



# MODES RADAR AIR AIR

---

DETECTION V1.1



## Table des matières

<b>Introduction</b> .....	<b>3</b>
<b>I Emploi défensif du radar</b> .....	<b>4</b>
1.1 Le scénario .....	4
1.2 La conduite de l'avion.....	4
1.3 Détecter.....	4
1.4 Analyser .....	5
1.5 Traiter .....	5
<b>II Emploi offensif du radar</b> .....	<b>7</b>
2.1 Le scénario .....	7
2.2 La conduite de l'avion.....	7
2.3 Détecter.....	7
2.4 Analyser .....	8
2.5 Traiter .....	8
<b>III Utilisation du radar en combat rapproché</b> .....	<b>10</b>
2.1 Le scénario .....	10
2.2 Conduite de l'avion .....	10
2.3 Détecter.....	10
2.4 Analyser .....	10
2.5 Traiter .....	10
<b>Conclusion</b> .....	<b>11</b>

## INTRODUCTION

Contrairement à ce que l'on peut croire lorsqu'on commence à apprendre à utiliser le radar du F-16 en air-air, utiliser celui-ci ce n'est pas seulement savoir déchiffrer des symboles et basculer entre des modes. L'utilisation de cet outil est très intimement liée à la conduite de l'avion lui-même et à la manière d'employer celui-ci et son système d'arme.

Afin d'éclairer un peu les jeunes jedis de l'école de chasse C6, ce document constitue un petit guide sur des aspects pratiques de l'utilisation du radar en air-air. Il ne s'agit pas ici d'expliquer de nouveau la symbologie ou la présentation des informations. Pour cela reportez-vous à la documentation du jeu. Le fil conducteur ici est de voir pourquoi utiliser tel mode radar plutôt qu'un autre, et pourquoi de cette manière plutôt que d'une autre.

Je tiens cependant à tout de suite émettre des réserves sur ces « modes d'emploi ». En effet ce que je vais décrire ici en fait, c'est ma manière d'utiliser le radar. Non pas que celle-ci me soit propre ou personnelle. Il y a très certainement d'autres pilotes qui jouent de la même manière, et très certainement d'autres encore qui procèdent autrement. Dans tous les cas je chercherai à justifier et expliquer pourquoi j'utilise le radar de cette façon.

Afin de couvrir l'ensemble des modes d'utilisation du radar, nous allons étudier trois scénarios. Ce qu'il faut bien comprendre avant tout c'est que l'utilisation du radar est fonction de l'objectif de votre mission et de l'armement que vous êtes disposé à délivrer.

Dans tous les cas que nous allons étudier, nous ne considérerons pas l'aspect identification et nous partirons du principe que le bogey recherché, une fois trouvé, sera la menace à traiter. Les principes d'identification étant liés plus à des procédures qu'à l'utilisation du radar. Peut-être êtes-vous déjà sceptique sur le contenu de ces lignes en sachant que le NCTR du radar permet de faire de « l'ident ». C'est vrai il peut donner des informations sur le bogey, mais il ne demeure cependant pas à lui seul un moyen d'identification suffisant. Mais ceci devra être étudié à un stade plus avancé de la formation.

Trois scénarios pour trois types d'emploi du radar en détection: un emploi défensif, un emploi offensif et l'emploi du radar en combat rapproché. Dans les trois cas je fonderai mon raisonnement sur le triptyque classique d'une mission air-air : détecter, analyser, traiter.



## I EMPLOI DEFENSIF DU RADAR

### 1.1 LE SCENARIO

Nous allons considérer une mission de type Scramble. Vous décollez sur alerte avec le contrôle (AWACS ou sol) qui vous indique la position du bogey. Votre objectif bien sûr est d'intercepter le bogey. Il n'est pas question ici, ni même plus loin dans les autres scénarios, de faire une étude tactique. Aussi nous allons nous contenter de voir comment utiliser le radar pour délivrer l'armement dans les meilleures conditions possibles.

### 1.2 LA CONDUITE DE L'AVION

Vous décollez sur alerte. Vos deux objectifs principaux sont premièrement d'acquérir la menace, et deuxièmement de vous placer dans les meilleures conditions possibles pour délivrer votre armement.

Ce deuxième objectif va immédiatement vous conduire à chercher à acquérir le plus rapidement possible de l'altitude et de la vitesse pour tirer vos missiles dans des conditions optimum. Malheureusement vous n'aurez pas forcément le temps d'atteindre les bons paramètres et c'est pourquoi l'aspect détection est alors primordiale afin d'avoir le maximum d'information pour prendre les bonnes décisions.

### 1.3 DETECTER

Vous avez les coordonnées du bogey. Malheureusement les coordonnées fournies par le contrôle ne sont pas toujours d'une précision transcendante. La chaîne de détection, avec en plus la transmission de l'information et votre analyse de cette info, tout cela va forcément faire qu'entre le moment où vous aurez reçu l'info et celui où vous allez pointer l'antenne de votre radar le bogey aura parcouru du chemin.

Tout d'abord ce que vous allez chercher à faire c'est obtenir un écho dans la zone indiquée par le contrôle. Et il faut le trouver le plus rapidement possible ! Pour cela le mieux est d'utiliser le mode RWS. Pas besoin de savoir vers où et à combien se dirige l'ennemi, il faut le trouver. De plus avec ce mode, étant donné qu'il n'y a pratiquement pas de traitement du signal, vous avez les infos tout de suite.

Bien, nous avons le mode. Maintenant les réglages.

Le bogey est loin (plus de 20NM). Réduisez l'ouverture du radar à 10° (A1) et conservez un nombre de 4 barres (B4) : s'il est loin il n'aura pas eu le temps de parcourir angulairement beaucoup de chemin par rapport à vous (A1). Et comme vous avez un peu de temps, vous pouvez scanner verticalement de manière large (B4), vous le trouverez rapidement sans trop travailler au radar ; ce qui vous laissera du temps pour gérer la tactique et vous positionner correctement.

Le bogey est proche (moins de 20NM). Réduisez toujours l'ouverture du radar à 10° (A1). Pour le nombre de barres, vous avez deux options. Vous ne connaissez pas son altitude, restez en 4 barres (B4). Vous risquez de perdre du temps à scanner en altitude alors que vous avez bien d'autres choses à



gérer à ce moment-là ! En revanche si vous avez aussi son altitude, alors n'hésitez pas. Passer en 2 voire 1 barre (B1 ou B2) et pointez l'antenne dans la bonne direction, vous gagnerez du temps.

Le bogey est vraiment très proche (moins de 10NM). Là c'est du combat rapproché, voire le 3<sup>ème</sup> scénario.

Dans tous les cas présentés pensez bien à jouer sur le tilt du radar afin de scanner les différents niveaux : le bogey ne se trouve pas forcément à la même altitude que vous ! Bien au contraire, au moment où vous venez de décoller il vous faudra très certainement relever l'antenne si vous voulez avoir une chance de le trouver : pour cela placez votre curseur radar à la distance correspondante à celle que vous à donné le contrôle (ex : bogey à 20NM, placez le curseur radar au milieu de l'écran avec un range sur 40NM) ; relevez alors l'antenne de sorte à avoir le bogey dans la zone scannée par le radar ; dans le cas où vous ne connaissez pas l'altitude relevez le tilt de 2 ou 3 coups au moins, et plus si vous n'avez toujours rien après un certain temps.

## 1.4 ANALYSER

Vous avez détecté l'écho. Maintenant ce qu'il vous faut c'est obtenir le plus d'information encore afin de choisir et appliquer au mieux une tactique. Le radar est là pour ça.

Encore une fois c'est la distance à laquelle vous vous trouvez du bogey qui va vous guider dans la manière d'utiliser votre radar.

Le bogey est loin (plus de 20NM). C'est l'occasion de chercher à obtenir plus d'informations sur celui-ci : à quelle vitesse se déplace-t-il, dans quelle direction, combien sont-ils, comment sont-ils répartis dans l'espace ?

Pour cela passer en mode TWS. Prenez une ouverture de 30° (A3) et passez en 1 barre (B1). Vous pourrez ainsi voire un peu ce qu'il y a autour du bogey avec un rafraîchissement correct de l'information (A3). Avec 1 barre (B1) vous pourrez en jouant sur le tilt de l'antenne voir la répartition verticale des bandits et prévenir ainsi tout bracket verticale, ou identifiez les chasseurs des bombardiers.

Le bogey est proche (entre 15 et 20NM). Passez aussi en TWS. Prenez toujours une ouverture de 30° (A3) et conservez 4 barres (B4). Vous pourrez ainsi voire ce qu'il y a autour du bogey et comment ça se présente sans trop focaliser sur lui. Avec 4 barres (B4) ne cherchez pas à jouer sur le tilt de l'antenne vous avez une image globale et rapide de la situation autour du bogey. Utilisez-là pour rapidement prendre votre décision parce que ça va aller trop vite pour que vous ayez le temps de bien établir une image de la situation.

Le bogey est vraiment proche (entre 10 et 15NM). Vous n'avez absolument pas le temps de chercher à voire ce qui se passe. A moins d'être sûr que les avions en face sont de vieux MiG et qu'ils ne vous ont pas déjà accroché (auquel cas se référer au cas le bogey est proche) vous êtes déjà mort ! Non vous êtes encore vivant ? Passer en Bore tirez un ou deux missiles, ou bien accrochez rapidement le bogey TWS MAS, tirez, mais dans tous les cas il va immédiatement falloir pumper (faire demi-tour) ou appliquer un schéma tactique vous conduisant au merge.

## 1.5 TRAITER

Parler de la manière de traiter la cible reviendrait à faire de l'étude tactique. Encore une fois ce n'est pas le but ici.

On peut cependant discuter de quelques bricoles sur l'utilisation du radar relativement aux points énoncés.



A commencer par l'interception d'un bogey encore lointain. Rien ne vous oblige à foncer dessus tête baisser. Cependant si vous avez le temps d'acquérir de l'altitude et de la vitesse, une présentation face à face vous permettra d'avoir le domaine missile le plus important que vous puissiez avoir. De plus, à partir du moment où vous aller passer en TWS, le bogey saura que vous l'avez détecté. C'est vrai ce n'est pas discret. Mais cela peut l'amener à décider de rebrousser chemin, auquel cas vous aurez rempli votre mission sans même tirer un missile ! Dans tous les cas si vous avez de la marge en distance, vous avez l'occasion d'acquérir de l'information et construire au mieux votre SA. Mais n'oubliez pas pour autant votre conduite machine.

Dans le cas de l'interception d'un bogey proche, il n'y a aucune question à se poser sur l'aspect discrétion (plutôt RWS, plutôt TWS...). L'objectif est d'obtenir une détection le plus rapidement possible pour au moins effectuer un tir missile et ensuite avoir l'occasion de se replacer.



## II EMPLOI OFFENSIF DU RADAR

### 2.1 LE SCENARIO

Nous allons considérer cette fois-ci une mission de type SWEEP. Dans ce type de mission le radar permet de déterminer une cartographie de l'espace aérien. On pourrait toutefois se contenter de garder le radar éteint et d'attendre des vecteurs d'interception de la part de l'AWACS. Cela reviendrait pratiquement à se ramener au scénario 1, à la différence que les avions, au lieu d'être au parking, sont déjà en vol en position idéale pour délivrer l'armement. Nous allons donc considérer que nous n'avons pas d'AWACS et que les bandits sont dans un secteur bien localisé droit devant nous.

### 2.2 LA CONDUITE DE L'AVION

Encore une fois nous allons voir que c'est la conduite de l'avion qui va nous conduire à employer le radar d'une certaine manière.

Dans ce scénario nous allons toujours avoir l'ennemi à une certaine distance avant de l'aborder (disons plus de 40NM). Cela nous laisse de la marge, et nous n'allons plus vraiment discuter de l'ennemi loin ou proche, mais nous allons plutôt discuter de notre présentation : haute (25000ft) ou basse (2000ft).

En effet, contrairement à bien des idées reçues, une présentation haute n'est pas du tout le cas idéal pour faire de la détection. En tout cas pas avec un radar aéroporté du type de ceux qu'emportent les chasseurs. La détection pour tous ces types de radar reste idéale lorsqu'on les fait fonctionner en look-up. A partir du moment où on utilise le radar en look-down, celui-ci se retrouve perturbé par la présence du clutter de sol. Le sol renvoie lui aussi de l'énergie et le radar doit faire le tri. Bien sûr avec des radars doppler on peut filtrer les échos de sol et « sortir » l'écho du target, mais sans pour autant rentrer dans le détail, il faut retenir que même ces radars-là présentent des performances moindres en look-down qu'en look-up.

Bien mais pourquoi dans la plupart de ces missions on se présente quand même en position haute ? Deux facteurs essentiels sont à prendre en compte et peuvent rendre une présentation basse risquée : le pétrole et les menaces.

Voler bas implique une plus grande consommation en carburant. Et voler bas c'est être vulnérable vis-à-vis des menaces tant air-air que sol-air. En effet les avions au-dessus de vous sont mieux placés pour délivrer leur armement. Et pour ce qui est des systèmes sol-air vous êtes complètement à leur portée, car il faut voler bas mais pas trop de sorte à pouvoir utiliser le radar sans venir se cogner à une montagne. Vous êtes aussi bien à la merci des systèmes portables type SA7 que des systèmes courtes et moyennes portées.

Ca n'est donc pas la panacée, cependant avec une bonne préparation et l'étude des positions des différents systèmes, cela peut s'avérer plus qu'intéressant !

### 2.3 DETECTER

Dans le cas d'une présentation basse il est intéressant d'utiliser le mode RWS. Il vous permet de voir les avions en position haute, bien avant qu'ils ne vous détectent eux ! De plus ce mode est



relativement discret puisque vous pourrez obtenir des échos sans provoquer de spike sur le RWR de vos adversaires et ce jusqu'à une certaine distance. Pour ce qui est des réglages de l'antenne il y a plusieurs écoles. Il y en a qui réduisent le faisceau (ouverture et barres) pour scanner de manière précise l'espace aérien et construire eux-même une image de celui-ci. Perso en travail basse altitude je préfère garder une ouverture max et rester en 4 barres jusqu'à l'obtention des échos.

Dans le cas d'une présentation haute, il est relativement optimiste d'espérer voire sans être vu... à moins de combattre de vieux avions. Mais même dans ce cas là il est alors inutile de se fatiguer à utiliser le mode RWS. Autant utiliser le mode TWS cela vous permettra de tout de suite avoir une image de la situation avec les altitudes, orientations et vitesses des différentes pistes radar. Je recommande cependant d'utiliser une ouverture de 30°(A3) et un nombre de 3 barres (B3). Cela permet d'avoir un rafraîchissement des infos correct et de ne pas se faire surprendre. En contrepartie cela exigera d'orienter l'antenne de temps à autre en haut en bas, à gauche à droite afin d'avoir une bonne idée de ce qu'il y a devant. Bien entendu un partage de l'espace observé au sein d'une patrouille permet d'optimiser le travail de détection.

Point particulier : le mode VS. Le mode VS est un mode très intéressant parce qu'il permet de détecter des cibles plus loin que ne peuvent détecter les autres modes. Pourquoi ? Dans ce mode le radar ne fait plus de traitement du signal avant de lever les problèmes d'ambiguïté distance, et moins de traitement du signal implique une plus grande tolérance au niveau des taux de fausse alarme et donc du rapport signal sur bruit. Cependant l'utilisation de ce mode se heurte à certaines restrictions. Etant donné qu'on ne peut avoir d'infos distance, rester longtemps dans ce mode peut devenir dangereux si on est seul et que l'on commence à focaliser sur un écho. Il vaut donc mieux ne pas être seul. Dans tous les cas il n'est vraiment utile que si l'espace aérien est vide dans les 40NM face à vous. Vous pourrez tranquillement trouver des échos lointains et obtenir des infos d'altitude sur ces échos. Quel intérêt ? Plus vous détectez tôt de quelle direction peuvent venir les bandits et à quelle altitude, et mieux vous pourrez préparer et affiner vos manœuvres et votre tactique. Autre point intéressant, vous pouvez très bien accrocher un bogey à partir d'un écho obtenu dans ce mode. Dans une telle situation d'accrochage à très grande distance il vous faudra impérativement conserver une situation look-up, sans quoi vous risquez de le perdre. L'intérêt d'un tel accrochage peut être de fournir un contact datalink à un équipier tout en restant à grande distance, sans se faire détecter soi-même, l'équipier pouvant lui optimiser son approche pour interception (il ne s'agit là que d'un exemple).

## 2.4 ANALYSER

En présentation basse, une fois que vous avez des échos vous pouvez très bien affiner votre scan en altitude en restant en RWS et en réduisant le nombre de barres à 1(B1). Vous pourrez ainsi scanner les différents niveaux. Après il vous appartient de décider d'engager, de contourner ou bien seulement de renseigner des équipiers... c'est de la tactique. Mais à partir du moment où vous voulez tirer un missile le mieux sera de passer en TWS afin de pouvoir, au moins, effectuer un sorting des échos et tirer un bandit sans risque d'overkill.

En présentation haute il n'y a pas grand-chose à ajouter vous êtes en TWS, vous avez tout le temps de bien analyser la situation. Mais encore une fois, pensez à jouer sur le tilt de l'antenne afin de voire s'il n'y a personne en train de vous bracketer dans le plan verticale.

## 2.5 TRAITER

Le radar du F-16 vous permet de tirer plusieurs targets et de vous replier sans attendre que le missile ai fait mouche... utilisez cette possibilité. Il vaut mieux se représenter sur zone, que ne jamais



plus avoir l'occasion de tirer un seul missile. Pour cela utilisez le mode TWS, c'est lui qui vous permettra d'avoir une poursuite discontinue sur plusieurs cibles et donc de guider les missiles jusqu'au moment de leur passage en mode actif.

### III UTILISATION DU RADAR EN COMBAT RAPPROCHE

#### 2.1 LE SCENARIO

Les bandits sont à moins de 10NM de vous.

#### 2.2 CONDUITE DE L'AVION

En effet le combat rapproché est un cadre particulier dans lequel l'utilisation du radar devient vraiment secondaire. En effet dans une telle situation, ce qui compte c'est ce qui se passe dehors. Il faut aussi bien avoir à l'esprit que dans le cadre du combat aérien moderne, avec les missiles IR de dernière génération, la fin est proche, et vous n'aurez même pas compris pourquoi. La conduite de l'avion va être liée plus à la tactique employée et au travail de coordination interne à la patrouille qu'à l'utilisation du radar.

Le radar ne sera vraiment utile que dans une phase terminale afin de renseigner un missile avant son tir.

#### 2.3 DETECTER

Dans un tel scénario la détection doit être visuelle. Pas d'utilisation du radar.

#### 2.4 ANALYSER

L'analyse sera également produite vis-à-vis d'une observation visuelle de la situation et non pas à l'aide du radar. C'est la préparation de la mission et l'entraînement qui permettront d'obtenir une analyse la mieux adaptée à ce cas de figure.

#### 2.5 TRAITER

C'est là que le radar « peut » être utile. Il vous permettra de savoir si vous êtes dans le domaine pour tirer un missile. Il vous permettra aussi avec le NCTR de vérifier que vous n'êtes pas accroché sur un ami.

Pour cela le mode ACM 60 est bien suffisant. Il vaut mieux éviter de jouer avec les modes radar, et dans ce mode il vous suffit d'avoir le bandit devant et au-dessus de vous. Le radar se charge d'accrocher et vous dit ce que vous avez besoin de savoir dans le HUD.

## CONCLUSION

Ce qu'il faut retenir de tout cela, c'est que l'utilisation du radar sera fonction de la manière dont vous allez globalement utiliser le système d'arme, et notamment de votre conduite de la machine. Dans tous les cas il y a une bonne part de compromis à réaliser. Ceux-ci sont généralement à la charge du leader de la mission. Mais pour être efficace il faut bien comprendre pourquoi utiliser un mode plutôt qu'un autre et de quelle manière.

Il est également essentiel de bien saisir que l'espace d'observation radar n'est qu'une pyramide dont vous êtes le sommet. Le reste de l'espace n'est qu'un angle mort qui vous laisse vulnérable. Travailler au radar ce n'est pas seulement regarder l'écran et choisir des modes. C'est bouger l'antenne et bouger l'avion ! Et ayez toujours à l'esprit qu'une fois que des bandits sont dans vos 10NM, ce qui est vitale c'est ce qui se passe dehors. Vous pouvez alors oublier votre radar.

