seront plus tard attachés à ces tiges de chevilles lors du collage de l'arc.

Si aucune scie à ruban n'est disponible, la forme peut également être découpée à l'aide d'une scie sauteuse. Comme la lame de la scie n'est pas guidée et peut donc être poussée latéralement beaucoup plus facilement, nous devons être très prudents lorsque nous scions.

Préparation des laminats et de l'époxy

Avant de coller les laminats, il faut effectuer un travail préparatoire. Tout d'abord, nous collons le côté lisse des laminats de verre avec du ruban adhésif de masquage afin qu'ils ne soient pas rayés. En outre, tout résidu de colle peut être éliminé assez facilement avec le ruban adhésif après le laminage et ne doit pas être poncé fastidieusement. Il est conseillé d'appliquer 2 à 3 couches de ruban adhésif afin de pouvoir le retirer facilement après le laminage.



Image 32: Le ruban de masquage protège la surface du laminat de verre contre les rayures. En outre, les résidus d'époxy peuvent être éliminés relativement facilement avec le ruban après la stratification.

Les laminés d'arc sont généralement fournis par paire, chacun ayant une longueur de 36 pouces. Nous devons donc raccorder un laminat décoratif et un laminat central au milieu. Ces laminats sont ensuite laminés dans le dos de l'arc. Pour ce faire, nous les ponçons à un angle d'environ 30 °, puis nous les collons ensemble avec de la super colle. Pour s'assurer que les deux moitiés sont exactement alignées, nous fixons une longue règle métallique ou une bande de bois droite sur la table comme butée avec des pinces. De cette façon, nous pouvons aussi facilement vérifier si les stratifiés ont été poncés à angle droit avant de les coller ensemble. Si ce n'est pas le cas, le résultat ne sera pas un joint de jonction bien régulier.

Ensuite, les laminats de bois et de verre sont coupés à la longueur souhaitée et brièvement rendus rugueux avec du papier de verre de grain 60 afin que la surface ne soit pas trop lisse. Enfin, nous disposons le verre et les laminats de bois dans le même ordre qu'ils seront collés par la suite.

Peu avant le laminage, nous essuyons brièvement et soigneusement tous les laminats en verre et en bois avec un chiffon imbibé d'acétone afin qu'ils soient dépoussiérés et propres.



Image 35: Toutes les pièces individuelles sont préparées pour le collage, il est maintenant temps de commencer...

Le nettoyage des laminats avec de l'acétone est une question souvent très débattue. De "essuyer légèrement avec un chiffon" à "trempier et baigner dans de l'acétone", toutes les opinions sont représentées. À mon avis, un nettoyage rapide et minutieux avec un chiffon imbibé d'acétone juste avant le collage est absolument suffisant. J'ai procédé de cette manière avec toutes mes laminats jusqu'à présent et je n'ai eu aucun problème de bulles d'air ou de mauvais joints de colle. J'ai travaillé avec une grande variété de bois, dont certains très huileux, y compris le cocobolo. Avec la méthode décrite ci-dessus, je l'ai utilisé comme stratifié décoratif et aussi comme bois de préhension sans aucun problème.

Enfin, nous recouvrons le moule avec un plastique ménager afin que l'arc ne puisse pas coller au moule. Nous fixons la feuille avec quelques bandes de ruban adhésif. Nous couvrons également le reste du plan de travail avec du papier ou du film plastique.

Ponçage des branches

Une fois que la ligne centrale et la forme (largeur) des branches ont été dessinées, nous pouvons commencer à les poncer. Le plus simple est d'utiliser une grande ponceuse à bande. Dans un premier temps, nous ponçons jusqu'aux lignes, mais nous les laissons encore en place. Les deux branches sont poncées à la même largeur.



Image 42: Ponçage des branches

Dès que les deux branches ont été poncées uniformément et proprement, nous pouvons marquer les encoches de corde. Pour cela, nous mesurons 32 pouces ($32 \times 2.54 = 83.8$ cm) vers l'extérieur à partir du centre de l'arc et nous traçons les encoches à un angle de 45° .

Avec une lime de tronçonneuse, nous limons les encoches de corde sur les côtés des bras de tir. Il est très important que l'angle de 45° soit des deux côtés exactement le même, car sinon la corde est posée en biais et des forces s'exercent sur les branches, ce qui peut entraîner leur déformation.



Image 43: Une lime de tronçonnage à la largeur exacte pour les encoches de corde

Pour l'instant, nous faisons les encoches que du côté des branches, car nous n'avons pas encore coupé les pointes. Elles doivent avoir une profondeur d'environ 1,5 à 2,0 mm pour que la corde ne puisse pas sortir des encoches. Bien que ces encoches ne soient pour l'instant que provisoires, nous arrondissons un peu les bords afin de ne pas endommager la corde.

Si nous ne disposons pas d'une grande ponceuse à bande, nous pouvons bien sûr scier les bras de tir à une scie ruban. J'ai fait les meilleures expériences avec des lames de scie pour le métal à denture fine, car les lames de scie normales pour le bois s'usent extrêmement vite et chauffent très fortement.

Le guidage de la lame de scie doit être réglé de manière à ce que la lame soit bien guidée et ne puisse pas osciller latéralement ou vers l'arrière.

Ensuite, nous scierons prudemment le long des lignes tracées. Ce faisant, nous laissons la ligne tout juste en place. Nous ne faisons passer l'arc dans la scie qu'en exerçant une légère pression, de manière à ce que la lame ne s'échauffe pas excessivement.

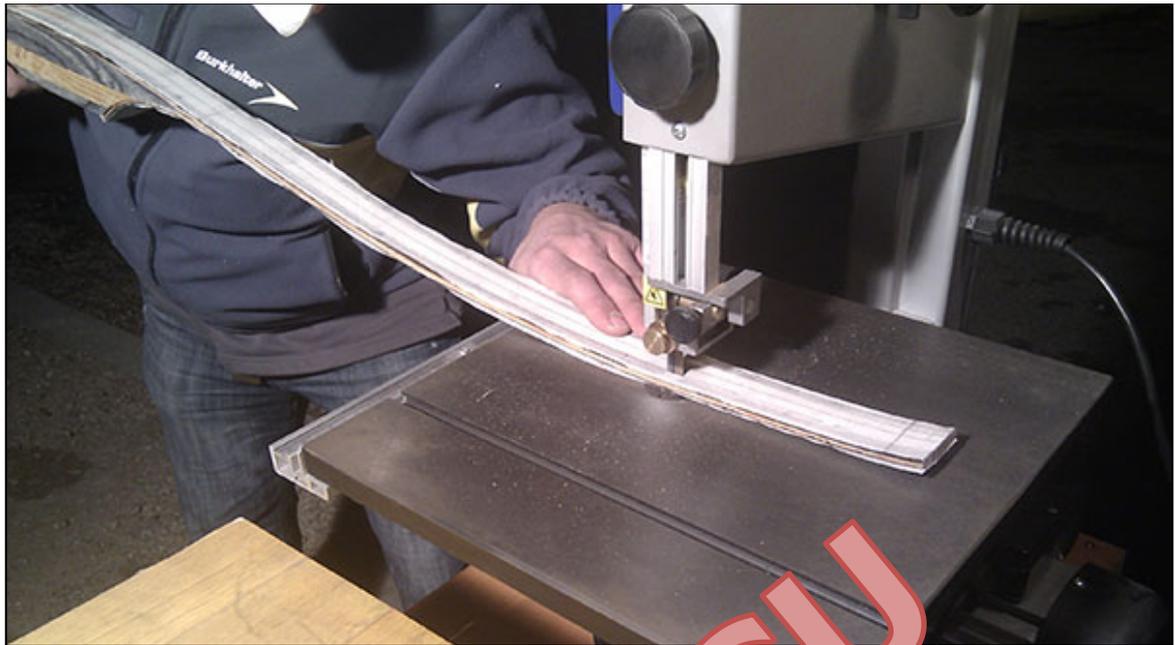


Image 44: Découpe les branches avec une scie ruban

Si l'on ne dispose pas d'une scie à ruban, on peut aussi découper les branches avec une scie sauteuse. Ici aussi, on utilise une lame de scie pour métal avec une denture fine..



Image 45: Les branches peuvent également être découpés à l'aide d'une scie sauteuse.