

(Recherche des bonnes vibrations et comment les tuners travaillent-ils ? Par Bill CALFEE)

Quelle époque formidable pour s'impliquer dans le tir RIMFIRE ! Avec la légalisation des tuners de canon pour le Benchrest à percussion centrale par la NBRSA, c'est amusant de voir les scores et les agrégats obtenus, tout comme c'est amusant de voir les scores des RIMFIRE à percussion annulaire exploser depuis que j'ai introduit les tuners de canon au début des années 90.

Je viens de publier ici sur PS un article sur les tuners carabines gros calibre, mais certains veulent savoir pourquoi ils fonctionnent ainsi pour améliorer la précision. Je vais tenter d'expliquer comment le canon d'une carabine vibre lors du tir et pourquoi un tuner de canon améliore la précision. J'espère que mon manque d'écriture ne vous empêchera pas de comprendre ce que je vais dire.

Mes amis, assis devant ce clavier, nous sommes le 1er décembre 2004. C'est le 10e anniversaire de l'article que j'ai publié ici dans PS en décembre 1994, où je présentais les tuners de canon.

J'y décrivais les vibrations du canon d'une carabine lors d'un tir. Avec cet article, je vais peaufiner ce que j'avais écrit à l'époque. Rien n'a changé depuis cet article d'il y a 10 ans concernant ma description des vibrations du canon. Mais le monde du tir a indéniablement changé grâce aux tuners de canon, et maintenant, 10 ans plus tard, les amateurs de tir à percussion centrale se préparent à découvrir leurs formidables avantages.

## COMMENT LE CANON D'UN FUSIL VIBRE-T-IL LORSQU'IL EST TIRÉ ?

Les amis, je parie que très peu de gens sur Terre ont perdu autant de temps que moi.

Les canons de carabine ne vibrent pas avec de multiples oscillations, comme je le montre sur cette photo.

Sur les vibrations des canons de carabine au cours des 15 dernières années. J'ai écrit ici dans PS il y a quelques années sur la façon dont j'ai découvert les premiers tuners de canons et sur tous les casse-têtes que j'ai traversé avant de trouver quelque chose qui fonctionne vraiment. Mais je n'ai pas donné beaucoup de détails sur la façon dont vibre un canon de carabine dans cet article.

Je vais essayer de le faire maintenant.

## D'ABORD, LES CANONS DES CARABINES « NE » VIBRENT PAS LORSQU'ILS TIRENT

J'ai réalisé plusieurs croquis pour illustrer comment les canons de carabine vibrent lors du tir, et pourquoi ils ne vibrent pas. Bon, regardez la PHOTO 1, ci-contre.

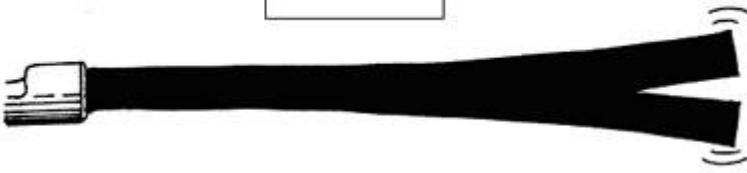
PICTURE 1



Dans ce premier dessin, je vous montre comment un canon de carabine ne vibre PAS lors du tir. Toute ma vie, jusqu'à ce que je comprenne enfin comment les canons vibrent, j'ai cru qu'un canon de carabine vibrerait comme sur cette première photo. Je pensais qu'il y avait plusieurs cycles et nœuds dans le schéma de vibration,

mais ce n'est pas le cas. Et je crois que je n'étais pas le seul à penser ainsi. Je pense que beaucoup de gens croient que c'est ainsi que vibre un canon, encore aujourd'hui.

PICTURE 2



Bon, si vous voulez bien regarder la PHOTO 2, qui est également à côté. C'est un autre schéma illustrant comment le canon d'une carabine ne vibre PAS. Je crois que certains pensent que c'est ainsi qu'un canon vibre, même aujourd'hui. Si un mécanisme de carabine était serré dans un étau par le mécanisme, et que vous aviez la force de saisir la bouche du canon, de le plier à environ 30 degrés et de le relâcher, il vibrerait d'avant en

arrière comme sur la PHOTO 2. Mais la force qui fait vibrer le canon d'une carabine, le tir d'une cartouche dans la chambre, part de la culasse, et non de la bouche du canon.

Non, les canons de carabine ne vibrent PAS comme sur la PHOTO 2.

### Maintenant, comment les canons des carabines vibrent lorsqu'ils sont tirés

PICTURE 3

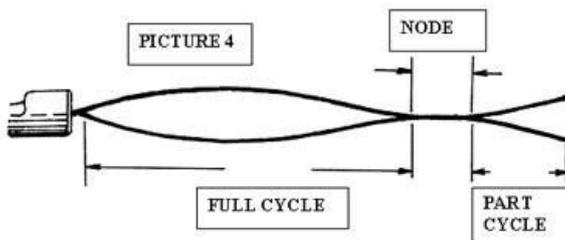


C'est ainsi que vibre le canon d'une carabine lorsqu'il est tiré.

Ce schéma illustre les trois composantes des vibrations du canon d'une carabine lors du tir. Il y a initialement un cycle complet qui se fond dans le nœud parallèle, ou point mort, qui se fond dans le cycle de la pièce au sommet. Ce cycle de la pièce est ce qui nuit à la précision.

Regardez la PHOTO 3. Voici comment vibre le canon d'un fusil lors d'un tir. Ce dessin approximatif représente un canon assez lourd. J'ai exagéré ces dessins pour bien souligner mon propos.

OK. Regardez maintenant l'IMAGE n° 4. J'ai réalisé un simple dessin au trait pour vous montrer en détail le schéma vibratoire d'un canon de carabine et pour mieux le décortiquer.



Voici ce que nous avons. Au niveau de la bouche du canon, nous avons un cycle long qui se fond dans le nœud, ou point mort, puis ce nœud, ou point mort, se fond dans un cycle partiel se terminant au sommet du canon. Ce cycle partiel à la bouche est à l'origine de l'imprécision du canon. Un point très important : plus le canon est rigide, plus le nœud, ou point mort, est proche de la bouche. Si le canon est tiré avec le cycle partiel en position

haute, le tir sera projeté haut sur la cible. Si le tir suivant sort de la bouche avec le cycle partiel en position basse, le tir sera naturellement bas. L'objectif du tuner est de faire vibrer la balle dans le canon exactement de la même manière à chaque tir, en espérant que le cycle partiel se situe exactement au même endroit à chaque fois qu'une balle sort de la bouche.

Le groupement vraiment précis d'un canon sur la cible se produit lorsque la charge standard est telle que le cycle partiel se situe à son point le plus haut ou le plus bas, car la bouche du canon s'immobilise pendant une milliseconde à ces deux extrêmes. Lorsque la charge développée pour votre carabine sur appui a éliminé 100 % de la dispersion verticale, le cycle partiel du schéma vibratoire de votre canon est soit à son point le plus haut, soit à son point le plus bas.

Et autre chose : un canon de carabine est généralement réactif en position horizontale, en particulier pour une carabine sur appui. Cela signifie que les forces de gravité influencent les vibrations du canon. Ainsi, la majeure partie des vibrations d'un canon de carabine, lors du tir, se situent dans un plan vertical.

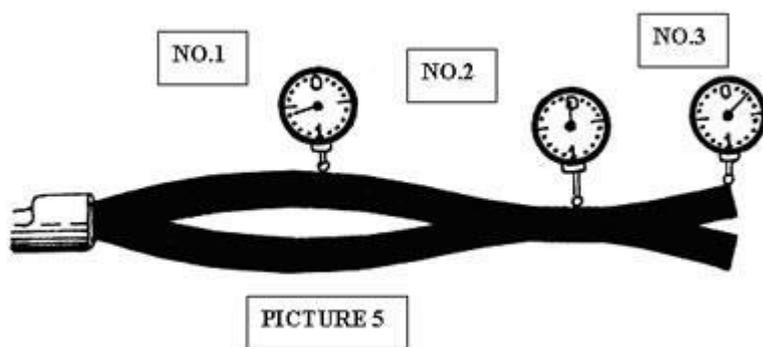
Mes amis, avant d'aller plus loin, j'aimerais dire quelque chose. La vibration du canon d'une carabine, lorsqu'on tire, est exactement comme celle que je montre sur la PHOTO 4.

Il est contraire aux lois de la physique qu'il en soit autrement. Une fois toutes les 24 heures, la Terre sur laquelle nous vivons tourne de telle sorte que le soleil nous éclaire pour un nouveau jour. Ce fait est immuable. On peut souhaiter à tout prix que le soleil ne se lève pas, il se lèvera. Si vous prenez une balle de plomb de 4,5 kg et que vous la laissez tomber, elle tombera à la verticale. Elle ne tombera pas vers le haut ni loin de vous. Elle tombera à la verticale. Les lois de la gravité ne permettent pas qu'il en soit autrement. On peut souhaiter à tout prix que la balle de plomb de 4,5 kg retombe, mais c'est impossible, et si votre orteil vous gêne, vous allez avoir mal. Mes amis, le schéma vibratoire de l'extrémité libre du canon d'une carabine que j'ai décrit ci-dessus est régi par les mêmes lois physiques qui régissent la rotation de la Terre et la gravité. Il est impossible que l'extrémité libre d'un canon de carabine, lorsqu'il tire, produise un autre schéma vibratoire que celui que je viens de décrire.

Bill, c'est une affirmation plutôt convaincante. Oui, c'est vrai, mais après 15 ans de manipulation des vibrations du canon, incluant toutes les expériences possibles et imaginables, je n'arrive toujours pas à faire vibrer l'extrémité libre d'un canon de fusil, lors d'un tir, selon un autre schéma. C'est tout simplement impossible.

Mes amis, quand on comprend comment vibre le canon d'une carabine lors d'un tir, on trouve soudain une réponse à de nombreuses questions que nous nous sommes toujours posées. Je donnerai un bon exemple plus loin dans cet article.

Le sursaut du canon qui se fond dans le nœud parallèle, ou point mort, qui se fond dans le cycle partiel au niveau de la bouche. Ce cycle partiel est ce qui tue la précision.



J'essaie de représenter sur cette image le degré de vibration des trois composantes du canon d'une carabine à l'aide de comparateurs à cadran. Un tour complet de l'aiguille correspond à un mouvement de 0,002". L'indicateur n°1 indique 0,0014", le n°2 0,000" et le n°3 0,00025".

Bon, j'ai décidé de faire un autre croquis des vibrations du canon d'une carabine lors d'un tir. C'est vraiment important. Je vais vous montrer des comparateurs que j'ai placés à trois endroits sur le canon. Laissez-moi vous expliquer un peu

le fonctionnement de ces trois comparateurs. Imaginez qu'un tour complet de l'aiguille mesure 0,002 pouce, soit deux millièmes de pouce. Je fais cela à titre d'illustration, car les vibrations du canon sont si faibles que si j'essayais de les représenter sur un comparateur classique, on ne verrait pas la différence de position de l'aiguille. J'espère avoir été clair.

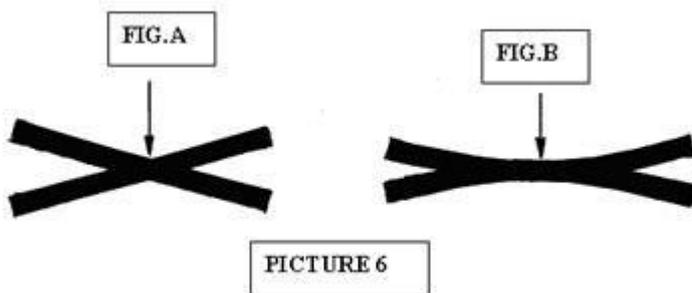
Le canon que je représente ici est un canon lourd semblable à ceux des carabines Centerfire Benchrest. Le comparateur n° 1, que je montre positionné au milieu du cycle de vibration complet, alors qu'à son apogée, lors du tir, il indique 0,0014", soit un et quatre dix millièmes de pouce. Le comparateur n° 2, que je montre positionné sur le « nœud », ou point mort, indique ZÉRO. Le comparateur n° 3, que je montre positionné au cycle partiel à la bouche, alors que le cycle partiel est à sa position extrême, indique 0,00025", soit deux dix millièmes et demi de pouce. Ce sont des chiffres très faibles, mais si vous y réfléchissez bien, avec un cycle partiel à la bouche vibrant au total de 0,0005 pouce, soit un demi-millième de pouce, si deux balles sortent de la bouche, l'une à l'extrémité supérieure du cycle partiel et l'autre à l'extrémité inférieure, lorsqu'elles atteignent une cible à 100 ou 200 mètres, elles seront espacées de 2,5 ou 5 cm. Je vous montrerai plus tard ce même canon, mais avec un dispositif de réglage fixé à la bouche, et ces trois mêmes indicateurs placés sur le canon pour vous expliquer son fonctionnement.

Bill, j'ai lu ce que tu as dit jusqu'ici, mais comment puis-je savoir si ce que tu m'as dit est correct ? C'est une bonne question. Réfléchis-y, s'il te plaît. Le canon d'une carabine est une tige d'acier. Il existe un test simple, accessible à tous, qui permet de voir à quoi ressemble une tige d'acier, fixée à un objet stable à une extrémité et mise en vibration. Si tu prends un morceau de baguette de soudure de 3/32" de diamètre et d'environ un mètre de long, que tu serres une extrémité dans un étau et que tu la fais vibrer, tu observeras le schéma décrit ci-dessus. Si tu tires l'extrémité de la baguette d'un côté, puis que tu la relâches, elle oscillera d'avant en arrière. Mais comme je l'ai dit plus tôt, la

vibration d'un canon de carabine est induite par la culasse, et non par la bouche. Si tu tiens l'extrémité de ta baguette de soudure, tandis que l'autre extrémité est serrée dans un étau, et que tu la fais vibrer comme une corde de guitare, tu verras le même modèle de vibration qui se produit lorsqu'un canon de carabine est tiré.

Mes amis, il n'existe aucun autre type de vibration produite par le canon d'une carabine lorsqu'il tire. Encore une fois, les lois de la physique ne le permettent pas.

Mes amis, dans un article précédent sur PS, j'ai décrit comment j'ai découvert par hasard le son différent produit par un canon suspendu à une ficelle et frappé avec un petit marteau en laiton. Si vous « sonnez » un canon avec un marteau suspendu à une ficelle, le son sera exactement le même, quel que soit l'endroit où vous frappez le canon, SAUF lorsque vous frappez le nœud ou le point mort, situé près de chaque extrémité du canon.



Ces deux figures de l'image 6 illustrent la forme incorrecte (figure A) du nœud, ou point mort, dans le schéma de vibration du canon d'un fusil lors d'un tir. La figure B vise à illustrer la forme correcte du nœud, ou point mort, dans le schéma de vibration du canon d'un fusil lors d'un tir.

Si vous faites une petite expérience avec la baguette de soudure fixée à un étau, une fois qu'elle vibre, vous pourrez saisir le nœud ou le point mort avec votre pouce et votre index, et le canon continuera à vibrer. Mais si vous touchez la baguette vibrante à un autre endroit, la vibration s'arrête immédiatement. Voyez-vous, cette fine baguette de soudure ressemble à un canon de carabine. Elle vous montrera exactement le même schéma de vibration que celui d'un canon de carabine lors d'un tir.

Mais Bill, tu n'es pas un scientifique. Et si je te disais que je ne suis toujours pas convaincu de la véracité de tes affirmations sur la vibration du canon d'une carabine lors d'un tir ? Bon, laisse-moi te répondre comme ça. Certains ne seront jamais convaincus, mais quand j'aborderai la partie de cet article consacrée au fonctionnement d'un tuner, il ne fera aucun doute qu'un canon de carabine vibre exactement comme je l'ai décrit dans mes petits croquis.

Voyez-vous, un marin ne voit pas le vent, mais il sait que s'il hisse ses voiles, il peut voir les RÉSULTATS du vent lorsque les voiles se gonflent et que le navire avance. Un astronome ne peut pas voir les planètes d'une galaxie lointaine, mais il peut voir les RÉSULTATS de la force gravitationnelle que les étoiles exercent sur les planètes lorsqu'elles passent à proximité, ce qui lui permet de savoir qu'elles sont là. Voyez-vous, si un canon ne vibrait pas exactement comme je l'ai décrit, un tuner de canon ne pourrait pas fonctionner, mais bien sûr, si je sais exactement comment l'extrémité libre d'un canon de carabine vibre, lorsqu'il est tiré, non seulement par l'expérience avec la tige de soudage, mais aussi par les RÉSULTATS que je vois lorsqu'un accordeur de canon augmente la précision.

## **MAINTENANT, COMMENT FONCTIONNENT LES TUNERS ?**

Mes amis, voici une réponse très courte, puis j'entrerai dans les détails. Un dispositif de réglage du canon permet d'éliminer toute vibration de la bouche du canon à la sortie de la balle. Comment accomplit-il ce miracle ? Il trompe le canon en déplaçant le nœud, ou point mort, du schéma de vibration situé juste derrière la bouche, exactement à la bouche du canon. Cela permet à la balle de sortir de la bouche.

Ces deux figures de l'image 6 montrent la forme incorrecte (figure A) du nœud, ou point mort, du schéma de vibration d'un canon de carabine lors du tir. La figure B montre la forme correcte du nœud, ou point mort, du schéma de vibration d'un canon de carabine lors du tir.

Bon, certains ont avancé l'argument selon lequel, même en déplaçant le « nœud » ou point mort exactement à la bouche du canon, l'angle d'approche du cycle principal entraînerait toujours une sortie haute et basse de la balle. Regardez maintenant l'IMAGE 6, qui est proche. Sur l'IMAGE 6, je montre deux figures. Regardez la figure de gauche, la FIG.A. J'essaie de représenter le nœud, ou point mort, dans le schéma de vibration d'un canon de carabine lors d'un tir, sous la forme d'un X. Si le nœud avait cette forme et si le centre du X se trouvait exactement au sommet, alors l'angle d'approche du sommet provoquerait des tirs hauts et bas, et ces personnes auraient raison.

Mais, mes amis, le nœud, ou point mort, dans le schéma de vibration d'un canon de fusil lors d'un tir, a en fait la forme de la FIG. B, sur l'IMAGE 6. Le nœud est parallèle à l'axe de l'âme. Il n'a PAS la forme d'un X. Donc, lorsque le tuner du canon a fait en sorte que le nœud, ou le point mort, soit à la sortie exacte de la bouche, l'angle d'approche du nœud ne provoque pas de tirs hauts ou bas, car la balle quitte le canon parallèlement à l'axe de l'alésage, à chaque tir, quelle que soit la position du cycle de vibration principal. Mec, est-ce que j'ai du sens ici ?

OK, Bill, comment sais-tu que le nœud, ou point mort, a la forme d'une petite section parallèle du canon, et non d'un X ? Bonne question. Je vais y répondre ainsi. Premièrement, si le nœud, ou point mort, avait la forme d'un X, un tuner de canon ne pourrait pas améliorer la précision. Or, les tuners de canon, eux, améliorent la précision. Deuxièmement, tu te souviens quand je t'ai dit plus tôt que je pouvais maintenir mon pouce et mon index sur le nœud, ou point mort, d'une baguette de soudage de 3/32" de diamètre pendant qu'elle vibrait, et que la vibration continuait, mais que si je touchais la baguette de soudage à un autre endroit, les vibrations s'arrêtaient ? Bon, réfléchis un instant. Si le nœud, ou point mort, d'une baguette de soudage de 3/32" de diamètre formait un X, comment pourrais-je maintenir le nœud avec mon pouce et mon index, qui couvrent une zone d'au moins 1,27 cm de long, sans arrêter la vibration de la baguette de soudage ? Mes amis, est-ce que j'ai bien dit ça pour que ça ait un sens ? La seule façon pour moi de saisir le nœud, ou point mort, avec mon index et mon pouce sans arrêter les vibrations, c'est que le nœud, ou point mort, soit parallèle sur une courte distance, ce qui est le cas. Il ne forme tout simplement pas un X.

Ainsi, lorsqu'un canon de carabine vibre, le nœud, ou point mort, est constitué d'une petite section du canon parfaitement parallèle. Un dispositif de réglage du canon déplace cette petite section parallèle jusqu'à la bouche du canon. Ainsi, même si le canon, juste derrière le nœud, ou point mort, vibre, l'angle d'approche de ce nœud n'a aucun effet sur la précision. La balle sort toujours de cette petite section parallèle du canon, parfaitement immobile, positionnée exactement à la bouche du canon par le dispositif de réglage. C'est génial !

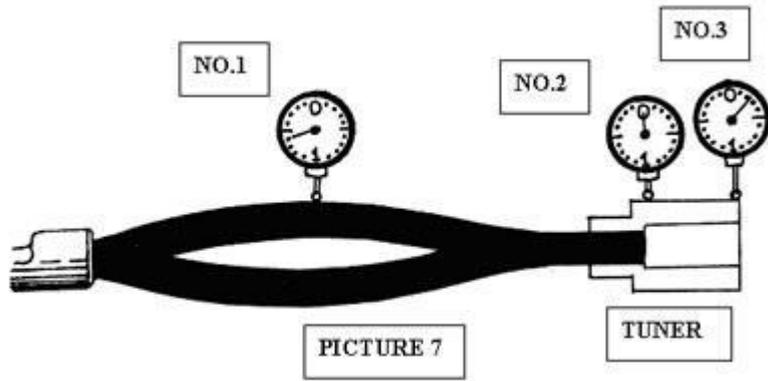
Mais Bill, essayez-vous de nous dire qu'une balle peut approcher le nœud parallèle, ou point mort comme vous l'appellez, selon un angle dû au cycle complet, puis être suffisamment redressée dans ce petit nœud parallèle pour augmenter la précision ? Absolument ! Dans un canon de qualité match et bien construit, c'est la dernière orientation de la balle lorsqu'elle quitte la bouche qui détermine la précision. Il y a quelques années, PS a publié deux lettres échangées avec un fabricant de canons néo-zélandais. Dans ma lettre, je parlais de mon expérience du « canon à écrou ». J'ai pris un canon à percussion annulaire rodé de qualité match, je l'ai monté sur l'une de mes conversions XP-100, j'ai coupé le canon pour qu'il ne présente que 19 mm de rayures, je l'ai bombé et j'ai usiné un écrou hexagonal à son extrémité pour pouvoir y insérer un croissant afin de le serrer dans la carcasse. Vu de profil, l'arme semblait dépourvue de canon. J'ai dû scotcher le dessous de la lunette de 24 pour la protéger du souffle de la bouche, et là, ce petit truc a éclaté au tir. Avec de bonnes munitions de qualité match, j'ai tiré des groupes de moins de 2,54 cm à 45 mètres. Et ce, avec seulement 19 mm de rayures. Oui, l'effet directionnel du nœud parallèle court, ou point mort, est largement suffisant pour une précision redoutable.

Une idée. Si la précision accrue d'un tuner de canon était uniquement due à la présence d'un poids fixé à la bouche, pourquoi serait-il nécessaire de le régler ? Autrement dit, si un poids fixé à la bouche ne faisait que ralentir la vitesse des oscillations de la bouche, ou en atténuer l'intensité, alors le poids n'aurait pas besoin d'être réglable. Mais le poids, en soi, n'est pas ce qui permet à un tuner de canon d'augmenter la précision. Non, c'est sa capacité à ajuster le poids du tuner avec une grande précision, de sorte qu'il le positionne exactement au bon endroit pour tromper le canon et déplacer son point mort parallèle à la sortie exacte de la bouche.

Voyez-vous, le tuner déplace suffisamment de poids du canon devant la bouche pour que le point mort parallèle soit à la sortie exacte de la bouche, et il doit le faire avec une grande précision. ENSUITE, le tuner lui-même prend la place du cycle partiel, puis le tuner vibre comme le fait le cycle partiel sur un canon sans tuner, laissant le nœud parallèle, ou point mort, rester stationnaire afin que les balles sortent du même endroit à chaque tir.

Les amis, c'est simple, non ? C'est vraiment génial. J'espère avoir été suffisamment précis pour que vous compreniez. Je vous ai déjà parlé de problèmes rencontrés par le passé, qui prennent une nouvelle dimension lorsqu'on comprend précisément comment un canon vibre au tir.

Voici quelques exemples.



J'essaie de montrer sur cette image le degré de vibration des trois composantes du schéma vibratoire d'un canon de fusil, avec un tuner installé. L'indicateur n° 1 indique 0,0014 ; le n° 2 0,000 ; et le n° 3 0,00025 ; vous remarquerez que le nœud parallèle, ou point mort, se trouve maintenant au niveau de la bouche et indique 0,000 ; l'accordeur lui-même devient alors le cycle partiel et oscille, tout comme le cycle partiel le faisait sans tuner sur le canon.

Pourquoi, toutes choses égales par ailleurs, un canon rigide surpasse-t-il un canon fin ? Si vous vous souvenez de ce que j'ai dit plus tôt, plus le canon est rigide, plus le nœud parallèle, ou point mort, est proche de la bouche. Plus le nœud est proche de la bouche, moins les oscillations du cycle partiel sont fortes. Ainsi, un canon rigide, sans tuner, sera plus précis qu'un canon fin, car son nœud parallèle, ou point mort, est plus proche de la bouche, ce qui réduit les oscillations du cycle partiel. De même, un canon fin, sans tuner, a son nœud parallèle, ou point mort, plus éloigné de la bouche, ce qui entraîne des oscillations du cycle partiel plus fortes et une précision moindre. C'est pourquoi les tireurs sur banc et sur cible se sont tournés vers les canons lourds au fil des ans.

Voici un autre exemple de la capacité à comprendre un problème en connaissant précisément la vibration du canon d'une carabine lors d'un tir. Je dois d'abord vous raconter une anecdote.

Il y a quelques années, j'ai acheté une nouvelle Remington modèle 700 ADL en calibre 222 Remington. Je voulais une arme de type « groundhog ». J'ai aussi acheté quelques boîtes de cartouches d'usine Remington. J'ai installé un K-10 Weaver dessus et je l'ai emmenée au stand de tir. Des amis étaient là, je l'ai ajustée et j'ai tiré quelques groupes. Elle tirait plutôt bien, sans être trop chaude. Bill Calfee savait donc comment améliorer la précision de cette petite carabine. Je l'ai ramenée chez moi, j'ai pris une tige en bois, je l'ai enveloppée de papier de verre, j'ai poncé le canal du canon dans la crosse et j'ai fait flotter le canon. À l'époque, et peut-être encore aujourd'hui, Remington laissait une partie surélevée dans le canal du canon, juste au niveau du devant, pour exercer une pression vers le haut. Ils ont fait cela parce qu'au fil des ans, ils ont découvert qu'une légère pression sur le devant de ces canons fins et plus sportifs permettait à un plus grand nombre d'entre eux de mieux tirer que s'ils étaient faits flotter sur des canons plus légers. Bref, j'ai fait flotter mon canon et je suis retournée au stand de tir. Mes amis étaient partis, ce qui était une bénédiction, car cette carabine ne tirait pas dans un seau avec le canon flottant. J'ai fini par recoller une cale en plastique jaune au bout du garde-main pour remettre le canon en pression, et le tir s'est à nouveau bien passé. À l'époque, je ne chargeais pas à la main, et bien sûr, les gens chargent les canons de chasse flottants à la main pour améliorer la précision. Je m'en suis débarrassé, car il n'était pas trop chaud.

Maintenant, pourquoi exercer une pression sur le devant d'un canon fin et sportif améliore-t-il parfois la précision ? Rappelez-vous ce que j'ai dit plus tôt : plus le canon est rigide, plus le nœud parallèle, ou point mort, est proche de la bouche. Autrement dit, plus le canon est fin, plus le nœud parallèle, ou point mort, est éloigné de la bouche. Et rappelez-vous que j'ai également dit que si vous touchez le canon ailleurs que sur le nœud parallèle, ou point mort, pendant qu'il vibre, la vibration s'arrête. Voyez-vous, lorsque Remington exerçait cette pression sur le devant de ces canons fins et sportifs, cela a eu pour effet de rigidifier le canon. Le point dans le canal du canon qui exerçait une pression sur le canon est alors devenu la face de la carcasse, en termes de vibrations du canon. Ainsi, en effet, le canon est passé de 24 pouces de long à 12 pouces de long, ce qui l'a rendu plus rigide, ce qui a poussé le nœud parallèle, ou point mort, plus près du museau, ce qui a raccourci la gravité des oscillations du cycle partiel, ce qui a fait que davantage de leurs canons de sport étaient précis que s'ils les avaient fait flotter et rappelez-vous ceci ; Remington vendait également des munitions d'usine et ils ont dû fabriquer des milliers de fusils Mod. 700 en 222 pour qu'ils tirent bien avec leurs charges d'usine.

## CONCLUSIONS

C'était un plaisir d'écrire cet article. Je suis ravi que Centerfire Benchrest permette l'utilisation de tuner de canon. J'ai été ravi de constater l'amélioration des scores des Rimfire Benchrest ces dix dernières années grâce aux tuners de canon. La même chose est sur le point de se produire pour le tir Centerfire Benchrest. Je suis prêt !

Merci à Dave Brennan et à PS de m'avoir donné l'occasion d'écrire, et merci à vous tous d'avoir pris le temps de le lire. Bill Calfee, bon tir !