

# Formation du Pilote

## MUNITIONS A GUIDAGE INERTIEL «Homme dans la boucle»

Traducteur : Inconnu

Source : documentation originale (TO-BMS1F-16CM-34-1-1)



## Table des matières

3.5.1 Information Générale.....	2
La Nacelle de liaison de données (Data Link Pod).....	2
Les différentes Générations des Armes.....	3
3.5.1 La page SMS.....	4
3.5.2 La page WPN.....	5
3.5.3 Page WPN pour les armes dans les airs.....	7
3.5.3.1 Page Stabilized WPN Page for Airborne Weapon.....	8
3.5.4 Le HUD.....	9
3.5.5 Le HSD.....	10
3.5.6 La procédure de Lancement de l'arme.....	11

### 3.5 Les ARMES à capacités « HOMME-DANS-LA-BOUCLE »

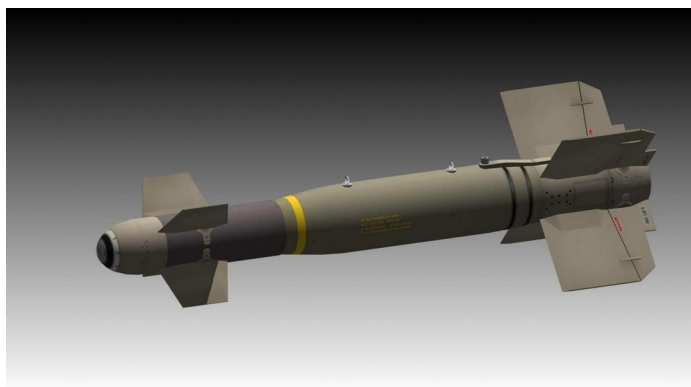


Figure 99 La GBU-15

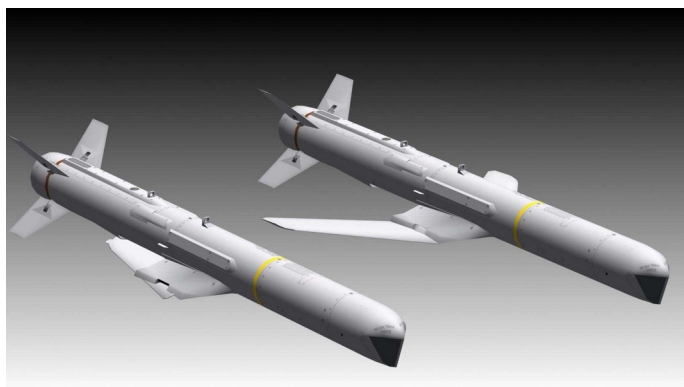


Figure 100 L'AGM-84H SLAM-ER

Les armes « Homme-dans-la-boucle » (MITL – Man-In-The-Loop) sont une famille d'armes qui permettent au pilote de contrôler l'arme après son lancement, par l'intermédiaire de liaison de données. Le pilote peut guider l'arme manuellement vers la cible, en envoyant à l'arme des commandes de mouvement, via la liaison de données, tout en regardant l'image vidéo qui provient de l'arme en temps réel.

#### 3.5.1 Information Générale

##### La Nacelle de liaison de données (Data Link Pod)

Afin de maintenir la communication avec une arme « Homme- dans-la-Boucle » dans les airs, l'avion lanceur doit embarquer une nacelle de liaison de données qui est synchronisée avec l'arme. La nacelle de liaison de données sera automatiquement chargée pour les jets contrôlés par l'IA, si le chargement décidé par l'ATO contient une arme MITL. **Les joueurs humains doivent charger manuellement la nacelle s'ils décident de charger une arme MITL.**

**Remarque :** En ce moment, le guidage mutuel des armes n'est pas implémenté, ainsi, chaque avion lanceur doit avoir sa propre nacelle de liaison de données.

Le tableau suivant contient des données pour toutes les armes « Hommes dans la boucle » qui existent dans la base de données, ainsi que la nacelle de liaison de données requise. La colonne du milieu « type » spécifie la valeur qui devrait être dans le fichier FM de l'arme afin de correspondre à une nacelle donnée :

Nacelle de Liaison de Données (L.D.)	Type de Nacelle L.D.	Armes Supportées	Plateformes
AN/AXQ-14	1	GBU-15 AGM-130	F-16D Block 30 IAF, D40, D40 IAF, F-16I, F-15I, F-4 F-15E
AN/ASW-55	2	AGM-142 Delilah	F-15I, F-15C-IAF, F-4 ESK, F-4F
AN/AWW-9 (aka AN/AWW-13)	3	AGM-62-1 AGM-62-2 AGM-84H SLAM-ER	F/A-18 F/A-18, F-4E IAF F/A-18, AV-8B+, F-15K
APK-9	4	AS-18	MiG-27, Su-30

## Les différentes Générations des Armes

Il y a beaucoup de versions des armes « Homme-dans-la-Boucle »— quatre générations existent dans BMS :

- La génération 0 – ancienne et primitive version des armes « Homme-dans-la-Boucle ». Elles n'ont pas de support pour les phases de vol. Les commandes de manœuvres qui sont envoyées à l'arme seront exécutées directement — ce qui signifie que l'arme est en fait « pilotée » par l'opérateur. Des commandes de manœuvres incorrectes, peuvent facilement conduire à la perte de la maîtrise de l'arme, en raison de son instabilité. Un exemple d'une telle arme est le missile AS-18.
- La 1<sup>ère</sup> génération — prend en charge trois étapes de vol différentes. Les commandes envoyées à l'arme déplacent la Croix de visée (et l'image vidéo) et l'arme exécute alors de façon directe les corrections lacet/tangage. Il n'y a aucune stabilisation de la phase terminale. Un exemple d'une telle arme est la bombe AGM-62-1 Walleye.
- La 2<sup>ème</sup> génération — prend en charge trois étapes de vol différentes. Les commandes envoyées à l'arme déplacent la Croix de visée (et l'image vidéo) et l'arme exécute les corrections lacet/tangage. Les corrections, en mode TRANS, se font seulement dès que l'opérateur immobilise la Croix de visée. Le mode TERM prend en charge le mode stabilisé. Un exemple pour une telle arme est la bombe GBU-15.
- La 3<sup>ème</sup> génération – ce sont des armes avec un double guidage : un « homme-dans-la-boucle » et le GPS.

Les données de vol relatif à la position de la cible seront affichées sur le MFD :

1. azimut,
2. distance,
3. vitesse
4. temps d'arrivée.

Elles peuvent prendre en charge trois phases de vol. Les commandes envoyées à l'arme déplacent la Croix de visée (et l'image vidéo) et l'arme exécute les corrections lacet/tangage. Les corrections en mode TRANS sont effectuées lorsque l'opérateur envoie une commande à l'arme par l'intermédiaire du TMS-droit. Cela permet à l'opérateur de garder l'arme (d'une certaine manière) sur le chemin de la cible.

Le mode TERM peut être initié uniquement lorsque l'arme est en dessous d'une certaine distance de la cible (cette distance peut être différente pour diverses armes de la 3<sup>ème</sup> génération). Il prend en charge le mode stabilisé.

Un exemple d'une telle arme est la bombe AGM - 84H SLAM-ER.

### 3.5.1 La page SMS

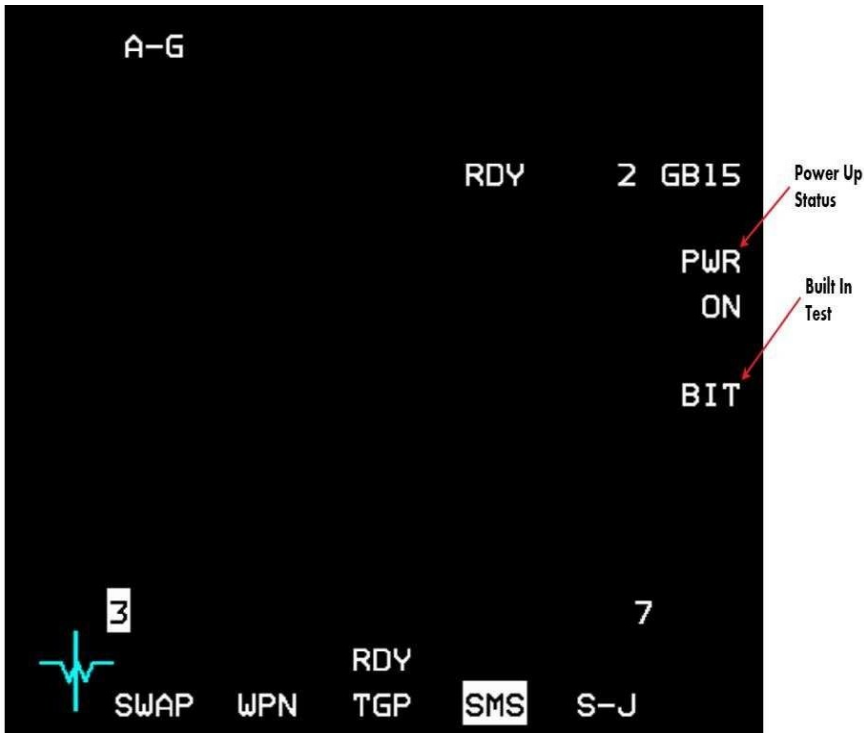


Figure 101 Page SMS des "Homme-dans-la-boucle"

La page SMS des armes « Homme dans la Boucle » contient :

- L'Etat de mise sous tension – Etat ON/OFF
- Autotest (BIT)

**Alimentation** : Une fois que l'alimentation est appliquée via l'OSB 7, toutes les armes MITL sur toutes les stations seront alimentées. Un court autotest d'une durée de quelques secondes sera exécuté.

**BIT** : Un autotest sur demande peut être appliqué en appuyant sur l'OSB 8. La mnémonique BIT se surlignera pendant quelques secondes durant le test. Pendant l'autotest l'arme ne peut pas être lancée.

**Temps de préchauffage** : Il y a un préchauffage de trois minutes avant que la vidéo de l'arme ne soit disponible sur la page WPN. Pendant que le préchauffage se poursuit, un message « NOT TIMED OUT » apparaîtra sur les pages SMS et WPN.

### 3.5.2 La page WPN

#### La page WPN pour les Armes accrochées (Encore sur l'avion)

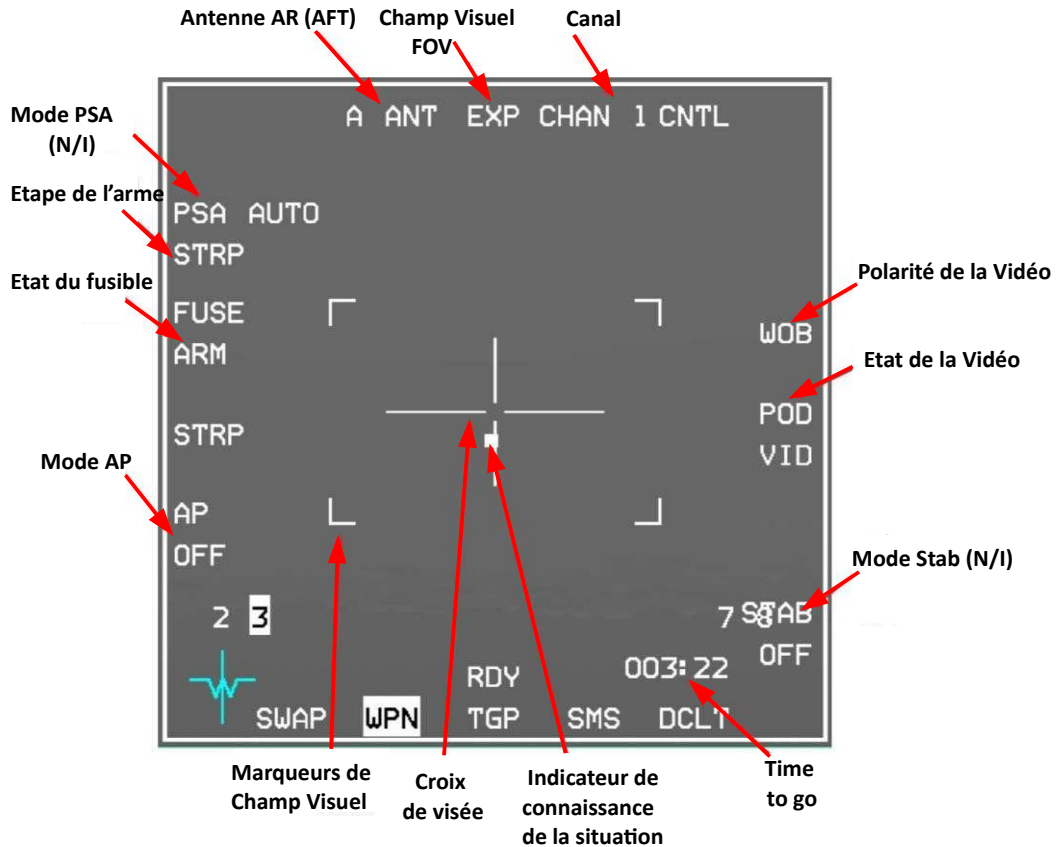


Figure 102 Page SMS pour les MITL - Accroché

Dès que la période de temps des trois minutes de préchauffage est passée, la page WPN affichera l'image vidéo qui vient du capteur de l'arme (IR ou TV).

- **Etat de la Vidéo** : L'étiquette « POD VID » peut être mise en surbrillance ou non, afin d'indiquer si l'image vidéo affichée provient de la nacelle de liaison de donnée ou pas. Lorsque l'image provient de la nacelle de liaison de données, cela signifie que l'arme est dans les airs (lancé) et qu'elle transmet l'image vidéo par le biais de la nacelle. Lorsque l'étiquette n'est pas mise en surbrillance, c'est que l'image vidéo est issue d'une arme qui est toujours attachée à l'avion.

Appuyez sur OSB 8 lorsqu'il y a une arme lancée dans les airs, le pilote peut basculer entre la gestion d'une arme dans les airs à une arme reliée qui se trouve toujours sur l'avion.

Appuyez sur OSB 8 afin d'activer « POD VID », quand il n'y a aucune arme en l'air pour communiquer avec, se traduira par un message « NO SIGNAL » (aucun signal) qui s'affiche sur le MFD et aucune image vidéo ne sera visible.

- **Polarité Vidéo** : Peut être sélectionné entre BOW/WOB (Noir sur Blanc/Blanc sur Noir) .
- **Champ visuel** : L'étiquette « EXP », pour "EXPAND", apparaîtra toujours au niveau d'OSB 3. Un appui sur l'OSB basculera les champs visuel de large à étroit.
- **Canaux** : Les canaux 1 à 7 sont disponibles pour contrôler jusqu'à sept armes dans les airs. L'appui sur OSB 4 basculera sur le canal suivant. Lorsque l'arme est lancée, le canal sélectionné au moment du lancement sera le canal qui sera utilisé pour contrôler l'arme après son lancement. Le canal ne peut être sélectionné une fois que le missile a été lancé.
- **Antenne ARRIERE (AFT)** : La surbrillance ou non de l'étiquette « A ANT » indique si l'antenne arrière de la nacelle de liaison de données est utilisée, afin de maintenir la communication de la liaison de données avec l'arme. Selon la position de l'arme et l'aspect de l'avion, l'antenne arrière pourra être utilisée afin de rester en contact avec l'arme.

La force du signal et la communication avec l'arme dépendent de la capacité de l'antenne de la nacelle à recevoir les signaux provenant de l'arme. Les limites angulaires des antennes avant et arrière sont données dans le tableau ci-dessous :

Mode ANT	Limites en Azimut	Limites en Elevation
Front	+/- 60°	+2° (regarde en haut) -60° (regarde en bas)
AFT	Entre +/- 60° à +/- 165°	+5° (regarde en haut) -90° (regarde en bas)

Le pilote doit piloter l'avion à l'intérieur des limites angulaires, afin de maintenir la communication de la liaison de données avec l'arme. Lorsqu'il n'y a pas de communication, un message « NO SIGNAL » apparaîtra sur la page WPN du MFD au lieu de l'image vidéo et l'arme ne recevra pas les signaux de commandes.

**Étape de l'Arme** : L'étape de l'arme apparaît sur l'OSB 17 et peut être changée en appuyant OSB 17, en lâchant le Hotas, ou en gardant la main sur le Hotas via TMS-UP. Une fois que l'étape suivante est sélectionnée, il est impossible de revenir vers une étape précédente.

Il y a 4 étapes possibles:

- STRP** – Attachée (Strapped) – L'arme est encore sur l'avion, en pré-lancement.
- LOFT** – L'arme est en l'air et gardera un vol droit et en palier, afin d'économiser l'énergie et de ne pas perdre d'altitude
- TRANS** – Transmission - L'arme stabilisera son nez à une altitude de -3 degrés et répondra aux commandes de correction d'azimut venant de l'opérateur. Les corrections du lacet n'utiliseront pas la pleine manœuvrabilité de l'arme afin d'économiser son énergie.
- TERM** – Terminal - L'arme sera pleinement manœuvrable et se positionnera en direction de la cible en fonction des commandes provenant de l'opérateur. A ce stade, l'indicateur de connaissance de la situation devrait se refermer sur le centre de la croix de visée, ce qui signifie que la tête de l'arme est alignée vers la cible.  
L'étape terminale dispose également d'un mode stabilisé qui sera enclenché une fois que le pilote commandera un TMS-UP si elle est déjà en étape TERM (**le mode Stabilisé est uniquement disponible pour les armes de générations 2 et 3**)

- **État Fusible** : La mnémonique "FUUSE ARM" sur OSB 18 pourra être mise en évidence ou non, elle indique si le fusible de l'arme est actif. Le fusible peut être armé avant que l'arme ne soit lancée ou lorsque l'arme est en l'air. Un fusible qui n'est pas armé provoquera la non explosion de l'arme en frappant le sol / cible.
- **Mode AP** : **La mnémonique du mode AP apparaîtra au niveau de l'OSB 16 sur le MFD, seulement pour les armes de la génération 3.** Les options sont ON / OFF et la mnémonique sera mise en surbrillance lorsque le mode ON est sélectionné. AP ON signifie que l'arme manœuvrera sur une position où le SPI était situé, au moment du lancement de l'arme. AP OFF signifie que l'arme sera guidée normalement comme une arme « Homme- dans-la-Boucle ». L'état peut être modifié lorsque l'arme est en l'air.
- **Mode PSA**: N/I.
- **Mode STAB** : N/I.

### 3.5.3 Page WPN pour les armes dans les airs

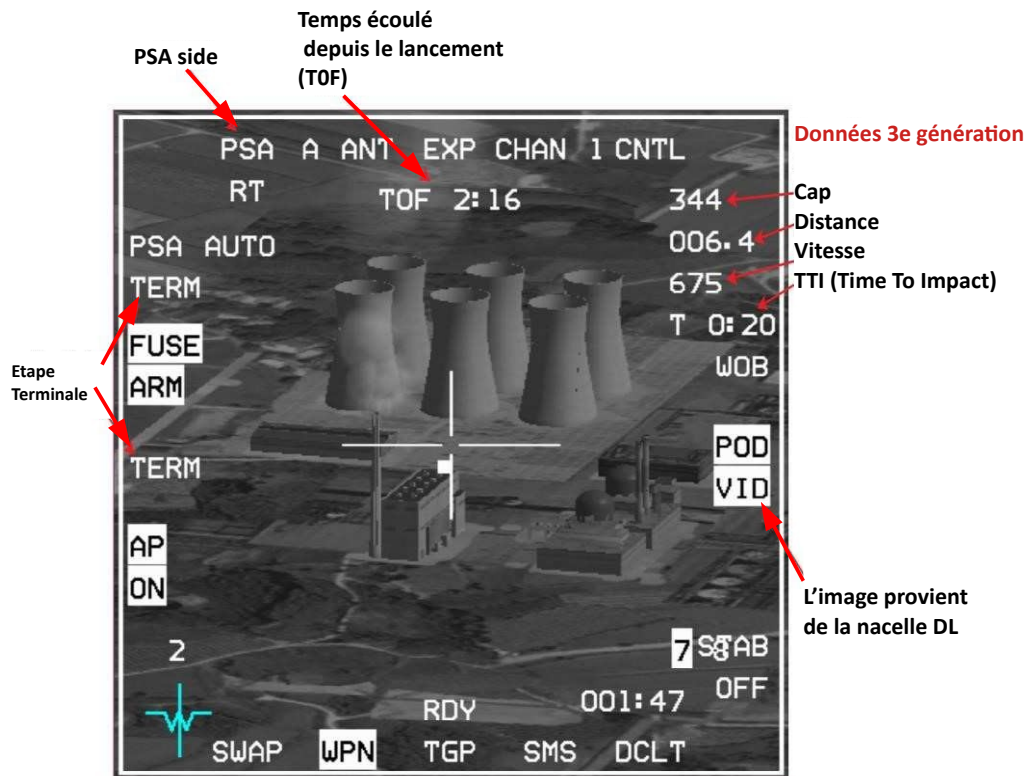


Figure 103 Page SMS pour les MITL – en l'air

La page WPN quand l'arme est dans les airs est très similaire à celle des armes encore accrochées, avec quelques différences.

**TOF:** L'indication TOF est un minuteur qui comptera les minutes et les secondes depuis que l'arme a été lancée.

**PSA Side :** L'indication « PSA Side » indiquera la direction que l'arme doit manœuvrer (droite/gauche) pour s'aligner avec la cible.

**Données de la 3<sup>e</sup> Génération :** Pour les armes de la 3<sup>e</sup> génération, un ensemble de données sera affiché sur le haut du coin droit de l'image vidéo. Cet ensemble de données inclura les informations suivantes

- Cap – Le cap actuel de l'arme.
- Distance – La distance jusqu'à la cible actuelle (Où la croix de vise pointe) en NM.
- Vitesse – Vitesse de l'arme en nœuds.
- Time To Impact – Temps jusqu'à l'impact de l'arme sur la cible actuelle. Le format est X:XX en minutes et secondes.

### 3.5.3.1 Page Stabilized WPN Page for Airborne Weapon

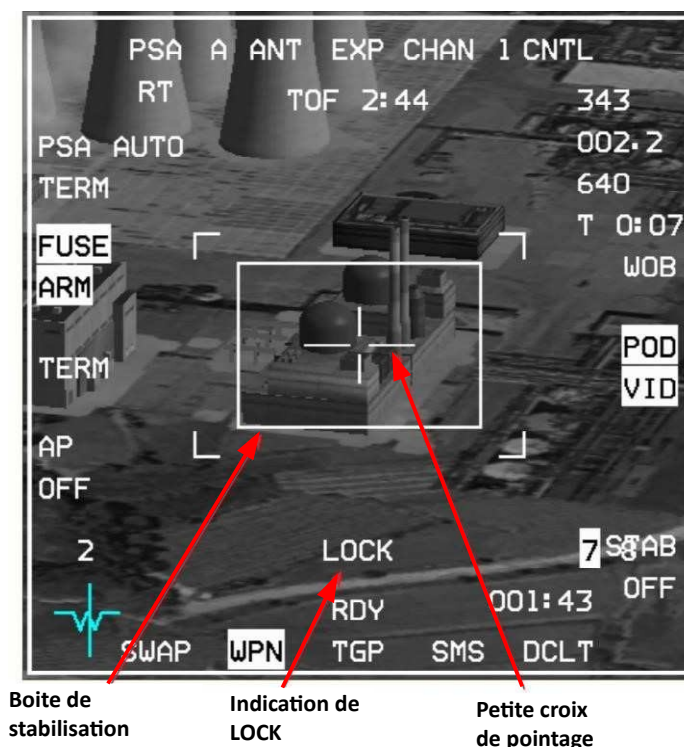


Figure 104 Page WPN MITL - Stabilisé

Afin d'améliorer le ciblage lors des derniers instants avant d'atteindre la cible, les armes de génération 2 ou 3 peuvent entrer en mode stabilisation sol (seulement pour la phase terminale). Une commande du TMS-UP lors d'une étape de vol TERM entraînera le capteur de l'arme à tenter un mode stabilisation sol. Si la stabilisation sol réussit, l'image vidéo deviendra stabilisée par rapport au sol et la symbologie suivante apparaîtra sur la page WPN du MFD:

- Boite de Stabilisation
- Mnémonique LOCK – Pour notifier que la croix de visée est accrochée par l'arme.
- La croix de visée deviendra plus petite.

Lors du mode de stabilisation sol, afin de changer le point de visée de l'arme, l'opérateur doit déplacer le curseur comme d'habitude. Etant donné que le curseur a été déplacé, une deuxième croix apparaîtra sur l'image vidéo et s'éloignera du point de visée actuel vers le nouveau point de visée. Si l'opérateur commande un TMS-UP, la mnémonique "LOCK" disparaîtra de l'affichage et la croix de visée originale se déplacera vers le nouveau point de visée et s'y installera pour fusionner avec la nouvelle croix. À ce stade, la mnémonique "LOCK" apparaîtra de nouveau afin de notifier que le capteur est maintenant verrouillé sur le nouveau point de visée.



### 3.5.4 Le HUD



Figure 105 Le HUD d'une arme "Homme-dans-la-boucle"

Quand une arme "Homme-dans-la-Boucle" est sélectionnée, le HUD sera en mode asservi (SLAVE), la TD Box sera localisée là où le SPI pointe et un réticule LOS de 10mr représentera le LOS de la position de l'arme. Le réticule LOS représente uniquement le LOS de l'arme courante actuellement attachée (la prochaine à être lancée).

### 3.5.5 Le HSD

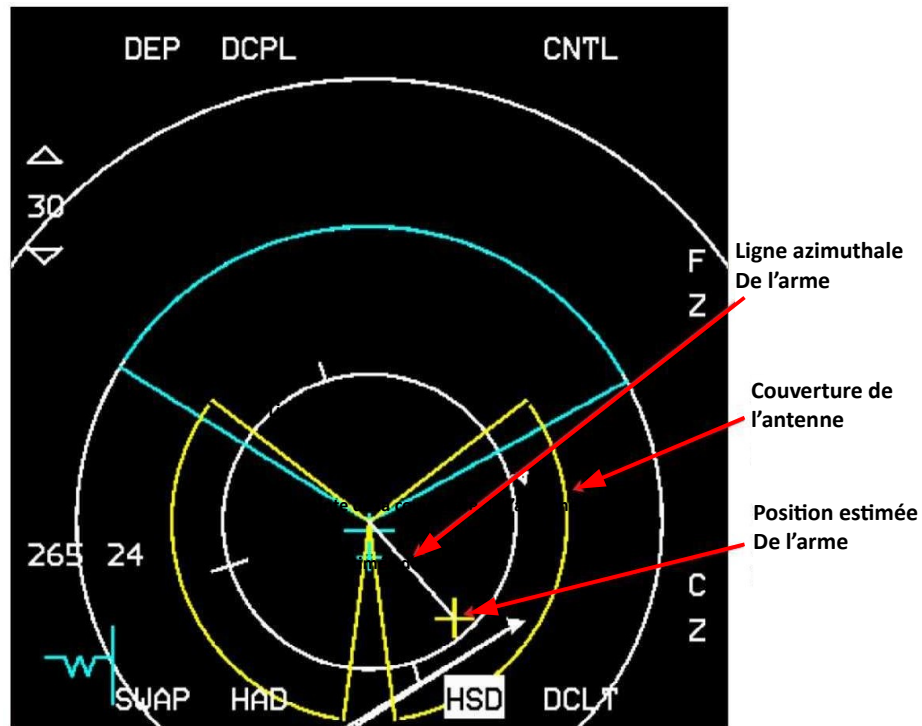


Figure 106 Le HSD d'une arme "Homme-dans-la-boucle"

Quand une arme « Homme-dans-la-boucle » est sélectionnée, le HSD aura une symbologie additionnelle.

Empreinte de la couverture de l'Antenne: L'empreinte représente la couverture du mode d'antenne qui est actuellement sélectionné, par rapport à la position de l'avion. L'empreinte n'est pas dépendante de la distance du HSD et sera constante sur l'écran, peu importe quelle est la distance actuellement sélectionné sur le HSD. L'empreinte de l'antenne sera sur l'écran avec ou sans une arme en l'air.

Position Estimée de l'Arme : Quand il y a une arme en vol, la position estimée de celle-ci est affiché sur le HSD avec une croix jaune. Lorsque la communication avec l'arme est perdue, la croix sera dans une position estimée, liée à la dernière position connue et à son mouvement estimé.

Ligne d'Azimut de l'Arme : Quand il y a une arme en l'air, une ligne d'azimut est affichée sur le HSD. La ligne a pour origine l'avion et se terminera à la position estimée de l'arme. Lorsque la communication avec l'arme est perdue, la ligne d'azimut sera en pointillés.

Remarque : La symbologie spécifique à l'arme est toujours liée à l'arme en vol qui est actuellement gérée, en fonction du canal sélectionné.

### 3.5.6 La procédure de Lancement de l'arme

1. Alimentez l'arme depuis la page SMS, assez tôt pour prendre en compte les 3 minutes de préchauffage.
2. Placez la position du SPI vers la zone générale de la cible (facultatif).
3. Sélectionnez la page WPN et sélectionnez là comme SOI.
4. Utilisez le curseur et les manœuvres de l'avion afin que le LOS de l'arme soit à proximité de la position de la cible (facultatif).
5. Sélectionnez le TGP/HSD sur l'autre MFD afin de faciliter l'opération de post-lancement (facultatif).
6. Quand à distance – Appuyez sur Pickle pour lancer l'arme.
7. Manœuvrez l'avion afin de voler loin de la cible au besoin (facultatif)
8. Sélectionnez le mode approprié d'antenne et vérifiez que la communication de liaison de données avec l'arme est stable.
9. Regardez la course de l'arme et vérifiez qu'elle est en bonne voie pour poursuivre la cible, si ce n'est pas le cas passez à une étape de vol approprié et corrigez la course si nécessaire.
10. Lorsque l'arme est près de la cible, entrez en étape terminale et armez le fusible.
11. Pour une visée plus fine, Initialisez le mode stabilisé (facultatif).
12. Corrigez la course ou la position de la cible (mode stabilisé) afin de frapper la cible efficacement.

#### Remarques :

1. Les procédures de lancement peuvent ne pas être pertinentes pour toutes les génération d'armes. En particulier les armes de la génération 0 qui doivent être gérées finement juste après leur lancement.
2. Les armes « Homme-dans la boucle » seront lancées quand le Pickle est appuyé, même si les conditions de lancement ne sont pas remplies.