

ROYER Marie

**LE TIR A L'ARC :
ETUDE DE LA PHASE D'ARMEMENT.**

SOMMAIRE

1 HISTORIQUE.	3
2 PRESENTATION.	4
2.1 LE CHOIX DU GESTE.....	4
2.2 PRESENTATION DU MATERIEL.....	4
2.2.1 <i>L'arc</i>	4
2.2.2 <i>Les accessoires.</i>	4
3 LA TECHNIQUE.	5
3.1 LES DIFFERENTES PHASES DE TIR.....	5
3.2 LA PHASE DE PLACEMENT.....	5
3.2.1 <i>La position du corps</i>	5
3.2.2 <i>L'encoche de la flèche</i>	6
3.2.3 <i>Placement de la main de corde et de la main d'arc.</i>	6
3.3 LA PHASE D'ARMEMENT.	8
3.3.1 <i>Le point fixe ou pré-armement</i>	8
3.3.2 <i>L'armement proprement dit</i>	8
3.3.3 <i>Les ancrages.</i>	10
3.3.4 <i>contrôle et décision.</i>	10
3.4 LA PHASE D'ECHAPPEMENT.....	10
3.4.1 <i>La continuation du geste</i>	10
3.4.2 <i>La fin du geste.</i>	10
4 LES AUTRES ASPECTS DU TIR A L'ARC.	11
4.1 LA RESPIRATION	11
4.2 LA SEQUENCE VISUELLE.	11
4.3 LA CONCENTRATION.	11
5 ANALYSE CINESIOLOGIQUE ET BIOMECANIQUE LORS DE L'ARMEMENT	12
5.1 RAPPELS DES POSITIONS DE DEPART ET D'ARRIVEE.....	12
5.2 ANALYSE DES ACTIONS MUSCULAIRES.....	13
5.2.1 <i>La position Lors de l'accrochage</i>	13
5.2.2 <i>La position d'arrivée</i>	14
5.2.3 <i>Conclusion</i>	14
6 ANALYSE BIOMECANIQUE DE LA PHASE D'ARMEMENT	15
7 LE TIR A L'ARC ET LA SANTE.	16
7.1 LES PATHOLOGIES LIEES AU TIR A L'ARC.	16
7.2 LE TIR A L'ARC ET L'HANDICAP.	16
8 CONCLUSION.	17

1 Historique.

Il n'existe pas de traces de ce que fut le tir à l'arc, avant que l'homme ne dessine et n'écrive; mais il est probable que son usage était celui d'une arme de chasse et de combat.

Arme de guerre dans l'antiquité, arme de chasse chez les romains, l'arc est l'arme principalement utilisée au moyen-âge. Il devient même une arme de grand affrontement lors de la guerre de cent ans. [1]

L'arc garde sa suprématie, même après l'invention de la poudre entre 1340 et 1350, du fait que cette cernière ne soit pas encore bien contrôlée.

En 1448, Charles VII crée le corps des francs-archers, qui jouait le rôle d'une sorte de réserve nationale. En échange, ces archers étaient exemptés d'impôts.

A cette même époque, le tir à l'arc devient un jeu codifié, avec la naissance des premières confréries. Les règlements appliqués sont « les règles de la chevalerie d'arc », qui développent les notions d'honneur, de solidarité, de courtoisie et de bienséance. A cette époque, il est à noter que le tir à l'arc possède une relation étroite avec l'ordre religieux. [3]

Au XVIème siècle, le tir à l'arc n'est plus qu'un jeu; son utilisation guerrière étant devenue surannée par l'apparition de l'arquebuse. [9]

A la révolution, les confréries des Francs-archers sont dissoutes. Or, ceci, n'empêche pas la restructuration du tir à l'arc au XIXème siècle; la codification se transmet de génération en génération.

En 1928, la Fédération Française de Tir à l'Arc (F.F.T.A.) voit le jour et sera à l'origine de la F.I.T.A. (Fédération Internationale de Tir à l'Arc).

Aujourd'hui, le nombre de licenciés ne cesse d'augmenter et le tir à l'arc est devenu une activité phare dans les centres de vacances. De plus, l'archer est désormais considéré comme un sportif complet.

2 Présentation.

2.1 Le choix du geste.

Le Tir à l'arc se présente sous différentes formes qui sont: le tir sur cibles en plein air, le tir « indoor », le tir « field », ou le tir au Beursault, le tir chasse et les disciplines de loisir. L'arc et le geste du tireur demeurent, mais les conditions de tir, l'environnement, les formes, les dimensions des cibles et les distances varient.

Nous étudierons le tir sur cible qui est une pratique statique, et plus précisément le tir F.I.T.A. (ou aux distances olympiques). La dénomination de F.I.T.A. vient du fait, que cette discipline est la seule admise aux Jeux Olympiques, depuis 1972. Le F.I.T.A. se tire sur 4 distances, prédéterminées, à raison de 36 flèches par distance (cf. tableau des distances) et par série de 3 flèches. Ces séries sont appelées « volées ». L'archer dispose de 2'30 par volée avant de céder la place aux autres compétiteurs, affectés à sa cible. Puis, chacun assiste à la marque de ses points et récupère ses flèches.

Le terrain sur lequel se déroule le tir, est extérieur, plat, de dimensions suffisantes et correctement orienté. (cf. ANNEXE I)

	Hommes	Femmes	Taille des blasons
Longues distances	90-70 m	70-60 m	122 cm
Courtes distances	50-30 m	50-30 m	80 cm

2.2 Présentation du matériel.

2.2.1 L'arc.

L'arc présente trois parties qui sont (cf. ANNEXE II) :

- Le corps de l'arc, ou poignée, comportant lui-même trois parties :
 - La fenêtre, où sont fixés le repose-flèche et le viseur;
 - La poignée par laquelle on tient l'arc avec le bras d'arc;
 - Le logement des branches, à chaque extrémités du corps.
- Les branches, parties flexibles qui emmagasinent l'énergie potentielle lors de la traction de la corde. A chaque extrémité, elles présentent une poutée et une gorge pour le placement de la corde. Leurs principales caractéristiques sont leur puissance, mesurée en livre, et leur taille mesurée en pouce.

2.2.2 Les accessoires.

(cf. ANNEXE III)

- La palette** C'est une pièce de cuir qui protège les doigts du frottement de la corde au moment de la décoche.
- Le bracelet** Il est fixé sur le côté interne de l'avant-bras afin de le protéger de la corde, lors de la décoche.
- Le plastron** Il est fixé du côté du bras d'arc et permet de plaquer les vêtements, afin d'éviter qu'ils gênent le passage de la corde lors de la décoche.
- Le carquois** Il est soit dorsal, soit de taille, et permet d'avoir les flèches à portée de la main pendant le tir.
- La dragonne** C'est un lacet qui relie la main d'arc à l'arc, pour éviter qu'il ne tombe en fin de geste.
- Les flèches** (cf. ANNEXE VI)

3 La technique.

3.1 Les différentes phases de tir.

La technique employée actuellement se divise en 3 phases, dans lesquelles, on retrouve les 5 étapes principales (se placer, encocher, tirer, viser et décocher), parmi d'autres plus axées sur le psychologique.

Ces 3 phases sont :

- La phase de placement dans laquelle on trouve:
 - La position du corps;
 - L'encoche de la flèche;
 - Le placement de la main d'arc et de la main de corde.
- La phase d'armement qui se subdivise en trois parties:
 - L'armement;
 - Les ancrages;
 - Le contrôle et la décision.
- La phase d'échappement, divisée elle-même en deux étapes:
 - La continuation du geste;
 - La fin du geste.

3.2 La phase de placement.

Cette phase correspond à la recherche de l'équilibre statique, et à la mise en place des appuis.

3.2.1 La position du corps

La position du corps possède une grande importance pour la stabilité du tireur. En effet, debout et immobile, l'homme est toujours à la recherche de son équilibre, donc instable. C'est cette instabilité qu'il importe avant tout de maîtriser, afin que le tir soit valable. Ainsi, cette phase correspond à la mise en place du polygone de sustentation qui va définir à la fois une bonne stabilité du corps sur son axe vertical, tout en amenant l'individu à rechercher la meilleure orientation corporelle par rapport à l'objectif, qu'est la cible. Pour lui permettre le contrôle des membres inférieurs, du tronc, de la tête et des membres supérieurs, l'archer doit créer une unité tonique de tout son corps.

Il existe deux positions de base: la position droite et la position angulaire.

3.2.1.1 La position droite.

La position droite est la plus répandue. Le corps est orienté à 90 ° par rapport à la cible :

- Les pieds sont écartés d'une longueur, sensiblement égale à la largeur des hanches;
- Les orteils se trouvent sur une ligne, dont le prolongement doit passer par le centre de la cible. Ces derniers sont fortement ancrés sur le sol, afin de contrôler le balancement naturel, d'avant en arrière et d'arrière en avant du corps;
- Les genoux sont bloqués;
- Le buste est droit;
- Les épaules sont décontractées;
- La tête regarde vers la cible.

Cette position est naturelle et permet une décontraction sans effort. Or, le léger balancement du corps est difficilement contrôlable, surtout s'il y a du vent; ce qui affecte directement la précision du tir. Il faut de plus, lutter pour garder une épaule basse, à cause du poids de l'arc en tension. Pour ce faire, le coude est légèrement plié, entraînant une certaine fatigue du bras et de ce fait, un affaissement du bras d'arc. [4]

On en conclut, qu'il s'agit d'une bonne position, mais qui ne peut être adoptée que par des archers possédant une bonne musculature.

3.2.1.2 La position angulaire.

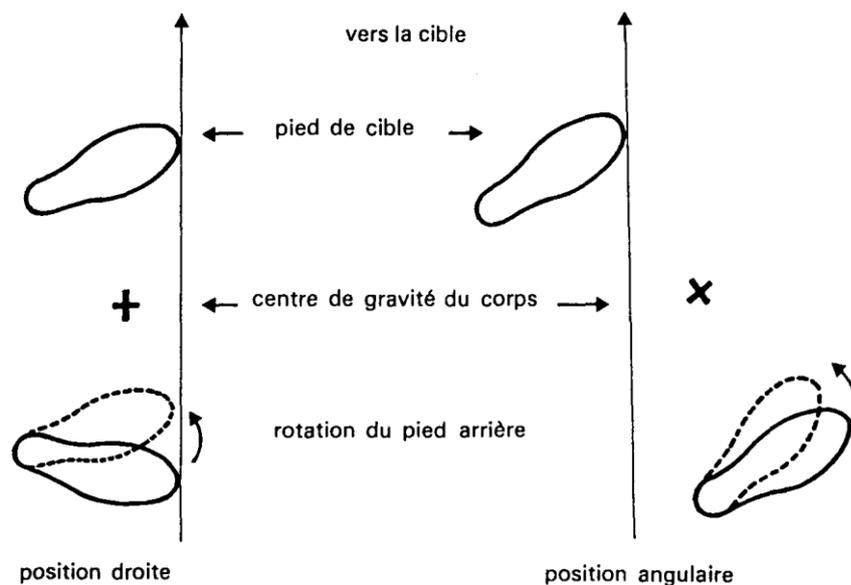
Dans cette position, le corps fait, cette fois, un angle de 90 à 45 ° avec la cible. La seule différence est la position des pieds qui sont écartés de la même longueur, mais qui se trouvent dans le même angle que le corps. Le pied correspondant au bras d'arc est dirigé vers la cible, l'autre pied faisant un angle plus ou moins ouvert.

Cette position offre plus de stabilité. D'autre part, la poussée de l'arc en tension a tendance à faire reculer l'épaule vers l'omoplate et la bloque ainsi, en position basse. Donc, le bras d'arc peut être détendu au maximum; la fatigue ne pouvant pas déplacer l'épaule, le tir en est **plus** régulier.

Or, cette position raccourcie l'allonge et a tendance à faire fléchir le corps lors de l'armement, ce qui nécessite un effort supplémentaire pour conserver la position verticale. [4], [6]

En conclusion, cette position convient aux archers, dont la musculature des bras et des épaules n'est pas très puissante.

Figure 1: Les positions du corps. [4]



3.2.1.3 Conclusion.

L'archer doit se trouver dans la position lui donnant la meilleure stabilité, le maximum d'informations sensorielles, lui permettant un contrôle de son geste, et le moins d'effort possible pour la conserver.

3.2.2 L'encoche de la flèche.

Cette phase a pour but de faire passer la flèche du carquois, à la fenêtre de l'arc, par la plus courte trajectoire. La pointe de la flèche est dirigée vers la cible. L'encoche est présentée devant le repère d'encoche de la corde, puis, engagée dans ce dernier. Il faut s'assurer lors de cette phase, que le fût de la flèche soit correctement placé sur le repose-flèche. L'empennage de la flèche doit aussi être en bonne position par rapport à la fenêtre. [6] (cf. ANNEXE IV)

3.2.3 Placement de la main de corde et de la main d'arc.

3.2.3.1 La main d'arc.

Le principe fondamental à respecter est de toujours avoir le même point d'appui sur l'arc.

La prise de poignée de l'arc s'appelle la fourche. Elle conditionne pour 70% la précision de tir, la fourche, étant le point de contact majeur entre l'arc et le tireur. Or, ce point d'appui doit être le plus réduit possible, afin de laisser l'arc réagir mécaniquement lors de la détente de ses branches. Il existe deux sortes de fourches: la haute et la basse. [4]

La fourche haute.

La main, le pouce et l'index sont dans le prolongement de l'avant bras. La première commissure est écartée de manière à former une fourche. C'est cette dernière qui se trouve en contact avec l'arc.

Cette prise présente l'avantage d'offrir le moins de contact possible avec l'arc. Or, le poignet sous le pression de l'arc en tension, a tendance à bouger et il est difficile de conserver sa fixité. Avec la fatigue, il se fléchit. De plus, son alignement avec l'avant-bras est délicat à contrôler; il a tendance à glisser vers la droite et la gauche ce qui entraîne des variations de tir en latéral.

La fourche basse.

Dans cette prise, l'éminence thénar est en contact avec la poignée; la ligne médiane de celle-ci correspond exactement avec la ligne médiane verticale de la poignée.

La main est ici, horizontale, c'est à dire, formant un angle d'environ 90 ° avec l'axe vertical de l'arc.

Le pouce est encore dans l'alignement de l'avant bras. Les doigts, quant à eux, sont en légère décontraction et ne se referment pas sur la poignée. Cette position permet un bon contrôle et ne sollicite pas les muscles de l'avant-bras, qui de ce fait, se relaxent plus facilement.

Figure 2: Les prises de poignée. [4]

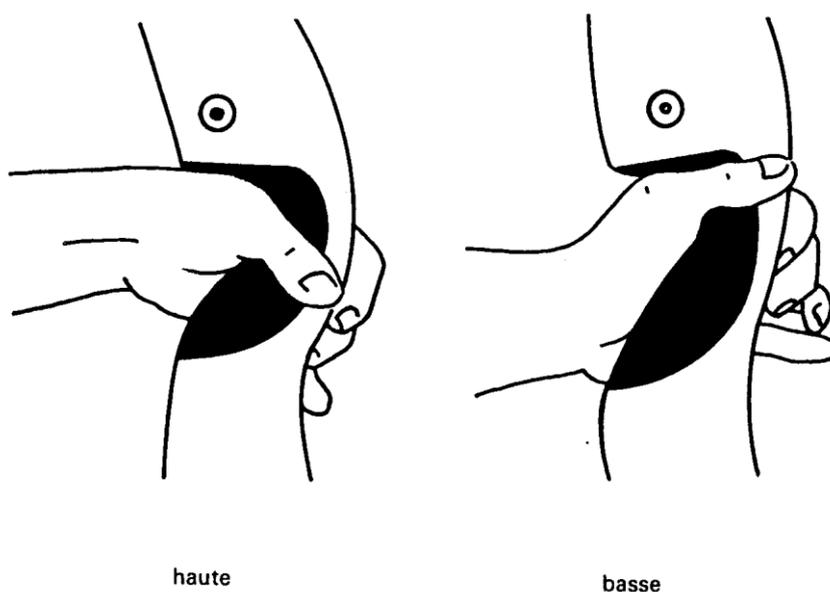
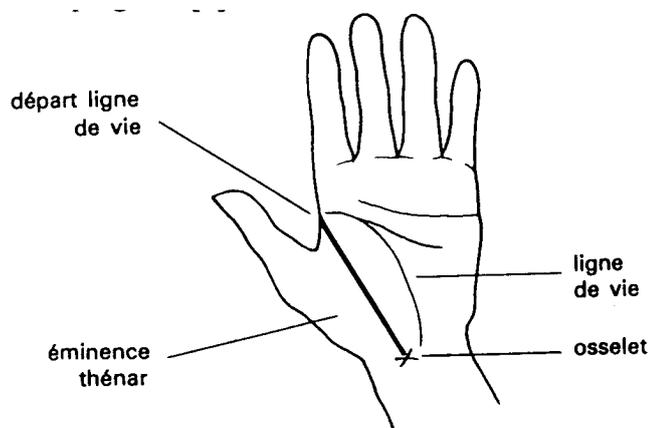


Figure 3: La ligne médiane du pouce. [4]



3.2.3.2 La main de corde.

La corde est maintenue par la flexion de la troisième phalange des 2ème, 3ème et 4ème doigts. La corde doit passer exactement à la jonction des phalanges et des phalangettes.

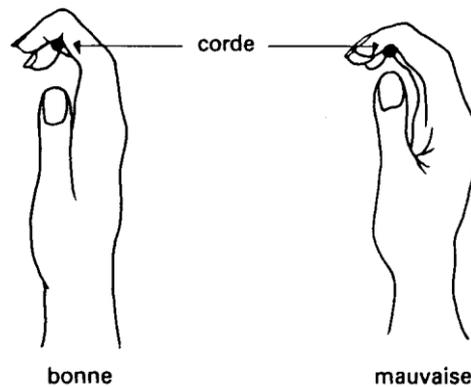
Une fois la fourche mise en place et assurée, l'archer pose l'intérieur des doigts de corde sur celle-ci. L'index est au dessus de la flèche, l'annulaire et le majeur sont à environ un centimètre au dessous, pour éviter de coincer l'encoche en fin d'armement.

Le pouce est quant à lui, décontracté et joint à l'index. En effet, s'il est rentré à l'intérieur de la main, ou relevé, il gênera l'ancrage de la main sous le maxillaire. Les phalanges doivent se trouver en alignement parfait avec les métacarpiens, afin que la corde ne soit pas « arrachée », ou glisse sur le bout des doigts lors de la décoche. Si cela se produit, la flèche suivra les oscillations latérales de la corde et déviara à gauche pour un droitier. [2]

La pression sur les doigts doit être constante.[3]

A la fin de cette étape, les doigts, la main et l'avant bras forment une plan, allant du coude à la deuxième phalange.

Figure 4: Position de la corde au niveau des doigts. [4]



3.2.3.3 La mise en relation visuelle avec l'objectif.

Cette phase consiste également à affiner le placement de la tête par rapport à l'objectif, en respectant le placement initial. L'archer oriente son regard vers l'objectif par une simple rotation de la tête.

3.3 La phase d'armement.

L'armement est destiné à tendre la corde de l'arc de manière à amener celle-ci au contact du visage.

3.3.1 Le point fixe ou pré-armement

Lors de cette étape, l'archer exerce une légère traction sur la corde, pour assurer un contact ferme entre la main d'arc et la poignée. Une fois l'arc légèrement armé, il monte le bras d'arc pour effectuer une première visée en cible.

Ainsi, l'objectif du pré-armement est :

- d'effectuer une première visée;
- de s'assurer du contrôle des positions (épaules basses, fourche correcte, coude du bras de corde à hauteur des épaules, position normale et décontractée de la tête);
- de se concentrer sur le centre de la cible.

Cette étape est nécessaire car, il ne faut véritablement armer que lorsque tout est parfaitement en place. En effet, les muscles sont incapables d'enregistrer une modification de position, quand ils sont en pleine contraction.

3.3.2 L'armement proprement dit

Il s'agit de la tension de la corde pour amener celle-ci, au visage.

3.3.2.1 Le bras d'arc.

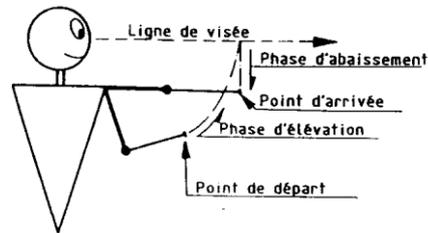
Le trajet de la main d'arc comprend une phase d'élévation de l'arc, et éventuellement d'abaissement. L'élévation de la main ne doit pas dépasser la ligne de visée.

Le rôle du bras d'arc est double lors de l'armement:

- Il soutient et porte l'arc pendant la tension;
- Il résiste à la traction exercée par le bras de corde.

Ainsi, la force qu'il développe est statique, puisque son rôle est de stabiliser l'arc.

Figure 5: Chemin moteur de la main d'arc. [10]



3.3.2.2 Le bras de corde.

Le bras de corde doit suivre une ligne sensiblement parallèle au sol. Mais, quelque soit la forme du chemin moteur de la main de corde, l'armement doit être réalisé sans hésitation, c'est à dire, sans retour en arrière, sans vague et sans angulation. En effet, toute modification de direction correspond à une perte de temps, et donc d'énergie.[10] Cette main doit sembler glisser le long de l'avant bras d'arc, en direction de la clavicle correspondant au bras d'arc. [6]

Figure 6: Chemin moteur de la main de corde. [10]

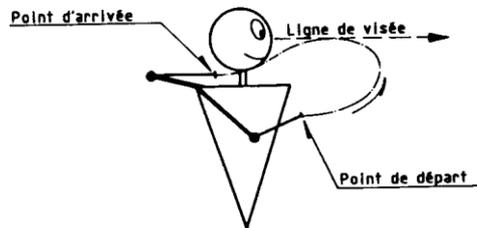
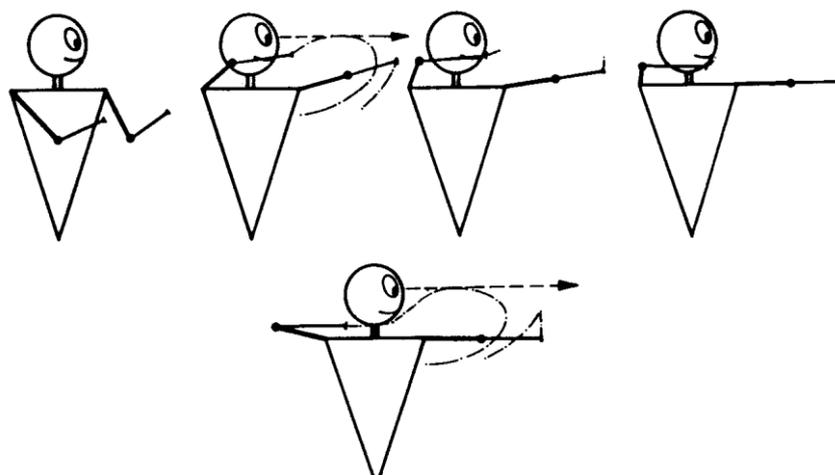


Figure 7 : Chemin moteur des deux mains. [10]



3.3.3 Les ancrages.

L'ancrage correspond à l'accrochage de la main de corde, retenant celle-ci et la flèche sous le menton.

3.3.3.1 L'ancrage arrière.

Il s'agit du résultat de la position de la main de corde, lorsque l'allonge est à son maximum. Trois points de repères sont fondamentaux en raison des informations sensorielles qui permettent au tireur de réaliser le même tir à chaque flèche.

Ce sont:

- Le contact index-menton;
- Le contact corde-menton;
- Le contact corde-nez.

En effet, L'archer doit toujours avoir les mêmes sensations de placement et de pression, lors du contact de la corde et de l'index avec le visage.

3.3.3.2 L'ancrage avant.

L'ancrage avant est représenté par le viseur. Ce dernier doit arriver au centre de la cible, en même temps que l'on prend l'ancrage arrière.

3.3.4 contrôle et décision.

A cet instant, l'archer contrôle toutes les informations sensorielles qu'il perçoit: équilibre, visée, placement des segments corporels et placement de la flèche.

Ce n'est qu'après analyse de ces informations, qu'il décide de continuer l'action.

3.4 La phase d'échappement.

3.4.1 La continuation du geste.

Il s'agit pour l'archer de maintenir l'opposition des forces, tout en augmentant la force de traction qui va permettre le passage du clicker. Au moment du signal auditif donné par le clicker, l'ouverture des doigts de corde intervient automatiquement.

3.4.2 La fin du geste.

La rupture brutale de tension a pour effet de projeter le coude du bras de corde, vers l'arrière. La main de corde est relâchée, entraînée elle aussi, vers l'arrière. Le coude doit ensuite retomber.

Notons que pendant toute cette phase, la concentration visuelle augmente, jusqu'à ce que la flèche soit dans la cible. D'autre part, la position de l'axe horizontal du corps ne subit aucune modification, jusqu'à l'arrivée de la flèche en cible.

4 Les autres aspects du tir à l'arc.

4.1 La respiration.

La séquence respiratoire est très importante au tir à l'arc, car la respiration n'est pas identique pendant toute la durée de la séquence de tir.

Lors de l'installation, la respiration est normale. Lors de la phase de préparation, l'archer a tendance à inspirer plus fort. Lors de l'armement, le tireur arrête sa respiration en milieu d'expiration normale, et ceci jusqu'à la décoche. Cette phase est réalisée en apnée de manière qu'aucun mouvement de la cage thoracique ne viennent perturber la visée. [1], [2], [3], [4], [6]

Après la décoche, l'expiration continue et la respiration redevient normale.

4.2 La séquence visuelle.

Lors des placements des bras de corde et d'arc, le regard se pose sur le grip puis sur les doigts de corde, et enfin sur le centre de la cible. A partir du moment où le regard se concentre sur un point de la cible, il reste dirigé sur celui-ci afin de ne pas perdre le contact avec la cible. [3]

4.3 La concentration.

La visée au tir à l'arc n'est pas seulement « voir » son viseur en alignement, mais consiste aussi et surtout à établir une liaison mentale avec la cible. C'est ici qu'intervient la concentration. Il s'agit lors du tir de s'extraire du monde extérieur et d'être entièrement sur l'action à exécuter. Afin de mieux se concentrer, il est souvent conseillé de répéter la même routine de préparation à chaque tir. [2], [3], [6]

Or, il est quasiment impossible que quelqu'un puisse se concentrer sur son tir pendant toute la durée des 144 flèches d'une série de tir F.I.T.A. C'est pourquoi, l'archer doit s'accorder des pauses. [6]

5 Analyse cinésiologique et biomécanique lors de l'armement

5.1 Rappels des positions de départ et d'arrivée.

Articulations et segments corporels	Position de départ	Position d'arrivée
La hanche	Extension	Extension
Le genou	Extension	Extension
Rachis dorso-lombaire	Etirement axial actif	Etirement axial actif
Rachis cervical	Rotation d'environ 60' vers la cible	Rotation d'environ 60' vers la cible
Le bras d'arc		
<i>L'omoplate</i>	Dans le plan physiologique Sonnette externe	Dans le plan physiologique Sonnette externe
<i>Le bras</i>	Abduction d'environ 100 Rotation interne d'environ 45 Le moignon de l'épaule est abaissé	Abduction d'environ 100 Rotation interne d'environ 45 Le moignon de l'épaule est abaissé
<i>Le coude</i>	Légère extension Supination d'environ 20	Légère extension Supination d'environ 20
<i>Le poignet</i>	Extension	Extension
<i>Les doigts</i>	Relâchés	Relâchés
Le bras de corde		
<i>L'omoplate</i>	Sonnette externe	Sonnette interne.
<i>Le bras</i>	Antépulsion Adduction Rotation interne	Abduction Rotation interne
<i>Le coude</i>	Légère flexion	Flexion maximale
<i>Le poignet</i>	position neutre	position neutre
<i>Les doigts (index, majeur, annulaire)</i>	Flexion de PIP1 sur IPP Flexion de l'IPD sur l'IPI	Flexion de PIP1 sur IPP Flexion de PIP1 sur l'IPI

5.2 analyse des actions musculaires.

L'analyse porte sur un archer droitier, stabilisé dans la position angulaire et utilisant une poignée basse.

5.2.1 La position Lors de l'accrochage.

5.2.1.1 Le bras d'arc.

L'abduction du bras est réalisé par le faisceau moyen du deltoïde, aidé par le sus-épineux. Les muscles de la coiffe des rotateurs de l'épaule (sous-scapulaire, petit rond et sous-épineux) interviennent pour stabiliser l'articulation scapulo-humérale, et plus particulièrement afin de s'opposer à la composante luxante de la tête humérale, en haut et en dehors, lors du mouvement d'abduction. [8] Or, l'abduction étant supérieure à 90°, l'articulation scapulo-thoracique intervient pour compléter l'amplitude, en réalisant une sonnette externe de l'omoplate, par l'intermédiaire du grand dentelé et du trapèze supérieur qui agissent en couple.

D'autre part, l'omoplate est fixé dans le plan physiologique par le trapèze, le rhomboïde, le grand dentelé et l'angulaire. Le moignon de l'épaule est abaissé grâce au petit pectoral, au trapèze inférieur, au grand dorsal, au grand pectoral et au sous-clavier.

La rotation interne du bras d'arc est effectuée par la contraction du grand rond, du grand dorsal, du grand pectoral et du sous-scapulaire.

Le coude est maintenu en extension par le triceps brachial.

Du fait de la rotation interne, l'éminence thénar est déportée sur la droite, aussi faut-il compenser par une supination de l'avant bras, réalisée grâce au court supinateur. Ce mouvement entraîne aussi un effacement de l'épithrochlée, facilitant le passage de la corde, lors de la décoche. [11]

Le poignet et la main sont tenus passivement par l'arc. [11]

5.2.1.2 Le bras de corde

Le bras de corde est le bras qui développe une force dynamique en tractant la corde.

Avant l'accrochage, le bras réalise une antépulsion réalisée par les muscles deltoïde (faisceau antérieur), coraco-brachial et grand pectoral (faisceau supérieur). L'adduction du bras est le résultat de la contraction du grand rond, du grand pectoral, du grand dorsal et du rhomboïde.

Ces mouvements du bras sont accompagnés d'une sonnette externe de l'omoplate, qui est fixée par le grand dentelé, le trapèze inférieur et moyen.

La rotation interne du bras est donnée par la contraction des mêmes muscles que ceux qui agissent au niveau du bras d'arc.

Le coude est en légère flexion, contrôlée par la co-contraction du biceps brachial et du triceps brachial. L'avant bras est en légère supination par l'action du biceps brachial.

Le maintien du poignet en alignement avec l'avant bras est accompli par la co-contraction des muscles premier et deuxième radial, grand et petit palmaire, cubital antérieur et cubital postérieur.

Au niveau des doigts, la flexion des interphalangiennes distales sur les interphalangiennes intermédiaires est le résultat de la contraction du fléchisseur commun profond. En ce qui concerne la flexion des interphalangiennes intermédiaires sur les interphalangiennes proximales, elle s'effectue par la contraction du fléchisseur commun superficiel.

5.2.2 La position d'arrivée.

Les muscles du bras d'arc développent un travail statique afin de maintenir la position de l'arc en visée.

5.2.2.2 Le bras de corde.

La traction sur la corde est exercée par les muscles postérieurs. Le faisceau postérieur du deltoïde entre en action pour accomplir l'abduction horizontale du bras de corde.

Son action est associée à une sonnette interne réalisée par le couple trapèze moyen/rhomboïde.

Le grand rond et le grand dorsal fournissent un travail statique pour maintenir la rotation interne.

Les muscles de la coiffe agissent aussi en tant que stabilisateurs de l'articulation scapulo-humérale au niveau de l'épaule de corde.

Au niveau du coude, la supination presque maximale à ce moment est réalisée par le biceps brachial. La flexion est obtenue de façon quasi-automatique par l'alignement du coude sur l'axe de la flèche.

Les actions musculaires en ce qui concerne le poignet sont les mêmes que précédemment.

Au niveau des doigts de corde, la contraction du fléchisseur commun superficiel des doigts permet le maintien du crochet, réalisé par l'index, le majeur et l'annulaire.

5.2.3 Conclusion.

Ce sont les mêmes muscles qui agissent au niveau du bras de corde et du bras d'arc. Or le travail des muscles du bras d'arc est plus intense d'après des études électromyographiques. [6]

6 Analyse biomécanique de la phase d'armement

L'axe horizontal se décompose en deux lignes:

- La ligne d'opposition qui suit la ligne des épaules et le bras d'arc.
- La ligne de traction qui aligne l'avant bras de corde et la ligne entre la main de corde et d'arc. [10]

C'est sur la ligne qui relie la main de corde et la main d'arc, que l'arc impose des tensions. L'archer va donc répondre à ces tensions en développant une force de traction (bras de corde) et une force de répulsion (bras d'arc).

La force de répulsion se décompose en:

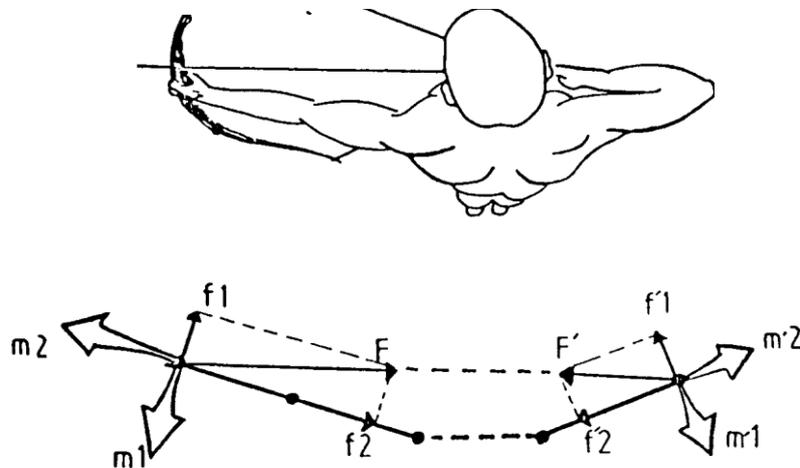
- une force de compression qui tend à élever le moignon de l'épaule. L'archer y répond en contractant les abaisseurs de l'omoplate.
- une force ayant tendance à fermer l'angle thoraco-brachial.

La force de traction se décompose elle-aussi en deux forces:

- une force de compression qui cette fois a tendance à abaisser le moignon de l'épaule.
- une force ayant tendance à fermer l'angle thoraco-brachial.

L'archer contracte les adducteurs de l'omoplate (trapèze moyen et trapèze inférieur), aussi bien du côté du bras de corde que du côté du bras d'arc, afin de lutter contre les forces qui induisent une fermeture de l'angle thoraco-brachial. [6]

Figure 8: Décomposition des forces en action. [6]



7 Le tir à l'arc et la santé.

7.1 Les pathologies liées au tir à l'arc.

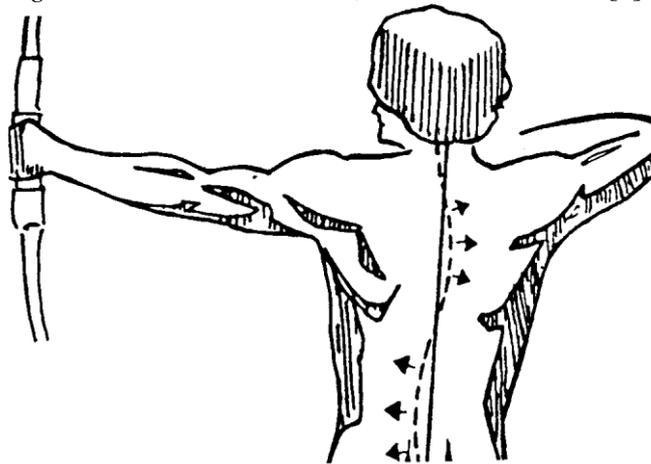
La pratique du tir à l'arc ne comporte pas de risque majeur dans la mesure où les règles de sécurité sont scrupuleusement respectées.

Les accidents au tir à l'arc sont plus fréquemment musculaires et tendineux. Les tendinites surviennent généralement dans les périodes d'entraînement intense. Les tendons les plus sollicités sont ceux des fléchisseurs des doigts. Mais, elles peuvent aussi se produire au niveau du poignet de la main de corde ou de l'épaule du bras d'arc. [3]

Parfois, certains archers souffrent de cervicalgies. [11]

Les trois dernières pathologies citées sont d'une pathogénie difficile à préciser. D'autre part, il faut noter l'influence du tir à l'arc sur la colonne vertébrale. Des études ont montré que lors de l'armement d'un arc de 20 livres, une pression égale est exercée par l'intermédiaire du bras d'arc au niveau des vertèbres cervicales C 5-6-7 et dorsales D 1-2. Dans le même temps, par l'intermédiaire des actions musculaires du bras de corde, une traction de même valeur s'exerce sur les vertèbres dorsales D 1-2-3-4-5 et 6. Ceci pourrait donc engendrer une déviation de type scoliosique chez des jeunes archers (12-15 ans), ou aggraver une scoliosique déjà existante. [2]

Figure 9: Action sur le rachis, lors de l'armement. [2]



Il est donc conseillé de respecter une progression lente dans l'accroissement de la puissance de l'arc quelque soit l'âge de l'archer, ainsi qu'un entraînement et un échauffement avant les tirs.

7.2 Le tir à l'arc et l'handicap.

Le tir à l'arc a été inclus très tôt dans les programmes de rééducation et de réhabilitation des handicapés moteurs et des handicapés moteurs cérébraux (1948). [7]

En effet, ce sport permet à l'handicapé de satisfaire son besoin de mouvement, lutter contre la limitation des activités, imposée par le handicap et de faire partie égale avec les archers valides (Ils tirent avec les valides aux mêmes distances et avec le même matériel). C'est en ce sens que le tir à l'arc est un des sports qui répond le mieux aux impératifs de réhabilitation.

Depuis 1979, le tir à l'arc est aussi accessible aux non-voyants grâce à un viseur tactile et sonore. En 1988, des progrès ont été réalisés, avec le développement du système de visée IRIS (Image Remplacée par des Indications Sonores). Ce sport prend donc, là encore, un aspect de réhabilitation, ayant une conséquence psychologique importante chez le non-voyant. [5]

8 Conclusion.

Le tir à l'arc est une discipline très riche, puisqu'il est à la fois physique demandant un entraînement régulier et mental grâce à la participation importante de la concentration. Il ne faut pas oublier qu'il est ludique pour beaucoup de personnes. Mais, sa collaboration dans la rééducation ou la réhabilitation des handicapés lui donne une dimension encore plus importante.

GLOSSAIRE

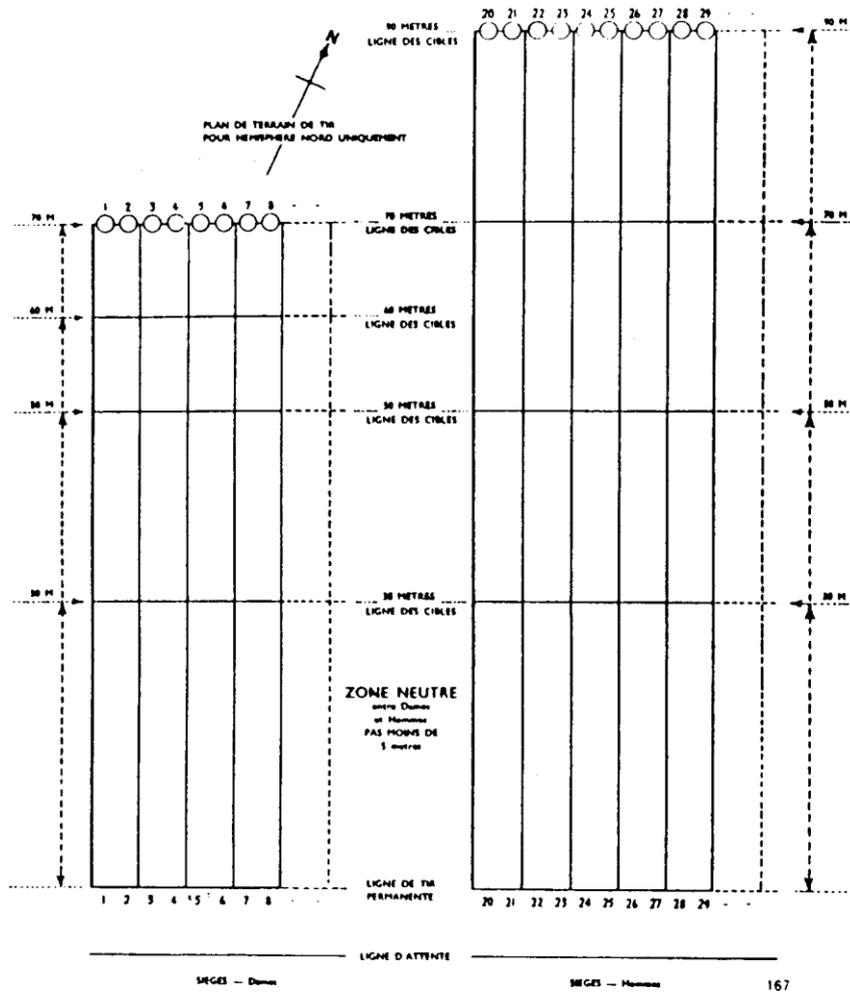
<i>Allonge du tireur</i>	Lorsque l'arc est en tension, c'est la distance en centimètre entre le creux de l'encoche et le clicker.
<i>Blason</i>	Carte en papier que l'on met sur la cible ayant valeur de marque. Il varie en fonction de la spécificité pratiquée
<i>Bras d'arc</i>	Bras qui tient l'arc.
<i>Bras de corde</i>	Bras qui tracte la corde.
<i>Clicker</i>	Terme anglais signifiant « contrôleur d'allonge ». C'est une lame métallique placée contre la joue intérieure de l'arc
<i>Échappement</i>	Mouvement de lâcher de corde.
<i>Empennage</i>	Désigne les plumes.
<i>Encoche</i>	Élément en plastique moulé, que l'on place à l'extrémité de la flèche et qui reçoit dans son creux, la corde.
<i>Fût</i>	Le tube de la flèche.
<i>Gorges</i>	Dessin sur la face postérieure des branches qui reçoit le tranche-fil supérieur et inférieur de la corde.
<i>Grip</i>	Surpoignée en plastique, ou en bois, située au centre du corps de l'arc et qui permet de bien tenir l'arc.
<i>Indoor</i>	Type de tir « en salle ».
<i>Lâcher</i>	Action d'ouverture des doigts pour libérer la corde
<i>Main d'arc</i>	Main qui tient l'arc.
<i>Main de corde</i>	Main qui tire la corde
<i>Poupée</i>	Désigne à la fois l'extrémité de la branche et de la corde.
<i>Repose-flèche</i>	Accessoire situé sur la fenêtre d'arc, sur lequel repose la flèche.
<i>Tranche-fil</i>	Fil qui protège la corde pour éviter l'usure à l'endroit où se placent les doigts de flèche.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] AVON-COFFRANT F. Le tir à l'arc: technique-entraînement-compétition. PARIS: AMPHORA 1977.
- [2] CADET J. Technologie du tir à l'arc de compétition. ST. DENIS: CADET 1972.
- [3] FERRIOU C., FLUTE S., FRERE L. Tir à l'arc: découverte, technique, entraînement. PARIS: Laffont 1992.
- [4] FREDERIC L. Le tir à l'arc PARIS: Laffont 1979.
- [5] GRIFFON L.M. TIRER SANS VOIR ... ou les yeux fermés, vous avez essayé? Arc et flèches 1987.
- [6] HUNT P., LIBERT P., MALLET H. Le tir à l'arc, sport olympique: matériel, technique, pédagogie. PARIS : Bornemann 1987.
- [7] JAKOBIAK M. Les conquêtes du tir à l'arc. Déclat familles et handicaps 1995.
- [8] KAPANDJI I.A. Physiologie articulaire- Tome 1: Membre supérieur. PARIS: Maloine 1997.
- [9] LEROYER P., Le GAVREC M. Le tir à l'arc. PARIS: Bornemann 199 1.
- [10] NAYROLE M., SIMON F. Le tir à l'arc. PARIS: Denöel 1990.
- [11] PLESANT J. Aspects historiques, techniques et médicaux du tir à l'arc. PARIS 1979.

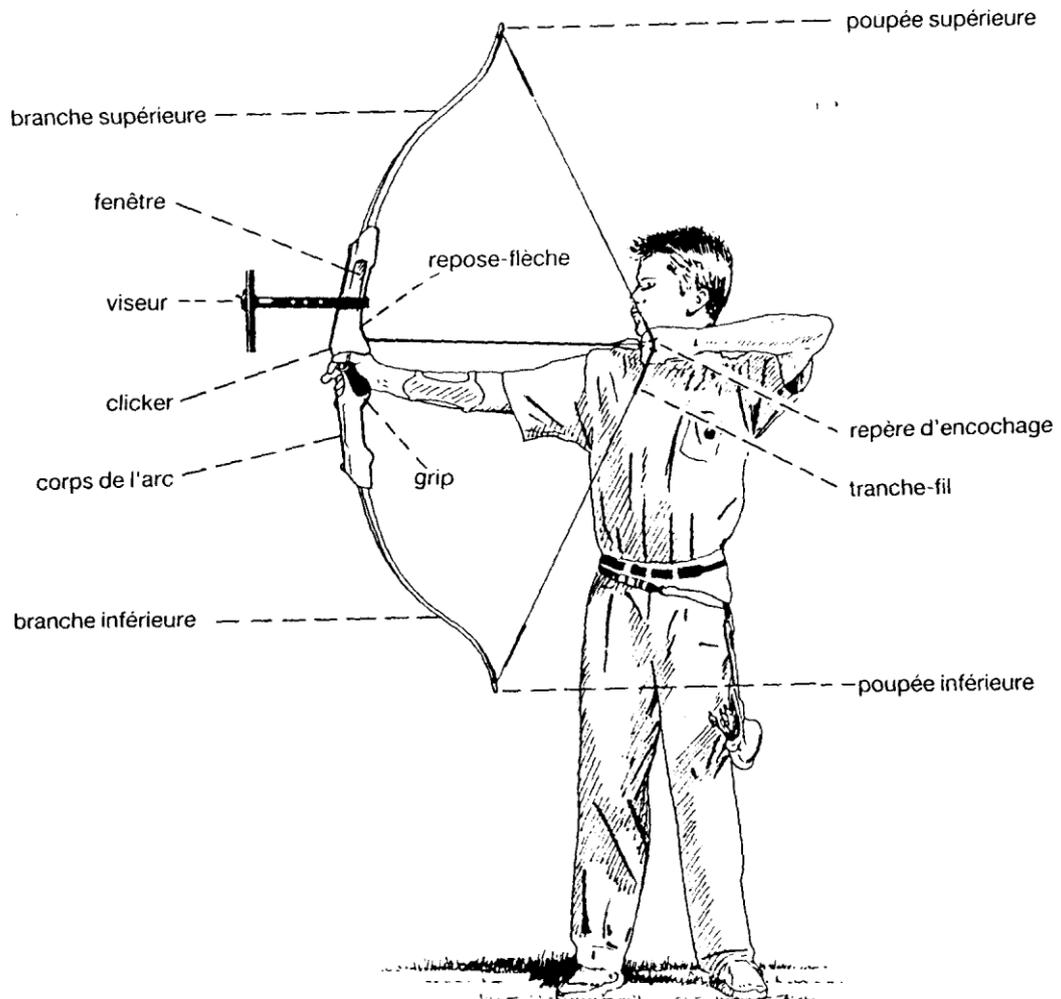
ANNEXE I

Schéma d'un terrain de tir F.I.T.A.



ANNEXE II

Schéma d'un arc



ANNEXE III

Présentation des accessoires

