

# Mavericks, Roquettes, et Canon

## Air To Mud Shooting In The Hog

by **Andy Bush**

Parlons un peu de la methode d'emploi de l'armement du A-10 dans LOMAC. Bien que la philosophie "viser et tirer" a un certain coté simpliste, ca n'est pas toujours aussi facile qu'il n'y parait. Dans cet article, nous examinerons la VTH, les configurations et capacités des armes, et leurs techniques d'emploi.

### AGM-65D/K Maverick Missile

Lorsque vous construisez vos missions A-10 dans LOMAC, vous avez le choix entre deux types de Mavericks, les modeles K et D. Vous avez le choix entre de nombreuses combinaisons d'armement, et vous retrouverez typiquement à transporter des missiles des deux types. Les Mavericks sont portés sur les stations 3 et 9 seulement.



### AGM-65K Model Maverick

Le modele K est un modèle B amélioré, et est la version electro-optique (EO) du missile. Il est généralement connu sous la dénomination Maverick "TV", et fonctionne en se lockant sur les différence de contraste lumineux de la cible... par exemple, un tank sombre sur fond lumineux. Si le niveau de contraste est insuffisant pour que l'autodirecteur du missile puisse le repérer, alors le missile ne lockera pas. Souvenez vous que le modèle K se base sur le contraste lumineux (lumiere visible), et est donc inutile de nuit.



### AGM-65D Model Maverick

Le modèle D est la version infrarouge du missile. A la différence du modele TV, qui utilise les contrastes de lumiere visible, le modele D

fonctionne sur le contraste de la signature infrarouge d'une cible. Tout objet émet un certain niveau d'énergie IR, cette énergie est propagée sous forme d'onde, similaires aux ondes radios ou lumineuses, mais dans des fréquences différentes. L'autodirecteur du modèle D détecte cette énergie IR et l'affiche sur le moniteur TV (TVM) sous forme de couleurs différenciées. Nous désignerons ces différences comme des différences de "chaleur", les objets les plus "chauds" apparaissant en blanc, tandis que les objets les plus "froids" apparaissent en noir. L'autodirecteur doit détecter ce contraste de chaleur, sinon il ne se lockera pas.



Le modèle D a une amélioration notable par rapport au modèle K. Alors que le modèle K doit "voir" la lumière, le modèle D n'est pas affecté par le niveau de luminosité. Il fonctionnera de nuit aussi bien que de jour.

## Maverick, "pousse-bouton" et affichages cockpit

Dans cet article, je considérerais toujours les configurations clavier par défaut. J'ai bien conscience que ces réglages seront changés en fonction de votre HOTAS, mais nous parlerons néanmoins de réglages par défaut. Vous avez deux affichages Maverick : les infos VTH, et un écran de TV (le TVM). Ce sont des affichages séparés et indépendants pour tout ce qui concerne les systèmes d'armement. En pratique, cependant, il vous faudra les utiliser ensemble pour acquérir, identifier et terminer le processus de lock/tir.

Normalement, vous commencez la mission avec une VTH en mode navigation. Appuyez sur la touche "è" pour passer en mode Air-Sol. Vous pouvez faire défiler les armes Air-Sol en appuyant sur D. La VTH ne vous donnera pas le point d'emport sélectionné, et donc quel type de missile vous avez sélectionné. L'affichage TVM est plus évident, car l'image TV est très différente de l'image IR. Le panneau de sélection de point d'emport dans le cockpit de LOMAC indique lui quel emport est chargé et sélectionné.

### Affichage VTH

L'affichage VTH est le même pour les deux types de missile, et est constitué d'un viseur pour indiquer la tête de l'autodirecteur missile, et d'une information de distance jusqu'à votre cible.

Le viseur est un cercle de 25 mil (NDT : mil = mm?) segmenté, en quatre arcs et un point central.

Le viseur est placé en dessous de la ligne de tir canon, à peu près 2 1/2 reticule de canon, soit approximativement 4 degrés. Puisque la ligne de tir canon est quasiment le long de la ligne de vol à 1 G, vous pouvez alors voir que le viseur est bien en dessous de votre ligne de vol. Le symbole de ligne de vol sur la VTH est le Total Velocity Vector (TVV) comme indiqué sur l'image précédente.



Juste en dessous du viseur se trouve l'indicateur de distance, en miles nautiques, jusqu'à la cible. Notez que si vous bougez le viseur vers le haut ou vers le bas, cette distance va changer. Ceci parce que le calculateur de tir utilise la position du nez pour estimer la distance de biais (composantes verticale et horizontale comprise) jusqu'au point où se superpose le viseur. Les données d'armement en bas à gauche incluent le type d'arme, le nombre de munition restantes, et la distance en mètres jusqu'à la cible.

Lorsque vous lockez (touche Tab), une petite croix sera ajoutée dans le viseur. La distance à la cible sera toujours affichée. Une fois locké, le viseur pourra bouger de lui-même à l'intérieur de son champ de vision pour pouvoir suivre sa cible. Il peut bouger approximativement sur +/- 30 degrés, soit presque jusqu'aux bords de la VTH. Cf image de droite.



## Affichage TVM du modèle K

Voici une image de l'affichage TV du modèle K. Cette image est différente de toutes les autres images de Maverick EO que vous avez pu voir par le passé. L'affichage TVM du modèle K est différent de

l'affichage des modèle A et B précédents, mais fonctionne d'une manière similaire.

L'image à droite est une vue zoomée 3X de l'endroit pointé par l'autodirecteur. L'affichage TVM est composé d'une large croix, avec un vide en son centre, à l'endroit où la ligne verticale rencontre la ligne horizontale. Ce vide est l'endroit où doit se trouver la cible pour que l'autodirecteur puisse locker. Une fois locké, une cible sera centrée sur ce vide. Il y a trois petits traits horizontaux sur la branche 6 heures (en bas) de la croix. Ce sont les indicateurs d'angle de visée et représentent l'angle de visée verticale de l'autodirecteur, à 5, 10 et 15 degrés en dessous de la rampe de lancement Maverick. Une petite croix est elle aussi visible. Appelée "croix de visée", elle montre où l'autodirecteur est pointé relativement à l'axe longitudinal du missile. La croix sera continue sans lock, et clignotante une fois que le missile est locké sur une cible.



### Affichage TVM du modèle D

A droite se trouve un exemple de l'affichage TVM sur un modèle D. La croix de tir, l'indicateur d'angle de visée et la pointing cross (croix de visée) sont les mêmes que pour le modèle K. La seule différence est que le modèle D a une capacité de zoom...3X et 6X... vue rapprochée et encore plus rapprochée! La vue de base est le zoom 3X, et est identifiable par des crochets autour du centre de la TVM. La zone à l'intérieur des crochets représente ce que vous verrez en passant en zoom 6X. Utilisez les touches ")" et "=" pour passer d'un niveau de zoom à l'autre



### Concepts d'utilisation de la TVM

La TVM vous montrera ce que l'autodirecteur du missile regarde. Comme mentionné précédemment, il y a deux types d'affichage, le modèle K Electro-optique ou affichage "TV", et le modèle D affichage infrarouge. L'image TVM d'un autodirecteur EO apparaîtra comme une image abaissée dans les tons vert-gris. L'autodirecteur est configuré pour reconnaître les contrastes de couleur (lumineux/sombre) et ainsi, si

la cible a une couleur similaire à ce qui l'entoure, il sera alors difficile de la distinguer sur l'écran et de la locker. Si vous avez du mal à la voir dans la VTH, il y a des chances pour que l'image TVM EO soit moins qu'optimale.

Les éléments de terrain en arrière plan ne sont pas très visibles, comme le montre l'image qui suit (en bas à gauche), mais les images de détail en environnement urbain sont généralement beaucoup plus visibles (images en bas à droite).



Il est possible que vous voyiez votre cible sur la VTH mais pas sur l'écran VTM lorsque vous utilisez un missile EO. Réduire la distance est le meilleur moyen d'améliorer la situation. Dans la réalité, il serait préférable d'avoir le soleil dans le dos lors de l'utilisation d'un missile EO. Savoir si cette technique s'applique dans le jeu est sujet à débat.

Comparé à l'affichage TVM EO, l'affichage IR à une apparence générale différente, caractérisée par un spectre de couleurs moins large, mais souvent des détails plus précis. Vous aurez tendance à voir un fond moyennement sombre avec des images isolées plus brillantes et plus sombres par dessus.



En général, un affichage IR contiendra moins de détail qu'un affichage EO. Par contre, l'affichage IR a une capacité de discrimination bien plus grande. Souvenez vous, les détecteurs IR ne cherchent pas les différences de contraste, mais de niveau de radiation (ce que nous simplifions par niveaux de chaleur). Les cibles sont "chaudes" sur un fond "froid" ou vice versa.

Toute pollution dans l'air va réduire la capacité de l'autodirecteur IR à détecter les radiation infrarouges.... la fumée, la poussière, le brouillard et l'humidité ont une influence négative. Par contre le niveau de luminosité n'entre pas en ligne de compte, donc les missile IR marchent superbement la nuit!

L'avantage majeur à utiliser des missiles IR dans beaucoup de cas est sa distance d'acquisition accrue par rapport à la version EO. Pour faire simple, vous pouvez "voir" bien plus loin avec un missile IR. Voici quelques screenshots le démontrant. J'ai pointé le viseur Maverick sur un camion cible alors que je suis encore à quelques miles de distance.... 6 nm, en fait. C'est très loin pour une acquisition visuelle d'une cible de la taille d'un camion ou de tanks. Dans cet exemple, je sais où sont les camions, donc je peux amener le viseur dans la zone où ils se trouvent. Voici l'image de la VTH (en dessous, à gauche).



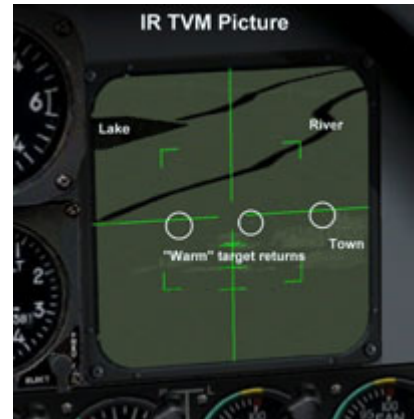
Impossible de distinguer les cibles sans l'oeil proverbial (NDT : ca vient de quel proverbe? L'"Oeil du Tigre?" :) ). Je passe donc en mode Maverick. Je sélectionne tout d'abord un missile EO. En regardant dans le TVM, j'essaie de trouver ces camions. Je bouge un peu le viseur, sans résultat. Le pouvoir discriminant est trop faible à ce stade pour voir ces cibles (en dessous, à droite).



Vue VTH de la zone cible    Vue TVM EO de la zone cible

Je sélectionne ensuite le missile IR, et je place le viseur dans la même direction générale. Je regarde le TVM, et voici ce que je vois (en dessous, à droite).

OK... Voilà qui est mieux! A cette distance je peux maintenant distinguer le retour "chaud" venu des cibles (les camions). Remarquez aussi l'aspect plus propre de l'image... l'image EO est bien plus encombrée mais a beaucoup moins d'informations utilisables. Notez bien que la qualité du screen est bien en dessous de celle du jeu. L'imagerie IR a beaucoup moins de détails, mais ce qui est présent est



beaucoup plus utile. En sus des camions, on peut noter les batiments visibles, qui l'étaient moins en imagerie EO. Le contraste entre l'eau (lacs et rivières) est plus flagrant en imagerie IR, facilitant l'orientation jusqu'à la cible.

Je peux ajuster encore plus finement cette image de la zone d'attaque en utilisant le zoom 6X, appelé "champ de vision étroit". J'utilise la touche "+" (NDT : cf équivalent clavier FR) pour passer en zoom 6X. Voici à quoi cela ressemble. Lorsqu'on zoome comme cela, on peut clairement voir les détails de la cible. Utilisez la touche "-" (NDT : cf équivalent clavier FR) pour revenir au mode 3X.



Derniere remarque. A cette distance (6nm), nous sommes très proches de la portée maximale des missiles EO, mais loin de celle d'un missile IR. La portée maximum a deux composantes... les capacités aérodynamiques du missile pour voler sur cette distance.... et la capacité de l'autodirecteur à se locker sur une cible. Vous pourrez très bien trouver en jeu que les missiles IR se lockent beaucoup mieux sur les petites cibles.

## Panneau de selection d'armement

Dans la réalité, le pilote du Hog passera un peu de temps sur ce panneau, s'assurant que tout est configuré correctement. En jeu, c'est moins "pousse-bouton". Utilisez ce panneau et votre clavier pour sélectionner le nombre de munitions que vous voulez lancer et l'intervalle auquel vous voulez qu'elle soit lâchée... principalement pour les bombes,

evidemment. Ce panneau n'est pas si important pour tout ce qui concerne les munitions propulsées... en tout cas pas actuellement. Je dis cela parceque l'implementation des toutes les fonctions du panneau n'etait pas finie dans la version aue j'utilise pour cet article. De toute facon, je n'ai pas envie de critiquer LOMAC par rapport au panneau de cnotrole réel, ca n'est pas si important que ca... (NDT : trad très approx, là j'ai du mal ).

Voici le panneau de selection d'armement. Vous y controllerez la cadence canon, le Master Arm, mais apparemment pas de selection de point d'emport. Cela veut dire que lorsque vous selectionnez une arme, disons des roquettes, vous aurez tous les points d'emports avec des roquettes dessus... idem pour les MAvericks. Actuellement il n'y a pas de fonction de selection de point d'emport, peut etre dans la version finale...



Comme je le disais, ca n'est pas si grave, on est là pour se faire plaisir (NDT : Yeah, baby!), pas pour tourner des commutateurs sur un ecran!

## Techniques d'emploi et reflexion sur l'usage des Mavericks

### **Maverick Select/Reject Switchology** (NDT : intraduisible :D )

Maintenant que vous savez ce que vous avez et où est-ce que ca se trouve, passons au sujet du lock sur cible. Je parlerais de considérations tactiques un peu plus tard... pour l'instant, voyons la procédure de lock.

Trois possibilités... deux en utilisant la VTH, la troisieme avec le TVM. Quand on utilise la VTH, on peu piloter l'avion de facon à ce que le viseur se superpose sur la VTH, et ensuite demander le lock (touche Tab)... ou bien simplement pointer le viseur dans la direction générale de la cible, locker, puis bouger le reticule jusqu'à la cible avec les controles à disposition (cf plus bas). Dans le cas du TVM, vous pouvez là aussi bouger l'image jusqu'à placer la cible au centre de la croix (dans le vide).

Vous bouger l'autodirecteur en utilisant les touches suivantes: "m" pour monter, ":" pour descendre, ";" pour le bouger à gauche et "!" pour le



bouger vers la droite. Chaque pression fait légèrement bouger la réticule, il faut à peu près 15 pressions pour bouger la réticule depuis le centre jusqu'au bord. Vous pouvez aussi appuyer sur la touche en continu pour bouger la réticule plus rapidement.

Il y aura un moment où vous voudrez casser le lock et passer à une autre cible. C'est faisable de plusieurs manières. On peut par exemple utiliser Ctrl-Tab pour casser un lock. On peut faire la même chose en passant en mode Air-Air, puis en retournant en mode Air-Sol (touches "-" puis "è"). Une troisième méthode est de parcourir les armes Air-Sol en appuyant sur "D" jusqu'à revenir au missile d'origine, mais c'est la solution la plus lente des trois.

Lorsque vous sélectionnez des armes Air-Sol, vous devriez espérer trouver les Maverick sur les pylones d'emport numéro 3 (station de gauche) sélectionnés en premier. Utilisez la touche "D" pour passer au pylone de droite (station 9) en cas de besoin. Tirez avec la barre d'espace ou la gachette.

### **Limite de poursuite et indication de lock**

L'autodirecteur sur les 2 types de missile peut bouger verticalement et horizontalement dans les limites du viseur. Sur l'écran TVM, les limites latérales sont à un petit peu moins de 30° (la TVM est large de +/- 30° du centre jusqu'aux bords). Lorsque vous bougez l'autodirecteur, la croix de pointage bougera pour montrer où pointe le missile relativement à l'axe longitudinal du missile. On peut locker hors de l'écran TVM, mais je suggère de limiter vos mouvements à à peu près 15° quel que soit la direction. L'autodirecteur est lent à bouger, et il est plus facile de maintenir l'avion stable peu de temps que longtemps. Ainsi, il vaut mieux considérer la zone à l'intérieur des crochets comme étant les limites effectives de l'autodirecteur. Pour les cibles hors de cette limite, tournez l'avion pour placer la cible dans les crochets (en zoom 3X). Ce faisant, ne tournez pas sur la foi de la TVM! Regardez la VTH, faites votre changement d'azimut et/ou d'assiette, et ENSUITE vérifiez sur la TVM que vous avez la position voulue. Il est très facile de surcorriger en manœuvrant en regardant la TVM.

D'un point de vue technique, j'ai assigné la fonction de déplacement de la tête du maverick (NDT : merci Bip-bip :) ) au chapeau chinois en haut

de mon joystick F-22 Pro. Dans le vrai A-10, cette fonction est sur la manette des gaz, mais elle est plus pratique pour moi directement sur le joystick.

Quand changer le niveau de zoom avec un missile IR? Une bonne technique est de chercher et d'acquiescer en mode 3X... et locker en 6X. Le mode 6X vous donne une meilleure image de la cible et de ses environs... ainsi, vous pourrez faire la différence entre cette ZSU et le camion de marchandises d'à côté!

Quand vous lockez une cible, soyez attentifs à deux choses : la zone juste en dessous du lock, et la croix de pointage qui clignote. Il arrive, pour les deux type de missile, que le lock ne se fasse pas sur la cible voulue. L'autodirecteur EO est particulièrement susceptible de se locker sur une zone de contraste qui n'est pas la cible désirée. Vous avez 3 indications de lock possibles : la réticule du Maverick sur la MFD avec une croix à l'intérieur, l'image TVM avec la visée centrée sur la cible, ET la croix de pointage qui clignote (NDT : très important, le clignotement indique un lock sur une cible repérée, pas un lock sur un point du paysage, si la cible bouge, le lock suivra).

Voici un screen d'un réticule MAverick sur cible. Elle est en bas et à gauche du viseur canon. Notez la position de la croix de pointage sur la TVM. La position "normale" est centrée sur l'axe 6 heures et juste au dessus du marquer "5 degrés". Dans cette situation, la réticule est proche du plan de vol, ce qui donne une croix de pointage qui est juste au dessus et à droite de sa position habituelle. Quand vous bougez la réticule, la croix de pointage sur la TVM bouge dans la même direction, dans la limite de +/- 30°.



Si vous pointez en utilisant la VTH, dès que vous avez la croix indiquant le lock dans la réticule, vérifiez le lock sur la TVM, et ce qui est locké.... Vous cherchez le tank.... pas les débris à côté. Vérifiez bien que la croix de pointage clignote et est visible.

L'image suivante (en bas à gauche) montre une réticule avec la croix de lock et la TVM dont la visée est centrée sur la cible. La réticule est en bas à gauche, tout comme la croix de pointage.

A quoi ressemble un "mauvais" lock? En voici un (en bas a droite). La visée TVM n'est pas sur la cible. la croix de pointage est basse et à droite, comme la réticule sur la VTH. Avec une situation comme celle ci, ne tirez pas! Le Maverick ne corrigera pas de lui meme!



Lock ok



Mauvais lock

## Techniques "Pave Penny"

La capacité de reception laser "Pave Penny" du A-10 peut etre utilisée avec une grande efficacité dans LOMAC. Les cible "pave penny" sont placées dans l'éditeur de mission pendant la phase de determination des routes de vol et de construction des cibles. Il n'y a pas de capacité de désignation laser aérienne une fois que la mission a démarré... c'est programmé dès la construction de la mission..

Les cibles "Pave penny" seront identifiées par un diamant qui apparait sur la position de la cible. Souvent, le diamant (connu sous le nom de symbole TISL, pour Target Identification System, Laser) sera visible bien avant la cible elle meme.



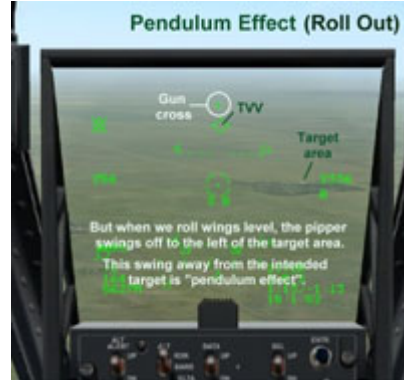
A cause de cela, vous pouver manœuvrer pour placer la réticuel du maverick dans la zone du diamant TISL et ensuite vérifier sur la TVM pour voir si la cible y est visible. C'est particulierement vrai dans le cas des missiles infrarouge. Utilisez le systeme Pave penny pour augmenter votre distance d'engagement, et donc réduire vos

risques. Mais une petite remarque de précaution : il ne s'agit pas de simplement pointer la réticule de la VTH sur le TISL, locker et tirer. Vous devez vérifier sur la TVM ce que vous avez locké, ou si tout simplement vous avez locké quelque chose. Vous aurez besoin d'un viseur stable sur la cible, et une croix de pointage visible et clignotante.

## **Techniques de manœuvres**

Lorsque vous voulez manœuvrer pour viser la zone de la cible, évitez d'utiliser la réticule du maverick comme point de visée. Regardez en haut de votre VTH. Il y a une petite croix (NDT : Encore?! Décidemment, y'a énormément de croix!). C'est la visée canon. Elle est très proche de l'axe de vol lors d'un vol à 1 G. Je suggérerais que vous manœuvriez en utilisant au début cette croix comme référence. C'est proche de l'axe de roulis, et c'est une référence fiable pour les manœuvres et la visée. Une fois que vous avez mis la croix canon dans la direction générale de la cible, alors vous pouvez utiliser la réticule maverick ou la TVM pour terminer le lock. Si vous essayez de manœuvrer en vous basant sur la réticule VTH, il est fort probable que vous vous retrouviez en situation de faire le "pendule", car la réticule est bien en dessous de l'axe de roulis. Donc, si vous essayez de placer la réticule sur la cible alors que vous êtes en plein roulis, en repassant à l'horizontale, la réticule repassera sur le côté de la cible....

Sur les deux images suivantes, j'ai viré pour placer ma réticule Maverick dans la zone de ma cible. Mais quand je repasse mes ailes à l'horizontale, la réticule part sur la gauche, et termine à bonne distance. Ce mouvement est l'effet de pendule. Remarquez la position de la visée canon sur les deux images. Ailes horizontales, la réticule est toujours sous la croix de visée canon (si on assume que vous ne l'avez pas bougé préalablement).



Pendulum Effect (Roll In)    Pendulum Effect (Roll Out)

Voici ma technique pour une visée au Maverick rapide et efficace. Une fois que la zone générale de la cible est visible sur la VTH, je tourne et place la croix de visée canon sur cette zone. Je relache à 1G, et je repasse "level" (ailes à l'horizontale). La croix de visée canon devrait rester sur, ou au moins aux environs de, la zone cible... et la réticule MAverick est pile en dessous de cette zone. Je tire tranquillement sur le manche pour remonter mon nez, en restant stable, jusqu'à ce que la réticule Maverick soit sur la zone. Enfin, je stabilise l'attitude de l'avion et je trim si nécessaire.



Gun Cross Aiming (Roll In)    Gun Cross Aiming (Roll Out)

Ensuite, je regarde sur ma VTH ou la TVM pour acquerir visuellement, et isoler, ma cible. Si la cible n'est pas sous la réticule Maverick ou la visée TVM (et il est probable qu'elle ne le soit pas), alors j'ai 2 options. Je peux repositionner mon avion, ou je peux repositionner ma réticule Maverick. A mon avis la seconde solution, bouger la réticule, est la plus simple et la plus rapide. Je vous recommanderais fortement de vous

entraîner à être efficace dans le maniement de cette réticule, c'est la manière la plus rapide d'ajuster la visée. Repositionner l'avion prend du temps, et le temps est votre ennemi lors d'une passe Maverick. Plus vous mettez de temps à avoir un lock, plus vous serez proche de l'enveloppe de tir de l'ennemi.

OK... Résumons la situation en insistant sur les points principaux :

1. Comprendre comment opérer et interpréter les affichages VTH et HUD du Maverick, et ses contrôles associés, particulièrement le mouvement de la réticule de visée.
2. Comprendre les différences d'emploi des missiles EO et IR.
3. Comprendre l'effet de pendule, et pourquoi ne jamais manœuvrer en utilisant la réticule Maverick comme référence.
4. Être capable de locker et délocker avec les deux types de missiles.
5. Comprendre les indicateurs de lock correct, et les techniques pour l'obtenir.

## Rockets

In the A-10, you will normally shoot the Hydra 2.75" unguided rocket in both explosive and target marking versions. These rockets are carried in pods that will be loaded directly on to armament pylons.

The major difference between firing a Hydra and firing a Maverick is in their names. The Hydra is a rocket... this means it is unguided. The Maverick is a missile... this means it is guided. The point is not to be taken lightly.

The Maverick has a launch symbology that is only as complicated as is needed to get you into the general ballpark. Then the missile takes over. You shoot it and it does the rest. Not so for rockets.

They are the proverbial dumb bunnies... they are only as good as your launch point... so it better be good!



That is why the Maverick only uses a fixed pipper firing reference... while the LOMAC A-10 rocket firing index is a full up continuously computed impact point (CCIP) display. If you can get the rocket pipper on the target and meet launch restrictions, you stand a good chance of getting a hit. Let's talk a little about getting that pipper on the target and then about your chances of getting a hit.

I won't go into rocket delivery academics... see the SimHQ article on A2G delivery techniques [here](#) in the Air Combat Corner Library for that info. Instead, let's just review a general understanding of what the rocket actually is. Think of a rocket as a powered bomb... and it's only powered for a brief time. Once fired, the rocket is on its own...like the bomb, it is now at the mercy of gravity and the initial direction that it was fired. It is unlikely that you will ever see a rocket that is the "golden BB"... meaning one release for a sure kill. You will carry lots of rockets... but not to kill lots of targets. Instead, you need a goodly number of rockets to up your hit probability. To use a hunting analogy, the rocket delivery is much more of a shotgun than it is a scoped deer rifle. A rocket salvo is below.



Let's start with the HUD symbology for rockets.

## HUD Display

The first thing you notice is that the pipper is twice as big as the Maverick pipper (50 mils vs 25 mils), and it moves! That's because the rocket pipper attempts to show you a continuously computed impact point... sort of a "shoot now and this is where the rocket will hit". Next, the pipper has a moving arc...this is a range analog bar that shows slant range in feet to the target out to a maximum of 12,000'. Below the pipper is another range readout...this in nm.



Now, here's a bit of technique and a bit of WAG also (WAG... wild a\*\* guess!)... but I look at the analog bar in the pipper as a sort of maximum-optimum-minimum range indicator. 9 o'clock is max range, 6 o'clock is optimum, and 3 o'clock is minimum. In the following screenshot, I put myself into a dive to check out rocket dispersion. I fired as I was approaching a 6 o'clock analog bar indication.

Note the slant range distance... 1.0nm... or about 6000'. Now rockets have not changed since before I was a Lieutenant (and that was a long time ago!)... so I pulled out my F-104 rocket ballistics tables to check slant ranges vs dive angle. Lo and behold, the tables had numbers very close to the 1.0nm in the screenshot. What does this tell me... well, at least the game has fairly realistic slant range values... and slant range is one of the primary determinants of rocket accuracy. Bottom line... I am a happy camper to see the game values where they are.



Now... how about dispersion? Dispersion is the enemy of forward fired ordnance. It's a fixed value and the further out you fire, the wider the impact area. So it is in the game. My advice on this is to not fire further out than a 6 o'clock analog bar, while avoiding shallow dive angles.

Why avoid shallow angles? Because of what is called the "graze angle". Dispersion acts in all directions... but at lower dive angles, the 6-12 o'clock dispersion is actually spread out along a much further distance than the impacts at 3-9 o'clock. This is known as the "flashlight effect".



As the angle of a flashlight beam is shallowed out, the beam pattern elongates... the pattern is the smallest at an angle of 90 degrees and gets progressively larger as the angle lessens. This flashlight effect happens when we shoot rockets at a shallow angle. In this next screenshot, I shoot a salvo of rockets at a convoy. While the pipper placement looks good, the actual rocket impact points are spread out quite a ways due to the flashlight effect.



Rocket Firing



Flashlight Effect

In this example, I attack at a shallow angle and the rocket impact area is strung out along the 6-12 axis of my attack flight path. Very small changes in pitch attitude result in relatively large miss distances on the ground. What is the cure for this? Steeper dive angles... and shoot more rockets! Your probability of hit is going to increase with the number of rockets fired.

Here is what a steeper dive angle produces (right).



Here is another consideration... but a less significant one. Rockets fire straight ahead. They are not “harmonized” like WW2 wing machine guns (no convergence). The rocket pods on the Hog can be as much as 20’ apart... when the rockets impact, they will still be 20’ apart. Can you... or should you take this into account. I don’t think so. Instead I mention it only to reinforce the idea that the rocket is not a surgically precise weapon... it’s an area weapon, and you need to aim carefully and shoot more than one to have a chance at a hit.



### **Rocket Switchology**

Select A2G by pressing the 7 key and then cycle the D key as needed to get Rockets to appear on the HUD. Check your cockpit weapons panel to confirm that your rocket stations are “greened up”



Fire the rockets with the spacebar or stick trigger. In the build that I am using, the weapons select panel does not seem to control the number of rockets fired. The longer I hold the trigger or spacebar down, the more rockets are fired. Perhaps this will be changed in the release version. Not a big deal for me... a half second of trigger pull gives me a good 6-10 rockets on the way... and that is good for a typical pass.

### **Aiming and Firing Considerations**

With the Maverick, we had pendulum effect to deal with. Not so with rockets... but we're not out of the woods by a long shot. The HUD

weapons mode for rockets is a CCIP pipper. This is a good news/bad news kind of a thing. Yes, you get a computed aiming symbol that can really take the guesswork out of shooting rockets... but... and this is important... the CCIP pipper brings with itself other issues.

The main issue with the CCIP pipper is that you should avoid using it to maneuver with as you bring your nose to the target. The CCIP pipper responds to stick movement... pull g and the CCIP will move in the HUD... usually opposite the nose movement. You need a fixed maneuvering cue, not one that moves. That cue is the gun cross symbol.



Point your jet using the gun cross just as you did with a Maverick pass. Pull the gun cross to the target... somewhere along the target's 6-12 o'clock axis. Roll wings level and check the CCIP position. It should be close to the gun cross in azimuth and probably a little below it. Bank gently to maneuver the CCIP to place it on the target's 6-12 o'clock axis. My technique is to place the CCIP pipper below the target so that I get a clear look at the target area.

Now check your analog bar range. You want to shoot no further out than a 6 o'clock bar as a matter of technique (in high threat situations, you may disregard this advice!!). As the range analog bar reaches the 6 o'clock position. I'll raise the nose slightly to position the CCIP pipper on the target... then I'll make a positive effort to relax g. I want to shoot at one g. Not 1.1 g... one g! I use the "Track-Shoot-Track" technique... I put the pipper on the target... I relax g to hold it there. As I squeeze the trigger (or press the spacebar), I again get real serious about holding the pipper on my aiming point. Only when all rockets are fired will I begin my pull out.



Why this emphasis on g?

Because rockets are super sensitive to launch g. They are supposed to be fired at or very close to one g. If you are pulling more than one g when you shoot, you will get a short impact due to “tip off” errors. Read the rockets section of my A2G article for more info on tip off. **DO NOT PULL g WHEN YOU SHOOT ROCKETS!**

Next point... **DO NOT USE THE RUDDER WHEN FIRING ROCKETS!** Why? Because tip off occurs with yaw as well as pitch changes. Keep off the rudder when making a rocket pass!

Here are the major considerations when shooting rockets:

1. Understand rocket selection procedures and HUD display symbology.
2. Understand the effect of dive angle on rocket footprint (dispersion).
3. Shoot only when in range (6 o'clock analog bar or less).
4. Do not maneuver using the CCIP pipper. Use the gun cross to point the jet at the target.
5. Track-Shoot-Track!
6. Shoot at one g and avoid rudder inputs.



## The Gun

And so we finally arrive at the whole point of the Hog... the GAU-8 30mm cannon. Why last? Because a number of the previous considerations apply as well to the gun... but may not be as well understood in Maverick

or rocket employment. Having gone into detail earlier, I'll only briefly mention the subjects in this discussion.

## HUD Display

The A2G gun display is a CCIP piper similar in concept to the rocket piper. Ideally, all you have to do is put the piper on the target and fire. Maybe... maybe not.

First, the CCIP piper. Like the rocket piper, the gun piper moves as a function of your flight control inputs. In this sense, it functions much like an A2A LCOSS. The gun CCIP includes a range analog bar that displays closing ranges inside a slant range of 12,000'. The 11 o'clock position is the "max range" or 12,000' indices... if outside 12,000', the analog bar remains fixed.

Range is computed as a function of dive angle and height above ground. The weapons computer does a quick trigonometry calculation to compute slant range as the hypotenuse of your dive angle triangle. Whoopee! Now that you know that, let's move on to killing tanks!



While the gun is good out to 12,000' or more, the dispersion of the gun and sight computational inaccuracies tend to gang up on us and result in low Pk (probability of kill). A better idea is to get a little closer, conditions permitting.

How close? Remember the 6 o'clock piper in rockets? How about using the same gouge in guns! A 6 o'clock analog bar will work out to be a slant range of about 6000', and this is about as far out as I want to shoot. And then only at thin-skinned targets such as trucks. Tanks... I'll wait until I'm closer... inside 4000'. That equates to an analog bar close to 3 o'clock. So... technique says 6 o'clock bar for soft targets, 3 o'clock bar for hard targets.

## HUD Clutter

The gun line is very close to your flight path when at one g. This good... it allows you to maneuver and have your firing symbol close to your roll axis (unlike Maverick and rocket deliveries). However... in our LOMAC HUD, things can get a little busy at times. A lot of symbols can compete for the same HUD location... symbols such as the pipper (naturally), and also the TVV (total velocity vector... your flight path indicator). You can also throw in the Pave Penny TISL if one is present.

What this means is that you can have a lot of symbology garbaging up your HUD as you roll in for the kill. The roll in point is usually a fair distance away from the target... this means the target is pretty small... hard to see... and the last thing you need is HUD symbology that covers up the target! This is not hard to do since a tank at 12,000' is not much bigger than the pipper in the CCIP display (here, by pipper, I mean the little dot in the center).

What do I do about this? I declutter the HUD... meaning I remove some of the offending symbols. How? By beginning my gun attack in a weapons mode other than gun mode. Maverick mode, for example. The CCIP pipper is not in view, the Maverick pipper is displayed well down in the HUD, and the TVV will be displaced depending on how many g's I pull as I roll in. What's left?



Good! I knew you were paying attention earlier! The GUN CROSS! The fixed little gun cross symbol that we can use to initially aim the jet at the target. It's small and unobtrusive and let's us have a good view of the target.

I roll in and place the gun cross below the target. I want to view the target at the top of the HUD with the gun cross below it. This gives me my best uncluttered view of the target. Then I bore in, using small bank angle changes to keep the gun cross lined up on the target's 6 o'clock axis.



What about range you say? You'll have the range on the HUD... remember, it's computed in all weapons modes.

Personally, I don't use it. I'm far too busy lining the gun cross up as I observe target relative size. Look at that last screenshot again. See the Maverick pipper... the dot? Use it as a rough gauge of when to switch to guns mode. Wait until the target is at least twice as big as that pipper dot. For a typical tank or truck sized target, that works out to be around 5000' range.

Now... when the targets get this size, press the C key and get into gun CCIP mode. Your CCIP pipper should appear very close to the former position of the gun cross (it goes away in gun mode). In the next screenshots, note that when I switch to gun mode that the gun reticle appears very close to where my initial gun cross was.



Gun Cross Aiming



Switching To Guns Mode

If you had your gun cross below the target, chances are good that the CCIP pipper will be below as well. That's good. Here's why.

That old bugaboo, pendulum effect, can bite us on the butt in guns mode. Once you have selected the gun CCIP pipper, you may have to do some final lining up. Technique... use the top of the CCIP pipper as your roll axis... not the center dot itself. Using the top of the reticle will help minimize any pendulum effect.

Now... once you have corrected for any azimuth errors... check your analog bar range again and raise the pipper up to the target. It's showtime!



Press the trigger or the spacebar and fire a good burst. How much? At least one second's worth. Count "one potato, one" and release the trigger. And what is the firing technique? We're going to use the same technique that we did in our rocket delivery. Track, Shoot, Track! Put the pipper on the target... and while you pull the trigger, concentrate real hard on holding the jet rock steady. When the smoke clears, you want to see the pipper still on the target and the rounds impacting those godless little Commie heads. Then you can pull out of your dive... but not before. This technique is all about "follow through" and the importance of maintaining a stable and consistent aiming point.

One more thing... just like in rocket delivery, when strafing, stay off the rudder. "Kicking rudder" in a strafe pass is a bunch of baloney. If someone suggests this as an effective technique, don't believe it. It isn't... it's a lousy technique. Put your feet on the floor and leave the rudder alone!



### **Trim Technique**

There is a lot happening in a strafe pass. The last thing you want to worry about is trim changes. I suggest you trim the jet slightly nose down before you begin your roll in... you want to hold a little bit of back stick pressure on final. Next, since trim is directly connected to airspeed, when you roll out with your nose pointed at the target, throttle back a little. Try not to be accelerating all the way through the pass... it only compounds



your potential for trim changes. Increasing airspeed often means the tendency for the nose to rise... you do not want to compensate for a self-inflicted error just as you are about to pull the trigger! In any case, from a technique point of view, I find a slightly heavy stick much easier to deal with than one that requires me to push the stick forward to maintain my aiming point.

## Flight Path and Dispersion

Low dive angles result in a tendency to walk your rounds through the target rather than concentrating them on it. Note this effect in the next screenshots... look at the impact marks and the distance between them. This grazing angle error is the same as we saw in rockets. The steeper the dive angle, the more likely you are to avoid walking your rounds.

I begin by firing with my pipper just below the target... and then fire a long burst. As my jet moves forward, the pipper “runs long”... meaning it moves up and through the target. The result is a long impact path running through the target... not a high Pk shot! Solve this by concentrating on pipper stability during firing... this is the heart of the “track — shoot — track” technique.



Walking The Rounds  
(Open Fire)



Walking The Rounds  
(Cease Fire)



Walking The Rounds  
(The Result)

**This zipped avi video file** (2.36MB) shows "Walking the Rounds", and the audio captures the distinctive sound of the GAU-8 firing.

The GAU-8 is designed to shoot 80% of its rounds through a 5 foot diameter circle at a range of 1000'. That is a pretty tight group... but the further out you shoot, the wider the dispersion pattern gets. At 6000', that circle now has a diameter of 30'. Doesn't sound too bad until you realize a typical tank is only 20' long and about 10' high. To illustrate the problem of dispersion, here is a typical dispersion pattern. Surprise... I bet you thought every round was going through the target! Remember the analog bar and its relationship to range. Don't fire too far out! The image at right shows what a typical dispersion pattern looks like at about one mile.



Finally, shoot in high rate. The game gives you the option of selecting high or low rate (at least my beta version does). Don't even think about low rate. In real life, we didn't. Not in combat, at least.

All right... here are the high points for the gun:

1. Know your HUD symbology and gun switchology.



2. Understand dispersion and how dive angle affects that.
3. Know how to deal with HUD clutter.
4. Know how to recognize target range using target relative size and the HUD analog bar.
5. TRACK, SHOOT, TRACK!
6. No rudder... and minimize trim problems by trimming early and setting your power in the roll in.

That's It! You all have fun out there!

---

**[Download a 46 page pdf of this article here \(6.45MB\).](#)**

---

## Test System Specs

This is the computer that I used in this article.

- Pentium 4, 2.0 GHz processor
- ASUS P3V4X/533 FSB motherboard
- On-board sound
- 512MB RAM
- Windows 2000
- VisionTek GeForce4 Ti4400 (1024x768, 32-bit color)
- Detonator 29.60 drivers
- Direct X 9.0a
- HOTAS: TM F-22Pro (digital), TM TQS throttle, and TM Elite rudder pedals

- LOMAC Beta 15 and Gold versions were used in this article