

-== 3RD WING ==-

# COMPARATIFS RADARS MISSILES



## Introduction :

Ce test a pour but d'avoir une bonne vision globale des performances de chaque radars et missiles dans LockOn. Bien évidemment les données suivantes sont le reflet du jeu lui mêmes. Les caractéristiques exactes sont tenues secrètes.

Nous allons donc cherché a comparé les missiles et les radars a travers plusieurs situations et différents comparatif. Je me suis efforcé de faire des représentations graphiques pour avoir des repères visuels et non pas des lignes et des lignes de poésie.

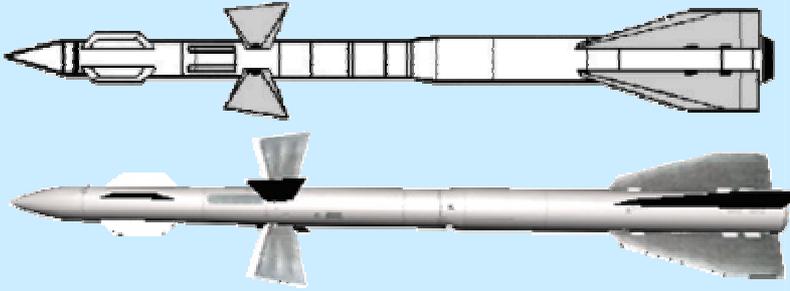
## Plan :

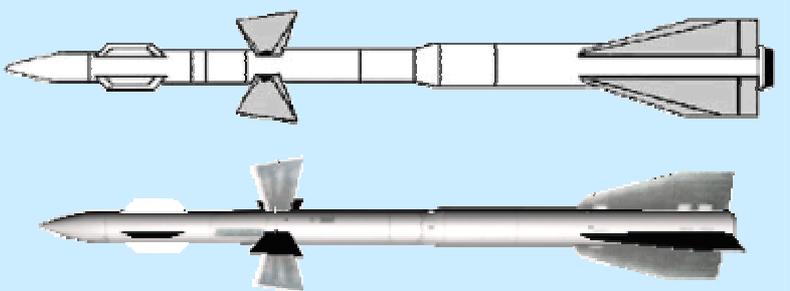
- 1 **Récapitulatif des missiles disponibles**
  - 1.1 Les missiles Radar Semi Actif (FOX 1)
  - 1.2 Les missiles Infra Rouges (FOX 2)
  - 1.3 Les missiles Radar Actifs (FOX 3)
  
- 2 **Comparatif des missiles**
  - 2.1 Introduction
  - 2.2 Les missiles Radar Semi Actif (FOX 1)
  - 2.3 Les missiles Infra Rouges (FOX 2)
  - 2.4 Les missiles Radar Actifs (FOX 3)
  - 2.5 Bilan
  
- 3 **Comparatif des radars**
  - 3.1 Détection en fonction de l'angle d'aspect
  - 3.2 Test de détection
  - 3.3 Test de détection et de verrouillage d'un bandit avec ECM
  
- 4 **Annexes**
  - 4.1 Les Missiles
    - 4.1.1 Equations de courbes de tendance
    - 4.1.2 Courbes de tendance
    - 4.1.3 Situation générale
  - 4.2 Les liens

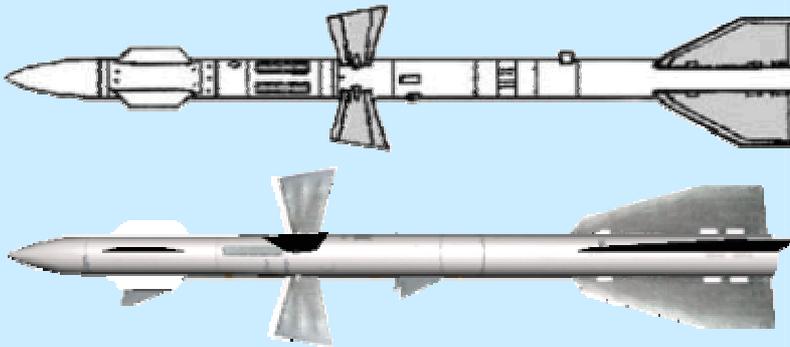
## 1. Récapitulatif des missiles disponibles

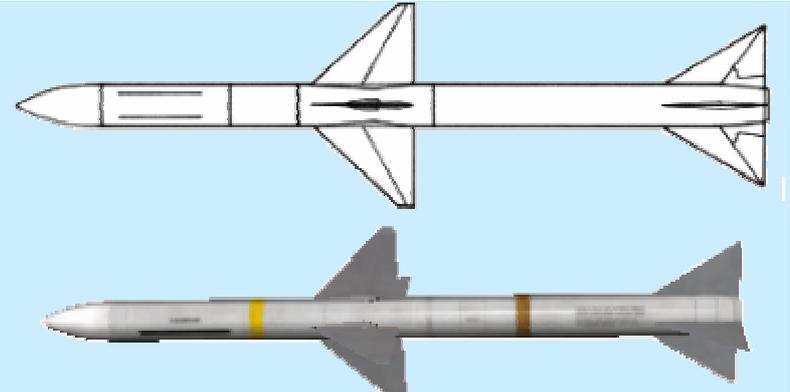
### 1.1 Les missiles Radar Semi Actif (FOX 1)

L'aspect extérieur des R27 EA, EM et ER est sensiblement le même.

🇫🇷 R27 EM	
	<p><b>Nom :</b> R27 AM (Alamo-E) <b>Type :</b> Missile AIR-AIR longue portée à guidage radar <b>Guidage :</b> Inertiel, télécommande, radar semi-actif <b>Vitesse maxi :</b> 3,4 mach <b>Poids :</b> 350 Kg <b>Charge de TNT :</b> 39 kg <b>Champ vision autodirecteur :</b> +/- 50° <b>Altitude min / max :</b> 3 / 20 000 m <b>G max :</b> 20</p>

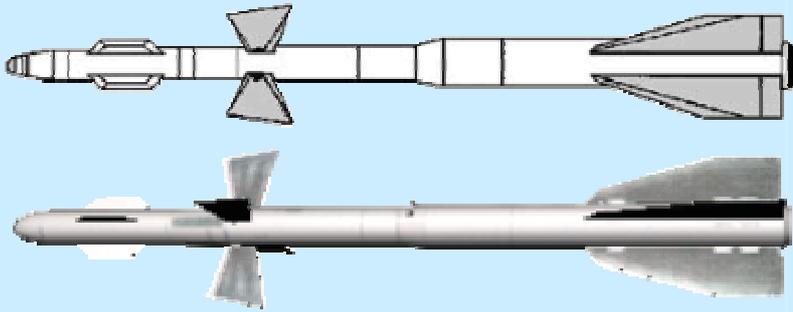
🇫🇷 R27 ER	
	<p><b>Nom :</b> R27 ER (Alamo-C) <b>Type :</b> Missile AIR-AIR longue portée à guidage radar <b>Guidage :</b> Inertiel, télécommande, radar semi-actif <b>Vitesse maxi :</b> 3 mach <b>Poids :</b> 350 Kg <b>Charge de TNT :</b> 39 kg <b>Champ vision autodirecteur :</b> +/- 50° <b>Altitude min / max :</b> 20 / 27 000 m <b>G max :</b> 18</p>

🇫🇷 R27 R	
	<p><b>Nom :</b> R27 R (Alamo-A) <b>Type :</b> Missile AIR-AIR moyenne portée à guidage radar <b>Guidage :</b> Inertiel, télécommande, radar semi-actif <b>Vitesse maxi :</b> 3 mach <b>Poids :</b> 253 Kg <b>Charge de TNT :</b> 39 kg <b>Champ vision autodirecteur :</b> +/- 50° <b>Altitude min / max :</b> 20 / 27 000 m <b>G max :</b> 18</p>

🇺🇸 AIM 7M	
	<p><b>Nom :</b> AIM-7M Sparrow <b>Type :</b> Missile AIR-AIR moyenne portée à guidage radar <b>Guidage :</b> radar semi-actif <b>Vitesse maxi :</b> 3 mach <b>Poids :</b> 230 Kg <b>Charge de TNT :</b> 39 kg <b>Champ vision autodirecteur :</b> ? <b>Altitude min / max :</b> ? <b>G max :</b> 20</p>

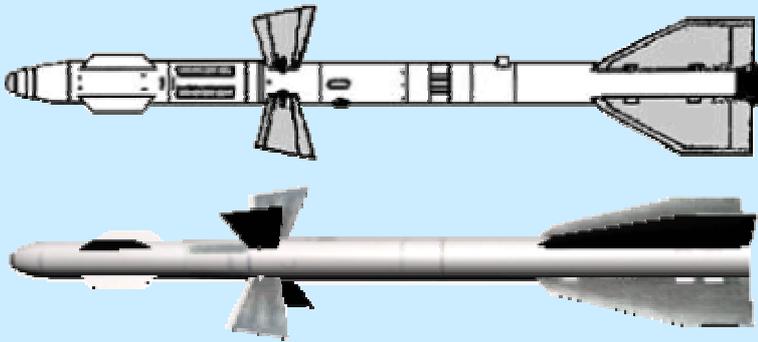
1.2 **Les missiles Infra Rouge (FOX 2)**

 **R27 ET**



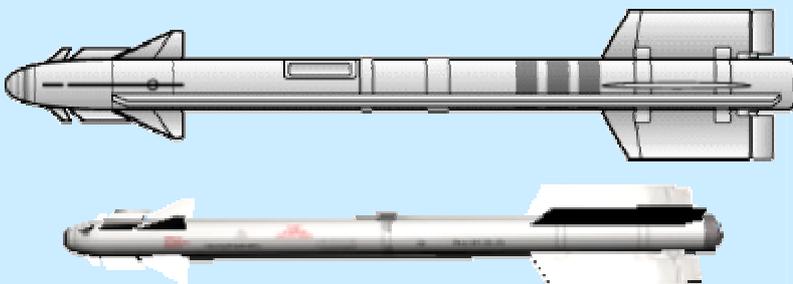
**Nom :** R27 ET (Alamo-D)  
**Type :** Missile AIR-AIR moyenne portée à guidage infrarouge  
**Guidage :** Inertiel, télécommande et infrarouge  
**Vitesse maxi :** 3 mach  
**Poids :** 343 Kg  
**Charge de TNT :** 39 kg  
**Champ vision autodirecteur :** +/- 55°  
**Altitude min / max :** 20 / 27 000 m  
**G max :** 18

 **R27 T**



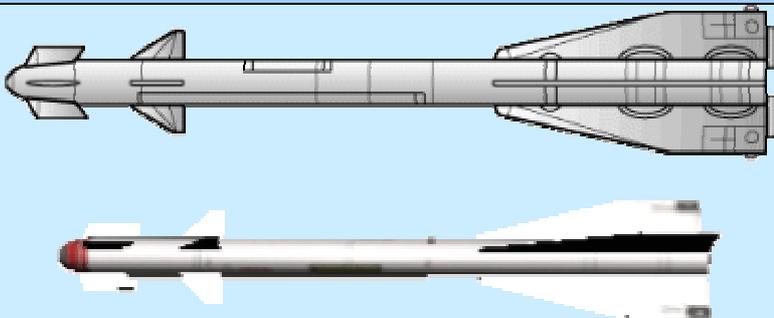
**Nom :** R27 T (Alamo-B)  
**Type :** Missile AIR-AIR moyenne portée à guidage infrarouge  
**Guidage :** Inertiel, télécommande et infrarouge  
**Vitesse maxi :** 3 mach  
**Poids :** 254 Kg  
**Charge de TNT :** 39 kg  
**Champ vision autodirecteur :** +/- 55°  
**Altitude min / max :** 20 / 27 000 m  
**G max :** 18

 **R73**



**Nom :** R73 (Archer)  
**Type :** Missile AIR-AIR courte portée à guidage infrarouge  
**Guidage :** Inertiel et infrarouge  
**Vitesse maxi :** 2,5 mach  
**Poids :** 110 Kg  
**Charge de TNT :** 7,4 kg  
**Champ vision autodirecteur :** +/- 45°  
**Altitude min / max :** 5 / 20 000 m  
**G max :** 30

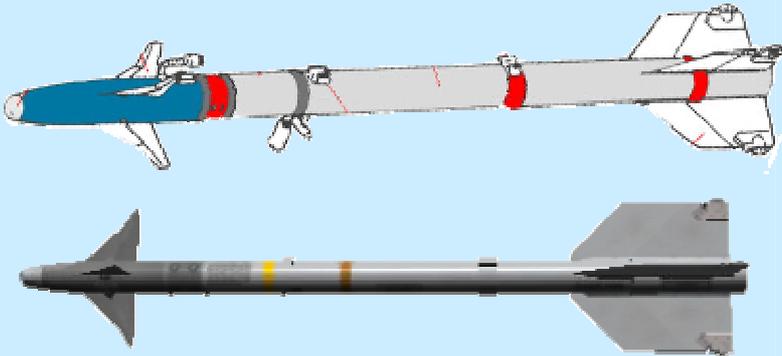
 **R60**



**Nom :** R60 (Aphid)  
**Type :** Missile AIR-AIR courte portée à guidage infrarouge  
**Guidage :** Infrarouge  
**Vitesse maxi :** 2 mach  
**Poids :** 65 Kg  
**Charge de TNT :** 6 kg  
**Champ vision autodirecteur :** +/- 12°  
**Altitude min / max :** ?  
**G max :** 18

**-- 3RD WING --**

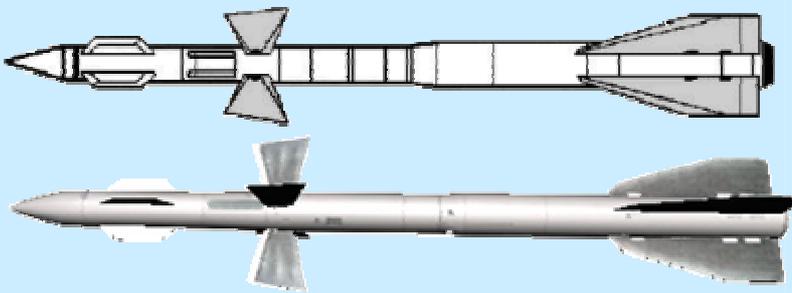
**AIM 9M**



**Nom :** AIM-9M Sidewinder  
**Type :** Missile AIR-AIR courte portée à guidage infrarouge  
**Guidage :** InfraRouge  
**Vitesse maxi :** 2,5 mach  
**Poids :** 85,5 Kg  
**Charge de TNT :** 10 kg  
**Champ vision autodirecteur :** ?  
**Altitude min / max :** ?  
**G max :** 22

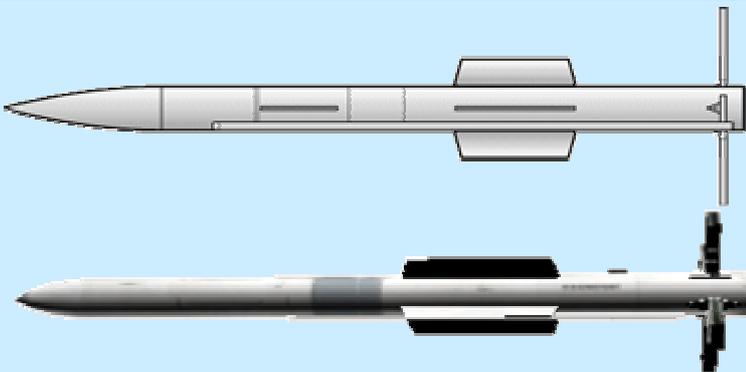
**1.3 Les missiles Radar Actif (FOX 3)**

**R27 EA**



**Nom :** R27 AE (Alamo-E)  
**Type :** Missile AIR-AIR longue portée à guidage radar  
**Guidage :** Autodirecteur Radar Semi-Actif ,Actif à 60%du parcours.  
**Vitesse maxi :** 3,4 mach  
**Poids :** 350 Kg  
**Charge de TNT :** 39 kg  
**Champ vision autodirecteur :** +/- 50°  
**Altitude min / max :** 20 / 20 000 m  
**G max :** 18

**R77**



**Nom :** R77 (AA-12 Adder)  
**Type :** Missile AIR-AIR moyenne portée à guidage radar  
**Guidage :** Inertiel et Autodirecteur actif en phase terminal  
**Vitesse maxi :** 3 mach  
**Poids :** 175 Kg  
**Charge de TNT :** 30 kg  
**Champ vision autodirecteur :** ?  
**Altitude min / max :** 20 / 25 000 m  
**G max :** 30

**AIM 120**



**Nom :** AIM-120 AMRAAM  
**Type :** Missile AIR-AIR moyenne portée à guidage radar  
**Guidage :** télécommande, inertiel et radar actif  
**Vitesse maxi :** 3,4 mach  
**Poids :** 157 Kg  
**Charge de TNT :** 22 kg  
**Champ vision autodirecteur :** ?  
**Altitude min / max :** ?  
**G max :** 22

## 2. Comparatif des missiles

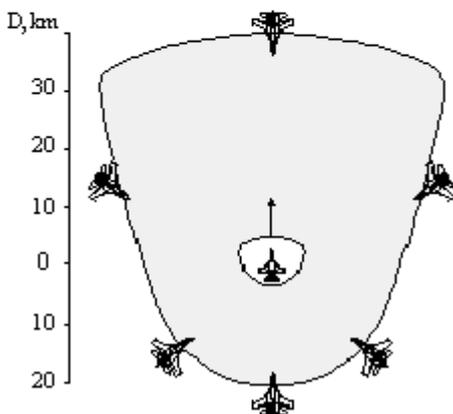
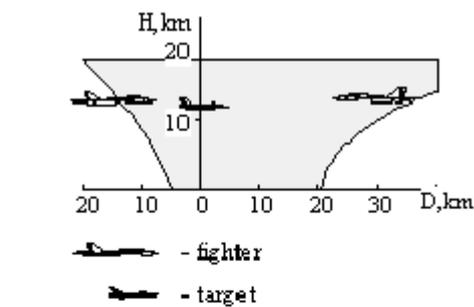
### 2.1 Introduction



#### Procédure :

Le test met en place 2 avions en face à face, volant tous deux à 1000 km.h<sup>-1</sup>. Soit une vitesse de rapprochement de 2000 km.h<sup>-1</sup>. J'ai utilisé comme avion cible en face de moi un Su27 pour chacun des tests. De mon côté j'avais un F-15C, un Su27 et un Mig29. Les données des tableaux donnent la portée en kilomètres de chaque missile à altitudes différentes en mètres. En vert vous pouvez donc voir l'altitude (2000, 4000, ...) et en dessous la portée (24, 14, 57, ...) de chacun des missiles pour l'altitude donnée.

#### Approche du problème :



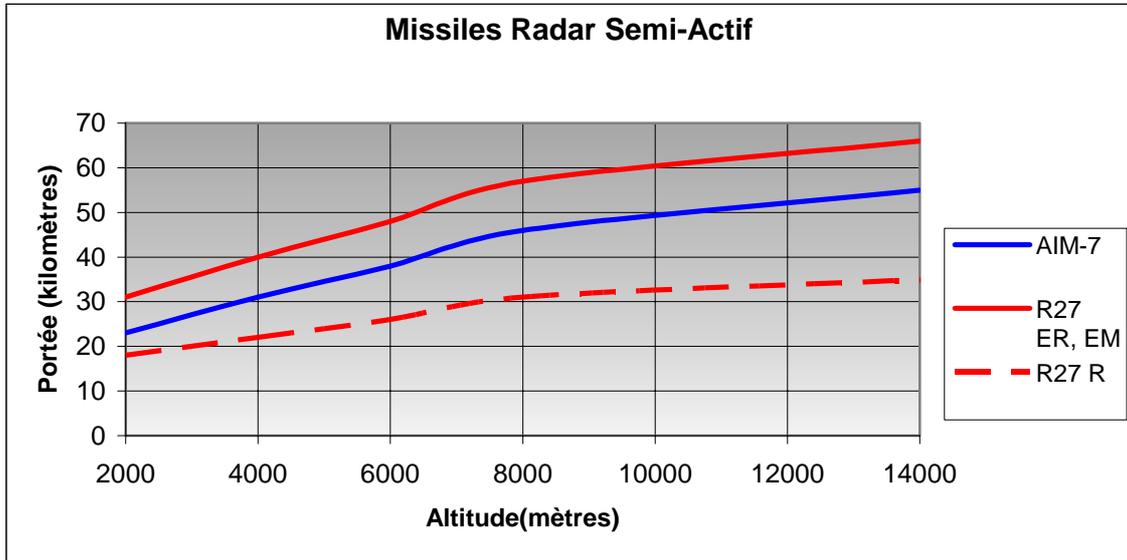
Typical Missile Engagement Envelope

Sur le schéma ci-contre, vous pouvez vous rendre compte de la variation de la portée de vos missiles suivant divers facteurs.

- L'altitude (dessin supérieure) est un élément important. Avec l'augmentation de l'altitude, la distance franchissable du missile est meilleure.
- L'angle d'aspect. Ceci est également lié à la vitesse de rapprochement. Le tout est de déterminer le temps que va mettre le missile pour atteindre sa cible. Si le bandit se rapproche (hot), il va de soi que l'avion va en direction du missile et vice-versa. Autant de distance parcourut par l'avion sera en moins à parcourir pour le missile.

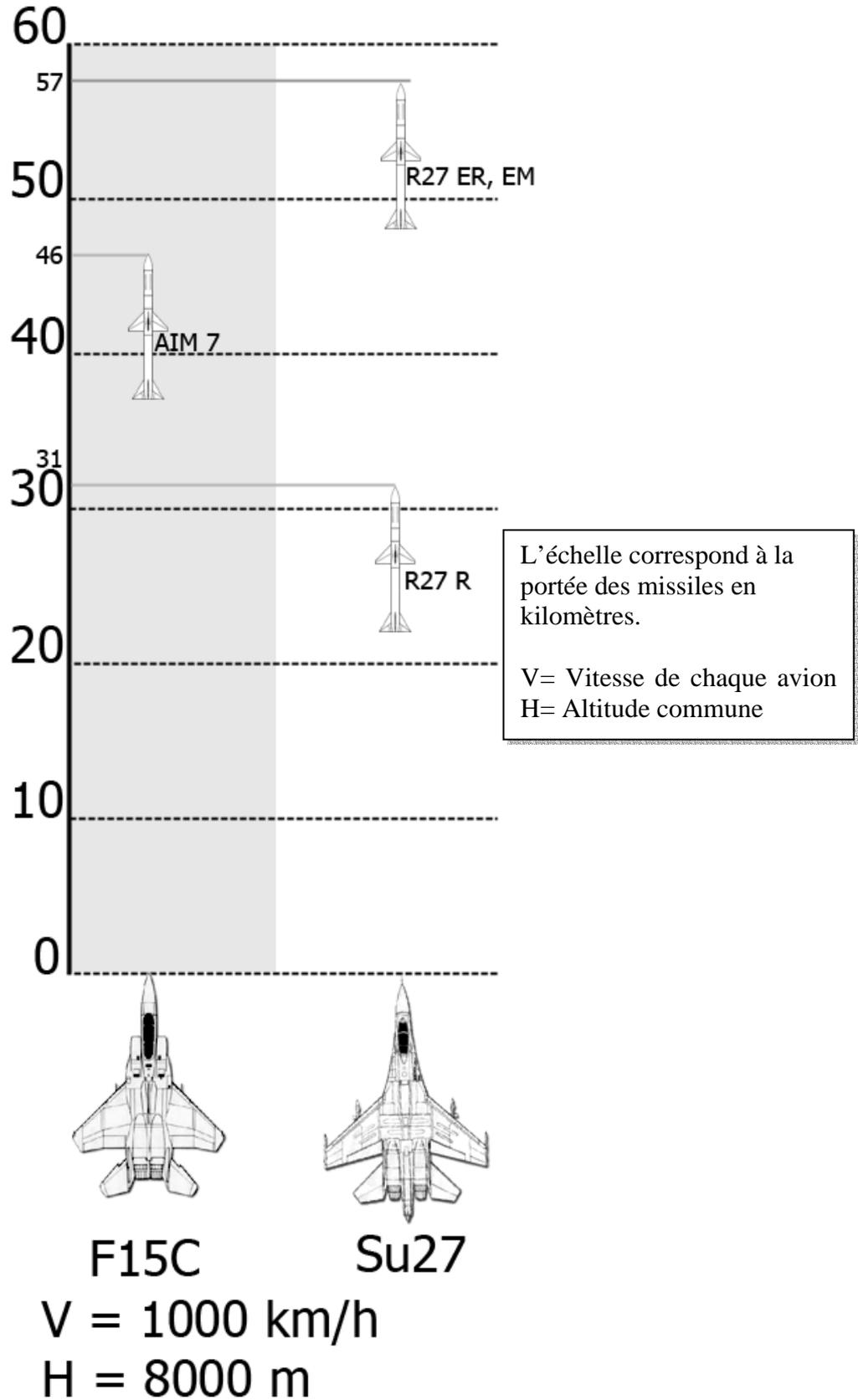
## 2.2 Les missiles Radar Semi Actif (FOX 1)

	2000	4000	6000	8000	14000
AIM-7	23	31	38	46	55
R27 ER, EM	31	40	48	57	66
R27 R	18	22	26	31	35



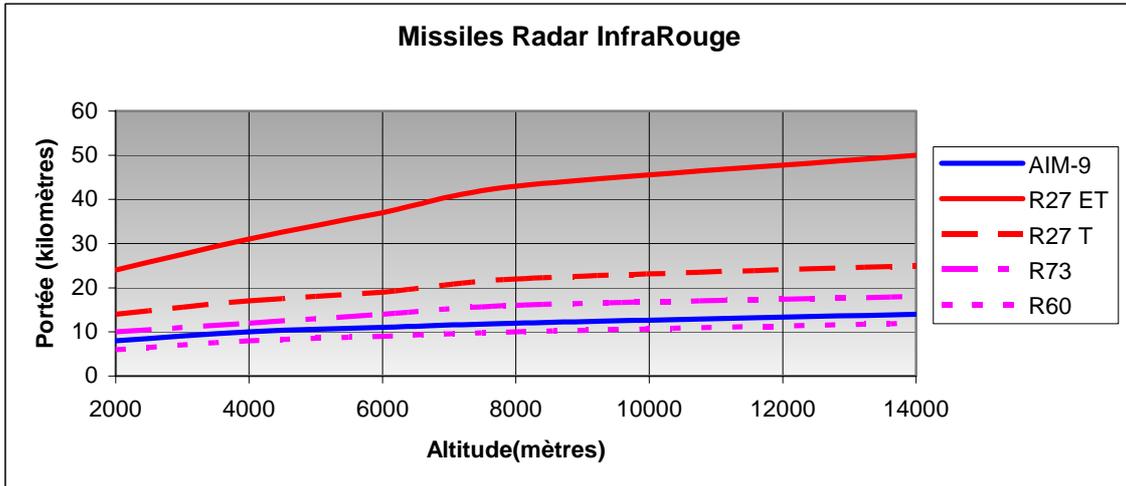
Ici comme vous pouvez le constater, le **R27 ER**, version **longue portée** du **R27R** permet un réel **gain** en terme de **distance de tir**. **L'écart s'accroît avec l'altitude**.

## Missiles Radar Semi-Actif



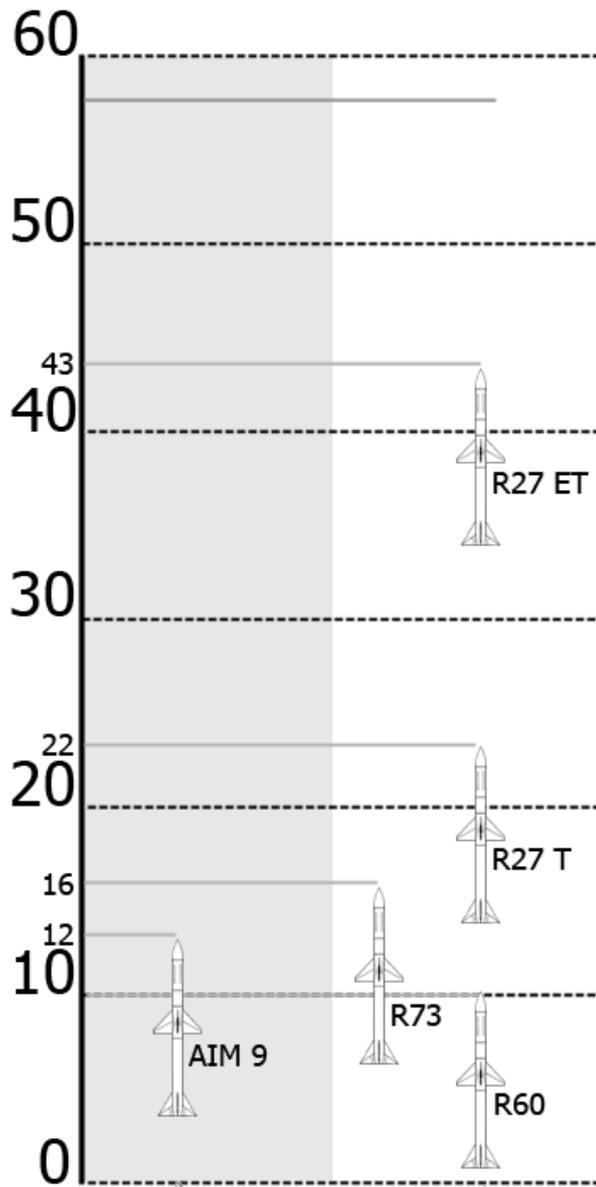
2.3 Les missiles Radar Infra Rouge (FOX 2)

	2000	4000	6000	8000	14000
AIM-9	8	10	11	12	14
R27 ET	24	31	37	43	50
R27 T	14	17	19	22	25
R73	10	12	14	16	18
R60	6	8	9	10	12



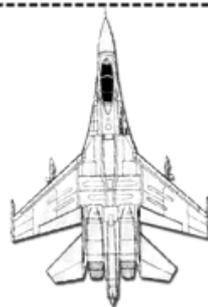
Incontestablement le **R27 ET** est un excellent **missile IR** longue portée. En revanche il est moins apte au **combat aérien rapproché** du type **dogfight** car il n'encaisse pas plus de **18 G**. Dans un combat rapproché, on lui préférera donc le **R73** car **extrêmement manoeuvrable**. Le **AIM9** montre leurs limites autant par leur portée relativement faible et leur manoeuvrabilité réduite : **22 G**. De son côté le **R60** possède de **faibles performances**. Il est d'avantage utiliser sur les avions d'attaques au sol comme **autodéfense**. Les chasseurs lui préfèrent largement le **R73**.

## Missiles Radar InfraRouge



L'échelle correspond à la portée des missiles en kilomètres.

V= Vitesse de chaque avion  
H= Altitude commune



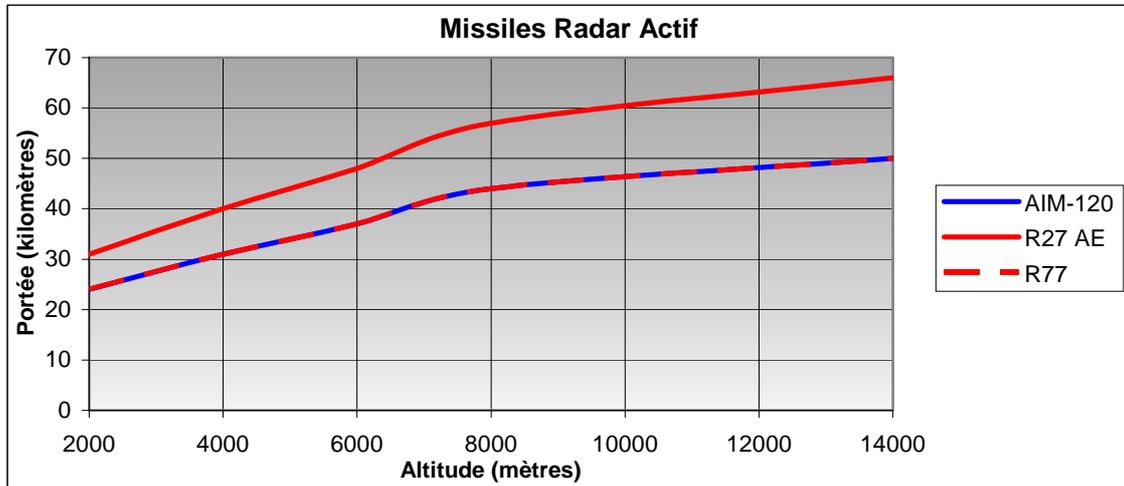
F15C    Su27 - Mig29

V = 1000 km/h

H = 8000 m

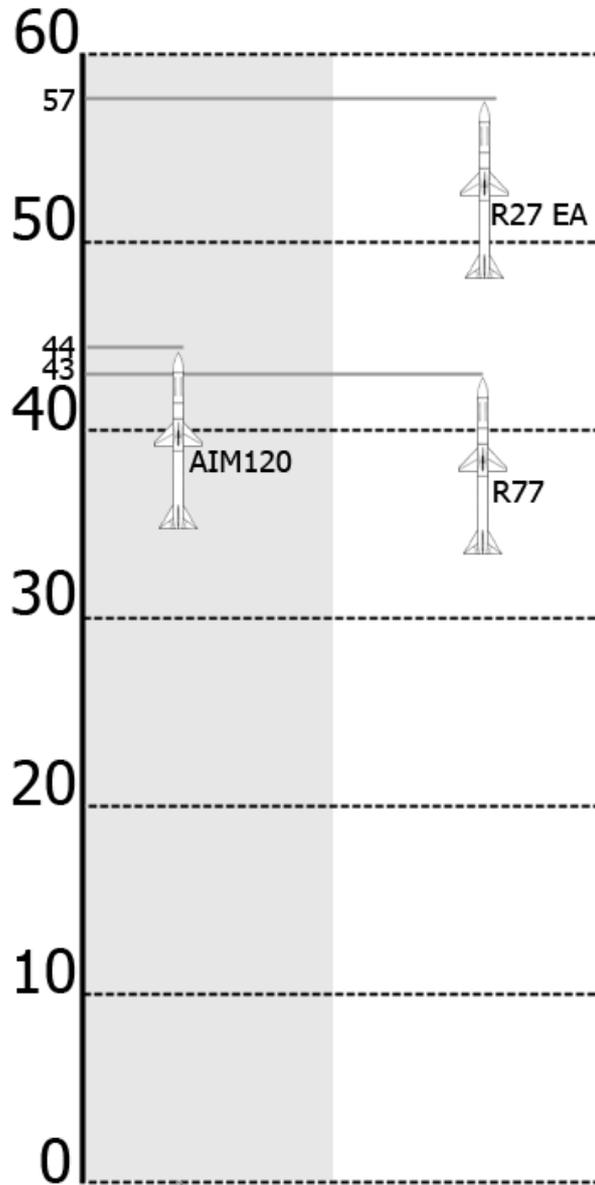
## 2.4 Les missiles InfraRouges (FOX 2)

	2000	4000	6000	8000	14000
AIM-120	24	31	37	44	50
R27 AE	31	40	48	57	66
R77	24	31	37	43	50



On peut remarquer que le **R77** et le **AIM120** ont la même portée, toutes altitudes confondues. L'**AMRAAM** vole un peu plus vite **3.4** mach contre **3** pour le **Adder** mais ce dernier peu encaisser **30 G** contre **22** pour son homologue américain.

# Missiles Radar Actif



L'échelle correspond à la portée des missiles en kilomètres.

V= Vitesse de chaque avion  
H= Altitude commune



F15C



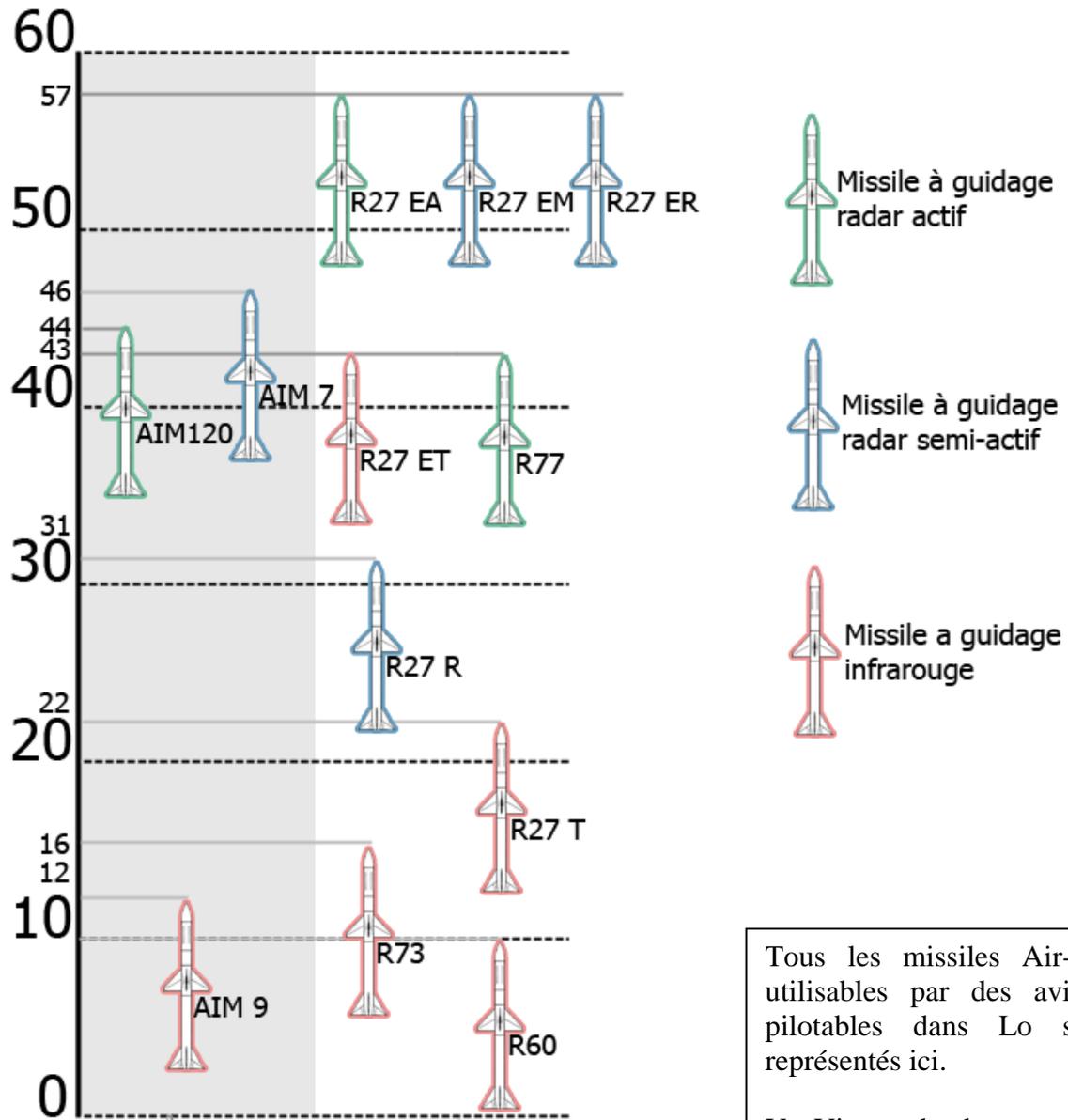
Su27

V = 1000 km/h

H = 8000 m

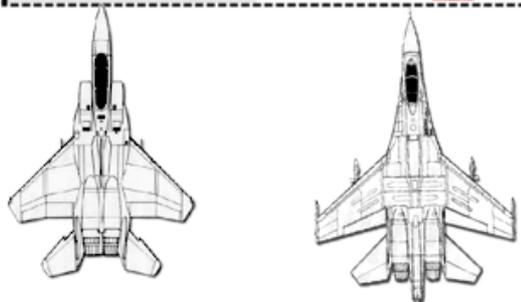
2.5 Bilan

# Tous les Missiles



Tous les missiles Air-Air utilisables par des avions pilotables dans Lo sont représentés ici.

V= Vitesse de chaque avion  
H= Altitude commune



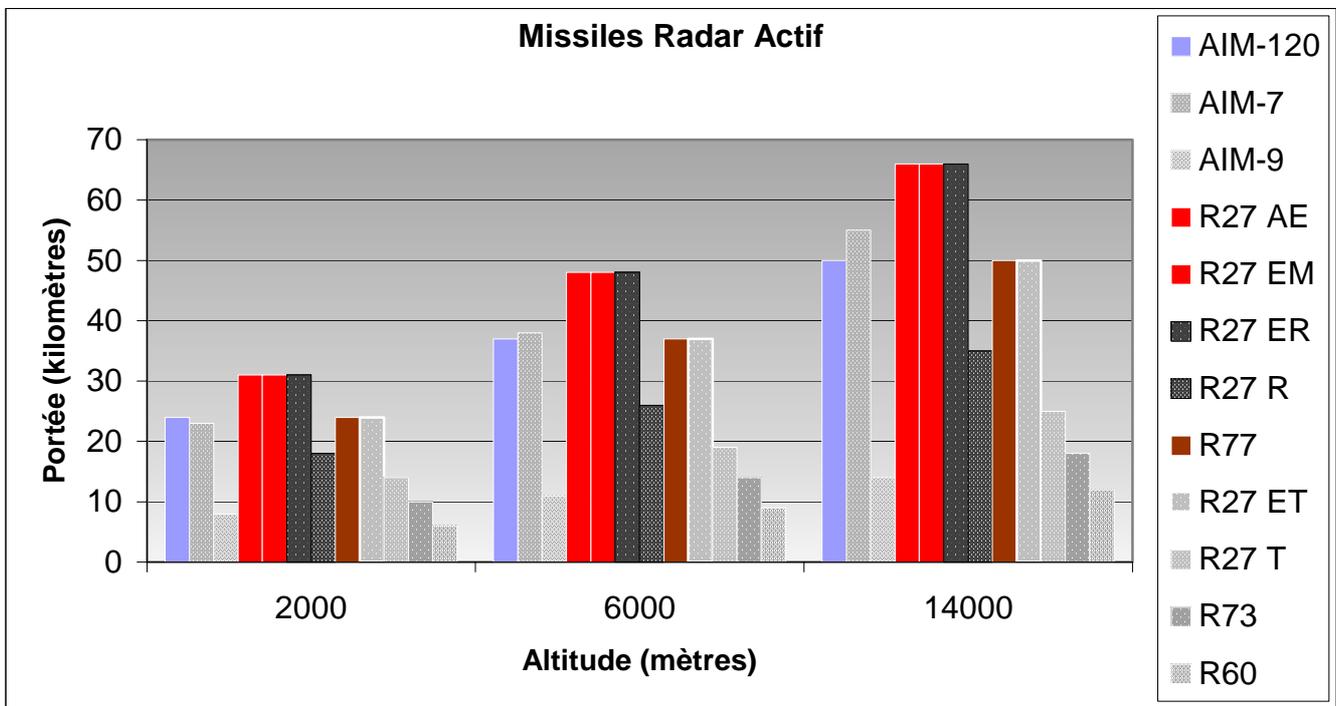
F15C Su27 - Mig29

V = 1000 km/h

H = 8000 m

Tableau récapitulatif :

		2000	4000	6000	8000	14000
	AIM-120	24	31	37	44	50
	AIM-7	23	31	38	46	55
	AIM-9	8	10	11	12	14
	R27 AE	31	40	48	57	66
	R27 EM	31	40	48	57	66
	R27 ER	31	40	48	57	66
	R27 R	18	22	26	31	35
	R77	24	31	37	43	50
	R27 ET	24	31	37	43	50
	R27 T	14	17	19	22	25
	R73	10	12	14	16	18
	R60	6	8	9	10	12



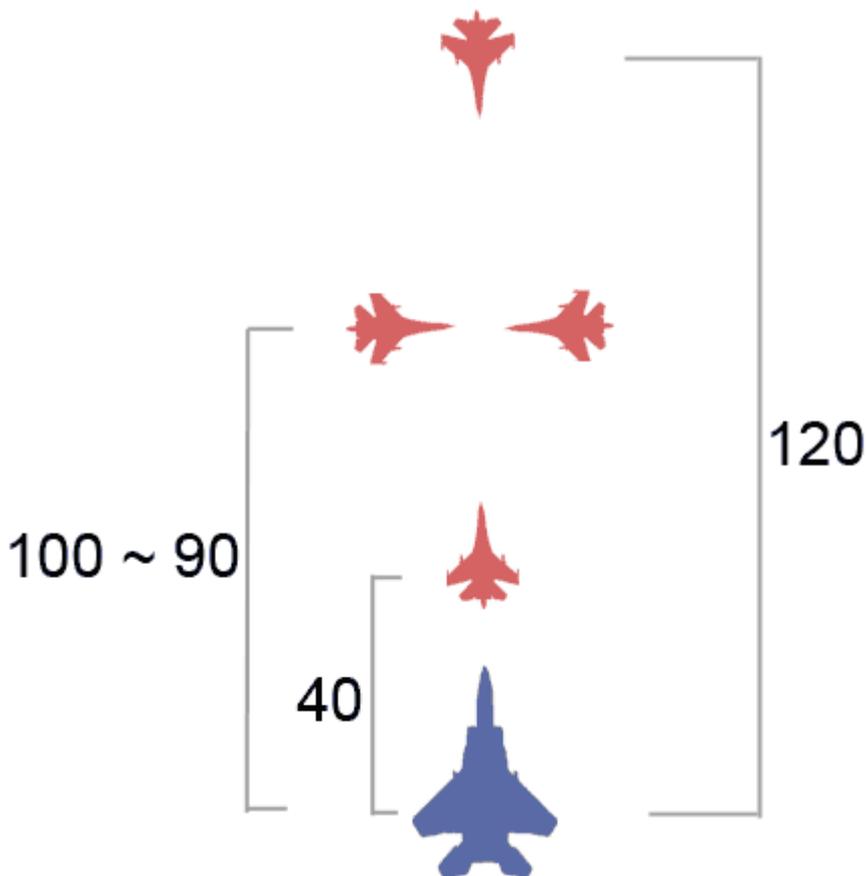
De Gauche à Droite : AIM-120, 7, 9, R27-AE, EM, ER, R, R77, R27-ET, T, R73, R60

Certes on remarque que les missiles russe détiennent la palme d'or des portées les plus élevées mais on ne peu pas résumé leur utilisation qu'avec ce seul et unique facteur. Leur utilisation sera plus approfondie par la suite ...

### 3. Comparatif des radars



#### 3.1 Détection en fonction de l'angle d'aspect



Comme vous pouvez le constater, un angle d'aspect de  $180^\circ$  (hot) apporte la meilleure détection. A l'opposé, un bandit fuyant (cold) est plus difficilement détectable.

Les chiffres inscrits sont les distances en km.

Test réalisé sur un avion quelconque avec un bandit quelconque. Ses valeurs changent énormément suivant les avions ... Cependant les proportions sont les mêmes.

**3.2 Test de détection**

**Procédure :**

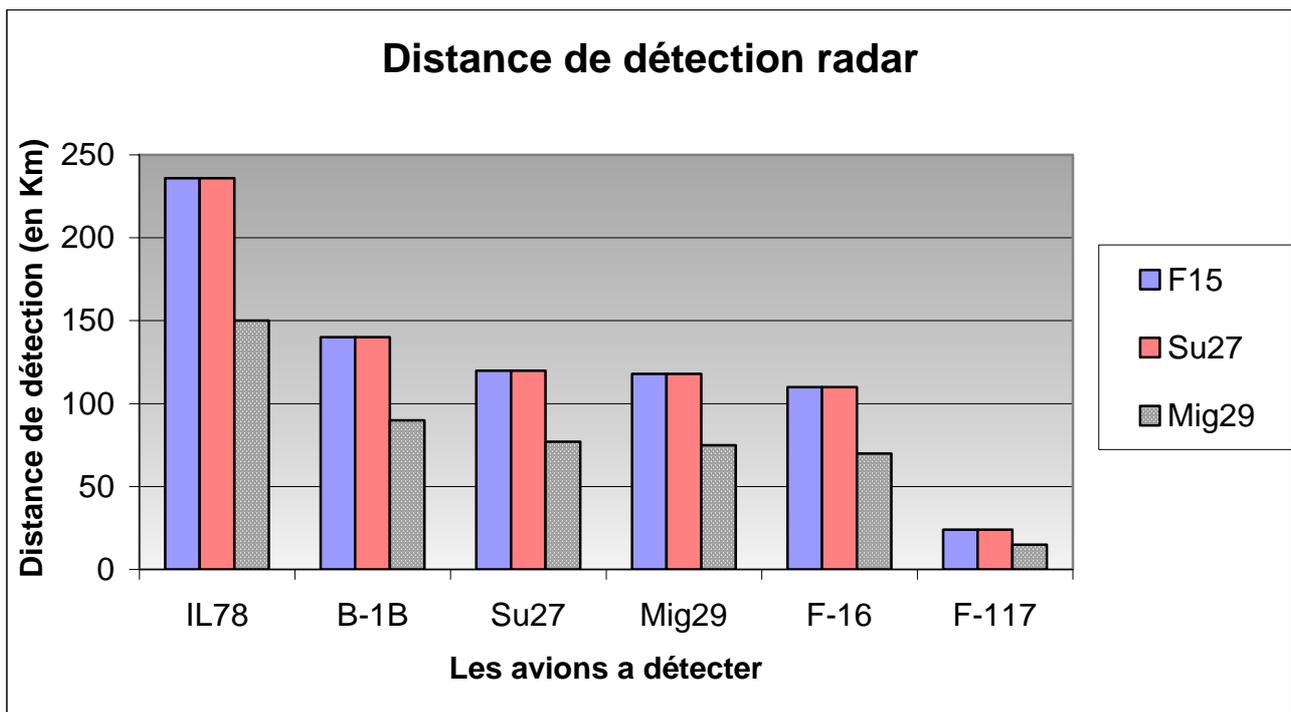
A une altitude de 8000 m, deux avions en face à face se dirigent l'un vers l'autre. Ceci est le meilleur angle d'aspect pour la détection. Mon avion vol à 1000 Km/h vitesse sol tandis que l'appareil cible vol a 800 Km/h. Sur l'image ci-dessous vous pouvez constater que je n'étais pas dans les meilleures conditions pour détecter ma cible le plus loin possible. Cependant celui-ci a mis tous les avions sur le même pied d'égalité ...

**Tableau :**

Ci-dessous vous pouvez voir les distances maximums de détection des avions (IL78, B-1B, ...) en kilomètres par les différents chasseurs disponibles dans Lock On (F15, Mig29 et Su27).

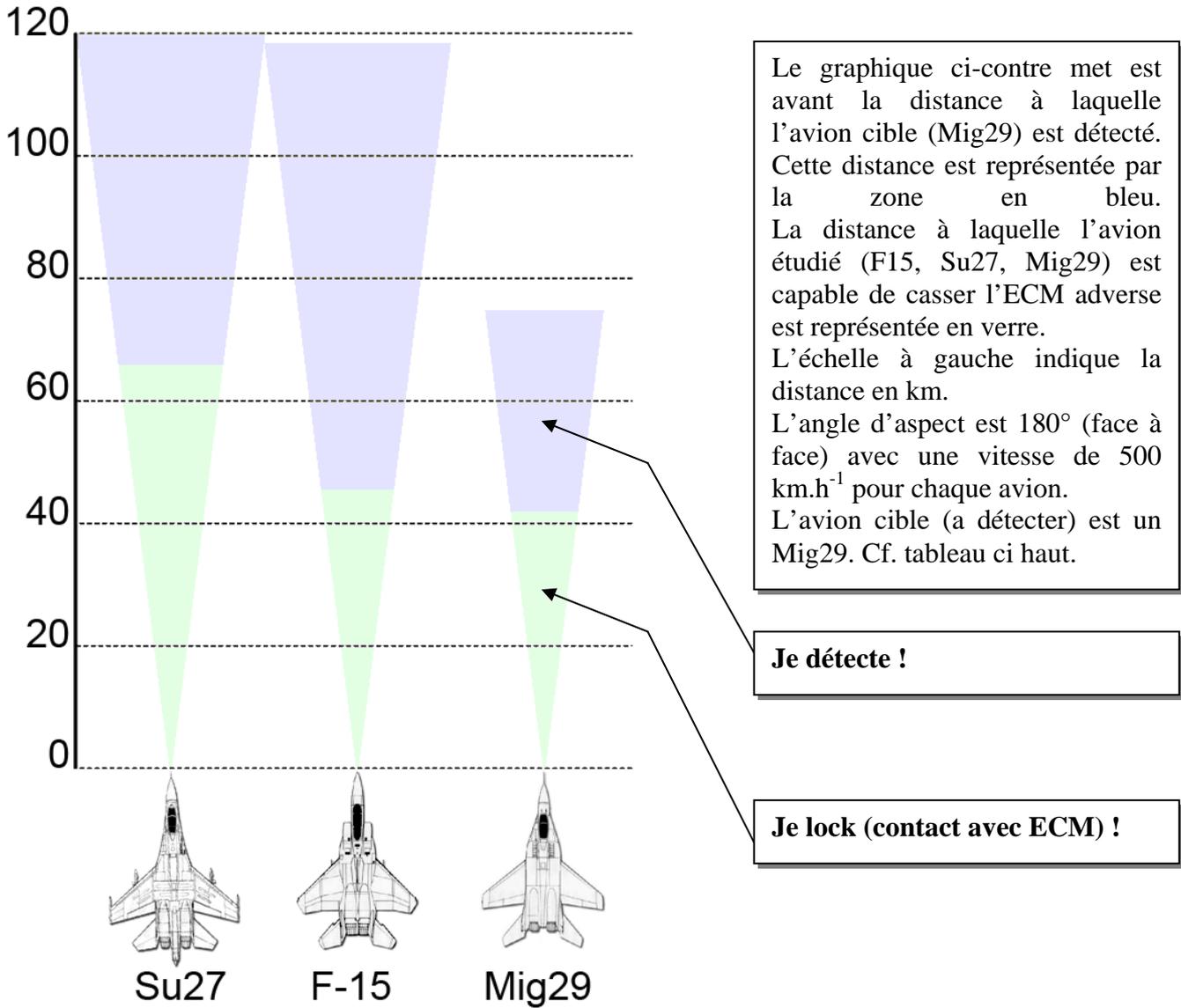
	IL78	B-1B	Su27	Mig29	F-16	F-117
F15	236	140	120	118	110	24
Mig29	150	90	77	75	70	15
Su27	236	140	120	118	110	24

**Graphique :**



3.3 Test de détection et de verrouillage d'un bandit avec ECM

### Détection & Lock (ECM)



On peut constater que le radar Doppler **RLPK-27** du **Su27** a des capacités similaires au **AN/APG 70** du **F-15C**. Quand au **Mig29** et son radar **NO-93** à faible portée, il conforte son rôle d'**intercepteur à courte distance**.

4. Annexes

4.1 Les missiles

4.1.1 Equations de courbes de tendance

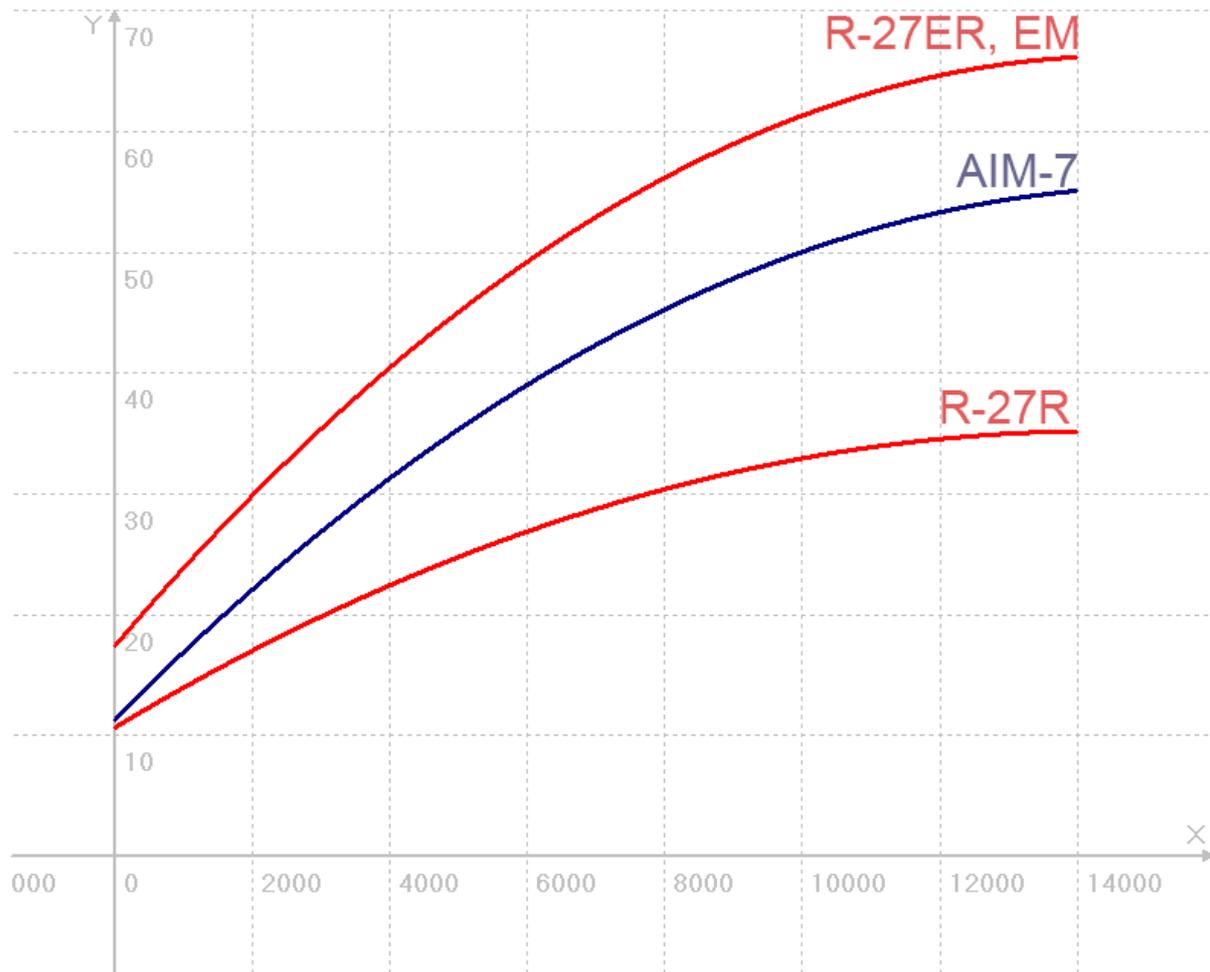
- AIM-7 :  $(-1.86 * (10^{(-7)})) * (x^2) + (5.73 * (10^{(-3)})) * (x) + 11.31$
- AIM-120 :  $(-1.63 * (10^{(-7)})) * (x^2) + (4.81 * (10^{(-3)})) * (x) + 14.50$
- AIM-9 :  $(-2.58 * (10^{(-8)})) * (x^2) + (8.90 * (10^{(-4)})) * (x) + 6.60$
- R-27ER, EM, EA :  $(-2.27 * (10^{(-7)})) * (x^2) + (6.66 * (10^{(-3)})) * (x) + 17.38$
- R-27R :  $(-1.19 * (10^{(-7)})) * (x^2) + (3.42 * (10^{(-3)})) * (x) + 10.64$
- R-77 :  $(-1.63 * (10^{(-7)})) * (x^2) + (4.81 * (10^{(-3)})) * (x) + 14.50$
- R-27ET :  $(-1.63 * (10^{(-7)})) * (x^2) + (4.81 * (10^{(-3)})) * (x) + 14.50$
- R-27T :  $(-6.34 * (10^{(-8)})) * (x^2) + (1.95 * (10^{(-3)})) * (x) + 10.10$
- R-73 :  $(-5.47 * (10^{(-8)})) * (x^2) + (1.57 * (10^{(-3)})) * (x) + 6.76$
- R-60 :  $(-2.58 * (10^{(-8)})) * (x^2) + (8.30 * (10^{(-4)})) * (x) + 4.60$

5.1.2 Courbes de tendance

Sur les abscisses, vous pouvez lire l'altitude (en m) et sur les ordonnées, la portée (en km).

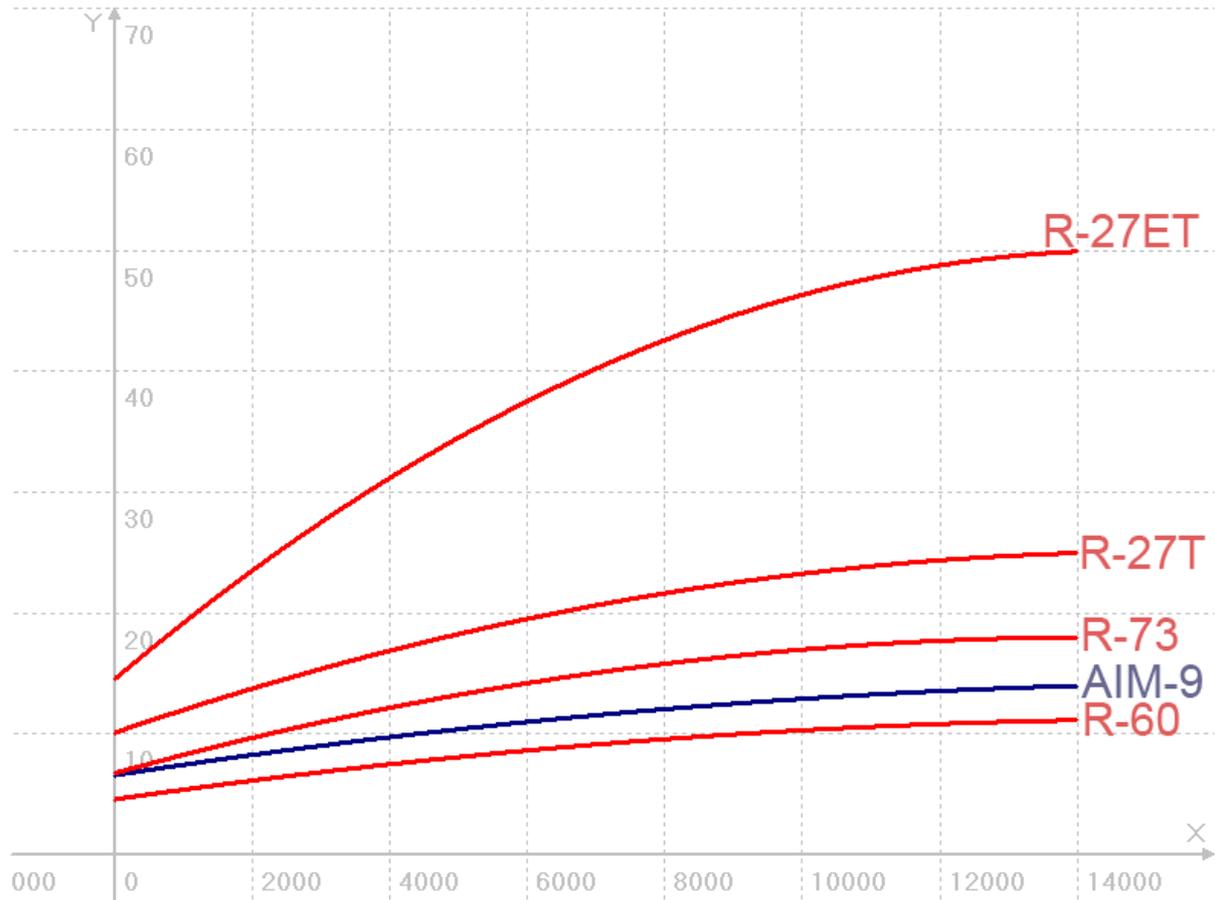
**Courbe de tendance des portées des Fox1**

Vitesse de rapprochement : 2000 km/h



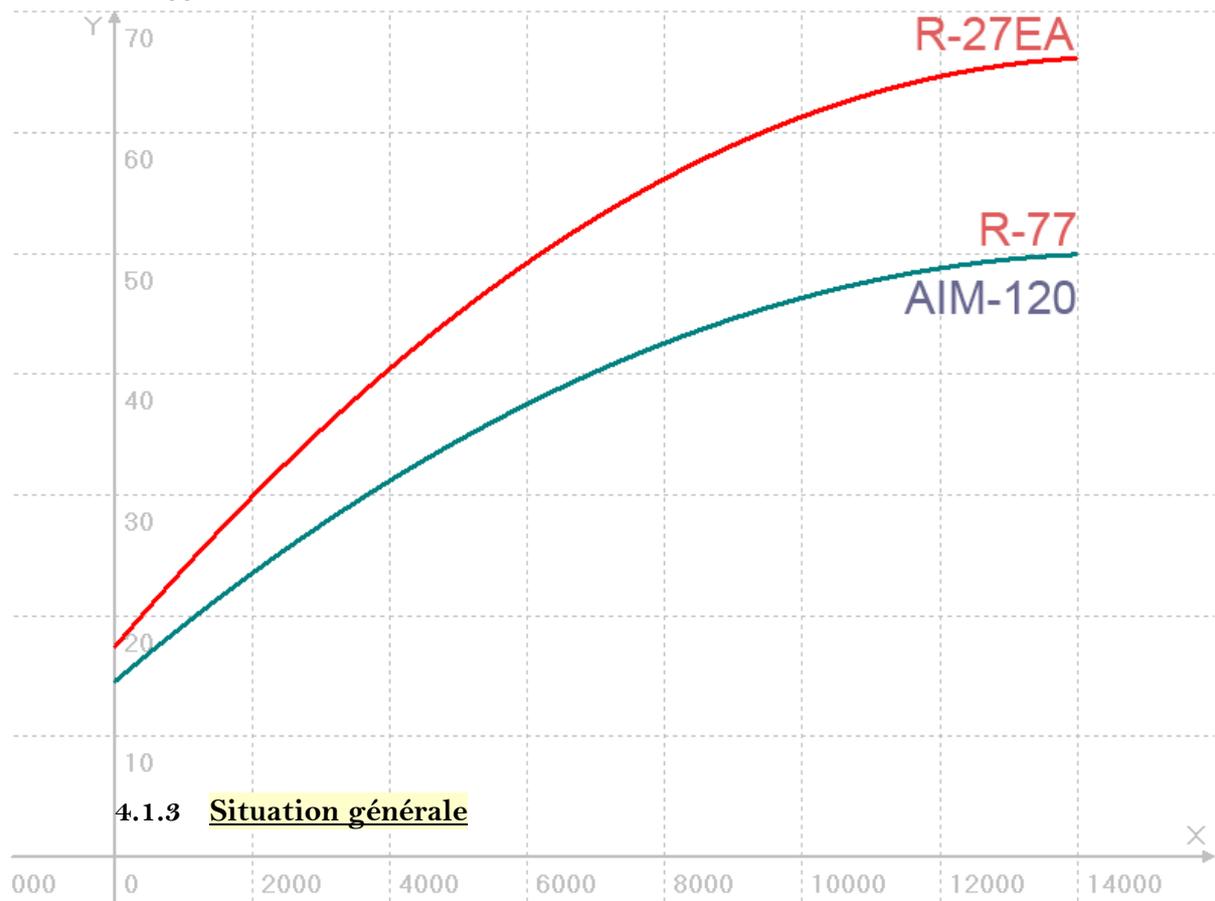
### Courbe de tendance des portées des Fox2

Vitesse de rapprochement : 2000 km/h



### Courbe de tendance des portées des Fox3

Vitesse de rapprochement : 2000 km/h



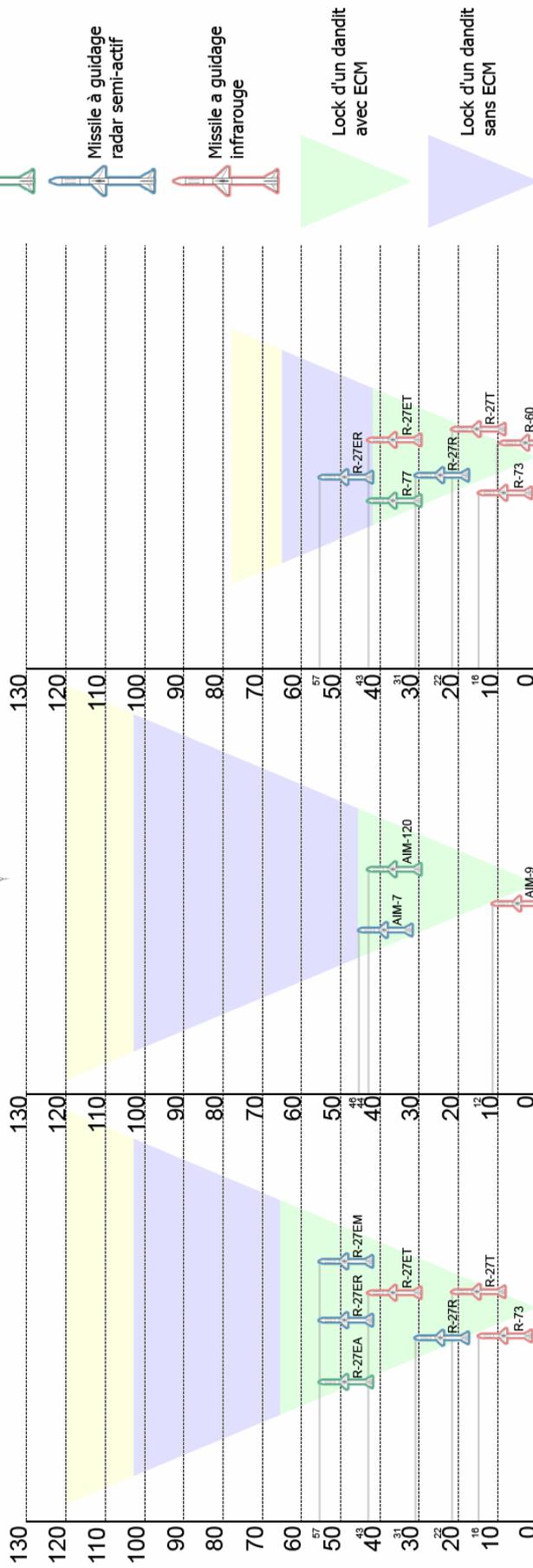
#### 4.1.3 Situation générale

# Vue globale

Su27



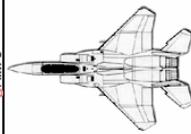
H = 8000 m  
V = 1000 km/h



H = 8000 m  
V = 1000 km/h



Su27



F-15C



Mig29

**4.2 Les liens**

- ⇒ Un document réalisé par Shokeur : [ICI](#)
- ⇒ Biblio de Check-Six : [ICI](#)
- ⇒ CDI de la 3rd wing : [ICI](#)
- ⇒ Forum Lock on sur le site d'Ubisoft : [ICI](#)

Merci à Shokeur et les autres ;-)

Doug  
Décembre 2004