

## **CHAPITRE 7**

### **ARMES AIR-SOL**

Les armes air-sol se divisent en deux catégories: guidées et non-guidées. Les armes guidées comprennent les missiles et bombes à guidage laser. Les armes non guidées incluent roquettes et bombes 'inertes'.

Les bombes sont l'épine dorsale de l'armement air-sol. Quoique les armes modernes guidées soient bien plus efficaces, celles-ci sont aussi bien plus cher. Les simples bombes sont donc en service dans le monde entier depuis plus de 70 ans.

Les bombes ne sont donc pas particulièrement efficaces (les américains disent 'dumb bombs', bombe idiotes...). Elles tombent sans aucune possibilité de manoeuvre. Le lanceur doit être sur une trajectoire stable lors du largage. Une inclinaison parasite, ou un changement d'assiette, et la bombe part n'importe où. Le vent peut aussi la dévier de sa course. Ces bombes ne devraient donc pas être utilisées quand la haute précision est requise.

Un écart d'assiette au largage, et le tir est raté.

La portée effective d'une bombe dépend de deux facteurs primaires: la vitesse et l'altitude du lanceur. L'augmentation de ces paramètres augmente le rayon de chute. Le tableau suivant illustre l'influence de l'altitude sur la portée d'une bombe de 500Lb larguée en palier

Altitude (AGL)	Vitesse (noeuds)	Rayon d'action (pieds)
500	240	2100
500	400	3600
1000	240	3100
1000	400	5100
1500	240	3800
1500	400	6300
2000	240	4400
2000	400	7200
4000	240	6200
4000	400	10200

Les bombes 'libres' sont de toutes tailles et formes, de 500 à 2000 Lbs (225 à 900 Kg). La plupart des bombes 'à tout faire' emportent une simple tête explosive, alors que les bombes à sous-munitions (CBU: cluster bomb unit) dispersent un nuage de petites bombes sur une large surface.

Les bombes guidées et les missiles sont les plus efficaces, mais aussi les plus chers. Les armes guidées par laser, ou par infra-rouge, ou par caméra télévision sont d'une précision affolante, capables de choisir un tank isolé dans une colonne ou atteindre une partie précise d'un bâtiment. Les procédures d'emploi et contraintes opérationnelles varient avec chaque arme, mais d'une manière générale les plus grandes vitesses et les plus hautes altitudes permettent les meilleures portées.

## 7.1 Armes air-sol de l'OTAN

### 7.101 Roquettes LAU-10 et LAU-61

Les roquettes, du fait de leur manque de précision et leur pouvoir de destruction limités, par nature, sont peu utilisées par l'USAF. Les roquettes ne sont pas guidées, il faut les tirer à vue. Elles sont notoirement inefficaces: la moindre variation de l'assiette de l'avion au moment du tir les envoie n'importe où. Le vent est un gros problème. Les rafales peuvent les pousser hors trajectoire, et les roquettes ont une nette propension à virer dans le vent.

Les roquettes ne sont efficaces que contre les cibles non durcies, comme les camions, blindés légers, concentrations de troupes. Il vaut mieux les distribuer par grandes volées pour saturer la

cible. Le conteneur LAU-10 emporte quatre roquettes de 5 pouces (12,7 cm). Le conteneur LAU-61 emporte 19 roquettes de 2,75 pouces (7 cm).

Voir en chapitre 3 pour les conditions de visée.

	LAU-10 (Zuni)	LAU-61 (Hydra)
Type	roquettes non guidées - 127mm	roquettes non guidées - 70mm
Poids	56,3 kg	62 kg
Longueur	2,93 m	1,06 m
Diamètre	12,7 cm	7 cm
Vitesse	2520 km/h	4388 km/h
Portée	4 km	8,8 km
Lanceur		A-10A

### 7.102 Bombes à usage général Mk 82 et Mk 84

Les bombes de la série Mk 80, dites LDGP (low drag general purpose: tous usages, à faible traînée), sont l'arsenal air-sol de l'USAF depuis plusieurs dizaines d'années, emportées par une énorme variété d'avions. Elles sont efficaces contre un large éventail de cibles, camions, bunkers, bâtiments, ponts, sites anti-aériens, etc... Les plus employées ont été les Mk 82 de 500Lbs (225 kg) et Mk 84 de 2000Lbs (900 kg). Durant la guerre du Golf de 1991, ils en ont envoyé 12189 (Mk84) et 77653 (Mk82) (!!!).

Non guidées, le pilote vise la cible visuellement. Avec de l'entraînement, un pilote adroit peut les placer dans un cercle d'erreur de 400' (120 m), ce qui veut dire que la moitié des bombes larguées arriveront à moins de 120m de la cible. Les Mk 82 et Mk 84 resteront encore longtemps en service, du fait de leur faible coût.

La portée de ces bombes varie avec la vitesse et l'altitude de largage. Voir le chapitre HUDs pour les conditions de visée.

	Mk 82	Mk 84
Type	tous usages	tous usages
Poids	241 kg	894 kg
Longueur	2,21 m	3,84 m
Diamètre	27,3 cm	46 cm
Charge (TNT)	89 kg	428 kg
Lanceur		A-10A

### **7.103 Missiles AGM-65B et AGM-65K Maverick**

Ces deux versions du Maverick sont de très efficaces et précis missiles du type 'tire et oublie'. Avec une portée pratique de 10 Nm (fonction de l'altitude et vitesse du lanceur), le Maverick emporte 80 Lbs ( 36 kg ) d'explosif en charge creuse, très efficace contre les blindés.

La procédure de visée est un peu laborieuse, et peut se révéler assez délicate en combat. C'est une des armes principales de l'A-10A. Parmi les 5255 Maverick tirés dans le Golf en 1991, 4000 le furent par les Hogs. Ce missile est prévu pour traiter les blindés, bunkers, navires, systèmes radar et les cibles petites mais durcies.

L'AGM-65B emporte une tête électro-optique (télévision), limitée au beau temps en lumière du jour. L'AGM-65K utilise l'imagerie infra-rouge, détectant les sources de chaleur. Il peut donc être utilisé la nuit et par conditions brumeuses. Aucun d'eux ne reçoit d'ordres de guidage une fois en vol. le pilote est libre de dégager ou faire autre chose dès le largage.

Voir le chapitre 'capteurs' pour les détails d'emploi de l'AGM-65.

	<b>AGM-65 K</b>	<b>AGM-65 B</b>
Type	missile air-sol moyenne portée	missile air-sol courte portée
Poids	220 kg	210 kg
Longueur	2,49 m	2,49 m
Diamètre	30,5 cm	30,5 cm
Charge (TNT)	57 kg	57 kg
Guidage	imagerie infra-rouge	télévision
G limite	16	16
Vitesse maxi	Mach 0,85	Mach 0,85
Portée	27 km	27 km
Lanceur	A-10A	A-10A

### **7.104 Bombe à sous-munitions Mk 20 Rockeye**

Le Rockeye est un conteneur non guidé emportant 247 sous-munitions à fort pouvoir pénétrant contre les blindages. Le Rockeye distribue ces bombelettes dans un rectangle, et est très efficace contre les blindés, véhicules et concentrations de troupes. Il n'est pas efficace contre les structures durcies, comme les bunkers et les ponts. Environ 28000 Rockeye ont été 'distribués' pendant la guerre du Golf de 1991. (!!)

Etant à largage non guidé, le Rockeye partage les mêmes contraintes d'emploi que les bombes courantes: ciblage à vue, portée en fonction de la vitesse et de l'altitude.

Voir le chapitre 3 pour les conditions de visée.

Type: bombe à sous-munitions à usage multiple / Poids 222 kg / Longueur 2,34 m / Diamètre 33,5 cm / Charge (TNT) 50 kg / Lanceur: A-10A

### **7.105 Brouilleur ALQ-131**

Le brouilleur Westinghouse ALQ-131 a été créé dans les années 1970, et opère sur une large gamme de fréquences, utilisant un système de modulation de la puissance émise en fonction du signal à brouiller. Possédant un logiciel digital reprogrammable, l'ALQ-131 est toujours au point et efficace de nos jours.

## **7.2 Armes air-sol Russes**

### ***Bombes***

Les bombes sont utilisées pour la destruction de cibles relativement grandes et fortifiées. Après largage, la bombe est sur une trajectoire balistique, ou est sous le contrôle d'un système de guidage, suivant le type.

Une bombe 'typique' est constituée d'un corps cylindrique, d'ailettes de stabilisation, d'une charge explosive et d'une fusée. Les bombes les plus communes sont soufflantes (en Russe: FAB), à fragmentation (OAB), anti-bunker (BetAB) ou incendiaires (ZAB); les effets peuvent être combinés, comme par exemple: soufflante à fragmentation (OFAB). Toutes ces bombes peuvent être isolées ou par grappes.

### ***Bombes 'à chute libre'***

Elles n'ont pas de système de guidage, chutant le long d'une trajectoire relativement prévisible dépendant du profil de vol du lanceur au moment du largage.

#### **Bombes à usage général FAB-250, FAB-500, FAB-1500**

Ces bombes emportent une charge hautement explosive. FAB pour 'bombe d'aviation soufflante' en Russe, elles ont le poids de leur numéro: 250, 500 ou 1500 kg. Ces bombes agissent par onde de choc, et elles vont bien aux sites industriels, gares de triage, bateaux et objectifs pas trop durcis.

elles sont les moins cher des armes air-sol. Pour un bon résultat, il faut les larguer entre 500 et 1000 km/h, depuis 300 à 5000m de hauteur.

#### **Bombe soufflante à fragmentation OFAB-250**

La bombe OFAB-250 est soufflante à fragmentation de 250 kg. OFAB est l'abréviation Russe pour cette dénomination. Cette arme allie les effets des deux types de bombes. Le souffle crée un brouillard de fragments et d'éclats. Elle est donc efficace contre les personnels et les véhicules non blindés. Pour un bon résultat, il faut les larguer entre 500 et 1000 km/h, depuis 500 à 5000m de hauteur.

#### **Bombe à retardement PB-250**

C'est une bombe soufflante à fragmentation de 250 kg, ralentie par parachute déployé lors du largage. La vitesse de chute est donc réduite, permettant au pilote de la larguer très bas et d'être assez loin avant l'explosion.

La bombe contient une charge soufflante, la fragmentation étant réalisée par un dessin spécial du corps de la bombe. La PB-250 est efficace contre le personnel, les véhicules légèrement blindés, les convois de camions, les avions alignés sur un parking, etc. Pour un bon résultat, il faut les larguer entre 500 et 1000 km/h, depuis 100 à 300m de hauteur.

#### **Bombe à pénétration profonde BetAB-500ShP contre le béton**

Celle-ci est spécialement conçue pour percer les bunkers et pistes d'atterrissage. A l'opposé des bombes génériques, elle a un corps et un nez durcis. Ayant acquis une énergie cinétique suffisante, elle pénètre profondément avant d'exploser. Elle possède à la fois un parachute et une fusée à carburant solide. Le parachute commence par ralentir sa chute, donnant le temps au lanceur de dégager, puis le parachute est largué et la fusée accélère la bombe au maximum. Pour un bon résultat, il faut la larguer entre 550 et 1100 km/h, depuis 150 à 500 m de hauteur.

### **Bombe incendiaire ZAB-500**

Cette bombe incendiaire est destinée aux rassemblements de personnels, sites industriels, équipements ferroviaires, etc. Sa charge est composée d'un mélange combustible pétro-chimique. Pour compenser des défauts de mélange et l'allumer, une petite charge explosive et une cartouche incendiaire mettent la bombe en oeuvre.

### **Bombe à sous-munitions RBK-500**

Cette bombe porteuse à faible épaisseur contient des bombelettes de petite taille à fragmentation, antichar, incendiaires et perçantes (béton). Chaque bombelette pèse environ 25 kg.

Au moment du largage, une fusée de proximité s'arme, qui va exploser au bout d'un temps donné et une altitude donnée. Le corps s'ouvre en deux parties et libère le nuage de bombelettes. La surface couverte dépend de l'altitude et de la vitesse à l'ouverture. Cette bombe couvre donc une surface bien plus grande qu'une bombe normale. Son effet maximum est réalisé par largage à basse altitude.

### **Bombe à sous-munitions KMGU**

Les bombelettes peuvent aussi être dispersées à partir d'un conteneur non largué divisé en quatre compartiments. Le pilote peut ouvrir ceux-ci deux par deux ou tous en même temps. Ces sous-munitions doivent être larguées depuis 50 à 150m de hauteur, à des vitesses de 500 à 900 km/h.

### ***Bombes guidées***

Les bombes guidées sont, parmi les armes air-sol 'intelligentes', les plus intéressantes du point de vue du rapport coût/efficacité. Elles traitent bien les objectifs fixes (ponts, fortifications, points de communication, jonctions ferrées...), équipées d'une tête soufflante ou perçante.

Comme pour les missiles air-sol, elles utilisent télévision, infra-rouge ou laser. Elles sont de même gênées par le mauvais temps, les fumées.

### **Bombe guidée télévision/ infra-rouge KAB-500KR/L**

Cette bombe soufflante est guidée par TV ou infra-rouge. La KAB-500KR à télévision s'emploie normalement de jour par beau temps, alors que la KAB-500L à infra-rouge est plutôt utilisée de nuit ou/et contre les objectifs camouflés. La charge peut être soufflante ou perçante. La tête TV comporte une caméra, un microprocesseur et une propulsion. L'ouverture de la caméra est de 2 à 3°. Une fois l'information de lock entrée par le lanceur, la bombe peut être larguée et est autonome. Pour corriger sa trajectoire, elle agit sur des empennages, elle est précise à 3 à 4m.

La KAB-500 est normalement lancée au cours d'une trajectoire en léger piqué. Les paramètres typiques vont de 550 à 1100 km/h, depuis 500 à 5000m de hauteur.

### **Bombe KAB-1500L à guidage laser**

Les avions d'assaut à grande autonomie emportent souvent cette puissante bombe guidée par laser. Elle est faite pour les cibles particulièrement durcies, y compris les protections de missiles nucléaires, postes de commandement enfouis, etc.. Elle utilise un guidage semi-actif laser lui donnant une précision de 1 à 2m. Elle a soit une charge à pénétration (pouvant s'enfouir sous 2m de béton), soit une charge explosive soufflante, pour un cratère de 20m de diamètre. Pour un bon résultat, il faut les larguer entre 550 et 1100 km/h, depuis 500 à 5000m de hauteur.

Voici un tableau sur les bombes les plus populaires (!):

Type	Lanceur	Poids (kg)	Charge (kg)	Type de charge
FAB-250 OFAB-250 PB-250	Su-33 (12) Su-24 (18) Su-25 (10) MiG-27 (8) MiG-29 (8) Tu-95 (60)	250	230	soufflante souffl-fragment souffl-fragment
FAB-500	Su-33 (6) Su-24 (8) Su-25 (8) MiG-27 (4) MiG-29 (4) Tu-95 (30)	500	450	soufflante
FAB-1500	MiG-27 (2) Tu-95 (18)	1400	1200	soufflante
BetAB-500 ShP	MiG-27 (2)	425	350	pénétration du béton
ZAB-500	Su-33 (6) Su-24 (7) Su-25 (8) MiG-27 (4) MiG-29 (4)	500	480	incendiaire
RBK-500	Su-33 (6) Su-24 (8) Su-25 (8) MiG-27 (4) MiG-29 (4)	380	290	sous-munitions fragmentation
KAB-500	Su-33 (6) Su-24 (4) Su-25 (8) MiG-27 (2)	560	380	perçante (blindage) ou soufflante
KAB-1500L	Su-24 (2) MiG-27 (1)	1500	1100	soufflante
KAB-1500KR	Su-33			

### ***Roquettes non guidées***

En dépit de l'existence d'armes de haute précision, les roquettes non guidées demeurent une arme air-sol puissante et flexible, combinant un faible coût et une facilité d'emploi. C'est un système relativement simple, combinant une charge explosive et sa fusée avec un propulseur à poudre stabilisé par des ailettes. Les roquettes sont communément assemblées dans des conteneurs.

Le propulseur est allumé au lancement. Grâce à une combustion de 0,7 à 1,1 secondes, la roquette accélère jusqu'à 2100 à 2800 km/h. Une fois la fusée éteinte, la roquette court sur sa vitesse et commence à ralentir. Elle suit alors une trajectoire balistique. Pour la stabiliser, un empennage arrière la maintient dans l'axe de la poussée. Ces ailettes se déploient à la sortie du tube d'emport du missile.

Certaines roquettes se stabilisent par rotation autour de leur axe longitudinal. Pour ce faire, soit les ailettes sont vrillées, ou le tube de lancement est rayé. La rotation va de

450 à 1500 tours par minute.

En fonction de la mission, le pilote peut choisir différents diamètres de roquettes, de 57mm à 370mm, avec différentes charges militaires. Elle peut exploser au contact (par exemple d'un blindage) ou à une certaine distance du point de largage.

L'efficacité maximale est caractérisée par une distance de tir spécifique propre à chaque roquette. Du fait qu'elle n'est pas guidée, sa précision diminue à raison de l'augmentation de la distance de la cible.

Chaque roquette a un domaine de tir limité à la fois par la dispersion et la sécurité du lanceur.

Le lanceur est couramment à des vitesses de 600 à 1000 km/h, sous des angles de piquer de 10 à 30°. Le pilote doit s'aligner sur la cible, viser avant la bonne distance et tirer dès que celle-ci est atteinte.

### **Roquette S-8**

La S-8 a un diamètre moyen (80mm), elle est placée en conteneurs B-8. La S-8 a une portée pratique de 2000m. La marge d'erreur est d'environ 0,3% de la distance à parcourir. Tirée à 2000m, elle arrivera donc dans un cercle de 6m de diamètre. Elle possède normalement une charge creuse à fragmentation, effective contre les blindages (peut pénétrer 80cm de béton durci). Un tête à fragmentation est aussi disponible.

### **Roquette S-13**

La S-13, de 132mm de diamètre, est placée en conteneurs B-13 de 5 coups. Efficace contre les fortifications, bunkers, abri-avions renforcés, pistes. Elle peut emporter différentes charges. La tête anti-piste peut percer 3m de goudron ou 1m de béton durci. Elle a une portée pratique de 3000m.

La variante S-13T emporte une tête à deux étages qui explose à l'intérieur du but après avoir percé la protection (jusqu'à 6m de macadam ou 20m de terre). Quand elle touche une piste, elle en démolit environ 20m<sup>2</sup>. La tête soufflante à fragmentation de la S130F disperse environ 450 fragments de 25 à 35 grammes, efficace contre les véhicules légers.

### **Roquette S-24**

La S-24 est d'un grand diamètre de 24cm, poussée par une fusée à poudre. Elle brûle en 1,1 secondes, accélérant et mettant la roquette en rotation. Elle peut emporter une charge à fragmentation de 23,5kg. Le corps est pré-segmenté, de manière à bien se séparer en morceaux et disperser jusqu'à 4000 fragments sur un rayon de 300 à 400m. Equipée d'une fusée de proximité, elle explose environ 30m au-dessus du sol. Pour les cibles durcies, elle peut être équipée d'une tête à retardement. Elle rentre alors dans la cible et explose ensuite (!).

### **Roquette S-25**

La S-25 est une roquette extra-lourde enfermée en container ouvrant. A l'intérieur, les quatre ailettes de la roquette sont repliées sur quatre sorties de pression qui mettent la roquette en rotation lors du lancement.

Il y a plusieurs versions de S-25 en service, avec différentes têtes. La S-25-0 est à fragmentation et fusée de proximité par onde radio, efficace contre personnel, camions, avions au parking, et autres cibles du même genre. La S-25-OF soufflante à fragmentation est faite pour les blindés légers, les bâtiments, le personnel. La S-25-OFM à tête renforcée et modernisée sied bien aux usines, postes de commandement



protégés... La S-25 a une portée pratique de 2000m, avec une marge d'erreur de 0,3%, ce qui la fait arriver dans un cercle de 6m de diamètre.

Voici un tableau des différentes roquettes:

Type	Lanceur	Portée (km)	Poids (kg)	Charge
S-8B	MiG-27 (80) MiG-29 (80) Su-24 (120) Su-25 (160) Su-33 (120)	2,2	15,2	anti-piste
S-130F/S-13T	MiG-27 (20) MiG-29 (20) Su-24 (30) Su-25 (40) Su-33 (30)	2,5	68/67	souffl-fragmnt
S-24B	MiG-27 (4) MiG-29 (4) Su-24 (4) Su-25 (8)	2	235	souffl-fragmnt
S-250F	Su-24 (6) Su-33(6)	3	380	souffl-fragmnt
S-250FM	Su-24 (6) Su-33(6)	3	480	pénétrante

### Tir canon (stafing)

Le canon est situé à l'emplanture de l'aile droite et normalement utilisé en conjonction avec le télémètre laser. Il est très efficace, avec une cadence de 1500 cps/mn et 150 obus en chargeur. Le chargeur du GSh-301 peut emporter 2000 coups, équivalents à 80 secondes de feu. Le canon tire vers l'avant (!).

En attaque air-sol, le canon et les roquettes sont utilisés de la même manière. La différence est la portée pratique et la distance minimum de tir (question de sécurité), qui sont pour le GSh-301 de 1800 et 700m, respectivement.