

**ARC
TR / D
ONLY**



WTT 2015

Rapport de tests

© LeTuB aout 2015

2 Protocole de test

Depuis le WTT2011, nous utilisons le même référentiel, à savoir :

- L'allonge est mesurée suivant la norme AMO qui correspond à la distance creux d'encoche/creux de poignée +1'' $\frac{3}{4}$
- Les mesures de vitesse sont faites à une allonge de 28'' AMO

2.1 Mesure de force

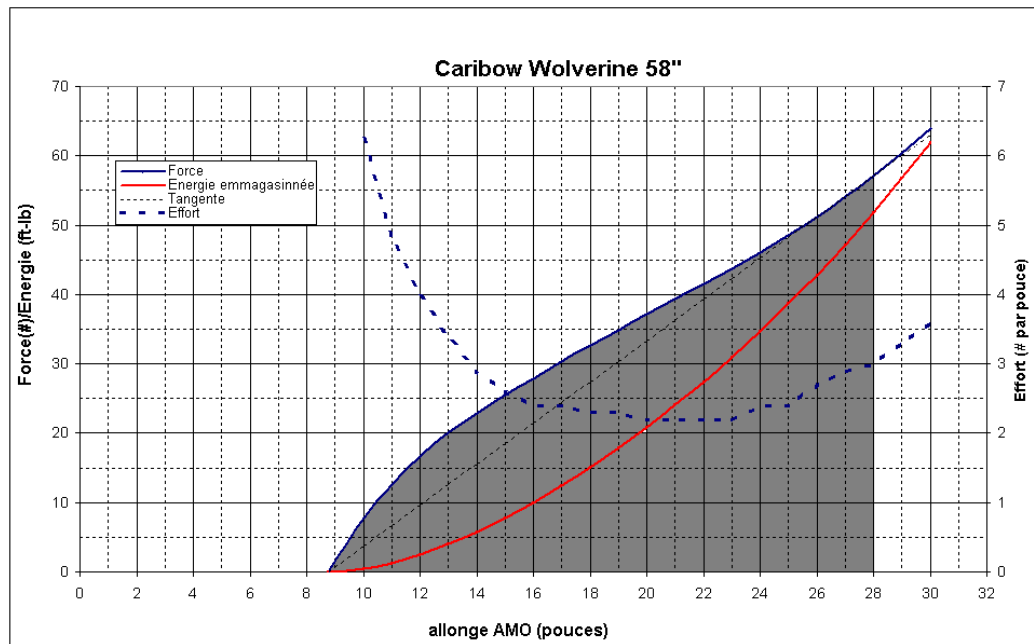
Le relevé de force de l'arc est effectué à l'aide d'un peson statique (ou draw board en anglais) qui permet de mesurer la force de l'arc pour chaque pouce d'allonge jusqu'à l'allonge max recommandée par le fabricant, la mesure est arrondie au dixième de livre le plus proche.

Le peson est vérifié par comparaison avec 3 autres modèles avant chaque séance de mesure.

La précision estimée des mesures est de +/- 0.2 # ce qui correspond à environ 1% pour un arc de 50#



On obtient alors la courbe de force en fonction de l'allonge (trait plein bleu) qui va nous permettre de calculer l'énergie emmagasinée par l'arc. Celle-ci correspond à l'aire (surface) sous la courbe de force, représenté en grisé sur la figure suivante (calcul d'intégrale par la méthode des trapèzes sous Excel).



La courbe en pointillés bleu représente l'effort que va devoir fournir l'archer pour armer l'arc, c'est la dérivée de la courbe de force en fonction de l'allonge. Plus on a une valeur faible sur une grande plage d'allonge, plus l'arc va être souple (quoique la notion relative de souplesse dépende fortement de la physiologie de l'archer). La tangente (en pointillés noirs fins sur la figure) va permettre de déterminer la plage d'allonge idéale (ou sweet spot en anglais) pour l'utilisation de l'arc, qui correspond à la zone où la tangente est confondue avec la courbe de force, dans l'exemple le sweet spot se trouve entre 25'' et 29'', ce qui veut dire qu'un archer ayant une allonge supérieure va sentir l'arc barrer.

2.2 Mesure de vitesse

Les mesures de vitesse ont été effectuées à l'aide d'un cinémomètre prochrono digital équipé d'un kit éclairage infrarouge placé à 1m devant la fenêtre d'arc. La vérification de calibration a été effectuée en utilisant un deuxième cinémomètre. La différence de lecture des 2 appareils est inférieure à 1 fps / 170 fps (0.6%)

Les tirs sont effectués au décocheur sur une machine à tirer Spot Hogg Hooter-Shooter, avec une série de flèches de poids différent, toutes marquées pour effectuer les tirs à 28'' d'allonge AMO donc à 26''1/4 creux d'encoche/bague repère.



Repère du creux de poignée

Marquage de la flèche à 26 1/4

2.3 Calcul du rendement mécanique

Le rendement mécanique (noté η) de l'arc est le rapport entre l'énergie transmise au projectile (ou énergie cinétique notée E_c) et l'énergie emmagasiné par l'arc (notée E_e).

L'énergie cinétique se calcule en fonction de la masse et de la vitesse du projectile :

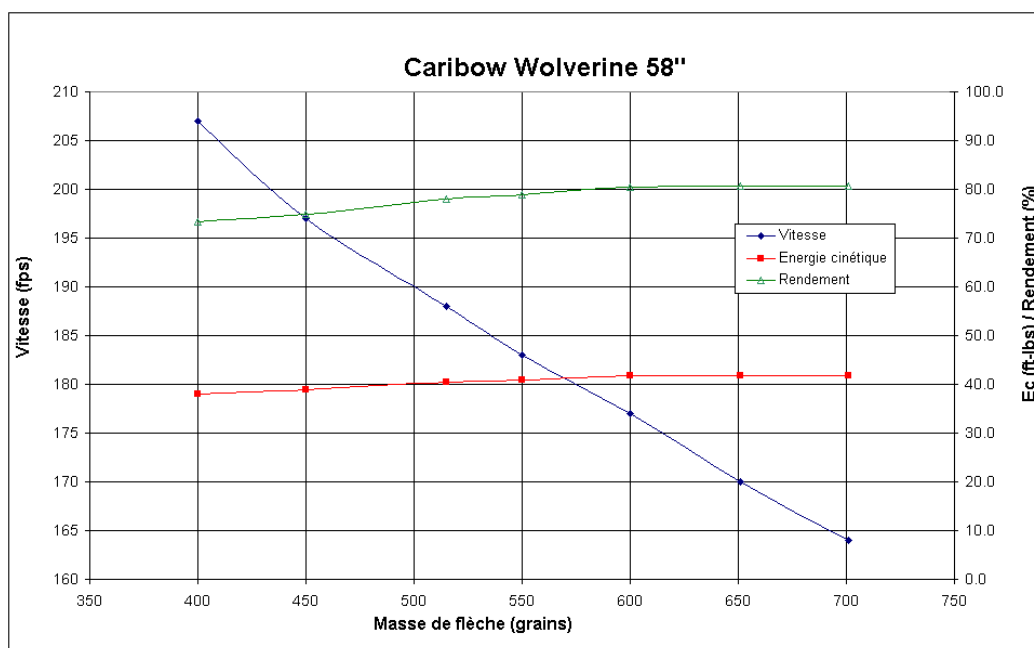
$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times V^2$$

Dans le cas où l'on utilise le système d'unités impérial avec la vitesse en pieds par seconde et la masse de flèche en grains, cette formule s'écrit :

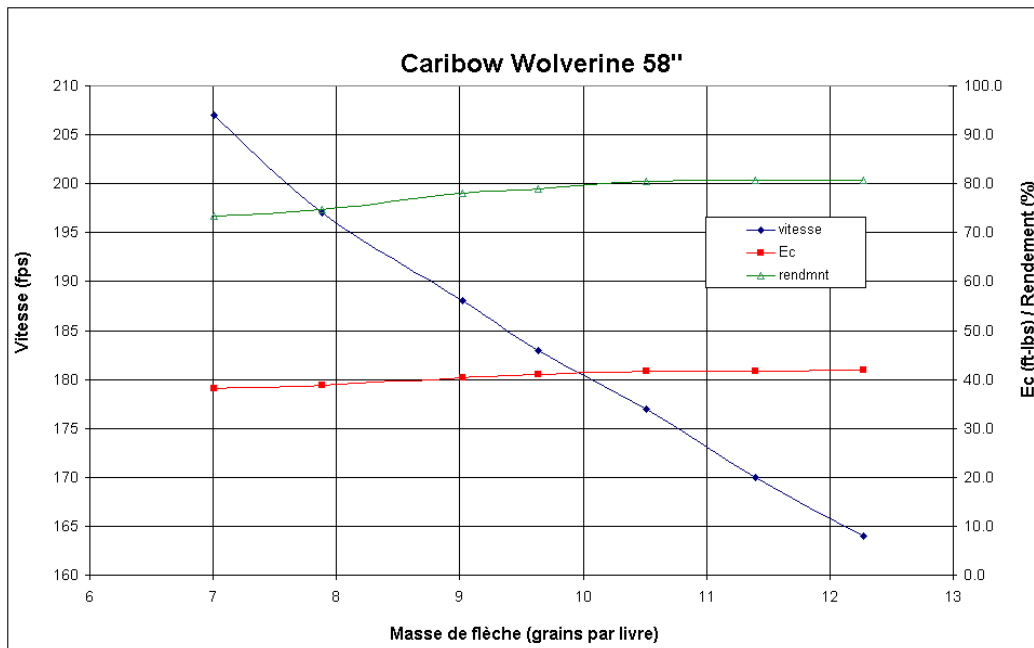
$$E_c = \frac{m \times V^2}{450260} \text{ Exprimé en pied-livre}$$

On peut en déduire le rendement :

$$\eta = \frac{E_c}{E_e} \times 100 \text{ (exprimé en \%)}$$



Pour effectuer des comparaisons entre arcs de force différente, il faut se ramener à une référence commune, on va donc diviser la masse de la flèche par la force de l'arc à l'allonge de référence (généralement 28"), on obtient alors les courbes suivantes (les abscisses sont maintenant en grains par livre)



Pour cet arc, à 10 grains par livre et 28'' d'allonge, la vitesse de flèche est de 181 pieds par seconde, l'énergie cinétique est de 42 pied-livre. Sur la première figure on mesure une énergie emmagasinée de 52 pied-livre à 28'' d'allonge, on aura donc un rendement de $42/52 \times 100 = 80.8\%$.

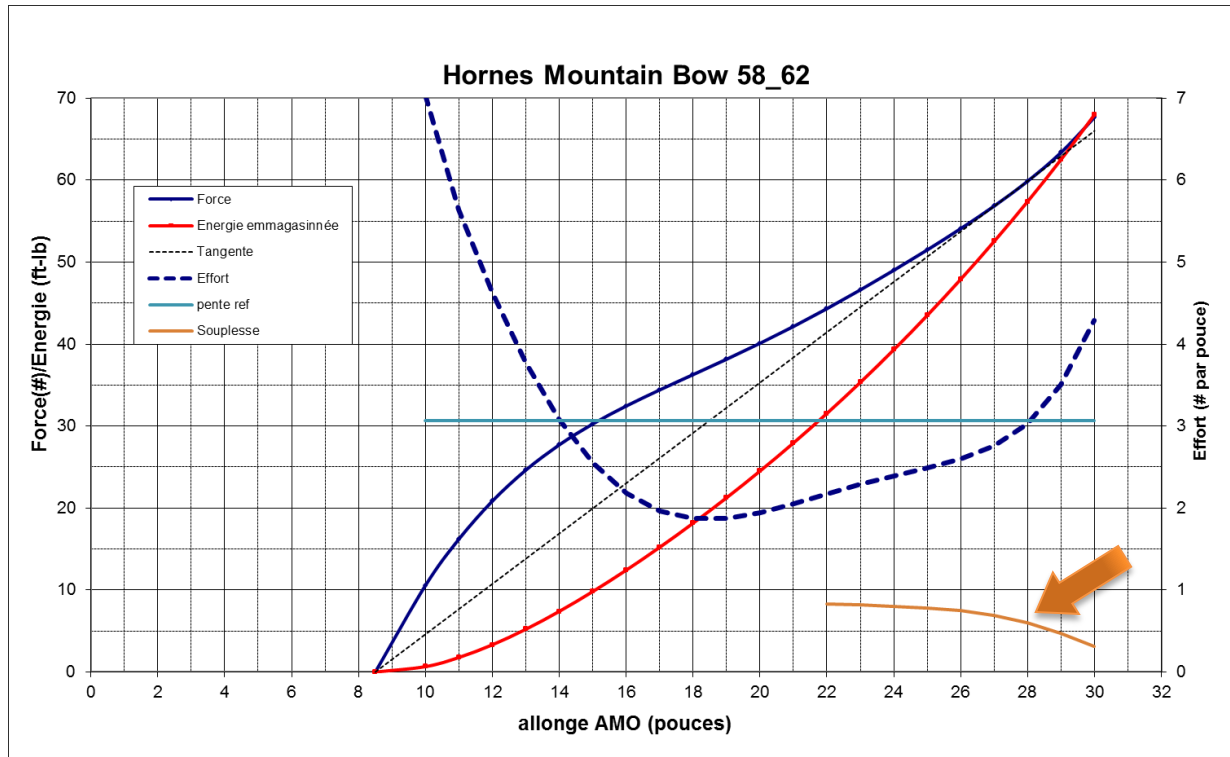
Les mesures avec différentes masses permettent moyennant quelques hypothèses simples de calculer les performances de l'arc pour une allonge et une masse quelconque, par exemple :

Votre allonge	Votre fleche
pouces	grains
26.5	689

Force	Masse	Vitesse	Ec	rendement	QM
#	grain par #	fps	ft-lbs	%	Slug ft/s
52.7	13.1	154	36.4	80.9	0.47

2.4 Calcul de la souplesse de l'arc

Une nouveauté pour cette année : nous avons introduit le calcul de la souplesse de l'arc, représenté par la courbe en orange sur les graphes



Ce coefficient est déterminé à partir du relevé de force et du calcul de l'effort, il se lit sur l'échelle de droite du graphe. Dans l'exemple ci-dessus, la souplesse est de 0.6 à 28'' d'allonge.

Ce nouveau paramètre nous donne une base objective de comparaison entre les différents arcs testés.

4.8 Rozbow Fregata







WTT 2015

13 et 14 juin 2015
Gard

Marque Rozbow
Modèle Zubr Recurve Mono
Hauteur 64
Force 35 marquée
Corde ff
Silencieux 2 laine à L/4
Poids 725 grammes

Allonge pouces	Force lb	Ee ft-lb	Effort Lb/ft
9,5	0,0	0,0	
11	6,7	0,4	4,46
12	10,2	1,1	3,52
13	13,1	2,1	2,89
14	15,5	3,3	2,37
15	17,4	4,7	1,96
16	19,1	6,2	1,65
17	20,5	7,8	1,43
18	21,8	9,6	1,29
19	23,0	11,5	1,21
20	24,2	13,4	1,18
21	25,4	15,5	1,19
22	26,6	17,7	1,22
23	27,8	19,9	1,26
24	29,1	22,3	1,30
25	30,5	24,8	1,35
26	31,9	27,4	1,41
27	33,4	30,1	1,48
28	35,0	33,0	1,58
29	36,7	35,9	1,73
30	38,7	39,1	1,96
31	41,0	42,4	2,32

masse grains	vitesse fps	Ec ft-lbs	rendmnt %	Masse Gr par #	QM Slug ft/s
306	190	24,5	74,5	8,75	0,26
349	182	25,7	77,9	9,98	0,28
400	172	26,3	79,8	11,44	0,31
449	163	26,5	80,4	12,84	0,33
494	156	26,7	81,0	14,12	0,34
552	148	26,9	81,5	15,78	0,36

Force #	Masse grain par #	Vitesse fps	Ec ft-lbs	rendement %	QM Slug ft/s
35,0	10,0	182	25,7	77,9	0,28

