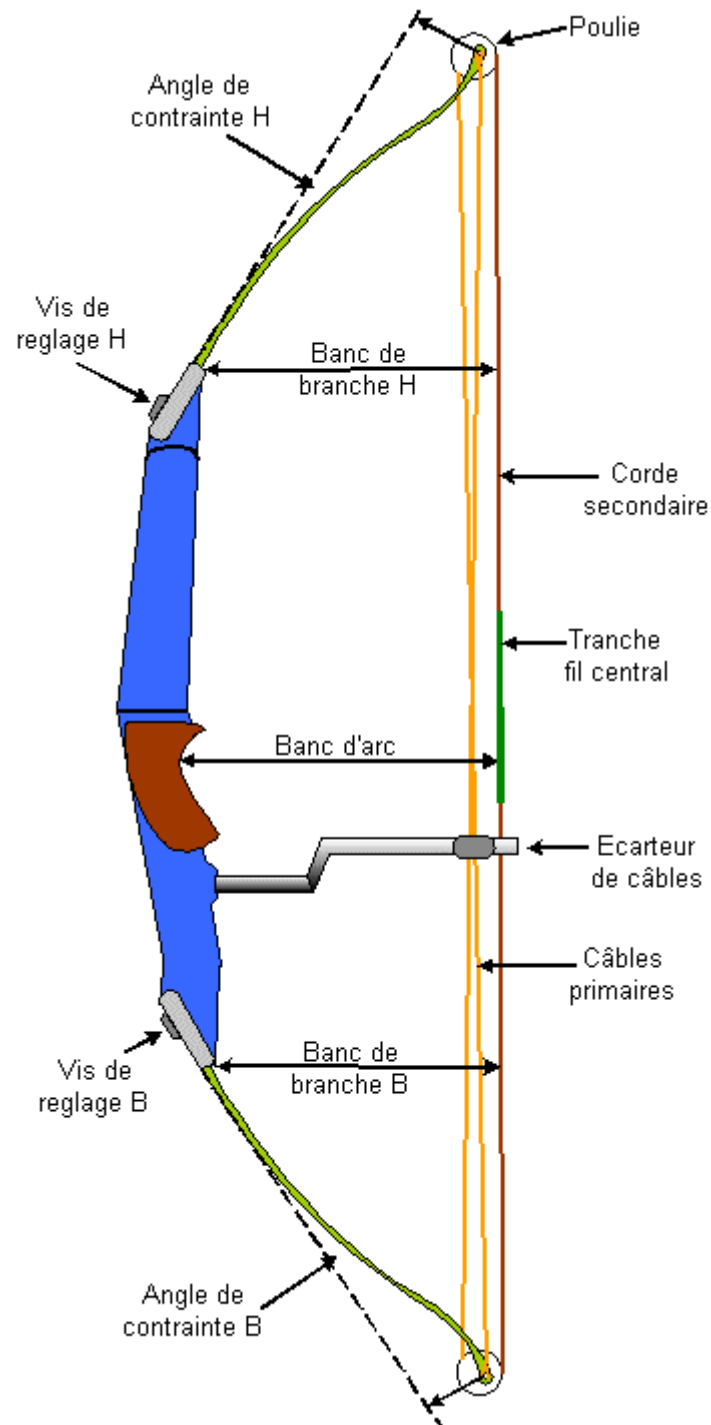


L'ARC A POULIES COMPRENDRE ET REGLER



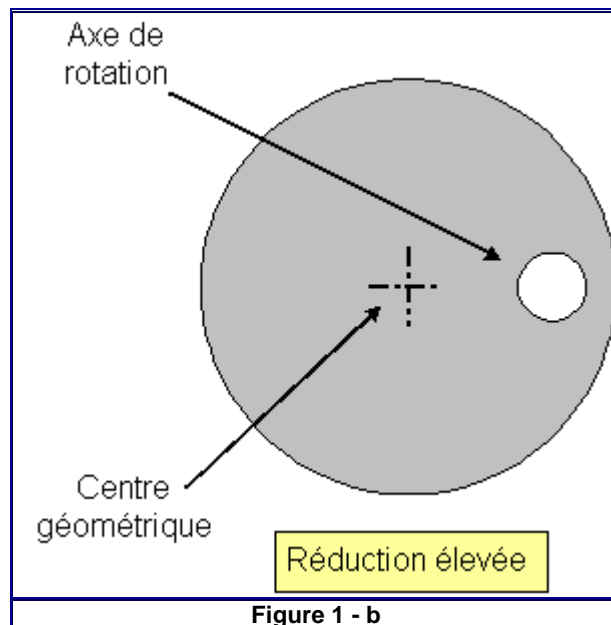
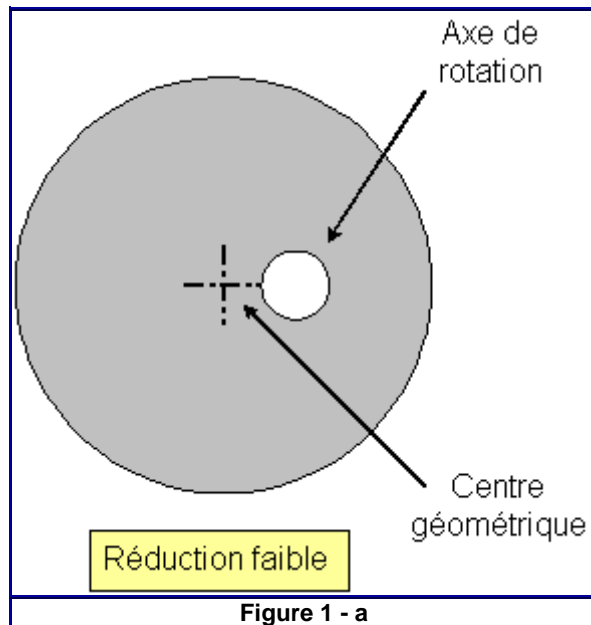
Le concept de mise en œuvre d'un arc composé ou compound est relativement simple, il est basé sur plusieurs éléments

- moindre effort sous la charge
- meilleur rendement
- facilite d'utilisation
- avancée technologique
- facilite d'adaptation

LES POULIES

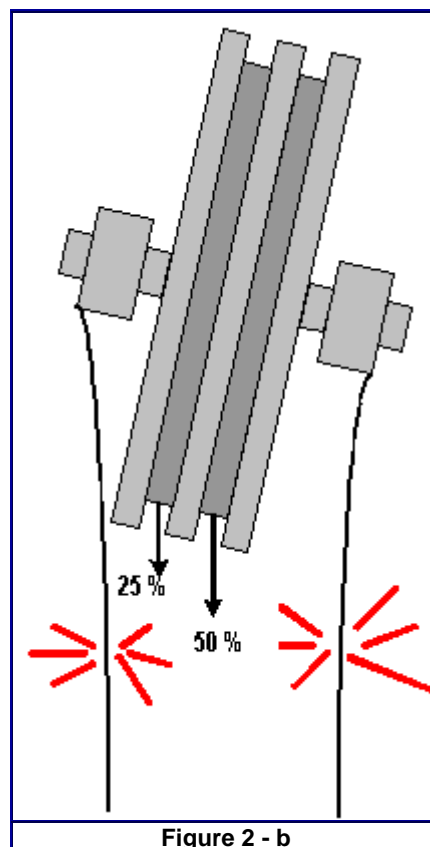
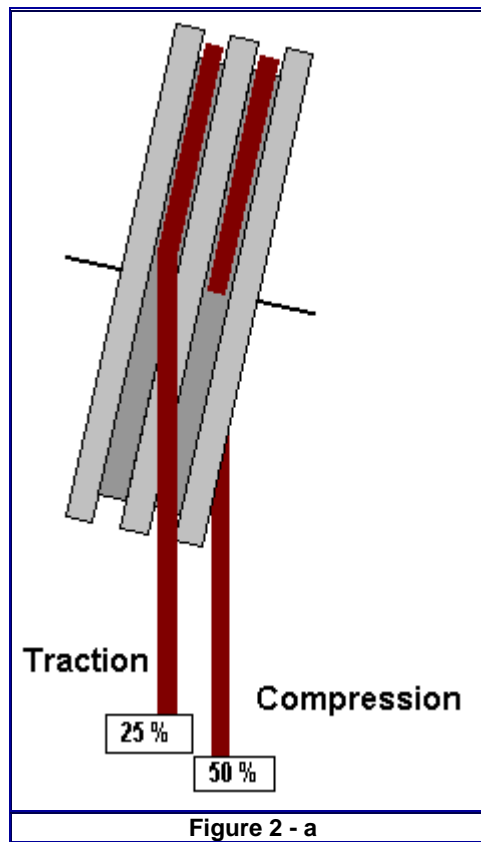
Le système de fonctionnement, basé sur l'emploi des **poulies de renvoi** (palan, moufle), donne une réduction de puissance constante si l'axe de rotation est au centre.

- Pour obtenir une **réduction progressive** de la force, puis une augmentation en retour de cette dernière, il suffit de **déplacer le centre de rotation**.
- La longueur du bras de levier (distance entre le centre géométrique de la poulie et l'axe de rotation) donne ainsi le pourcentage de réduction par rapport à la dimension du diamètre de la poulie. (Figure 1)



- Ce système mécanique peut fonctionner avec une poulie à gorge, mais dans son adaptation dynamique, liée au tir à l'arc (propulsion d'une flèche dans l'axe de poussée), il est nécessaire de modifier ce système par une poulie à double gorge, libérant ainsi le passage de la flèche dans la colonne de poussée.

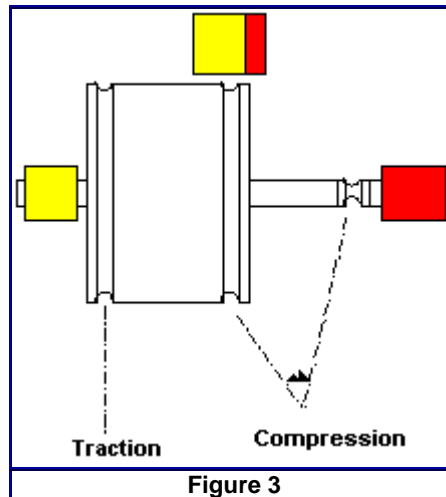
- Cette modification, compte tenu de la nécessité de placement des câbles et de la corde, provoque l'angulation des poulies amenant **la torsion des branches**. (Figure 2)



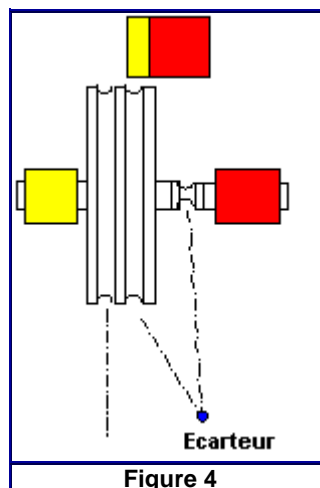
- Cette torsion engendrant des sorties de câbles des gorges, voire des bris de branches, il est nécessaire de **réduire** et si possible **éliminer** les causes de ces torsions. Ces améliorations sont du domaine des constructeurs, qui proposent sur le marché une bonne centaine de modèle avec plus ou moins de réussite.
- Cet élément de mécanique des forces permet de calculer, et de juger de la bonne **conception** d'un arc compound.

La réduction de la torsion peut être obtenue par :

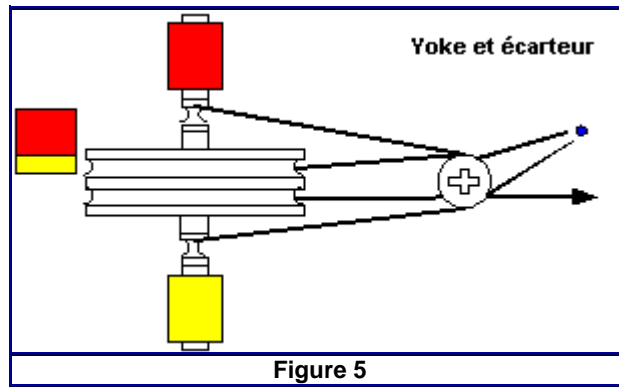
- Le **décalage** des poulies par rapport au **centre vrai** de l'arc (en direction du coté de réduction, coté de la corde) amenant l'allongement de l'axe du coté de la compression. (Figure 3)



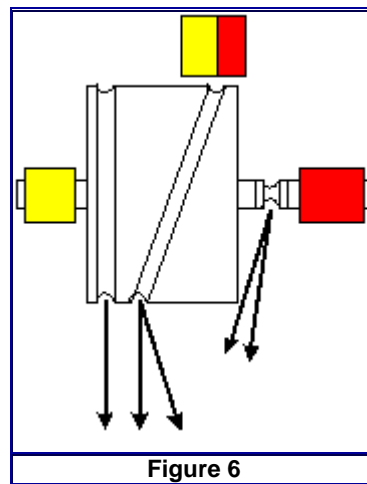
- Par **rapprochement des gorges** des poulies de traction et de compression, dans ce cas, on se rapproche du système de base à gorge unique, ce qui nécessite l'emploi d'un **écarteur** de câbles pour **libérer le passage** de flèche (Figure 4). Si l'écarteur est trop sorti, le câble est entraîné hors de sa gorge, et la torsion s'amplifie.



- L'emploi de répartiteur de traction des câbles, **étrier ou YOKE**, lié à l'utilisation d'un écarteur de câble (Figure 5).

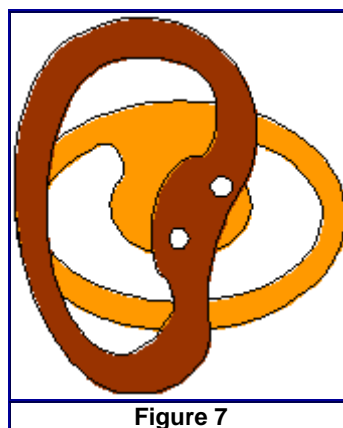


- Par un compromis, intégrant un système de prise en charge des augmentations et des réductions de puissance par **modification axiale progressive des bras de levier** agissant sur l'axe des poulies (Figure 6). Ce système ne nécessite pas l'emploi d'un écarteur de câbles. Par contre cela augmente la masse des poulies et ralenti la vitesse de retour au même titre que la Figure 3.



LES CAMES

Le principe est le même qu'avec les poulies mais avec un **gain de rendement** dû à une moindre perte d'énergie résiduelle liée à la silhouette de la came, qui réduit par sa forme étudiée les passages "mort" lors de la propulsion qui est ressentie comme très sèche. (Figure 7)



La forme particulière permet une **meilleure répartition** des forces de tractions et de compressions avec un passage plus rapide du pic (peak) limitant les efforts de torsions. Certaines cames sont à profil modifiable ce qui permet d'obtenir plusieurs allonges par changement de modules.

Un autre principe lié aux poulies jointes, permet une bonne répartition des forces en fonctionnant comme un treuil de puits, avec une **grande poulie** pour la traction, et une **petite** pour la compression (Figure 8). C'est actuellement le principe le plus fiable par sa souplesse d'utilisation, avec forme, de poulies, de cames ou un combiné des deux.



Figure 8

Si les poulies et leur axe ont une part importante dans la torsion, le montage de ces poulies sur les branches prend une part importante dans cette torsion. Deux systèmes existent ; le montage "**étrier**" (Figure 9), et le montage en "**fourche**" (Figure 10)

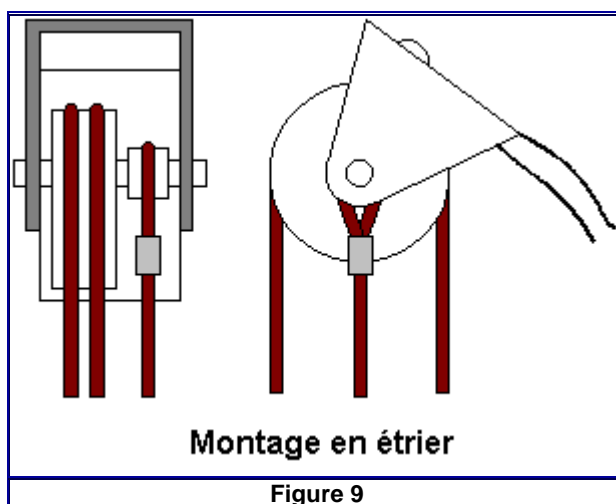


Figure 9

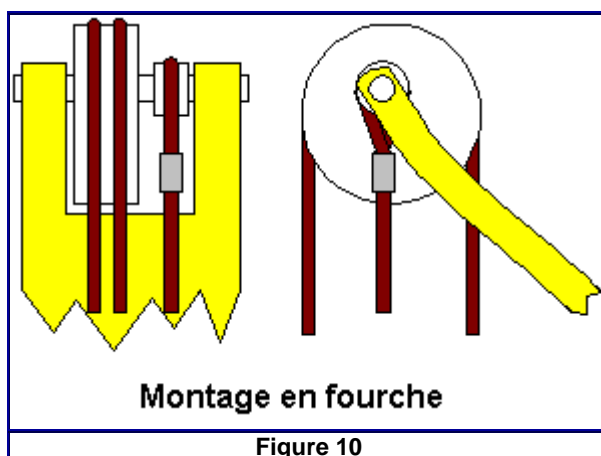


Figure 10

Ce système éloignant l'axe des poulies de l'axe des branches permet une réduction importante de torsion, mais les **inconvénients** du à la **masse** du système, à la **multiplication des jeux** dans les pièces, font qu'il est peu employé.

Il lui est préféré le montage en "fourche", plus **simple**, plus **léger** et donc plus **fiable**, mais avec un inconvénient de fragilisation de la **découpe** de la fourche, qui doit être **renforcée**, pour éliminer les fentes de ruptures, par un "amortisseur vis".



SUPPORT DES POULIES : LES BRANCHES

Elles sont de deux types dont le rôle essentiel est **d'accumuler un maximum de puissance avec un minimum de déplacement**. Pour ce faire, elles doivent être très rigides, donc courtes et avoir une bonne résistance à la torsion pour pallier et atténuer la torsion due aux poulies. Si le montage des poulies est à "fourche", il faut que les amorces de ruptures soient protégées par un "boulon amortisseur" ou par une conception particulière renforçant cette zone (Figure 11).

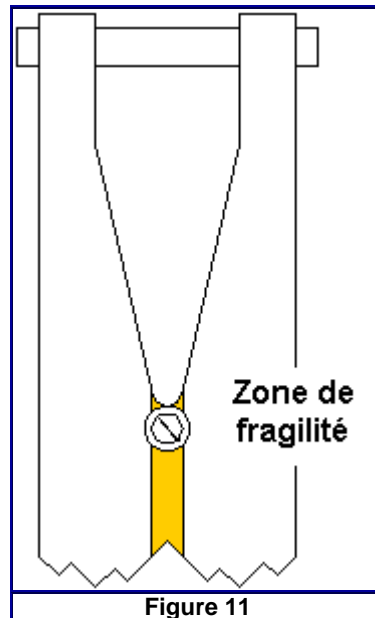


Figure 11

Compte tenu des contraintes subies par les branches, certains matériaux comme la fibre de verre époxy ont une **meilleure résistance** que le bois fibre de verre, par contre leur masse est plus importante, actuellement et **pénalise** la vitesse de retour des branches.

La **forme** des branches a son importance sur le rendement optimisé du retour des poulies, et sur la résistance à la torsion.

Les branches droites (Figure 12) ont une zone de **flexion relativement importante** et compensent bien les torsions, par contre cette amplitude de flexion va à l'encontre d'un rendement optimum. (zone verte)

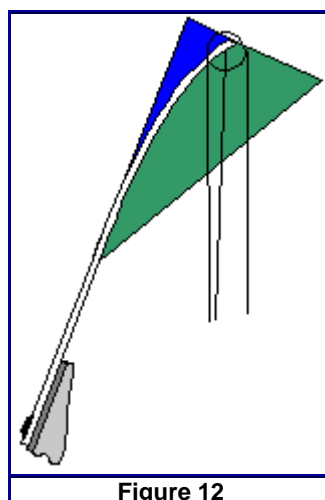


Figure 12

Elles doivent aussi, pour être efficaces, avoir une précontrainte importante (zone bleue) et donner à l'arc un band important, par rapport à la longueur de la flèche, qui limite le rendement.

Les branches à récurve courbure inversée), (Figure 13) ont une zone de **flexion limitée** au récurve et sont sensibles aux torsions par contre, le travail de flexion en bout de branches (zone verte) donne un bon rendement en retour de poulies.

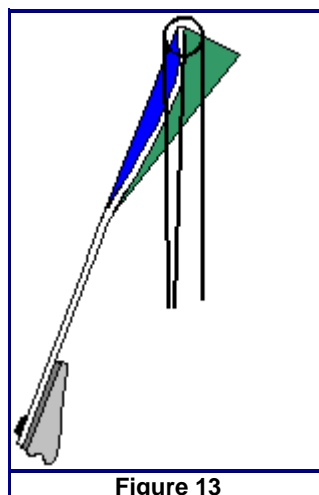


Figure 13

Elles demandent moins de précontrainte (zone bleue), et le rapport band/poussée est meilleur que sur les branches droites.

Tout n'est que sujet à compromis

Certains constructeurs d'arcs ont tourné le problème en modélisant des types d'arcs qui éliminent en grande partie ces problèmes liés à la torsion et à la forme classique des branches. Les arcs de concept avant-gardiste ont un grand intérêt comme étude de laboratoire, mais si les problèmes de torsion et de rendement sont en partie résolus, il n'en reste pas moins que la complexité des réglages et le nombre important de pièces d'ajustages ne permettent pas une fiabilité propre à satisfaire, l'archer moyen.

Moins il y a de quincaillerie sur un arc compound, plus **facile** est la gestion des ajustements et des réglages.

Des évolutions ont eu lieu sur la conception des arcs. Mon arc actuel ne ressemble pas au premier que je possédais, il y a quinze ans. D'autres évolutions auront lieu dans les années à venir, par exemple les doubles branches sont maintenant mis en œuvre chez certains constructeurs.

RELATION POULIES / BRANCHES : LES CÂBLES ET LA CORDE

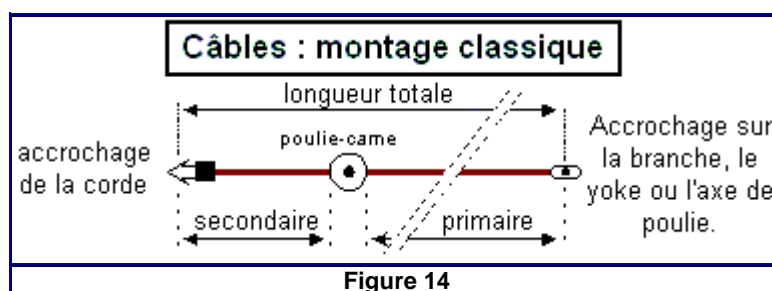


Figure 14

Les câbles font la jonction entre les poulies et les branches d'une part pour **la compression**, et d'autre part, relient les poulies entre elles pour **la traction** par l'intermédiaire de la corde. Le matériau pour les **câbles était en acier** mais de plus en plus remplacé par **des fibres synthétiques** dont la résistance, la fiabilité et la facilité de mise en œuvre, alliées à une moindre masse, permet une réduction importante de l'énergie résiduelle.

En montage classique, les câbles métalliques sont **d'une seule pièce** (Figure 14), et sont fixés dans la poulie par une vis de blocage (Figure 15). La boucle de la partie primaire vient se fixer sur l'axe de la poulie opposée, coté extérieur de l'arc.

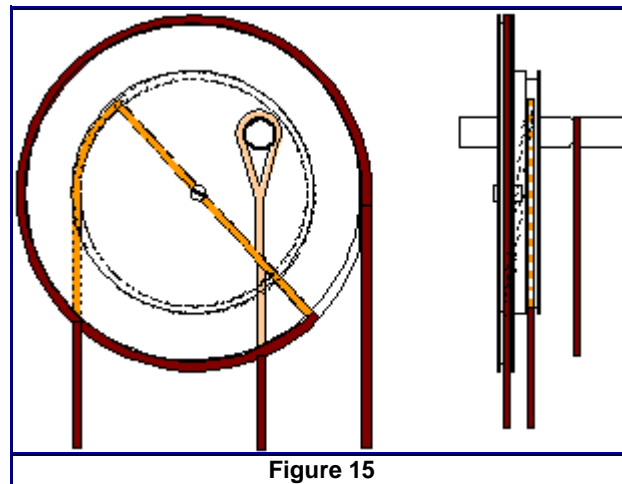


Figure 15

La longueur des parties **primaires**, dans une première approche, doit être identique, ainsi que celle des parties **secondaires**.

La corde en dacron ou autre) est fixée par ses œillets sur les crochets en bout des câbles secondaires. Elle doit être peu torsadée pour **ne pas contrarier les spirales** des câbles métalliques. L'état des câbles doit être souvent vérifié, et être changé dès qu'apparaît la moindre trace d'usure ou d'amorce de rupture. Ces câbles sont protégés d'une pellicule en matière plastique qui doit conserver son intégrité sur l'ensemble de la longueur des câbles.

Lors d'un changement de câbles, il est obligatoire de changer les deux ensembles, ainsi que les poulies, si l'usure a entamé les gorges, voire même les axes si un jeu trop important se fait sentir. Utiliser des câbles en mauvais état peut être très **dangereux** pour l'archer et bien sûr pour l'arc aussi.

Le contact des câbles contre l'écarteur doit se faire sans usure.

L'utilisation de **nouveaux matériaux** comme le "fast-flight", a permis la mise en oeuvre de nouveaux montages du système de démultiplication, rendant le montage et les réglages plus **simples** et plus sécurisants, avec une réduction des pièces mécaniques, **allégeant** le système et améliorant par ce fait le rendement. Le "fast-flight" est une fibre synthétique dont la résistance est meilleure que l'acier pour une masse plus faible, les cordes pouvant être fabriquées par tout un chacun possédant un métier à cordes.

Les câbles synthétiques (Figure 16) sont séparés, les primaires, **de longueur identique**, peuvent être ajustés en longueur par quelques tours de vrillage, ils s'insèrent dans les poulies par un ergot au centre des poulies et sur les axes de rotation des poulies opposées. Les secondaires n'existent plus et sont remplacés par la corde qui fait office de secondaires et vient s'ancrer dans un ergot au centre de la poulie (Figure 17).

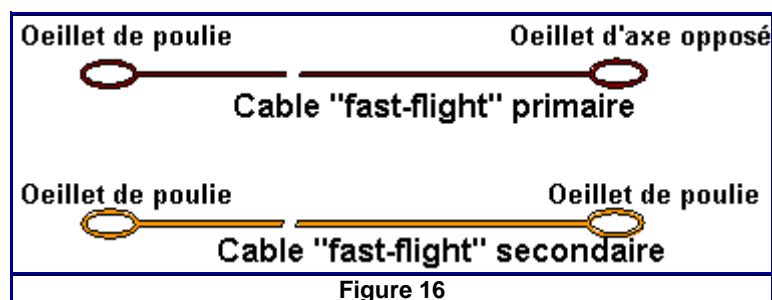


Figure 16

Les longueurs des câbles peuvent être changées par paire, et la longueur de corde doit toujours être en relation avec celle des câbles primaires. Les poulies sont la plupart du temps à gorges de variation d'allonge rapide (Figure 17).

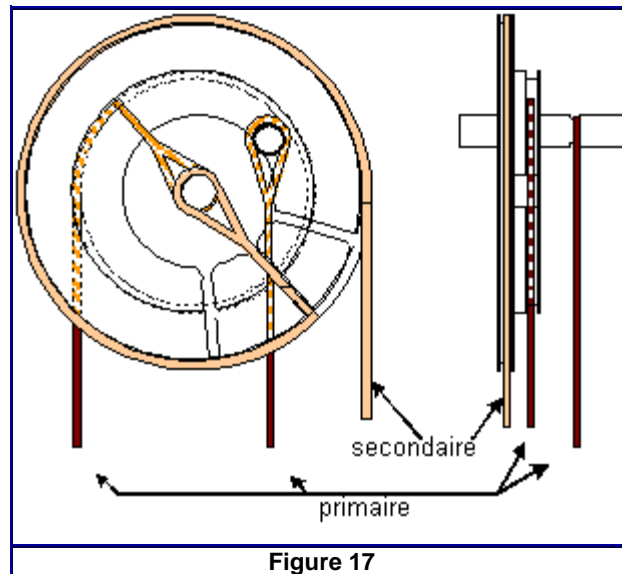


Figure 17

Pour éviter, lors de changement des cordes et des câbles "fast-flight" un allongement sensible, il est recommandé avant la confection des cordes, de mettre la longueur de fibre nécessaire en étirement avec un poids de deux à trois kilos, ceci permettra de faire des cordes à la longueur exacte, limiter le vrillage des cordes et d'avoir des tranche-fil qui ne se détendent pas.

Sous la tension de la corde, les poulies de traction ont un **moment de force qui augmente** et qui entraîne les poulies de compression (**la poulie du haut agit sur la branche du bas**, et la **poulie basse sur la branche du haut**).

L'arc en action, les **câbles primaires s'enroulent** autour des poulies, pendant que les câbles secondaires ou la **corde se déroulent** de la poulie jusqu'à une position extrême qui est un l'enroulement complet des câbles primaires, et le déroulement complet des câbles secondaires ou de la corde. A partir de cette situation, **l'arc et en blocage**.

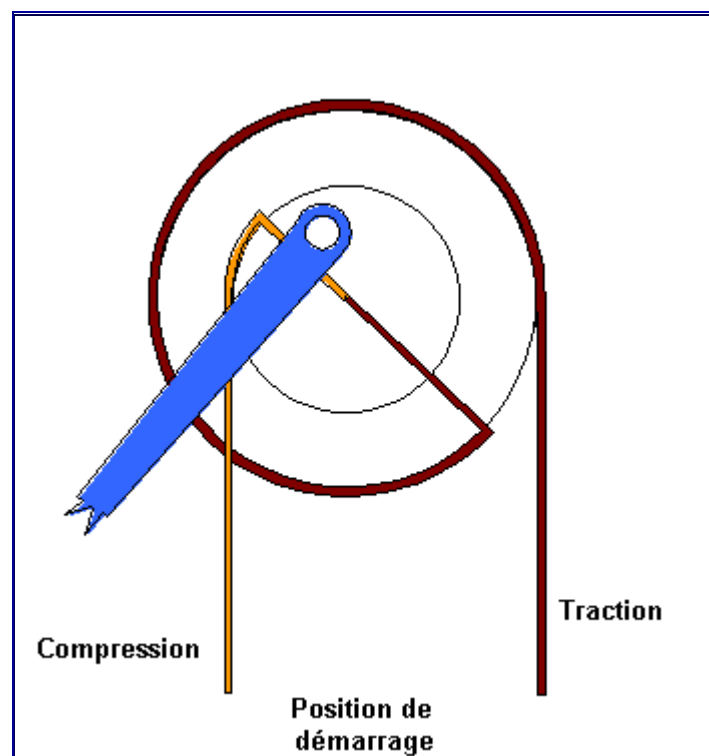


Figure 18

Pendant cette phase, et compte tenu de l'axe de rotation excentré des poulies (les poulies de traction et de compression sont solidaires), l'augmentation du bras de levier de la poulie **prend en charge la compression** en lui appliquant une réduction de puissance liée à ce bras de levier.

Les actions de **compression** et de **traction** étant **liées**, le déplacement des axes de rotation, vers la ligne d'opposition des forces, augmente considérablement le moment de force de la traction. Dans un premier temps la tension sera très forte (Figure 19).

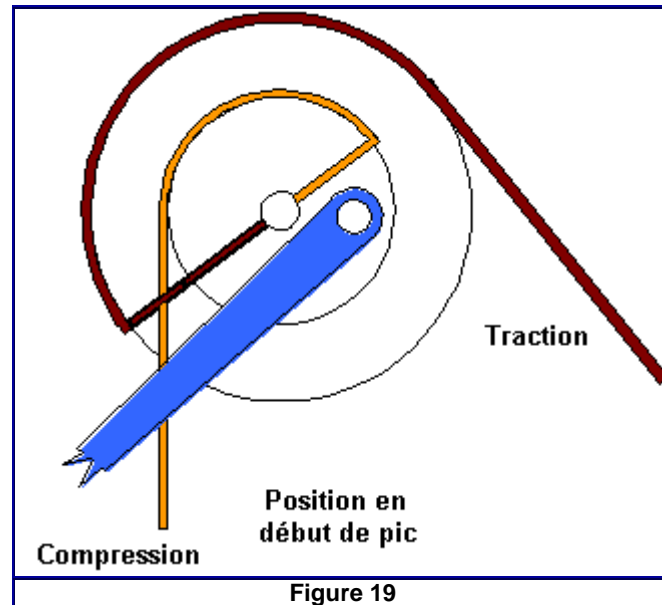


Figure 19

Les poulies continuant à tourner sur elles-mêmes, la **tension diminuera** jusqu'à une **stabilisation d'équilibre traction-compression** (Figure 20) qui correspond à la réduction maximale, ensuite il y a blocage du système si la traction continue.

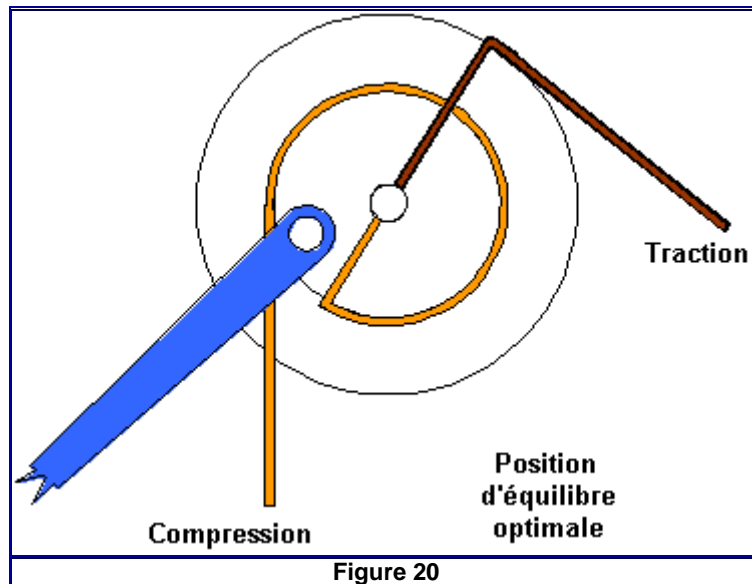


Figure 20

Le déplacement des points d'application des forces peut s'apparenter au **déroulement d'une spirale** (coquille d'escargot), dans sa phase de mise en tension de l'arc (Figure 21).

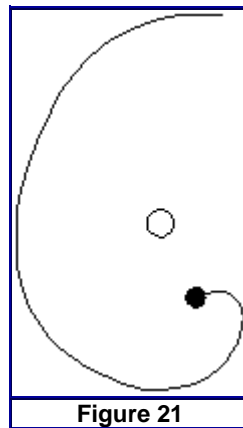


Figure 21

Ce schéma est une **configuration type**, non liée à une situation technique, c'est à dire que les demi-arcs haut et bas sont égaux (géométrie) par rapport à une ligne de traction-répulsion joignant les milieux de poignée et de corde. La phase d'adaptation technique sera vue dans un chapitre suivant.

La réduction de puissance effective à pleine allonge a **un intérêt certain** pour le confort, mais elle a aussi **un inconvénient majeur** qui est de placer le système en équilibre instable dans les plans, vertical et horizontal, c'est à dire que la moindre petite variation sur la ligne d'opposition des forces va se répercuter très amplifiée aux éléments sensibles de l'arc, à savoir, les poulies et les parties flexibles des branches. Une modification sensible **des zones d'appuis** par rapport aux plans d'équilibre va amener, dans le **plan vertical** des variations d'enroulement des poulies et de flexion des branches, et dans le **plan horizontal** une torsion au niveau du contact corde-poulies.

Cet inconvénient sera d'autant **plus perceptible** que le **pourcentage de réduction sera élevé**.

Pour conserver le **rendement optimum** (Figure 22) de l'arc compound, il est important de ne pas dépasser la "vallée" afin de ne pas **bloquer** les poulies en fin de course, sinon, on a un **passage à vide** au moment de la restitution. Par contre au point de vue technique de tir, il peut se concevoir une mise en tension un peu avant la vallée pour avoir une résistance à la tenue qui facilite le déclenchement.

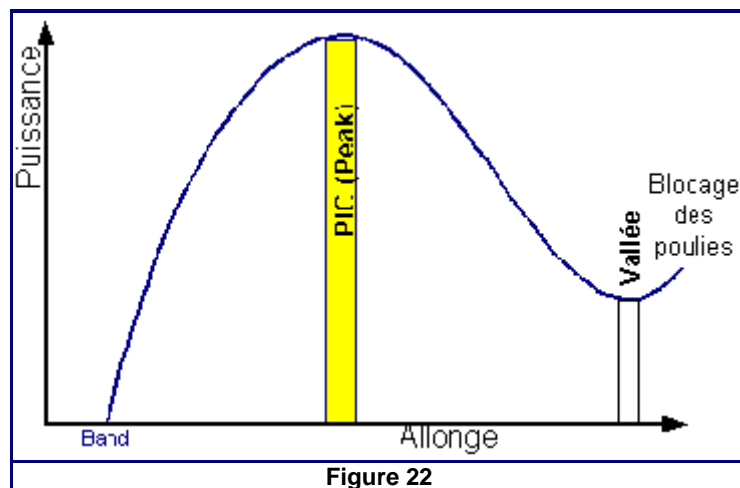
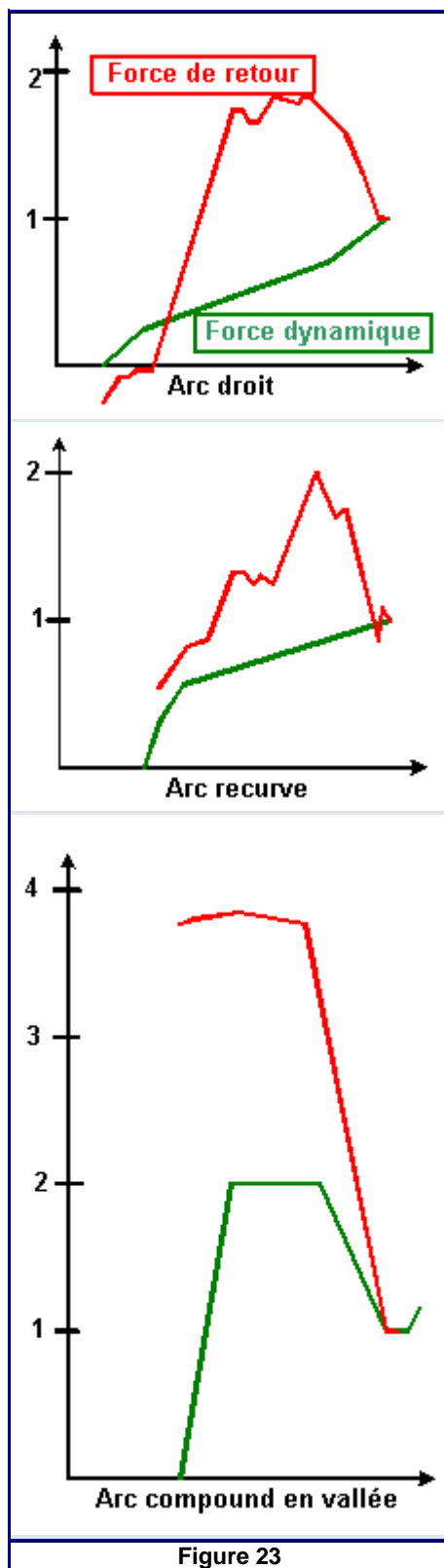
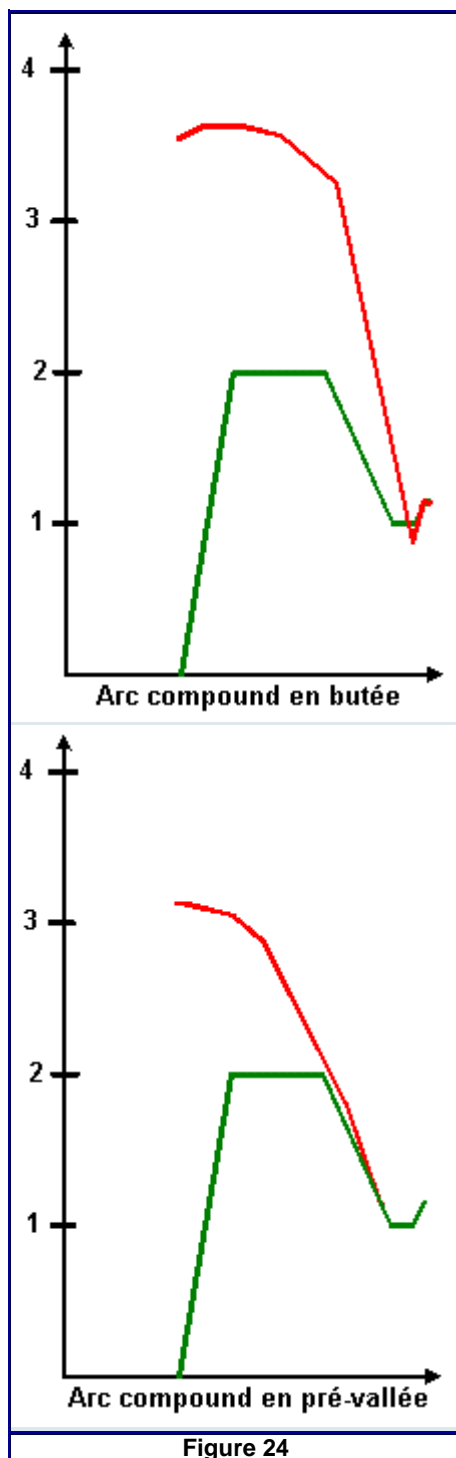


Figure 22

Le **rapport** entre la puissance au pic et la puissance en vallée donne le **pourcentage de réduction**. Exemple : 50 livres au pic et 25 livres en vallée donne une réduction de 50%.



Pour en revenir à l'arc compound, et à la manière dont il est utilisé, on peut voir sur les schémas suivants (Figure 24), que le positionnement au déclenchement du tir hors vallée affecte d'une manière sensible la restitution de l'énergie accumulée, ce qui va impliquer, **dans le choix de l'arc, une rigueur extrême** pour que le matériel (l'arc et les flèches), pour une cohérence du système arc-archer.



L'ALLONGE

La nécessité d'avoir sur un arc compound des branches très rigides oblige les constructeurs à faire des branches courtes sinon le rendement serait pénalisé par la masse excessive de branches longues et rigides.

L'angle de corde à pleine allonge sur un compound se situe **entre 90 et 100 degrés**, obligeant pour maintenir le placement de la visée, d'avoir **un ancrage plus en arrière** (Figure 25) que sur un arc classique (Figure 26), pour maintenir le repère avant sur le nez, ancrage arrière facilité par **la réduction de puissance** à pleine allonge.



Figure 25

Figure 26

L'**utilisation d'une visette** oblige la corde de se rapprocher de l'œil, amenant la position d'ancrage un peu plus vers l'arrière.

L'angle de corde en compound étant réduit, l'**utilisation d'un décocheur** semble être une nécessité pour garder à l'arc tous ses avantages, **une prise de cordes avec les doigts** n'est pas confortable et la variation de pression sur l'un ou autres doigts se répercute sur **les rotations des poulies**.

L'allonge possible sur un arc compound est déterminée par la circonférence des **poulies de traction**, en relation avec **le band** de l'arc (Figure 27 et 28).

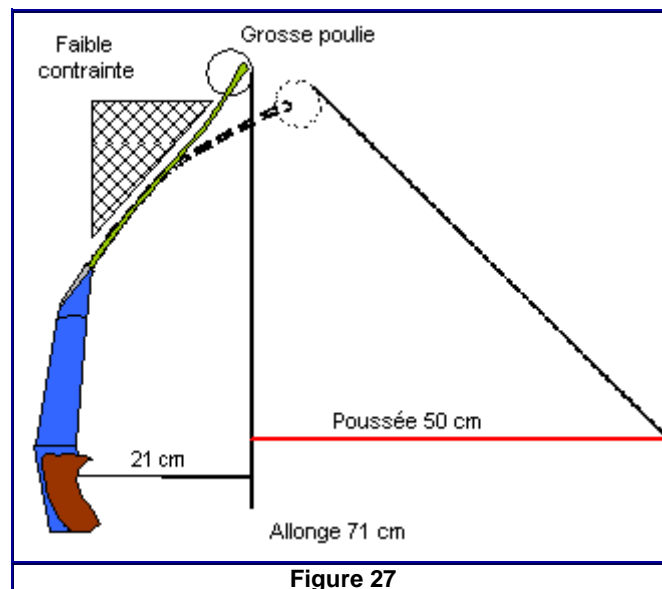


Figure 27

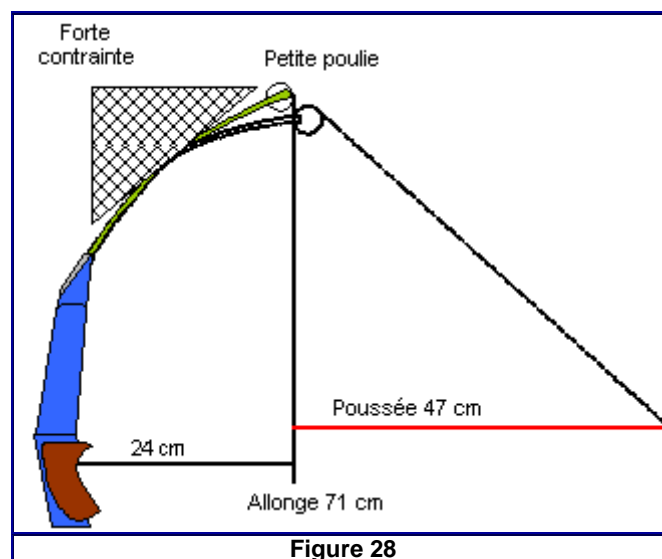
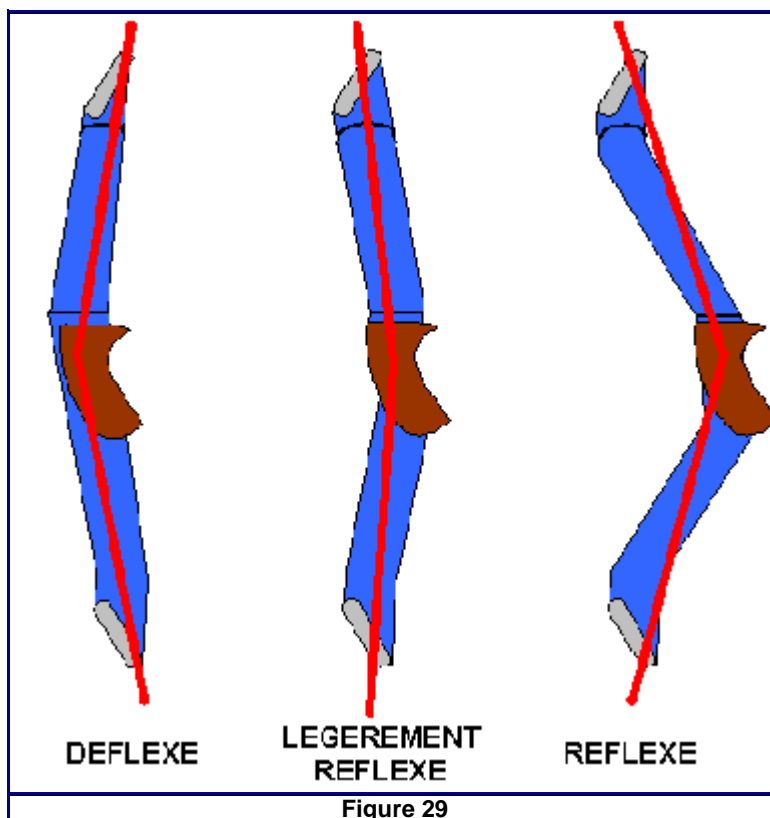


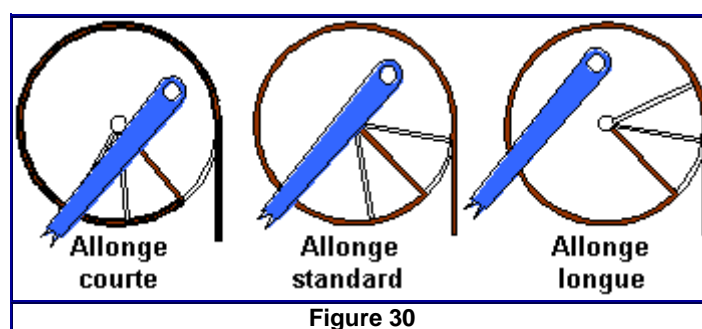
Figure 28

Pour une même allonge, le choix des **poulies** et de la **contrainte des branches**, de même que leurs formes (droites ou avec récurves) à une grande importance quant à l'utilisation de l'arc, courtes ou longues distances.

Pour un **rendement optimal** de la propulsion et une bonne **stabilité de la flèche en vol**, il faudrait que la différence entre la **longueur de flèche** et la **poussée** soit la **plus faible possible**, c'est pour cela que sur le marché sont apparus des arcs avec un repose flèche reculé (overdraw) ou plus récemment les poignées réflexes (Figure 29).



Comme il a été mentionné dans le chapitre des poulies et des câbles nous avons vu que l'allonge pouvait être ajustée par l'intermédiaire de poulies prévues à cet effet (Figure 30).



Cette modification correspond à un **changement de la longueur du câble secondaire** ou de la corde, qui par contre coup **modifie l'enroulement du câble primaire**. Si on réduit l'allonge, on augmente la puissance, et vice versa.

Puisque la modification d'allonge peut se faire par la modification des câbles secondaires, elle peut aussi se faire par la **modification des câbles primaires**, mais dans ce cas les répercussions sur la **puissance et la géométrie de l'arc** sont très importantes et doivent être exécutées avec beaucoup de parcimonie.

L'allonge est en relation directe avec le diamètre des poulies de traction, **pour les cames, la relation est fonction de la circonférence** ; ci dessous se trouve un tableau donnant une moyenne des diamètres / allonges des poulies à trois positions pour un **arc standard** de 48 pouces mesuré d'axe à axe :

| Diamètre en mm | 40 | 48 | 52 | 56 | 60 | 63 |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Allonge en pouces | 27-29 | 28-30 | 29-31 | 30-32 | 31-33 | 32-34 |
| Allonge en cm | 69-74 | 71-76 | 74-79 | 76-81 | 78-84 | 81-87 |

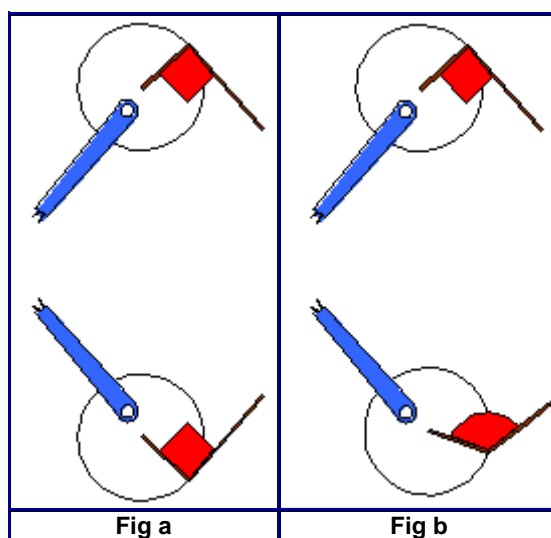


LA PUISSANCE

La puissance d'un arc est donnée par la **rigidité** des branches, par leur **inclinaison** par rapport à l'axe de la poignée et par la **précontrainte** en relation avec les câbles primaires, cette puissance est la puissance de base, celle du **pic**. Elle n'a aucun rapport, comme sur un arc classique, avec l'allonge, elle est une conséquence du montage d'origine de l'arc en relation exclusive avec les branches, leur contrainte, leur inclinaison et les poulies de compression et les câbles primaires.

La réduction de puissance obtenue par la modification des câbles secondaires (modification d'allonge) ne perturbe pas énormément l'harmonie d'origine.

La variation de puissance s'effectue par le vissage ou le dévissage des vis de réglages qui modifient l'angularité des branches par rapport à l'axe vertical, tout en conservant un travail des poulies identique en vallée. Le positionnement des poulies en vallée doit être identique sur les deux poulies (fig. a), sinon l'énergie accumulée dans le demi-arc haut n'est pas la même que celle accumulée par le demi-arc bas (fig. b). La mise en harmonie de la **balance de puissance par les poulies** d'un arc compound est le **réglage du tiller**.



Le calage des puissances en vallée des parties haute et basse de l'arc est obtenu quand l'axe de la partie de flexion des branches forme avec la corde ou les câbles secondaires un **angle entre 85 et 90 degrés**.

L'**ajustement précis** de l'**équilibre** des puissances du demi-arc haut et du demi-arc bas est obtenu par le raccourcissement ou allongement minime des câbles primaires (Vrillage des brins d'attache par exemple).

De très nombreux systèmes et marques existent, mais ne seront pas traité dans ce dossier.

La **complexité du système** est liée au nombre de **pièces mécaniques** entrant en jeu, la compréhension du fonctionnement est un élément certain qui ne peut que permettre la réussite des interventions mécanique de réglage, d'ajustement et d'utilisation d'un arc compound.



ELEMENTS D'INSTABILITE DU SYSTEME

Du fait du **pourcentage de réduction** induit par les poulies, on peut considérer que l'arc en pleine allonge est constitué de **deux parties rigides** séparées par la ligne passant par les **axes de poulies**. Cette zone à pleine allonge est de contrainte réduite, voire nulle, elle devient de ce fait **un axe de rotation vertical** qui amplifie les moindres écarts par effet de charnière. La plus petite variation du point de pression sur le grip **hors du plan de la corde**, entraîne les branches et la poignée, et angulent les poulies par rapport au plan de corde (amplification des écarts horizontaux).

Pour limiter cet inconvénient il est nécessaire de façonner le grip pour éliminer les tendances aux variations des zones de pressions.

Du fait de la réduction à pleine allonge, et de l'angle de corde réduit, les prises de corde classiques ne permettent pas un placement excellent de la balance des poulies qui est d'autant plus sensible que le pourcentage de réduction est important (amplification des écarts verticaux). Il est recommandé pour utiliser un arc compound à son plein rendement de **réduire les contacts sur la corde**. Le meilleur rendement est obtenu avec un décocheur (déclencheur).

Les constructeurs d'arcs compound utilisent pour les mesures les nomenclatures techniques, et les mesures données sont celles des entre-axes, un arc de 43 pouces est **mesuré de l'axe de rotation de la poulie haute à celui de la poulie basse**, et ces longueurs s'échelonnent d'environ 50 à 41 pouces. La **longueur** de l'arc est en relation avec l'**instabilité latérale**. Cette instabilité s'**accroît** lorsque le rapport longueur de l'arc sur la longueur de poussée descend en dessous d'un **coefficient** de 2 ou dépasse celui de 2,3. En plus simple, un arc compound stable est un arc dont la longueur est au moins égale à deux fois la longueur de poussée, plus le band, avec des poulies de gamme maximale.

En conclusion au fonctionnement simplifié, il est important de bien se rendre compte que le rendement d'un arc compound est lié étroitement à **un système mécanique très complexe** qui n'admet pas de l'à peu près, sinon au risque de détérioration rapide des éléments de l'arc et d'un rendement moindre.

L'apparente facilité de tenue à pleine allonge ne doit pas être incitative à une moins bonne technique de base, ce moindre effort en tenue de puissance doit être associé à **un geste global irréprochable**. La qualité du tir est étroitement, liée à la **qualité de l'archer**, un arc qu'il soit, classique ou compound, n'est qu'un instrument, si sophistiqué qu'il soit, il ne **restituera que les situations préétablies**.

LE CHOIX

Le choix de l'arc compound devra répondre à un **nombre d'impératifs** en relation avec les **disciplines**, la **forme physique**, le **niveau technique**, la **morphologie du tireur**, le **concept de réduction**, la **simplicité** des éléments de réglages et l'**outillage disponible**.

Les disciplines vont diriger le choix de l'arc en fonction du **maximum de distance de tir** que l'on veut obtenir (70 et 90 m en tir FITA, 40 m pour la Chasse, 50 m pour le tir Fédéral et 18 m (ou 25 m) pour le tir en salle). A l'inverse de l'arc classique, la hauteur a peu d'importance, cette longueur est déterminée par les constructeurs comme étant un compromis lié à la relation de puissance des branches et de leur masse. Les constructeurs pensent qu'un arc de 48 pouces (122 cm) est le meilleur compromis pour des puissances standards (50 livres), 46 pouces sont acceptables pour un arc de chasse ou des allonges courtes ou des puissances importantes (50 livres).

Les arcs qui auront le **meilleur rendement aux longues distances** sont des arcs à **branches recourbées** avec un **rapport allonge / band** égal ou supérieur à 3,5, ils ont une longueur de poussée favorisant la stabilité de la flèche en vol et une plus grande souplesse dans la restitution d'énergie lorsque l'allonge correspond au **diamètre maximal de poulies**. De par leur restitution progressive sur une grande longueur, Ils permettent de tirer des tubes plus souples donc plus légers.

Les arcs qui auront un **bon rendement aux courtes distances** sont des arcs à restitution très forte et courte, et avec un **rapport allonge / band** aux alentours de 3 et en dessous. On trouve ce comportement dans les arcs à **branches droites** très contraintes à **petites poulies**.

La **forme physique** du tireur doit permettre une mise en action de départ de l'arc avec **suffisamment d'intensité** pour passer le pic sans pour cela être traumatisante pour les articulations de l'épaule d'arc.

Les arcs de puissance acceptable pour du tir autre que de la chasse au gibier vivant se situe entre 40 et 50 livres pour les hommes et entre 30 et 40 livres pour les dames.

Un **niveau technique** doit être acquis par un **apprentissage** avec des arcs compound de faible puissance ou avec des arcs classiques sous contrôle de cadres compétents avant de s'aventurer sur des arcs dits de compétitions. Le tir à l'arc est un geste technique qui obéit à **des lois de mécanique et de biomécanique**, qui, si elles sont éludées peuvent être **génératrices de microtraumatismes**.

La **morphologie** de l'archer, et par-là, **son allonge**, va déterminer le choix d'un **développement de poulies** permettant une mise en **tension complète** de l'arc **jusqu'à la vallée** en tenant compte de la technique de **prise de corde**, en prise **manuelle** ou avec **décocheur**, et des **techniques de tir**, avec viseur ou en tir instinctif.

Le concept de réduction donne un choix entre des **poulies** à restitution souple, et des **comes** à restitution plus nerveuse. Les poulies ont un passage de **pic plus long** que les comes, ces dernières prenant en charge la **réduction plus tôt** que les poulies et favorisent les courtes allonges. La réduction peut atteindre jusqu'à 75%.

La **simplicité de la conception** et des réglages est un gage de **fiabilité** du matériel et ne demande pas à son utilisateur d'être un ingénieur pour régler et ajuster son matériel. Trop de quincaillerie sur un arc compound n'est pas toujours synonyme de bon rendement et de fiabilité. Beaucoup d'arcs compound sont de beaux exemples de laboratoires dont l'intérêt en vue d'un sport de compétition ou de loisir est contestable.

Si le choix de l'arc compound demande quelques connaissances de fonctionnement, les ajustements et les réglages, vont nécessiter un **minimum d'outillage spécialisé** pour faciliter les interventions qui pourront être exécutées pour l'ajustement de l'arc. Certains appareils peuvent être **personnels** et d'autres se trouver dans le club pour un **usage collectif** compte tenu de leur coût et leur encombrement :

Une fausse corde, pour changer la corde des arcs à câbles secondaires à crochets doubles. C'est une corde de trois à quatre centimètres plus longue que celle de l'arc, qui permet, l'arc en tension sous le pied, de changer la corde d'origine et de décompresser l'arc pour avoir accès aux différents mécanismes.

Pour les arcs dont les câbles secondaires sont remplacés par une corde « fast flight », un outillage individuel est nécessaire.

Pour un usage collectif un banc d'arc compound peut être acheté ou fabriqué, qui permet de faire des interventions en toute sécurité sur l'arc (Figure 31).

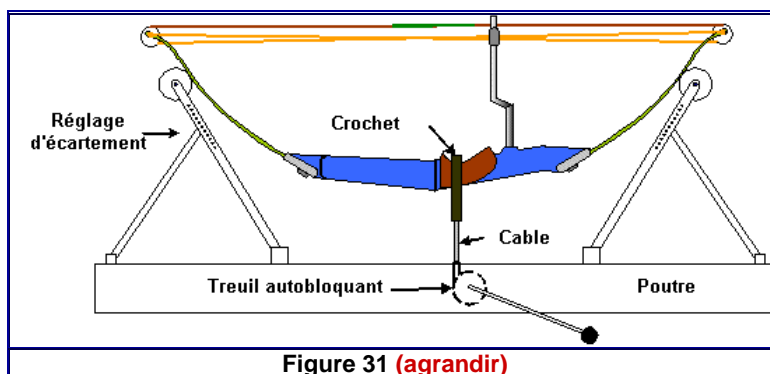


Figure 31 (agrandir)

Si pour peser les différentes puissances d'un arc compound (pic, puissance à la vallée), un peson simple est suffisant, par contre pour avoir des **références puissances/allonge**, il faut monter ce peson sur un banc qui fixe les allonges. (Figure 32)

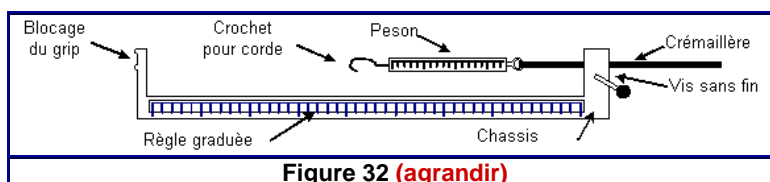


Figure 32 (agrandir)

Si pour peser un arc on ne **dispose pas de peson**, on peut utiliser le système du seau lesté, mais par ce procédé on n'obtiendra que la puissance au pic, le jeu de réduction des poulies interdisant la pesée en vallée. Il est possible aussi d'utiliser un **pèse personne** en fixant sur le plateau un support d'arc qui permettra de mettre en tension l'arc compound ou classique tout en lisant les informations dans la fenêtre. Ne pas oublier de **tarer** le support et l'arc. (Figure 33)

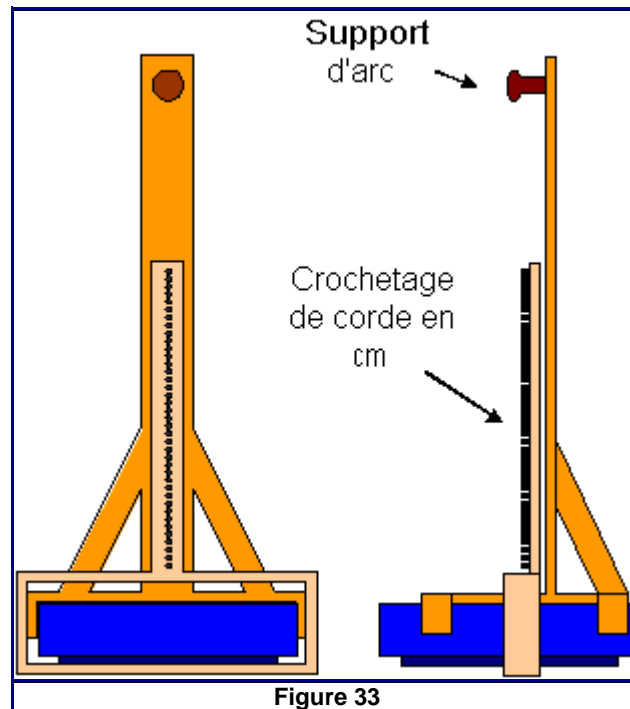


Figure 33

Le support d'arc est fixé sur le plateau, et le crochetage de mesure d'allonge est enfilé autour du pèse personne. Une telle balance donne une précision de 100 à 300 g près, suivant la qualité du modèle, électronique ou mécanique. Ce système permet d'obtenir une **lecture directe du pic et de la vallée**.

Un outillage simple à réaliser et qui permet de vérifier facilement la **balance des poulies** et le **tiller** des arcs classiques, est un bandoir-tiller, qui remplace l'archer et maintient la ligne d'opposition des forces en fonction des différents points de pression sur le grip. (Figure 34)

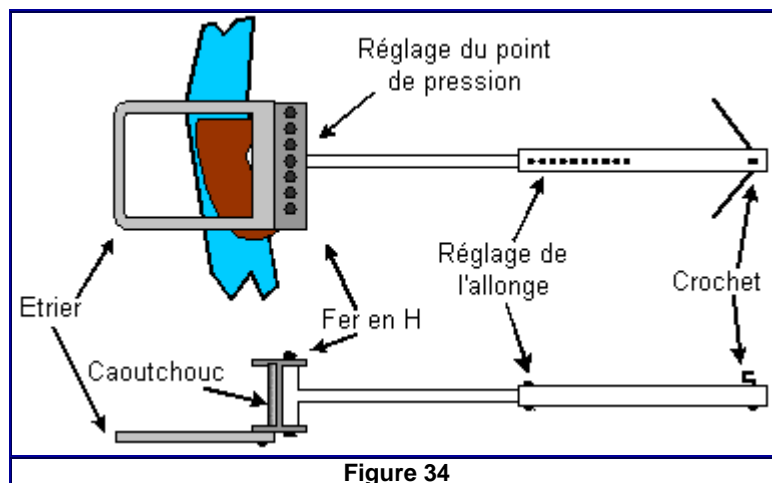


Figure 34

Ces outillages rendront de grands services pour les entretiens et des réglages courants, le bandoir-tiller n'est pas dans le commerce, mais il peut être facilement construit et rend de grands services pour **régler seul** un arc compound ou un arc classique, car il permet à l'archer d'avoir sous les yeux sa propre configuration d'arc à son allonge et avec sa position sur le grip.

Un sertisseur de câble peut être utile, ainsi que des pinces à clip, un pied à coulisse, une queue de rat fine, de la graisse non graphitée, des clés, de la colle, du double adhésif.

LES AJUSTEMENTS

Ils sont en relation avec le choix de l'arc (psycho-sensitif), et vont tourner autour de l'**harmonisation du système arc / archer / discipline**. Les ajustements sont fonction de la mécanique générale abordée dans le chapitre des généralités, adaptés aux situations particulières d'utilisation d'un arc compound, et **avec un ennui de taille**, qui est un fonctionnement nonobstant les ajustements et les réglages dont la sanction n'est qu'une perte de rendement et une durabilité moindre du matériel. (fonctionnement en chaîne fermée de forces)

Les ajustements comportent deux grands chapitres :

- **En phase statique** : précontrainte des branches et leurs formes. Angles de branches par rapport à l'axe de poignée, les réserves d'enroulement des poulies de compression et de déroulement des poulies de traction, les différents bands, la longueur du pic, la longueur de la réduction et son pourcentage.
- **En phase dynamique** : la longueur de la restitution, son intensité liée à la masse de la flèche et à la forme des poulies et les colonnes de poussées canalisant la poussée de flèche et l'énergie résiduelle. La perte d'énergie liée à la masse des branches et des poulies sera considérée comme secondaire parce que non sujette à ajustement.

Pour les ajustements un certain nombre d'outillages sont nécessaires en plus de ceux cités précédemment, et sont simples à fabriquer ou se trouvent dans le commerce.

- Un **régllet** acier de 50 cm, un autre de 30 cm.

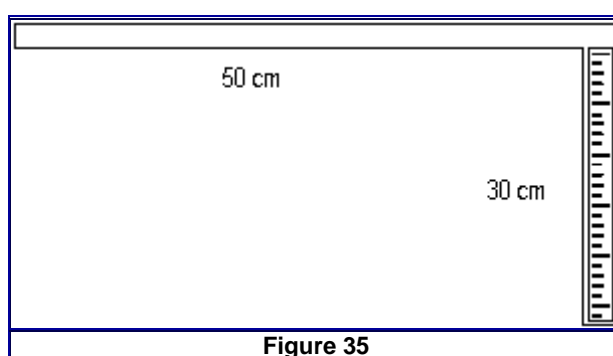


Figure 35

- Une **équerre** pour mesurer les contraintes de branches. (Figure 35)
- Un **rapporteur-équerre**, (Figure 36) permet la comparaison des angles par rapport à des axes de référence.

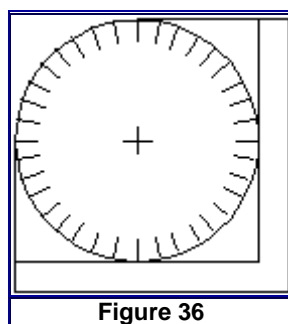


Figure 36

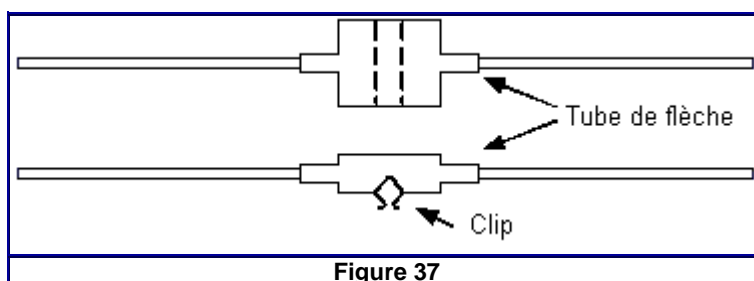


Figure 37

- Une **équerre-tiller** qui se place avec le bandoir tiller, perpendiculairement sur une flèche, pour vérifier les perpendicularités des origines des forces de propulsions (poupées ou axes des poulies), par rapport à la direction de propulsion (la flèches). (Figure 37)
- Un mètre ruban, un stylo feutre effaçable, de l'adhésif double face, des nocks-set, du fil et un métier à corde, un pied à coulisse, une pince à clips.



SYSTEMATIQUE DES AJUSTEMENTS ET DES REGLAGES

VERIFICATION DES MONTAGES D'ORIGINE

Alignement de la corde par rapport à l'axe des branches

- Cette vérification est nécessaire pour se rendre compte de la **stabilité latérale des montages** de branches dans les logements de la poignée.
- Si les branches sont à **bords parallèles**, on mesure au pied à coulisse ou avec un réglet, la distance entre l'axe du câble secondaire et le bord de la branche et on reporte cette mesure sur le bas de la branche près de la poignée par une marque au stylo feutre, et ce, sur les deux branches (mesures DCH et DCB – voir Fiche matériel en fin de document)
- Si les branches sont à **bords non parallèles**, on trace au stylo feutre l'axe géométrique des branches et on mesure près de la fourche la distance de l'axe de branche au plan du câble secondaire. Cette mesure est ensuite rapportée en bas de la branche correspondante par rapport à l'axe géométrique.
- La vision de la corde dans le plan de l'arc doit cacher les marques près de la poignée. Si ce n'est pas le cas, c'est que les branches ne sont pas alignées ou qu'elles sont instables latéralement dans leur logement, des cales seront placées afin d'**éliminer le jeu latéral et bloquer la corde sur l'axe vrai**.

Torsion ou vrillage de poignée

- L'arc posé sur le banc ou entre deux chaises, on place une flèche à chaque emboîtement de branche contre la poignée et perpendiculairement au plan d'arc et on regarde si les **flèches sont parallèles**. On refait la même chose avec l'arc en tension avec le **bandoir tiller** ou une barre bloquée entre le grip et la corde à l'allonge désirée, s'il y a **défaut de parallélisme**, celui-ci ne devra pas excéder **1,5 degré** en compression sous peine de fatigue des branches liée à la torsion due aux poulies, à l'excentricité du plan vrai de l'arc et à la position de la fenêtre loin de l'axe de l'arc. Cette torsion, si elle existe est fonction des **caractéristiques de l'alliage** de la poignée. (Figure 38)

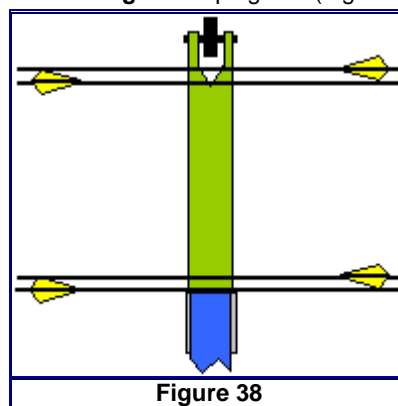


Figure 38

Torsion des branches

- On part du même principe que pour les torsions de poignée avec les flèches contre le logement des branches, et on colle avec un double-adhésif une flèche à chaque fourche, bien perpendiculaire au plan des branches, l'alignement des deux **flèches de fourches donne le parallélisme** ou non, **général**. L'alignement d'une flèche de fourche sur la flèche de poignée donne, s'il y a, le défaut de parallélisme sur la **branche correspondante**, qui est du, soit à une fatigue, soit à une mauvaise répartition des forces de traction et de compression par rapport à la longueur de l'axe de rotation, ce dernier point favorisant la fatigue prématurée des branches. Ce problème peut se résoudre par le déplacement des poulies sur l'axe avec des rondelles de rattrapage de jeu. Soit aussi un positionnement extrême, de l'écarteur de câbles.

Torsion des branches en vallée

- Le processus est le même que précédemment, mais fait avec l'arc en tension avec la bandoir-tiller.

Parallélisme du plan des poulies.

- Cette vérification se fait en statique et en tension sous bandoir-tiller, il suffit d'appliquer une flèche droite **contre la joue des poulies** et de vérifier le **parallélisme** de cette flèche avec la **corde**, les origines et les rectifications sont les mêmes que pour les torsions des branches avec en plus un positionnement excentré de la zone d'appui sur le grip lorsque cet élément est constaté en position de tir. (Figure 39)

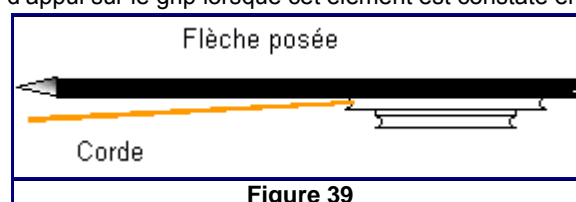


Figure 39

Etat de l'appareillage.

- Autour du système des poulies et des branches, le bon état des liaisons est un gage de bon fonctionnement et de durabilité :
- **Les câbles** qui ont un rôle essentiel, doivent être exempts de toute amorce d'usure et de rupture, surtout au niveau des épissures et des crochets. Ils sont protégés par une gaine qui limite les frottements et l'oxydation, **leur vrillage d'origine ne doit pas être contrecarré** par un vrillage de corde. Leur positionnement sur les poulies doit éviter les pliures à angles vifs et avoir des rayons de courbure qui leur permettent de conserver **une intégrité parfaite** ($R=5mm.$). Il faut vérifier souvent l'état des câbles au niveau du serrage entre le câble primaire et secondaire au centre des poulies ou de l'ergot serti qui est une zone de grande fragilité. Si un câble doit être changé, il ne faut pas hésiter à changer les deux.
- De part leur masse et de l'évolution divp des matériaux de construction des branches et des poignées, les câbles d'acier sont peu à peu abandonnés au profit pour le moment du **fast-flight** dont la résistance, la fiabilité, la facilité de mise en oeuvre et la légèreté détrônent l'acier.
- Les crochets, jonctions entre les câbles primaires et la corde sont les parties sensibles du système, la corde doit avoir des oeilletons suffisamment ajustés pour ne pas désaxer la tension sur les câbles.
- L'état de la **visserie** et les **clips** doit être surveillé et les serrages ne doivent pas se faire à la limite de rupture. Toute partie métallique doit être exempte de rouille et entretenue par un graissage adéquat. Les **rebords des gorges de poulies** ne doivent pas comporter d'entailles, il faut éviter de poser l'arc sur les poulies, surtout que certaines, en matière plastique, peuvent se déformer à la suite de chocs mécaniques ou thermiques et rendre l'arc dangereux.
- Si les **poulies** ont du jeu sur leur axe, il faut changer l'ensemble poulies-axes. **Les comes** de part leur configuration pour réduire l'énergie résiduelle, reçoivent plus de chocs que les poulies circulaires et sont montées sur des paliers ajustés qu'il faut surveiller et entretenir par une lubrification adéquate en évitant des huiles abrasives.
- Certaines comes comportent des flasques de réglage d'allonge qui doivent être identiquement positionnées et alignées.
- Les **yokes**, étriers de renvoi de câbles, sont fragiles du fait du cisaillement transversal des câbles primaires. La longueur du câble qui s'insère sur les axes doit être suffisamment longue et la gorge assez profonde pour éviter la sortie du câble surtout sur la position de réduction de longueur maximale.

Centrage de la zone d'appui.

- Un arc est fait pour fonctionner avec un archer et vis versa, et **cette liaison arc-archer** se faisant par le grip et la corde peut amener des **variations** qui agissent au niveau des poulies quand l'arc est en tension et jusqu'à la sortie de flèche après le déclenchement du tir. Si la zone d'appui n'est pas rigoureusement dans **le plan de travail** de l'arc, il se forme des **couples de torsion** de l'ensemble préjudiciable au bon fonctionnement.
- Les grips sortent d'un moule standardisé et doivent être **ajustés à la forme de la main** et à la technique individuelle pour que la réaction à la tension de l'arc se fasse dans le plan de travail de ce dernier.
- Il faut limiter les zones d'amplitude de variations des appuis pour maintenir les **géométries hautes, basse et latérale**.
- Il faut éliminer par ponçage les zones à tendances d'appuis latéraux et renforcer en épaisseur la zone centrale de pression sur le grip. (Figures 40 et 41)

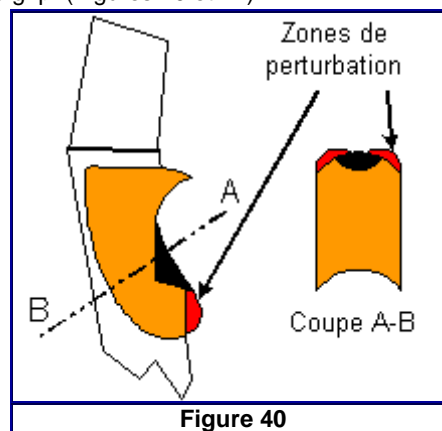


Figure 40

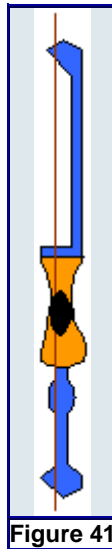


Figure 41

Concordance allonge / diamètre, circonférence des poulies ou des cames.

- Si la vérification de l'état du matériel a son importance, il faut y intégrer l'harmonisation des différents éléments qui vont concourir au fonctionnement optimum en réaction avec l'archer.
- On a vu dans les généralités que le choix de l'arc ne pouvait s'effectuer que sur une mesure précise de l'allonge et que cette allonge est en relation directe avec le diamètre des poulies ou la circonférence des poulies-cames. Le chapitre concerné donne des rapports diamètre / allonge moyenne pour des arcs standards de 48", correspondent à un développement de l'arc en relation avec le diamètre des poulies, la forme et la contrainte des branches et la longueur de l'arc.
- Pour un diamètre de poulie donné, plus l'arc sera court plus l'allonge possible sera **réduite**, trois pouces de longueur font varier l'allonge d'environ un demi-pouce.
- Pour une même allonge, une **grande** poulie donnera une longueur de réduction plus **grande** qu'une petite poulie (poulie à allonges variables).
- Pour une même puissance et une même allonge, les **cames** auront une montée en puissance plus **rapide**, un pic plus **long** et une réduction plus **courte** pour un même pourcentage de réduction. (Figure 42)

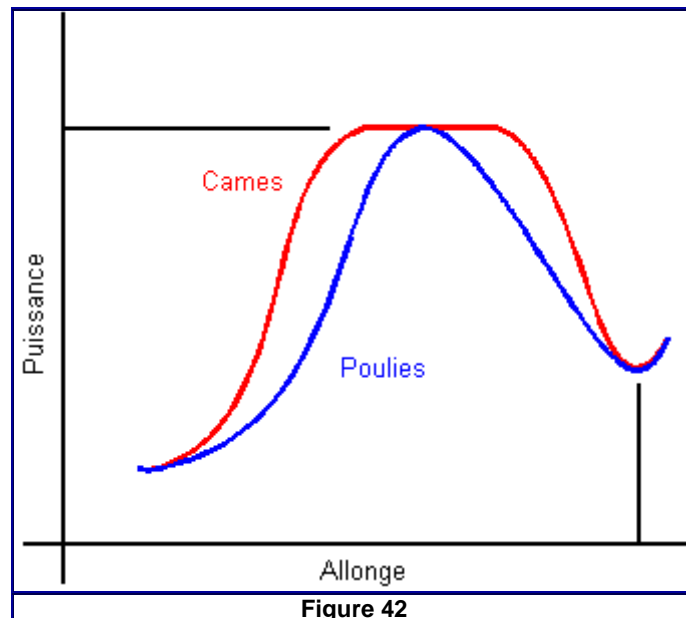
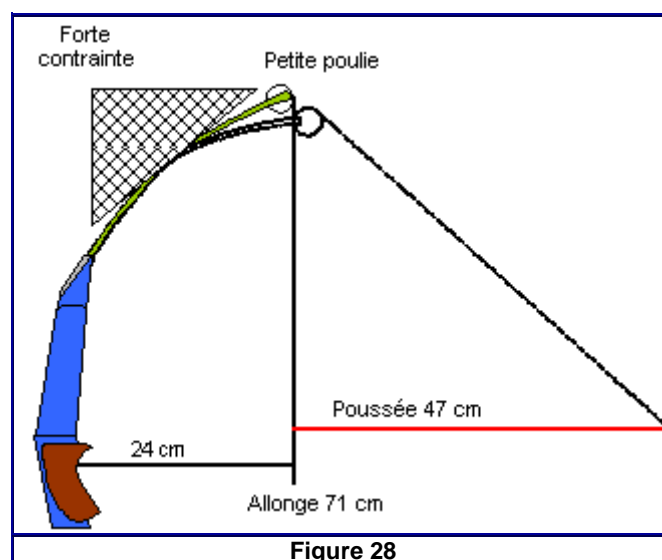
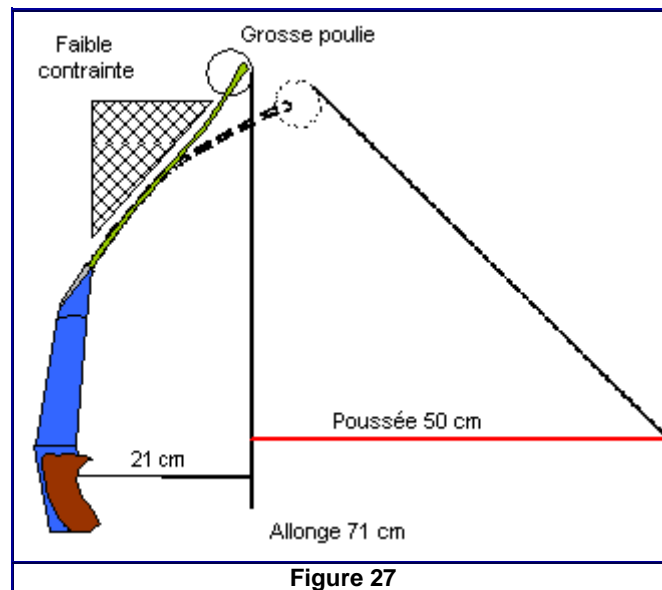
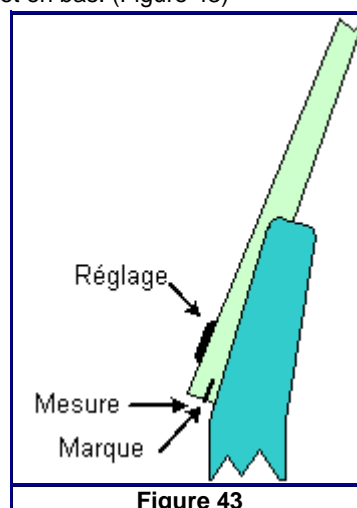


Figure 42

- La dimension de la **vallée** donnée par les cames est plus **réduite** qu'avec les poulies rondes, donnant moins de sécurité dans le tir, mais une amorce de démarrage du **retour** plus **franc**.
- Pour une même allonge, des **petites** poulies demanderont une **contrainte** de branches droites ou récurves plus importante qu'avec des grandes poulies. (Figures 27 et 28)



- Pour les réglages ultérieurs, il est intéressant de **marquer** au feutre sur les poulies le point de repérage du **pic** qui se situe en un point **symétriquement** opposé à l'axe de rotation par rapport au centre de la poulie.
- Avant de procéder à des réglages, il est nécessaire de marquer la **position** des branches dans leur logement, et dans un premier temps de vérifier leur positionnement identique, même **épaisseur** de dégagement du talon en haut et en bas. (Figure 43)



- Il est nécessaire que les **longueurs des câbles** primaires et secondaires soient identiques avant d'aborder les réglages et que les **yokes** (étriers) soit réglés dans la même **fente**.
- Sur les poulies à allonge réglable, la corde ou les câbles secondaires doivent se trouver dans les gorges correspondant à l'allonge voulue, **même gorge en haut et en bas**. (Figure 17)
- Pour les poulies-cames à puissances variables, le réglage haut et bas doit être le même.
- La longueur de corde ne doit pas permettre un chevauchement des câbles secondaires dans leur gorge et laisser un espace d'environ 5 mm. (Figure 17)

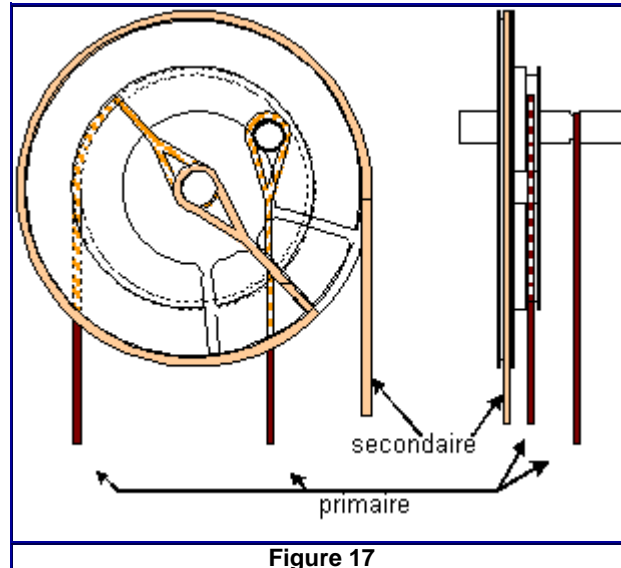


Figure 17

- Cette mise en harmonie de tous les éléments de l'arc compound va permettre ensuite de démarrer les ajustements à partir d'une situation facilement contrôlable de manière à bien se rendre compte des modifications obtenues lors de l'ajustement d'un seul élément à la fois.
- Chaque intervention est notée avec ses conséquences, et cette discipline est un gage de compréhension rapide du fonctionnement et des résultats obtenus.

LES ACCESSOIRES

Les viseurs

- **Tous les types de viseurs peuvent se monter**, et en fonction de la discipline pratiquée, ils ont leurs particularités.
- Pour le tir cible-libre, on trouve les **viseurs classiques** agrémentés de **loupes** à différentes **dioptries** pour les tirs aux longues ou aux courtes distances en fonction de l'acuité visuelle de l'archer, ainsi que les viseurs classiques quelques fois montés sur un niveau à bulle. Des viseurs à faisceau laser existent sur le marché mais sont interdits dans les disciplines sportives. L'emploi de ces types de viseurs nécessite le montage d'une visette sur la corde.
- Pour le tir chasse libre, les archers optent pour des **viseurs à visuels fixes** en fonction de pré-réglages par rapport à des distances de références. (Figure 44)

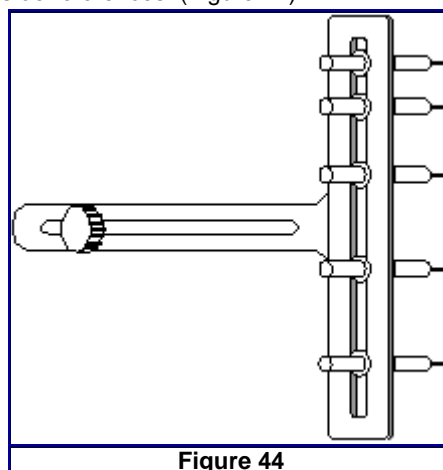
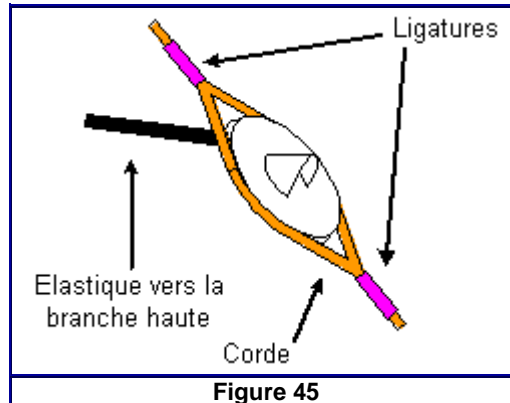


Figure 44

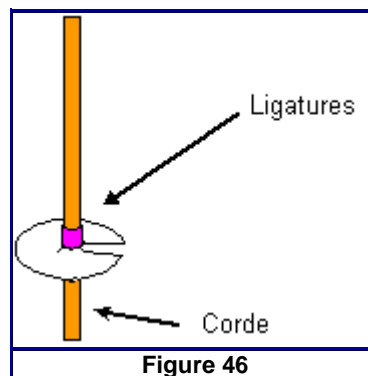
- De quelque type que ce soit, le viseur doit être **bien fixé** et se déplacer dans le **plan de l'arc** pour maintenir un positionnement identique en latéral en fonction des distances. Les éléments de réglages du viseur doivent être fermes pour **ne pas bouger** sous l'effet **des vibrations**.

La visette

- C'est une pièce avec un trou aménagé, qui **correspond à l'œilleton** du tir aux armes. Elle se place dans la corde et son positionnement dans l'axe est facilité par un élastique accroché à la branche supérieure. (Figure 45)



- Elle ne doit pas pouvoir se déplacer dans la corde, elle est maintenue en place par des **ligatures solides**.
- Cet élément de référence peut être couplé avec une **nasette** et une **sucette** qui sont des petits cylindres bloqués sur la corde et qui permettent des contacts avec le nez et la bouche. (Figure 46)



- On trouve maintenant des visettes avec des dioptries permettant d'améliorer la vision blason/viseur, celle-ci ne sont généralement pas montées avec un système d'élastique.

Les contrôleurs d'allonge.

- Sur un arc compound, il n'est pas souhaitable d'utiliser un cliker classique pour un contrôle éventuel de l'allonge ou en stimulus de déclenchement. Pour pallier cet inconvénient, il est possible d'utiliser la position de blocage des poulies mais avec un rendement médiocre de l'arc.
- Le meilleur rendement étant obtenu par un **déclenchement dans la zone de vallée**, on peut monter sur les câbles **des arrêts** pour les câbles primaires qui bloquent le déplacement à l'endroit désiré. Chaque arrêt étant **bloqué** sur un câble, l'autre câble **coulissant** à l'intérieur. Le positionnement des blocages se fait sur allonge désirée. (Figure 47)

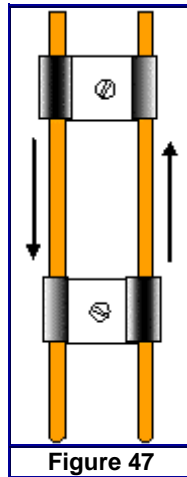


Figure 47

- Si l'on ne désire pas déclencher le tir sur un blocage, on peut utiliser un système qui s'appuie sur le même processus, à savoir faire **des repères** à la peinture ou avec des enroulements de fil, lors de la visée lorsque l'on est à l'allonge désirée. (Figure 48)

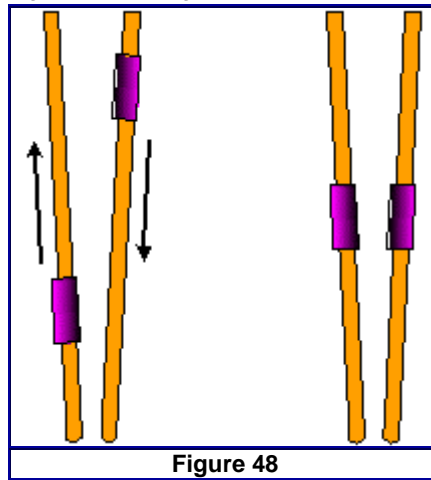


Figure 48

- Les contrôles d'allonge sont peu utilisés par les tireurs avertis, par un entraînement répété, la mise en allonge est contrôlée par un **ancrage fixe et répétitif** avec un repère main de corde sur le **visage** ou autre de l'archer.

Les aides et les systèmes de déclenchement : palettes, décocheurs (déclencheurs)

- De par le fait de l'**angle relativement fermé** de la corde en vallée (environ 90 degrés), la prise de corde classique à trois doigts (dite méditerranéenne) amène une **compression des doigts** et une mauvaise répartition des crochets qui **influencent les longeurs de bras de leviers** que représentent les demi-corde haute et basse avec un confort des plus aléatoire.
- La meilleure prise de corde sera celle qui réduit à leur **strict minimum confortable** les surfaces de contacts avec la corde, en fonction des réglementations propres à chaque discipline. L'évolution des réglementations liées aux nouveaux matériels a remis à la mode des systèmes de déclenchements mécaniques qui avaient été éliminés de la liste des équipements autorisés. Ces matériels (décocheur ou déclencheurs mécaniques, pincettes...) sont maintenant autorisés dans les **catégories tir libre**.
- Les **palettes, gantiers** restent les mêmes que pour le tir classique avec une préférence pour des prises à deux doigts si la puissance de l'arc au pic le permet.
- Le boum du tir à l'arc compound cible et chasse réelle aux USA a permis la modélisation d'une **gamme très étendue de déclencheurs mécaniques**, dont les concepts découlent d'un meilleur confort de tenue en tension, tout en conservant à l'arc ses capacités de restitution maximale de l'énergie accumulée.
- Les décocheurs modernes se composent d'un corps pour la tenue et d'une tête qui intègre le système de déclenchement dérivé des queues de détente et des gâchettes des armes à feu, qui permet la libération de la corde préalablement engagée dans un crochet ou une boucle qui bloque le système.
- Ils peuvent être classés en plusieurs catégories en fonction de la manière dont ils sont tenus :
 - A la main. (Figure 49)

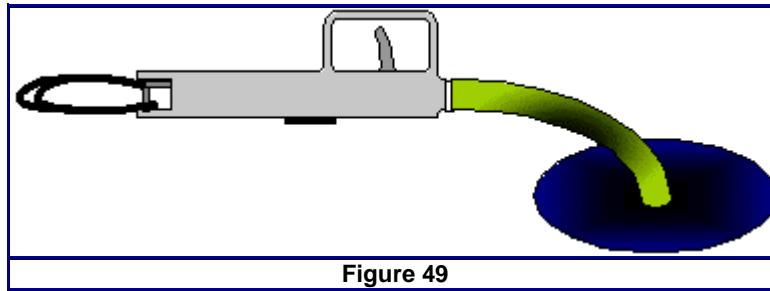


Figure 49

- Aux doigts, en T. (Figure 50)

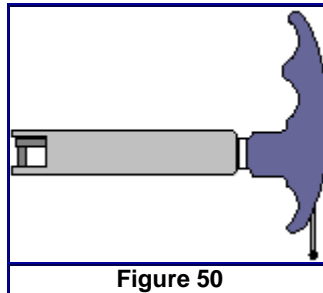


Figure 50

- Au poignet. (Figure 51)

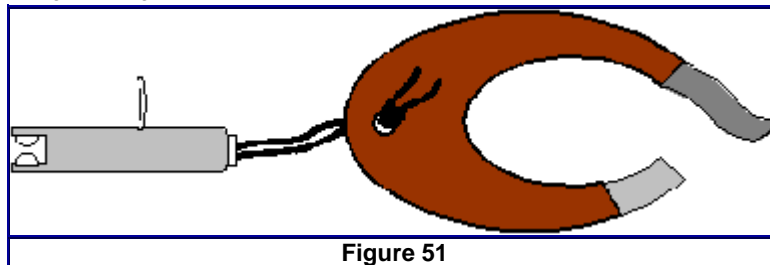


Figure 51

- Pour ne pas perturber la tenue de corde, il est nécessaire que la tête et le corps soient **articulés**.
- Les systèmes d'accrochage de corde-arc peuvent être : une cordelette, un crochet ou des galets.
- Les déclencheurs mécaniques modernes comportent un réglage de la **sensibilité de déclenchement**. Leurs mécanismes étant parfois très sophistiqués, ils demandent une surveillance et un entretien sérieux pour éviter des déclenchements intempestifs et donc dangereux.
- Les **crispations** qui peuvent être occasionnées par la tenue et le déclenchement du décocheur doivent être **minimisées**. Certains constructeurs ont à ce propos modéliser des systèmes de déclencheurs qui sont accrochés au poignet ou au coude, permettent une décontraction importante de la main lors du déclenchement.
- Un déclencheur simple peut être exécuté avec un anneau de corde qui est bloqué par un nœud coulant au poignet, qui passe entre l'index et le majeur, qui passe devant la corde et est retenu par la flexion du pouce. Le déclenchement est obtenu en relâchant le pouce. Ce système convient très bien en initiation avec des arcs faibles.

Les repose-flèche.

- De par sa conception, l'arc compound (sauf modèle particulier) a un plan de corde **décentré** par rapport à l'axe **des branches**, ce qui nécessite, pour un alignement de la flèche sur le plan de poussée, d'utiliser des **repose-flèche spéciaux** ou d'**adapter** un support réglable recevant un repose-flèche classique.
- Différents types de repose-flèche existent, dont les principaux sont re- présentés ci-dessous qui se rattachent à deux concepts :
- Système apparenté aux classiques avec un support horizontal et un écarteur vertical. (Figure 52) Ces repose-flèche sont recommandés pour tirer avec une prise de corde classique (doigts), qui amplifie le **flambage latéral**.

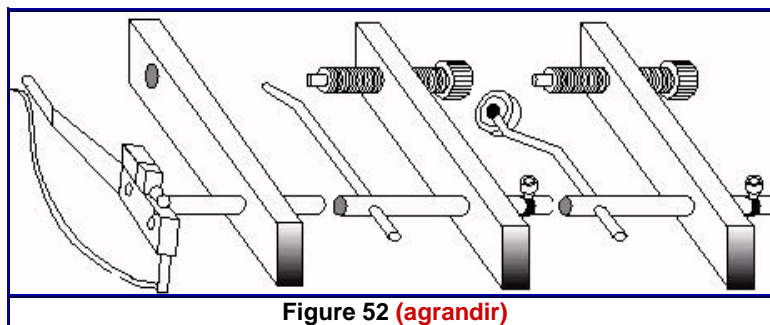


Figure 52 (agrandir)

- Pour le tir au **déclencheur mécanique**, minimisant le **flambage latéral**, il est préféré des repose-flèche du type « Pace-setter ». (Figure 53)

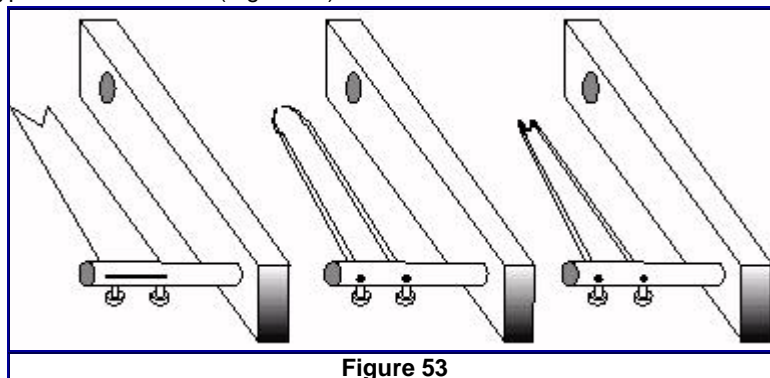


Figure 53

- L'utilisation des repose-flèche du type « Pace-setter » oblige un ajustement de l'empennage ou à une **rotation de l'encoche** de manière à positionner la plume coq dans le plan de la corde. (Figure 54)

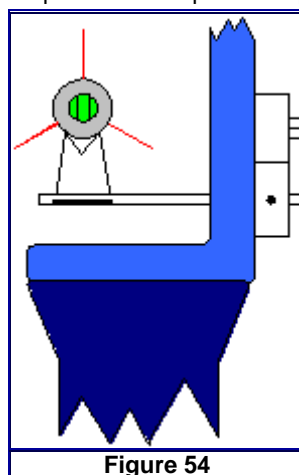


Figure 54

- Certains archers optent même pour un empennage à **deux plumes** à l'horizontale.
- Le **montage** des repose-flèche doit être très **rigoureux** pour éviter des **déplacements** intempestifs dus aux vibrations, on peut même ajouter sur la face de contact avec l'arc un double adhésif en plus du serrage du boulon ou de l'écarteur à ressort réglable.
- D'autres modèles existent en plus de ceux représentés ci-dessus. Mais il se rattache à l'un ou l'autre type.

L'overdraw

- C'est un **montage mécanique** servant à ramener les points d'appui de la flèche vers l'archer de manière à **réduire la longueur de flèche** et gagner ainsi en rendement par **allègement** du projectile et un **rapport de poussée** meilleur. (Chapitre rendement.)
- Deux systèmes existent, l'un par déplacement du bloc repose flèche écarteur permettant d'utiliser un arc de longueur standard, l'autre, peu courant, avançant le grip et permettant l'utilisation d'arcs très courts.
- Qu'ils soient d'**origine** ou **rajoutés**, il est absolument nécessaire qu'une **protection** existe entre la flèche et la main de l'archer afin d'éviter un possible accident du à une chute de la flèche du repose-flèche par rupture ou par le vent, pouvant amener des **blessures** très graves en fonction des pointes employées.

L'écarteur de câbles

- Comme son nom l'indique, l'écarteur de câbles permet de **dégager** ces derniers du plan de la corde pour laisser passer sans la gêner, la flèche lors de la propulsion. (Figure 55)

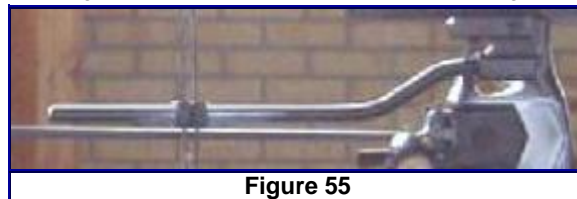


Figure 55

- Les câbles agissent en frottement sur l'écarteur, il est nécessaire de faciliter leur **glissement** l'un contre l'autre et contre l'écarteur par l'adjonction d'une pièce limitant les frictions. (Figure 56)

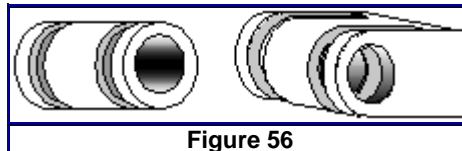


Figure 56

- L'écarteur peut être placé **seul** ou par **paire** à l'intérieur de l'arc avec des vis de blocage, sa tenue à la **flexion** doit être importante pour ne pas fléchir sous la poussée des câbles.
- Sa mise en place et son ajustement (voir chapitre réglages), répond à des **considérations mécaniques** liées à l'action des poulies, à la résistance à la torsion des branches et au montage des flèches.

Les carquois

- Notre propos dans ce document n'est pas de traiter la valeur des carquois classiques de dos ou de ceinture, mais de ceux qui se placent sur le côté de l'arc et qui peuvent de par leur masse et leur montage modifier d'une manière sensible le rendement de l'arc par **déstabilisation**.
- Plus qu'un long discours la Figure 57 montre le déséquilibre, compensé ou non, occasionnée par un carquois d'arc.

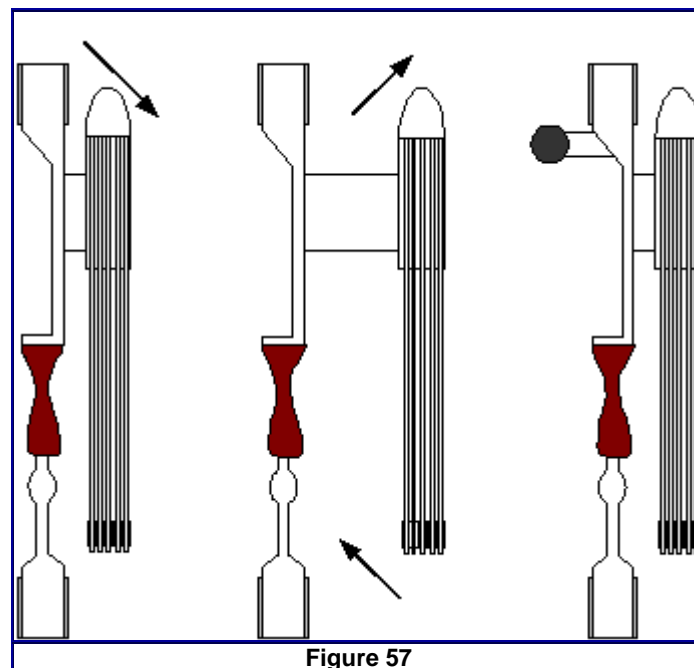


Figure 57

- Si ce déséquilibre n'est pas compensé, il va entraîner des réactions musculaires au niveau du grip et des points de pressions qui peuvent amener des variations dans la restitution de l'énergie.
- Il existe aussi des carquois qui se fixent en force sur la base des branches et qui par leur masse rajoutée réduisent le rendement de l'arc en plus du déséquilibre occasionné.
- Ce propos sur l'équilibrage de l'arc sera traité dans un chapitre suivant.



AJUSTEMENTS ET REGLAGE MECANQUES

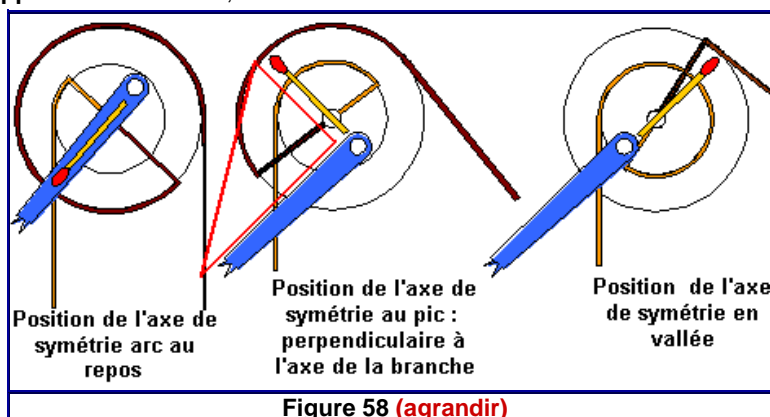
Nous avons vu dans le fonctionnement que l'optimisation du rendement d'un arc compound est liée en priorité à des **situations d'équilibre de forces** (vecteurs, angles, plans). Le rôle de l'archer, contrairement à l'utilisateur d'un arc classique, est d'utiliser un matériel qui soit en développement à un centimètre près à l'**allonge correcte**,

sinon le déclenchement du tir ne se fera pas dans la zone prévue à cet effet. La **marche de manœuvre**, étant très **restreinte**, il est impératif lors du choix d'un arc compound d'avoir des connaissances d fonctionnement afin de ne pas se retrouver avec un arc dont le seul intérêt serait de meubler un dessus de cheminée.

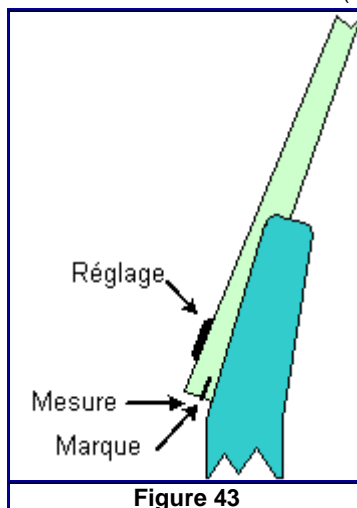
Compte tenu de ce préambule, on peut mettre en place deux niveaux d'interventions qui peuvent correspondre à des comportements techniques corrects ou très bons.

Balance des poulies (tillering). Réglage de la puissance

- Faisant suite aux vérifications des montages et à une identité de base des demi-arc haut et bas, les réglages vont permettre d ajuster en fonction de la technique et des accessoires (déclencheur mécanique ou palette) les forces développées dans les deux demi-arc. Un **détailonnage moyen** entre 6 et 9 mm est placé sur la corde, ainsi qu'un placement correct du repose-flèche. Sur la ligne de marquage du point de **repérage du pic** (voir chapitre vérification : concordance) est collée au double adhésif une allumette ou une bande de papier.
- L'arc étant mis en **tension**, l'objectif sera de maintenir durant le déroulement de la poulie de traction une **même angulation** de l'allumette par rapport à l'axe des branches en jouant sur la force d'une branche par rapport à l'autre. (Figure 58) Pour **réduire** ou **augmenter** la **rotation** d'une poulie, il faut jouer sur la **branche opposée**. Pour ce test, il faut être deux ou bien utiliser le bandoir tiller.



- L'ajustement de la balance des poulies étant obtenu, il est nécessaire de peser l'arc et de, pour apprécier un éventuel changement de puissance occasionné par la mise en balance des poulies, et **ramener la puissance** à la force voulue en jouant d'une **manière identique** sur les vis de réglage de puissance des branches de manière à **conserver la balance**. (Figure 43)



- Le fait de modifier la puissance, va amener des **modifications d'allonge** en vallée qu'il va falloir **compenser** en jouant sur la longueur de corde tout en gardant la marge de **chevauchement** de 5 mm ou en jouant sur les placements des câbles primaires par l'intermédiaire des **étriers** (yokes). Plus la gorge est profonde, plus la longueur des câbles primaires s'allonge.
- Une fois ces **régages effectués**, il faut mesurer le **band de branches**.

Placement du repose-flèche

- Vu la quantité de modèles existant, il est difficile de traiter chaque cas particulier. Le placement du repose-flèche doit obéir à quelques règles de logique mécanique qui sont en **relation** avec la **poussée** et le **passage de l'empennage** de manière à ce que la poussée soit effectuée dans l'**axe** du tube et que

le passage des plumes soit le **moins perturbé** par les **pièces de réglage** du repose-flèche. (Figure 52 à 54) Par rapport au **plancher**, la base de la flèche doit se trouver à au moins la **hauteur des plumes**, plus **5 mm** de sécurité.

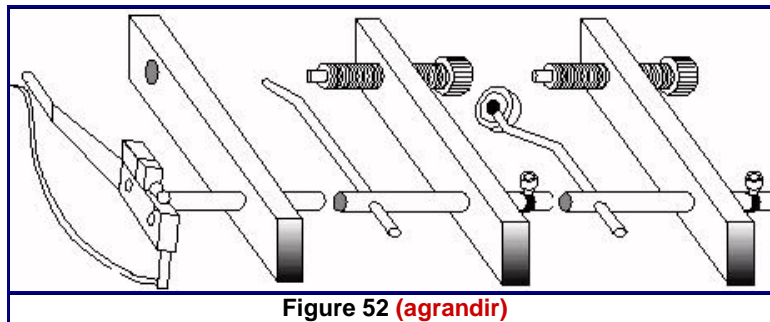


Figure 52 (agrandir)

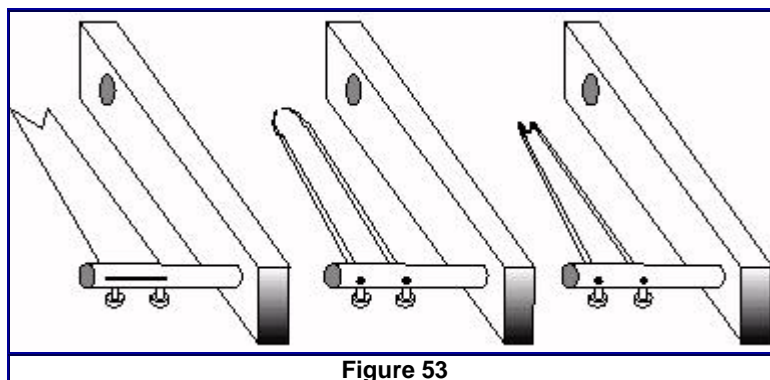


Figure 53

- Pour les types « Pace-setter », l'appui de la flèche étant vertical, il faut que le montage des plumes ou de l'encoche, place la **plume « coq » verticale** supérieure haute. (Figure 54)

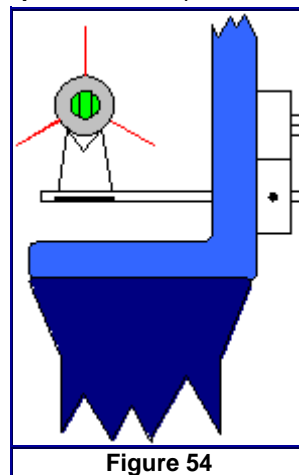


Figure 54

Placement du détalonnage

- Le placement **standard** du détalonnage se situe entre 6 et 9 mm de la base du repose-flèche, ce qui permet de commencer les réglages, mais il est nécessaire à ce stade de l'ajustement, de positionner le détalonnage par un test simple qui donne, compte tenu du niveau technique de l'archer de bons résultats malgré sa simplicité de mise en œuvre :

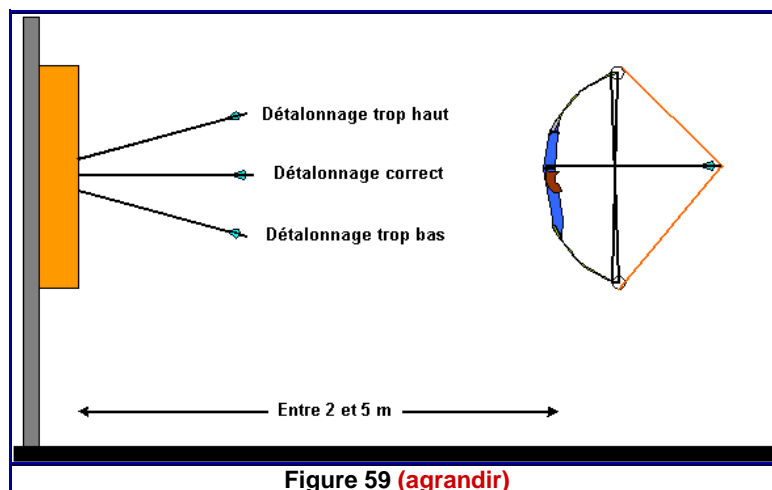


Figure 59 (agrandir)

- Se placer entre 2 et 5 m d'une cible pas trop dure et verticale, avec un décalonnage standard, un aide vérifie l'**horizontalité de la flèche** pleine allonge. (Figure 59)
- Le tir étant effectué, il suffit d'**interpréter la position d'impact** en cible par rapport à l'encoche : si l'**encoche est vers le haut**, le **décalonnage est trop haut**. Si l'**encoche est vers le bas**, le **décalonnage est trop bas**. On considère un bon décalonnage lorsque la flèche tirée à l'horizontale arrive en cible à l'horizontale. (Figure 60)

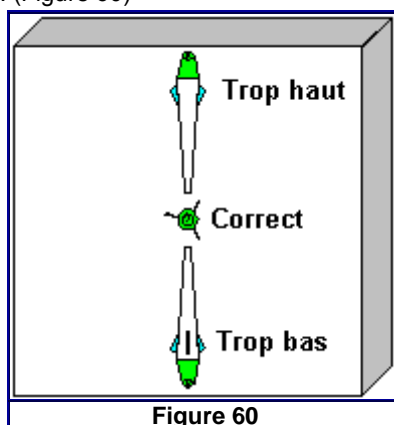


Figure 60

- Ce système de test peut être utilisé pour régler d'une manière **rapide** l'**écarteur de flèche** à ressort ou à lamelle, en tenant compte dans ce test du plan vertical de la flèche.
- La vision de la flèche avec une **encoche** dirigée vers la **droite** pour un droitier, demandera un **assouplissement** du ressort ou de la lamelle, et une encoche dirigée vers la **gauche**, un **durcissement**. La vision de l'**encoche cachant le tube** donne un **bon** réglage. (Figure 61)

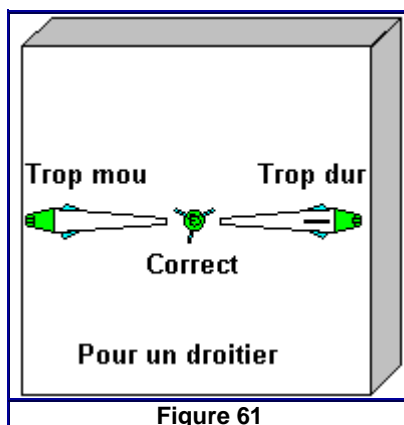


Figure 61

- Si, pendant ce test les déplacements pour le décalonnage ont été importants, il sera nécessaire de faire une vérification de la balance des poulies, puis refaire à nouveau une série de tests de décalonnage.
- Ces tests s'effectuent avec palette ou avec déclencheur mécanique suivant la technique utilisée par l'archer et sa discipline. Le placement du décalonnage en prise méditerranéenne s'effectue comme sur un arc classique, mais pour une utilisation de déclencheur mécanique ou une prise sous l'encoche, il

faut faire très **attention au choix des encoches** pour qu'elles soient suffisamment profondes pour ne pas s'échapper de la corde en fin de tension.

- Si deux repères d'encoche sont utilisés, il faut tenir compte de la forte **inclinaison** de la corde à plein allonge et écarter suffisamment les deux repères pour ne point gêner l'encoche. (Figure 62) Il existe des encoches spéciales pour pallier ce genre de problème surtout avec un montage à un repère.

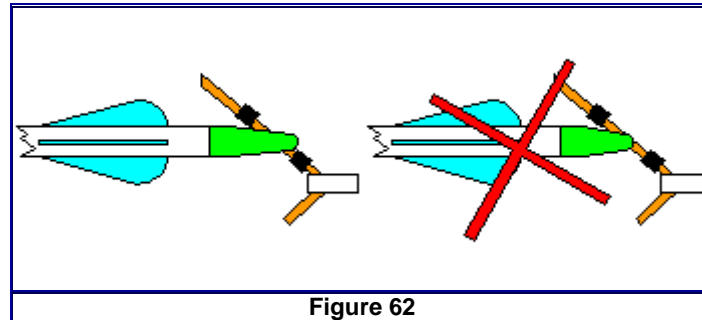


Figure 62

Choix des flèches

- La conception de l'arc compound permet, avec une réduction en traction et une restitution progressive de la puissance, d'obtenir une poussée croissante sur la flèche. Cette progression dans la poussée permet une utilisation de tubes plus **légers** et plus **flexibles** que ceux qui seraient utilisés avec un arc classique de même puissance nominale. Plus le **pourcentage de réduction** est important (différence entre la puissance du pic et de la vallée : Let-off), plus la **poussée sera progressive** (pourcentage important), plus l'arc acceptera des flèches de plus en plus souples et légères, en fonction des déterminants de la discipline pratiquée (distance, trajectoire).
- La notion de puissances **réelles** et **relatives** est à prendre en compte pour le choix des flèches. La **puissance relative** est la **moyenne** entre la puissance au pic et la puissance en vallée : exemple, un arc de 50 livres au pic et de 25 livres en vallée (50 %) a une puissance relative de $(50+25)/2=37.5$ livres. A partir de cette puissance on choisit dans le tableau Easton, la flèche correspondant à l'allonge voulue pour une puissance de 37.5. Le tableau Easton nous donne des **informations** sur un **choix possible** de flèches métalliques pour le tir cible, pour la chasse, et les habitudes aidant avec l'emploi de pointes très lourdes, la tendance est d'utiliser des tubes **plus raides** d'une zone de diamètre supérieur.
- Pour l'utilisation de **flèches carbone**, il suffit de suivre les graphiques de concordances avec les tubes métalliques fournis par les constructeurs ou d'utiliser la aussi le tableau Easton. Dans la discipline de tir Chasse, le **poids** des flèches pour certaines catégorie d'archers est limitée, ce qui pousse à l'augmentation de puissance ou à l'élimination de certains tubes réduisant ainsi le rendement optimal de l'arc.
- Le montage des flèches suit les mêmes directives que pour les arcs classiques. Les **nouveaux matériaux** utilisés pour la construction des arcs et des cordes rendent les arcs compound **plus performants**, la vitesse de retour des branches avec une énergie résiduelle de plus en plus faible, fait que les équilibrages de tubes doivent être **ajustés** pour obtenir une bonne **stabilité** en vol, qui se situe actuellement aux alentours de 12 à 16 % d'avancée du centre de gravité.
- Vous trouverez aussi beaucoup d'information dans le dossier flèches de notre site.

Repère du placement du déclencheur mécanique (décocheur)

- Ce repère, lorsque le décocheur est positionné, doit maintenir le crochetage au **même niveau**, et empêcher le **glissement** accidentel, l'arc en tension, surtout pour les décocheurs à crochet métallique. Ce repère peut se faire de la même manière que pour le détalonnage, il doit cependant tenir compte de l'angle de corde à pleine allonge afin de **ne pas rentrer en contact avec la flèche**. (Figure 63)

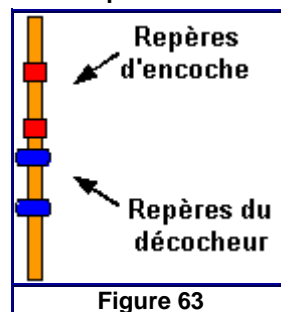


Figure 63

- Un repère de placement peut être réalisé, avec une **cordelette** accrochée de part et d'autre de l'encoche, permettant ainsi d'**optimiser le déclenchement** en réduisant à zéro la hauteur encoche-décocheur et permettant une tirade dans l'axe de la flèche. (Figure 64)

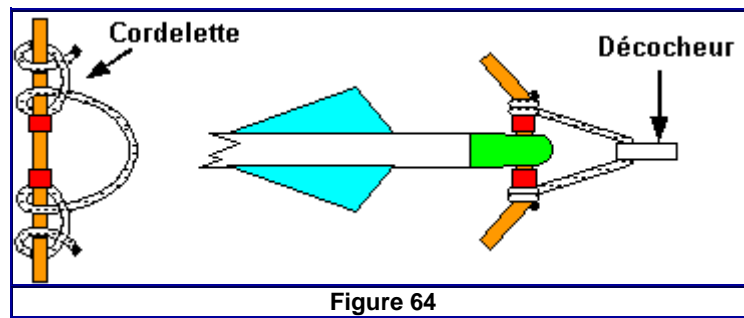


Figure 64

- L'ajustement des repères de déclencheur permet de **limiter l'usure** du tranche-fil central.
- Le positionnement du déclencheur mécanique doit se trouver le plus près possible de l'encoche sans la toucher.

Placement de la visette

- La visette donne un paramètre de référence de hauteur oeil-encoche-ancrage. Pour la positionner, il est nécessaire que l'ancrage soit bas sur le visage, sinon le tir aux longues distances sera problématique.
- Pour la mettre en place il suffit de la coincer **entre les brins** de corde à hauteur de l'œil et de faire des placements à l'allonge pour le positionner exactement à l'endroit désiré. Une fois trouvé cet emplacement, on **ligature** solidement la corde au-dessus et en dessous de la visette sur laquelle on aura préalablement fait une petite encoche en regard de laquelle, sur la corde, on fera un repère à l'encre pour surveiller un éventuel déplacement. (Figure 45)

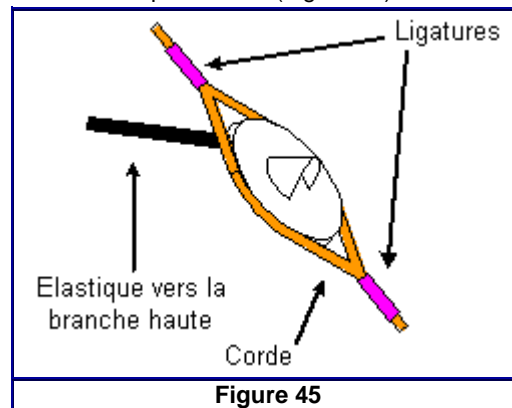


Figure 45

- La corde pouvant **rouler** et faire disparaître le trou, empêchant la visée, un **élastique**, fixé à la branche supérieure l'oblige à rester **centrée**.
- Les visettes actuelles à dioptrie, ne sont pas attachée avec un élastique, leur placement dans la corde peut être aidé à l'aide d'une épingle à tête ronde. Vous piquez la corde avec l'épingle, et en mettant l'arc sous tension, vous voyez où se trouve la tête de l'épingle, au bout de quelques tâtonnement, vous aurez votre position de visette. (Toutefois, la corde aura vraiment pris sa position qu'au bout d'une centaine de flèche).
- La visette est nécessaire pour viser avec un viseur à dioptrie.

L'écarteur de câbles

- Il permet un dégagement des câbles pour laisser le passage de la flèche sans que les plumes ne les touchent, tout en ayant une position qui ne perturbe pas le travail des poulies, il faut donc qu'il soit placé à la limite extrême de passage des plumes.
- Une fois placé avec un écart moyen, il suffit de mettre du rouge à lèvres sur les plumes du côté des câbles et faire des tirs en déplaçant l'écarteur, jusqu'à ce qu'une marque apparaisse sur les câbles il suffit alors de revenir à une position juste suffisante pour qu'il n'y ait plus de marque.
- Plus les plumes sont hautes plus l'écarteur doit être décalé ce qui accentue la torsion au niveau des poulies.
- Il est possible de placer l'écarteur à l'aide d'une base sous celle du viseur permettant d'écarter les câbles juste à la hauteur des flèches.

Placement d'un contrôle de stabilité mécanique

- Comme tout mécanisme, un arc compound est sujet à usure et fatigue. Pour surveiller le comportement, il suffit de tracer au même niveau sur les câbles bas deux traits de peinture ou de faire deux enroulements de fil collés. Si à un moment donné ces repères ne sont plus en face l'un de l'autre, c'est qu'un problème est survenu, un affaiblissement des câbles, une fatigue de branches, une modification de la puissance d'une des branches.

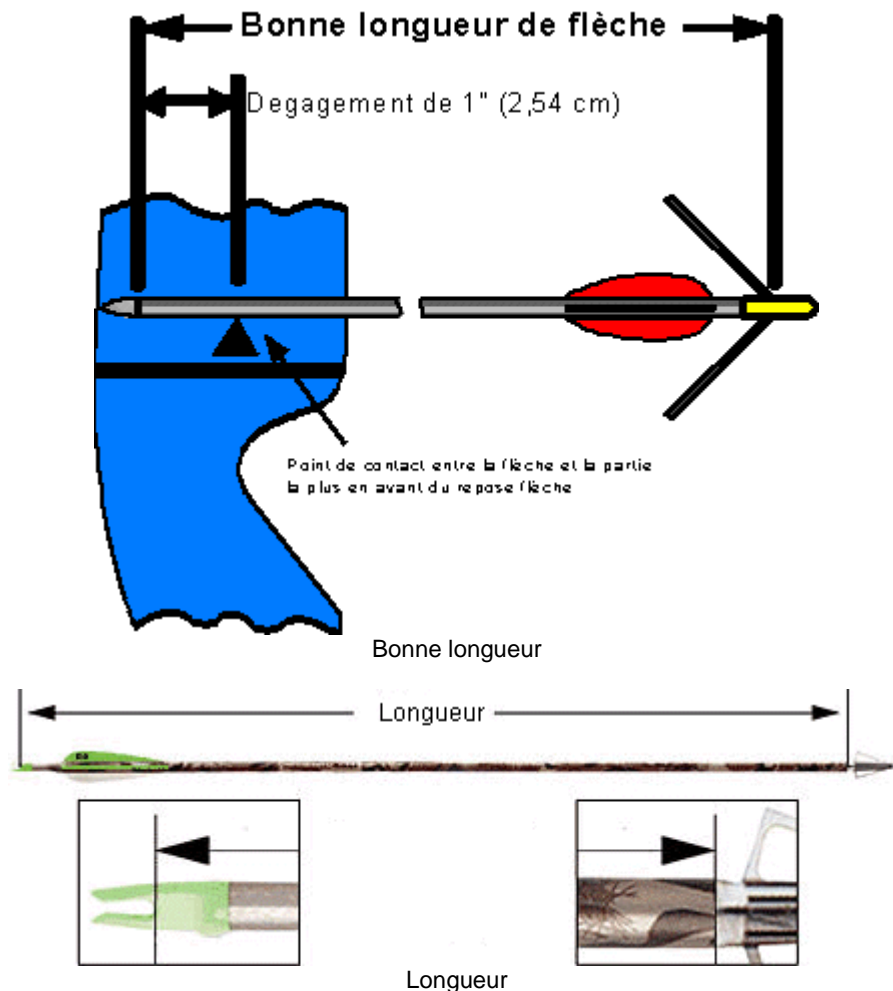
Les fleches

DETERMINATION DE LA BONNE LONGUEUR DE FLECHE

Pour le tir sur cible ou en campagne, la bonne longueur de flèche pour tout type d'arc, y compris les arcs munis d'un « overdraw » (repose-flèche reculé), est déterminée en armant l'arc en pleine allonge avec une flèche très longue, et en marquant la flèche à au moins 2,50 cm en avant du point de contact de la flèche sur le repose-flèche.

Ce point correspond alors à la bonne longueur de flèche et constitue le point de coupe du tube. C'est également la longueur de flèche qui sera utilisée pour lire le Tableau Easton de sélection des calibres de tubes 3-D et pour tir en campagne.

Pour les débutants, il faudra peut-être ajouter 1,25 à 2,50 cm de plus à la longueur de flèche, pour que celle-ci ne devienne pas trop courte au fil de leurs progrès physiques et techniques.



La bonne longueur de flèche est la distance entre le fond de l'encoche et l'extrémité du tube. Ne pas inclure la pointe ou l'insert dans la détermination de cette mesure. La bonne longueur de flèche est celle qui sera utilisée pour lire le TABLEAU

Allonge, marquez la flèche à l'extérieur de la poignée (avant de l'arc) lorsque vous êtes confortablement en pleine allonge. Votre allonge est la distance de la marque sur la flèche au fond de l'encoche.

Détermination de l'allonge

Votre longueur d'allonge sert à déterminer votre puissance réelle pour les arcs classiques, et à choisir le réglage d'allonge correct pour les compounds.

Pour déterminer votre allonge, utilisez un arc classique peu puissant et une flèche longue.

Marquez la flèche à l'extérieur de la poignée (avant de l'arc) lorsque vous êtes confortablement en pleine allonge.

Votre allonge est la distance de la marque sur la flèche au fond de l'encoche.

Arcs classiques - Détermination de la puissance réelle

La puissance réelle (tension maximum de l'arc) d'un arc classique est la force nécessaire (exprimée en livres) pour atteindre votre pleine allonge.

Pour déterminer votre puissance réelle, il vous faut connaître votre allonge (voir « Détermination d'allonge » ci-dessus).

Mesurez alors la tension nécessaire pour armer votre arc à pleine allonge (la plupart des clubs et des magasins de tir à l'arc possèdent un peson)

Cette puissance est généralement marquée sur la branche inférieure ou le bas du corps d'arc.

Si votre allonge est différente de celle utilisée par l'AMO (28 pouces), ajoutez ou soustrayez 2 à 3 livres pour chaque pouce de différence de votre allonge par rapport à celle utilisée par l'AMO.

Arcs compound - Détermination de la puissance réelle.

Pour pouvoir tirer correctement, l'allonge maximum d'un arc compound doit être réglée conformément à votre allonge morphologique

Un compound atteint sa puissance de pic avant de parvenir à l'allonge maximum. Passé ce point, la puissance diminue et est réduite de 50 à 65 %.

Cette puissance réduite à pleine allonge est appelée la « puissance de tenue ».

Pour déterminer la puissance de pic mesurée de votre arc compound, faites-la mesurer sur le peson de votre club ou de votre magasin de tir à l'arc.

Arcs classiques et compound.

Le TABLEAU est établi à l'intention des archers qui utilisent:

Des arcs classiques et décoche manuelle.

Des arcs compound à décoche mécanique et :

Sans overdraw

Une démultiplication de 50 à 65 %

Des câbles acier ou Fast Flight

Des arcs modernes de plus de 43 pouces de hauteur.

Une corde Fast Flight

Les poids de pointes recommandés

Si votre équipement diffère de la description ci-dessus, la performance de votre arc peut être suffisamment affectée pour qu'il soit nécessaire d'utiliser un tube de calibre autre que celui que vous pourriez déterminer en utilisant le TABLEAU.

Avant d'utiliser le TABLEAU, déterminez la puissance effective de votre arc, appelée puissance calculée, et utilisez les additions ou soustractions de puissance indiquées plus loin sous le titre " Variantes " qui s'appliquent à votre équipement.

Cette puissance calculée vous servira à choisir le calibre de flèche correct sur le TABLEAU

Nota:

Une autre méthode peut être utilisée pour déterminer votre puissance réelle. Selon l'AMO (Organisation des fabricants d'archerie), la puissance d'un arc classique est la force requise pour une allonge de 28 pouces mesurés du point d'encochage vers l'extérieur de la poignée. La mesure à partir de l'avant de l'arc (extérieur) rejoint mieux la méthode plus précise utilisée par les fabricants. Plus précisément, la longueur d'allonge standard de l'AMO de 28 pouces est de 26 1/4 pouces mesurés du point d'encochage sur la corde, à un axe vertical sur le point de pivot de la poignée (grip) de l'arc - Longueur d'allonge au point de pivot du grip de l'arc (LAPP) - plus 1 3/4 pouce.

Environ deux livres par pouce pour les arcs de 40 lbs. et moins; et trois livres par pouce pour ceux de 40 lbs. et plus.

Arcs avec overdraw

Le TABLEAU est conçu pour les arcs sans " overdraw " et, par conséquent, n'indique pas les calibres corrects pour " overdraw ".

L'overdraw raccourcit la distance entre la corde au repos et le repose-flèche, cela implique une longueur de poussée plus importante donc plus d'énergie transmise à la flèche.

Pour un choix correct du tube, il faut en tenir compte en utilisant le tableau ci-dessous:

| LONGUEUR D'OVERDRAW | 1 po | 2 po | 3 po | 4 po | 5 po |
|---|-------|-------|-------|-------|--------|
| Pour des puissances réelles ou calculées, de 60 lbs ou plus ajoutez . (ou utilisez les facteurs ci-dessous). | 1 lbs | 3 lbs | 6 lbs | 9 lbs | 12 lbs |
| Pour n'importe quelle puissance, multipliez la puissance réelle ou calculée par le facteur correspondant indiqué ci-contre. | 1,02 | 1,05 | 1,09 | 1,13 | 1,17 |

Variantes par rapport à l'équipement "standart"

Arcs compound avec décoche manuelle - Ajoutez 5 à 7 lbs.

Corde Dacron - Soustraire 3 à 5 lbs.

Arcs avec overdraw (voir Overdraw ci-dessus). Pour choisir le calibre de tube correct dans le TABLEAU, il faudra (du fait que la longueur d'allonge est supérieure à la longueur de flèche raccourcie) tenir compte du supplément d'énergie emmagasiné en utilisant le tableau ci-dessus.

Arcs compound de moins de 43 pouces de plus de 28 pouces d'allonge - Ajouter 4 à 6 lbs.

Poids de pointe - Ajoutez 1,5 lbs pour chaque 10 grains au-dessus de la valeur recommandée (soustraire si le poids de pointe est inférieur).

Pointe 7% F.O.C., tubes aluminium Standard, lite, Superlite

Pointe 8% F.O.C., tubes aluminium SuperLite

Pointes de poids moyen, tubes A/C/C et A/C/C-HyperSpeed

Poids de pointe ou « insert + pointe » recommandés, tubes A/C/E

Par exemple, pour les arcs compound:

| | |
|---|---------|
| Votre puissance réelle est | 55 lbs |
| Vous utilisez une décoche manuelle ajoutez 5 à 7 lbs. (6 lbs. en moyenne) | + 6 lbs |
| Votre pointe est de 20 grains plus lourde que le poids recommandé | +3 lbs |
| Votre puissance calculée est | 64 lbs |

Vous utiliserez donc une puissance calculée de 64 livres pour choisir votre tube dans le TABLEAU.

REMARQUE: les indications de soustraction ou d'addition de tension d'arc sont fictives et destinées à être utilisées avec le TABLEAU. (Ne changez pas la puissance de votre arc.)

TABLEAU COMPARATIF DE POIDS ET RIGIDITE DES TUBES

Comparaison des tubes

Ce tableau comparatif utilise un tube d'une seule longueur (29 pouces) pour montrer les rapports de rigidité/poids entre tous les calibres.

Ce rapport s'applique aux autres longueurs de tubes.

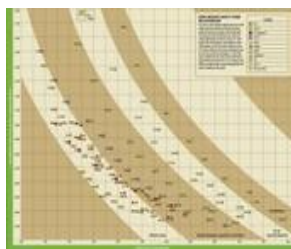
Le poids est celui d'un fût de 29 pouces dépourvu d'encoche, d'insert, de pointe ou d'empennage.

Sa rigidité est définie par la mesure de déflexion (en pouces) causée par un poids de 880 g (1,94 lbs.) appliqué au centre d'un tube supporté en deux points éloignés de 71,12 cm (28 pouces).

Rapport puissance d'arc/rigidité du tube.

Dans ce diagramme, chaque groupe de poids est délimité par une bande ombrée quasi verticale.

Pour choisir un tube de même rigidité mais de poids différent qui donne de bons résultats avec votre arc, il suffit de chercher vers la gauche ou vers la droite.



Agrandir

IDENTIFICATION DES FLECHES EASTON.

ALUMINIUM

Bandes indiquant la classe de poids – des bandes plus épaisses indiquent une classe de poids lourds, plusieurs bandes plus fines indiquent des classes de poids plus légers.



Modèle de tube

Diamètre extérieur du tube en 64ème de pouce

Epaisseur de la paroi en millième de pouce

HYPER SPEED ET A/C/C

Nombre de couches de fibres de carbone (graphite) sur le tube aluminium

Les deux chiffres précédés d'un tiret indiquent le diamètre du tube aluminium interne en millièmes de pouce (par ex. $\frac{49}{64} = 0,766$ pouce).



Rigidité (déflexion mesurée en millièmes de pouce) pour une longueur de 28 pouces pour tous calibres (voir page 21)

A/C/E

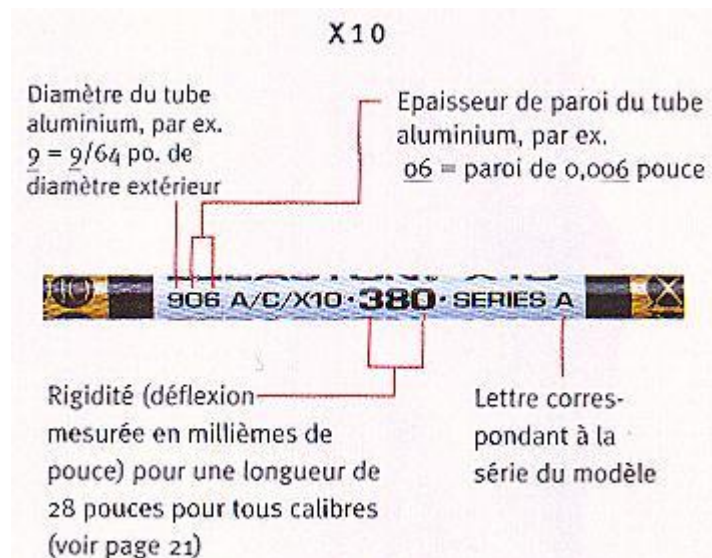
Diamètre du tube aluminium, par ex. $\frac{12}{64} = 12/64$ po. de diamètre extérieur

Epaisseur de paroi du tube aluminium, par ex. $\frac{06}{64} =$ paroi de 0,006 pouce



Lettre correspondant à la série de ce modèle de tube 1206

Rigidité (déflexion mesurée en millièmes de pouce) pour une longueur de 28 pouces pour tous calibres (voir page 21)



COMMENT UTILISER LES TABLEAUX DE TUBES

Une fois que vous avez déterminé votre longueur de flèche correcte et votre puissance réelle ou calculée, vous êtes prêt à choisir votre calibre de tube correct dans le TABLEAU.

Choisissez la colonne décrivant le mieux votre type d'arc. Pour un arc compound/décoche mécanique, trouvez le type de poulie ou utiliser la colonne correspondant à un arc classique/décoche manuelle.

- Descendez le long de cette colonne pour trouver la case indiquant votre puissance réelle ou calculée.
- Déplacez vous sur la ligne pour arriver avec la colonne correspondant à votre longueur de flèche correcte.
- Vous avez à cette intersection la référence du groupe à utiliser (T ou Y suivit d'un chiffre pour Easton et une lettre pour Beman)
- Allez consulter le tableau du groupe ainsi déterminé.
- Choisissez parmi les pers types et poids de tubes indiqués dans la case du TABLEAU en fonction du type de tir.

LECTURE DU TABLEAU

Le tableau indique que plus d'un calibre de fût peut correspondre à votre arc.

Vous pouvez toutefois choisir un fût plus léger pour plus de vélocité, ou plus lourd, pour une plus grande durabilité.

D'autre part, des différences notables d'efficacité de l'arc, de type de poulie ou de came, de corde ou de décocheur, peuvent nécessiter un réglage de l'arc particulier ou un fût de calibre différent.

Pour les arcs à une came, se reporter à la forme de la came et non à la poulie folle afin de déterminer la bonne colonne.

La colonne "size" indique les calibres de fûts recommandés.

Pour certains tubes, des choix supplémentaires sont indiqués après le *. Le choix dépend de la configuration de matériel et du style de l'archer.

Les fûts X10 et A/C/E se comportent différemment selon qu'ils sont utilisés avec un arc Compound ou Recurve. Les recommandations de taille des tubes pour arc Recurve sont indiquées par la lettre "R".

Pour déterminer les tailles recommandées pour les arcs Compound (avec décoche manuelle), ajouter 10 à 15 livres à votre force au pic mesurée ou calculée (utilisez des fûts de 2 ou 3 calibres plus rigides)

Pour les arcs compound avec décocheur, ajoutez 5 livres supplémentaires à la force au pic (utilisez des fûts de 1 calibre plus rigide).

La colonne "modèle" indique le modèle de flèche.

- Tubes Easton
 - "A/C/E" = fûts Aluminium/Carbone/Extreme
 - "X10" = fûts X10 Shafts (Aluminium/Carbone)
 - "Nav" = fûts Navigator (Aluminium/Carbone)
 - "A/C/C" = fûts Aluminium/Carbone/Composite
 - "Vector" = fûts Vector
 - "LSpd" = fûts LightSpeed

- "FB"=fûts FatBoy
- "X7" = fûts X7 Eclipse et X7 Cosmic Eclipse (alliage 7178)
- "75" = tous les fûts XX75 -Platinum, Legacy et Jazz (alliage 7075)
- Tubes Beman
 - "Energy" = fûts ICS energy
 - "Hunter" = fûts Hunter carbone
 - "hawk" = fûts ICS hawk
 - "ICSH/V" = fûts ICS hunter et venture
 - "CAMO" = fûts ICS Camo Hunter, Trebark and Classic
 - "Energy" = fûts ICS energy
 - "Matrix"=fûts CarbonMetal matrix

La colonne "Poids" indique le poids du tube nu.

Lorsque deux tubes sont ensemble, le poids concerne le premier

Pour déterminer le poids total de la flèche, ajoutez le poids du tube, de la pointe, de l'insert, de l'Uni Bushing, de l'encoche et de l'empennage.

AVERTISSEMENT

SOUOMETRE UN COMPOUND A UNE CONTRAINTE EXCESSIVE EN UTILISANT DES FLECHES PLUS LEGERES QUE CELLES RECOMMANDEES PAR L'AMO, PEUT ENDOMMAGER L'ARC ET RISQUE DE BLESSER LE TIREUR.

Les Fabricants d'arcs Compound AMO ont publié l'avertissement suivant:

- Le poids totale de la flèche (poids du fût figurant au tableau Easton plus poids de la pointe, de l'insert, de l'empennage, de l'encoche et de l'Uni Bushing) devra être supérieur de 6 grains par livre de tension au pic maximum pour un arc Compound de 60 livres et une allonge de 30 pouces.
- Les arcs de moins de 60 livres, et présentant une longueur d'allonge inférieure à 30 pouces peuvent utiliser des flèches de moins de 6 grains par livres de force au pic.
- Pour des poids exacts, veuillez vérifier dans le "AMO Guidelines figurant dans le "Easton Tuning and Maintenance Guide".

VARIANTES

Flèches de plus de 32 pouces

- En partant de la rangée indiquant votre Force au pic, descendez d'une case dans la colonne 32 pouces pour chaque pouce de longueur de votre flèche au-dessus de 32 pouces.

Flèches de moins de 32 pouces

- En partant de la rangée indiquant votre tension au pic, montez d'une case dans la colonne 23 pouces pour chaque pouce de longueur de votre flèche au-dessous de 23 pouces.

Arcs compound avec décoche manuelle

- En partant de la rangée indiquant votre force au pic descendez d'une rangée

Forces au pic supérieures à celles du tableau

- En partant de la colonne de longueur de flèche déplacez-vous d'une case vers la droite (1 pouce de plus de longueur de fût pour chaque 6 lbs de force au pic au-dessus des forces maximum indiquées.