

# Académie de Vol Militaire C6

## Tir AIM-9

*Version 2.2, d'avril 2020.*

## SOMMAIRE

<b>Conventions du document .....</b>	<b>3</b>
<b>Le missile .....</b>	<b>4</b>
<b>Touches et fonctions à connaître .....</b>	<b>6</b>
<b>Préparation au tir commune .....</b>	<b>7</b>
À faire avant le combat .....	7
À faire pour sélectionner les Sidewinders .....	8
<b>Tir sans radar ni viseur de casque .....</b>	<b>11</b>
<b>Tir sans radar avec viseur de casque .....</b>	<b>14</b>
<b>À quelle distance tirer sans radar ? .....</b>	<b>17</b>
En face à face : .....	17
Dans les six heures de l'adversaire : .....	17
<b>Tir avec asservissement au radar .....</b>	<b>18</b>
Informations apportées par le verrouillage radar.....	18
Compréhension de la DLZ .....	21
Procédure de tir .....	22
<b>Limitations des missiles .....</b>	<b>26</b>
C'est une roquette... ..	26
guidée... ..	27
qui vole dans l'air... ..	27
très vite.....	27
facile à tirer .....	28
et toujours prête !.....	28
<b>Options de la page SMS.....</b>	<b>29</b>
<b>Remarques concernant les missiles similaires .....</b>	<b>31</b>

## Conventions du document

Dans tout ce document :

- Les noms des boutons et commutateurs du manche et de la manette des gaz du F-16 seront écrits en italiques et capitales,
- Les raccourcis-claviers par défaut du jeu seront écrits entre crochets, et utiliseront les touches du clavier azerty français,
- Les termes anglais seront écrits en italiques, hormis les noms propres et les termes qui sont d'usage courant en français.

Ainsi le commutateur utilisé sur le *stick* réel du F-16 pour verrouiller une cible est le *TMS UP*, et le raccourci-clavier par défaut correspondant dans Falcon 4.0 BMS est [Maj + Début].

## Le missile

La première version du missile air-air Sidewinder (AIM-9 dans la nomenclature officielle des forces américaines) est entrée en service en 1956, et a été employée pour la première fois au combat en 1958. Le missile a été par la suite continûment amélioré au travers de nombreuses versions successives, restant ainsi en service jusqu'à aujourd'hui tant dans les forces aériennes américaines que dans celles de nombreux autres pays.

Au fil de cette évolution de presque 70 ans les performances du missile en termes de détection, de portée ou d'agilité ont grandement changé, mais il a conservé ses caractéristiques essentielles\*, qui sont d'être un missile de combat aérien léger (entre 70 et 90 kg), simple d'utilisation grâce à son guidage infrarouge qui le rend autonome après le tir, et relativement peu onéreux (relativement : vous pourriez tout de même acquérir une *très* belle voiture pour le même prix). Ces caractéristiques expliquent largement son succès, et pourquoi de nombreux constructeurs dans le monde ont développé des missiles similaires, voire l'ont très directement copié.



Ici, un AIM-9M sous l'aile d'un F-16.

Tous les AIM-9 peuvent être décrits de la même manière : une roquette dotée de gouvernes, guidée vers sa cible par un autodirecteur infrarouge capable de détecter la chaleur qu'elle émet, et explosant dès qu'elle se trouve à proximité de sa cible.

Dans Falcon 4.0, vous pourrez emporter jusqu'à six AIM-9 sous les ailes de votre F-16, en trois principales versions :

- L'AIM-9X est la version la plus récente, mise en service dans les années 2000. Elle est très agile, et peut même acquérir et poursuivre une cible située sur le côté de l'appareil tireur, désignée par le pilote grâce à son viseur de casque. Dans des conditions favorables, sa portée lui permet de tutoyer le combat BVR, c'est-à-dire hors de distance visuelle.
- L'AIM-9M est une amélioration de la version AIM-9L apparue à la fin des années 70, première version capable d'acquérir une cible depuis son secteur avant ou arrière, se guidant sur la chaleur dégagée par la totalité de la cible plutôt que sur sa tuyère seulement. Elle est agile, mais pas au même point que l'AIM-9X, et offre une portée moindre, résolument limitée au combat à vue.
- L'AIM-9P3 est la variante la plus ancienne. Elle ne peut acquérir une cible qu'en se guidant sur la chaleur dégagée par sa tuyère, ce qui ne la rend tirable que depuis l'arrière de la cible. L'AIM-9P3 est largement obsolète, et ne sera que rarement emporté. Il ne sera traité que de façon très brève en fin de document. Tout ce qui est décrit dans le document, hormis le tout dernier chapitre, concerne donc uniquement les variantes AIM-9M et AIM-9X.

*(\* Ont également existé une variante air-air guidée par radar (AIM-9C), une variante air-sol (AGM-87) et une version antiradar (AGM-122), mais aucune n'a connu de grand succès.)*

## Touches et fonctions à connaître

Fonctions situées sur le manche du F-16 :

<b>Fonction</b>	<b>Touches clavier par défaut</b>	<b>Usage</b>
<i>MSL STEP</i>	[Maj + !]	sélection missile
<i>PICKLE</i>	[espace]	tir missile

Fonctions situées sur la manette du F-16 :

<b>Fonction</b>	<b>Touches clavier par défaut</b>	<b>Usage</b>
<i>UNCAGE</i>	[U]	Libération autodirecteur
<i>CURSOR ENABLE</i>	[Insert]	choix BORE/SLAVE

## Préparation au tir commune

### À faire avant le combat

- Tourner le rotacteur MSL du panneau AUDIO1 (banquette gauche), pour pouvoir entendre le signal sonore de l'autodirecteur lorsqu'un AIM-9 sera sélectionné. Cette manipulation est faite en général avant le décollage, ou au plus tard au moment du *Fence In*, c'est-à-dire au moment où on règle et arme les systèmes avant de pénétrer en zone hostile.



- Lever le sélecteur MASTER ARM pour autoriser le tir d'armements. Cette manipulation s'effectue en principe au *Fence In*.







On vérifie la page SMS. Ici WARM s'affiche : les autodirecteurs des AIM-9 ne sont pas refroidis.



On clique sur l'OSB 8. La mention COOL s'affiche très vite : les autodirecteurs sont bien refroidis.



On a à présent dans le HUD tous les indices qui montrent que tout est prêt pour utiliser les AIM-9 :

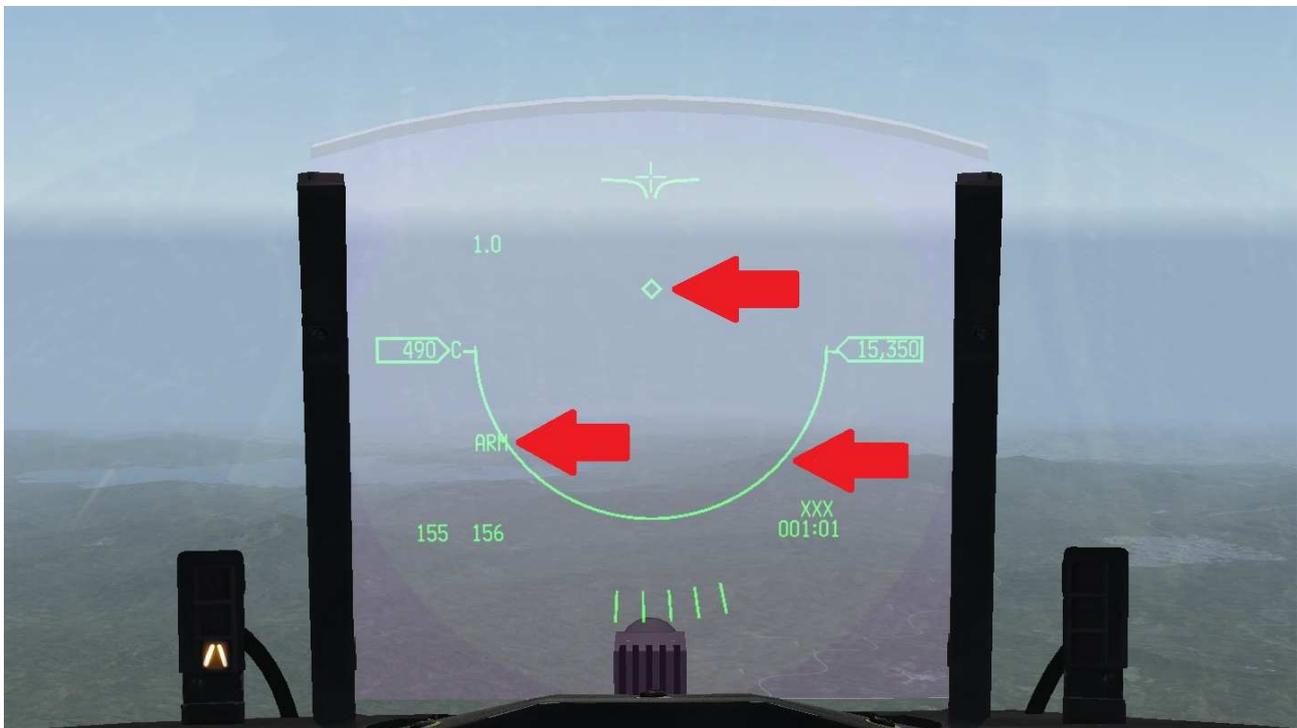
- Un losange fixe apparaît au milieu du HUD, indiquant où « regarde » l'autodirecteur du missile.
- Un rond fixe apparaît autour du losange, montrant le champ de vision de l'autodirecteur.
- La mention ARM s'affiche, indiquant que le MASTER ARM est bien levé.
- La mention SRM s'affiche, indiquant que sont bien sélectionnés les AIM-9 (SRM pour *short-range missiles*, c'est-à-dire « missiles courte portée »), et que 4 exemplaires sont emportés par l'appareil.

### Avec le mode de surpassement Dogfight :

- Sélectionner le mode de surpassement Dogfight [D].

Contrairement à ce qui se passe avec le mode A-A, lorsque vous entrez en mode Dogfight les AIM-9 sont déjà sélectionnés par défaut, et si le MASTER ARM était levé auparavant ils sont automatiquement refroidis.

Le mode Dogfight sera donc plus approprié que le mode A-A si vous avez besoin de réagir rapidement à une menace. Il présente également l'avantage de présenter les informations de tir pour les AIM-9 et le canon simultanément, tandis que le mode A-A n'affichera les informations de tir que pour un seul type d'armement à la fois.



On a à présent dans le HUD tous les indices qui montrent que tout est prêt pour utiliser les AIM-9 :

- Un losange fixe apparaît au milieu du HUD, indiquant où « regarde » l'autodirecteur du missile.
- La mention ARM s'affiche, indiquant que le MASTER ARM est bien levé.
- L'arc du mode Dogfight s'affiche, confirmant qu'est bien sélectionné le mode voulu.

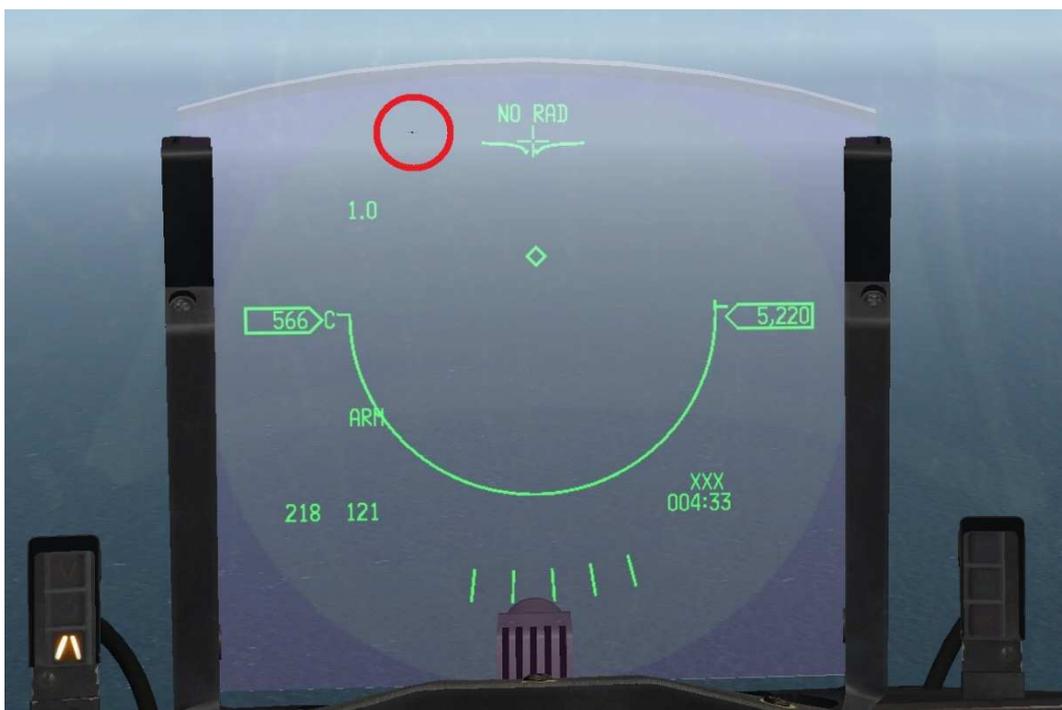
## Tir sans radar ni viseur de casque

Le Sidewinder est une arme simple, qui peut parfaitement être tirée sans utiliser rien d'autre que le missile lui-même.

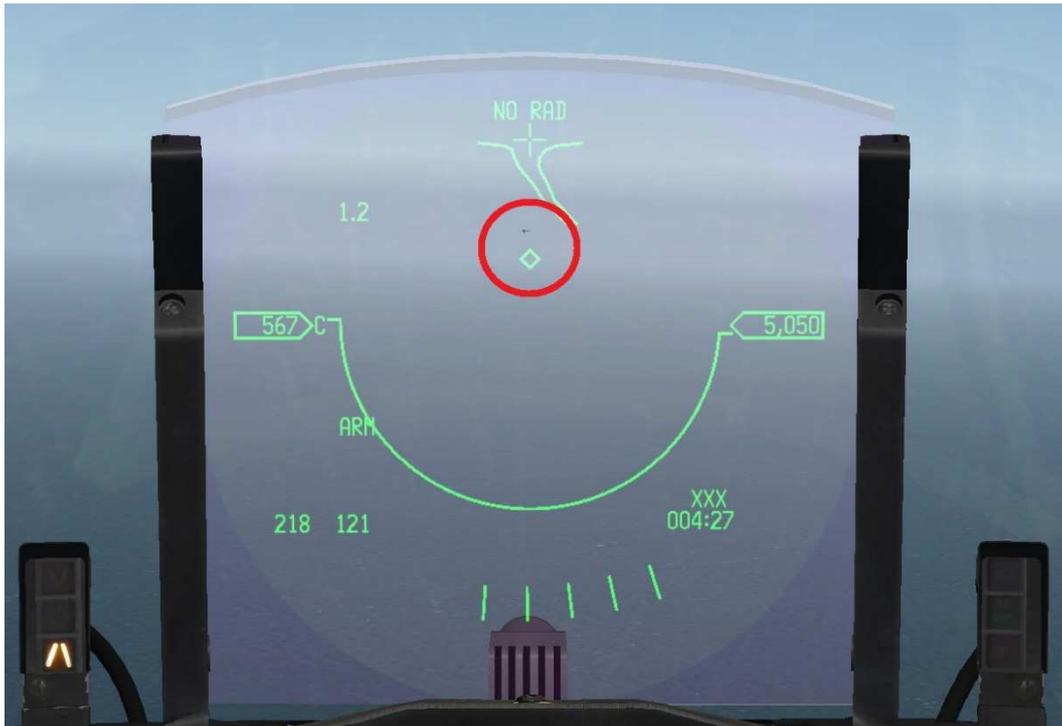
Cela entraîne en premier lieu que le missile peut ainsi équiper des appareils peu perfectionnés, dépourvus de radar ou même de système de navigation et d'attaque. Sur un appareil moderne et bien équipé comme le F-16 cela permet en outre au pilote de tirer le missile sans avoir à préalablement verrouiller la cible au radar, et donc sans avoir à l'alerter puisque la plupart des cibles seront équipées de détecteur de radars.

C'est un aspect très important de l'emploi du Sidewinder : si vous avez devant vous une belle cible juteuse qui ne vous a pas vu venir, sachez en profiter pour la surprendre !

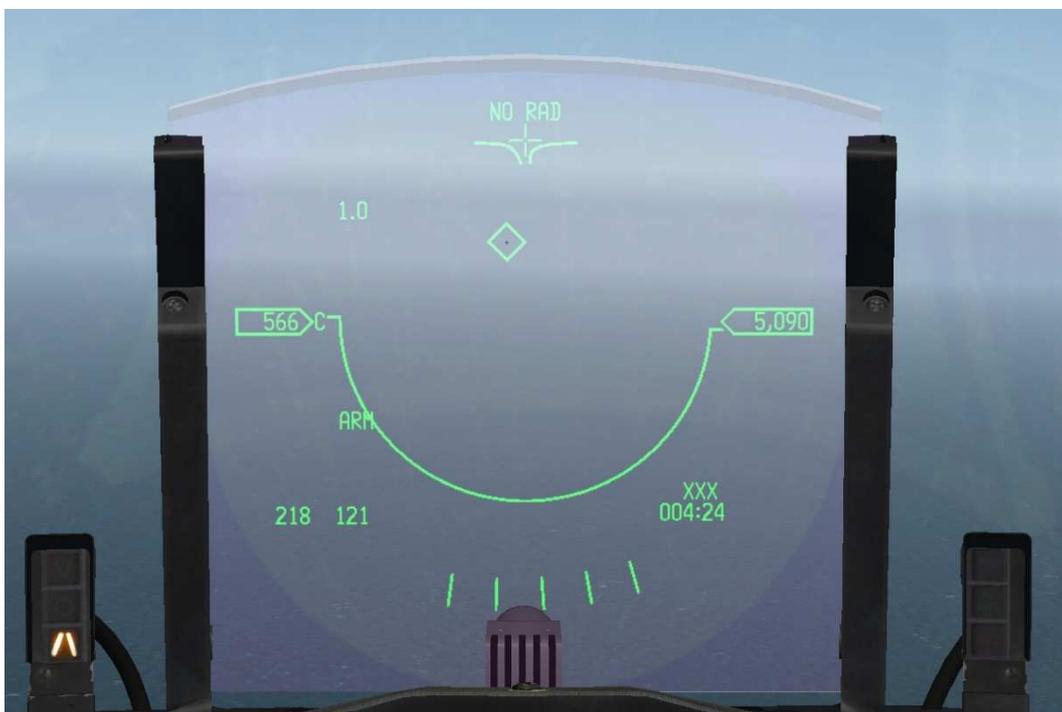
La procédure est très simple, et ne comporte que 3 étapes.



Étape 1 : repérer une cible.



Étape 2 : manœuvrer pour placer le losange sur la cible ou à proximité immédiate. Le son diffusé dans le casque du pilote devient plus aigu, indiquant que l'autodirecteur a détecté une source de chaleur.



Étape 3 : effectuer un *UNCAGE* [U], pour libérer l'autodirecteur. Le losange devient plus grand, et suit la cible de lui-même. Il ne reste plus qu'à tirer.

Nota bene : Il n'est pas obligatoire de libérer l'autodirecteur avant tir avec un *UNCAGE*. Vous pouvez choisir de tirer le missile dès que le son diffusé indique qu'une source de chaleur est détectée. Dans ce cas, après tir le missile suivra la première cible qu'il trouvera devant lui.

Il est cependant fortement recommandé d'utiliser l'*UNCAGE*. Cela permet en effet de s'assurer que l'autodirecteur est bien verrouillé sur une cible, évitant qu'il se perde dans la nature après le tir ou, bien pire, qu'il se dirige sur un appareil ami !

Notez également que vous pouvez à tout moment ramener l'autodirecteur en position fixe après l'avoir libéré, en réutilisant la fonction *UNCAGE*.

## Tir sans radar avec viseur de casque

Comme le tir sans radar ni viseur de casque, le tir sans radar mais avec le viseur offre l'avantage de pouvoir surprendre une cible.

Outre une certaine facilité (« moi vois, moi tire ! ») ; il présente également un avantage supplémentaire lorsque l'AIM-9X est utilisé, celui de pouvoir utiliser à plein la capacité de dépointage de cette version. En effet, si l'autodirecteur de l'AIM-9X est asservi au radar, il ne pourra pas alors davantage « regarder sur le côté » que le radar en est capable. Or celui-ci est limité à un dépointage de 60° par rapport au nez (dans toute les directions), tandis que l'autodirecteur de l'AIM-9X est, lui, capable d'un dépointage allant jusqu'à presque 90°.

On peut donc, avec l'AIM-9X, tirer avec un plus grand dépointage si on n'utilise pas le radar qu'avec.

L'AIM-9M est, lui, limité à un dépointage de 30°. Le tir avec viseur de casque ne lui offre donc pas d'avantage net dans ce domaine.

La procédure pour tirer sans radar mais avec le viseur de casque est pratiquement la même que sans le viseur de casque, la différence essentielle étant qu'au lieu de manœuvrer l'avion pour amener l'autodirecteur du missile vers la cible, on tourne la tête vers la cible en commandant à l'autodirecteur de suivre ce mouvement.



Étape 1 : repérer une cible.



Étape 2 : garder pressé le bouton *CURSOR ENABLE* [Insert], pour que le losange qui indique où « regarde » l'autodirecteur du missile suive la croix du viseur de casque, puis tourner la tête pour amener ce losange sur la cible ou à proximité immédiate. Le son diffusé dans le casque du pilote devient alors plus aigu, indiquant que l'autodirecteur a détecté une source de chaleur.



Étape 3 : effectuer un *UNCAGE* [U], pour libérer l'autodirecteur. Le losange devient plus grand, et suit la cible de lui-même. On peut lâcher le *CURSOR ENABLE*. Il ne reste plus qu'à tirer.

Nota bene : Comme avec le tir sans viseur de casque, il n'est pas obligatoire de libérer l'autodirecteur avant tir avec un *UNCAGE*. Vous pouvez choisir de tirer le missile dès que le son diffusé indique qu'une source de chaleur est détectée. Dans ce cas, après tir le missile suivra la première cible qu'il trouvera devant lui.

Il reste cependant encore plus fortement recommandé d'utiliser l'*UNCAGE*, le risque étant grand d'effectuer juste avant le tir un petit mouvement de tête suffisant à ce que le missile manque sa cible. En outre, le viseur de casque permet des tirs avec grand dépointage, obligeant le missile à décrire une large courbe après le tir, ce qui augmente le risque qu'il ne se verrouille pas sur la bonne cible.

## À quelle distance tirer sans radar ?

La grande difficulté que pose le tir de l'AIM-9 sans aide du radar est évidemment que le pilote ne dispose alors pas de l'assistance du calculateur de tir pour savoir si la cible est à portée de tir ou non. Cela a d'ailleurs été une des premières causes d'échecs lors de la Guerre du Vietnam : même lorsque le missile fonctionnait parfaitement sur un plan strictement technique, il arrivait fréquemment que le pilote le tire hors de portée, faute d'entraînement approprié, de sorte que le missile ne pouvait que manquer.

On peut tout de même connaître quelques repères simples qui éviteront des échecs fréquents lors de tir sans verrouillage radar :

### **En face à face :**

Pour l'AIM-9M, c'est l'autodirecteur du missile qui sera le facteur limitant, c'est-à-dire que l'autodirecteur ne pourra accrocher la cible que vers 4 à 6 NM, alors que le missile aurait théoriquement assez d'énergie pour atteindre la cible avant cette distance, quelle que soit l'altitude. En face à face, vous pouvez donc tirer dès lors que le son diffusé dans le casque passe dans les aigus.

Pour l'AIM-9X, la cible sera à portée de tir et l'autodirecteur pourra l'accrocher dès lors qu'elle se trouve à distance visuelle par beau temps, c'est-à-dire entre 5 et 9 NM selon la cible, quelle que soit l'altitude. Vous serez donc en mesure de tirer pratiquement dès que vous verrez la cible, du moins par beau temps.

### **Dans les six heures de l'adversaire :**

Pour l'AIM-9M, la cible sera à portée de tir maximale en dessous de 3 NM environ pour 5 000 ft d'altitude, et 6 NM environ pour 20 000 ft, la portée croissant avec l'altitude.

Pour l'AIM-9X, la cible sera à portée de tir maximale en dessous de 4 NM de distance environ à 5 000 ft, et 8 NM environ à 20 000 ft, la portée croissant avec l'altitude.

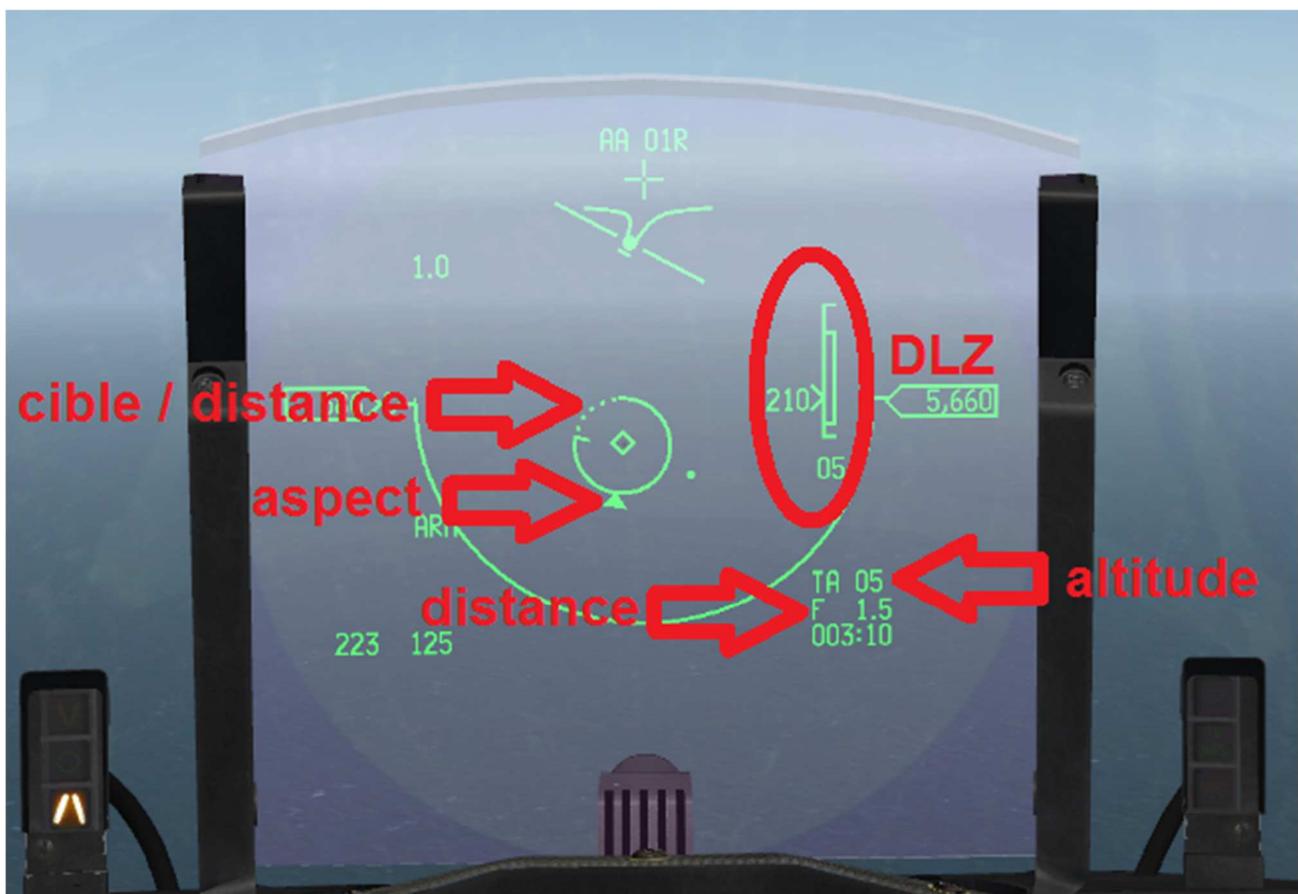
Si le missile doit manœuvrer significativement après tir, diminuez la distance d'entre un quart et la moitié, selon la sévérité de la manœuvre nécessaire. En secteur arrière, il faudra donc parfois que la cible soit assez proche pour que le missile ait une chance significative de toucher.

## Tir avec asservissement au radar

Si vous verrouillez une cible au radar, que ce soit en mode radar CMR ou ACM (voir à ce sujet les documents correspondants de l'AVM), l'autodirecteur de l'AIM-9 sera par défaut asservi au radar, c'est-à-dire qu'il pointera par défaut vers la cible suivie par le radar. Visuellement, le losange qui indique où pointe l'autodirecteur restera superposé au cercle ou au carré qui indiquera la position de la cible verrouillée.

Ce verrouillage préalable au radar simplifie alors considérablement le tir. D'une part, il permet de n'avoir pas à pointer l'autodirecteur manuellement (en manœuvrant l'avion ou bien en tournant la tête) si la cible est déjà acquise par le radar, et d'autre part il permet que le calculateur de tir présente au pilote des informations particulièrement précises.

### Informations apportées par le verrouillage radar



Affichage en mode Dogfight.

### Position de la cible :

La cible verrouillée par le radar est entourée d'un cercle. Comme à l'habitude, le losange indique, lui, où pointe l'autodirecteur de l'AIM-9. Celui-ci étant par défaut asservi au radar, le losange reste en principe au milieu du cercle qui indique la position de la cible.

### Distance de la cible :

- En bas à droite s'affiche la distance de manière numérique, en milles nautiques (ici 1,5 nautiques). Le « F » qui la précède signifie qu'elle est bien établie par le radar de conduite de tir (FCR). Notez que lorsque la distance passe en dessous d'1 nautique, elle est alors affichée en centaines de pieds. Un mille nautique valant environ 6 000 pieds, la distance affichée variera donc de 0 à 060.
- Lorsque la distance à la cible passe en dessous de 2 NM, le cercle qui entoure la cible « s'ouvre » au fur et à mesure, en sens antihoraire. Ainsi, s'il est ouvert aux trois quarts, la cible est à 1,5 NM environ, s'il est ouvert à moitié elle est à 1,0 NM, et s'il est ouvert à un quart elle est de 0,5 NM.

### Aspect de la cible :

Sur le pourtour du cercle de position, se trouve une flèche vous permettant de connaître l'aspect de la cible. Si la flèche est en bas du cercle, la cible vous tourne le dos. Si la flèche est en haut, elle vous fait face. Si la flèche est à gauche à 90°, la cible se présente de côté, nez vers la droite. Et si la flèche est à droite à 90°, la cible se présente de côté, nez vers la gauche.

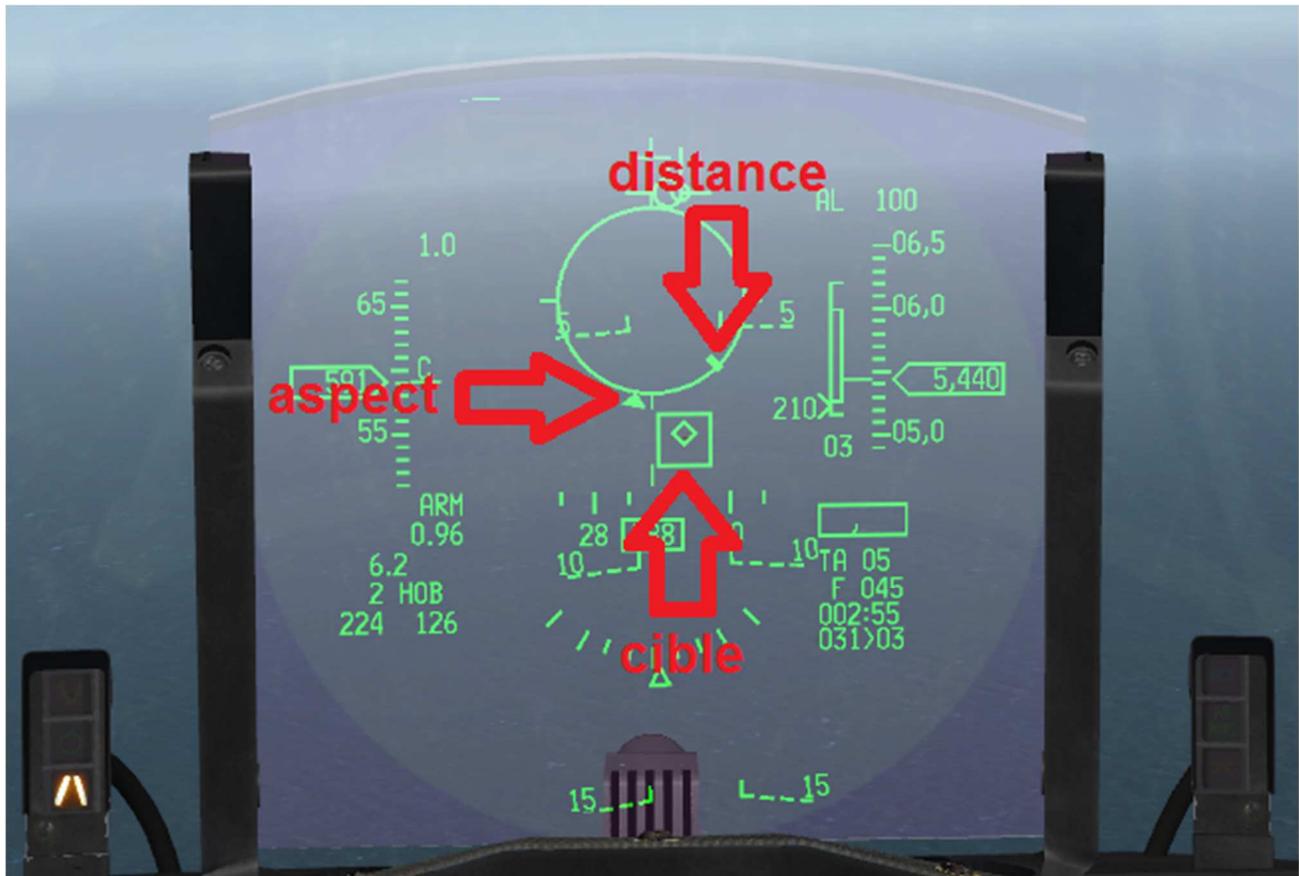
Autrement dit, la flèche vous donne la position de la queue de la cible par rapport à vous. Ici, la cible tourne le dos, queue légèrement vers la gauche (ou nez légèrement vers la droite, selon comment vous préférez vous figurer la situation).

### Altitude :

L'altitude de la cible est affichée en milliers de pieds en bas à droite (TA pour *target altitude*, c'est-à-dire « altitude de la cible »). Ici 05 pour 5 000 ft.

### Domaine de tir :

À droite du HUD s'affiche la DLZ (*dynamic launch zone*, c'est-à-dire « zone de lancement dynamique»). Celle-ci vous permet de savoir si vous êtes ou non à portée de tir. En outre, elle affiche la vitesse de rapprochement de la cible, ici 210 kts, ainsi que le temps de vol prévu du missile vers sa cible s'il était tiré immédiatement, ici 05 secondes.



Affiche en mode supérieur A-A.

Sont données les mêmes informations qu'en mode de surpassement Dogfight, mais avec trois petites différences :

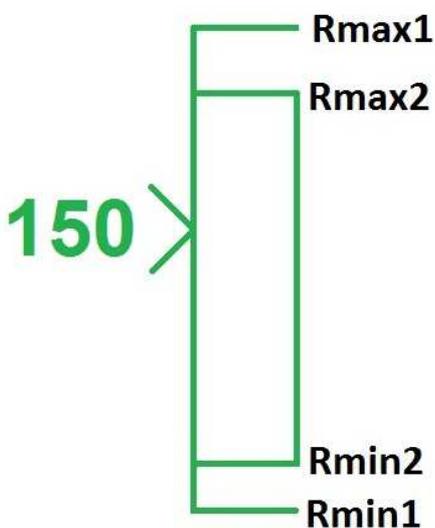
- La cible verrouillée par le radar est entourée d'un carré (*TD box*, en anglais) plutôt que d'un cercle.
- En haut du HUD s'affiche un cercle fixe. C'est au long de ce cercle qu'on trouve une flèche indiquant l'aspect de la cible.
- De la même manière, un cran se déplace à l'intérieur de ce cercle pour indiquer de façon graphique la distance de la cible dès lors que la distance à la cible passe en dessous de 2 milles nautiques. La cible à est 1,5 NM lorsque le cran est à gauche, à 1 NM lorsque le cran est en bas, et 0,5 NM lorsque le cran est à droite.



Affichage dans la visualisation de casque.

Dans le casque ne sont reprises que les informations les plus essentielles : la position de la cible (dans le carré), la DLZ (en haut à droite) et la distance (en bas à droite).

### Compréhension de la DLZ



**Rmax1** : portée de tir maximale

**Rmax2** : portée de tir maximale si la cible tente un demi-tour

**Rmin2** : portée de tir minimale si manœuvre nécessaire après tir

**Rmin1** : portée de tir minimale

La DLZ est votre outil le plus précieux pour savoir si vous êtes à portée de tir. En effet, la position de la flèche le long de la DZL indique si la cible est ou non à portée de tir, et dans quelle mesure.

Au-dessus de  $R_{max1}$ , la cible est inatteignable.

Entre  $R_{max1}$  et  $R_{max2}$ , la cible est à portée de tir maximale, mais ne sera atteinte seulement que si elle continue à peu de choses près sur sa trajectoire.

Entre  $R_{max2}$  et  $R_{min2}$ , la cible est en plein domaine. Le tir a toutes les chances de réussir, même si la cible tente de s'échapper.

Entre  $R_{min2}$  et  $R_{min1}$ , la cible est très proche. Elle ne sera atteinte que si le missile n'a pas besoin de manœuvrer après le tir.

En dessous de  $R_{min1}$ , la cible est trop proche. Le missile ne sera même pas armé quand il parviendra à hauteur de la cible.

Le nombre porté à gauche (150 dans cet exemple) est la vitesse de rapprochement de la cible, en nœuds.

## Procédure de tir

La petite procédure pour tirer est simplissime :

- Verrouiller la cible avec le radar.
- Vérifier avec la DLZ qu'elle se trouve à portée de tir.
- Libérer l'autodirecteur avec la fonction *Uncage* [U] et tirer.



Exemple en mode de surpassement Dogfight, avec le viseur de casque.  
On tourne la tête pour amener la croix du casque sur la cible.



TMS UP [Maj + Début] : la cible est verrouillée par le radar.



On vérifie avec la DLZ que la cible se trouve à portée, et que le son diffusé dans le casque est devenu aigu, puis on libère (*uncage*) l'autodirecteur : le losange devient plus grand. Il ne reste plus qu'à tirer. Inutile de continuer de suivre ensuite la cible : le missile est complètement autonome une fois tiré.



NB : Une fois l'autodirecteur « uncagé », si on perd le verrouillage radar ou qu'on l'annule volontairement, l'autodirecteur continue bien de suivre la cible : le losange continue de la suivre.

Nota bene : Il n'est pas obligatoire de libérer l'autodirecteur avant tir avec un *UNCAGE* pour un tir avec asservissement au radar. Vous pouvez choisir de tirer le missile dès que le son diffusé indique qu'une source de chaleur est détectée que la cible est à portée. Dans ce cas, après tir le missile suivra la première cible qui se trouvait dans la direction indiquée par le radar, donc bien celle que vous vouliez atteindre.

Il reste toutefois très conseillé de conserver l'habitude d'utiliser l'*UNCAGE* avant le tir. D'une part, si vous ne tirez pas immédiatement, la cible restera acquise par l'autodirecteur du missile même si le verrouillage radar est perdu ou annulé pour une raison ou pour une autre. D'autre part, cela vous évitera avec certitude toute méprise lorsque vous devrez tirer sur une cible située non loin d'un appareil allié. Il n'est en effet pas rare, si votre cible se trouve proche d'un autre appareil, que l'autodirecteur du missile suive en réalité plutôt l'autre appareil.

## Limitations des missiles

Les vrais missiles coûtent très cher, tout comme les cibles d'exercice, si bien qu'un pilote réel aura très peu d'occasions durant sa carrière de tirer un missile et « voir ce que ça fait ». Il est donc nécessaire pour le pilote de se préparer au mieux, en apprenant très précisément les limites du missile, sous tous angles et altitudes, vis-à-vis de toutes sortes de cibles.

Mais vous n'avez pas ce souci. Dans notre univers virtuel vous pouvez tirer autant de missiles que vous le voulez, sur autant de cibles que vous le souhaitez. Ce document ne va donc pas vous donner toutes les limites très précises qu'un pilote réel apprendrait. À quoi bon en effet vous en farcir la tête à coup de tableaux et de diagrammes alors que vous avez tout loisir de tester par vous-même en jeu pour « voir ce que ça fait » ? (Spoiler : c'est rigolo.)

On peut cependant donner quelques indications générales, qui seront toujours utiles, et orienteront votre apprentissage :

### **C'est une roquette...**

Contrairement à une idée fréquente, la presque totalité des missiles air-air, dont l'AIM-9, sont bien des roquettes guidées, c'est-à-dire que leur moteur fonctionne seulement pendant un temps très court au début du vol, pour leur donner une impulsion de départ considérable, puis s'éteint et ne se rallume plus, ayant consommé tout son carburant.

Le moteur d'un AIM-9 ne fonctionne ainsi que 2 à 3 secondes après le tir, ensuite de quoi le missile n'est plus qu'un planeur doté d'un très grand élan (plus de Mach 2).

Cela a deux conséquences pratiques pour le tireur :

- Une fois son moteur éteint, chaque manœuvre que le missile effectue lui fait perdre de l'énergie, jusqu'à éventuellement épuiser cette énergie de départ. Si le missile doit effectuer une manœuvre serrée pour atteindre la cible, la distance de tir possible en sera donc amoindrie. En outre, cela signifie que le missile qui vire pour revenir vers sa cible après l'avoir dépassée n'existe qu'au cinéma !
- Comme le moteur ne fonctionne qu'un très court temps, la vitesse maximale du missile n'est maintenue qu'un très court temps également. Elle décroît ensuite graduellement, même sans manœuvre du missile. Il ne sera donc pas toujours aisé pour le missile de rattraper un avion rapide avant d'avoir épuisé son énergie de départ, parce que même si l'avion poursuivi commence la poursuite avec une vitesse inférieure au missile, la sienne ne décroît pas.

## **guidée...**

L'autodirecteur infrarouge n'est pas sans limites :

- Comme tout capteur infrarouge il sera, dans la réalité, gêné, voire rendu aveugle, par les nuages, et pourra être trompé par les leurres largués par la cible. Ces deux aspects sont modélisés dans Falcon 4.0.
- Celui de l'AIM-9X peut être pointé, s'il n'est pas asservi au radar, jusqu'à 90° du nez de l'avion (avec asservissement, la limite est celle du radar, soit 60°). En revanche, l'AIM-9M est limité à 30°.
- Tant l'autodirecteur de l'AIM-9X que celui de l'AIM-9M sont dits « tous secteurs », parce qu'ils peuvent acquérir une cible qui présente son avant comme sa queue ou son côté. L'autodirecteur de l'AIM-9M est toutefois bien plus sensible, donc détecte la cible de plus loin, quand elle lui tourne le dos.
- L'autodirecteur de l'AIM-9M est refroidi grâce à une bouteille de gaz, dont la contenance est limitée, de sorte que le missile ne peut pas être maintenu refroidi (COOL) plus de 90 minutes. C'est rarement un souci dans une mission habituelle, mais si vous effectuez une mission longue avec ravitaillements en vol, mieux vaut y songer, et éventuellement arrêter le refroidissement manuellement lorsque vous n'en avez pas besoin (sur page SMS, cliquez sur l'OSB 8 pour passer à WARM).

## **qui vole dans l'air...**

Un missile étant un objet volant, il est comme les autres soumis aux effets de la traînée aérodynamique. L'air étant plus dense à basse altitude qu'à haute altitude, la traînée y sera plus importante, et la portée d'un missile sera donc bien plus élevée à haute altitude qu'à basse altitude.

## **très vite...**

La vitesse maximale atteinte par le missile en début de vol est très importante et, aurez-vous peut-être remarqué, ses ailes sont bien petites par rapport à celles d'un avion. Le missile part donc très vite, et ne pourra manœuvrer serré que si sa vitesse ne tombe pas trop.

Le rayon de virage du missile est donc de grande taille, si bien qu'il a besoin d'un espace de manœuvre relativement important. Pas de problème si vous tirez sur une cible sur laquelle vous êtes en poursuite (vous êtes derrière la cible et virez dans le même sens qu'elle : le missile décrira simplement une sorte de crochet pour rattraper la cible), ou que vous tirez le nez bien en avant de la trajectoire de la cible (le missile part sur une trajectoire de collision, et manœuvre donc peu) mais si vous essayez de tirer le missile sur une cible qui vire serré vers vous à courte distance, il y a de grandes chances que le missile la manque (la manœuvre qu'il devra effectuer sera trop drastique). Ce problème sera d'autant plus marqué avec l'AIM-9M qu'avec l'AIM-9X, plus agile.

Notez que c'est une des bonnes raisons d'utiliser le canon en plus des missiles : le canon n'aura pas cette limite, lui, et pourra être employé à des distances courtes en toutes circonstances.

### **facile à tirer...**

La bonne nouvelle, c'est que le Sidewinder est un missile conçu pour le combat rapproché. Il ne souffre en conséquence d'aucune limitation significative pour le tir en termes de vitesse ou de facteur de charge positifs, et même de taux de roulis. C'est donc un armement simple de ce point de vue. Pas de question à vous poser avant le tir concernant les limites : allez-y !

### **et toujours prête !**

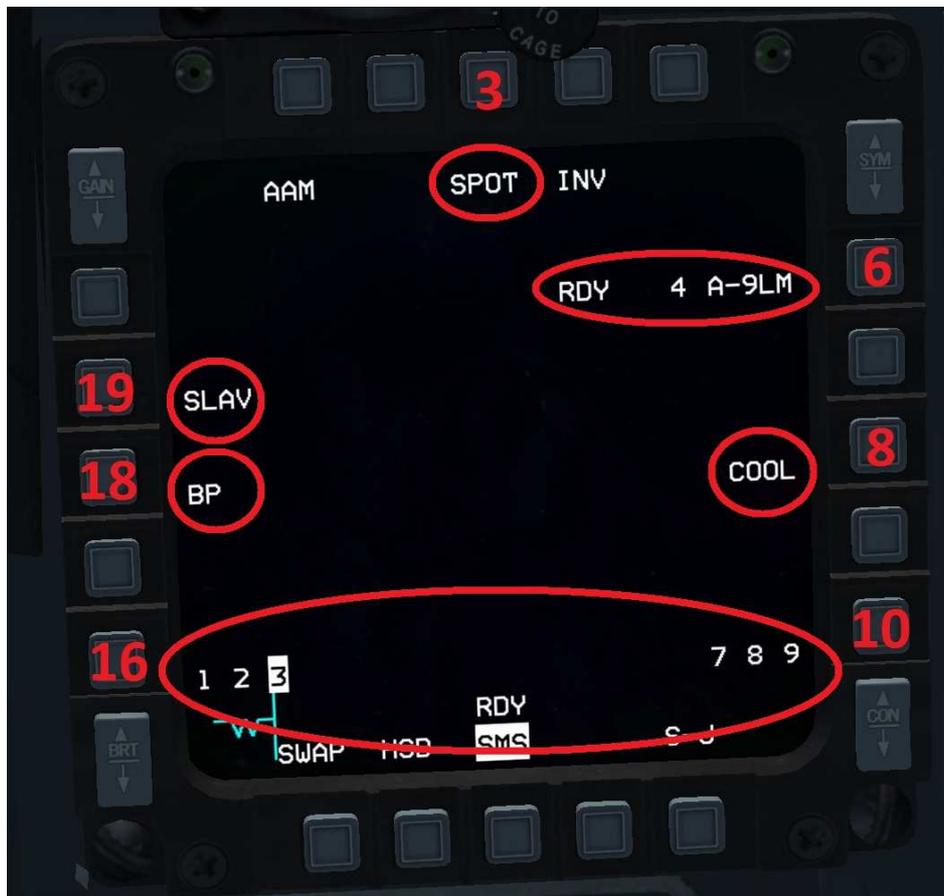
Une fois que le MASTER ARM est levé et que les Sidewinders sont sélectionnés, le moindre appui sur le bouton de tir provoquera le départ d'un missile. Il n'y a pas de temps de latence, ni de besoin qu'une cible soit acquise par l'autodirecteur du missile ou le radar de l'avion auparavant.

Gaffe où vous laissez traîner votre pouce !

(L'expérience prouve d'ailleurs que c'est toujours le moment que choisit un allié pour voler juste devant vous. Le taux de coïncidence mesuré approche les 100%, comme vous le confirmeront tous les vétérans).

## Options de la page SMS

Lorsque des Sidewinders sont sélectionnés, la page SMS vous présente plusieurs informations et options. Voilà l'affichage par défaut, missiles prêts à être tirés :



**OSB 3 SPOT/SCAN** : Par défaut, cette option affiche SPOT. Si vous cliquez sur l'OSB, la mention passe à SCAN. Cette option permet à l'autodirecteur, au lieu d'être par défaut en position fixe, de balayer quelque peu autour de cette position pour élargir son champ de détection. En pratique, vous verrez ainsi le losange décrire des petits tours dans le HUD.

L'option a un intérêt tactique au mieux limité : si vous voyez la cible, vous n'en avez pas besoin, et si vous ne la voyez pas votre radar sera beaucoup plus efficace pour la trouver que l'autodirecteur du missile.

**OSB 6 TYPE DE MISSILE** : La ligne au long de l'OSB affiche les missiles sélectionnés (ici des missiles AIM-9L ou AIM-9M). Cliquer sur l'OSB sélectionnera un autre type de missile air-air, si l'avion en emporte. Notez que la mention « RDY » s'affiche lorsque le missile est prêt au tir (MASTER ARM levé, autodirecteur refroidi et pas de dysfonctionnement). Vous pouvez obtenir le même effet en effectuant un *MSL STEP* de plus de 0,5 secondes [Maj + !].

**OSB 8 COOL/WARM :** Cet OSB permet de choisir de refroidir les autodirecteurs de tous les missiles emportés (COOL s'affiche) ou au contraire d'annuler le refroidissement (WARM s'affiche). Rappel : si vous entrez en mode de surpassement Dogfight alors que le MASTER ARM a été précédemment levé, l'option COOL est automatiquement sélectionnée.

**OSB 10 et 16 MISSILE STEP :** Cliquer sur ces OSB permet de choisir, parmi les missiles du type sélectionné, celui que vous souhaitez utiliser. Ainsi, dans l'image ci-dessus, c'est le missile emporté au point 3 qui a été choisi. Vous pouvez obtenir le même effet en effectuant des *MSL STEP* de moins de 0,5 secondes [Maj + !] pour faire défiler les missiles jusqu'à celui que vous désirez utiliser. Notez la mention RDY en bas de la page, qui indique que le missile est prêt à être tiré.

**OSB 18 BP/TD :** Cette option affiche BP par défaut, pour *bypass*, c'est-à-dire « surpassement ». Dans ce cas, le missile ne sera « uncagé » que si le pilote effectue un appui sur le bouton *UNCAGE* [U]. Si on clique sur l'OSB, l'option passe à TD, pour *threshold*, qui signifie « seuil ». Dans ce cas, l'*uncage* sera automatique dès lors que l'autodirecteur du missile détectera une source de chaleur suffisamment importante. Certains pilotes apprécient cette option, mais prenez garde à ce que le missile ne sait pas reconnaître un ami d'un ennemi, ni ne sait quel ennemi vous souhaitez cibler s'il s'en présente plusieurs !

**OSB 19 SLAV/BORE :** Cette option affiche par défaut SLAV, pour *slaved*, c'est-à-dire « asservi ». Dans ce cas, le missile sera asservi au radar si le radar poursuit une cible (dans le cas contraire, l'option n'a de toute façon pas d'effet, comme vu plus haut), et cessera d'être asservi tant que le pilote enfonce le bouton *CURSOR ENABLE* [Insert].

Si on clique sur l'OSB, l'option passe à BORE. Dans ce cas, le fonctionnement est inversé : le missile est toujours libre, et devient asservi au radar lorsque le pilote enfonce le bouton *CURSOR ENABLE* [Insert].

Il est plutôt déconseillé d'utiliser cette option : elle peut en effet avoir son intérêt pour les AIM-9, selon la préférence du pilote, mais sera valable également pour les missiles longue portée AIM-120 s'ils sont ensuite utilisés. Or eux seront très rarement tirés sans asservissement au radar. Utiliser cette option avec les AIM-9 peut donc conduire à un AIM-120 perdu ensuite si le pilote ne pense pas à rebasculer l'option en SLAV lorsqu'il choisit les AIM-120 après avoir utilisé les AIM-9.

## **Remarques concernant les missiles similaires**

Vous pourrez, dans certains cas, sur F-16 ou d'autres appareils, utiliser des versions de l'AIM-9 plus anciennes que l'AIM-9M et l'AIM-9X.

L'AIM-9L s'utilise comme l'AIM-9M. Son autodirecteur est simplement un peu moins évolué. En revanche, les autres ne seront utilisables que dans le secteur arrière de la cible (vous n'aurez d'ailleurs aucun signal sonore, même faible, dans un autre secteur dans Falcon 4.0). L'AIM-9P3 offrira une portée et une agilité proches de celles de l'AIM-9M, sans certaines des options de la page SMS, mais les autres versions auront les pattes plus courtes et seront moins agiles, ainsi que plus sensibles au leurrage.

Par ailleurs, comme indiqué en introduction, de nombreux constructeurs dans le monde ont conçu des missiles similaires à l'AIM-9, que vous pourrez utiliser en jeu si vous volez sur d'autres appareils que le F-16.

On peut ainsi citer par exemple les Magic, Python, Shafrir, R-3 (AA-2 pour les Américains, « Atoll » pour l'OTAN), R-60 (AA-8 « Aphid »), R-73 (AA-11 « Archer »), IRIS-T, AIM-132 ASRAAM. Tous ces missiles s'utilisent dans Falcon 4.0 de la même manière que les AIM-9. Les performances des missiles varieront, mais la procédure de tir est strictement identique.

Seul le MICA IR français (emporté sur Mirage 2000 ou Rafale) est un peu différent : contrairement aux autres il peut aussi être utilisé hors du combat à vue. Pour le tir longue portée, il sera nécessaire d'acquérir une cible au radar et réaliser un *UNCAGE* avant de tirer.