

# Les flèches

**Avec l'aimable autorisation de Monsieur Gilbert HUNSINGER, Président des Compagnons d'Arc de Lingolsheim**



## Les flèches

Mais quel type de flèche me conviendrait le mieux ? 100% carbone, Aluminium/Carbone, Aluminium ou encore bois ?



De longues explications s'imposent car la flèche est un élément important et son choix, associé à la répétition d'un geste parfait, permet la régularité dans les tirs.

### Les flèches en aluminium :

C'est le matériau le plus polyvalent, le plus utilisé et qui couvre les usages les plus différents. Son coût relativement faible, sa bonne précision due à une excellente rectitude (masse, spine) et sa durabilité font qu'elles sont souvent préférées au carbone.

Il existe un grand choix de qualités et de diamètres permettant de s'adapter à tous les types d'arcs, à tous les tirs et à toutes les conditions. Généralement de diamètre plus important que la flèche carbone, à puissance d'arc équivalente, elles permettent de faire plus de cordon, donc plus de points (mais attention, il faut déjà être régulier dans les bons résultats !). Pour le débutant, elles permettent également les erreurs de tir (bras d'arc, décoche, etc...) si on les empenne avec des plumes assez longues.

Relativement solides, le risque de casse peut se produire notamment lors des chocs quand on tire sur un même blason avec des calibres légers (parois fines) : de ce fait elles sont souvent utilisées avec les trispots. Elles sont également sensibles à la déformation et il est important de prendre toutes les précautions pour ne pas les tordre lors de l'extraction en cible.

Plus légères, elles sont adaptées aux tirs extérieurs et s'usent moins vite que les flèches en carbone.

Cependant, elles sont inutiles pour les petites puissances (inférieures à 30 livres) car les diamètres de tubes ne se différencient pas du carbone.

L'inscription sur le tube (19/13 par exemple) correspond au diamètre extérieur en 64<sup>ème</sup> de pouce pour le premier chiffre (difficile de faire pire !) et à l'épaisseur de la paroi en 1000<sup>ème</sup> pouce pour le second chiffre. En résumé :

- **avec des plumes longues, elles sont adaptées aux courtes distances** (inférieure à 30m) donc au tir en salle ;
- **pour un archer de niveau moyen, il tirera bénéfice d'utiliser un tube aluminium** de diamètre supérieur au carbone ;
- le tube en aluminium a une bonne longévité à condition d'être **précautionneux** .

## Les flèches en carbone :

Solides, indéformables, elles sont plus légères que les flèches aluminium, de par leurs compositions et leurs diamètres, et donc plus rapides. Elles peuvent être utilisées de l'initiation à la compétition.

Ce type de flèche, de construction régulière, est exceptionnellement durable. Cependant son prix est supérieur à celles en bois ou en alu (jusqu'à un rapport de 10 pour le haut de gamme).

Il est possible d'utiliser du lubrifiant pour flèche ou de l'eau pour les nettoyer car elles garderont des traces de colle et paille laissées par les stramits à haute densité.

**Pour les longues distances** (extérieur ou tirs de parcours), il y a lieu de préférer un tube léger comme celui en carbone, de faible diamètre et empennés de plumes courtes. Par contre, il faut bien le choisir selon les prescriptions du constructeur lors de son utilisation avec un arc traditionnel car, trop léger, il absorbera moins d'énergie à la décoche, au détriment de l'arc, avec un risque évident de casse prématurée (il existe cependant des flèches carbone plus lourdes et spécialement adaptées aux arcs traditionnels).

L'inscription sur le tube (5,9/420 par exemple) correspond au diamètre extérieur du fût en millimètres pour le premier chiffre et au spine (déflexion du fût en 1000<sup>me</sup> de pouce) pour le second chiffre.

## Les flèches carbone/aluminium :

L'utilisation combinée des deux matériaux permet d'obtenir un tube léger, raide et d'un faible diamètre, combinant les avantages des deux matières. **Essentiellement utilisée en extérieur, elles peuvent être, avec le même succès, utilisées en salle** . Ainsi, elles présentent donc l'avantage de ne pas avoir à régler son arc lors du changement de saison et donc du changement de flèche.

A longue distance comme à courte distance, elles conservent une excellente précision. Pour un archer de bon niveau, la flèche carbone alu est un bon compromis en compétition. Seul inconvénient : le prix !

## Les flèches en bois :

C'est évidemment le plus ancien des projectiles utilisés en archerie. On trouve de nombreuses essences de bois mais la plus populaire est le cèdre car elle est à la fois légère et résistante.

Le fût en bois est essentiellement destiné à l'archerie traditionnelle utilisant les arcs en bois du type Longbow ou Recurve. Le bois trouve son intérêt tout d'abord dans l'esthétisme (il permet de réaliser des flèches personnalisées) et dans son faible coût (si on effectue le montage soit même).

La flèche en bois, de par son poids supérieur aux autres types de fûts et par le fait qu'elle est en matériaux pleins, réduit considérablement le bruit (de l'arc et de la résonance à la décoche).

La flèche bois est cependant fragile et la casse fréquente. Son utilisation sera réservée aux tirs traditionnels tels les tirs nature ou 3D.

## Et maintenant, le choix des flèches :

La flèche doit être adaptée à l'arc. Il existe donc un large choix de longueur et de rigidité pour s'adapter à votre puissance d'arc et à votre allonge. La sélection est complexe et il est toujours possible de consulter l'encadrement du club pour choisir vos flèches.

Un compétiteur ou un archer confirmé achète chaque composant séparément et monte lui même sa flèche.

Une opération délicate car chacun des composants concourt à l'ajustement du projectile, l'assemblage demandant un minimum de connaissance et de minutie. Voici donc quelques informations pratiques.

Avant toute chose, il faut connaître deux caractéristiques :

- **L'allonge de l'archer** qui correspond à la distance comprise entre le creux de l'encoche et le fond du grip lorsque l'archer est en position de lâcher (soit normalement l'axe du berger button). C'est cette allonge qui permet de déterminer la puissance réelle de l'arc et qui sera donc différente, avec un même arc, d'un archer à l'autre. Elle est donnée en pouce (1" est égale à 2,54cm) ;
- **La puissance de l'arc** couramment exprimée en livres anglaises (1 # est égale à 454g). La puissance inscrite sur les branches est toujours donnée pour une allonge normalisée (souvent 28"). Mais la puissance restituée varie en fonction de l'allonge de l'archer. Afin d'éviter les approximations dans la détermination de la puissance réelle de votre arc, il est possible d'utiliser un peson pour bander celui-ci et tirer jusqu'à votre allonge.

**La longueur de la flèche**, qui est la distance entre le creux de l'encoche et la base de la pointe de flèche (soit l'extrémité du tube), doit donc être choisie par rapport à votre allonge. Une fois mesurée celle-ci, la longueur de votre flèche pourra être déduite : elle devra être égale à votre allonge augmentée de 1 à 1,5 pouce (soit environ de 2,5 à 4cm) ce qui devrait correspondre au bord extérieur de la poignée. Par contre, elle peut encore être choisie à peine plus grande car :

- d'une part, à mesure que la technique de tir est mieux maîtrisée, l'allonge augmente ;
- d'autre part, si nous avons à faire à un jeune en pleine croissance, il y a lieu d'en tenir compte pour ne pas avoir à remplacer trop régulièrement ses flèches.

Le bon choix de la flèche est donc fonction de la puissance tirée à l'allonge. Ces caractéristiques mesurables déterminent la rigidité du tube (le spine). Tous les fabricants de flèches éditent des tableaux de choix (que l'on peut trouver sur internet) qui permettent de déterminer le modèle de flèche à utiliser en fonction des caractéristiques de l'archer. Il suffit de lire attentivement les indications de mise en oeuvre qui figurent dans ces tableaux. Vous trouverez, ci-dessous, et en exemple, l'utilisation simplifiée d'un de ces tableaux :

1 Destination du tir (extérieur, 3D par ex.)	Correct arrow Lengt for Target : field and 3D (longueur correcte de flèche selon cible : extérieur et 3D)					Recurve Bow (Arc recurve)
2 Votre allonge	25 <sup>1/2</sup> (64,8cm)	26 <sup>1/2</sup> (64,8cm)	27 <sup>1/2</sup> (64,8cm)	28 <sup>1/2</sup> (64,8cm)	29 <sup>1/2</sup> (64,8cm)	Bow Weight - Lbs (Puissance arc) <span style="float:right">3</span> Votre puissance d'arc
4 Le type résultant	26 <sup>1/2</sup> (67,3cm)	27 <sup>1/2</sup> (67,3cm)	28 <sup>1/2</sup> (67,3cm)	29 <sup>1/2</sup> (67,3cm)	30 <sup>1/2</sup> (67,3cm)	
	A	B	C	D	E	24 à 29 livres
	B	C	D	E	F	30 à 35 livres
	C	D	E	F	...	36 à 40 livres
	...	...	...	...	...	...

Type C				
Size (Taille)	Spine (Raideur)	Model	Weight grains/inch	Weight à 29"
650	0,650	X	6,79	197
2012	0,680	Y	7,22	209

5 Les modèles proposés par le fabricant selon le type retenu

Souvent, ces tableaux constructeurs sont établis pour des arcs haut de gamme, équipés de branches très rapides, d'une corde performante et d'une pointe utilisée correspondant exactement à celle recommandée. En fait, il y a souvent lieu de corriger la puissance mesurée avant de choisir la ligne du tableau. Donc :

- si votre corde est en dacron, retirer 4 livres à la puissance mesurée ;
- si vos branches sont en fibre de verre, retirer 4 livres à la puissance mesurée ;
- si vous utilisez un arc moyen de gamme, retirer 4 livres à la puissance mesurée ;
- si vous utilisez des pointes lourdes, ajouter 1,5 livres à la puissance mesurée par tranche de 10 grains au dessus du poids conseillé (1 grain = 0,0648 gramme).

Une fois choisit le modèle qui correspond à votre morphologie et à votre arc, vous devrez couper (ou faire couper) le tube ou le fût à la bonne longueur (voir la longueur de flèche ci-dessus).

## Les pointes :



Il existe une grande diversité de pointes. Le choix s'effectue d'abord en fonction de la nature du tube sélectionné puis du poids de la pointe qui peut être sécable ou vissable pour ajuster la masse. On dispose ainsi de plusieurs poids exprimés généralement en grains (1 grain = 0,0648



gramme).

Son poids influence évidemment le vol de la flèche et l'avantage de pouvoir optimiser l'équilibrage de la flèche permet alors de gagner en précision. Il peut être nécessaire de faire des essais pour trouver la pointe idéale pour un vol de flèche le plus rectiligne possible.



La pointe se colle soit à l'extérieur du tube (si elle est enveloppante) soit à l'intérieur du tube à l'aide d'une résine à chaud (ne pas utiliser de colle type cyano car, quand elle sèche, elle devient cassante et vous risquez de voir les pointes se décoller et rester dans la cible.

Les étapes du collage :

- Il faut préalablement chauffer l'**insert de la pointe** dans la zone bleue de la flamme (une dizaine de secondes maxi pour ne pas endommager le tube lors de la mise en place) et en tenant la pointe avec une pince (ne pas chauffer le tube de la flèche) ;
- Appliquez le bâton de résine sur l'insert encore chaud et badigeonnez-le de manière à appliquer suffisamment de résine en faisant tourner la pointe ;
- Enfoncez la pointe dans le tube, mais pas d'un seul coup : en vue de conserver un maximum de résine chaude sur la pointe et dans le tube, il est conseillé de tourner la pointe sur elle-même (ou le tube bien sûr !) tout en l'enfonçant. Scellez définitivement en appuyant la pointe contre votre plan de travail ;
- Lorsque la flèche est froide, grattez avec votre ongle (ne pas utiliser d'outils métalliques) pour retirer le bourrelet de résine ;
- Pour retirer une pointe, ne chauffez que son extrémité dans la flamme et retirez-la avec une pince.

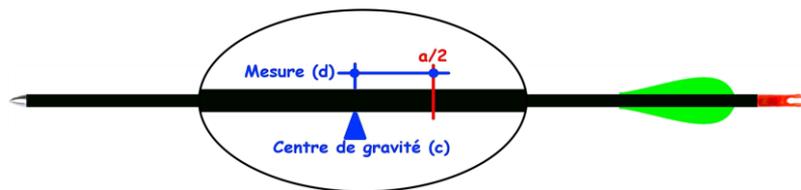
Le choix de la pointe de flèche ne se fait pas par hasard. Afin de ne pas mettre en place une pointe provoquant un déséquilibre de la flèche, il va falloir que la partie antérieure de celle-ci (côté pointe) soit plus lourde que la partie arrière afin de très légèrement déplacer le centre de gravité sur l'avant de la flèche et ainsi offrir un vol régulier (le poids de la partie pointe doit donc être plus lourd que la partie plumes). C'est de la dynamique pure même si par ce fait nous alourdissons la flèche et réduisons sa vitesse : mais ainsi nous optimiserons la trajectoire pour une meilleure précision.

Cet équilibre est appelé **FOC** (en anglais : **F**ront **O**f **C**enter). Il correspond au pourcentage de la longueur du tube correspondant au décalage du centre d'inertie dû au poids de la pointe. Vous pouvez donc tester si vos flèches sont correctement équilibrées en procédant de la façon suivante.

Munissez-vous d'un mètre, d'un crayon, d'un couteau et d'une calculatrice ... si vous n'êtes pas fort en calcul mental.



- a. Mesurez la longueur totale (**a**) entre l'extrémité de la pointe à l'avant de votre tube et le fond de l'encoche à l'arrière;
- b. Divisez cette mesure en deux et reportez cette valeur (**a/2**) sur la flèche;
- c. Utilisez la lame du couteau comme axe de pesée et déterminez le point exact de gravité (**c**), là où votre flèche est équilibrée. Faites alors une marque sur la flèche en ce point d'équilibre;
- d. Mesurez la distance (**d**) entre ces deux points;
- e. Divisez cette distance (**d**) par la longueur (**a**) et multipliez par 100.



*Vous trouvez ainsi le pourcentage d'équilibre appelé FOC = (d/a) x 100*

Type de flèche	FOC recommandé
Flèches en aluminium	7 à 9%
Flèches de chasse et 3D, fûts bois (arc traditionnel)	10 à 15%
Flèches type A/C/C	9 à 11%
Flèches type A/C/E	11 à 16%

*Si la valeur est inférieure, il faudra augmenter le poids de la pointe.*

*Dans le cas inverse, il faudra diminuer le poids de la pointe.*

*Donc, plus la pointe est lourde, plus le FOC est élevé.*



## Les encoches

Les encoches existent en multiples couleurs et le choix de celles-ci peut être influencé par la pratique (en extérieur, on choisira plus facilement des couleurs vives).

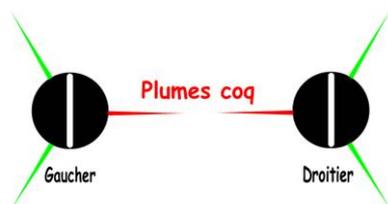
Comme pour les pointes, c'est le tube qui détermine le choix de l'assemblage : collées sur les tubes plein en alu et sur les fûts en bois ou emboîtées extérieures ou intérieures sur les tubes carbone.

Elles sont placées de manière à faciliter le passage des plumes par rapport à l'arc (plume coq).

## Les plumes

Lorsqu'elle quitte l'arc, la flèche ne part jamais dans un axe droit pour plusieurs raisons comme le manque de régularité dans le geste, le vent.

*Vues arrières de flèches*



Les empennages permettent la stabilisation de la flèche en vol grâce aux forces de frottements. Les plumes sont de différentes tailles et différentes couleurs.

Elles peuvent être soit en matière **plastique** de forme et longueurs diverses, plus ou moins souples. Ses intérêts : faible coût et robustesse. Polyvalentes, elles conviennent aussi bien aux flèches en carbone qu'au aluminium, aux arcs classiques que poulies.

Parmi les plumes plastiques, certaines sont torsadées ou spiralées : elles permettent alors de faire tourner la flèche sur elle-même deux fois vite, donc de la stabiliser plus rapidement et d'assurer de meilleurs groupements. Elles sont déconseillées aux arcs à poulies car l'effet conjugué de la vitesse et de la pression de l'air engendrent de fortes perturbations.

Les plumes peuvent également être **naturelles** (véritables plumes mais fragiles). Moins lisses, plus lourdes, elles ralentissent la flèche afin de lui donner plus de temps pour se stabiliser.

Plus la plume sera grande plus la stabilisation de la flèche sera rapide, mais plus grande sera la prise au vent (inconvenient pour les longues distances et les tirs en extérieur).

L'idée de base consiste donc à choisir :

- des **plumes courtes plastiques** pour les tirs à longue distance (extérieur) et avec arcs classiques ou poulies ;
- des **plumes courtes spiralées**, avec arcs classiques. Populaires en compétition, elles sont adaptées aux tirs à courtes distances (salle) comme longues distances (extérieur) et conviennent parfaitement aux flèches en carbone. Mais attention, contrairement aux autres plumes, il existe un modèle droitier et un modèle gaucher ;
- des **plumes longues naturelles** pour les tirs à courte distance (salle), pour les disciples de parcours et avec arcs classiques ou poulies. Elles sont particulièrement adaptées aux tubes alu ou aux fûts bois mais vieillissent rapidement.

Les plumes collées à l'arrière du tube le sont à des endroits et selon des angles bien précis. Un appareil spécial, appelé empenneuse, est indispensable et permet de respecter ces angles réguliers tout en disposant également de manière précise l'encoche. Avant de mettre vos empennages, il faut dégraisser les tubes (sauf bois) et les plumes, avec un chiffon imbibé d'acétone par exemple, sur les surfaces à coller. Sur l'empenneuse, il faudra repérer le positionnement exact de la plume de manière à les mettre toutes à la même distance de l'encoche. Pour cette distance, il faut savoir que, plus la plume est proche de l'encoche, meilleur c'est : cependant il y a lieu de s'assurer, qu'avec l'ouverture des doigts lors du lâcher, ceux-ci ne touchent pas les plumes et qu'elles ne soient pas en contact avec le visage juste avant le lâcher. Pour un droitier, il est possible de mettre vos plumes avec un léger angle sur la droite (à l'avant de celles-ci).

Et inversement pour un gaucher ...

**Pour les adhésifs** : colle liquide type « Fletch-Tite » ou Cross-X » pour les plumes naturelles, colle liquide type « Fastset Gel » ou « Cross-X » pour les plumes plastiques et scotch double face prédécoupé pour les plumes spiralées (vendu avec les plumes). Et respecter les temps de séchage ... même pour le double face. Éviter le colle « Super Glue » car elle a la propriété de rendre la surface adhésive cassante.



Pour la pose des plumes torsadées, respecter la notice fournie par le fabricant. D'une manière générale, tracez un trait sur la flèche (idem pour les trois plumes) puis collez le double face sur la plume et appliquez celle-ci ensuite sur le tube en suivant le trait.