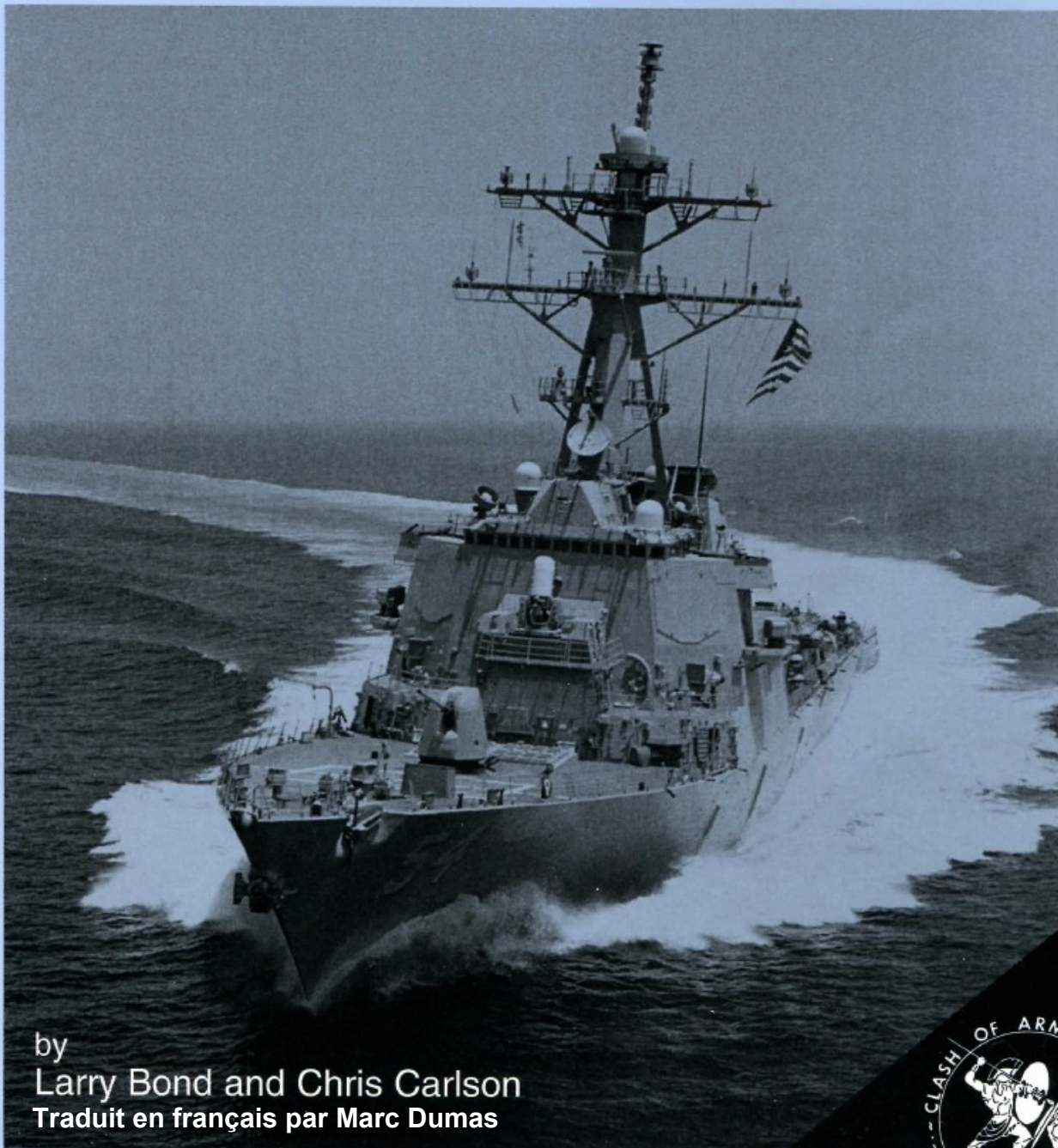


# *HARPOON*<sup>4</sup>

**Rules Revision 4.1  
Modern Tactical Naval Combat**

**Livre de règles version française**



by  
**Larry Bond and Chris Carlson**  
Traduit en français par Marc Dumas



9604-57A

# **Harpoon 4.1 en VF**

**Un jeu créé par Larry Bond & Chris Carlson  
(a game created by Larry Bond & Chris Carlson)**

**Traduit en français par Marc Dumas et diffusé avec leur aimable autorisation – merci.  
(translated in French by Marc Dumas and distributed with their kind authorization – thank you)**

"A willing foe, and sea room..." US Navy daily toast for Friday

*Dedicated to Jeanne and Katy*

### The Co-Designers

Larry Bond is a writer and game designer. He upgraded the air-to-air combat system and the characteristics of the platforms and weapons systems.

Chris Carlson is an accomplished naval analyst and game designer. He upgraded all the detection and combat models, as well as the weapons and sensor statistics.

Foreword by Admiral Sir John Woodward.

Edited by Charlie Spiegel.

Interior illustrations by Jeff Theriault, Larry Bond and Chris Carlson

### Acknowledgments

The authors would like to thank John Aclin, Jim Baker, Sam Baker, Roger Besaw, Dave Brady, Jackie Conlon, Dwin Craig, Adrian Davis, Andy Doty, Frank Dunn, John Frazer, John Goetke, Cdr. James Goldrick, RAN, Steve Hall, Mike Harris, Scott Hartman, Steve Heusten, Doug Houseman, Jerry Jazbeck, Pete Keller, Floyd D. Kennedy, Ed Kettler, Pat Larkin, Paul Mansfield, Gary "Mo" Morgan, Mark Ratner, Chip Sayers, Dave Schueler, Terry Skye, Pat Slocomb, Bruce Spaulding, Jeff Thierault, Dave Vencil, Alan Wotherspoon, and Rob Wubbenhorst for their help in developing the game.

We would also like to thank the US Navy, the Royal Navy, the Italian Navy, the Federal German Navy, the French Navy, and the Japanese Maritime Self Defense Force for their kind assistance.

Special thanks to Mr. Dave Markov, Dr. Norman Friedman and Mr. A.D. Baker III

Finally, we would like to thank the many naval wargamers whose constructive criticisms of previous editions and versions of *Harpoon* has made this improved version possible.

*Harpoon* was published in its original edition by Adventure Games Incorporated in 1981. A second edition, titled *Harpoon II*, was published in 1984. The third edition was published in 1987 by Game Designers' Workshop. The fourth edition, *Harpoon<sup>4</sup>*, was first published by Clash of Arms in 1996.

This second printing of the 4th edition, titled "*Harpoon 4.1*," includes all errata and rules clarifications since the 4th edition's appearance. All rules changes (except typos and corrections) are marked in the margin with a shaded bar.

November 2001

Copyright © 1996 Clash of Arms, Inc., Bryne Building #205, Lincoln & Morgan Streets, Phoenixville, PA 19460  
All Rights Reserved. Printed in USA. Made in USA.  
No part of this book may be reproduced in any form or by any means without permission in writing from the publisher.

*Harpoon* is Larry Bond's and Chris Carlson's trademark name for their modern naval wargame system.

### Designers' Notes

This new edition of *Harpoon* is long overdue. The first edition came out in 1981, the second in 1983, the third in 1987, and the fourth should have followed it in 1990 or 1991. By rights, this should be the fifth edition. It isn't, and we've got some catching up to do.

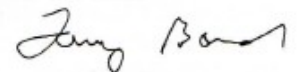
We've learned from doing *Command at Sea*, and you'll recognize some of the features that made it a good game. The rules have been restructured as a reference book, with a subject index and a rules summary for those already familiar with the game. The Quickstart will help those who haven't played before.

The biggest change is the addition of a co-author, Chris Carlson, who has been my friend and advisor since the game's creation. Now, he's been "fleeted up," deservedly so, to full partner. His particular strengths are his submarine background, his engineering and mathematical skills, and his ability to take a complex physical system and boil it down to its bare essentials.

The first three editions of the game reflected a world where the NATO and Soviet navies faced off against each other. Platforms came and went, strategies changed as technology improved, but the basic geopolitical equation was as solid as a rock.

Somebody started that stone rolling, and it hasn't stopped yet. The breakup of the Soviet Union hasn't stopped Russian naval and technological development, but their existence no longer defines the threat to Western navies. Instead, the US and other navies must respond to a wider range of threats and circumstances than ever before.


So must the game, and that means the rules have to cover more ground, but still do it simply, quickly, and clearly. We've tried very hard to meet those goals, and we are proud of what we've done. We hope you'll enjoy it, and if you've dealt with us in our earlier editions you know we listen to suggestions, fix errors, and do our best to support the game as a living, adapting model of naval warfare. Have fun, and we still always answer our mail.



I first became aware of *Harpoon* back in August 1981 when I spotted an ad for the game in that month's edition of the U.S. Naval Institute's *Proceedings*. Being a First Class Midshipman at the University of Minnesota NROTC Unit and a fanatical wargamer, I rushed down to the nearest hobby shop and picked up a copy. From that point on, naval wargaming for me was never the same.

In retrospect, the first edition was pretty crude but it had the distinct advantage of being very playable. On top of that, then-Lt Bond was very easy to approach with questions and suggestions to improve the system. After a few letters and the odd phone call, I convinced Larry to give me a day of his Christmas leave in Minnesota to meet with myself, another 1st Class Midshipman (Michael Harris), and the Commanding Officer (CO) of the NROTC Unit. Two hours later, I had the CO's permission and some cash to start a formal wargaming group to help other interested Midshipmen learn about naval tactics-and I've been along for the ride ever since.

If you are new to modern naval wargaming, I hope this 4th edition is as much a revelation as the first was to myself and that band of Midshipmen. If you are a seasoned veteran, I think you'll be pleased with the improvements that have been made. And in keeping with the tradition that the first edition set, please feel free to ask questions and make suggestions; it's the best way for all of us to get smarter on such a complex and intricate subject.



flexibility allows *Harpoon*<sup>4</sup> to track the developments of the new and confusing era ushered in by the disappearance of the Superpower confrontation. It also allows *Harpoon*<sup>4</sup> to track, indeed experiment with the possibilities of emergent and developing technologies, such as stealth, standoff weapons, microprocessors, communications, and the whole range of technical progress today and tomorrow.

In a single sentence, *Harpoon*<sup>4</sup> allows a surprisingly realistic taste of command at sea in war - with the ultimate advantage that you will not have to swim for it if you get it wrong.

Sandy W.

Admiral Sir John "Sandy" Woodward  
Twickenham, England  
September 1996

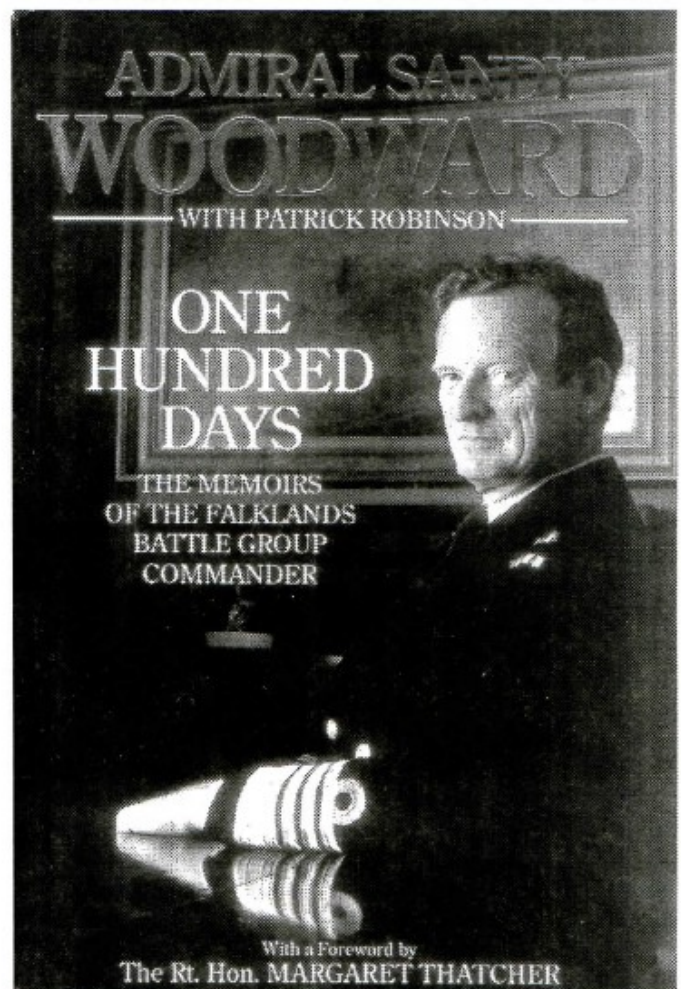
## Foreword

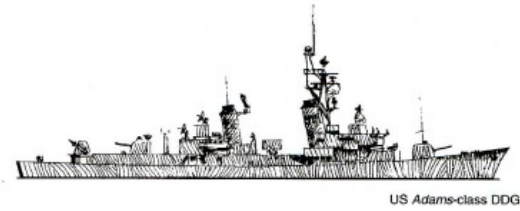
The *Harpoon*<sup>4</sup> game system is a most accurate and realistic naval simulation. While some other simulations may be superior in detail, or flexibility of platform capability, or realism, or speed, none yet surpass it in its ability to cope with the "big picture" with free play on both sides simultaneously. Even as a computer enthusiast, I have to admit that this last point, "free play" by both sides with a computer, has still not yet been achieved.

*Harpoon*<sup>4</sup> is particularly valuable, bearing in mind the sheer complexity of maritime warfare, for the way its designers have taken this complex and technical topic and identified the important bits, abstracting or frankly ignoring the less important. While there are many things that have to be considered and done to deploy weapons properly, not every detail needs to be taken into account. The officers and crew of a warship, because of years of training, know how to perform the various actions necessary to fight their ship. The important questions are more concerned with when and in what order should these actions be taken so that the ship can accomplish its mission. This is the difference between modelling a process and modelling a decision. This is the essence of *Harpoon*<sup>4</sup>.

*Harpoon*<sup>4</sup> properly places the player in the position of a naval commander, often one of senior rank, which normally would be achieved only after decades of successful service. There is no possible way to give a gamer, looking perhaps for an afternoon's entertainment, all the knowledge that is needed to command a ship or a task force. Instead, the game focuses on the decisions that the commander has to make under a specific set of circumstances. By presenting the players with the same resources and information, it forces them to make trade-offs and lets them see the results in the game. Weighing the potential results of an action against the possible risks lies at the heart of decision-making in warfare. *Harpoon*<sup>4</sup> can considerably help the gamer gain some valuable insights into this area, lacking only the real stress of career or life-threatening decisions.

For the junior professional, *Harpoon*<sup>4</sup> contains a wealth of information on maritime hardware and the ways in which it can be used. It matters less that the facts and figures provided are precisely accurate and more that their comparative values are reasonably fair. This has been achieved - and where it is not in line with the hard experience of the player, it can readily be adjusted. This





## Sommaire

<b>Remerciements</b>	1	2.2.6 Transition vers des tours plus longs	2-8
<b>Notes du concepteur</b>	1	2.2.7 Variation des séquences de tours	2-8
<b>Préface</b>	2	2.3 Classification des tailles	2-9
<b>Sommaire</b>	3	2.4 Planification des mouvements	2-9
<b>Tables &amp; Index</b>	7	2.4.1 Eléments	2-9
<b>1.0 Introduction</b>	<b>1-1</b>	2.4.2 Mouvement secret des sous-marins	2-9
1.1 Background	1-1	2.4.3 Missiles et torpilles	2-9
1.2 Limites	1-2	2.5 Transcrire la planification	2-9
1.3 Joueurs	1-3	2.6 Exemple détaillé	2-11
1.4 Echelle	1-3	<b>3.0 Mouvement</b>	<b>3-1</b>
1.4.1 Tours	1-3	3.1 Mouvement des navires	3-1
1.4.2 Distance	1-3	3.1.1 Changement de vitesse	3-1
1.4.3 Altitude	1-3	3.1.1.1 Crash Back	3-1
1.4.4 Profondeur	1-3	3.1.1.2 Recul	3-1
1.4.5 Vitesse	1-3	3.1.1.3 Effets météorologiques	3-1
1.5 Matériel	1-3	3.1.2 Changement de cap et virage	3-2
1.6 Organisation	1-3	3.1.3 Manœuvres autorisant les vols	3-2
1.7 Pions du jeu	1-3	3.1.3.1 Porte-aéronefs	3-2
<b>2.0 Mécanique du jeu</b>	<b>2-1</b>	3.1.3.2 Navires avec hélicoptère	3-3
2.1 Préparation du jeu	2-1	3.2 Mouvement des sous-marins	3-3
2.1.1 Remplir les Ship Reference Sheets	2-1	3.2.1 Changements de profondeurs	3-3
2.1.1.1 L'annexe A	2-1	3.2.1.1 Surface	3-3
2.1.1.2 Données de base	2-1	3.2.1.2 Immersion périscopique	3-3
2.1.1.3 Dommages et perte de vitesse	2-1	3.2.1.3 Faible profondeur	3-3
2.1.1.4 Radars	2-1	3.2.1.4 Niveau intermédiaire	3-3
2.1.1.5 Sonars	2-1	3.2.1.5 Niveau profond	3-5
2.1.1.6 Armes	2-1	3.2.1.6 Niveau très profond	3-5
2.1.1.7 Remarques	2-2	3.2.2 Déplacement des s/marins immergés	3-5
2.1.1.8 Arcs de tir des armes	2-2	3.2.3 Autonomie des batteries des s/marins diesels	3-5
2.1.1.9 Exemples	2-2	3.2.4 Propulsion anaérobie (AIP)	3-5
2.1.2 Remplir l'Air Data Card	2-2	3.3 Déplacement des aéronefs	3-5
2.1.2.1 L'annexe B	2-2	3.3.1 Combat tournoyant (dogfight)	3-6
2.1.2.2 Données de base	2-2	3.3.2 Vitesses	3-6
2.1.2.3 Vitesse et altitude	2-2	3.3.2.1 Changement de vitesse	3-7
2.1.2.4 Radar	2-2	3.3.2.2 Vol stationnaire	3-7
2.1.2.5 Sonar	2-2	3.3.3 Changement de cap et virage	3-7
2.1.2.6 Autres détecteurs	2-2	3.3.4 Altitude et changement d'altitude	3-7
2.1.2.7 Charge offensive	2-2	3.3.4.1 Très basse altitude/ras-du-sol (NOE)	3-7
2.1.2.8 Remarques	2-2	3.3.4.1.1 Hélicoptères	3-8
2.1.2.9 Groupe d'aéronefs	2-2	3.3.4.1.2 Aéronefs conventionnels	3-8
2.2 Séquence de tour	2-2	3.3.4.1.3 Aéronefs conventionnels	3-8
2.2.1 Représentation du temps	2-6	3.3.4.2 Vol à basse altitude au-dessus des terres	3-9
2.2.2 Séquence de tour intermédiaire	2-6	3.3.5 Décollages et atterrissages d'aéronefs	3-9
2.2.3 Séquence de tour tactique	2-7	3.3.5.1 Porte-aéronefs et pont d'envol	3-9
2.2.4 Séquence de tour d'engagement	2-7	3.3.5.2 Hélicoptères	3-9
2.2.5 Transition vers des tours plus courts	2-8	3.3.5.3 Surface de la mer	3-9
		3.3.5.4 Décollage des aéronefs	3-9
		3.3.5.4.1 Catapultes	3-9
		3.3.5.4.2 Envol	3-9
		3.3.5.4.3 Hélicoptère	3-9
		3.3.5.4.4 Décollage depuis la surface de la mer	3-9
		3.3.5.5 Atterrissage d'aéronefs	3-9
		3.3.5.5.1 Pont d'envol	3-10
		3.3.5.5.2 Hélicoptères	3-10
		3.3.5.5.3 Surface de la mer	3-10
		3.3.5.6 Submersion	3-10
		3.3.5.7 Temps de préparation	3-10
		3.3.6 Autonomie des aéronefs	3-10
		3.3.6.1 Distance franchissable par les aéronefs	3-10
		3.3.6.2 Effets du matériel et de l'altitude sur l'autonomie	3-11
		3.3.6.3 Les effets de l'accélération sur l'autonomie	3-11
		3.3.6.4 Combinaison de l'altitude et du réglage des gaz	3-11

3.3.6.5 Planification de la mission	3-11	4.4.4 Trajectoire de propagation acoustique	4-10
3.3.6.6 Planif. missions des form d'aéro	3-13	4.4.4.1 La trajectoire directe et « la couche »	4-10
3.3.6.7 Considérations de jeu.	3-13	4.4.4.2 Zones de convergence	4-10
3.3.6.8 Ravitaillement en vol	3-13	4.4.5 Détection par des sonars passifs	4-10
3.3.6.9 HIFR (ravit. en vol des hélicopt)	3-14	4.4.5.1 Evolutions bruyantes	4-12
3.4 Déplacement des missiles	3-14	4.4.5.1.1 Cavitation	4-12
3.4.1 Vitesse	3-14	4.4.5.1.2 Transitoire de lancement	4-12
3.4.2 Changement de trajectoire	3-14	4.4.5.1.3 Bruit des torpilles	4-13
3.4.3 Changement d'altitude	3-14	4.4.5.1.4 Emissions sonars	4-13
3.4.4 Distance franchissable des missiles	3-14	4.4.5.1.5 Explosion	4-13
3.4.5 Impact différé	3-14	4.4.5.1.6 Détonations nucléaires	4-13
3.4.6 Manœuvre d'évasion	3-15	4.4.5.2 Masquer un objectif	4-13
3.4.7 Points de changement de cap	3-15	4.4.5.3 Détec des aéronefs avec des sonars passifs	4-13
3.5 Déplacement des torpilles	3-15	4.4.5.4 Récepteur d'interception acoustique (AIR)	4-14
3.5.1 Vitesse et portée	3-15	4.4.6 Détection au sonar actif	4-14
3.5.2 Changement de cap	3-15	4.4.6.1 Antenne remorquée active	4-14
3.5.3 Changement de profondeur	3-15	4.4.7 Détection par des bouées acoustiques	4-14
3.6 Collisions et éperonnage	3-15	4.4.8 Classification des objectifs	4-14
3.6.1 Résolution	3-15	4.4.9 Tracés sonar et systèmes de contrôle de tir	4-15
3.6.2 Dommages	3-15	4.4.10 Professionn. de l'opérateur sonar (règle opt)	4-15
3.7 Arrivée d'unités dans la zone de bataille	3-16	4.5 Observation visuelle	4-15
<b>4.0 Détection</b>	<b>4-1</b>	4.5.1 La visualisation surface-surface	4-15
4.1 Bases sur les systèmes de détection	4-1	4.5.2 Observation de la surface par des avions	4-15
4.1.1 Média des systèmes de détection	4-1	4.5.3 Obs. des aéronefs depuis la surface ou les airs	4-15
4.1.2 Echange d'information issue des systèmes de détection	4-1	4.5.4 Observation et périscopes.	4-16
4.1.3 Systèmes de détection actifs et passifs	4-1	4.5.5 Effets de la météo et de la lumière	4-16
4.2 Radars	4-1	4.5.6 Variation de visibilité (règle optionnelle).	4-17
4.2.1 Caractéristiques des radars	4-1	4.5.7 Nuages	4-17
4.2.2 Détection par radar	4-1	4.5.8 Identifier des contacts visuels	4-17
4.2.2.1 Taille des contacts	4-2	4.5.9 Visualisation des navires et jeu en miniatures	4-17
4.2.2.2 Ligne de vue des radars	4-2	4.6 Systèmes de détection infrarouges (imageurs thermiques)	4-17
4.2.2.3 Information radar	4-2	4.6.1 Scanners IR passifs embarqués	4-18
4.2.2.4 Détection automatique (r.opt.)	4-2	4.6.2 Imagerie Infrarouge frontale aérienne (FLIR)	4-18
4.2.3 Radars maritimes	4-3	4.6.3 Veille infrarouge (IRST)	4-18
4.2.3.1 Radar de veille de surface (SS).	4-3	4.7 Détecteur d'anomalie magnétique (MAD)	4-18
4.2.3.2 Radar de veille aérienne (AS)	4-3	4.8 Systèmes de détection laser	4-18
4.2.3.3 Radar de dét. d'altitude (HF)	4-3	4.8.1 Télémètres laser	4-18
4.2.3.4 Radar tridimensionnels (3D)	4-3	4.8.2 Désignateurs lasers	4-18
4.2.3.5 Radar périscopique	4-3	4.8.3 Système laser de détection et de tir d'objectif illuminé (LRMTS)	4-18
4.2.3.6 Radar LPI	4-4	4.8.4 Système de détection ASW Améthyst	4-18
4.2.4 Radars aériens	4-4	<b>5.0 Caractéristiques des armes</b>	<b>5-1</b>
4.2.4.1 Radar aérien de veille de surface (SS)	4-4	5.1 Directeurs d'armes	5-1
4.2.4.2 Radar aérien de veille aérienne (AS)	4-4	5.1.1. Canon en mode de contrôle local	5-1
4.2.4.3 Radar d'intercept. aérienne (AI)	4-4	5.1.2 Systèmes d'armes autonomes	5-1
4.2.4.4 Radar télémétrique	4-4	5.2 Cadence de tir	5-2
4.2.4.5 Radar de suivi de terrain (TF).	4-4	5.3 Systèmes de guidage des missiles SSM, SAM et ASM	5-2
4.2.5 Effets de l'environnement sur le radar	4-4	5.3.1 Télécommande manuelle (cmd)	5-2
4.2.5.1 Effets de l'état de la mer	4-4	5.3.2 Beam rider (BR)	5-2
4.2.5.2 Effets des masses de terres	4-4	5.3.3 Track Via Missile (TVM)	5-4
4.2.5.3 Propagation radar en conduit	4-5	5.3.4 Tête chercheuse à radar actif (ARH)	5-4
4.2.5.4 Effets de la pluie	4-5	5.3.5 Tête chercheuse à radar semi-actif (SARH)	5-4
4.3 Mesure de soutien électronique (ESM)	4-5	5.3.6 Home on Jam	5-4
4.4 Sonars	4-7	5.3.7 Tête chercheuse à laser semi-actif (SALH)	5-4
4.4.1 Types de sonars	4-7	5.3.8 Tête chercheuse à infrarouge (IRH)	5-4
4.4.2 Antenne/réseau sonar	4-7	5.3.9 Tête chercheuse électro-optique (EO)	5-4
4.4.2.1 Les antennes montées sur la coque	4-7	5.3.10 Imagerie infrarouge (IIR)	5-5
4.4.2.2 Les baffles	4-7	5.3.11 Tête chercheuse à radar passif (PRH ou ARM)	5-5
4.4.2.3 Antenne sonar remorquée	4-8	5.3.12 Inertiel (I/-)	5-6
4.4.2.4 Ambiguïté dans l'azimut et stabilisation de l'antenne remorquée (règle opt.)	4-9	5.3.13 Global positioning system (GPS)	5-6
4.4.2.5 Sonars « trempés »	4-9	5.3.14 Guidage terminal (-/T--)	5-6
4.4.2.6 Bouées acoustiques	4-9	5.3.14.1 Tir dans l'azimut seulement (BOL)	5-7
4.4.3 Maintenir le contact	4-10	5.3.14.2 Correction à mi-course (-/M/----).	5-7
		5.3.15 Missiles antinavires réattaquants	5-8
		5.4 Systèmes de guidage AAM	5-8

5.4.1 Télécommande manuelle (Cmd)	5-8	6.3.4.2.2 Armes à têtes chercheuses à laser semi-actif (SALH)	6-16
5.4.2 Tête chercheuse à infrarouge (IRH)	5-8	6.3.4.2.3 Armes à têtes chercheuses électro-optique/Infrarouge	6-17
5.4.3 Tête chercheuse à radar semi-actif (SARH)	5-9	6.3.4.2.4 Munitions guidées par GPS	6-17
5.4.4 Tête chercheuse à radar passif (PRH)	5-9	6.3.4.3 Mitrailages	6-17
5.4.5 Tête chercheuse inertielle avec système de guidage à mi-course et radar actif terminal (I/M/TARH)	5-9	6.3.4.4 Aspect de l'objectif (règle optionnelle)	6-18
5.4.6 Lancement en mode radar actif	5-9	6.3.4.5 Attaque aux phaseurs	6-18
5.5 Système de guidage de torpilles	5-9	6.3.5 Attaques aériennes menées contre des objectifs terrestres	6-18
5.5.1 Tailles de torpilles	5-9	6.3.5.1 Dommages infligés aux objectifs terrestres	6-18
5.5.2 Générations de torpilles	5-9	6.3.5.2 Attaque manquée contre un objectif terrestre	6-18
5.5.3 Tête chercheuse acoustique	5-10	6.3.5.3 Attaques contre des aérodromes	6-19
5.5.3.1 Torpilles lancées par tube L.T.	5-10	6.3.5.3.1 Suppression des défenses	6-19
5.5.3.2 Torpilles parachutées et tirées à distance de sécurité	5-10	6.3.5.3.2 Piste d'envol/d'atterrissage	6-19
5.5.4 Torpilles filoguidées (Wire-G)	5-10	6.3.5.3.3 Attaques générales	6-19
5.5.5 Torpilles à remontée de sillage (Wake-H)	5-11	6.3.6 Attaques de s/marins immergés	6-19
5.5.6 Portées d'acquisition	5-11	6.3.6.1 Limitations	6-19
5.5.6.1 Revêtements anéchoïques	5-11	6.3.6.2 Torpilles parachutées	6-20
5.5.6.2 Bruit généré par l'objectif	5-11	6.3.6.3 Charges de profondeur conventionnelles aéro-larguées	6-20
5.5.6.3 Réverbération	5-11	6.3.6.4 Limitations à la vitesse et à l'altitude	6-20
5.5.7 Torpilles à vitesses duales	5-11	6.3.7 Expérience du pilote (règle optionnelle).	6-20
5.5.8 Torpilles silencieuses	5-11	6.4 Attaques par des navires de surface	6-21
<b>6.0 Combat</b>	<b>6-1</b>	6.4.1 Lutte anti-aérienne (AAW)	6-21
6.1 Solutions de tir	6-1	6.4.1.1 Canons anti-aériens	6-21
6.1.1 Attaque de missiles antinavires tirés dans l'azimut (BOL)	6-1	6.4.1.2 Missiles surface-air (SAMs)	6-22
6.1.2 Procédure de trajectographie passive (Target motion analysis- TMA)	6-1	6.4.1.3 Mesure de la distance	6-22
6.1.3 Limitations à la TMA	6-2	6.4.1.4 La cible de passage	6-22
6.2 Procédures de combat générales	6-2	6.4.1.5 Portées des batteries défensives	6-23
6.2.1 Arcs de tir des armes	6-3	6.4.1.6 Objectifs au ras-des-flots	6-23
6.2.2 Dysfonctionnement des armes sur affût	6-3	6.4.1.7 Manœuvres terminales des missiles	6-23
6.2.3 Zone de danger des armes	6-3	6.4.1.8 Missiles à piqué terminal	6-23
6.2.4 Résoudre les attaques de missiles antinavires	6-4	6.4.1.9 Tirs des armes légères contre les aéronefs	6-23
6.3 Attaques aériennes	6-4	6.4.1.10 Limitation au tir antiaérien	6-24
6.3.1 Valeurs des aéronefs	6-4	6.4.2 Guerre antisurface (ASuW).	6-24
6.3.2 Armes des aéronefs	6-4	6.4.2.1 Artillerie de surface	6-24
6.3.3 Combat air-air	6-6	6.4.2.2 Missiles surface-surface	6-24
6.3.3.1 Restrictions au combat aérien	6-6	6.4.2.3 Batteries côtières	6-25
6.3.3.2 Combat aux missiles	6-6	6.4.2.4 Tirs d'armes antichars contre des navires	6-25
6.3.3.2.1 Manœuvre d'évasion	6-7	6.4.2.5 Tirs de l'infanterie contre des navires	6-25
6.3.3.2.2 Jet d'échec du missile	6-7	6.4.3 Attaques des navires de surface contre les s/marins	6-25
6.3.3.3 Combat tournoyant	6-7	6.4.3.1 Torpilles lancées depuis la surface	6-25
6.3.3.3.1 Gagner une position d'attaque dans un dogfight	6-8	6.4.3.2 Armes ASW tirées à distance de sécurité	6-26
6.3.3.3.2 Choisir un adversaire	6-9	6.4.3.3 Attaques par charges de profondeur	6-26
6.3.3.3.3 Terminer un dogfight	6-9	6.4.3.4 Limitations aux attaques par charges de profondeur	6-27
6.3.3.3.4 Avantage de position initiale (règle optionnelle)	6-9	6.4.3.5 Armes ASW lancées vers l'avant (ATW)	6-27
6.3.3.3.5 Avantage de vitesse initiale (règle optionnelle)	6-9	6.4.3.6 Défenses anti-torpilles (systèmes tueurs de torpilles).	6-27
6.3.4 Attaques aériennes contre des navires	6-9	6.5 Attaques par les s/marins	6-28
6.3.4.1 Armes non guidées	6-10	6.5.1 Limitations	6-28
6.3.4.1.1 Bombardement en piqué	6-11	6.5.2 Torpilles lancées d'un s/marin	6-29
6.3.4.1.2 Bombardement en vol horizontal	6-11	6.5.2.1 Torpilles tirées en ligne droite	6-29
6.3.4.1.3 Bombes freinées	6-15	6.5.2.2 Torpilles guidées	6-29
6.3.4.1.4 Bombardement en ressource	6-15	6.5.2.3 Chances de toucher d'une torpille guidée	6-30
6.3.4.1.5 Bombes à sous-munitions	6-15	6.5.2.4 Torpilles guidées réattaquantes	6-30
6.3.4.1.6 Roquettes non guidées	6-16	6.5.3 Missiles anti-navires lancés en immersion	6-30
6.3.4.2 Armes guidées	6-16	6.5.4 Attaques de s/marins contre des s/marins	6-31
6.3.4.2.1 Armes à guidage commandé et à têtes cherch. à radar semi-actif (SARH)	6-16	6.6 Armes à énergie dirigée (laser)	6-31
		6.6.1 Laser dazzle sight (LDS)	6-31
		6.6.2 Efficacité du LDS	6-31
		6.6.3 Résultats LDS	6-31
		6.7 Guerre électronique	6-31
		6.7.1 ECM aériennes	6-31

6.7.2 Amplificateur d'écho radar	6-34	8.1.3 Survie de l'équipage	8-1
6.7.3 Chaffs aériens	6-34	8.1.4 Remplacement du personnel navigant	8-2
6.7.4. Roquettes chaff à longue portée	6-34	8.1.5 Remplacement des aéronefs	8-2
6.7.5 Leurres flottants antimissiles		8.2 Dommages infligés aux aéronefs	8-2
antinavires	6-34	8.2.1 Dommages dus aux combats	8-2
6.7.6 Brouillage	6-34	8.2.2 Dommages opérationnels	8-2
6.7.7 Contremesures acoustiques (ACM).	6-35	8.3 Maintenance des aéronefs	8-2
6.7.8 Leurres aériens	6-36	8.3.1 Maintenance des aéronefs (règles simplifiées)	8-2
<b>7.0 Résultats des combats</b>	<b>7-1</b>	8.3.2 Maintenance des aéronefs (règles détaillées)	8-2
7.1 Concept général	7-1	<b>En encarts</b>	
7.1.1 Frappes	7-1	Nommer les navires de guerre	11
7.1.2 Coups critiques	7-1	Les lois du wargame de M. Bond	2-10
7.3.1 Blindage	7-1	La propulsion anaérobie (AIP) des s/marins	3-6
7.2 Dommages	7-1	Ordres permanents	3-16
7.2.1 Calcul des dégâts des frappes	7-1	Surface équivalent radar (RCS) et furtivité	4-3
7.2.2 Application des effets des dommages	7-1	Sonar	4-8
7.2.3 Perte de vitesse	7-1	Nomenclature électronique US	4-13
7.2.4 S/marin devant faire surface	7-2	Aegis et les capacités d'engagement coopératives	5-3
7.2.5 Dommages infligés aux navires furtifs	7-2	Note liminaire sur la tactique	6-2
7.2.6 Naufrage	7-2	Guerre électronique (EW)	6-31
7.3 Coups critiques	7-2		
7.3.1 Causes des coups critiques	7-2	<b>Bibliographie</b>	
7.3.1.1 Frappes directes	7-2		
7.3.1.2 Explosions aériennes	7-2		
7.3.1.3 Dégâts dus aux torpilles	7-3		
7.3.2 Types de coups critiques	7-3		
7.3.2.1 Aéronefs	7-3		
7.3.2.2 Passerelle/CIC	7-3		
7.3.2.3 Cargaison	7-3		
7.3.2.4 Salle des machines	7-3		
7.3.2.5 Incendie	7-3		
7.3.2.5.1 Carburant des missiles (règle optionnelle).	7-4		
7.3.2.5.2 Assistance d'autres navires (règle optionnelle).	7-4		
7.3.2.6 Pont d'envol	7-4		
7.3.2.7 Voie d'eau	7-4		
7.3.2.8 Hangar	7-4		
7.3.2.9 Coque épaisse	7-4		
7.3.2.10 Gouvernail	7-5		
7.3.2.11 Système de détection	7-5		
7.3.2.12 Sonar	7-5		
7.3.2.13 Arme sur affût	7-5		
7.3.2.13.1 Effets sur les armes et leurs directeurs de tirs (règle optionnelle)	7-5		
7.3.3 Effets du blindage sur les coups critiques	7-5		
7.4 Réparations	7-6		
7.4.1 Armes sur affût	7-6		
7.4.2 Systèmes de détection	7-6		
7.4.3 Voies d'eau	7-6		
7.4.4 Incendie	7-6		
7.4.5 Salle des machines	7-6		
7.4.6 Passerelle/CIC	7-6		
7.4.7 Gouvernail	7-6		
7.4.8 Pont d'envol	7-6		
7.4.9 Aéronefs	7-6		
7.4.10 Cargaison	7-6		
7.4.11 Sonar	7-6		
7.5 Disponibilité des équipements (règle optionnelle).	7-6		
<b>8.0 Disponibilité des aéronefs</b>	<b>8-1</b>		
8.01 Définition : cycles de rotation	8-1		
8.1 Pilotes et personnel navigant	8-1		
8.1.1 Planification du vol des équipages	8-1		
8.1.2 Structure de l'escadron	8-1		





Russian Project 1134B Petropavlovsk [Kara] class CG

## Index des tables et matières

<b>Aegis</b> et les capacités d'engagement coopératives	5-3	<b>Baffles</b>	4-7
Aéroglosses	3-8	Bases sur les systèmes de détection	4-1
Aéronefs conventionnels	3-8	Batteries côtières	6-25
Altitude (introduction)	1-3	Blindage (généralités)	7-1
Altitude et changement d'altitude des aéronefs	3-7	Bombardement en piqué	6-10
Ambiguïté dans l'azimut et stab de l'antenne remorq.	4-9	Bombardement en ressource	6-15
Amplificateur d'écho radar	6-34	Bombardement en vol horizontal	6-11
Annexe A	2-1	Bombes à sous-munitions	6-15
Annexe B	2-2	Bombes freinées	6-11
Antenne remorquée active	4-14	Bouées acoustiques	4-9
Antenne sonar remorquée	4-8	Brouillage	6-34
Antenne/réseau sonar	4-7	Bruit d'explosion	4-13
Antennes sonar montées sur la coque	4-7	Bruit de détonations nucléaires	4-13
Application des effets des dommages	7-1	Bruit des émissions sonars actives	4-13
Arcs de tir des armes (généralités)	2-2	Bruit des torpilles	4-13
Arcs de tir des armes (procédure de tir)	6-3	Bruit généré par l'objectif (effet sur les torpilles)	5-11
Armes (mécanique du jeu)	2-1	<b>Cadence de tir</b>	5-2
Armes à énergie dirigée (laser)	6-31	Calcul des dégâts des frappes	7-1
Armes à guidage commandé et à têtes cherch. à radar semi-actif (SARH)	6-16	Canon en mode de contrôle local	5-1
Armes à têtes chercheuses à laser semi-actif (SALH)	6-16	Canons anti-aériens des navires de surface	6-21
Armes à têtes chercheuses électro-optique/Infrarouge	6-17	Caractéristiques des armes	5-1
Armes ASW lancées vers l'avant (ATW)	6-27	Caractéristiques des radars	4-1
Armes ASW tirées à distance de sécurité	6-26	Catapultes	3-9
Armes des aéronefs	6-4	Causes des coups critiques	7-2
Armes guidées	6-16	Cavitation	4-12
Armes non guidées contre les navires	6-9	Chaffs aériens	6-34
Arrivée d'unités dans la zone de bataille	3-16	Chances de toucher / torpille guidée tirées d'un s/marin	6-30
Artillerie de surface	6-24	Changement d'altitude des missiles	3-14
Aspect de l'objectif	6-18	Changement de cap des torpilles	3-15
Assistance d'autres navires en cas d'incendie	7-4	Changement de cap et virage des aéronefs	3-7
Attaque aux phaseurs	6-18	Changement de cap et virage des navires	3-2
Attaque de missiles antinavires tirés dans l'azimut (BOL)	6-1	Changement de profondeur des torpilles	3-15
Attaque manquée contre un objectif terrestre	6-18	Changement de trajectoire des missiles	3-14
Attaques aériennes	6-4	Changement de vitesse des aéronefs	3-7
Attaques aériennes contre des navires	6-9	Changement de vitesse des navires	3-1
Attaques aériennes menées contre des objectifs terrestres	6-18	Changements de profondeurs des sous-marins	3-3
Attaques contre des aérodromes	6-19	Charge offensive (rubrique fiche)	2-2
Attaques de s/marins contre des s/marins	6-31	Charges de profondeur conventionnelles aérolarguées	6-20
Attaques de s/marins immergés par des aéronefs	6-19	Choisir un adversaire (dogfight)	6-8
Attaques des navires de surface contre les s/marins	6-25	Cible de passage (crossing target)	6-22
Attaques générales (air-sol)	6-19	Classification des objectifs (sonar)	4-14
Attaques par charges de profondeur depuis des navires	6-26	Classification des tailles	2-9
Attaques par des navires de surface	6-21	Collisions et éperonnage	3-15
Attaques par les s/marins	6-28	Combat	6-1
Atterrissage d'aéronefs (appontage)	3-9	Combat air-air	6-4
Autonomie des aéronefs	3-10	Combat aux missiles (air-air)	6-6
Autonomie des batteries des s/marins diesels	3-5	Combat tournoyant (dogfight) – Mouvement	3-6
Autres détecteurs (rubrique fiche)	2-2	Combat tournoyant (dogfight)	6-7
Avantage de position initiale (air-air)	6-9	Combinaison de l'altitude et du réglage des gaz	3-10
Avantage de vitesse initiale (air-air)	6-9	Contremesures (ECM) aériennes	6-31
<b>Background</b>	1-1	Contremesures acoustiques (ACM)	6-35
		Correction à mi-course (-/M/----).	5-7
		Coup critique à la cargaison	7-3
		Coup critique à la coque épaisse	7-4
		Coup critique à la passerelle/CIC	7-3
		Coup critique à la salle des machines	7-3
		Coup critique à un système de détection	7-5
		Coup critique à une arme sur affût	7-5
		Coup critique au gouvernail	7-5
		Coup critique au hangar	7-4
		Coup critique au pont d'envol	7-4
		Coup critique au sonar	7-5
		Coup critique aux aéronefs	7-3
		Coup critique d'incendie	7-3
		Coup critique de voie d'eau	7-4
		Coups critiques (généralités)	7-1
		Coups critiques (règles détaillées)	7-2
		Crash Back	3-1
		Cycles de rotation	8-1

Décollage depuis la surface de la mer	3-9	Evolutions bruyantes	4-12
Décollage des aéronefs	3-9	Expérience du pilote	6-20
Décollages et atterrissages d'aéronefs	3-9	Explosions aériennes	7-2
Défenses anti-torpilles (systèmes tueurs de torpilles)	6-27	<b>Faible profondeur</b>	3-3
Dégâts aux armes et à leurs directeurs de tirs	7-5	Frappes (généralités)	7-1
Dégâts dus aux torpilles	7-3	Frappes directes	7-2
Déplacement des aéronefs	3-5	<b>Gagner une position d'attaque dans un dogfight</b>	6-7
Déplacement des missiles	3-14	Généralités de torpilles	5-9
Déplacement des s/marins immergés	3-5	Groupe d'aéronefs	2-2
Déplacement des torpilles	3-15	Guerre antisurface (ASuW)	6-24
Désignateurs lasers (détection)	4-18	Guerre électronique (EW)	6-31
Détecteur d'anomalie magnétique (MAD)	4-18	Guerre électronique	6-31
Détection	4-1	Guidage terminal (-/T--)	5-6
Détection au sonar actif	4-14	<b>Hélicoptères</b>	3-8
Détection automatique (r.opt.)	4-2	Héliport (décollage)	3-9
Détection des aéronefs avec des sonars passifs	4-13	Héliports (appontage)	3-10
Détection par des bouées acoustiques	4-14	Héliports (décollage et appontage)	3-9
Détection par des sonars passifs	4-10	<b>Identifier des contacts visuels</b>	4-17
Détection par radar	4-1	Imagerie Infrarouge frontale aérienne (FLIR-détection)	4-18
Diagramme d'une cible de passage (crossing target)	6-23	Immersion périscopique	3-3
Diagramme d'utilis. des hélicoptères (triangulation ESM)	5-7	Impact différé des missiles	3-14
Diagramme de l'horizon radar (navires)	4-2	Information radar	4-2
Diagramme de propagation du son sous la mer	4-6	Introduction	1-1
Diagramme des altitudes et des niveaux de profondeur	3-4	<b>Jet d'échec du missile (air-air)</b>	6-7
Diagramme des antennes sonar remorquées	4-9	Joueurs	1-3
Diagramme des arcs de tir des armes	2-3	<b>Lancement de missile en mode radar actif</b>	5-9
Diagramme des avantages initiaux de position (dogfight)	6-10	Laser dazzle sight (LDS)	6-31
Diagramme des baffles	4-7	Les lois du wargame de M. Bond	2-10
Diagramme des chances d'acquisition des missiles	5-7	Leurres aériens	6-36
Diagramme des directions des combats tournoyants	6-9	Leurres flottants antimissiles antinavires	6-34
Diagramme des enveloppes radar des aéronefs	4-4	Ligne de vue des radars	4-2
Diagramme des enveloppes radar des navires	4-3	Limitation au tir antiaérien	6-24
Diagramme des points de changement de cap (missiles)	3-15	Limitations à la TMA	6-2
Diagramme des positions d'attaque des aéronefs	6-8	Limitations à la vitesse et à l'altitude lors d'att. ASW	6-20
Diagramme des profils de vol des TALDs	6-36	Limitations aux attaques de s/marins par voie aérienne	6-19
Diagramme des trajectoires des missiles	3-14	Limitations aux attaques par charges de profondeur	6-27
Diagramme des triangulations	4-1	Limitations aux attaques par les s/marins	6-28
Diagrammes des échecs des attaques	6-18	Limites	1-2
Directeurs d'armes	5-1	Lutte anti-aérienne (AAW) par des navires de surface	6-21
Disponibilité des aéronefs	8-1	<b>Maintenance des aéronefs (règles détaillées)</b>	8-2
Disponibilité des équipements	7-6	Maintenance des aéronefs (règles simplifiées)	8-2
Distance (introduction)	1-3	Maintenance des aéronefs	8-2
Distance franchissable des missiles	3-14	Maintenir le contact sonar	4-10
Distance franchissable par les aéronefs	3-10	Manœuvre d'évasion (air-air)	6-6
Domages	7-1	Manœuvres autor. les vols des navires avec héliport	3-3
Domages dus au carburant des missiles	7-4	Manœuvres autoris. les vols depuis un porte-aéronefs	3-2
Domages dus aux combats	8-2	Manœuvres terminales des missiles antinavires	6-23
Domages et perte de vitesse (méca. du jeu)	2-1	Masquer un objectif (sonar)	4-13
Domages infligés aux aéronefs	8-2	Matériel (introduction)	1-3
Domages infligés aux navires furtifs	7-2	Mécanique du jeu	2-1
Domages infligés aux objectifs terrestres	6-18	Média des systèmes de détection	4-1
Domages opérationnels	8-2	Mesure de la distance (SAMs)	6-22
Données de base (fiche)	2-2	Mesure de soutien électronique (ESM)	4-5
Données de base (fiches)	2-1	Missiles antinavires à piqué terminal	6-23
Dysfonctionnement des armes sur affût	6-3	Missiles anti-navires lancés en immersion	6-30
<b>E</b> change d'information après détection	4-1	Missiles antinavires réattaquants	5-8
Echelle	1-3	Missiles surface-air (SAMs) des navires de surface	6-22
Effet des manœuvres d'évasion sur les missiles	3-15	Missiles surface-surface	6-24
Effets de l'accélération sur l'autonomie	3-10	Mitrailages	6-17
Effets de l'environnement sur le radar	4-4	Mouvement	3-1
Effets de l'environnement sur le radar	4-4	Mouvement des missiles et torpilles	2-9
Effets de l'état de la mer sur le radar	4-4	Mouvement des navires	3-1
Effets de la météo et de la lumière sur l'observation	4-16		
Effets de la pluie sur le radar	4-5		
Effets des masses de terres sur le radar	4-4		
Effets du blindage sur les coups critiques	7-5		
Effets du matériel et de l'altitude sur l'autonomie	3-11		
Effets météorologiques sur le mouvement des navires	3-1		
Efficacité du LDS	6-31		
Emersion (surface)	3-3		
Envol	3-9		

Mouvement des sous-marins	3-3	Réparation de la cargaison	7-6
Mouvement secret des sous-marins	2-9	Réparation de la passerelle/CIC	7-6
Munitions guidées par GPS	6-17	Réparation de la salle des machines	7-6
<b>Naufrage</b>	7-2	Réparation des aéronefs	7-6
Niveau intermédiaire	3-3	Réparation des armes sur affût	7-6
Niveau profond	3-5	Réparation des systèmes de détection	7-6
Niveau très profond	3-5	Réparation des voies d'eau (colmatage)	7-6
Nomenclature électronique US	4-13	Réparation du gouvernail	7-6
Note liminaire sur la tactique	6-2	Réparation du pont d'envol	7-6
Nuages	4-17	Réparation du sonar	7-6
<b>Objectifs des navires de surface au ras-des-flots</b>	6-23	Réparation/lutte contre l'incendie	7-6
Observation de la surface par des avions	4-15	Réparations	7-6
Observation des aéronefs depuis la surface ou les airs	4-15	Représentation du temps	2-6
Observation et périscopes	4-16	Résoudre les attaques de missiles antinavires	6-3
Observation visuelle	4-15	Restrictions au combat aérien	6-6
Ordres permanents	3-16	Résultats des combats	7-1
Organisation (introduction)	1-3	Résultats LDS	6-31
<b>Perte de vitesse due aux dommages</b>	7-1	Réverbération et torpilles	5-11
Pilotes et personnel navigant	8-1	Revêtements anéchoïques et torpilles	5-11
Pions du jeu	1-3	Roquettes chaff à longue portée	6-34
Piste d'envol/d'atterrissage (attaque)	6-19	Roquettes non guidées	6-15
Planification de la mission aérienne	3-10	<b>S</b> /marin endommagé devant faire surface	7-2
Planification des mouvements	2-9	Scanners IR passifs embarqués (détection)	4-18
Planification du vol des équipages	8-1	Séquence de tour	2-2
Planification mission des formations d'aéronefs	3-13	Séquence de tour d'engagement	2-7
Points de changement de cap des missiles	3-15	Séquence de tour intermédiaire	2-6
Pont d'envol (appontage)	3-10	Séquence de tour tactique	2-7
Porte-aéronefs et pont d'envol	3-9	Solutions de tir	6-1
Portées d'acquisition des torpilles	5-11	Sonar (rubrique fiche)	2-2
Portées des batter. défensives AA des navires de surface	6-23	Sonar	4-8
Préparation du jeu	2-1	Sonars (mécanique du jeu)	2-1
Procédure de trajectographie passive (TMA)	6-1	Sonars « trempés »	4-9
Procédures de combat générales	6-2	Sonars	4-7
Professionalisme de l'opérateur sonar	4-15	Structure de l'escadron	8-1
Profondeur (introduction)	1-3	Submersion d'aéronef	3-10
Propagation radar en conduit	4-5	Suppression des défenses de l'aérodrome	6-19
Propulsion anaérobie (AIP – règles)	3-5	Surface de la mer (amerrissage)	3-10
Propulsion anaérobie (AIP) des s/marins (encart)	3-6	Surface de la mer (mouvement des aéronefs)	3-9
<b>Radar (rubrique fiche)</b>	2-2	Surface équivalent radar (RCS) et furtivité	4-3
Radar aérien d'interception aérienne (AI)	4-4	Survie de l'équipage navigant	8-1
Radar aérien de suivi de terrain (TF)	4-4	Système de détection ASW Améthyst	4-18
Radar aérien de veille aérienne (AS)	4-4	Système de guidage de torpilles	5-9
Radar aérien de veille de surface (SS)	4-4	Système laser de détect & tir sur object. illuminé (LRMTS)	4-18
Radar aérien télémétrique	4-4	Systèmes d'armes autonomes	5-1
Radar maritime de détection d'altitude (HF)	4-3	Systèmes de détection actifs et passifs	4-1
Radar maritime de veille aérienne (AS)	4-3	Systèmes de détection infrarouges (imageurs thermiques)	4-17
Radar maritime de veille de surface (SS)	4-3	Systèmes de détection laser	4-18
Radar maritime LPI	4-4	Systèmes de guidage à imagerie infrarouge (IIR)	5-5
Radar maritime tridimensionnels (3D)	4-3	Systèmes de guidage à télécommande manuelle (cmd)	5-2
Radar périscopique	4-3	Systèmes de guidage AAM	5-8
Radars (mécanique du jeu)	2-1	Systèmes de guidage Beam rider (BR)	5-2
Radars	4-1	Systèmes de guidage des missiles SSM, SAM et ASM	5-2
Radars aériens	4-4	Systèmes de guidage Global positioning system (GPS)	5-6
Radars maritimes	4-3	Systèmes de guidage Home on Jam	5-4
Ravitaillement en vol	3-13	Systèmes de guidage inertiel (I/-)	5-6
Ravitaillement en vol des hélicoptères (HIFR)	3-14	Systèmes de guidage Track Via Missile (TVM)	5-4
Récepteur d'interception acoustique (AIR)	4-14	<b>Table d'altitude</b>	3-7
Recul des navires	3-1	Table d'amplitude de l'échec des attaques	6-18
Règles de désignation des navires de guerre	11	Table d'aspect de l'objectif	6-29
Remarques (mécanique du jeu)	2-2	Table d'attaque générale (objectifs terrestres)	6-20
Remarques (rubrique fiche)	2-2	Table d'effet de l'état de la mer sur la vitesse (navires)	3-2
Remplacement des aéronefs	8-2	Table d'efficacité des brouilleurs	6-35
Remplacement du personnel navigant	8-2	Table d'efficacité des systèmes tueurs de torpilles	6-28
Remplir l'Air Data Card	2-2	Table d'observation de la surface par des aéronefs	4-15
Remplir les Ship Reference Sheets	2-1	Table d'utilisation des pistes	6-19
		Table de cavitation	4-12
		Table de changement d'altitude	3-7

Table de changement de vitesse (navires)	3-1	Terminer un dogfight	6-9
Table de classification des tailles	2-9	Tête chercheuse à infrarouge (IRH)	5-4
Table de crash des avions volant à très basse altitude	3-8	Tête chercheuse à infrarouge (IRH)	5-8
Table de déchargement des batteries (s/marin)	3-5	Tête chercheuse à laser semi-actif (SALH)	5-4
Table de détection visuelle des périscopes	4-16	Tête chercheuse à radar actif (ARH)	5-4
Table de l'effet de l'état de la mer sur les radars	4-4	Tête chercheuse à radar passif (PRH ou ARM)	5-5
Table de l'état de mer sécurisé	3-9	Tête chercheuse à radar passif (PRH)	5-9
Table de la propagation radar en conduit	4-5	Tête chercheuse à radar semi-actif (SARH)	5-4
Table de mitraillage des navires	6-17	Tête chercheuse à radar semi-actif (SARH)	5-9
Table de perte du contact	6-2	Tête chercheuse acoustique	5-10
Table de portée des syst. de détection infrarouge	4-18	Tête chercheuse électro-optique (EO)	5-4
Table de positio. des armes tirées à distance de sécurité	6-26	Tête chercheuse inertielle avec syst. de guidage à mi-course et radar actif terminal (I/M/TARH)	5-9
Table de ratio des dommages	7-2	Tir dans l'azimut seulement (BOL)	5-7
Table de rechargement des batteries (s/marin)	3-5	Tirs d'armes antichars contre des navires	6-25
Table de remplacement des aéronefs	8-2	Tirs de l'infanterie contre des navires	6-25
Table de réparation abstraite des aéronefs	8-2	Tirs des armes légères contre les aéronefs	6-23
Table de réparation des avaries	7-7	Torpilles à remontée de sillage (Wake-H)	5-11
Table de solution TMA des torpilles guidées	6-30	Torpilles à vitesses duales	5-11
Table de stabilisation de l'antenne remorquée	4-9	Torpilles filoguidées (Wire-G)	5-10
Table de variation de la visibilité	4-17	Torpilles guidées réattaquantes tirées d'un s/marin	6-30
Table des arcs des baffles	4-8	Torpilles guidées tirées d'un s/marin	6-29
Table des avaries opérationnelles des aéronefs	8-2	Torpilles lancées d'un s/marin	6-29
Table des bruits générés par l'objectif	5-11	Torpilles lancées depuis la surface	6-25
Table des capacités des syst. de contrôle de tir (torpilles)	4-15	Torpilles lancées par tube lance-torpilles	5-10
Table des chances d'une grappe de bombes de toucher	6-13/14	Torpilles parachutées	6-20
Table des chances de verrouillage des syst. de guidage	5-6	Torpilles parachutées et tirées à distance de sécurité	5-10
Table des collisions	3-16	Torpilles silencieuses	5-11
Table des combats air-air	6-6	Torpilles tirées en ligne droite d'un s/marin	6-29
Table des conditions d'observation	4-16	Tours	1-3
Table des cônes d'acquisition des missiles antinavires	5-6	Tracés sonar et systèmes de contrôle de tir	4-15
Table des contremesures des aéronefs	6-6	Trajectoire de propagation acoustique	4-10
Table des distances des virages des navires	3-2	Trajectoire directe du son et « la couche »	4-10
Table des dommages des sous-munitions	6-15	Transcrire la planification	2-9
Table des dommages infligés à la cargaison	7-3	Transition vers des tours plus courts	2-8
Table des dommages infligés aux objectifs terrestres	6-18	Transition vers des tours plus longs	2-8
Table des effets de la pluie sur les radar	4-5	Transitoire de lancement	4-12
Table des effets du blindage	7-5	Très basse altitude/ras-du-sol (NOE) – Mouvement	3-7
Table des générations des syst. de guidage des torpilles	5-9	Types de coups critiques	7-3
Table des générations des syst. de guidage des torpilles	6-28	Types de sonars	4-7
Table des lignes d'observation visuelle	4-15	<b>Valeurs des aéronefs</b>	6-4
Table des lignes de vue radar	4-2	Variation de visibilité	4-17
Table des modificateurs d'autonomie (aéronefs)	3-11	Variation des séquences de tours	2-8
Table des modificateurs des canons de surface	6-24	Veille infrarouge (IRST-détection)	4-18
Table des modificateurs dus aux faibles RCS	6-6	Visualisation des navires et jeu en miniatures	4-17
Table des modificateurs liés à l'expérience des pilotes	6-21	Visualisation surface-surface	4-15
Table des modifs d'att. des armes ATW	6-27	Vitesse (introduction)	1-3
Table des modifs d'att. par charges de profondeur (DC)	6-26	Vitesse des missiles	3-14
Table des niveaux de profondeur s/marins	3-3	Vitesse et altitude (rubrique fiche)	2-2
Table des qualités des solutions TMA	6-3	Vitesse et portée des torpilles	3-15
Table des récepteurs d'interception acoustique	4-14	Vitesses des aéronefs	3-6
Table des ruptures des fils des torpilles filoguidées	5-11	Vol à basse altitude au-dessus des terres	3-9
Table des simulateurs de s/marins mobiles	6-35	Vol stationnaire	3-7
Table des types de coups critiques	7-2	<b>Zone de danger des armes</b>	6-3
Table des vitesses/niveaux s/marins	3-3	Zones de convergence	4-10
Table des zones de convergence	4-12		
Table des zones de danger des torpilles	6-29		
Table du niveau de l'opérateur sonar	4-15		
Table du ravitaillement en vol	3-13		
Table du temps de préparation des aéronefs	3-10		
Tables d'attaque des missiles antinavires	6-5		
Tables d'attaque des torpilles guidées	6-28		
Tables d'attaque des torpilles non-guidées	6-32 et 6-33		
Tables de détection et de classification sonar	4-11		
Tables des bombardements aériens	6-12		
Tables des lignes de vue ESM	4-6		
Tables des performances des moteurs d'aéronefs	3-11		
Taille des contacts radar	4-2		
Tailles de torpilles	5-9		
Télécommande manuelle (Cmd)	5-8		
Télé mètres laser	4-18		
Temps de préparation (décollage)	3-10		

### Nommer les navires de guerre

La plupart des navires de guerre ayant au moins la taille d'une corvette portent le nom d'une personne, d'un lieu, d'un évènement, d'un animal ou même d'une plante ou d'un minéral. La procédure d'attribution du nom à un navire est appelée baptême (« commissionnement ») et est équivalente au baptême pour un nouveau-né. La cérémonie, chargée de tradition, marque la « naissance » du navire.

Une erreur trop communément commise lorsque l'on désigne un navire consiste à dire « l'USS *Iwo Jima* ». Celle-ci équivaut à appeler un de vos amis « le Jeff » ou « la Marie ». Le nom d'un navire est son nom et la manière dont on l'emploie devrait refléter cet état de fait. Il peut être utile de se rappeler qu'un préfixe comme USS ou HMS est équivalent au terme « M. » précédent un nom, ou d'un très convenable « Mme ». C'est la manière formelle de le désigner.

Bien que de nombreuses sources importantes, même au sein de la Navy, font précéder le nom d'un article, cette formulation est incorrecte.

Ce premier obstacle franchi, je vais vous expliquer comment le nom d'un navire doit être employé à l'écrit.

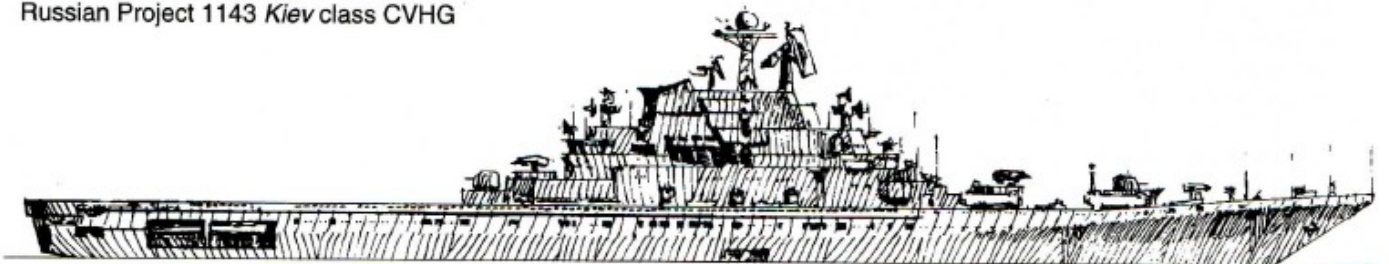
Le nom du navire, *Iwo Jima*, doit être écrit en italique. Certaines classes de navires sont désignées par le nom du premier navire de la classe, par exemple, *Spruance*. D'autres classes peuvent être désignée d'après une catégorie, comme les classes britanniques « County » ou « Duke ». Ces noms de classes ne s'écrivent pas en italiques, parce qu'ils ne sont pas portés par un navire.

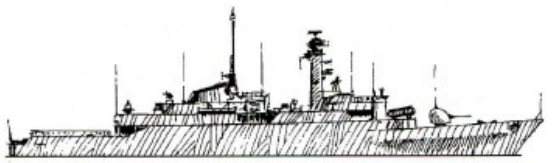
De la même manière, les noms de code OTAN des navires russes et chinois ne s'écrivent pas en italiques. En d'autres termes, *Petropavlosk* est une unité de la classe Kara. Certaines personnes préfèrent écrire « KARA » en lettres capitales, mais cela rend le texte trop volumineux.

Certains navires entrés en service (« commissionnés ») n'ont pas de nom. Nous savons que la plupart des s/marins russes sont désignés par le numéro aléatoire figurant sur leur coque. Comme ces navires sont en service, le numéro figurant sur leur coque est leur nom et doit donc être écrit en italiques. Par exemple, la classe russe Typhon (nom de code OTAN) comprend les unités *TK-208* et *TK-12*.

Nous connaissons les noms de la plupart des équipements soviétiques/russes, mais leur désignation par des noms de code OTAN est plus répandue. Nous appliquons donc une autre convention : si nous utilisons le nom russe de l'équipement, nous le ferons suivre immédiatement de sa désignation OTAN entre crochets. Par exemple, nous pourrions nous référer à la classe de s/marins Projet 971 *Bars* [Akula]. Les désignations OTAN apparaîtront entre crochets uniquement pour les distinguer des noms russes.

Russian Project 1143 *Kiev* class CVHG





British Type 21 (Amazon)-class FF

## Chapitre un – Introduction

**1.1 Background.** *Harpoon* simule le combat naval moderne. Il couvre les engagements aériens, de surface ou sous-marins à un niveau tactique (individuel). Sa description de la manière dont les forces navales sont utilisées permet à un joueur ayant peu ou pas d'expérience du combat naval de comprendre les principes à la base de la guerre navale et de s'instruire.

La guerre navale moderne diffère radicalement de la guerre navale « classique » type seconde guerre mondiale. En 1939, au début de la guerre, il y avait deux types d'unités navales, et peu de possibilités offensives pour chacune d'elles. Les unités de surface tiraient au canon ou lançaient des torpilles contre les autres unités de surface, tiraient au canon contre les avions et larguaient des charges de profondeur contre les sous-marins. Les avions larguaient des bombes ou des torpilles contre les navires, et des charges de profondeur contre les sous-marins. Les sous-marins torpillaient les navires marchands, ne s'attaquant aux navires de guerre que lorsqu'ils se trouvaient au bon endroit au bon moment. Les seuls appareils de détection disponibles étaient les sonars (flambants neufs et surestimés), les radars (encore secrets), et l'observation visuelle.

La guerre navale 50 ans plus tard est totalement différente. De nouveaux types d'armes et d'appareils de détection ont donné des capacités entièrement nouvelles aux navires, avions et sous-marins. Les hélicoptères, la propulsion nucléaire, les armes nucléaires, les capteurs infrarouges, les missiles guidés, et beaucoup d'autres systèmes se sont diffusés dans tous les équipements navals et multiplient les possibilités de détection et de destruction d'un adversaire.

Alors qu'auparavant des cuirassés ou des centaines d'avions étaient nécessaires pour l'emporter, aujourd'hui, un seul avion, un seul missile ou même juste une décision peuvent décider de la victoire. Les rares engagements de combat naval moderne ont révélé que celui-ci est plus intense que celui de la seconde guerre mondiale, concentrant la même violence en une fraction de temps. Pendant la seconde guerre mondiale, les navires voguaient en colonnes et se déployaient ensuite en formation de combat ; le temps de réaction était mesuré en heures. Les unités navales d'aujourd'hui doivent toujours être en formation de combat et les attaques peuvent être lancées quelques secondes seulement après détection.

Comme vous pouvez l'imaginer, les capacités des armes navales ont été beaucoup améliorées depuis 1939. L'artillerie navale, dont les fondements restent inchangés, a vu sa portée et sa précision augmentées. Les torpilles ont une portée plus longue, et sont plus rapides et précises que leurs ancêtres de la seconde guerre mondiale. Les radars ont une portée accrue, une meilleure résolution et une plus grande fiabilité. Tout ce dont les belligérants se servaient durant la seconde guerre mondiale est encore utilisé mais avec une plus grande puissance et une meilleure efficacité.

Comme on pouvait s'y attendre, des capacités navales totalement nouvelles se sont développées depuis la seconde guerre mondiale. La technologie a produit de nouvelles armes et équipements pour répondre aux besoins des opérations navales modernes. Les hélicoptères donnent aux petits navires la capacité d'augmenter la portée de leurs systèmes de détection et d'attaque. Les satellites

permettent aux commandants de bord de détecter et de cibler des navires de surface qui n'ont été repérés par aucune unité alliée. Les missiles font des plus petits navires de véritables adversaires pour les plus gros. Les contre-mesures rendent les navires et les avions moins détectables par les sonars et les radars. Et, au fur et à mesure que de nouvelles capacités navales s'ajoutent à l'inventaire, les options (et les problèmes) auxquels font face les commandants de bord augmentent.

La technologie est la puissance à l'œuvre derrière ces nouvelles capacités, la guerre navale étant plus sensible à l'évolution technologique que la guerre terrestre. Sur terre, la force dominante reste l'infanterie ; la technologie n'a pas beaucoup modifié ce fait. Sur mer, en revanche, le développement d'une nouvelle arme ou d'un nouvel appareil de détection peut avoir des effets dramatiques. La guerre navale consiste en un combat de machines contre d'autres machines, dirigées et servies par des hommes qui font partie de celles-ci et qui se chargent de ce qu'elles ne peuvent pas faire. Depuis que la guerre navale a été mécanisée, l'objectif a été de sortir l'homme de la « boucle » pour maximiser la vitesse et l'efficacité. Les canons automatiques montés sur affûts en sont un exemple, comme les systèmes de propulsion automatisés et les systèmes de combat. Non seulement les hommes sont retirés des tâches dangereuses et difficiles, mais le temps de réponse est réduit ainsi que la main d'œuvre disponible à bord. Le système Aegis en est le parfait exemple : il détecte, identifie et engage les cibles aériennes hostiles sans intervention humaine (bien que sous la direction des humains). Les avancées technologiques rendent l'existence de ce système possible, mais augmentent aussi le fardeau de l'homme responsable au final, le commandant de bord. Il doit interpréter les informations qui lui sont présentées, l'Aegis ne pouvant donner au commandant tout ce qu'il a besoin de savoir.

Qu'est-ce que cela signifie pour un wargame naval ? La technologie est complexe et coûteuse, avec beaucoup de petits détails et de limitations qui peuvent rebuter un joueur. Un jeu ne doit donner aux joueurs que des précisions significatives et ignorer le reste. Certains détails ne sont simplement pas importants pour le joueur à son niveau de contrôle. Le commandant d'un navire ou d'une formation ne s'intéresse pas au registre de maintenance d'un avion, ni à la fréquence exacte de ses sonars ; ses officiers subalternes s'en occupent, lui laissant la visibilité de l'ensemble du tableau.

*Harpoon* conserve les détails au niveau approprié, afin que le joueur endosse le rôle d'un commandant de bord. Le jeu suppose que les canons tirent la munition appropriée et que la cible est à portée. Si ce n'est pas le cas, le canon ne fait pas feu. Le joueur doit se concentrer sur les décisions tactiques. Doit-il ordonner aux deux navires de se détacher de la formation pour faire une reconnaissance ? Ou doit-il leur demander de rester en formation pour augmenter la puissance défensive de celle-ci ? Le joueur, en tant que commandant de navire ou de formation donne des ordres comme « engagez cette cible avec vos canons », ou « envoyez un groupe de deux navires pour voir si la force ennemie se situe dans cette direction ». Le rôle d'un commandant de formation est de mettre fin aux hésitations et de décider, parfois sur la base d'erreurs ou d'informations incomplètes, de la meilleure action à mener.

*Harpoon* investit le joueur du même pouvoir de décision que celui d'un commandant d'escadre de combat lorsqu'il se bat lors d'un affrontement naval moderne. Il lui donne les informations dont dispose le commandant pour prendre ses décisions. Plus encore, il permet au joueur de

prendre ses décisions et de voir leur résultat dans une simulation de combat.

Tout cela a pour conséquence que *Harpoon* ressemble à une simulation sérieuse, mais tous les wargames s'efforcent de tendre vers cet objectif. Nous voulons juste que les joueurs d'*Harpoon* comprennent qu'ils peuvent se servir du jeu non seulement en s'affrontant l'un l'autre d'une manière structurée, mais aussi en comprenant ce qui se passe sur les océans du globe. Il peut être utilisé pour recréer des engagements navals comme ceux des Falklands ou du Golfe Persique, ou pour explorer des affrontements n'ayant pas eu lieu.

Bien que nous considérons *Harpoon* comme un jeu, il n'a pas été conçu dans une optique de jeu équilibré ; il se rapproche plus de la simulation. Les données sont une réflexion sur les armes et les équipements réels du monde entier, utilisés avec un système de jeu qui leur permet d'interagir. Les tactiques utilisées d'ordinaire dans le monde réel fonctionnent dans cette simulation. Nous ne pouvons dire si un joueur aura plus de 50 % de chances de vaincre l'autre ; cela dépend de qui a l'initiative et de la compétence des joueurs.

Chaque joueur apprendra des tactiques navales en jouant à *Harpoon*. Il apprendra la valeur relative des unités navales et comment elles peuvent agir de concert. Il pourra reproduire de récents engagements navals et examiner quelles forces étaient en présence ou essayer des unités hypothétiques uniquement sur le plateau de jeu pour voir si elles en valaient la peine. A l'issue d'une plus longue période, il sera en mesure d'apprécier comment les forces navales d'un pays servent ses intérêts nationaux.

Mais aucun joueur n'a à comprendre la guerre navale moderne pour commencer à jouer à *Harpoon*. Avec chaque partie, et avec l'expérience, une compréhension de la guerre navale viendra naturellement.

Ces règles supposent une compréhension des termes élémentaires (dont les définitions sont disponibles dans le dictionnaire) comme croiseur, destroyer, sonar ou radar. Tout ce qui se situe au-delà de ces bases est expliqué dans la section appropriée des règles. L'annexe P contient une liste d'abréviations utilisées dans les règles.

Quand un joueur aura acquis de l'expérience grâce à *Harpoon*, et aura lu des ouvrages sur la question, il découvrira que la règle est trop simple. Changez alors la règle. Il a fallu que nous simplifiâmes radicalement certains aspects de la guerre navale pour, à la fois augmenter la jouabilité et en faire un jeu facile à apprendre. *Harpoon* a une architecture modulaire qui permet de changer ou d'ajouter de nouveaux chapitres aux règles avec un minimum d'efforts. De nouveaux systèmes d'armes peuvent aussi facilement être ajoutés.

Les unités sont exprimées dans les unités de mesure du monde réel : nœuds, mètres, kilogrammes, degrés. Nous avons été forcés d'utiliser des points de dommages pour quantifier la capacité d'un navire à résister aux dommages, mais les formules pour convertir tout navire à ce système figurent à l'annexe Q. Y figurent aussi les valeurs usuelles pour la conversion métrique et la conversion du jeu à différentes échelles.

En concevant *Harpoon*, nous avons fait quelques suppositions sur la manière dont les unités pouvaient interagir afin de produire ce que nous considérons être un résultat réaliste. Ces suppositions constituent le fil conducteur du jeu et influencent fortement la manière dont il doit être joué.

1. La partie la plus difficile de la guerre navale est de trouver et de cibler la position de son adversaire. Comme durant la seconde guerre mondiale et plus encore aujourd'hui. La prolifération des détecteurs n'a pas beaucoup modifié le processus de détection.

2. Un navire moderne est relativement facile à détruire. Pendant la seconde guerre mondiale, un navire pouvait encaisser plusieurs coups ou explosions avant que son efficacité ne s'en trouve amoindrie. Un navire moderne a de nombreux systèmes fragiles susceptibles d'être endommagés et est beaucoup moins blindé. Les armes modernes ont aussi une plus grande puissance explosive, masse pour masse. En conséquence, un simple tir pourra, le plus souvent, infliger suffisamment de dommages pour mettre un navire hors de combat (une « *mission kill* »).

3. Les réactions d'aujourd'hui doivent être plus rapides que pendant la seconde guerre mondiale. Les wargames navals sur le seconde guerre mondiale utilisent des tours de 3 à 6 minutes. Cela représente le laps de temps que cela prend aux commandants de comprendre ce qui arrive, puis de donner des ordres fondés sur l'information qu'ils ont glanée (le cycle de la décision). En raison de la célérité de la plupart des menaces, les navires doivent réagir plus vite, et cela se traduit par des tours d'engagement de 30 secondes. Cela rend la manœuvre à haute vitesse tactique d'un navire plus importante que durant la seconde guerre mondiale. Quand un missile se déplace à 600 nœuds, alors qu'un navire se déplace à 30 nœuds, le déplacement relatif du navire est insignifiant, excepté s'agissant de la rotation destinée à orienter ses armes.

Au final, toutes les informations utilisées dans ce jeu proviennent des sources gouvernementales non classifiées, civiles ou militaires, indiquées dans la bibliographie. Nous avons juste amassé les informations de nombreuses sources différentes, les avons comparées et avons essayé de résoudre les différences en les utilisant au mieux et en les traduisant en valeurs communes. Nous avons également indiqué les livres ou les publications que nous recommandons en tant que bons résumés et backgrounds utiles que tout bon joueur de wargames navals doit avoir dans sa bibliothèque.

L'information disponible dans ce jeu est aussi précise et récente que possible, mais certaines données comme les probabilités de coups au but et les portées exactes des armes peuvent varier d'une source à l'autre. Toutefois, certains ouvrages prestigieux comme *Combat fleet of the world* et *Jane's fighting ships*, peuvent se révéler de bonnes sources s'agissant des performances des armes ou des détecteurs. Les données sur les caractéristiques physiques des avions ou des missiles sont faciles à trouver. Les informations sur les performances sont suspectes dans tous les cas parce qu'elles sont fondées sur des tirs de tests réalisés dans des conditions idéales. Il n'y a que peu d'informations glanées en condition de combat pour en juger. Les concepteurs de jeux modernes doivent accepter que les systèmes qu'ils décrivent sont utilisés pour la première fois et que seule une minorité va se comporter au mieux. Une majorité fonctionnera de manière limitée et une autre minorité échouera. Il n'y a pas moyen de prédire ce qui va fonctionner.

**1. 2. Limites :** Les règles de *Harpoon* simulent les attaques de surface, sous-marines ou aériennes contre des unités navales, des avions et certaines unités terrestres. Elles couvrent l'artillerie de surface, les missiles de croisière, les SAMs et la guerre électronique et anti-sous-marine.

Les annexes fournissent les caractéristiques des navires belges, canadiens français, allemands, iraniens, israéliens, italiens, indiens, hollandais, norvégiens, portugais, suédois, russes, britanniques, américains et yougoslaves. Les navires des autres nations feront l'objet de futurs suppléments, ou peuvent être incorporés en jeu grâce à l'annexe Q.

Les règles ne couvrent pas les assauts amphibies,

la guerre des mines, le remorquage, le réapprovisionnement clandestin, parce que le temps requis pour ces évolutions ou ces doctrines tactiques n'implique pas de combat naval.

**1.3 Joueurs.** *Harpoon* nécessite deux joueurs – un pour chaque camp du scénario. *Harpoon* se joue toutefois mieux à trois, avec un arbitre.

A *Harpoon*, un arbitre a en charge l'intégralité du jeu ; il met en place le scénario et diffuse l'information aux joueurs avant et pendant le jeu. L'arbitre observe tout ce qui se passe durant le scénario. Il interprète et fait respecter les règles. Il détermine quel camp peut procéder à des détections et révèle celui qui est détecté. Quand le scénario est terminé, il peut commenter l'action des deux camps leur expliquant ce qui s'est passé, ce qui aurait pu se produire et quelles étaient les meilleures solutions.

**1.4. Echelle.** *Harpoon* utilise plusieurs échelles permettant de comprimer les distances et le temps les rendant ainsi gérables.

**1.4.1 Tours.** Trois types de tours sont utilisés. Le tour intermédiaire représente 30 minutes. Le tour tactique représente 3 minutes. Le tour d'engagement dure 30 secondes.

**1.4.2 Distance.** La distance est mesurée en mile nautique, l'unité standard de distance en mer. Un mile nautique équivaut à 2000 yards ou 6000 pieds, juste un peu moins que les 5280 pieds d'un mile standard. *Harpoon* utilise une échelle de distance variable, mais l'échelle type est de un pouce pour un mile nautique, ou un pouce pour deux miles nautiques.

Comme les distances sont exprimées en miles, d'autres échelles sont possibles : 10 pouces pour un mile nautique pour les actions rapprochées de lutte ASW, ou de un pouce pour 5 miles nautiques pour les batailles aériennes à longue distance.

**1.4.3 Altitude.** L'altitude à partir du niveau de la mer est mesurée en mètres.

**1.4.4 Profondeur.** La profondeur est exprimée en termes de niveaux de profondeur comme cela est expliqué au chapitre 3.

**1.4.5 Vitesse.** Les vitesses sont données en nœuds (*knots* – miles nautiques par heure). La vitesse d'un navire ou d'un avion en nœuds divisée par deux donne la distance de mouvement de cette unité pendant un tour intermédiaire de 30 minutes. La vitesse en nœuds divisée par 20 donne la distance parcourue en un tour tactique de 3 minutes. La vitesse divisée par 240 donne la distance parcourue pendant la phase de mouvement d'un tour d'engagement (15 secondes). Il y a deux phases de mouvement dans un tour d'engagement.

**1.5 Matériel.** Cette boîte de *Harpoon* est constituée des éléments suivants :

1 livret de règles,	1 livre de scénarios
1 livre d'annexes	2 feuilles de pions
2 dés à 10 faces	2 dés à 6 faces

Au surplus, le matériel suivant est requis :

Des copies des feuilles de navires, d'avions et de sous-marins, des feuilles d'ordres tactiques, d'opérations aériennes, de planification de missions aériennes et de formation. Celles-ci sont fournies à la fin du livre de scénarios.

Une aire de jeu plane d'approximativement 120 cm par 240 cm. Un plus large espace de jeu peut être utile. Le jeu ne nécessite pas de carte couverte d'hexagones.

Un système de mesures. Les distances sont mesurées de pont à pont d'un navire à l'autre.

Un rapporteur.

Du papier millimétré. Les mouvements de sous-marins sont répertoriés sur du papier millimétré.

Une calculatrice de poche est fortement recommandée, mais elle n'est pas essentielle.

Crayons et stylos.

Des dés. Le minimum requis est de 2 dés à 10 faces (D10) et de 2 dés à 6 faces (D6). Ils sont fournis avec le jeu. Plus de dés permettent une plus grande rapidité et fluidité de jeu.

Des navires miniatures (ou des pions) représentant les unités requises par le scénario. Si les navires joués dans le scénario ne sont pas inclus dans la boîte, des pions doivent être réalisés pour les matérialiser, bien que tous les navires évoqués par le livret de démarrage rapide soient inclus sur la planche de pions.

**1.6 Organisation.** *Harpoon* est organisé en deux livres et un livret. Le livre des règles décrit les concepts du jeu et les règles. Le *Data Annex Book* contient les informations détaillées relatives à un certain nombre de navires, d'aéronefs, d'armes et de détecteurs. Le livret de démarrage rapide résume les règles et fournit une introduction aux scénarios du jeu.

Les joueurs apprendront le système et les tactiques navales en jouant les scénarios. Des scénarios supplémentaires seront prochainement disponibles à l'occasion de futures publications.

Le livre des règles contient également des versions vierges des fiches du jeu. Celles-ci sont photocopiables; elles doivent rester non marquées afin de servir de source de copies supplémentaires. Les joueurs ont la permission de les photocopier sans restriction.

**1.7 Pions du jeu.** Ce jeu inclus un set de navires et d'avions cartonnés et prédécoupés, lesquels constituent une alternative aux figurines en métal ou en plastique. D'autres marqueurs représentent des missiles en vol ou des localisations sur la surface de jeu.

Des navires miniatures au 1/2400 ou au 1/3000 sont parfaits pour *Harpoon*. Les aéronefs peuvent être représentés par des figurines ou des pions cartonnés. Les sous-marins miniatures ne sont d'ordinaire pas nécessaires. Les missiles sont idéalement représentés par des pions cartonnés.

D'autres échelles de navires sont également possibles. L'annexe Q fournit des informations pour convertir *Harpoon* au 1/1200. Il est aussi possible de jouer à *Harpoon* directement sur papier ou sur carte, en se dispensant de la représentation des unités par des pions.





Russian Project 61 [Kashin] DDG

## Chapitre deux – Mécanique du jeu

*Harpoon* simule la réalité. Les règles tendent à décrire, dans certaines limites, le fonctionnement de la guerre navale dans le monde réel. Elles encouragent les joueurs à utiliser des tactiques qui peuvent être utilisées au cours de la guerre navale réelle. Comme le jeu se veut réaliste, le sens commun est un atout valable à *Harpoon*. Les règles ou les interprétations qui semblent être déraisonnables peuvent être modifiées ou ignorées. Le jeu doit paraître réel aux joueurs.

Les scénarios peuvent être encadrés par un arbitre (une personne indépendante qui applique les règles et donne les informations à chaque camp), ou par les joueurs eux-mêmes.

**2.1 Préparation du jeu.** Une fois qu'un scénario a été choisi, les joueurs ont besoin d'une *Ship Reference Sheet* pour chacun de leurs navires et d'une *Air Data Card* pour chaque aéronef ou groupe d'aéronefs. Les navires et les aéronefs utilisés sont ceux qui sont mentionnés dans le scénario. Les originaux des *Ship Reference Sheets* et des *Air Data Cards* peuvent être photocopiés sans restriction.

En se servant des informations du scénario, les joueurs préparent les *Ship Reference Sheets* et les *Air Data Cards* en recopiant dessus les données fournies par le *Data annex Book*. Ces fiches contiennent alors toutes les informations dont chaque joueur a besoin pour se servir de ses navires et de ses avions durant le scénario.

**2.1.1 Remplir les *Ship Reference Sheets*.** Faites une copie de la *Ship Reference Sheet* pour chaque navire ou sous-marin impliqué dans le scénario qui sera joué. Vous pouvez vous servir des informations disponibles dans l'annexe A pour remplir les fiches. Reporter ces données sur la fiche vous permettra de jouer plus vite sans avoir à feuilleter les pages des livres une fois le jeu commencé.

**2.1.1.1 L'Annexe A.** Consultez l'annexe A (dans le *Data annex book*) et trouvez les données d'un navire du scénario sous sa nationalité et son nom. Le listing donne des informations générales sur tous les navires de cette classe. Les exceptions applicables à certains navires de la classe sont répertoriées dans les remarques.

**2.1.1.2. Données de base.** La première partie du listing de navires fournit les données de base relatives aux statistiques et aux performances. Remplissez sur la *Ship Reference Sheet* (dans les items 1 à 9) le nom du navire, sa classe, son type, son déplacement (en tonnes), sa vitesse (en nœuds), son système de propulsion, son équipage, les armes sur affût et le nombre d'aéronefs embarqués.

Une arme sur affût est définie comme une arme installée sur un navire. Cela peut être un canon unique de 20 mm ou un lance-roquettes ASW à rechargement automatique, ou un système lance-missiles vertical à compartiments multiples. Nombre de navires de guerre ont plusieurs armes sur affût de différents types.

**2.1.1.3 Dommages et perte de vitesse.** Reportez sur la *Ship Reference Sheet* les dommages et les vitesses après dommages à partir de l'annexe A en vous basant sur les références appropriées. Si le vaisseau est un navire de surface, ne tenez pas compte de la ligne relative aux vitesses immergées figurant sur la *Ship Reference Sheet*.

Les points de dommages, à *Harpoon*, permettent de mesurer les dégâts infligés à un navire. Différentes armes infligent différents points de dommages. Les navires peuvent encaisser de tels dommages en fonction de leur déplacement, de leur type et de leur construction. L'annexe Q fournit une procédure complète pour calculer le nombre de points de dommages qu'un navire peut encaisser.

Des caractéristiques spéciales, prévues par les règles relatives à la construction de navires, comme l'utilisation de matériaux inhabituels, permettent d'augmenter ou de diminuer le niveau de points de dommages qu'un navire peut encaisser. A titre d'information, ces modificateurs de dommages sont indiqués dans les remarques sur les navires à l'annexe A, mais sont toujours factorisés en valeurs de points de dommages.

**2.1.1.4. Radars.** Trouvez la section des détecteurs dans le listing des navires et reportez le nom de chaque détecteur marqué J (dans la marge de droite) dans la section radar de la *Ship Reference Sheet*. Puis, allez à l'annexe J pour trouver chaque type de radar et transférez ses statistiques sur la ligne appropriée de la *Ship Reference Sheet*.

**2.1.1.5. Sonars.** Retournez à la section des détecteurs du listing des navires et reportez le nom de chaque détecteur marqué M (dans la marge de droite) dans la section sonar de la *Ship Reference Sheet*. Puis, allez à l'annexe M pour trouver chaque type de sonar et transférez ses statistiques sur la ligne appropriée de la *Ship Reference Sheet*.

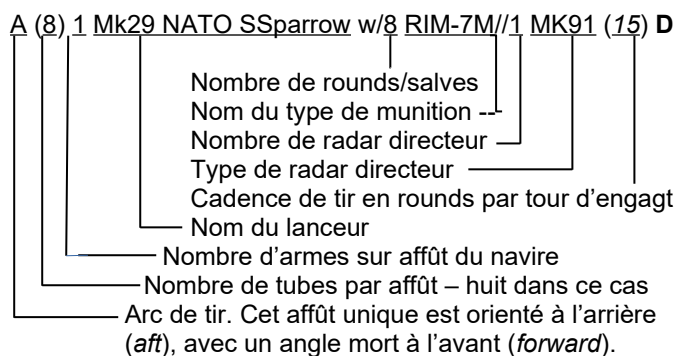
**2.1.1.6. Armes.** Trouvez la section des armes du listing des navires et lisez chaque ligne d'armement, en notant sa lettre annexe (marquée à la droite de chaque ligne).

Les armes sont listées, à raison d'une par ligne, et mentionnent l'arc de tir, le nombre de barillets/rampes/tubes par armes sur affût, le nombre d'armes sur le navire, le nom de l'arme, le type de munition disponible par arme embarquée, la cadence de tir et la présence de tout directeur de tir. L'exemple de ligne de données d'armement ci-dessous illustre ce format.

Recopiez le nom de l'arme dans la section appropriée de la *Ship Reference Sheet*. Puis allez à l'annexe C (pour les canons), D (pour les missiles), E (pour les systèmes de guerre anti-sous-marin – ASW), ou F (pour les torpilles), trouvez chaque arme et transférez ses statistiques sur la ligne appropriée de la *Ship Reference Sheet*. Le nom du missile peut parfois être trouvé à la place du nom de l'arme embarquée (ex. Sea Wolf) ou comme munition (ex. le lanceur Mk26 peut tirer des missiles SM1MR ou SM2MR).

### Exemple de données d'une ligne d'armement

Annexe où trouver les données de l'arme \_\_\_\_\_



Assurez-vous d'avoir bien recopié toutes les armes sur affût susceptibles d'ouvrir le feu en fonction du scénario. Certains affûts peuvent lancer plus d'un type ou d'une classe d'arme. Par exemple, les tubes lance-torpilles peuvent lancer non seulement plusieurs types de torpilles (annexe F), mais aussi des missiles tirés en immersion comme les Harpoon (annexe D). Le Mk41 VLS américain peut tirer des missiles surface-air, des missiles surface-surface (les 2 à l'annexe D), et des missiles ASW (annexe E).

Les aéronefs embarqués doivent être recopiés dans la partie avions et hélicoptères de la *Ship Reference Sheet*.

S'il y a plus d'un affût, les affûts sont également répartis entre les arcs de tirs disponibles. De la même manière, s'il y a plus d'un directeur de tir, ceux-ci sont répartis entre les arcs de tirs disponibles.

Certaines armes, comme les catapultes ou les aéronefs ne requièrent pas d'arc. D'autres ont un arc prédéfini et ne peuvent pas pivoter. Cela inclut les charges de profondeur, lesquelles ne peuvent être larguées que par la poupe. Ce point sera précisé au stade des règles qui leur sont consacrées.

**2.1.1.7 Remarques.** Trouvez la section des remarques du listing des navires et lisez attentivement les informations qui y figurent. Notez tout ce qui se rapporte spécifiquement au navire et reportez-le à la section des remarques de la *Ship Reference Sheet*. Tout spécialement les importantes modifications et spécificités des armes et détecteurs, des blindages généraux et critiques, des capacités des magasins et des cadences de feu spéciales.

**2.1.1.8 Arcs de feu des armes.** Chaque arme embarquée dispose d'un arc de feu. Une arme montée à l'avant (*forward*) ne peut pas tirer à l'arrière (*aft*) parce que la structure du navire bloque sa ligne de feu. Certaines armes, comme les gros lance-missiles, peuvent ne pas être capables de pivoter et leur arc est alors limité par la capacité de l'arme à pivoter une fois lancée. L'arc de chaque arme sur affût est précisé à l'annexe A du listing des navires. Si une cible ne se trouve pas dans l'arc de tir d'une arme, celle-ci ne peut pas lui tirer dessus.

Tous les arcs mentionnés dans *Harpoon* sont décrits sur le diagramme des arcs des armes embarquées à la page suivante. Chaque arc a une abréviation qui est mentionnée sur la ligne de l'arme. Par exemple « F » désigne une arme dirigée vers l'avant (*forward*), laquelle a une zone aveugle à l'arrière (*aft*).

Une barre de séparation (/) désigne les arcs de plusieurs affûts : P/S(1)2 indique qu'il y a deux affûts simples, un orienté à babord (*port*) et un orienté à tribord (*starboard*).

Certaines armes peuvent tirer sur plus d'un arc. Le signe (&) combine les arcs : P&PQ/S&SQ(1)2 indique qu'il y a deux affûts avec un unique barillet sur chacun, un orienté pour tirer à la fois sur l'arc babord (*port*) et sur le quart babord, et l'autre orienté pour tirer à la fois sur l'arc tribord (*starboard*) et sur le quart tribord.

Les parenthèses contiennent le nombre de tubes, barillet ou rampes dont dispose chaque affût.

**2.1.1.9 Exemples :** Des exemples de *Ship Reference Sheets* d'une frégate de classe O.H. Perry et d'un navire iranien porte-missiles de classe Houdong figurent aux pages 2-4 et 2-5. Ils sont utilisés dans l'exemple détaillé de la section 2.6.

**2.1.2 Remplir l'Air Data Card.** Faites une copie de l'Air Data Card pour chaque groupe de 4 appareils ou moins du même type. Généralement chaque avion ou hélicoptère qui opère seul devrait avoir sa propre card ; des aéronefs qui opèrent ensemble peuvent disposer d'une même fiche.

**2.1.2.1 Annexe B.** Prenez l'annexe B (dans le *Data*

*Annex Book*) et trouvez l'aéronef du scénario dans le listing des aéronefs sous sa nationalité et son nom. Le listing fournit des informations générales sur l'aéronef. Les exceptions et les variantes sont listées dans les remarques.

**2.1.2.2 Données de base.** La première partie du listing des aéronefs fournit des données de base sur les statistiques et les performances. Reportez sur l'Air Data Card (aux items 1 à 5) le type d'aéronef, la mission, le plafond, ATA (l'indice air-air) et le D-ATA (l'indice de défense air-air).

**2.1.2.3 Vitesse et altitude.** Transférez les valeurs de vitesse et d'altitude de l'annexe B dans les sections appropriées de l'Air Data Card. La valeur entre crochets après la vitesse représente la distance en miles nautiques par phase de mouvement de 15 secondes à cette vitesse. Par exemple, une vitesse de 240 nœuds (*knots*) doit s'écrire « 240(1,0) ».

**2.1.2.4 Radar.** Trouvez la section « détecteurs » du listing des aéronefs et reportez le nom de chaque radar à la section radar de l'Air Data Card. Puis reportez-vous à l'annexe L, trouvez chaque type de radar et transférez ses statistiques sur la ligne appropriée de l'Air Data Card.

**2.1.2.5 Sonar.** Retournez à la section « détecteurs » du listing des aéronefs et reportez le nom de chaque sonar ou bouée acoustique à la section appropriée de l'Air Data Card. Alors, reportez-vous à l'annexe M1, trouvez chaque type de sonar et transférez ses statistiques sur la ligne appropriée de l'Air Data Card. Consultez l'annexe M2 pour les systèmes ASW de l'aéronef.

**2.1.2.6 Autres détecteurs.** Retournez encore à la section « détecteurs » du listing des aéronefs et reportez le nom de chacun des autres détecteurs à la section détecteurs de l'Air Data Card. Alors, reportez-vous au *Data Annex Book*, trouvez chacun d'eux et transférez ses statistiques sur la ligne appropriée de l'Air Data Card. Ces détecteurs comprennent :

Radar	Annexe J
Sonar	Annexe M
FLIR	section 4.6 et 4.6.2
MAD	section 4.7
ESM	section 4.3
RWR	section 4.3
LRMTS	section 4.8.3

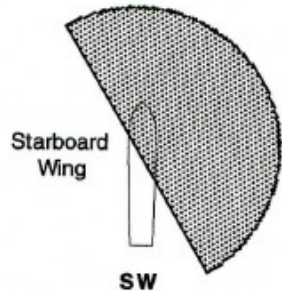
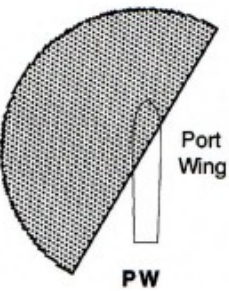
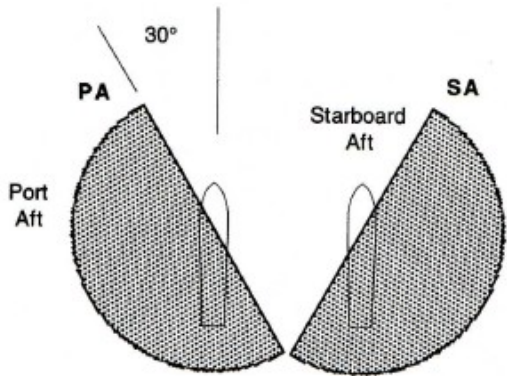
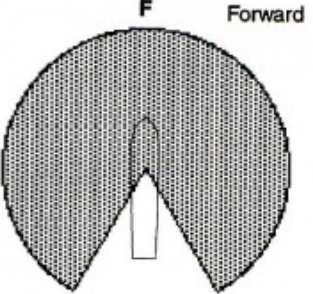
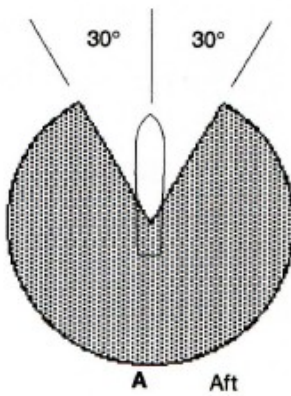
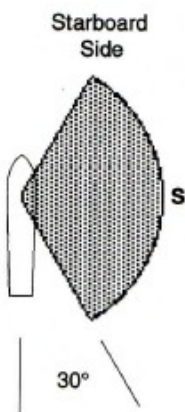
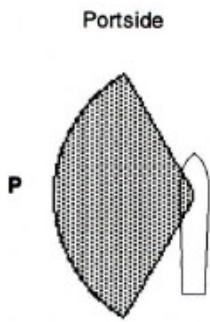
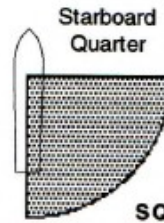
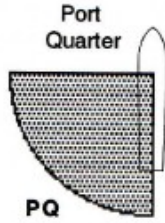
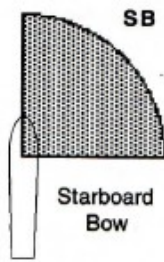
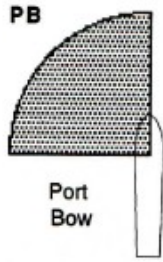
**2.1.2.7 Charge offensive.** Trouvez la section des armes du listing des aéronefs et sélectionnez un type de charge offensive de cette section. Notez le nom de chaque arme de la charge offensive et transférez les données sur la section appropriée de l'Air Data Card. Reportez-vous alors aux annexes G ou H, trouvez l'arme et transférez ses statistiques sur la ligne appropriée de l'Air Data Card.

**2.1.2.8 Remarques.** Trouvez la section des remarques du listing des aéronefs et lisez attentivement les informations qui y sont précisées. Notez toute information s'appliquant à l'aéronef et transférez ces observations à la section des remarques de l'Air Data Card.

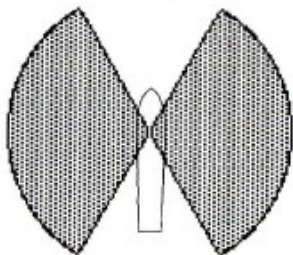
**2.1.2.9 Groupe d'aéronefs.** L'Air Data Card peut représenter jusqu'à 4 appareils du même type opérant ensemble. A la section des remarques de l'Air Data Card, écrivez de un à quatre numéros d'identification distincts pour indiquer l'aéronef représenté. Ces numéros seront utilisés pour identifier l'aéronef individuel quand les ordres seront donnés ou les cibles identifiées. Au fur et à mesure que les aéronefs seront détruits, ces numéros seront rayés/raturés.

**2.2 Séquence de tour.** *Harpoon* se joue en tours. Aussi longtemps qu'il y aura une chance que les deux camps se détectent l'un l'autre, les joueurs peuvent utiliser les tours intermédiaires de 30 minutes. Cela permet aux aéronefs et

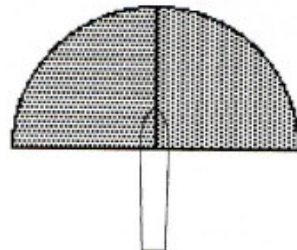
### SHIPBOARD WEAPON FIRING ARCS



**Examples:**



**P&S - Combined Port and Starboard Arcs**



**PB&SB - Combined Port Bow and Starboard Bow Arcs**

Ship Reference Sheet							1. Ship Name USS Halyburton (FFG-40)																				
2. Class Name O.H. Perry		3. Ship Type FFG		4. Size Class Small		5. Signature Small/Quiet		6. Countermeasures 3rd Gen J&D		7. Propulsion COGAG/ CPP		8. Crew 217		9. Total Mounts 7													
Radars							Damage and Speed Breakdown																				
Name		Range (nm)			Annex J Function		Percent Damage		0%		25%		50%		75%		90%		100%								
SPS-49		Large	Medium	Small	VSmall	Stealthy	AS		Damage Points		0	23	47	70	84	93											
SPS-55		40	25	16	7	4	SS		Surface Speed		29	22	14	7	0	Sinks											
									Submerged Speed						0	Sinks											
		Acceleration (kts)		Deceleration		Advance		Spd		Advance		Spd															
		from 0-50%		fm any speed		w/Std Rudder		Loss		w/Hard Rudder		Loss															
		18		9		18		200 yds		2		100 yds															
		Armor																									
Sonars							Embarked Aircraft																				
Name		Mode		Type		Range (nm)		Annex M Freq		(1)2 SH-60B Seahawk, fitted with RAST and stabilizers																	
SQS-56		act		Hull		75%		50%		25%		MF		Other Sensors													
SQS-56		pass		Hull		0.6		1.7		1.7		MF		ESM/3rd Gen													
SQR-19		pass		Twd A.		3.2		8.8		12.0		VLF															
Guns		Name		Air Rng		Air Ph		Air Rng		Air Ph		Max alt		Surf Rng		Surf Ph		Surf Rng		Surf Ph		Surf Dmg		FC Modes		FC Radar	
P&S(1)1		Mk75 76mm		1.9		40%		3.8		25%		High		2.2		65%		4.3		33%		8/2		RA, EO		Mk92	
A(R)1		Mk15 Phalanx		0.6		80%		1.2		50%		Low		--		--		--		--		--		RA		--	
Surface-to-Surface Missiles														Annex D													
Arc(bb)Mts		Name		Guidance		Genera-tion		Min Range		Surf Range		Speed kts		Dist/ Phase		Flight Profile		Signature		Rds/ Mount		ROF (rds/min)		Damage			
F(1)1		Harpoon IC		I/TARH		3rd		3		80		561		2.3		Cruise		VSmall		4		16		45			
		SM1MR Blk III		SARH		2nd		1.5		20		1650		6.9		Ballist.		VSmall		36		6		5			
Surface-to-Air Missiles														Annex D													
Arc(bb)Mts		Name		Guidance		Genera-tion		Min Range		Speed kts		Dist/ Phase		Air Range		ATA Rating		Max altitude		Min Altitude		Signature		FC Radar			
F(1)1		SM1MR Blk III		SARH		2nd		1.5		1650		6.9		20		4.0		VHigh		Low		VSmall		Mk92			
Antisubmarine Warfare Weapons														Annex E													
Arc(bb)Mts		Name		Type		Range (nm)		Min Rng (nm)		Hit Chance		Speed (kts)		Dist/ Phase		Dam Pts/ Payload		Remarks									
Torpedoes														Annex F													
Arc(bb)Mts		Name		Guidance		Genera-tion		Range (nm)		Speed (kts)		Dist/ Turn		Damage vs. Surf		Damage vs. Sub		Propulsion		Remarks							
PB/SB(3)2		Mk46 Mod 5A(S)		Acoust.		3rd		6		45		2.2				11		Thermal									
								8		30		1.5															
Notes and Remarks																											
Single Mk92 director can direct Mk75 76mm gun or control second SM1MR in flight. Magazines hold 18 Mk46 torpedoes (manual reload) for Mk32 TT and SH-60Bs.																											

Ship Reference Sheet							1. Ship Name #306													
2. Class Name Houdong		3. Ship Type PTG		4. Size Class Small		5. Signature Small/Noisy		6. Countermeasures 2nd Gen Decoys		7. Propulsion Diesel		8. Crew 16		9. Total Mounts 5						
Raders Name		Range Large	Range Medium	Range Small	Range VSmall	Range Stealthy	Annex J Function	Damage and Speed Breakdown												
Type 756		30	19	12	5	3	SS	Percent Damage	0%	25%	50%	75%	90%	100%						
							2 Units	Damage Points	0	1	2	3	4	5						
								Surface Speed	34	26	17	9	0	Sinks						
								Submerged Speed					0	Sinks						
								Acceleration (kts) from 0-50%	15	8	Deceleration fm any speed	12	Advance w/Std Rudder	200 yds	Spd Loss	2	Advance w/Hard Rudder	100 yds	Spd Loss	3
Armor																				
Sonars Name		Mode	Type	Range (nm)			75%	50%	25%	Annex M Freq	Embarked Aircraft None									
Other Sensors																				
ESM/2nd Gen																				
Guns Arc(bb)Mts		Name	Air Rng Close	Air Ph Close	Air Rng Far	Air Ph Far	Max alt	Surf Rng Close	Surf Ph Close	Surf Rng Far	Surf Ph Far	Surf Dmg Near/Far	FC Modes	FC Radar						
F(2)1		Model 69 30mm/65	0.8	20%	1.5	10%	Med	0.8	35%	1.5	18%	3/1	OP							
Surface-to-Surface Missiles																				
Arc(bb)Mts		Name	Guidance	Genera-tion	Min Range	Surf Range	Speed kts	Dist/Phase	Flight Profile	Signature	Rds/ Mount	ROF (rds/min)	Damage	Annex D						
PB&SB(2)2		C802	I/TARH	3rd	4.5	65	561	2.3	Cruise	VSmall	2	6	33							
Surface-to-Air Missiles																				
Arc(bb)Mts		Name	Guidance	Genera-tion	Min Range	Speed kts	Dist/Phase	Air Range	ATA Rating	Max altitude	Min Altitude	Signature	FC Radar	Annex D						
F&A(1)1		Igla [SA-N-8]	IRH	2nd	.3	1122	4.7	2.8	4.0	Low	VLow	VSmall								
Antisubmarine Warfare Weapons																				
Arc(bb)Mts		Name	Type	Range (nm)	Min Rng (nm)	Hit Chance	Speed (kts)	Dist/Phase	Dam Pts/ Payload	Remarks	Annex E									
Torpedoes																				
Arc(bb)Mts		Name	Guidance	Genera-tion	Range (nm)	Speed (kts)	Dist/ Turn	Damage vs. Surf	Damage vs. Sub	Propulsion	Remarks	Annex F								
Notes and Remarks																				
PRC design for export service.																				
Note: This class is fitted with second-generation decoys for purposes of the Extended Example only. They are not normally carried.																				

**HARPOON FORM 1a** 4 September 1996

This form is provided by the publisher for use with *Harpoon*. It may be photocopied for use with any *Harpoon* game

Air Data Card							1. Aircraft Type	2. Mission	3. Cannon	4. Cannon ATA	5. Defensive ATA Light (Full) Load	
							SH-60B Seahawk Block I	ASW	None	N/A	1.5 (1.5)	
6. Cruise Range (nm)		7. Internal Fuel (kg)		8. Ceiling (m)		9. Payload (kg)		10. Inflight Refuel?		12. Signature		
324		1092		5790		800		N		Small		
14. Countermeasures			15. Engine Type									
			Turbosh.									
							SPEEDS					
							Throttle Setting in knots (nm per phase)					
							Cruise		Full Mil		Afterburner	Mach 1.0
							Altitude					
							V/Low:		100 (0.4) 150 (0.6)		( )	660 (2.8)
							Medium:		100 (0.4) 120 (0.5)		( )	649 (2.7)
							High:		( ) ( )		( )	573 (2.4)
							VHigh:		( ) ( )		( )	573 (2.4)
Radars							Annex L					
Name		Range Large	Range Medium	Range Small	Range VSmall	Range Stealthy	Function					
APS-124		160	102	64	29	16	SS/ISAR					
							Annex M					
Sonars		Mode	Type	Range (nm)			Annex B, Rules Booklet					
				75%	50%	25%	Performance					
SSQ-53		Act	DIFAR	0.4	1.1	1.5	VLF-HF					
SSQ-62		Act	DICASS	0.8	2.2	3.0	MF					
		Pass		0.4	1.1	1.5	MF					
							UYS-1					
							Acoustic Processor: 16 search, 11 Localization, 5 Active					
Ordnance Loadout							Annex E, F, G, H					
Name		Type	Number Carried	Guidance		Min Range	Max Range	ATA or % Hit	Damage Pts. Ship/Sub	Speed in knots (nm per phase)	Remarks	
120 USG		Drop T.	-				+110		/	( )		
Mk50		Torpedo	-	Act/Pass			7.5	4th gen	/ 23	55 ( -- )	Quiet, DE Warhead	
Penguin Mk2 Mod 7		ASM	-	I/TIRH			1.4	2nd gen	24 /	528 (2.2)	Sea-skimmer	
									/	( )		
Remarks												
Estimated to have blip enhancer.												

aux navires de se déplacer sur de longues distances lorsqu'il n'est pas nécessaire de réagir ou de prendre une décision. La guerre navale consiste en des heures d'ennui pendant que les deux camps se cherchent l'un l'autre ou se déplacent. Le tour intermédiaire comprime de temps, accélérant le jeu et permettant aux deux camps de jouer plus vite en temps réel.

En se déplaçant durant les tours intermédiaires, les deux camps devraient exécuter un plan de bataille préparé avant le début du jeu. Le plan peut être modifié si des unités ennemies sont détectées ou si un quelconque changement intervient, mais avoir un plan au début du jeu permet d'accélérer celui-ci. Cela reflète également les tâches des commandants dans la vie réelle.

Une fois les ennemis détectés, passez en tours tactiques de 3 minutes.

Si les unités à haute vitesse (missiles, avions) commencent à interagir avec d'autres unités, l'échelle de temps descend à des tours d'engagement de 30 secondes. Cela donne aux joueurs une chance de réagir aux menaces soudaines et reflète la vitesse de réaction des systèmes d'armes modernes.

La procédure est la même pour tous les tours. La différence réside dans la distance parcourue. Tous les joueurs font la même chose (détaillée par phase) au même moment. Les joueurs planifient leur action au même moment ; ils révèlent leurs ordres et déplacent leurs navires au même moment ; ils ouvrent le feu au même moment. Les règles autorisent seulement les actions qui peuvent raisonnablement avoir lieu en fonction de la longueur du tour.

**2.2.1 Représentation du temps.** Les tours peuvent être comptabilisés en unités de temps réel. Par exemple, le premier tour intermédiaire d'un scénario peut débuter à 0100 (01h00 sur une horloge de 24h). Le prochain tour

débutera 30 minutes plus tard à 0130, le suivant à 0200, et ainsi de suite.

Si deux unités entrent dans leurs zones de détection durant le tour intermédiaire 0130, le mouvement est ralenti, le premier tour tactique débute à 0130, le deuxième à 0133, et ainsi de suite. Si l'action ralentit après le tour intermédiaire 0130, le premier tour tactique débute à 0200, le suivant à 0203, et ainsi de suite.

Si l'action passe au tour d'engagement de 30 secondes, ceux-ci sont notés par des décimales. Le prochain tour débutera à 0206.0, le suivant à 0206,5 (la moitié d'une minute), le suivant à 0207,0 et ainsi de suite.

**2.2.2 Séquence de tour intermédiaire.** Les tours intermédiaires durent 30 minutes. Aucun combat n'est autorisé, seuls le déplacement et la détection le sont.

Sauf si le scénario débute au contact direct (i.e. dans les zones de détection réciproques), le jeu commence par des tours intermédiaires. Si à la fin de toute phase de détection d'un tour intermédiaire une unité se trouve à portée de détection d'une autre, l'action est stoppée. Les unités reviennent alors sur leurs positions de départ du début du dernier tour intermédiaire. Puis l'action reprend en tours tactiques, pour autoriser la détection.

Un joueur peut demander à passer en tours tactiques ou en tours d'engagement à n'importe quel moment du tour intermédiaire. Cela reflète le fait que, pendant un tour de 30 minutes, un joueur puisse réagir en 30 secondes, la durée d'un tour d'engagement, à une menace ou à un changement de situation. Voir la section 2.2.5 sur la transition vers des tours plus courts.

Le jeu peut alterner entre tours intermédiaires et tactiques. Par exemple, si le sous-marin de la section 2.2.5 arrive à portée de détection, le temps passe en tours tactiques. Il détecte la force ennemie et réalise quelques actions, changeant sa profondeur et sa vitesse. L'autre

camp n'a pas détecté le sous-marin et ne le pourra pas sauf à s'en rapprocher. Le sous-marin peut alors décider de revenir aux tours intermédiaires avec un ordre aux termes duquel s'il perd le contact, il se réserve la possibilité de revenir aux tours tactiques pour réagir.

Cette possibilité est particulièrement utile lorsqu'il y a un arbitre, quand l'autre camp ne sait pas qu'il a été détecté. S'il y a plusieurs groupes d'unités qui se déplacent de manière indépendante, seuls ceux qui ont intérêt à garder le contact passent en tours tactiques, pendant que les autres continuent à se déplacer en segments de 30 minutes.

Les joueurs doivent procéder aux étapes suivantes à chaque tour intermédiaire :

- **Phase de planification.** Les joueurs rédigent leurs ordres de déplacements et autres. Les ordres peuvent être exprimés en mouvements simples ou en mouvements soumis à des conditions spécifiques de temps ou de rencontre. Par exemple, un joueur peut ordonner au sous-marin 1 du schéma p. 2-8 de se rapprocher de l'unité R4 à 30 nœuds jusqu'à 60 nm de distance. Cela lui prendra moins d'un tour intermédiaire de 30 minutes pour atteindre l'objectif, il n'ira alors pas au-delà mais stoppera au point approprié. Le joueur pourra vouloir passer en tous tactiques ou en tours d'engagement à ce moment-là, ou continuer à se déplacer en tours intermédiaires.

- **Phase de mouvement.** Les unités se déplacent sur une distance équivalente à 30 minutes de mouvement, les aéronefs peuvent décoller ou atterrir. Certaines unités peuvent ne pas se déplacer pendant 30 minutes. Par exemple, si un hélicoptère est en alerte à 5 minutes et a pour ordre de décoller au début d'un tour intermédiaire, alors il décollera et se déplacera sur une distance égale à 25 minutes de vol. En revanche, si à un tour intermédiaire le joueur lui ordonne de décoller au prochain tour, il volera alors pendant 30 minutes complètes.

- **Phase de détection.** Les joueurs examinent les détecteurs de leurs unités pour déterminer lesquels sont pertinents et voir s'ils sont à portée de détection d'une unité hostile. Si tel est le cas, les joueurs doivent passer en tours tactiques.

**2.2.3 Séquence de tour tactique.** Le tour tactique dure 3 minutes. Les unités aériennes peuvent utiliser ce type de tours si elles n'interagissent pas avec d'autres unités. Les combats à la torpille et au missile longue-portée sont autorisés. Les phases suivantes sont exécutées simultanément par les joueurs lors de chaque tour tactique.

- **Phase de planification.** Les joueurs rédigent leurs ordres de déplacements, planifient leurs tirs et autres. Les ordres peuvent être exprimés en mouvements simples ou en mouvements soumis à des conditions spécifiques de temps ou de rencontre. Les joueurs peuvent planifier leurs tirs pour la prochaine phase de tirs planifiés seulement contre les cibles détectées lors de la précédente phase de détection.

- **Phase de mouvement.** Les unités se déplacent sur une distance équivalente à 3 minutes de mouvement. Les aéronefs peuvent décoller ou atterrir. Les cas des missiles et des torpilles qui atteignent leur cible à cette phase sont résolus et, s'ils touchent leur cible, les dommages sont infligés à cette phase.

- **Phase de tir planifié.** Toutes les armes ayant reçu pour ordre de tirer pendant la phase de planification font feu simultanément. Les attaques par canon, mortier ASW, et charges de profondeur lors de cette phase sont résolues immédiatement.

Les missiles peuvent être lancés à cette phase, mais ne pourront pas se déplacer avant la phase de mouvement du prochain tour tactique.

Tirer au canon ou lancer des missiles peut modifier la signature d'une unité (sa détectabilité). Cette modification prend effet immédiatement et leurs chances d'être détectés lors de la prochaine phase de détection.

#### La règle des 3 minutes

Lors des mouvements des tours tactiques il est possible d'avoir recours à l'astuce suivante : prenez la vitesse d'une unité en nœuds et ajoutez-y deux zéros. Cela représente la distance parcourue en yards en 3 minutes. Ex. un destroyer qui se déplace à 15 nœuds parcourt 1500 yards en 3 minutes.

- **Phase de détection.** Les joueurs échangent les informations visuelles, radar, sonar, etc. Les unités essayent de détecter navires, missiles et aéronefs. Une unité ne peut réagir qu'une fois la menace détectée, quand bien même le joueur actif en est conscient.

- **Phase de tir de réaction.** Toutes les armes du bord qui n'ont pas encore été utilisées peuvent faire feu sur toute menace nouvellement détectée ou sur des cibles déjà localisées.

Les missiles surface-surface et les torpilles sans tête chercheuse, lesquels demandent un temps de préparation avant lancement, ne peuvent pas être lancés pendant la phase de tir de réaction d'un tour tactique. Si un joueur a besoin de lancer des missiles surface-air dans une phase de tir de réaction, il doit choisir de passer en tours d'engagement (voir 2.2.5 Transition vers des tours plus courts).

Les torpilles à tête chercheuse lancées pendant la phase de tir de réaction ne pourront pas non plus se déplacer jusqu'à la prochaine phase de mouvement du tour. Parce qu'elles sont lancées tardivement, la cadence de tir est divisée par 2. Par exemple, un sous-marin qui tire normalement 4 torpilles par tour tactique ne pourra en tirer que 2.

Les armes autonomes, lesquelles sont soumises à des règles spéciales pour les tirs durant les tours d'engagement de 30 secondes, sont employées normalement durant les tours tactiques de 3 minutes. Si le temps de réaction d'une arme autonome est important pour résoudre l'action, les joueurs peuvent passer en tours d'engagement.

Les attaques par mortier ASW et par charges de profondeur sont résolues immédiatement.

**2.2.4 Séquence de tour d'engagement.** Les tours d'engagement durent 30 secondes. Ils sont utilisés pour résoudre les mouvements et les combats impliquant des unités aériennes à grande vitesse, ou des situations nécessitant des résolutions de mouvement détaillées. Dès qu'un missile ou qu'une unité aérienne à grande vitesse approche à portée de détection ou de tir d'un navire ennemi, les joueurs doivent passer en tours d'engagement.

Chaque tour d'engagement est composé des phases suivantes :

- Premier mouvement
- Premier tir
- Résolution d'attaque aérienne
- Détection
- Second mouvement
- Second tir
- Résolution d'attaque aérienne

Il y a 2 phases de tir et 2 phases de mouvement dans un tour d'engagement, donc, à chaque phase de mouvement, les joueurs déplacent leurs unités aériennes de la distance qu'elles parcourent en 15 secondes. Les unités plus lentes, comme les navires, les hélicoptères ou les torpilles peuvent être déplacées sur 30 secondes dès le début du tour d'engagement. Si elles ne sont pas directement impliquées dans l'action avec les unités aériennes à grande vitesse, les unités les plus lentes

peuvent être déplacées sur 3 minutes sans problème. (Une clé pour accélérer le jeu est de minimiser le nombre de fois où le joueur doit s'occuper de chaque unité, navire, avion ou missile).

Après chaque phase de mouvement, une unité peut ouvrir le feu si elle est en mesure de le faire. La plupart des armes navales ne peuvent ouvrir le feu que dans la première phase de tir, ex. canons, missiles, etc. Leur tir peut être retardé jusqu'à la seconde phase, mais leur mouvement sera alors réduit de moitié (missiles, torpilles, etc.) ou verront leurs dommages réduits de moitié (canons). Les aéronefs et les armes autonomes peuvent tirer lors des deux phases. Toutes les autres armes navales ne peuvent tirer qu'une seule fois.

Les armes lancées à une phase de tir d'un tour d'engagement se déplaceront pour la première fois à la phase de mouvement suivante.

Après tous les tirs d'armes, les attaques des navires par les unités aériennes sont résolues. Les attaques de missiles contre les aéronefs sont résolues à la phase de mouvement, lorsqu'ils atteignent les cibles visées, mais les missiles antinavires et les aéronefs à grande vitesse peuvent se déplacer si vite que l'armement défensif à courte portée d'un navire n'aura aucune chance de les atteindre. Pour cette raison, les missiles ou aéronefs attaquants à grande vitesse sont gelés lorsqu'ils atteignent leur cible jusqu'à ce que toutes les armes défensives de la cible aient ouvert le feu.

Avant la seconde phase de mouvement, les joueurs disposent d'une phase de détection, pour leur laisser une chance de détecter de nouvelles unités.

**2.2.5. Transition vers des tours plus courts.** Une bataille navale moderne est très courte. L'attaque de mai 1982 contre le HMS *Sheffield*, du lancement du missile à l'impact, s'est déroulée en moins de 3 minutes. Au cours d'une bataille navale à déplacements rapides beaucoup de décisions doivent être prises très vite. Si un commandant laisse la situation flotter, même pendant un bref instant, il peut se retrouver dépassé et ne plus pouvoir se rattraper.

Les joueurs peuvent invoquer le passage en tours plus courts à tout moment, mais ils doivent le demander pendant la phase de planification ou pendant la phase de détection d'un tour intermédiaire ou d'un tour tactique.

Si le joueur invoque un tour tactique lors d'un

tour intermédiaire, le prochain tour tactique commencera à la phase de planification.

Si le joueur invoque un tour d'engagement lors de la phase de planification d'un tour, le prochain tour d'engagement commencera à la première phase de mouvement. Si il est invoqué pendant la phase de détection d'un tour tactique, alors le tour d'engagement suivant débutera à la seconde phase de tir.

*Exemple:* Une partie débute à 1200. Les joueurs bougent par Tours Intermédiaires de 30 minutes, à 1230, 1300 et 1330. Dans la phase de détection du tour 1330, le s/marin d'un des joueurs s'est rapproché d'un groupe ennemi et il a besoin de commencer son approche. Si le mouvement du tour Intermédiaire 1300 les a trop rapprochés, il peut être annulé de manière à ce qu'ils retrouvent leurs positions du début du tour 1300. Autrement, si les opposants ne sont pas trop proches, les Tours Tactiques peuvent être invoqués à la fin du tour, en utilisant les positions de 1330. Nous considérerons que c'est cette option qui a été choisie.

Le prochain Tour Tactique débutera de 1330 à 1333. Les joueurs exécutent les Tours Tactiques 1330, 1333, 1336, 1339, 1342 et 1345. Durant le tour 1345, le sous-marin tire une salve de missiles anti-navires à lancement immergés. Au moment où ils quittent l'eau, l'autre joueur détecte visuellement et sur son radar le lancement et demande alors à passer en Tours d'Engagements. Ceci autorise à faire feu lors de la seconde phase de tir du tour d'engagement 1348.0 (le tour 1345 dure jusqu'à 1348, et le mouvement du tour 1345 a déjà eu lieu). Les tours d'Engagement dureront chacun 30 secondes.

**2.2.6 Transition vers des tours plus longs.** Dès que le besoin d'interaction rapide est passé, les joueurs peuvent accélérer en passant des tours d'engagements aux tours tactiques jusqu'à qu'ils se synchronisent avec les tours Intermédiaires.

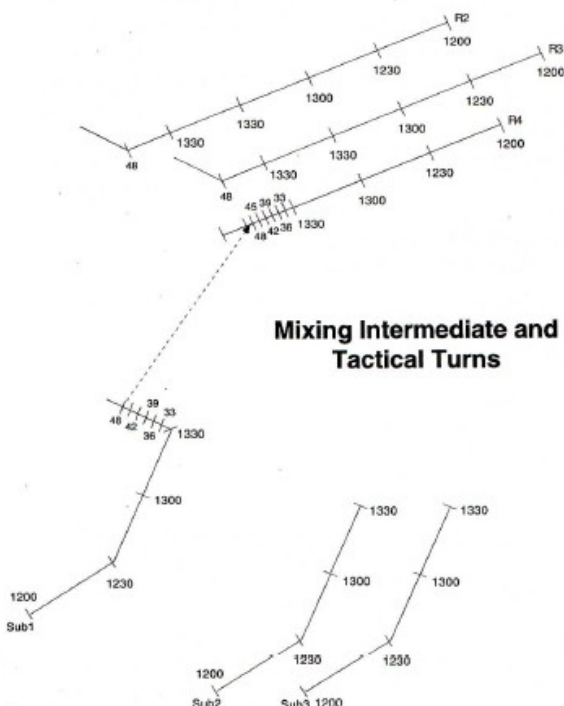
*Exemple :* Dans la bataille précédente, le sous-marin a ouvert le feu pendant le tour d'engagement 1348.0. Le combat a duré 8 tours : 1348.0, 1348.5, 1349.0, 1349.5, 1350.0, 1350.5, 1351.0, 1351.5. Comme le prochain tour tactique ne commence qu'à 1354, les joueurs peuvent passer au travers des tours 1352.0, 1352.5, 1353.0, 1353.5 en se déplaçant de 4 mouvements d'un coup et en revenant à des tours tactiques.

### RESUME DES SEQUENCES DE TOURS

Intermédiaire (30 minutes)	Tactique (3minutes)	Engagement (30 secondes)
Planification	Planification	Premier mouvement
Mouvement	Mouvement	Premier tir
Détection	Tir planifié	Résol. des att. aérien.
	Détection	Détection
	Tir de réaction	Second mouvement
		Second tir
		Résol. des att. aérien.

**2.2.7. Variation des séquences de tours.** Malgré le fait que les phases soient présentées de manière assez rigide, elles ont tout de même une certaine flexibilité. Si des avions n'ont pas à interagir avec d'autres avions ou missiles, ils peuvent bouger de 30 sec dès la première phase de mouvement et ignorer la seconde.

Quand un missile atteint une cible qui ne peut pas se défendre, l'impact et les dommages peuvent être résolus immédiatement (c'est à dire, pendant la phase de mouvement). Sinon, l'attaque doit être retardée jusqu'à la phase de résolution. Une résolution immédiate permet de garder une surface de jeu propre, et moins il y a de phases, plus le jeu est rapide.





**2.3 Classification des tailles.** Plusieurs règles couvrant le mouvement, la détection et le combat dépendent de la taille de l'unité. Les avions et navires utilisent la même classification de taille, basée sur la signature radar de l'unité (*Radar Cross-Section, RCS*).

**TABLE DE CLASSIFICATION DES TAILLES**

	RCS navires (m <sup>2</sup> )	Déplacement des navires	RCS aéronefs (m <sup>2</sup> )	Exemple d'aéronef
<b>Grande</b>	1 000 000	+ 18 000	100	Backfire
<b>Moyenne</b>	100 000	5 501-18 000	20	S-3 Viking
<b>Petite</b>	10 000	351-5 500	5	F-15, B-1B
<b>Très petite</b>	1 000	21-350	0,1	F-18E, Rafale
<b>Furtive</b>	100	20 ou moins	0,01	B-2, F-117

Même si il y a apparemment une grande différence de taille entre un gros bateau et un gros avion, la RCS dépend de la fréquence et des pulsations propres aux radars utilisés. Pour un radar de recherche aérienne, un B-52 apparaît aussi gros qu'un porte-avions pour un radar de surface. Plus important, les distances de détections maximales pour les radars aériens et de surface sont basées sur les signatures des plus grosses unités.

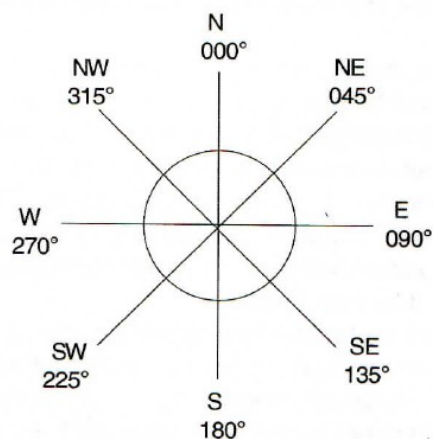
Notez que les ratios de classes de tailles sont basés sur un navire non-modifié par des points de dommages. Certains navires ont des modificateurs basés sur leur nationalité, les matériaux utilisés pour leur construction, ou d'autres spécificités. Par exemple, un destroyer de classe Spruance déplace 6 156 tonnes et devrait normalement pouvoir encaisser 199 points de dommages, mais parce qu'il est composé d'aluminium, il ne pourra supporter que 169 points de dommages (modificateur de dommages de -15%). La valeur de taille du Spruance exprimée à l'annexe A est basée sur une valeur de 199 points.

**2.4 Planification des mouvements.** Les joueurs se déplacent et agissent simultanément pendant les différentes phases d'un tour. Beaucoup de ces actions doivent être secrètement planifiées avant que la phase ne survienne. La planification consiste en la réflexion puis en l'écriture des actions que les navires et les aéronefs réaliseront pendant un tour.

A *Harpoon*, les joueurs transcrivent les mouvements de leurs navires de surface, sous-marins et aéronefs durant la phase de planification de chaque tour (intermédiaire ou tactique). Dans le même temps, ils planifient leurs tirs, ordonnent aux aéronefs de décoller ou d'atterrir et contrôlent l'exécution des activités de leur navire. La planification est requise pour le mouvement des sous-marins, des navires, des aéronefs et de toute autre plateforme contrôlée par des humains.

**2.4.1 Eléments.** La planification d'un navire de surface requiert deux éléments : la direction et la vitesse. La planification des mouvements des aéronefs inclut aussi le changement d'altitude. La planification des mouvements des sous-marins inclut le changement de profondeur. La vitesse de l'unité pour le tour est exprimée en nœuds ou en distance par tour ou par phase. Le Cap ou le changement de direction de la course est exprimé en degrés.

Dans la terminologie navale standard, le Nord est à 000°, l'Est à 090°, le Sud à 180° et l'Ouest à 270°. Le Nord est toujours le vrai Nord (au pôle Nord) à l'opposé du Nord magnétique, ces deux notions étant distinctes. Le Cap peut être abrégé en 090°T, par exemple, ce qui signifie zéro-neuf-zéro degrés en direction du vrai Nord (géographique). Le compas donne les directions cardinales et leurs équivalents en degrés.



**THE COMPASS ROSE**

Un rapporteur est très utile pour préciser le nombre de degrés obliques. La surface de jeu devrait avoir un Nord clairement désigné de manière à ce que les joueurs aient conscience de leur Cap.

Le changement d'altitude (ascension ou descente) d'un aéronef est exprimé en mètres. Si l'avion monte ou descend à un nouveau niveau d'altitude, cette arrivée au nouveau niveau doit être mentionnée. Le changement de profondeur d'un sous-marin est traité comme un ordre de déplacement à un nouveau niveau et comme l'arrivée à ce nouveau niveau.

**2.4.2 Mouvement secret des sous-marins.** Les pions sous-marins ne sont placés sur la surface de jeu qu'au moment où ils ont été détectés. Afin de mieux retranscrire leur mouvement, la position initiale de chaque sous-marin devrait être notée en respectant quelques points de référence standards de la surface de jeu. Par exemple, un sous-marin doit retranscrire sa position initiale à 26 pouces de l'azimut 300° du compas situé sur la surface de jeu.

Les mouvements des sous-marins peuvent être planifiés sur du papier millimétré à l'échelle la plus commode. Sur la même feuille doivent aussi être marquées les positions des navires des joueurs adverses. Le joueur du sous-marin observe les jets de détection sonar et informe ses adversaires lorsque le sous-marin a été détecté.

**2.4.3 Missiles et torpilles.** La planification n'est pas requise pour les missiles en vol et les torpilles en mouvement. Ils se déplacent automatiquement à leur vitesse de croisière en direction de la cible qui leur a été assignée au moment du lancement.

Des variations dans la course ou l'altitude peuvent intervenir en raison du système de guidage de l'arme et du contrôle exercé par le joueur sur son déplacement. Le changement de cible peut intervenir si le système de guidage de l'arme le permet. Le changement de cible est noté sur la *log sheet*.

**2.5 Transcrire la planification.** La planification est transcrite sur la *Log Sheet* (ou sur toute autre feuille de papier équivalente). La *Log Sheet* fournie dans ce livre est un exemple de format acceptable. La *Log Sheet* est utilisée pour la transcription précise des intentions déclarées par chaque joueur durant le tour.

Toute *Log Sheet* peut être utilisée de deux manières : une fiche pour tous les ordres ou une fiche pour chaque unité. Quand une seule fiche est utilisée pour tous les ordres, les joueurs notent chaque unité et leurs successions d'ordres sur une seule fiche.

**Exemple de mouvement secret d'un sous-marin**

Ceci n'est qu'un simple exemple de planification, montrant le type d'information qu'il est nécessaire de transcrire. Les joueurs peuvent choisir l'échelle applicable à la surface de jeu. Ils auront cependant à changer d'échelle durant le jeu. Du papier quadrillé à 10 graduations par pouce est le plus pratique. La planification peut être utilisée, en employant la Log Sheet, pour garder une trace de la position du sous-marin, de l'état de ses armes et de ses détecteurs, des informations sur la cible et son niveau de dommages.

Situation : un sous-marin US de classe *Los Angeles* a détecté un groupe de navires russes, dont les sonars actifs sont activés. Le joueur a opté pour demeurer à la profondeur intermédiaire en se déplaçant à 15 nœuds. L'arbitre a placé les unités juste au-delà de la portée maximale de leurs sonars, ou juste au-delà de la portée à laquelle ils ont une chance de se détecter les uns les autres. Le sonar ayant la plus longue portée est le BQQ-5C américain, lequel est employé de manière passive (l'antenne sonar remorquée est rétractée).

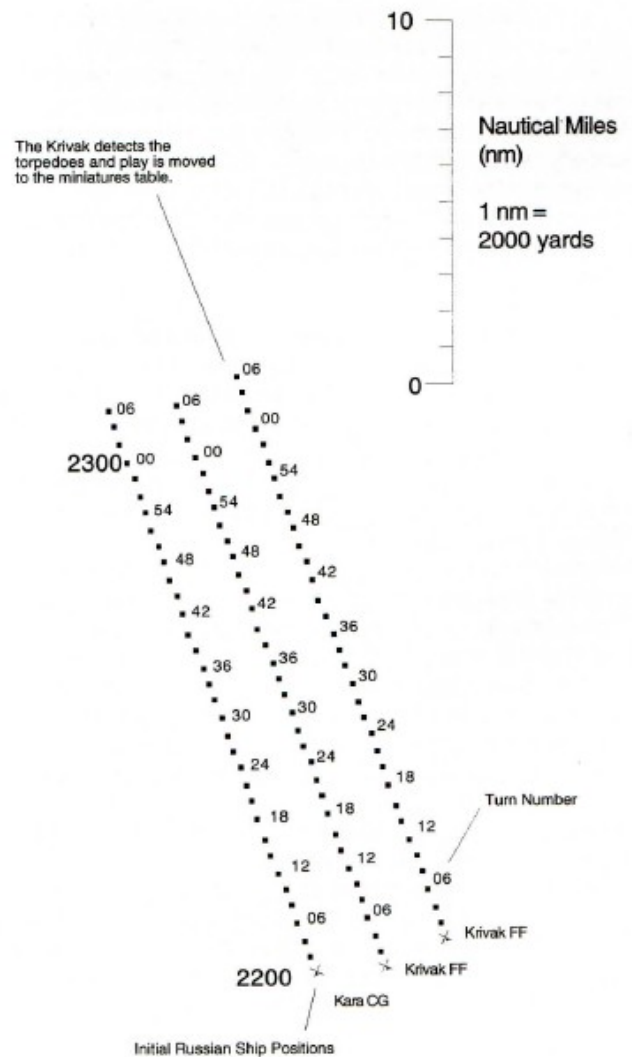
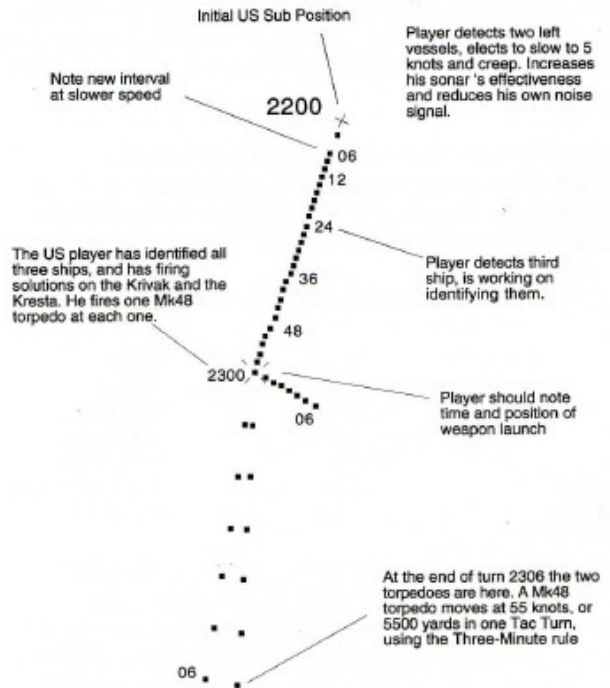
La planification : représentez les positions de départ par un X, et les positions ultérieures par un point. Assurez-vous d'avoir bien écrit l'horaire à côté de chaque position de départ des navires.

Tous les mouvements du tour n'ont pas à être planifiés, tant que les unités se déplacent lentement et que leurs positions ne changent pas beaucoup. A la vitesse de départ de 15 nœuds, le navire se déplace de 1 500 yards (0,75 nm) par tour tactique. Si un joueur planifie son mouvement à un tour tactique sur deux (6 minutes), marquez la position de son navire tous les 3 000 yards.

L'arbitre peut aussi laisser le sous-marin se déplacer en tours tactiques pendant que les russes se servent de tours intermédiaires, si les joueurs ne peuvent être séparés.

Les opérations ASW nécessitent beaucoup de temps (dans le monde réel) et les navires se déplacent très lentement. Les joueurs peuvent préparer des ordres à l'avance comme « *avancer à 15 nœuds en suivant le même cap avec le sonar activé jusqu'à ce que quelque chose soit détecté ou jusqu'à 1030.* » Le joueur russe a émis un tel ordre ici. Le joueur US peut simplement dire qu'il continue à s'approcher et planifie de tirer à la portée qu'il choisira.

Note : tous les scénarii ASW ne sont pas aussi inégaux.



**Les lois du wargame de M. Bond**

1) Les tours prennent le même temps qu'ils soient de 30 secondes, 3 minutes, 30 minutes ou 8 heures. Utilisez les tours longs pour accélérer le jeu.

2) Moins d'unités ont à se déplacer, mieux c'est. Déplacez les unités en formation par groupe, déplacez les unités lointaines de multiples tours, et éliminez les unités qui sont effectivement hors-jeu.

3) Demandez à vos joueurs quels sont leurs plans – pas seulement leur prochain mouvement, mais ce que sont leurs intentions pour l'heure qui vient et la suivante. Cela les contraindra à avoir une vue à plus long terme et aura pour effet de clarifier ce qu'ils auront à faire tour par tour.

4) Le temps dont un joueur a besoin à chaque tour augmentera exponentiellement au fur et à mesure que ses options se multiplieront.

Des fiches additionnelles peuvent être utilisées pour compléter le scénario.

Quand une fiche est utilisée par unité, le joueur prépare une *Log Sheet* pour chaque navire, aéronef et sous-marin et transcrit les ordres pour chacun d'eux sur sa propre fiche.

La *Log Sheet* a 6 colonnes : tour, unité, mouvement, ciblage, tir et remarques.

La colonne tour sert à transcrire l'heure où l'ordre est donné.

La colonne unité sert à transcrire le type précis de navire ou d'aéronef qui exécute l'action.

La colonne mouvement permet de transcrire la vitesse, la direction et la profondeur/altitude.

La colonne ciblage sert à transcrire les systèmes de guidage des armes, le statut de contrôle du feu et la présence de contacts radars.

La colonne tir sert à transcrire les ordres d'ouverture de feu sur les cibles.

La colonne remarques sert à transcrire les activités non couvertes par les autres colonnes.

## 2.6 Exemple détaillé : Une frontière dans le Golfe.

Vous trouverez les *ship reference sheets* et l'*air data card* des unités de cet exemple aux pages 2-4, 2-5 et 2-6.

**Situation opérationnelle.** Des groupes en Arabie Saoudite soutenus par l'Iran appellent à la chute du régime du roi Fadh. Les USA augmentent alors considérablement leur aide aux Saouds, à la fois pour contrer la menace intérieure, et pour empêcher d'ambitieux voisins de profiter de la faiblesse saoudienne. Ce soutien devient un problème pour les iraniens, qui pensent que les USA se servent de l'instabilité saoudienne pour augmenter leur influence dans ce pays. Ceux-ci ont donc décidé de lancer une attaque surprise sur les navires de soutien – un « Pearl Harbor » politique destiné à blesser et embarrasser les américains.

**Situation tactique.** Un navire cargo US transporte de l'aide militaire et économique destinée aux saoudiens. Il est escorté par une frégate de classe *O.H. Perry*.

**Environnement.** Un jour typique dans le Golfe. Etat de la mer 2 avec les vents de 10 nœuds en provenance du NW, ciel dégagé (aube à 0600) avec 30 % de visibilité. Les conditions acoustiques sont pauvres, la profondeur limitée à l'immersion périscopique. Il y a une faible surface radar de conduite.

**Forces US.** USS *Halyburton* (FFG-40) (classe *O.H. Perry*), avec 2 hélicoptères SH-60B Seahawk embarqués, et un navire marchand.

**Ordres US.** Prévenir tout incident avec le convoi américain en localisant et en identifiant toute menace potentielle. Si des navires ignorent les sommations et pénètrent dans une zone d'exclusion de 75 nm autour des unités US, ils doivent être considérés comme hostiles et la force des armes peut être utilisée s'ils ne quittent pas la zone.

**Conditions de victoire US.** *Victoire tactique* : empêcher que des dommages soient infligés à toutes les unités US. *Victoire stratégique* : idem et avoir détruit toutes les unités qui attaquent le convoi.

**Forces iraniennes.** 2 navires lance-missiles de classe Houdong, 306 et 308, pilotés par des Pasdarans.

**Ordres iraniens.** Attaquer le convoi qui croise actuellement dans le Golfe Persique. Infliger autant de dommages que possible.

**Conditions de victoire iraniennes.** *Victoire tactique* : détruire une unité américaine. *Victoire stratégique* : couler un navire marchand US.

**Mise en place :** le jeu commence à 0600, à l'aube, avec une frégate US croisant en avant à l'Ouest (270°T) à 15 nœuds. Le navire marchand croise 2000 yards en arrière. Le joueur US a ordonné à un SH-60B de décoller à 0600 équipé de deux réservoirs supplémentaires jetables pour mener une reconnaissance. Les navires iraniens sont placés au Nord-Ouest, à une distance inconnue du joueur US.

Le scénario commence par des tours intermédiaires de 30 minutes. L'arbitre fera les jets de détection et un rapport de détection aux joueurs.

**0600 :** Le SH-60 du joueur US décolle exécutant l'ordre de se positionner en avant à 30 nm. En se déplaçant à vitesse de croisière et à basse (*low*) altitude, il arrivera sur zone et grimpera à l'altitude moyenne (*medium*) pendant la phase de mouvement du tour.

Le SH-60B est équipé d'un ESM de 3<sup>ème</sup> génération. Pendant la phase de détection, l'hélicoptère réussit une détection ESM à l'azimut 313°. Le contact est identifié comme un radar chinois de type 756, associé à un navire porte-missiles Houdong, une classe de navires de petite taille. La table de ligne de vue de l'ESM à la page 4-6 indique que la portée maximale de détection est de 158 nm pour un petit navire et un ESM de 3<sup>ème</sup> génération. Si cela était arrivé avant que l'hélicoptère ne passe d'une altitude basse à moyenne, le joueur aurait su que le contact se situait au maximum à une distance de 73 nm, ce qui constitue l'horizon pour un aéronef à basse (*low*) altitude détectant un petit navire. La chance de détecter par ESM un radar lors de tours intermédiaires est de 100 %.

Bien que l'hélicoptère utilise lui-même son radar, le navire est hors de portée de celui-ci : les navires iraniens n'ont qu'un ESM de 2<sup>ème</sup> génération qui a une portée plus courte. Alors que l'ESM 3<sup>ème</sup> génération, à une altitude moyenne et pour un petit navire, a un horizon à 158 nm, le récepteur de 2<sup>ème</sup> génération a une portée de 142 nm ; les iraniens ne détectent donc rien. La distance actuelle de l'Houdong est de 156 nm de l'hélicoptère, et 168 nm du *Halyburton*. Cette information n'est connue que de l'arbitre.

**0630 :** Les ordres du joueur US à l'hélicoptère sont de mettre le cap au 330°T, à vitesse de croisière et à une altitude medium pour investiguer la source du signal radar. Toutes les autres unités continuent comme avant.

A la phase de détection, le Seahawk ne verra plus rien sur son radar. La possibilité qu'un navire porte-missiles croise à proximité pousse le joueur US à ordonner à l'autre Seahawk de s'armer de 2 ASM Penguins et d'un réservoir jetable. Cela lui prendra 9 minutes de s'armer (section 3.3.5.7). Il sera prêt au décollage à 0639. En raison de la durée de vol limitée de l'hélicoptère, le joueur lui ordonne de rester prêt sur le pont arrière.

La distance séparant l'hélicoptère du Houdong s'est maintenant réduite à 98 nm, et les deux Houdong ont, avec succès, intercepté le radar APS-124. Ils continuent tout droit, têtes rentrées, leur ESM leur indiquant la portée.

**0700 :** Les joueurs US et iraniens continuent de se déplacer comme avant. Les iraniens espèrent rencontrer un aéronef

US et des navires, et jusqu'à ce que l'hélicoptère modifie sa trajectoire intentionnellement, ils doivent avancer dans la bonne direction.

Toutes les unités se déplacent normalement. Aucune détection n'est effectuée.

**0730** : A la phase de détection, le radar APS-124 de l'hélicoptère détecte deux petits contacts en surface ayant un cap au 120° et se déplaçant à la vitesse de 26 nœuds. Ils sont en formation en ligne de front et distants de 5 nm.

L'APS-124 a une portée de 64 nm contre les petits navires (voir annexe L ou l'*Air Data Card*), et à une altitude moyenne l'horizon radar est à 106 nm (section 4.2). La plus basse valeur, 64 nm, est utilisée et à la fin de la phase de mouvement du tout 0730, la distance passe à 39 nm, et à 142 nm des navires US. La détection radar au tour intermédiaire est automatique.

Bien que le radar du Houdong soit activé, il n'a qu'une portée de 19 nm pour un contact moyen et de 12 nm pour un petit contact. Ceci est augmenté en positionnant les navires en ligne de front, mais les iraniens n'ont aucune chance de détecter une unité aérienne ou de surface. Même si l'hélicoptère US était à portée de détection, le type 756 est un radar de recherche de surface, et il ne peut détecter un aéronef évoluant au-dessus de la basse (*low*) altitude. La détection ESM donne une idée au joueur iranien de la

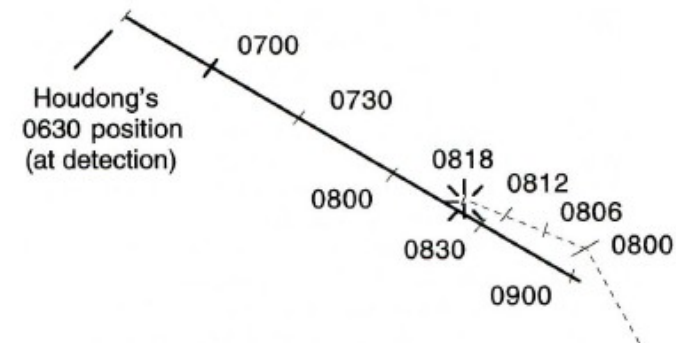
localisation de l'hélicoptère, mais il ne pourra pas le détecter aussi longtemps qu'il restera à une altitude moyenne (*medium*).

**0800** : Avec une localisation, un cap et une vitesse, le joueur US décide d'intercepter les 2 navires lance-missiles suspects. Bien qu'il ne les ait pas identifiés positivement, les navires de pêche ne se déplacent pas à 26 nœuds en formation et n'ont pas de radars de type 756. Le joueur US note qu'à une distance de 142 nm, les navires ne sont qu'à 67 nm de la zone d'exclusion.

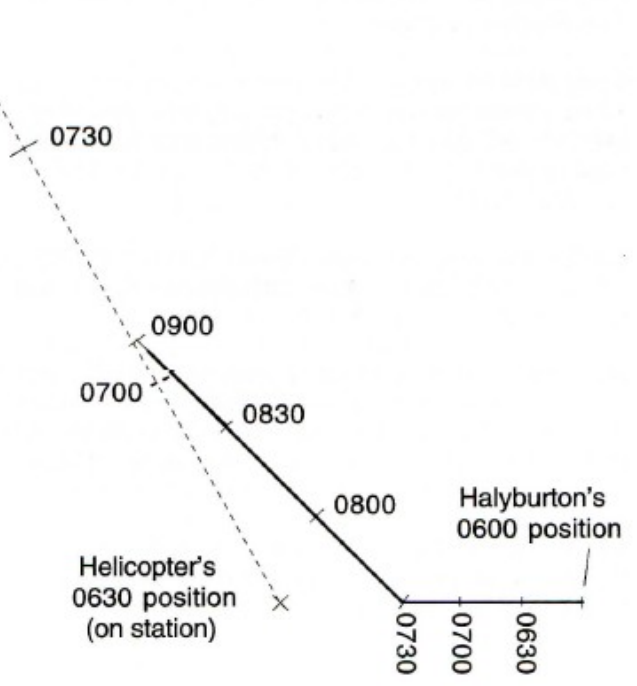
Il vire au cap 345°, augmentant sa vitesse au maximum à 29 nœuds. Il ordonne aussi à son hélicoptère de reconnaissance de se rapprocher à portée visuelle en vue d'une identification positive du contact. L'hélicoptère modifie son cap de 30° à babord et continue à se rapprocher. Il ordonne au navire marchand de garder son cap et de continuer.

L'arbitre décide le passage en tours tactiques à ce moment alors que l'hélicoptère est à moins de 30 minutes des Houdong. Il ne l'a pas dit aux joueurs car une telle information pourrait commencer à faire réfléchir le joueur iranien. Il s'assure de la portée de la ligne de vue. Un aéronef peut voir un navire à 14 nm (section 4.5.2), mis la visibilité est de 30%, il convient donc de réduire la portée à 4,2 nm. L'hélicoptère doit se rapprocher à cette distance pour percevoir visuellement les navires. Pour identifier leur classe, l'hélicoptère doit se rapprocher encore plus, à la moitié de la portée de la ligne de vue (section 4.5.8), soit à 2,1 nm.

**0803** : Après le mouvement, la distance qui sépare les Houdong de l'hélicoptère est de 32 nm. Aucune nouvelle détection n'est réalisée.



**Extended Example Movement Plot**



A merchant and its escort in the Persian Gulf - an O.H.Perry-class frigate and a Seahawk helicopter

**0806** : Après le mouvement, la distance qui sépare les Houdongs de l'hélicoptère est de 24 nm.

**0809** : Après le mouvement, la distance qui sépare les Houdongs de l'hélicoptère est de 16 nm.

**0812** : Après le mouvement, la distance qui sépare les Houdongs de l'hélicoptère est de 8 nm.

**0815** : Après le mouvement, la distance qui sépare les Houdongs de l'hélicoptère est de 2 nm. Le joueur a ordonné à l'hélicoptère de stopper dès qu'il arrive à distance d'identification visuelle. Bien qu'il puisse se rapprocher plus près, il n'a aucun besoin de le faire. Lors de la phase de détection, l'arbitre informe le joueur américain que les deux navires sont des Houdongs. Les iraniens aperçoivent aussi l'hélicoptère au même moment.

**0818** : Le joueur iranien prend une décision. Il sait qu'il a été découvert, ce qui signifie qu'il a perdu la première moitié de la bataille. Tirer sur l'hélicoptère révélerait prématurément ses intentions hostiles bien avant la zone d'exclusion des 75 nm. D'un autre côté, il sait seulement que les navires américains croisent quelque part au-delà et qu'ils ne sont probablement pas encore à portée de tir. Détruire l'hélicoptère, en espérant qu'il n'y en ait aucun autre à proximité, lui assurera de briser le contact avec les autres unités du joueur US et lui permettra d'obtenir une victoire tactique.

A la première phase de mouvement, le joueur iranien ordonne à ses navires d'accélérer à fond et de se diriger vers l'hélicoptère. Le joueur US a ordonné à son hélicoptère de conserver sa position au contact visuel des navires à une distance de 2 nm. Cela se situe à portée des SAMs portables Iglas transportés à bord des navires. Chaque Houdong tire un missile lors de la première phase de tir.

Lors de la phase de détection, le joueur US voit la mise à feu des missiles, et ordonne à l'hélicoptère d'entamer une manœuvre d'évasion. A la seconde phase de mouvement suivante, le missile se déplace de 4,5 nm pendant que l'hélicoptère s'enfuit de 0,4 nm ce qui place sa position à 2,4 nm de ses assaillants. C'est proche, mais les missiles atteindront leur cible à la seconde phase de mouvement, avant que l'hélicoptère ne soit hors de portée.

Les missiles ont un score d'ATA de 4,0, contre l'hélicoptère qui a un score de 1,5. En utilisant les procédures prévues au 6.4.1.2 et au 6.3.3, les chances de toucher sont de 4,0 – 1,5 ou 55 %. En lançant 2D100, le joueur iranien obtient 97 et 30 abattant l'hélicoptère.

Les iraniens coupent leur radar.

**0818.5** : Le joueur américain ordonne immédiatement à l'autre hélicoptère de décoller. Il s'envolera à 0823.5. Il voudrait également lancer ses SSMS contre les Houdongs, mais ceux-ci sont hors de portée. Il ordonne au navire marchand de ralentir en passant de 15 à 10 nœuds, pour retarder son approche des navires iraniens.

Les iraniens, qui ont remporté une victoire tactique, pourraient se retirer, mais ils n'auraient alors pas accompli l'intégralité de leur mission. Ils continuent leur course à la vitesse de 34 nœuds.

Parce que cela prendra du temps et que les unités se trouvent en position de pouvoir interagir de nouveau, l'arbitre choisit de repasser en tours tactiques. Il déplace les navires et l'aéronef de 2 minutes et demi (5 tours d'engagement), pour les resynchroniser avec les tours tactiques.

**0821** : Toutes les unités se déplacent selon leurs ordres.

**0824** : Le second hélicoptère décolle, armé de 2 ASMs Penguins et d'un réservoir supplémentaire jetable. Cela lui prend une minute de son temps de déplacement (à vitesse maximale et à une altitude moyenne) jusqu'à son décollage à 0823. Cela le place à 2,5 nm du navire, à basse (*low*) altitude, en direction de la dernière position connue des Houdongs.

**0830** : Toutes les unités se déplacent comme précédemment. L'hélicoptère est maintenant à 7,5 nm en avant du *Halyburton* à une altitude moyenne. Les Houdongs sont à 100 nm de la frégate et un peu moins de l'hélicoptère. Leur localisation et leur portée exacte ne sont connues que de l'arbitre, mais le joueur US sait où son hélicoptère a été abattu.

Les iraniens sont au-delà de la portée radar de l'hélicoptère, et ils n'émettent pas. Les iraniens peuvent détecter l'APS-124 sur leur ESM ; ils obtiennent un 55 et un 42 avec 90% de chance de détection en tour tactique (section 4.3) dès qu'il grimpe à une altitude moyenne. Pendant que le SH-60B était sur le pont du navire, les iraniens ont orienté leur ESM sur le point de décollage potentiel et la localisation supposée du navire de guerre US.

**0833** : L'hélicoptère se rapproche des Houdongs iraniens à la vitesse combinée de 184 nœuds, 150 pour l'aéronef et 34 pour les navires porte-missiles. La vitesse de rapprochement des navires US et iraniens est de 63 nœuds, en tenant compte d'une vitesse de 29 nœuds pour la frégate. L'hélicoptère est alors à 83,3 nm des iraniens, alors que le navire US en est à 96,9 nm.

Les iraniens continuent à traquer le radar de l'hélicoptère.

**0836** : Déplacements comme précédemment. L'hélicoptère est à 74,1 nm des iraniens et la frégate US à 93,8 nm.

**0839** : Déplacements comme précédemment. L'hélicoptère est à 64,9 nm des iraniens et la frégate US à 90,7 nm.

**0842** : Déplacements comme précédemment. L'hélicoptère est à 55,7 nm des iraniens et la frégate US à 87,6 nm.

Lors de la phase de détection, l'arbitre lance les dés pour le radar de l'hélicoptère, lequel détecte un des navires porte-missiles (90 % de chances lors d'un tour tactique – il obtient un 37 et un 92). L'hélicoptère relaie l'information au navire US.

**0845** : Le joueur US choisit de continuer comme précédemment. Il est presque à portée de Harpoon et devra attaquer avant que les Houdongs ne soient suffisamment près pour lancer leurs C802 avec 15,5 nm de marge.

Le joueur des Houdong's traque le radar du Seahawk et a une idée suffisamment bonne de sa position pour deviner qu'il a été détecté. A la phase de planification, il ordonne aux deux navires d'allumer leurs radars.

**0848** : Déplacements comme précédemment. L'hélicoptère est à 46,5 nm des iraniens et la frégate US à 84,4 nm.

Lors de la phase de détection, l'arbitre jette les dés pour voir si le radar de l'hélicoptère a trouvé le second Houdong et obtient tout juste un 90. L'arbitre jette aussi les dés pour la détection ESM des radars des Houdongs et le joueur US les détecte.

**0851** : Déplacements comme précédemment. Le joueur US ordonne au Seahawk de se rapprocher à portée de tir de ses missiles Penguins, mais pas plus près.

**0854** : Déplacements comme précédemment. L'hélicoptère est à 28,1 nm des iraniens et la frégate US à 78,1 nm.

A la phase de tir planifié, avec seulement une douzaine de nm avant que les Houdongs ne puissent tirer, le joueur US, à portée de Harpoon, décide de lancer deux missiles Harpoon sur l'un des Houdongs. Un pion représentant 2 missiles est placé sur la surface de jeu de manière contigüe au navire.

**0857** : Déplacements comme précédemment. Les missiles Harpoon lancés au tour précédent se déplacent de 25,8 nm.

A la fin de la phase de mouvement, le Seahawk est à 18,9 nm de distance, les Harpoon à 50,6 nm et *Halyburton* à 75 nm des navires iraniens.

A la phase de tirs planifiés, le joueur US lance deux autres missiles Harpoon sur le second navire. Comme pour les premiers missiles, un pion Harpoon est placé sur la surface de jeu de manière contigüe au navire. Il se déplacera pour la première fois lors du prochain tour.

**0900** : Ayant tiré ses SSMS, le joueur US n'a plus d'intérêt à réduire la distance avec les Houdongs et ralentit à 15 nœuds. L'hélicoptère ayant reçu l'ordre de ne pas s'approcher plus près qu'à distance de tir des Penguins, il prend position à 8 nm des Houdongs les traquant au radar. Le joueur US, sachant que des Harpoons ont été tirés sur chaque navire porte-missile, demande au pilote du Seahawk de retenir son feu le temps d'observer les résultats de l'attaque afin qu'il se serve de ses missiles pour achever les survivants.

**0903** : A l'issue du mouvement, la première paire de Harpoon atteint sa cible, le Houdong 306. La seconde paire de Harpoon est à une distance de 49,2 nm, l'hélicoptère à 13 nm et *Halyburton* s'est rapproché à 70,1 nm.

Il aurait fallu que les navires iraniens aient eu des défenses AA plus élaborées, pour engager les missiles pendant plusieurs tours d'engagement. En réalité, leur seule arme capable d'attaquer les missiles Harpoon est leur canon monté sur affût Model 69 30 mm/65. Il a une portée de 1,5 nm, ce qui représente moins de 30 secondes de mouvement pour un Harpoon (4,3 nm). Dans ce cas, la règle d'impact différé (section 3.4.5) accorde au 30 mm un tir (sur un Harpoon) – c'est tout ce que le navire est autorisé à faire.

A la phase de tir planifié, le joueur iranien consulte sa *Ship Reference Sheet*. Les chances de toucher une cible aérienne rapprochée sont de 20 %. Ce score est toutefois réduit car les Harpoon volent au ras des flots et parce que le canon chinois Model 69 30 mm/65 n'est pas capable de tirer au ras des flots (section 6.4.1.1 canons de défense anti-aériens). Les chances de toucher sont divisées par 2 pour cette raison et tombent à 10%. Ces chances sont encore réduites de 15% en raison de la très petite signature des Harpoon. Cela réduit les chances de toucher à -5%, mais les joueurs ont toujours au moins 1% de chances de toucher. Le joueur iranien tire et obtient un 56 aux dés.

L'attaque des Harpoon peut maintenant être résolue. 2 radars de 3<sup>ème</sup> génération attaquent un petit navire équipé de leurres de 2<sup>ème</sup> génération. En se référant à la table d'attaque des missiles anti-navires de la page 6-5, le joueur US trouve la table des *Small Target Signatures* et y applique la génération du système de défense (ECM de 2<sup>ème</sup> génération), la génération du missile (3<sup>ème</sup>) et prend la colonne des leurres seuls. Les chances de toucher sont de 60%. En lançant 2D100, le joueur US obtient un 13 et un 16, les 2 missiles touchent donc le Houdong. Le navire iranien pouvant encaisser 5 points

de dommages et chaque Harpoon en infligeant 45, le Houdong 306 est annihilé.

**0906** : A la phase de mouvement de ce tour tactique, la seconde paire de Harpoon atteint le Houdong 308. Comme au tour précédent, le joueur iranien essaye un tir désespéré de son 30 mm à 1% de chances de succès et rate avec un 83. Le joueur US jette les dés pour ses Harpoon, lesquels ont 60% de chances de toucher. Il obtient un 89 et un 65, ce qui signifie que les 2 manquent leur cible. Ces versions de Harpoon n'ont pas de possibilité de réattaque, et ils continuent donc leur course jusqu'à ce qu'ils trouvent une autre cible ou tombent en panne de carburant.

A la fin de la phase de mouvement, le joueur iranien est à une distance de 67,6 nm. L'hélicoptère US est positionné à une distance de 8 nm. A la phase de détection, il est assez près pour voir visuellement, aussi bien que sur son radar, que le second Houdong est toujours opérationnel. Il tire alors ses 2 missiles Penguins lors de la phase de tir de réaction.

**0909** : A la phase de mouvement, les 2 penguins couvrent la moitié de la distance qu'ils devraient couvrir puisqu'ils ont été tirés à la phase de réaction. 528 nœuds/20 puis divisés par 2 soient 13,2 nm. Cela signifie qu'ils atteindront le Houdong à la phase de mouvement. Le capitaine iranien pourra donc tirer une nouvelle fois au 30 mm. Il obtient un 62.

Le Penguin Mk2 Mod 7 est un missile IR de 2<sup>ème</sup> génération et non de 3<sup>ème</sup> génération comme les Harpoon. Les missiles à guidage terminal IR ne sont pas affectés par les brouilleurs. Par conséquent, l'absence de brouilleur à bord du Houdong n'est pas un inconvénient pour l'iranien. Sur la table d'attaque des missiles antinavires, un missile de 2<sup>ème</sup> génération opposé à des leurres de 2<sup>ème</sup> génération a 49% de chances de toucher. Le joueur US obtient un 78 et un 25. Le second missile touche donc le navire porte-missiles et lui inflige 24 points de dommages, assez pour anéantir le plan de carrière des iraniens en coulant leur navire, lequel n'était capable d'encaisser que 5 points de dommages.

Aux tours suivants, l'hélicoptère US peut conduire des opérations SAR (search and rescue) à la recherche des équipages US de l'hélicoptère et iraniens des navires coulés.

Si les Houdongs avaient survécu pendant un autre tour tactique ou deux, ils auraient été à portée de tir, mais n'auraient eu aucune idée précise de la localisation exacte de la frégate US. « *En direction du Sud-Est* » n'est pas une solution de tir valide, même pour un tir au jugé.

Ce scénario n'est pas supposé être équilibré, mais il est destiné à exposer l'utilisation des tours de différentes durées, du radar, de l'ESM, et des missiles anti-aériens et antinavires. Les deux camps se sont servis des informations obtenues par leurs détecteurs de manière agressive, et ont évalué leurs options tactiques en termes de conditions de victoire.

## Chapitre trois - Mouvement

Les navires, les sous-marins, les aéronefs, les missiles et les torpilles se déplacent à la phase de mouvement des tours intermédiaires et des tours tactiques et à la première phase des tours d'engagement. Les aéronefs et les missiles, s'ils sont engagés avec d'autres unités, se déplacent aussi à la seconde phase de mouvement du tour d'engagement.

**3.1 Mouvement des navires.** Les navires et les sous-marins ont une vitesse maximale mentionnée à l'annexe A, laquelle peut être réduite en cas de dommages.

Lorsqu'un navire est endommagé, consultez la *Damage and Speed Breakdown Chart* sur la *Ship Reference Sheet*. Plus le navire accumule de dommages, plus sa vitesse est réduite. Chaque tranche de perte de 25% du nombre maximum de points de dommages qu'il peut encaisser réduit sa vitesse de 25% jusqu'à ce qu'il atteigne 90% de dommages, auquel cas sa vitesse passe à zéro (il dérive sur l'eau). Le navire coule dès lors qu'il a atteint 100% de dommages.

Les navires sont sujets à des restrictions sur leurs changements de vitesse et de cap fondées sur leur taille. La table de changement de vitesse indique les limites aux changements de vitesse et de cap du navire.

**3.1.1 Changement de vitesse.** Les navires ont une limite à la rapidité avec laquelle ils peuvent changer de vitesse. Leur capacité d'accélération ou de décélération dépend de leur taille et du fait qu'ils disposent, ou non, de propulseurs orientables (CPP). Tous les navires qui sont équipés de CPP comportent la mention du type de propulsion en Annexe A. Ex : « Diesel/CPP ».

La table des changements de vitesse énumère les limites d'accélération et de décélération pour chaque classe de taille dans un tour tactique. Pour avoir les taux pour un tour d'engagement, il suffit de diviser par 6.

Les sous-marins souhaitant se déplacer silencieusement peuvent seulement accélérer/décélérer de 50% de la vitesse mentionnée sur la table. Toute accélération ou décélération supérieure augmentera leur niveau de bruit (voir section 4.4.5).

**3.1.1.1 Crash Back.** Les navires peuvent freiner plus rapidement que les limites normales ne le permettent en exécutant une *Crash Back*. La machinerie est inversée et le niveau de décélération est doublé. Il y a 5% de chances que cette manœuvre occasionne des dommages critiques aux machines. Tous les navires qui exécutent un *Crash Back* cavitent.

**3.1.1.2 Recul.** La vitesse maximale en reculant pour tout navire de surface est égale à la moitié de la vitesse maximale avant. Les sous-marins ne peuvent pas reculer. Un navire qui recule a 50% de chances de perdre l'antenne sonar remorquée si elle est déployée à chaque tour tactique durant lequel il recule. Il a aussi 10% de chances que son hélice soit entravée par le câble sonar (à traiter comme un dommage critique aux machines).

**3.1.1.3 Effets météorologiques.** Comme l'action du vent et de la météo augmentent la hauteur des vagues, le navire tangue et roule. Si la météo est très dégradée, le navire plonge le long de la vague puis heurte la vague suivante. Le choc peut endommager les dômes sonars, le gouvernail et même tordre les plaques de la coque dans les cas les plus sévères. Il signifie aussi que l'équipage est particulièrement secoué.

Quand le niveau de la mer augmente, les navires doivent ralentir pour prévenir le tangage. Si la météo est trop rude ils doivent mettre en panne (*heave to*), tourner leur proue dans le sens du vent et ralentir au strict minimum (3-5 nœuds). Si cette position est combinée avec un fort vent de face, ils seront alors stationnaires.

Consultez la *Sea State/Speed table* pour savoir à quelle vitesse un navire peut se déplacer en fonction de l'état de la mer. Croisez la référence de la taille du navire avec celle de l'état de la mer. Un « M » signifie que le navire peut se déplacer à la vitesse maximale. Une fraction – 3/4, 1/2, ou 1/4 signifie que le navire ne peut pas se déplacer plus vite que cette fraction de sa vitesse maximale. Un « H » signifie que le navire doit mettre en panne et prévenir le tangage. Les dégâts aux machines peuvent aussi restreindre la vitesse d'un navire, mais la fraction de la vitesse du navire est calculée sur sa vitesse originelle lorsqu'il n'est pas endommagé.

### SPEED CHANGE TABLE

Warship Size Class	Accel (kts) from 0-50% Max Speed	Accel (kts) from 51-100% Max Speed	Deceleration (kts) from any speed
	<u>Tac Turn</u>	<u>Tac Turn</u>	<u>Tac Turn</u>
Large	6	3	9
Medium	10	5	12
Medium (w/CPP)	15	8	18
Small	15	8	12
Small (w/CPP)	18	9	18

Merchant Size Class	Accel (kts) from 0-50% Max Speed	Accel (kts) from 51-100% Max Speed	Deceleration (kts) from any speed
	<u>Tac Turn</u>	<u>Tac Turn</u>	<u>Tac Turn</u>
Large	5	3	3
Medium	8	4	4
Small	8	4	4

SEA STATE / SPEED TABLE

Sea State	Ship Size class		
	Large	Medium	Small
1	M	M	M
2	M	M	M
3	M	M	M
4	M	M	3/4
5	M	3/4	1/2
6	3/4	1/2	1/4
7	1/2	1/2	H
8	1/4	1/4	H
9	H	H	H

M = Vitesse maximale, pas de restriction  
H = Le navire doit mettre en panne

**3.1.2 Changement de cap et virages.** Un navire a besoin d'une distance minimale pour tourner. Appelée « Avance », c'est la distance que parcourt le bateau en suivant son cap originel jusqu'à ce que le gouvernail fasse effet et qu'il change de direction. Les gros vaisseaux ont besoin de plus de place que les petits.

Même si le navire a gardé son cap en ligne droite plusieurs tours, le joueur doit quand même avancer de la distance prévue avant de changer de cap. L'avance est la distance parcourue après que le gouvernail ait été mis en position pour tourner. Si un joueur sait un ou plusieurs tours à l'avance qu'il va avoir besoin de tourner à un point particulier et qu'il a assez de place pour manœuvrer, il peut ordonner le virage à l'avance dans sa feuille d'ordre. A ce moment-là, le navire va être autorisé à tourner dès le début du mouvement.

Dans la plupart des cas, tel que des manœuvres en pleine mer, les distances d'avance ne sont pas un problème. D'autres fois, comme à des vitesses réduites ou dans des détroits, la distance exacte est très importante. Quand ils naviguent dans des petits canaux, les bons navigateurs ne vont pas seulement marquer le point pour tourner, mais ils vont aussi précalculer le point d'avance et le noter sur la carte. L'ordre de tourner est donné à ce point.

Les navires modernes ne combattent pas toujours à grandes vitesses. Durant les opérations d'ASW, ils passent beaucoup de temps à très basse vitesse, à écouter avec des sonars passifs. Le nombre de tours que prend l'orientation des canons ou un virage pour éviter une torpille devient alors critique.

La table des distances des virages des navires liste la plupart des avances pour chaque navire par classe de tailles pour un virage normal et serré. La plupart des virages s'effectuent normalement, mais dans les situations d'urgence, on peut tourner un peu plus serré en « dépassant les limites ». Il y a un risque que le gouvernail casse dans 5% des cas (5 ou moins sur un D100). Si il est en panne, il faut le traiter comme un « coup critique au gouvernail ». Le bateau continue en rond jusqu'à la réparation du « coup critique ».

Si rien n'est indiqué, tous les virages sont à considérer comme utilisant le « gouvernail standard ».

Les sous-marins en immersion ont leur distance d'avance classée selon leur classe de taille.

Les navires marchands sont moins manœuvrables que les navires de guerre et ont leur propre table.

*Note :* Certains navires sont équipés de « pousseurs de proue », de petits moteurs électriques orientables immergés. Ils sont très petits mais peuvent être utilisés à basse vitesse pour donner à la proue du navire une poussée supplémentaire. Ils ne sont utilisés que dans les ports pour manœuvrer et non à pleine vitesse.

TABLE DES DISTANCES DES VIRAGES DES NAVIRES

	Distance	Spd Loss	Distance	Spd Loss
Warship Size Class	w/Stand.	per 45°	w/Hard	per 45°
	<u>Rudder</u>	<u>turn</u>	<u>Rudder</u>	<u>turn</u>
Large	400 yds	3 knots	300 yds	4 knots
Medium	300 yds	2 knots	200 yds	3 knots
Small	200 yds	2 knots	100 yds	3 knots
Surf Sub	400 yds	4 knots	300 yds	6 knots

	Distance	Spd Loss	Distance	Spd Loss
Merchant Size Class	w/Stand.	per 45°	w/Hard	per 45°
	<u>Rudder</u>	<u>turn</u>	<u>Rudder</u>	<u>turn</u>
Large	800 yds	3 knots	700 yds	4 knots
Medium	800 yds	2 knots	500 yds	3 knots
Small	400 yds	2 knots	300 yds	3 knots

*Exemple :* une frégate (classe de taille : petite) se déplace à 30 nœuds. Elle a besoin de 200 yards avant de pouvoir tourner. A l'échelle de 2 pouces pour 1 mile ou 1 pouce pour 1000 yards, le joueur bouge le navire de 2/10 de pouce et pivote de 45°. Il peut passer le reste de son mouvement à aller dans la même direction ou il peut avancer de 200 yards et tourner une nouvelle fois.

Les navires souffrent aussi d'une perte de vitesse quand ils tournent à cause de la résistance du gouvernail et de la coque. La quantité de vitesse perdue par changement de cap de 45° est indiquée dans la table des « distances des virages des navires ». Dans la plupart des cas, la perte de vitesse sera regagnée pendant le Tour Tactique à moins que le bateau ne se déplace lentement et fasse beaucoup de manœuvres. La table « Changement des vitesses » (voir aussi la section 3.1.1) indique la capacité qu'un navire a à accélérer dans un Tour Tactique de 3 minutes. Par exemple : un destroyer de taille moyenne, se déplaçant à 35 nœuds, tourne à 45° normalement, ceci a pour effet de lui faire perdre 2 nœuds, alors qu'il a une accélération de 5 nœuds / Tour Tactique. Si le total de la perte de vitesse du navire dépasse la capacité d'accélération, sa vitesse est immédiatement réduite de la différence.

*Exemple :* une frégate de petite taille commence sa phase de mouvement avec une vitesse de 30 nœuds et effectue 2 virages à 45° standards, ralentissant le navire de 4 nœuds au total. Il peut accélérer de 8 nœuds (nous sommes à plus de la moitié de la vitesse maximum), donc, l'accélération compensera la perte due aux virages. S'il avait fait une série de 5 manœuvres de 45°, perdant alors 10 nœuds, les moteurs n'auraient pu compenser que 8 nœuds réduisant la vitesse effective à 28 nœuds.

**3.1.3 Manœuvres autorisant les vols.** Les navires doivent manœuvrer de manière spécifique afin d'autoriser certaines opérations aériennes.

**3.1.3.1 Porte-aéronefs.** Les porte-avions additionnent leur propre vitesse à celle du vent pour donner aux aéronefs à voilure fixe des conditions optimales de décollage. Cela permet aux avions d'emporter une cargaison plus importante ou d'avoir une plus grande sécurité de lancement. Beaucoup de porte-avions ont des ponts d'angle, à la proue ou à la poupe autorisant des décollages et des atterrissages en se plaçant contre le sens du vent ou avec un vent de travers de 10° par babord. La somme de la vitesse du navire et de la vitesse du vent doit être équivalente à 30 nœuds (voir annexe N, environnement). Les navires seulement équipés de ponts d'envol avant et arrière (ex. *Invincible*) doivent se placer directement contre le vent. Les navires avec de larges surfaces d'atterrissage (LPH, LHA, CV, CVH) permettent le décollage d'hélicoptères et d'avions VTOL avec un vent venant de n'importe quelle direction.



**3.1.3.2 Navires avec hélicoptère.** Les navires équipés d'un hélicoptère doivent naviguer avec un vent de travers tribord de 30°. La somme de la vitesse du navire et du vent doit être de 30 nœuds. Le vent ne doit pas venir directement de l'avant ou de l'arrière en raison des turbulences causées par la superstructure du navire et des gaz d'échappement. Approcher par tribord avant donne au pilote d'hélicoptère la meilleure vue sur la zone d'atterrissage.

**3.2 Mouvement des sous-marins.** Les sous-marins manœuvrent en surface comme les navires de surface. Parce que la plus grande partie du sous-marin est immergée même quand le sous-marin fait surface, il a une quille très profonde. Les sous-marins ne peuvent pas s'immerger par moins de 20 brasses de fond et ne peuvent opérer par moins de 5 brasses de fond.

**3.2.1 Changements de profondeurs.** Les sous-marins peuvent changer de profondeur, se déplaçant entre niveaux de profondeurs spécifiques. L'illustration de la page 3-4 indique les différents niveaux de profondeur. La table des niveaux de profondeur sous-marins donne les profondeurs exactes pour chaque niveau.

#### NIVEAUX DE PROFONDEUR S/MARINS

Depth Band	Depth Limits (m)
Periscope/Snorkeling	0 - 25
Shallow	26 - 50
Intermediate I	51 - 100
Intermediate II	101 - 200
Intermediate III	201 - 300
Intermediate IV	301 - 400
Intermediate V	401 - 500
Deep I	501 - 600
Deep II	601 - 750
Deep III	751 - 900
Deep IV	901 - 1050
Deep V	1056 - 1200+
Very Deep V	1201+

Le niveau périscopique/Schnorchel est un niveau spécial faisant partie de la faible profondeur (*Shallow depth*) auquel des règles spéciales s'appliquent pour la détection (le sous-marin peut sortir un mât, mais est plus facile à détecter).

Un sous-marin peut changer de profondeur en planifiant le niveau qu'il souhaite atteindre comme un ordre de mouvement inscrit sur la *Log Sheet*. Conditionné par sa vitesse, le s/marin peut mettre plusieurs tours tactiques à atteindre le niveau fixé comme objectif. La table des vitesses et des niveaux s/marins liste le nombre de zones qu'un s/marin peut parcourir en fonction de sa vitesse.

#### TABLE DES VITESSES/NIVEAUX S/MARINS

Vitesse	Nombre de niveaux franchissables
1-10 nœuds	2
11-20 nœuds	3
21-30 nœuds	5
31 nœuds et +	8

*Exemple* : un s/marin à 25 nœuds à immersion peu profonde (*shallow depth*) peut plonger au niveau intermédiaire V.

Les s/marins peuvent réaliser des émergences d'urgence ce qui leur permet de remonter comme s'ils avaient un palier de vitesse en plus. Les s/marins se déplaçant à 31 nœuds ne bénéficient pas de l'émergence d'urgence parce qu'ils sont limités par la résistance de la coque aux changements de paliers. Les s/marins qui exécutent une émergence d'urgence doivent monter d'au moins 3 niveaux et cavitent.

La surface de la mer n'est pas considérée comme un niveau pour les s/marins qui changent de profondeur. Une fois que le s/marin est à faible profondeur (*Shallow depth*) il peut faire surface, mais c'est une opération à part.

**3.2.1.1 Surface.** Les s/marins opèrent rarement à cette profondeur, mais peuvent avoir besoin de faire surface suite à des dommages ou pour exécuter un déplacement spécial.

Pour faire surface, un s/marin doit être à immersion périscopique ou à faible profondeur (*Shallow depth*) au début du tour. Cela prend 3 minutes (un tour tactique) à un s/marin de faire surface. Il peut utiliser sa vitesse maximale de surface à la phase de mouvement du tour où il fait surface.

S'immerger prend 3 minutes (un tour tactique). Le joueur du s/marin doit déclarer s'il s'immerge à immersion périscopique ou à faible profondeur. Il pourra utiliser sa vitesse maximale immergée au tour suivant l'immersion.

**3.2.1.2 Immersion périscopique.** Celle-ci est un sous-palier spécial de la faible profondeur (*Shallow depth*) avec des règles spécifiques de détection et de combat. Le s/marin est très proche de la surface. Le joueur du s/marin qui pénètre au niveau de la faible profondeur doit déclarer s'il reste à faible profondeur ou s'il va à l'immersion périscopique. Le s/marin peut passer de la faible profondeur à l'immersion périscopique, et réciproquement, à chaque tour d'engagement en l'ordonnant lors de la phase de planification.

Le s/marin est immergé, mais il est suffisamment proche de la surface pour se servir de son périscope, de son schnorchel, de ses mâts radars et ESM. Il peut tirer des missiles immergés et des SAMs montés sur mâts. Un s/marin ne peut pas déployer son schnorchel, son périscope ou ses mâts si sa vitesse est supérieure à 15 nœuds. Si tous les mâts sont rétractés, il peut se déplacer à sa vitesse maximale d'immersion.

Un s/marin à immersion périscopique est visible (le jour) comme une ombre sombre dans l'eau ; cette ombre est visible des aéronaves volant à basse altitude jusqu'à 1,5 nm de distance pendant la phase de détection. Cette distance est réduite par les conditions de visibilité Voir la section 4.5.4 pour résoudre la détection.

Si un s/marin se déplace à 8 nœuds ou plus à l'immersion périscopique, il laisse un sillage visible à la surface. Ce « sillage de Kelvin » est produit par la coque et est présent même si le périscope est rétracté. Ce phénomène est visible des aéronaves évoluant à basse ou moyenne altitude à une distance allant jusqu'à 3 nm pour un état de la mer compris entre 0 et 3 durant la phase de détection. Un s/marin ne produit pas de « sillage de Kelvin » visible en dessous de l'immersion périscopique. Voir la section 4.5.4 pour résoudre la détection.

**3.2.1.3 Faible profondeur (Shallow depth).** Le s/marin est au-dessus de la thermocline, mais est moins détectable qu'à l'immersion périscopique. Il peut tirer des missiles immergés. Il ne peut pas se servir de son périscope ou de ses autres détecteurs montés sur mâts.

La thermocline est une surface séparant deux masses d'eau de températures différentes qui affecte la propagation des sons. La portée des sonars au travers de la thermocline est réduite.

**3.2.1.4. Niveau intermédiaire.** Le s/marin est en dessous de la thermocline (couche) et réduit ainsi les chances d'être détecté par les navires de surface. La thermocline est une couche marquant un changement de température brutal entre 2 niveaux d'eau qui peut dévier/détourner le son. La portée du sonar du s/marin pour détecter les navires de surface est réduite et les autres détecteurs ne peuvent être employés pour trouver des navires de surface.

Le niveau intermédiaire est divisé en 5 sous-paliers, I, II, III, IV et V. Le s/marin peut évoluer entre ces sous-paliers (selon sa profondeur autorisée), mais le joueur doit constamment inscrire le sous-palier où il se situe. Pour certains s/marins, c'est le dernier sous-palier accessible en toute sécurité.

# Altitude and Depth Levels



Very High Altitude



High Altitude



Medium Altitude



Low Altitude



Very Low Altitude



Periscope/Snorkeling Depth



Shallow Depth



Thermocline

Intermediate Depth



Intermediate I

Intermediate II

Intermediate III

Intermediate IV

Intermediate V

Deep I

Deep II

Deep III

Deep IV

Deep V



Deep Depth

Very Deep Depth



**3.2.1.5 Niveau profond.** Il s'agit du niveau maximum accessible à la plupart des s/marin en toute sécurité. Ce niveau est utilisé par les s/marins pour échapper à la détection ou aux armes lancées contre eux.

Le niveau profond est divisé en 5 sous-paliers, I, II, III, IV et V. Le s/marin peut se déplacer entre ces sous-paliers (en fonction de sa profondeur maximale autorisée), mais le joueur doit constamment inscrire le sous-palier où il se situe.

**3.1.2.6 Niveau très profond.** Le s/marin est à une profondeur plus importante qu'au niveau profond. Seuls les s/marins expressément autorisés à opérer à ce niveau de profondeur par la liste de navires de l'annexe A peuvent se déplacer jusqu'à ce niveau.

**3.2.2 Déplacement des s/marins immergés.** Les s/marins non détectés se déplacent par référence à un point fixé arbitrairement sur la surface de jeu. Le déplacement du s/marin immergé est planifié sur une feuille de papier millimétré (l'échelle recommandée est de 10 carrés/pouce à raison d'un côté du carré de 500 yards). Le point de départ du s/marin peut être déterminé aléatoirement ou faire l'objet d'un accord mutuel. Le joueur du s/marin gardera la trace des autres navires et indiquera à son adversaire quand le s/marin sera détecté. Les s/marins détectés mais immergés sont représentés par un pion et se déplacent normalement. Si le contact est perdu, retirez le pion de la surface de jeu, ou laissez-le à sa dernière position connue (« datum »).

**3.2.3 Autonomie des batteries des s/marins diesels.** Les s/marins nucléaires sont capables de manœuvrer indéfiniment sous l'eau à la vitesse de leur choix. Les s/marins diesels, pour leur part, souffrent de plus importantes limitations.

Un s/marin diesel utilise actuellement une propulsion « diesel-électrique ». Lorsqu'il fait surface, ou lorsqu'il se sert de son schnorchel, il fonctionne sur son moteur diesel et peut consacrer une part de la puissance fournie par celui-ci à recharger ses batteries électriques. Le mode de propulsion diesel est bruyant et facile à détecter. Lorsqu'il est immergé, le s/marin utilise des moteurs électriques qui sont quasiment silencieux.

Les batteries peuvent fournir un courant de basse intensité, suffisant pour assurer une vitesse lente de patrouille pendant plusieurs jours. En revanche, si le s/marin se déplace à pleine vitesse, la charge de ces mêmes batteries ne durera qu'environ une heure. Dans le jeu, l'autonomie des batteries de chaque s/marin diesel est exprimée en « unités de charge ». Il s'agit du nombre d'heures que ses batteries dureront à cinq nœuds. A des vitesses plus importantes, le rythme de consommation augmente rapidement.

Pour sa plus grande part, l'autonomie des batteries sera utilisée lorsque les joueurs exécuteront des tours intermédiaires (30 minutes) ou des tours tactiques (3 minutes). Pour déterminer dans quelle proportion la batterie s'est déchargée en une heure, prenez la vitesse moyenne du s/marin sur les deux derniers tours intermédiaires ou sur les 20 derniers tours tactiques et reportez-en le résultat sur la table de rechargement/déchargement des batteries.

**BATTERY DISCHARGE TABLE**

Speed knots	Discharge Rate (units/hour)	Speed knots	Discharge Rate (units/hour)
≤5	1	18	25
6-7	2	19	39
8-9	3	20	40
10-11	4	21	50
12-13	8	22	60
14-15	12	23	75
16	15	24	90
17	20	25	100

*Exemple :* un s/marin de type 209, avec 64 (sur 75) unités de charge en batteries, essaye de gagner une position de tir contre un navire marchand se déplaçant à 12 nœuds. Pour se faire, le s/marin doit accélérer à 16 nœuds pendant un tour intermédiaire, puis à 12 nœuds pendant le suivant. La vitesse moyenne pendant cette heure de déplacement est de

14 nœuds, ce qui correspond à 12 unités de charge, lesquelles doivent être retranchées de ses batteries. Une fois l'heure écoulée, la batterie n'aura plus que 52 unités de charge de réserve (69 %).

Un s/marin peut recharger ses batteries en navigant en surface ou à immersion périscopique avec le mât schnorchel sorti. S'il se déplace jusqu'à 50 % de sa vitesse maximale, il pourra recharger au rythme maximum. S'il se déplace à la moitié de cette vitesse, le rythme de rechargement sera diminué de moitié.

**TABLE DE RECHARGEMENT DES BATTERIES**

Niveau des batteries	Rythme de rechargement (unités/heure)
0-70 %	20
71-100 %	10

*Exemple :* après une attaque réussie contre le navire marchand, le type 209 vient à l'immersion périscopique, sort ses mâts schnorchel, ESM et un de ses périscoopes, et commence à recharger ses batteries. Les batteries du s/marin ont 33 unités de charge (44 %), et le capitaine choisit de se déplacer à la moitié de sa vitesse. Au bout de deux heures, le système ESM détecte le radar d'un aéronef de patrouille maritime. Le CO du s/marin rentre les mâts, dont notamment le schnorchel, et ordonne une plongée plus profonde. Pendant ces deux heures, le s/marin a rechargé ses batteries de 30 unités de charge. Pendant la première heure, le s/marin a été en mesure de recharger 20 unités par heure parce que son niveau de départ était de 44 %. Les 20 unités de charge cumulées durant cette heure portent la puissance de la batterie à  $(33+20) / 75 = 70\%$ . La seconde heure verra le rechargement ralentir à la vitesse de 10 unités par heure, dès lors que le niveau de charge de la batterie aura atteint 70 %. Les 10 unités par heure porteront alors la batterie à 63 unités ou 84 %.

**3.2.4 Propulsion anaérobie (AIP).** Il s'agit d'une nouvelle technologie permettant à un sous-marin diesel-électrique de rester en plongée pendant de plus longues périodes de temps en lui offrant la possibilité d'utiliser une source d'énergie alternative pour les opérations à faible vitesse. Si la vitesse du s/marin est de 7 nœuds ou moins, le système AIP peut être utilisé pour recharger la batterie. Bien qu'ils ne soient pas aussi flexibles ni aussi puissants que la propulsion nucléaire, les s/marins AIP sont moins chers.

Les technologies sont en cours de développement, mais comprennent des piles à combustible, des moteurs Stirling et parfois, de petits réacteurs nucléaires. A l'annexe A, les s/marins dotés de systèmes de propulsion anaérobie sont indiqués en tant que « AIP-Electric ».

Les systèmes de propulsion anaérobie peuvent fournir jusqu'à 3 unités de charge/heure pour l'alimentation du s/marin. La puissance potentielle totale d'un système AIP est de 400 unités de charge. Une fois que cette puissance a été consommée, le s/marin doit retourner au port pour réapprovisionner ses réservoirs en combustible et en oxygène.

*Exemple :* le s/marin suédois de classe *Götland* (A-19) est équipé d'un système AIP de type moteur Stirling. S'il doit se déplacer à 4 nœuds, la batterie lui permettra de maintenir cette vitesse pendant 100 heures ou 4,2 jours. Avec le système AIP, le *Götland* pourra maintenir une vitesse de 4 nœuds pendant 500 heures (100 h de batterie et 400 h du système AIP), soit environ 3 semaines. Par ailleurs, si le *Götland* se déplace à 9 nœuds, l'autonomie du s/marin sera de 167 heures ou d'environ 7 jours après quoi la batterie sera vidée et le système AIP aura besoin d'être réapprovisionné.

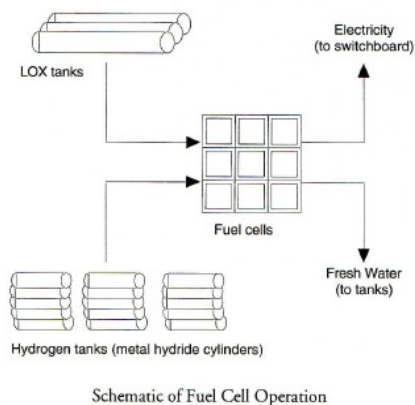
**3.3 Déplacement des aéronefs.** Les aéronefs se déplacent à de plus grandes vitesses que les navires ou que les s/marins. Ils se déplacent deux fois durant chaque tour d'engagement, lors des première et seconde phase de mouvement. Le déplacement des aéronefs lors de la seconde phase de mouvement est planifié à cet instant, juste avant d'être exécuté. Les avions peuvent changer de direction ou d'altitude

### La propulsion anaérobie (*Air Independent Propulsion - AIP*)

Les s/marins dotés de systèmes de propulsion diesel-électrique ont une autonomie limitée en immersion parce qu'ils dépendent de batteries de stockage électrochimique comme principale source d'énergie. Comme les moteurs à propulsion électrique délivrent une puissance proportionnelle au cube de la vitesse du s/marin, les s/marins qui peuvent se déplacer plusieurs jours à 5 nœuds, ne pourront sprinter que pendant 1h ou 2 en usant la même charge. Bien sûr, aucun commandant de s/marin ne laissera ses batteries tomber à plat au combat, donc l'autonomie sur laquelle il peut compter pour sprinter est bien plus faible que ça. Une fois que les batteries du s/marin sont épuisées, il doit ventiler pour les recharger. Il doit faire surface ou venir à l'immersion périscopique pour cela, et le s/marin deviendra alors bien plus vulnérable à la détection par des sonars passifs, des radars et des détecteurs infrarouges. Dans le même temps, son propre sonar sera moins efficace.

Plusieurs approches ont été entreprises pour réduire cette vulnérabilité, mais toutes impliquent, sous une forme ou sous une autre, un système de propulsion anaérobie (AIP). Il s'agit d'un système de propulsion alternative qui utilise de l'oxygène liquide stocké dans des réservoirs réfrigérés. Le carburant peut être du carburant pour diesel ou de l'hydrogène gazeux, mais tous les systèmes AIP sont fondés sur une combustion qui nécessite une source d'oxygène. Le principal avantage de l'AIP est qu'elle peut augmenter significativement l'autonomie à faible vitesse, mais n'a qu'un effet marginal lorsque le s/marin opère à grandes vitesses. Pour la plupart, les différents systèmes AIP offrent approximativement la même augmentation d'endurance à faible vitesse. A la vitesse de 5 nœuds, un système AIP peut améliorer l'autonomie en immersion d'un facteur cinq. En conséquence, au lieu d'avoir une autonomie en immersion de 4 jours, un s/marin équipé d'un AIP pourra rester immergé pendant 20 jours. Toutefois, si la vitesse du s/marin augmente, le système AIP ne pourra pas couvrir la demande du moteur de propulsion et la batterie recommencera à fournir la plus grande partie de la puissance. A grande vitesse (20 nœuds et plus), un système AIP fournira moins de 10% de la puissance nécessaire au moteur principal de propulsion et n'aura, virtuellement, aucun impact sur l'autonomie du s/marin.

Comme un s/marin passe environ 75% de son temps en patrouille, avec seulement quelques accélérations à grande vitesse, les systèmes AIP peuvent offrir une amélioration de l'autonomie en immersion, aussi longtemps que le s/marin n'aura pas à se déplacer très vite ou très loin. Ce qui est idéal pour les s/marins littoraux.



lors de chacune des deux phases. Les déplacements planifiés des aéronefs peuvent comprendre la vitesse et la direction, l'altitude, le changement d'altitude, les tours et les ordres de décollage ou d'atterrissage.

Les aéronefs peuvent entrer ou sortir de la zone de bataille et donc du jeu. Notez les positions des unités aériennes hors-jeu.

#### 3.3.1 Combat tournoyant (*dogfight*). Il est possible

de planifier la participation des aéronefs à des combats aériens rapprochés. L'ordre à planifier est « combat tournoyant », et la décision d'accepter ou non un combat tournoyant est indiquée au début de chaque phase de mouvement. Les aéronefs qui sont impliqués dans un *dogfight* n'ont pas à planifier leur mouvement. A la place, ils se déplacent aléatoirement (voir 6.3.3.3). Si un des aéronefs qui a été attaqué en *dogfight* ne tourne pas, alors l'autre aéronef tournoyant se déplace avec lui. Les exemples en sont les missiles de croisière, les hélicoptères en vol stationnaire, les bombardiers en formation, et toute unité aérienne qui, pour quelque raison que ce soit, ne souhaite pas manœuvrer contre l'autre appareil mais souhaite continuer sa course.

**3.3.2 Vitesses.** Les vitesses des aéronefs sont affectées par l'altitude. L'air plus dense à basse altitude ralentit les aéronefs à réaction et les force à brûler le carburant plus rapidement qu'à haute altitude. L'air au-dessus de 11 000 mètres leur permet de voler à vitesse maximale, mais est trop peu dense pour les aéronefs turbopropulsés ou les hélicoptères. Ceux-ci opèrent plus efficacement dans l'air plus dense proche du niveau de la mer.

Tous les aéronefs opèrent à deux ou trois vitesses :

- Vitesse de croisière. La vitesse la plus efficace pour couvrir la plus grande distance. Elle se situe normalement autour de 75% à 80% de la puissance maximale du moteur.
- La pleine puissance militaire. Elle se situe à 100% de la puissance du moteur sans postcombustion. A ce titre, la plupart des aéronefs voleront à leur vitesse maximale, laquelle peut aller jusqu'à 50% de plus que la vitesse de croisière. Toutefois, ils brûleront deux à trois fois plus de carburant. Les hélicoptères en vol stationnaire doivent utiliser leur pleine puissance militaire.

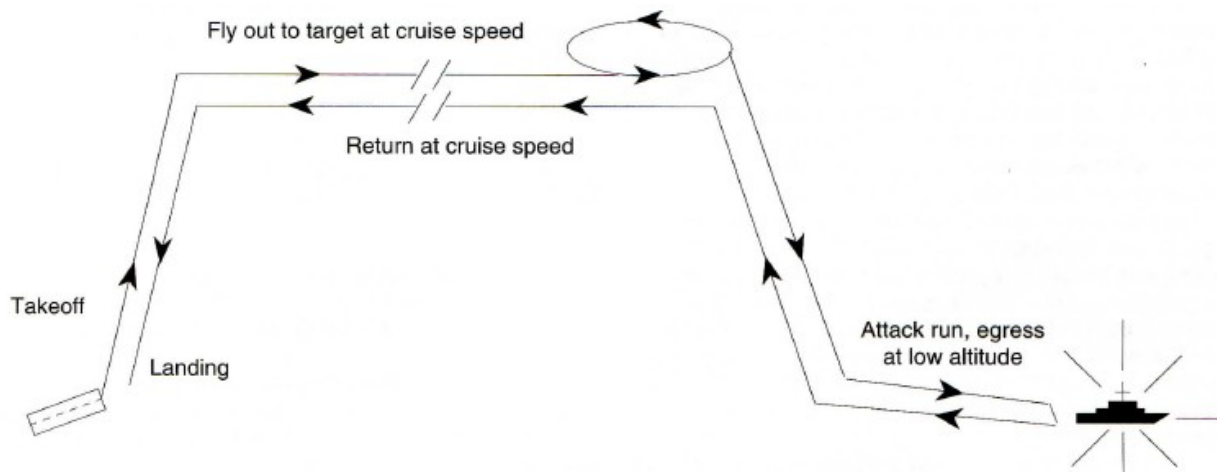
- Postcombustion (*Afterburner*). Certains aéronefs, généralement des avions à réaction à hautes performances, sont équipés pour la postcombustion. Ces équipements augmentent la vitesse des appareils au-delà de leur pleine puissance militaire en injectant du carburant dans les gaz d'échappement du réacteur. Cela leur permet de brutalement doubler leur vitesse, mais brûle leur carburant plus de vingt fois plus vite qu'à la vitesse de croisière.

Les joueurs qui contrôlent des aéronefs à *Harpoon* doivent déclarer à laquelle de ces trois types de vitesses ceux-ci se déplacent. Ce type de vitesse permet de déterminer à quelle vitesse vole l'aéronef et à quelle vitesse il brûle son carburant. La consommation de carburant due à l'accélération est expliquée à la section 3.3.6.3.

Les aéronefs combinent d'ordinaire ces types de vitesses lors de l'exécution de leurs missions. Un chasseur utilisera sa pleine puissance militaire pendant quelques minutes lors du décollage, puis rétrogradera à sa vitesse de croisière jusqu'à ce qu'il approche de son objectif. A proximité de son objectif, il accélérera jusqu'à sa pleine puissance militaire et procédera à son attaque. Il pourra aussi utiliser de brèves poussées de postcombustion s'il est engagé dans un combat aérien ou pour s'échapper de la zone de l'objectif plus rapidement. Finalement, il utilisera sa vitesse de croisière pour retourner à sa base.

Les aéronefs doivent se déplacer à au moins 20% de leur vitesse maximale pour maintenir le niveau d'altitude, excepté pour les aéronefs VTOL à ailes fixes et les hélicoptères durant leur phase de transition entre leur vol de déplacement et leur vol stationnaire. Les hélicoptères en vol stationnaire et les aéronefs VTOL à ailes fixes doivent rester immobiles lors de leur vol stationnaire.

Les avions qui transportent plus de 60% de leur charge utile externe, ce qui inclut les réservoirs supplémentaires, ne peuvent pas aller au-delà de la vitesse du son. Celle-ci est de 5,5 nm/tour d'engagement à très basse altitude (*V/low*), 5,4 nm/tour d'engagement à altitude moyenne (*medium*) et 4,8 nm/tour d'engagement à altitude haute et très haute.



**3.3.2.1 Changement de vitesse.** Un aéronef peut accélérer jusqu'à 10% de sa valeur d'ATA ou de sa vitesse maximale (pour cette altitude) à pleine puissance militaire lors d'une phase de mouvement. Si un avion utilise sa postcombustion, servez-vous, à la place, de sa valeur de vitesse *afterburner*. Aucun avion ne peut accélérer au-delà de sa vitesse maximale. Il peut décélérer de 20% de sa vitesse maximale au début d'une phase. Si un aéronef est en train de changer de niveau d'altitude lors d'une phase, il doit se servir de la plus lente des deux vitesses maximales en calculant l'accélération ou la décélération.

*Exemple 1 :* Un E-3 Sentry (ATA de 0,5) a une vitesse maximale de 460 nœuds à haute altitude. Il peut accélérer de  $0,5 \times 10\% \times 460$  nœuds, soit 23 nœuds lors d'une phase de mouvement de 15 secondes.

*Exemple 2 :* Un F-16 C Falcon faiblement chargé (ATA de 4,5) a une vitesse maximale de 735 nœuds à pleine puissance militaire et à haute altitude. Il peut accélérer de  $4,5 \times 10\% \times 735$  nœuds ou 331 nœuds au cours d'une phase de mouvement de 15 secondes (oui, il le peut, j'y étais).

Ne se sentant pas assez rapide, le pilote du F-16 choisit de se servir de la postcombustion. Son accélération passe à  $4,5 \times 10\% \times 1158$  nœuds, ou 521 nœuds à cette phase.

**3.3.2.2 Vol stationnaire.** Un hélicoptère peut voler en stationnaire à une très basse altitude avec une vitesse de 0. Pour voler en stationnaire, l'hélicoptère doit se situer à très basse altitude (ou au-dessus des terres). Alors, le joueur planifie « stationnaire » en guise de mouvement. Les deux phases de mouvement du tour tactique doivent être employées afin d'assurer la transition vers le vol stationnaire. Lors de la phase de mouvement du prochain tour, l'hélicoptère volera en stationnaire.

Pendant ce type de vol, l'hélicoptère demeure stationnaire et le risque de collision est géré comme s'il s'agissait d'un navire (voir 3.6). Il est alors traité comme un objectif aérien au ras-des-flots ou comme un objectif de surface (selon la préférence du tireur) y compris pendant la phase de transition (quel qu'en soit le sens). Ses moteurs sont à pleine puissance militaire pendant le vol stationnaire y compris pendant la phase de transition (quel qu'en soit le sens).

Un hélicoptère doit se déplacer dans le sens du vent lorsqu'il met fin à son vol stationnaire.

**3.3.3 Changement de cap et virages.** Chaque aéronef a une valeur de défense air-air (D-ATA) donnée à l'annexe B de l'énumération des aéronefs. Un aéronef avec une D-ATA de .5 peut tourner de 90° en une phase. Tous les autres, dont les hélicoptères, peuvent tourner jusqu'à 180° en une phase, ou, en d'autres mots, prendre la direction qu'ils veulent.

**3.3.4 Altitudes et changement d'altitudes.** Les aéronefs et les missiles peuvent se situer à l'un des 5 niveaux généraux d'altitude : très basse, basse, moyenne, haute et très

haute. La table d'altitude exprime les caractéristiques des différents niveaux d'altitude. Les aéronefs pilotés doivent transcrire leur altitude exacte (normalement en centaines de mètres) ; les différentes vitesses ascensionnelles vont conduire les aéronefs à gagner les différents niveaux d'altitude dans des délais différents. Les aéronefs peuvent changer d'altitude en grimpant ou en descendant. La table de changement d'altitude donne la valeur ascensionnelle attribuée à chaque type d'appareil. Les missiles ou les autres unités aériennes à très basse altitude sont considérés comme étant au ras-des-flots.

Les aéronefs qui grimpent à plus de 50% du maximum de leur valeur ascensionnelle ne peuvent pas accélérer dans le même temps. Les aéronefs qui plongent à plus de 50% du maximum de leur valeur de descente peuvent doubler leur rythme d'accélération et augmenter leur vitesse de 150%.

**TABLE D'ALTITUDE**

Niveau d'altitude	Pieds	Mètres
Très haut (V. High)	44621-65617	13601-20000
Haut (High)	24607-44620	7501-13600
Moyen (Medium)	6563-24606	2001-7500
Bas (Low)	329-6562	101-2000
Ras-du-sol (NOE)	99-328	31-100
Au-dessus du sol uniquement. Dangereux pour les avions.		
Très bas (V Low)	0-98	0-30
Au-dessus de la mer uniquement. Dangereux pour les avions.		

**TABLE DE CHANGEMENT D'ALTITUDE**

Type d'aéronef	Ascension par phase (mètres)	Descente par phase (mètres)
Hélicoptères	150	225
Aéronef quadrimoteur	150	225
Aéronef à haute-performance (peu ou pas chargé)	1000	1500
Tous les autres aéronefs	500	750

Note : les aéronefs avec une valeur d'ATA faiblement chargée à 2.5 à l'annexe B ou mieux sont considérés comme étant à « haute-performance ».

**3.3.4.1 Très basse altitude/ras-du-sol (*nap of earth* – NOE).** Ce niveau spécial d'altitude fait partie du niveau de basse altitude, mais permet de voler à proximité de la surface du sol ou de l'eau, avec des risques. La très basse altitude s'étend du niveau de la mer à 30 mètres au-dessus des flots. L'altitude ras-du-sol (NOE) couvre la tranche de 31 à 100 mètres.

Un aéronef volant à très basse altitude rase littéralement la surface de la mer. De nombreux missiles de croisière comme l'Exocet volent à cette altitude. Les aéronefs souffrent d'un risque de collision vis-à-vis des navires et du terrain s'ils en approchent à moins de 500 yards (0,25 nm, voir section 3.6). A très basse altitude, les avions NE peuvent PAS se servir de leur radar de suivi de terrain comme d'une aide à la navigation. La plupart des systèmes de suivi de terrain ont une altitude minimum d'emploi de 30 mètres (100 pieds) ou plus.

Les aéronefs évoluant en surplomb des terres peuvent se servir du vol au ras du sol (NOE) pour se cacher en épousant les contours du terrain entre 31 et 100 mètres au-dessus du niveau du sol. Notez que tant la résolution que le risque du vol NOE sont similaires au vol à très basse altitude au-dessus de l'eau, à l'exception de l'altitude maximale qui est de 100 au lieu de 30 mètres. Il y a aussi une altitude minimale de 30 mètres. Evoluer en dessous de 30 mètres au-dessus des terres ne donne à l'avion aucune protection supplémentaire et le risque de s'écraser devient extrêmement élevé.

Depuis cette altitude, les aéronefs ne peuvent que mitrailler, tirer des roquettes non-guidées et larguer des bombes gravitationnelles. Ils ne peuvent pas tirer des missiles guidés ou larguer des armes guidées. Les bombes à retardement (armes équipées d'ailerons de freinage) peuvent être larguées sans pénalité. Le matériel non retardé a 50% de chance d'atteindre le sol sans exploser et 10% de chance au-dessus de l'eau et 25% de chance au-dessus des terres d'endommager, si la bombe explose, l'aéronef qui l'a larguée. Les bombes qui n'explorent pas n'infligent que 25% de leur valeur de dommages à leur cible.

Les aéronefs à très basse altitude (NOE) ne peuvent pas dépasser 650 nœuds (Mach 0,98) ou 32,5 nm par tour tactique ou 2,7 nm par phase de mouvement d'un tour d'engagement.

**3.3.4.1.1 Hélicoptères.** Les aéronefs à voilures tournantes peuvent voler à très basse altitude (NOE) sans restriction.

**3.3.4.1.2 Aéroglisseurs.** Les aéroglisseurs ne volent pas réellement mais se déplacent sur coussin d'air. Ils peuvent opérer à très basse altitude sans restriction.

**3.3.4.1.3 Aéronefs conventionnels.** Les aéronefs à ailes fixes, tout particulièrement les avions à réaction, ont des problèmes lorsqu'ils volent à très basse altitude. Ils sont beaucoup plus rapides et peuvent corriger leur altitude de façon moins nuancée que les hélicoptères, et leur vol nécessite donc une totale concentration du pilote. Les turbulences à très basse altitude sont aussi très fortes et peuvent contraindre un avion à rapidement changer d'altitude. Entamer un léger virage augmente le risque de perdre soudainement de l'altitude. Le risque est parfois justifié par la volonté de réduire le risque de détection en réduisant l'horizon radar et en empêchant certains types d'armes d'engager l'aéronef.

Le vol NOE est très hasardeux et nécessite toute l'attention du pilote. A des vitesses supérieures à 400 nœuds, le terrain défilant sous l'aéronef est une surface floue et l'effet est similaire à un vol dans un tunnel. L'avion est considéré comme étant au niveau de basse altitude, mais doit constamment manœuvrer pour rester à proximité du sol.

Il y a une probabilité qu'un aéronef à ailes fixes s'écrase s'il vole au ras du sol, à moins qu'il ne soit équipé d'un radar à évitement d'obstacles ou d'un radar de suivi de terrain. Cela en raison des turbulences, d'un relief inattendu et de l'activité ennemie. Cette probabilité de s'écraser doit faire l'objet d'un jet de dé à chaque tour d'engagement où l'avion vole au ras du sol. La probabilité s'écraser est donnée par la *very low/NOE crash table*.

#### VERY LOW/NOE CRASH TABLE

Speed (kts)	Chance of crash
<= 150	0%
151-250	1%
251-350	2%
351-450	3%
451-550	5%
551-650	8%

Modificateurs :

+2% si l'aéronef vire de bord de plus de 30° pendant un tour d'engagement.

+3% si l'aéronef est la cible d'un missile guidé.

ou

+2% si l'aéronef est la cible de tirs d'artillerie anti-aérienne (AAA ou DCA - ce qui inclut les armes d'infanterie)

Voir aussi la section 6.3.7 modificateurs d'expérience des pilotes (*règle optionnelle*).

Seulement un des deux derniers modificateurs peut être appliqué lors d'un tour d'engagement. Si l'avion est la cible à la fois de missiles et de l'artillerie anti-aérienne, employez uniquement le modificateur de missile guidé.

Le jet est effectué à la fin du tour d'engagement, et est fondé sur le mouvement de l'aéronef et des attaques qu'il subit lors de ce tour.

*Exemple* : un Dagger argentin s'apprête à attaquer un destroyer de type 42 de la Royal Navy, armé de missiles Sea Dart, dans le détroit des Falklands. Le Dagger a une vitesse maximale de 725 nœuds à très basse altitude. Il approche de son objectif à 725 nœuds à basse altitude. Alors qu'il arrive pratiquement à portée d'engagement des Sea Dart, il descend à très basse altitude et doit immédiatement ralentir à 650 nœuds, puisqu'aucun aéronef ne peut se déplacer à Mach 1 à très basse altitude. Il se déplace de 5,4 nm lors de ce tour d'engagement. A la fin du tour, il y a 8% de probabilité que l'avion s'écrase en mer. Il utilisera un autre tour d'engagement pour approcher l'objectif, et à la fin de ce tour les probabilités qu'il s'écrase seront à nouveau de 8%. Au tour suivant, l'avion virera de bord de 45°. Sa probabilité de s'écraser sera alors de 10% (8% pour sa vitesse supérieure à 551 nœuds à très basse altitude + 2% car il vire de bord de plus de 30°).

Le pilote en prend le risque parce que le système de missile Sea Dart a une très faible probabilité d'atteindre une cible à très basse altitude. De la même manière, la plupart des canons anti-aériens ont des chances réduites d'atteindre leur cible si celle-ci se trouve au ras-des-flots.

Au tour suivant, il arrive à portée des armes défensives du navire. Il est pris pour cible par des Sea Dart mais n'est pas touché. La probabilité qu'il s'écrase est désormais de 11% (8% plus 3% pour avoir été attaqué par des Sea Dart). Les armes anti-aériennes (AA) du navire ouvrent aussi le feu, mais le modificateur plus important de +3% englobe le modificateur +2% d'artillerie anti-aérienne. Les deux modificateurs ne sont pas cumulatifs. Quand bien même le joueur ouvrant le feu sait que le missile a peu de chance d'atteindre sa cible, le pilote n'a aucune certitude de s'en sortir indemne. Avec la pression du combat, le pilote n'est pas sûr du tout du type exact de missile qui a été lancé contre lui, et encore moins des problèmes dus à son altitude.

Après avoir attaqué le type 42, le pilote pénètre dans un rayon de 0,2 nm du *Canberra*, sous le feu des diverses armes d'infanteries déployées sur le pont. La probabilité de s'écraser est alors de 10% (8% plus 2% pour être exposé au feu de l'AAA). Le pilote du Dagger doit aussi tester la possibilité d'une collision avec le *Canberra* (section 3.6) avant de se désengager du navire, de légèrement remonter à basse altitude et de disparaître derrière l'horizon.

### 3.3.4.2 Vol à basse altitude au-dessus des terres.

L'aéronef volant au-dessus des terres doit prendre en compte les reliefs naturels et les constructions humaines. Toutes les spécificités affectant le terrain se situent au niveau de basse altitude. Il n'y a pas de très basse altitude au-dessus des terres, excepté pour les plages ou d'autres terrains spécifiques, définis lors de la mise en place du scénario.

Les aéronefs situés au niveau de basse altitude au-dessus des terres doivent avoir une méthode ou un moyen pour diriger leur vol au-dessus du terrain. Cela peut se faire à l'œil nu (lorsque la visibilité est de 25% ou plus), par un système d'imagerie infrarouge (comme le FLIR - par temps clair et avec une visibilité de 10% ou plus) ou par un radar à évitement d'obstacles ou un radar de suivi de terrain (par toute condition de visibilité). L'utilisation d'un radar peut être détecté par l'ESM. L'échec lors de l'évitement de l'obstacle aboutit à l'élimination de l'aéronef, en raison de l'interaction avec l'interface terre/air et son coefficient de friction infini.

### 3.3.5 Décollages et atterrissages d'aéronefs.

Certains avions peuvent se poser et décoller de ponts d'envol de porte-aéronefs, d'héliport, depuis la surface de la mer aussi bien que depuis la surface du sol. Le décollage et l'apportage sont des activités planifiées à la fois pour l'aéronef et pour le navire impliqué. Les joueurs peuvent ordonner le lancement d'un aéronef à n'importe quel type de tour : engagement, tactique ou intermédiaire. Un avion peut décoller ou atterrir à n'importe quelle phase de mouvement d'un tour d'engagement.

**3.3.5.1 Porte-aéronefs et pont d'envol.** Un porte aéronef est un navire qui, quel que soit son type, dispose d'un pont d'envol. Un pont d'envol peut être droit (HMS *Invincible*), recourbé (*Kiev* russe) ou dual (USS *Nimitz*). Les ponts d'envol peuvent disposer de catapultes pour accompagner le lancement des aéronefs à ailes fixes. Un porte aéronef peut avoir un brin d'arrêt pour capturer, stopper et retenir l'aéronef qui apponte. Les ponts d'envols sont indiqués à l'annexe A comme droits, recourbés ou duals. Par exemple, la classe Midway a un pont d'envol dual.

**3.3.5.2 Héliports.** Les navires dotés d'un héliport sont autorisés à faire décoller et apponter des hélicoptères et des aéronefs à ailes fixes VTOL. La présence d'héliports (*pads*) figure à la section des armes ou des remarques des navires listés à l'annexe A. Ils sont identifiés par leur localisation (*aft*, *midship*, *forward*). Le nombre d'appareils est le nombre d'hélicoptères qui peuvent être transportés ; le nombre entre parenthèses est le nombre d'hélicoptères qui peuvent décoller ou atterrir au même moment. Des informations supplémentaires sont données à la section des remarques. Par exemple, un destroyer de classe *Spruance* est équipé avec un *aft pad (1) 2* ; un hélicoptère peut décoller à la fois à un instant donné et il peut en transporter deux. Les héliports peuvent être équipés avec des systèmes de récupération (typiquement de type Bear Trap ou RAST) qui aident les hélicoptères à apponter ou à se poser. De petits aéronefs à ailes fixes VTOL peuvent décoller et apponter sur des héliports ; ils ne peuvent toutefois pas utiliser les systèmes de récupération.

**3.3.5.3 Surface de la mer.** Les hydravions et les hélicoptères équipés de flotteurs peuvent décoller et amerrir à la surface de la mer, en étant soumis aux restrictions dues à son état.

**3.3.5.4 Décollage des aéronefs.** Les aéronefs peuvent normalement décoller sans risque depuis des navires avec un état de la mer de 3 ou moins. Il y a 20% de probabilité par niveau d'état de la mer supérieur à celui-ci que l'aéronef s'écrase dans l'eau en décollant. L'état de mer sécurisé peut être augmenté par des équipements du navire ou des caractéristiques énumérées à la table de l'état de mer sécurisé.

Par exemple, l'*Iowa* est un grand navire capable d'encaisser plus de 450 points de dommages ; il permet le décollage sécurisé d'un hélicoptère avec un état de mer de 5. Avec un état de mer 6, l'hélicoptère aura une probabilité de 20% de se crasher au décollage.

#### 3.3.5.4.1 Catapultes.

Les catapultes lancent les aéronefs dans les airs sur de courtes distances. Un avion peut être lancé par une catapulte toutes les 2 minutes. L'avion est positionné sur la catapulte, où il est préparé pendant 7 phases de mouvement puis lancé lors de la 8<sup>ème</sup> phase. Si le lancement est abandonné pour une quelconque raison, la séquence de lancement doit être reprise depuis le début. A la fin de la phase de lancement, l'aéronef se déplacera à 25 % de sa vitesse maximale, à 100 mètres d'altitude, face au vent. Un porte-avions ne peut se servir que d'une catapulte par tour d'engagement. Par exemple, si un porte-avions est doté de 4 catapultes et qu'un avion est lancé toutes les 30 secondes (un tour d'engagement), le porte-avions sera alors capable de lancer 6 avions pendant un tour tactique de 3 minutes.

**3.3.5.4.2 Envol.** Les aéronefs à ailes fixes qui n'ont pas besoin de catapulte pour décoller peuvent être lancés toutes les 2 phases de mouvement d'un tour d'engagement. Si des catapultes sont situées à l'avant, elles ne peuvent pas être utilisées et aucun aéronef ne peut apponter tant qu'un aéronef est en train de décoller. A la fin de la phase d'envol (soit la première, soit la seconde phase de mouvement), l'aéronef se déplacera à 25 % de sa vitesse maximale, à 100 mètres d'altitude face au vent.

**3.3.5.4.3 Héliport.** Les hélicoptères et les aéronefs à aile fixe VTOL peuvent décoller verticalement depuis les héliports. Un hélicoptère ou un aéronef à aile fixe VTOL peut être lancé de chaque emplacement toutes les 3 minutes. Si les joueurs utilisent des tours d'engagement, à la fin de la seconde phase de mouvement, l'aéronef se déplacera à 25 % de sa vitesse maximale, à 100 mètres d'altitude face au vent.

#### Table de l'état de mer sécurisé

**Navires :** les aéronefs et les hélicoptères des porte-aéronefs peuvent décoller ou apponter sur un navire sans risque avec un état de mer de 3 ou moins.

**Surface de la mer :** les hydravions, les engins amphibies et les hélicoptères équipés de flotteurs peuvent décoller ou amerrir sur la surface de l'eau par un état de mer de 2 ou moins.

**Modificateurs :** l'état de mer est modifié dans les conditions suivantes (lesquelles sont cumulatives) :

Si le navire est doté de stabilisateurs	+ 1
Si le navire est doté de stabilisateurs duals	+ 2
Note : les stabilisateurs ne fonctionnent que si la vitesse du navire est au moins de 8 nœuds.	
Si le navire est d'une taille moyenne (126 à 400 points de dommages)	+ 1
Si le navire est de grande taille ( <i>large</i> - 401 points de dommages et +)	+ 2
Si le navire a un système de récupération (de type Bear Trap ou RAST – et pour l'apportage d'hélicoptères uniquement)	+ 1

**3.3.5.4.4 Décollage depuis la surface de la mer.** Les hydravions peuvent décoller depuis la surface de la mer. Le décollage nécessite 6 phases de mouvement. L'aéronef est préparé pendant 3 phases puis glisse à la surface de l'eau à 25 % de sa vitesse maximale, face au vent, pendant 3 phases de mouvement. Puis l'avion décolle à 100 mètres d'altitude, à 25 % de sa vitesse maximale, à la fin de la dernière phase. Il y a 20 % de chances que l'hydravion s'écrase au décollage pour chaque niveau d'état de la mer supérieur à 2 (le crash sera automatique si l'état de la mer est de 7).

Les hélicoptères dotés de flotteurs peuvent décoller depuis la surface de la mer. Le décollage nécessite deux phases de mouvement. A la fin de la seconde phase, l'hélicoptère volera à 25 % de sa vitesse maximale, à 100 mètres d'altitude face au vent.

**3.3.5.5 Appontage d'aéronefs.** Les aéronefs qui souhaitent apponter doivent être à basse altitude et à un tour de mouvement du navire au début de la phase de mouvement au cours de laquelle ils ont planifié d'atterrir. Les aéronefs peuvent normalement se poser en toute sécurité sur des navires avec un état de la mer de 3 ou moins. Il y a une

probabilité de 20 %, par état de mer supérieur à celui-ci, que l'aéronef s'écrase sur le pont d'envol ou sur l'emplacement de l'héliport lorsqu'il se posera. L'état de mer sécurisé peut être augmenté par des équipements du navire ou des caractéristiques énumérées à la table de l'état de mer sécurisé.

**3.3.5.1 Pont d'envol.** Les ponts d'envol dotés de brins d'arrêts ralentiront et retiendront les aéronefs à ailes fixes qui se poseront sur le pont. Un aéronef peut être récupéré à bord d'un porte-aéronef toutes les minutes, ou à raison de 3 par tour tactique. L'aéronef doit voler à 25% de sa vitesse maximale en direction du navire pour s'y poser. En dehors de l'usage du brin d'arrêt, seuls les aéronefs VTOL et les hélicoptères peuvent se poser sur un navire.

**3.3.5.2 Hélicopters.** Un hélicoptère ou un aéronef VTOL à ailes fixes peut se poser sur un emplacement par phase. Si le navire est doté d'un hangar pour le rangement de l'hélicoptère, l'hélicoptère peut y être entreposé pour permettre à un autre hélicoptère de se poser. Cela prend 5 phases de mouvement d'un tour d'engagement de ranger un hélicoptère ayant apporté et de préparer l'héliport en vue de l'apportage d'un autre.

**3.3.5.3 Surface de la mer.** Les hydravions peuvent se poser sur la surface de la mer. L'hydravion doit voler à 25% de sa vitesse maximale et à une altitude de 100 mètres face au vent. Après 4 phases de mouvement de vol en ligne droite l'hydravion touche la surface de l'eau et poursuit sa course pendant deux phases supplémentaires de mouvement d'un tour d'engagement. A la fin de la seconde phase au contact de l'eau, l'hydravion a amerri. L'état de mer sécurisé pour un amerrissage est de 2.

Un hélicoptère équipé de flotteurs peut se poser sur la surface de la mer en une phase de mouvement ou lors de la seconde phase de mouvement s'il se trouvait en vol stationnaire lors de la phase précédente.

**3.3.5.6 Submersion.** Tout aéronef (hydravion ou hélicoptère équipé de flotteurs) posé sur la surface de la mer a une probabilité de 10% d'être submergé par état de mer supérieur à 3. Le jet doit être effectué à chaque tour tactique où l'aéronef est posé sur l'eau.

**3.3.5.7 Temps de préparation.** Un aéronef doit être préparé pour le vol avant de décoller. La *Ready Times Table* donne le temps de préparation dont ont besoin les aéronefs avant de pouvoir s'envoler.

Un aéronef armé est chargé de bombes ou d'autres équipements. Un aéronef qui n'est pas armé (par ex. un Tu-95 Bear D) n'a pas besoin de ce type d'équipement. Un aéronef approvisionné en carburant a ses réservoirs de kérozène remplis. Un aéronef d'alerte a ses contrôles de pré-vol effectués et son équipage briefé. Un aéronef pourvu d'un équipage a son équipage navigant physiquement présent à bord et prêt à manœuvrer l'appareil. En temps normal, les aéronefs sont approvisionnés en carburant, mais dépourvus d'équipage, ne sont pas en alerte ni armés. Un aéronef prêt est armé (si nécessaire), est approvisionné en carburant, en alerte et pourvu d'un équipage ; il est considéré en statut + 5 (prêt à décoller en 5 minutes).

#### AIRCRAFT READY TIMES

	Minutes	Requirements
To Arm:	9	Small aircraft
	60	Large aircraft
To Fuel:	6	Small aircraft
	30	Large Aircraft
To Alert:	15	Small aircraft
	60	Large aircraft
To Catapult Launch:	1 minute	

Les opérations d'armement, d'approvisionnement et de réapprovisionnement en carburant et d'alerte peuvent être menées simultanément. N'importe quel nombre d'aéronef peut être préparé à tout moment, jusqu'aux limites des équipements de soutien.

**3.3.6 Autonomie des aéronefs.** La distance qu'un avion peut parcourir dépend pour l'essentiel de sa charge utile, de sa vitesse, de l'altitude à laquelle il vole et du réglage des gaz. Les aéronefs volent la plupart du temps à vitesse de croisière, les moteurs réglés à 75% de la puissance maximale disponible. Cette vitesse leur permet de couvrir le maximum de distance pour une même quantité de carburant brûlé. Ajouter des équipements ou voler à des vitesses plus élevées réduira la distance franchissable, parfois dramatiquement.

**3.3.6.1 Distance franchissable par les aéronefs.** La distance franchissable maximale pour un aéronef volant à vitesse de croisière est donnée par l'annexe B. Celle-ci n'est basée que sur la contenance interne de carburant. Pour augmenter la distance franchissable d'un avion, deux choses peuvent être faites :

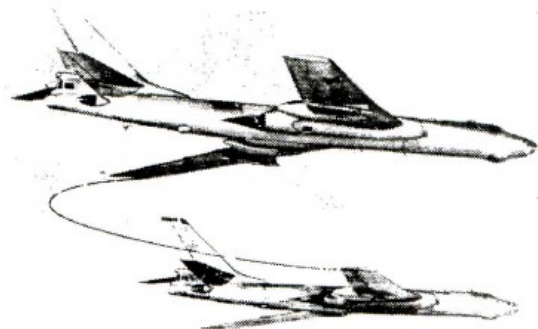
- L'emport de réservoirs externes jetables. L'annexe B énumère le nombre de réservoirs jetables externes qu'un avion peut transporter avec chaque chargement. Elle exprime aussi la distance franchissable supplémentaire à vitesse de croisière que procurera chaque réservoir. Un réservoir externe jetable occupe aussi un pylône d'emport, empêchant tout autre équipement d'être fixé à celui-ci.

- Le ravitaillement en vol. Beaucoup d'avions peuvent être ravitaillés en vol par des avions ravitailleurs. Un avion ravitailleur peut être un avion consacré exclusivement au ravitaillement en vol ou un aéronef équipé avec un réservoir externe destiné au « *buddy refueling* ».

Le ravitailleur et l'aéronef ravitaillé doivent disposer d'équipements compatibles afin que l'un puisse approvisionner l'autre. La plupart des avions utilisent la méthode de la perche de ravitaillement (sonde) et du panier-entonnoir, où un tuyau souple équipé à son extrémité d'un panier-entonnoir est déroulé par le ravitailleur. L'aéronef ravitaillé insert dans ce panier-entonnoir sa perche de ravitaillement (sonde). Les aéronefs occidentaux (OTAN et français) utilisent un standard compatible, alors que les aéronefs conçus par les russes en utilisent un autre.

L'US Air Force utilise aussi une méthode différente appelée « *flying boom* ». Celle-ci consiste en une perche rigide rétractable (le « *boom* ») déployée par le ravitailleur et guidée dans le raccord femelle de l'appareil ravitaillé. Ce système a été conçu pour ravitailler les bombardiers lourds et les avions de transport et peut transférer plus de carburant par minute qu'un tuyau. Seuls le KC-135 et le KC-10 mettent en œuvre le « *flying boom* » et peuvent ravitailler tout aéronef de l'US Air Force capable d'être ravitaillé en vol. Le KC-135 peut être équipé avec un panier-entonnoir accessoire avant de décoller s'il a besoin de ravitailler des aéronefs équipés de perche de ravitaillement (sonde). Ainsi équipé, il ne peut mettre en œuvre la méthode « *flying boom* ». Le KC-10 emporte un panier-entonnoir et un tuyau souple enroulé dans son fuselage en plus de la perche rigide rétractable (le « *boom* »). Voir la section 3.3.6.8 pour connaître les règles couvrant le ravitaillement en vol.

Si un aéronef volant se trouve à court de carburant sans avoir rejoint sa base ou un ravitailleur, il s'écrase.



One Tu-16 Badger Refuels another inflight

US Navy



### 3.3.6.2 Effets du matériel et de l'altitude sur

**l'autonomie.** La charge utile emportée par l'avion affectera son autonomie. La réduction de la distance franchissable dépend de la charge emportée, en termes de charge utile maximale de l'avion, et des autres statistiques énumérées à l'annexe B. Le tout est reporté sur la *Ordnance performance effect table*. Il y a deux jeux de tables, un pour les moteurs à réaction (les turbo-réacteurs à simple flux - *turbojets* – ou à double flux - *turbofans*) et un autre pour tous les autres types de moteurs (turbo-propulseurs : *turboprops*, turbo-moteurs : *turboshaft*, et moteurs à pistons – *piston engines*).

Le poids prend en compte le total des nacelles, bombes, missiles et autre artillerie jetable, à l'exception du canon interne, des munitions de celui-ci, et des réservoirs extérieurs jetables. Le carburant des réservoirs extérieurs jetables est utilisé pour accroître la distance franchissable, il ne compte donc pas comme une pénalité.

Ces états de chargement sont différents de ceux dont on se sert pour le combat aérien (section 6.3.1).

#### PERFORMANCE EFFECTS FOR TURBOFANS AND TURBOJET AT CRUISE

	Payload Carried	Range Reduction (Multiplier)		
		V/Low	Med	High
Clean	0-15%	50%(.5)	40%(.6)	0%(.0)
Load1	16-60%	60%(.4)	50%(.5)	20%(.8)
Load2	61-100%	70%(.3)	60%(.4)	40%(.6)

#### PERFORMANCE EFFECTS FOR TURBOPROPS AND PISTON ENGINES AT CRUISE

	Payload Carried	Range Reduction (Multiplier)		
		V/Low	Med	High
Clean	0-15%	20%(.8)	10%(.9)	0%(.0)
Load1	16-60%	30%(.7)	20%(.8)	10%(.9)
Load2	61-100%	40%(.6)	30%(.7)	20%(.8)

#### PERFORMANCE EFFECTS FOR TURBOSHAFT ENGINES AT CRUISE

	Payload Carried	Range Reduction (Multiplier)		
		V/Low	Med	High
Clean	0-15%	0%(.0)	10%(.9)	--
Load1	16-60%	10%(.9)	20%(.8)	--
Load2	61-100%	20%(.8)	30%(.7)	--

Chaque entrée exprime le même effet de différentes manières. Un turbo-réacteur à simple flux (*turbojet*) emportant 50% de sa charge utile maximale (« *Load 1* ») volant à haute altitude verra sa distance franchissable réduite de 20% ou multipliée par 0,8 (.8). Pour trouver la distance franchissable brûlée en volant à une altitude donnée, divisez la distance franchissable couverte à cette altitude par le multiplicateur.

*Exemple* : un F-16, équipé de deux réservoirs jetables externes 370 USG, a une autonomie à vide (« *clean* »), à haute altitude, de 1 878 nm (1 100 nm de carburant interne et 389 nm pour chaque réservoir externe jetable). Si l'avion emporte un chargement air-sol standard de 8 bombes Mk82 de 500 livres (d'un poids de 241 kg chacune), 2 AIM-9M Sidewinders (85 kg chacun) et une nacelle de contre-mesures électroniques ALQ-131 (272 kg), la charge totale sera de 2370 kg, ou 43 % de sa charge utile maximale de 5 443 kg. Cela signifie que s'il vole à haute altitude, son autonomie sera réduite de 20%. Donc, au lieu de disposer d'une distance franchissable de 1878 nm, il ne pourra voler que sur 1502 nm seulement. Ce sont les données sur lesquelles il faudra se fonder lors de la planification de la mission.

Après que le F-16 ait décollé pour accomplir sa mission, son pilote est obligé de plonger à basse altitude pendant plusieurs minutes pour échapper à des aéronefs ennemis. Il vole à 450 nœuds pendant 12 minutes, couvrant ainsi 90 nm. Pour trouver la quantité d'autonomie de croisière qu'il a brûlé, divisez 90 nm par 0,4 (0,4 - reflétant une réduction de 60%). Le détour de 12 minutes a coûté au F-16 un total de 225 nm de distance franchissable !

### 3.3.6.3 Les effets de l'accélération sur l'autonomie.

Tous les avions opèrent à 2 ou 3 vitesses de base, lesquelles dépendent du réglage des gaz. On dit qu'ils volent à vitesse de croisière, à pleine puissance militaire (*full military power* – *FMP*), ou en postcombustion (*afterburner*). La vitesse exacte en nœuds variera avec l'altitude et le type d'aéronef. Celles-ci sont énumérées à l'annexe B pour chaque aéronef. Voir aussi la section 3.3.2.

Les aéronefs disposent jusqu'à un mile de distance franchissable pour chaque mile qu'ils parcourent à vitesse de croisière. Avec un réglage des gaz plus élevé, la distance couverte doit être multipliée par un facteur basé sur le réglage des gaz et le type de moteur. Le type de moteur (*turbofan*, *turbojet*, *turboprop*, *turboshaft* ou moteur à pistons) est indiqué à l'annexe B. Ces facteurs sont à reporter sur la *Endurance Modifier Table*. Il doit être évident que les avions à réaction ne peuvent pas rester en postcombustion (*afterburner*) trop longtemps et doivent faire attention lorsqu'ils se servent de la pleine puissance militaire.

Un avion peut voler plus lentement que la vitesse maximale correspondant au réglage des gaz, mais il n'en résultera aucun bénéfice en termes de distance franchissable ou d'autonomie. Par exemple, un Sea Harrier qui peut voler à vitesse de croisière à 450 nœuds peut aussi voler à vitesse de croisière à 440 nœuds. Cela ne modifiera pas le rythme de consommation du carburant (en kg/nm) et l'avion brûlera la même quantité de carburant pour parcourir la même distance. S'il vole à 460 nœuds, il devra se servir de la pleine puissance, même si cette vitesse ne se situe qu'à quelques nœuds au-dessus de la vitesse de croisière à cette altitude.

#### ENDURANCE MODIFIER TABLE

Engine Type		Cruise	FMP	Afterburner
Turbojet	TJ	1.0	3.5	12
Turbofan	TF	1.0	4.0	24
Turboprop	TP	1.0	1.5	—
Turboshaft	TS	1.0	1.5	—
Piston	IP, RP	1.0	1.5	—

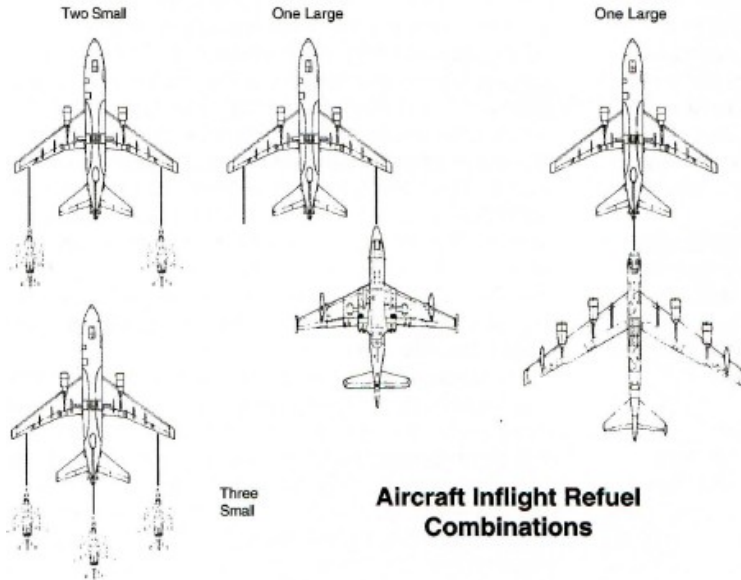
*Exemple* : un Sea Harrier (qui utilise un turbo-réacteur à double flux - *turbofan* - Pegasus) vole à sa vitesse de croisière de 450 nœuds pendant 10 minutes, couvrant 75 nm et employant donc 75 nm de son autonomie. S'il volait sur cette même distance à sa vitesse maximale, 650 nœuds, il utiliserait beaucoup plus de carburant. Multipliez la distance couverte à vitesse de croisière par le facteur donné pour un aéronef *turbofan* à *FMP* (75 x 4.0 = 300). Avec une distance franchissable de base de 600 nm, il s'agit là d'une réduction majeure de son autonomie.

**3.3.6.4 Combinaison de l'altitude et du réglage des gaz.** Les aéronefs brûlent le carburant de manière plus efficiente à leur vitesse de croisière à l'altitude la plus appropriée. Dans l'exemple de la section 3.3.6.3 un Sea Harrier augmente ses gaz de la vitesse de croisière à la *FMP* et souffre d'une réduction de 75% de sa distance franchissable. Cela signifie-t-il qu'un avion à basse altitude à *FMP* souffrira d'une réduction combinée de 90% ? Non, parce que l'effet de résistance et l'efficacité du moteur (changement d'altitude) sont dépassés par l'effet plus important du changement du réglage des gaz.

*Si un aéronef change son altitude mais reste au même réglage des gaz, servez-vous des modificateurs de la section 3.3.6.2. S'il change son réglage des gaz mais reste à la même altitude, servez-vous des modificateurs de la section 3.3.6.3. S'il change à la fois d'altitude et de réglage des gaz, utilisez la plus grande des 2 réductions (qui sera toujours la modification du réglage des gaz).*

**3.3.6.5 Planification de la mission.** Un profil de mission doit être développé pour chaque combinaison du type d'aéronef, de la charge emportée, et de l'objectif.

1) Décidez de la mission de l'avion et du chargement emporté pour l'accomplir. Assurez-vous que l'avion puisse



emporter ce chargement en le comparant au niveau de charge utile disponible notamment au regard de l'annexe B. Calculez le poids de la charge emportée en pourcentage de la charge utile maximale de l'appareil. Vous vous en servirez à l'étape 4.

2) Mesurez la distance séparant la base de départ de l'aéronef de l'objectif en miles nautiques. Ce sera le rayon de la mission. Comme l'aéronef doit voler jusqu'à son objectif et revenir, multipliez cette distance par 2 pour obtenir la distance nécessaire à parcourir.

Si la base de départ est un porte-aéronefs en mouvement, la distance en direction de l'objectif et la distance de retour pourront être significativement différentes. Assurez-vous de bien contrôler le déplacement du porte-aéronefs pendant le vol.

3) Choisissez l'altitude à laquelle l'avion volera vers son objectif. Ce Choix dépendra du type d'aéronef et du type de mission qui lui est impartie.

L'avion pourra voler à différentes altitudes en fonction du segment de la mission. Par exemple, un chasseur-bombardier pourra voler à vitesse de croisière à haute altitude, mais devra normalement redescendre à basse altitude pour échapper aussi longtemps que possible à la détection radar.

En vous basant sur le facteur de réduction du type de moteur de l'avion, l'altitude et la charge emportée, calculez la distance à parcourir pour tous les segments du vol de l'aéronef. Ce sera la distance à parcourir de la mission, l'autonomie totale dont aura besoin l'avion pour voler jusqu'à son objectif et revenir.

4) Si l'avion doit combattre, servez-vous de la pleine puissance militaire ou de la postcombustion. Cela nécessitera du carburant supplémentaire. Une marge de 400 nm pour un avion doté d'un turboréacteur à double flux (*turbofan*) à vitesse de croisière est de seulement 100 nm à pleine puissance militaire, ce qui équivaut à 9 minutes de combat à 650 nœuds. Si l'avion utilise la postcombustion, la marge sera de 16 nm, ou à 1147 nœuds (Mach 2 en altitude) d'une seule minute !

Choisissez combien de minutes à pleine puissance militaire (FMP) ou en postcombustion vous souhaitez attribuer à l'appareil : la formule est alors :

$(\text{Minutes à FMP}/60) \times \text{vitesse de croisière (nœuds)} \times \text{modificateur d'autonomie FMP} = \text{distance nécessaire à parcourir à vitesse de croisière}$

$(\text{Minutes en postcombustion}/60) \times \text{vitesse de croisière (nœuds)} \times \text{modificateur d'autonomie de postcombustion} = \text{distance nécessaire à parcourir en postcombustion}$

Cette procédure est comprise dans la 5<sup>ème</sup> version d'*Harpoon*. Cette « marge de combat » est ajoutée à la distance nécessaire à parcourir.

5) Comparez la distance à parcourir de la mission avec la distance franchissable de base donnée par l'annexe B. La distance franchissable de base correspond à la quantité de carburant transportée dans les réservoirs internes de l'avion. Si l'aéronef dispose d'une distance franchissable de base excédant la distance à parcourir de la mission, alors le vol peut avoir lieu à pleine charge.

6) Une bonne planification prévoit une réserve de 10 à 15 % de plus que ce que nécessite la mission afin de tenir compte des circonstances imprévues. Par exemple, si l'objectif peut s'être déplacé plus loin, si des actions d'évasion doivent être entreprises ou si l'objectif doit être changé après que l'avion ait décollé. Rien n'est plus frustrant que de devoir faire demi-tour à faible distance de l'objectif en raison d'un manque de carburant. Cela signifie que pour une mission à 1000 nm, l'avion doit avoir du carburant pour couvrir 1100 nm. Augmentez la distance à

parcourir de la mission de 10% ou de n'importe quel facteur de votre choix.

7) Si la distance franchissable de base est inférieure à la distance à parcourir de la mission, alors ajoutez des réservoirs supplémentaires largables. Les réservoirs supplémentaires largables uniques sont emportés sous le fuselage alors que les paires sont emportées à raison d'un réservoir sous chaque aile. L'annexe B énumère différents chargements d'équipements comprenant les réservoirs supplémentaires largables et l'augmentation de la distance franchissable à vitesse de croisière pour chaque réservoir supplémentaire emporté. Les réservoirs supplémentaires largables n'affectent pas le niveau de chargement de l'avion pour le calcul de l'autonomie car leur carburant est brûlé en premier. Ajoutez la distance franchissable fournie par chaque réservoir supplémentaire à la distance franchissable de base de l'appareil.

Si la distance franchissable ainsi augmentée est suffisante, alors la mission peut être entreprise.

Si la distance franchissable ainsi augmentée n'est pas suffisante, vous devez soit abandonner la mission, soit prévoir un ravitaillement en vol. Le ravitaillement en vol peut être prévu en plus des réservoirs supplémentaires.

*Exemple 1* : Un A-6E Intruder (aéronef doté d'un turboréacteur à simple flux - *turbojet*) se voit assigner une frappe contre un objectif à l'aide de 4 bombes Mk84. A 894 kg l'unité, les 4 bombes nécessitent 43% de la charge utile maximale de 8165 kg de l'Intruder (étape 1).

L'objectif est à 500 nm de distance. La distance nécessaire à parcourir est donc de 1000 nm (Etape 2).

L'avion volera jusqu'à l'objectif à vitesse de croisière à haute altitude, et reviendra de la même manière. Mais l'avion devra approcher l'objectif à basse altitude sur un segment de 100 nm. Les 3 segments de la mission sont les suivants : 400 nm à haute altitude, 100 nm à basse altitude et à nouveau 500 nm à haute altitude. Notez que sur le segment du retour, l'aéronef sera allégé à « *clean* » car il aura largué tout son chargement. En se servant du facteur de réduction de 43 % de charge utile pour un aéronef doté d'un turboréacteur à simple flux (*turbojet*), la réelle distance nécessaire à parcourir sera de  $(400/0.8) + (100/0.4) + (500) = 500 + 250 + 500 = 1250$  nm (Etape 3).

Le joueur décide d'y ajouter 10 minutes de combat à basse altitude. En se servant de la vitesse de croisière à basse altitude de 400 nœuds,  $(10/60) \times 400 \times 3.5 = 233$  nm de distance à parcourir supplémentaire à vitesse de croisière. La distance à parcourir totale

est de 1250 + 233 nm = 1483 nm (étape 4).

La distance franchissable de base pour un A-6E Intruder est de 1600 nm. Il dispose donc d'une distance franchissable suffisante pour atteindre l'objectif sur son réservoir interne de carburant (étape 6) mais si une réserve supplémentaire de 10% y est ajoutée, la distance à parcourir de la mission sera de 1483 x 110% ou 1631 nm. Cette distance excède 1600 nm et comme le joueur dispose encore d'un point d'emport libre, il peut ajouter un réservoir supplémentaire largable 300 USG, augmentant ainsi la distance franchissable de l'avion de 201 nm jusqu'à un total de 1801 nm.

**Exemple 2 :** un F/A-18E Hornet doit escorter un A-6E qui doit mener une frappe sur un objectif situé à 500 nm. La distance nécessaire à parcourir est donc de 1000 nm. Il emporte 4 AIM-120 AMRAAM (152 kg chacun) et 2 AIM-9M Sidewinder (85 kg chacun). Cela porte son chargement total à 778 kg, ou 10% de sa charge utile maximale (étapes 1 et 2).

La mission se déroulera entièrement à haute altitude, donc le modificateur d'autonomie pour un aéronef « *turbofan* » avec un chargement « *clean* » (0 à 15% du max) est de 1.0, ou pas de réduction (étape 3).

Comme le but d'une mission d'escorte est d'engager de méchants adversaires, les planificateurs de la mission veulent ajouter 10 minutes à pleine puissance militaire et 2 minutes de postcombustion, le tout à haute altitude. Sa vitesse de croisière à haute altitude est de 490 nœuds. Les formules sont :

$(10/60) \times 490 \times 4.0 = 327$  nm pour 10 minutes à pleine puissance militaire.

$(2/60) \times 490 \times 24 = 392$  nm pour 2 minutes de postcombustion.

Ajoutés à la distance à parcourir initiale de 1000 nm, ils portent la distance à parcourir de la mission à 1719 nm (étape 4). En y ajoutant une réserve de 10%, cela la porte à 1891 nm.

Comparée à la distance franchissable du F/A-18E sur réservoir interne (1600 nm), celle-ci est trop courte de 291 nm. Toutefois, l'avion dispose de suffisamment de pylônes libres pour emporter 2 réservoirs supplémentaires largables 330 USG, chacun d'eux ajoutant 188 nm de distance franchissable supplémentaire. Le résultat total de 1976 nm permet d'atteindre l'objectif.

**3.3.6.6 Planification des missions des formations d'aéronefs.** Un groupe d'aéronefs utilise l'heure de décollage du premier aéronef pour déterminer son autonomie. Le premier aéronef devra décrire des orbites, jusqu'à ce que le reste de la formation le rejoigne, et sera celui qui consommera le plus de carburant (à autonomie de croisière).

**Exemple :** le leader A-6E d'un groupe de 20 aéronefs décolle d'un porte-avions et grimpe pour attendre le décollage du reste des appareils. Un porte-avions doté de 4 catapultes pourra lancer un avion à chaque tour d'engagement (voir section 3.3.5.4.1). Cela prendra 20 tours d'engagement ou 10 minutes pour tous les lancer. Le leader attendra donc à haute altitude pendant 10 minutes, usant ainsi 10 minutes d'autonomie de croisière.

**3.3.6.7 Considérations de jeu.** L'arbitre (s'il y en a un) pourra aider les joueurs à réaliser la planification de leurs vols et pourra en vérifier les calculs. En définitive, les joueurs seront responsables de la panne de carburant de leurs aéronefs.

Les aviateurs tendent à être très prudents et ils ne poursuivront plus la mission lorsque la limite de carburant « *bingo* » sera atteinte. La limite de carburant « *bingo* » est la quantité de carburant nécessaire pour rentrer à la maison, plus les réserves. Si l'avion est engagé dans un combat air-air, il tentera de se désengager une fois que le point « *bingo* » sera atteint.

Si un avion revient à sa base de départ puis qu'ultérieurement une erreur de calcul est détectée et que

l'avion aurait dû s'écraser en raison de l'épuisement du carburant, assumez que cet appareil a bénéficié d'un vent arrière qui l'a miraculeusement sauvé. Il convient de prendre garde aux joueurs qui bénéficient de vents arrière récurrents.

**3.3.6.8 Ravitaillement en vol.** L'annexe B indique si un aéronef peut être ravitaillé en vol. Elle indique aussi si un avion peut ravitailler un autre avion. Si le « *Y* » ou le « *N* » est suivi par une barre de séparation et un nombre, celui-ci indique le nombre de petits aéronefs qui peuvent être ravitaillés simultanément. L'indication pour le Victor K.2 est « *Y/2* ». Cela signifie que le Victor peut être ravitaillé (*Y*) et qu'il peut ravitailler deux petits aéronefs simultanément.

La taille des aéronefs (*Large, Medium* ou *Small*) est indiquée à l'annexe B. Un ravitailleur qui peut ravitailler un aéronef peut le faire quelle que soit sa taille. S'il peut ravitailler 2 ou 3 avions *Small* ou *Medium*, il peut, à la place, en ravitailler un *Large*. Un réservoir *Buddy* ne permet de ravitailler qu'un appareil à la fois.

Pour ravitailler un autre avion, le ravitailleur doit voler à sa vitesse de croisière. Chaque avion qui doit être ravitaillé aligne sa localisation, son altitude, sa vitesse et son orientation avec le ravitailleur.

Un ravitailleur aérien peut transférer la quantité de carburant qu'il souhaite à un autre aéronef. Pour calculer la quantité de carburant que le ravitailleur peut délivrer :

1) Déterminez la distance qu'il reste au ravitailleur à parcourir pour rentrer à la base et soustrayez cette quantité de carburant (majorée, comme d'habitude, des 10% de réserve) de la distance franchissable restante de l'autonomie du ravitailleur. Si le ravitailleur est à 700 nm de sa base et a un solde d'autonomie de 1700 nm, il pourra délivrer 930 nm de carburant ( $1700 - (700 \times 1.1)$ ). Il s'agit là de la « distance franchissable délivrée ».

2) Calculez de combien de kg de carburant chaque avion impliqué dans le ravitaillement utilise pour voler sur 1 nm en divisant le carburant de son réservoir interne par sa distance franchissable (sur le carburant de son réservoir interne).

3) Divisez la « distance franchissable délivrée » par le ratio kg/nm de l'avion ravitailleur. Il s'agit du poids actuel de carburant qu'il est possible de transférer.

4) Déterminez le temps que prendra le transfert de carburant en vous servant de la « *Inflight Refuel Transfer Table* » :

<b>INFLIGHT REFUEL TRANSFER TABLE</b>	
	<u>kg/Tactical Turn</u>
Buddy Refuel Pod	1500
Probe & Drogue	3900
Flying Boom (to large/med aircraft)	11400
Flying boom (to small aircraft)	5400

Divisez le carburant à transférer par le ratio Kg/Tour tactique pour déterminer la durée du transfert du carburant à l'autre avion. Ajoutez 1D6 de tours tactiques à cette durée pour simuler la durée de l'accrochage.

5) Finalement, divisez le carburant transféré par le ratio Kg/nm de l'avion ravitaillé pour connaître son gain en autonomie de croisière.

En bref : (distance franchissable du ravitailleur x Kg/nm du ravitailleur) / (kg/nm de l'avion ravitaillé) = distance franchissable gagnée par l'avion ravitaillé.

**Exemple :** un Tu-22M Backfire a besoin de se ravitailler au-dessus de la mer de Norvège. Le ravitailleur, un IL-78 Midas, a une distance franchissable de croisière de 6274 nm. Il a déjà brûlé 1000 nm et a besoin de 1000 nm de plus (plus 10% de réserve soit 100 nm) pour rentrer à la maison, il peut donc transférer 4174 nm d'autonomie à un autre avion. Le Midas brûle le carburant à un rythme de 65340 kg/6274nm ou de 10,4 kg/nm. Les 4174 nm d'autonomie représentent 43410 kg de carburant. En se servant de la perche de ravitaillement (sonde) et du panier-entonnoir, cela prendra 12 tours tactiques (toujours arrondis au supérieur), ou un peu plus d'une demi-heure, pour transférer tout le carburant.

Le Tu-22M Backfire, chargé de 2 AS-4, s'est déplacé d'environ 1000 nm, mais a déjà brûlé 1000/0.8 soit 1250 nm de distance franchissable de croisière. Alors qu'un Backfire brûle 50 000 kg de carburant / 5940 nm = 8,4 kg de carburant par nm, il a besoin de se faire délivrer 10 500 kg de carburant par le ravitailleur. Cela lui prendra 3 tours tactiques, ou 9 minutes. Le Midas peut actuellement remplir 4 Backfire à 1000 nm de la base.

Un ravitailleur ne peut pas délivrer plus de carburant qu'il n'en a, et un avion ne peut pas recevoir plus de carburant que sa capacité ne le lui permet.

Si une partie implique un ravitaillement en vol, les joueurs et l'arbitre peuvent précalculer les quantités nécessaires et dans la plupart des cas, le ravitaillement en vol aura lieu sans incident.

**3.3.6.9 HIFR (ravitaillement en vol des hélicoptères) :** cette opération peut être exécutée entre tout navire de l'OTAN et un hélicoptère. L'hélicoptère approche du navire et survole en stationnaire l'héliport arrière. Le navire navigue avec le vent à 30° de son arc tribord. La combinaison des vitesses du navire et du vent doit être égale à 30 nœuds. L'hélicoptère diminue et s'aligne avec le pont et l'équipage y attache un tuyau à carburant. Le tuyau est treuillé jusqu'à l'hélicoptère et branché au système d'approvisionnement en carburant. Après 1D6+5 minutes, lesquelles comprennent le branchement et le désaccouplement, l'hélicoptère est ravitaillé. Il laisse tomber le tuyau à carburant sur le pont, puis continue sa mission. Le navire n'a pas besoin d'avoir un héliport ou d'autres installations aériennes pour accomplir cette opération, il n'a besoin que d'un système de réapprovisionnement en carburant. Cette méthode permet, en outre, à un grand hélicoptère (*large*) d'être ravitaillé en carburant à partir du pont d'un petit navire (*small*).

**3.4 Déplacement des missiles :** Dès l'instant où un missile a été lancé, il vole en direction de sa cible en accord avec les informations de son système de guidage. Comme un missile est lancé durant la phase de tir d'un tour, il ne pourra bouger qu'à partir de la prochaine phase de mouvement. Si le missile doit interagir avec d'autres unités, il couvre la moitié de son mouvement lors de la première phase de mouvement et la seconde lors de la deuxième phase du Tour d'Engagement.

*Exemple :* un P-15 termit [SS-N-2A-Styx], avec une vitesse de 516 nœuds est lancé dans la phase de tir planifié du tour 1000. Dans la phase de mouvement du Tour Tactique (1003), il bouge de 25,8 nm. S'il approche de sa cible et que les joueurs passent en Tours d'Engagements, il va se déplacer de 2,2 nm dans la première phase et encore de 2,2 nm dans la seconde phase de mouvement.

Les missiles surface-surface-sol et sol-air sont décrits en annexe D. Les missiles air-air en annexe H et les missiles air-surface en annexe G.

Les marqueurs de missiles peuvent être utilisés pour représenter les missiles en vol. Un groupe de missiles lancés au même moment peut être représenté par un pion unique. Ceci permet d'accélérer le jeu et évite d'alerter l'autre camp sur la nature et la taille de la salve.

Les missiles tirés pendant la phase de tir planifié ne sont pas des cibles valides pendant la prochaine phase de tir de réaction. Bien qu'ils aient été lancés, ils ne se sont pas encore éloignés du navire, en conséquence de quoi aucune arme ne sera capable de les distinguer de leur plate-forme de lancement. Et ce, même si les lancements de missiles immergés ont pour effet de crever la surface de l'eau dès leur phase de lancement.

**3.4.1 Vitesse.** Les missiles volent à leur vitesse maximale pendant toute la durée du vol.

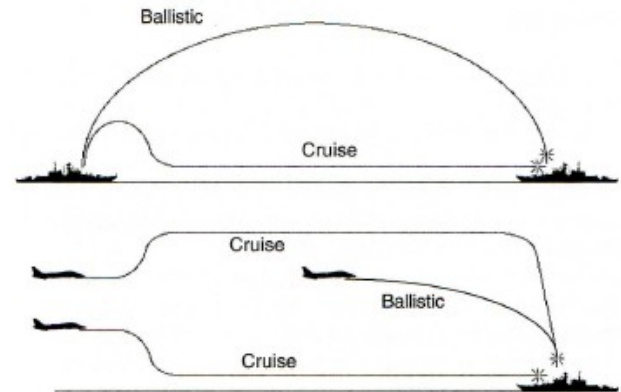
**3.4.2 Changement de trajectoire.** Les missiles ont une capacité illimitée à changer de trajectoire tant qu'ils sont

guidés vers leur objectif. Le système de guidage du missile détermine dans quelle mesure il peut manœuvrer pour poursuivre sa cible. Les sections 5.3 et 5.4 décrivent différents types de systèmes de guidage de missiles.

**3.4.3 Changement d'altitude :** Les missiles vont changer d'altitude lorsqu'ils font route vers leurs cibles ou lorsqu'ils la poursuivent.

Les missiles surface-air (SAM) peuvent changer de niveau d'altitude un nombre illimité de fois lors d'un tour d'engagement.

Les trajectoires des missiles surface-surface et air-surface (SSM et ASM) vont avoir soit un profil balistique, soit un profil de croisière. Un profil balistique signifie que le missile suit un arc depuis l'unité de lancement jusqu'à sa cible. S'il est lancé d'un navire, il montera à l'altitude maximale indiquée par les annexes D ou G4, puis redescendra lors de l'approche de la cible. Il sera à l'altitude maximale à mi-chemin entre le navire lanceur et l'objectif. Les ASM avec un profil balistique ne redescendent, après leur lancement, que lors de leur approche finale de l'objectif. Les missiles dotés de profils balistiques ne descendent jamais à très basse altitude (*low*). Ils lancent leurs attaques à partir de la basse altitude (*low*).



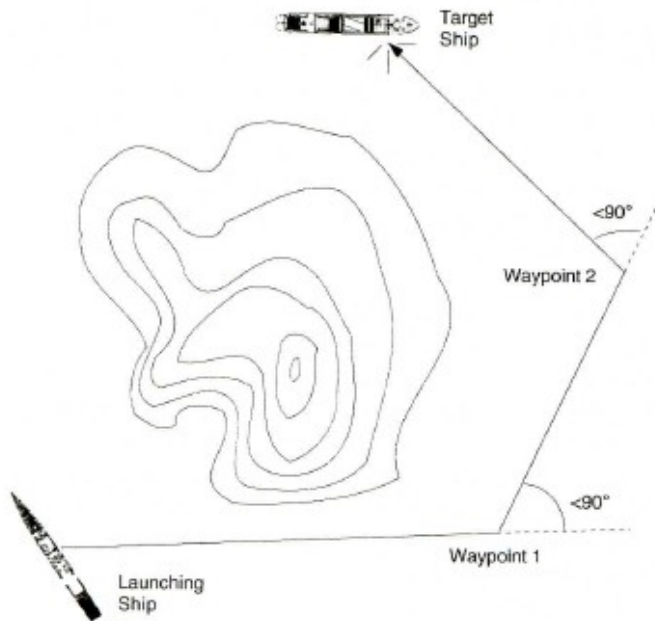
Les missiles de croisière vont grimper à leur altitude maximale dès le tour de lancement, puis descendre à leur altitude indiquée comme minimale et y rester durant tout le vol. Ils peuvent néanmoins, en fonction de leur type, effectuer une manœuvre finale.

**3.4.4 Distance franchissable des missiles :** Chaque type de missile a une distance franchissable maximale indiquée à l'annexe D. Quand un missile a atteint sa limite, il tombe en panne de carburant et s'écrase en mer. Si un missile air-surface est lancé à partir d'une altitude *Low* et qu'il a une trajectoire balistique, sa portée est réduite de moitié.

Si un missile air-air est tiré de basse altitude (*low*) ou bien de derrière la « ligne des 90° », par exemple de l'arrière d'un bombardier, la portée est réduite de moitié. A basse altitude ET en tir arrière, la portée est réduite à un quart.

Les missiles avec un système de guidage SARH voient leur portée augmentée de 50% contre des cibles se rapprochant qui ne manœuvrent pas.

**3.4.5 Impact différé.** Les missiles ou avions qui attaquent des cibles de surface vont devoir passer en Tour d'Engagement pour résoudre les attaques. Une unité aérienne lance son attaque contre un navire dans la phase de mouvement d'un Tour d'Engagement où il atteint sa cible. Cela peut être un missile, un avion lançant un raid avec des bombes, des canons ou tous types d'engins non-guidés. L'objectif est peut-être capable de se défendre contre ce type d'attaque. Dans la plupart des cas, l'attaque en cours ne peut être résolue tant que le navire a une chance de faire feu. Beaucoup d'unités sont assez rapide pour traverser toutes les défenses d'un navire et l'attaquer lors d'une phase de mouvement. Un avion ou un missile se déplaçant à 600



**Missile Waypoint Example**

nœuds se déplace de 2,5 nm par phase de mouvement de Tour d'Engagement et va passer directement à travers l'enveloppe de détection d'un Mk15 Phalanx qui a une portée de 0.8 nm (1600 yards).

Une unité aérienne qui attaque un bateau doit s'arrêter à côté de lui pour que toutes les armes encore disponibles pour la défense du navire puissent ouvrir le feu. Après que ces armes aient tiré, l'attaque en cours des premières et secondes phases de tir d'un Tour d'Engagement, mais ils sont les seuls à pouvoir le faire.

Ce n'est pas un « tir gratuit » pour le défenseur, mais une règle spéciale pour contourner les artifices des mouvements par tours. C'est une suspension temporaire du mouvement de l'unité aérienne pour que toutes les armes qui ont le droit de tirer puissent le faire. Les systèmes autonomes sont capables de faire feu lors des premières et secondes phases de tir d'un Tour d'Engagement, mais ils sont les seuls à pouvoir le faire.

Une unité aérienne ne peut pas être attaquée par un missile sol-air qui possède une portée minimale pendant le tour où elle atteint le navire parce que cette unité a déjà franchi le seuil de portée minimale pendant le tour. Les portées sont mesurées à l'instant du lancement du missile sol-air. Cela signifie qu'elle intervient après la phase de mouvement, quand la distance est officiellement de 0.

S'il n'y a pas d'arme anti-aériennes de disponibles, l'attaque peut être résolue immédiatement, dans la phase de mouvement où l'unité aérienne atteint sa cible.

**3.4.6 Manœuvre d'évasion.** Parce qu'ils sont beaucoup plus rapides que les navires, les missiles antinavires ne sont pas affectés par les manœuvres de leur cible.

**3.4.7 Points de changement de cap (waypoints).** Certains missiles à guidage inertiels peuvent être programmés au lancement pour changer de trajectoire à des emplacements précis. Ceux-ci sont appelés « Points de changement de cap ». Ils permettent aux missiles d'attaquer en arrivant de directions imprévues ou bien de contourner des obstacles connus.

Si un missile a des capacités de navigation, l'information sera indiquée dans les Annexes correspondantes dans la colonne « Remarques ». Avant le lancement, le joueur qui a le contrôle du missile doit préciser les différents points géographiques où le missile va changer de trajectoire ainsi que l'angle qu'il va prendre, qui peut aller jusqu'à  $90^\circ$  dans n'importe quelle direction.

Dans cet exemple, un navire emploie un missile à

capacité de navigation pour se dissimuler derrière le terrain, autant que pour occulter la direction de provenance de l'attaque.

**3.5 Déplacement des torpilles.** Une fois lancées, les torpilles se déplacent vers leur objectif conformément aux paramètres de leur système de guidage. Des pions peuvent être utilisés pour localiser les torpilles tout au long de la trajectoire menant à leur objectif. Les torpilles sont décrites à l'annexe F.

**3.5.1 Vitesse et portée.** Certaines torpilles ont deux vitesses ou plus selon l'annexe F, ainsi que des portées correspondantes. La vitesse peut être sélectionnée au moment du lancement. Si la torpille est filoguidée, la vitesse peut être modifiée sur commande de la plate-forme de lancement. La torpille se servira alors de la portée correspondante.

Si une torpille à deux vitesses acquiert un objectif, elle accélérera automatiquement jusqu'à la plus importante de ces deux vitesses.

Lorsqu'elles sont lancées durant la phase de tir planifié, les torpilles se déplacent sur toute la distance permise par leur vitesse lors de la phase de mouvement suivante. Lorsqu'elles sont lancées durant la phase de tir de réaction, elles ne se déplacent que de la moitié de cette distance lors de la phase de mouvement suivante, puis de la totalité de cette distance lors des phases suivantes.

Lorsqu'une torpille atteint sa portée maximale, elle s'arrête et coule sans exploser.

**3.5.2 Changement de cap.** Il n'y a pas de limite aux virages opérés par les torpilles guidées vers leur objectif.

**3.5.3 Changement de profondeur.** Les torpilles peuvent être lancées à n'importe quelle profondeur contre un objectif situé à n'importe quelle profondeur. Elles changeront de profondeur autant que nécessaire pour intercepter l'objectif.

**3.6 Collisions et éperonnage.** Lorsque deux navires ne sont pas engagés dans une opération de remorquage ni en cours de ravitaillement et passent à moins de 500 yards (0,25 nm) l'un de l'autre, il y a un risque de collision. A chaque fois qu'un s/marin fait surface ou monte à l'immersion périscopique (qu'il se serve ou pas de son périscope ou de son schnorchel), il y a un risque de collision avec un navire de surface. Deux s/marins immergés n'ont aucun risque de collision tant qu'ils n'évoluent pas à la même profondeur. A moins qu'ils ne soient en train d'attaquer un navire, les aéronefs à très basse altitude risquent aussi d'entrer en collision avec des navires lorsqu'ils sont situés à moins de 500 yards de ces derniers.

**3.6.1 Résolution.** Lorsqu'il y a un risque de collision, jetez un D6 et référez-vous à la table des collisions. Appliquez les modificateurs et si le résultat obtenu est un 6, alors il y a collision. Les deux navires sont morts dans l'eau. (vitesse zéro).

**3.6.2 Dommages.** Lorsqu'une collision se produit chaque navire inflige des dommages à l'autre en fonction de sa taille. Un gros navire inflige plus de dommages à l'autre vaisseau qu'un petit navire.

Jetez 1D6 pour chaque navire et consultez la colonne de droite de la table de collision. Chaque joueur prend le pourcentage obtenu aléatoirement et le multiplie par la valeur originale de points de dommages de son propre navire. Le résultat sera le nombre de points de dommages qu'il infligera à l'autre navire.

Si le résultat est un coup critique, les dommages sont déterminés par un jet sur la colonne « *Torpilles c. navires de surface* » de la table des Types de coups critiques de la section 7.3. Les résultats des dommages s'appliquent immédiatement (c'est-à-dire durant la phase de mouvement).

Les aéronefs qui entrent en collision avec des navires sont détruits. Le navire reçoit des points de dommages équivalents à  $2D6 \times$  le nombre de moteurs dont l'aéronef est pourvu. L'avion provoque automatiquement un coup critique d'incendie. Tout équipement emporté par l'aéronef ne détonera pas. Le matériel aéronautique ne

déclenche pas d'explosion tant qu'il n'a pas été largué.

### COLLISION TABLE

Die Roll	Collision Result	Ship Damage
1	No Effect	5%
2	No Effect	15%
3	No Effect	20%
4	No Effect	25%
5	No Effect	30%
6	Collision	40%

Modificateur au jet de dé de probabilités de collision. Les modificateurs de cette table sont cumulatifs :

Par navire de petite taille impliqué	- 1
Par navire de grande taille impliqué	+ 1
Par navire s'efforçant d'éperonner délibérément	+ 2
Si coup critique/passerelle et tentative d'éperonnage	- 1
Si coup critique/passerelle et tentative d'esquive (ne peut pas esquiver normalement)	+ 1
Si un navire tente d'éperonner un navire immobile	+ 3

Modificateurs aux jets de dés de dommages de collision :

Un navire qui éperonne avec la proue (avec un impact perpendiculaire à 30°) réduit les dommages qu'il subit de moitié. Un impact oblique (à un angle de 30° ou moins entre les caps des navires) divise par 2 les dommages des 2 navires.

Ajoutez 1% au pourcentage de dommages des 2 navires pour chaque nœud de vitesse relative. Pour déterminer la vitesse relative, ajoutez les 2 vitesses si les 2 proues se font face, soustrayez la vitesse la plus lente de la plus rapide si les proues ont le même cap et servez-vous de la plus grande des 2 vitesses s'il s'agit d'un éperonnage avec la proue.

*Exemple* : USS *Knox* réussit à éperonner une frégate de classe *Krivak* III sur son flanc. Ce sera un éperonnage avec la proue pour le navire US. Leur vitesse relative est de 15 nœuds. La valeur en points de dommages du *Knox* est de 96 ; celle de la *Krivak* de 107. Le joueur du *Knox* jette 1D6 et obtient un 2, ou 15%. Le joueur de la *Krivak* jette 1D6 et obtient un 4, ou 25%. *Knox* inflige 15% + 15% (pour la vitesse) de 96, soit 29 points de dommages à la *Krivak*. Le russe inflige 25% + 15% (pour la vitesse) de 107 points, soit 43 points divisés par 2 car *Knox* a éperonné avec sa proue (22 points de dommages).

**3.7 Arrivée d'unités dans la zone de bataille.** Des unités peuvent exister en dehors de la zone de bataille et arriver durant la bataille ou le scénario. En général, de telles unités prennent part à la bataille quand elles arrivent à portée maximale de détection de toute autre unité actuellement dans la zone de bataille.

En raison des distances impliquées, la distance à laquelle une unité arrive n'autorise pas son positionnement sur la surface de jeu. Les joueurs doivent avoir connaissance de l'existence de l'unité pour cela. Toutefois, une fois que les appareils de détection auront détecté cette unité, elle sera placée sur la surface de jeu.

Les unités qui sont trop éloignées pour y être placées, mais qui ont été détectées, peuvent être signalées aux joueurs en termes de position, d'altitude, de cap et de vitesse.

*Exemple* : Un SS-N-3 *Shaddock* est tiré à portée maximale (250 nm) contre USS *Decatur* (DDG). Le radar de recherche aérienne SPS-29 du *Decatur* a une portée de 108 nm contre les objectifs de petite taille. Le missile est placé sur la surface de jeu à 108 nm du *Decatur*. En fait, le missile peut être noté comme apparaissant à cette distance, puis comme se déplaçant de la distance appropriée sur le papier à chaque tour, jusqu'à ce qu'il atteigne une distance gérable (en termes de surface de jeu). De manière alternative, avec une pièce suffisamment grande et une bonne échelle, un pion peut être placé sur la surface de jeu.

### Ordres permanents

Les ordres permanents ne font pas seulement partie intégrante du commandement naval, mais sont aussi la meilleure façon d'accélérer la partie. En ayant les ordres permanents des 2 camps, les joueurs peuvent planifier leurs déplacements sur de longues périodes et accélérer la survenue de l'affrontement.

Les ordres permanents sont des ordres qui produisent des effets jusqu'à nouvel ordre ou jusqu'à leur expiration. Tout capitaine donne des ordres permanents de nuit à l'officier de pont avant de se retirer le soir. (« L'éternelle vigilance est le prix de la sécurité ») Un bon amiral donnera ses ordres permanents avant la bataille, expliquant à ses capitaines ce qu'il a planifié.

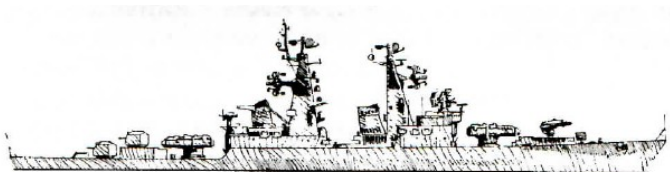
Par exemple, un camp qui effectue une patrouille de sécurité peut donner les ordres permanents suivants : « Les navires patrouilleront sur une boucle de 20 nm cap NW/SE à 15 nœuds jusqu'à ce qu'ils détectent un ennemi. Tous les détecteurs en mode passif. » L'autre camp peut ordonner : « les navires navigueront en 2 colonnes suivant une course 090° à 20 nœuds, en zigzagant de 30° d'un bord à l'autre de leur cap initial toutes les 20 minutes. Poursuivre ce mouvement jusqu'à 0900. Les radars de veille aérienne émettront une fois par période de 10 minutes (à intervalles aléatoires). Tous les autres détecteurs en mode passif. » Les ordres peuvent être plus compliqués, incluant à la fois des aéronefs et des navires, développant des plans d'attaque ou de recherche.

En écrivant ces ordres, les joueurs sont forcés à réfléchir profondément à leur plan de bataille. Ils peuvent prendre en compte tous les éléments : où aimeraient-ils le plus rencontrer leur ennemi ? Que doivent-ils faire de leurs aéronefs ? Y-a-il une menace s/marine ? Quel cap doivent-ils suivre ? Ont-ils pris en compte les effets de l'environnement sur le déplacement et la détection ?

Écrivant les ordres de façon indépendante, les joueurs peuvent coopérer lors de la planification du mouvement de leurs forces, regardant où et lesquelles de leurs unités se rencontreront les unes les autres. On peut se servir de ces informations pour mettre en place la bataille. Une alternative consiste à donner les ordres à un arbitre, qui les interprétera et les exécutera, indiquant en retour aux commandants appropriés les résultats de leurs détections respectives.

S'il y a plusieurs joueurs dans un camp, et que l'un d'eux a été désigné commandant, celui-ci pourra donner des ordres permanents pour déterminer ce que les autres doivent faire en cas d'attaque, comment ils doivent manœuvrer et accomplir leur mission.

Une petite planification préalable permettra d'augmenter à la fois la vitesse de déroulement du jeu et la qualité du jeu.



Russian Project 58 Groznyy-class CG

## Chapitre quatre - Détection

**4.1 Bases sur les systèmes de détection.** Les systèmes de détection ont augmenté en capacité et en diversité depuis la seconde guerre mondiale. Un destroyer moderne typique reçoit de l'information de sa vigie et des détecteurs électro-optiques (visuel), de 2 ou 3 sortes de radars de veille, d'au moins 1 sonar et de l'équipement d'interception électronique (ESM). L'hélicoptère du navire peut aussi fournir de l'information provenant de ses bouées sonar, du MAD (détecteur d'anomalie magnétique) et de son radar. Certains hélicoptères sont équipés avec un sonar remorqué. Grâce aux capacités de communication moderne, l'information fournie par les systèmes de détection d'une seule unité est connue de toutes les autres unités en communication les unes avec les autres au cours du même tour tactique.

**4.1.1 Média des systèmes de détection.** Les systèmes de détection utilisent le spectre électromagnétique, magnétique et acoustique afin de collecter de l'information. Sans aller trop loin dans la science de l'information, l'énergie doit passer du contact potentiel à la plate-forme de détection afin que l'information soit échangée. Cela peut être de la chaleur (infrarouge dans le spectre électro-magnétique) dégagée par le moteur d'un avion à réaction, ou le bruit des hélices d'un navire (l'énergie cinétique diffusée dans l'eau en tant qu'ondes sonores). Cela peut aussi être le contact visuel, résultat de la réflexion de l'énergie lumineuse (aussi dans le spectre électro-magnétique) du contact jusqu'à l'observateur.

La nécessité la plus importante pour un système de détection est que l'énergie qui passe au travers de l'environnement soit facilement détectée. Par exemple, le son voyage beaucoup plus vite au travers de l'eau qu'au travers de l'air, ce qui en fait un bon principe de détection s/marin. Les neutrinos sont dégagés par les réactions atomiques, et traversent de grandes distances sans aucune résistance. Ils pourraient être utilisés pour détecter des navires à propulsion nucléaire, excepté que le détecteur nécessiterait un réservoir de 30 000 galons de fluide de refroidissement !

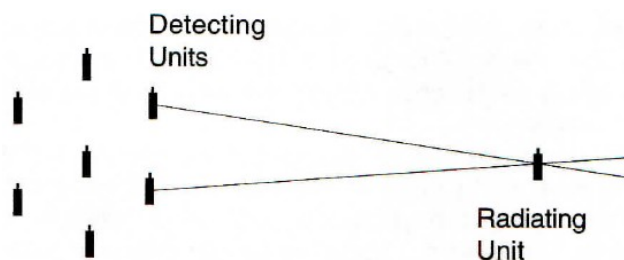
### SYSTEMES DE DETECTION

Médias	Type	Mode	Information fournie
Ondes radio	Radar	Actif	Azimut, distance
	ESM,	Passif	Azimut, type d'émetteur
	RWR		
Lumière visible	Vigie,	Passif	Azimut, distance, type (ID)
	laser RF	Actif	Azimut, distance
Chaleur	IRST	Passif	Azimut
	FLIR	Passif	Azimut, type (ID)
Force magnétique	MAD	Passif	Présence à portée de détection
	Ondes sonores	Sonar	Passif
	Sonar	Actif	Azimut, distance

**4.1.2 Echange d'information issue des systèmes de détection.** Pour des raisons de jeu, l'information relative à la localisation d'un objectif obtenue lors de la phase de détection est instantanément connue de toutes les unités de ce camp dès cette phase de détection. Dans le monde réel, les données

auraient pris quelques millisecondes pour être transférées (par transfert de données numérisées), un bref instant (par ondes radio), ou n'auraient pas été transférées (à un s/marin immergé par exemple). Le partage de l'information constitue une part importante de la guerre navale moderne.

*Exemple 1 :* 2 navires obtiennent chacun un contact ESM (ligne d'azimut seulement) avec un navire ennemi. Bien qu'aucun des 2 ne sache précisément où l'unité hostile se situe, en comparant les directions de provenance, ils peuvent trianguler sa position et disposent de suffisamment de données pour lancer un missile.



*Exemple 2 :* un hélicoptère équipé d'un radar de veille de surface (beaucoup le sont) peut être envoyé en éclaireur pour détecter d'autres navires de surface. Lorsqu'un objectif est localisé par le radar de l'hélicoptère, il peut relayer la position du contact obtenue au reste de la force, laquelle pourra alors lancer ses missiles.

**4.1.3 Systèmes de détection actifs et passifs.** Un système de détection passif est un système qui détecte de l'énergie (comme la chaleur ou le son) dégagée par un contact. Ce système donnera la direction (azimut), mais pas la distance (par exemple, essayez de connaître la distance d'un bruit que vous entendez). Un système de détection actif irradie de l'énergie, laquelle est ensuite réfléchi par l'objectif et revient jusqu'au système de détection. Le radar en est un exemple, comme une lumière dans la nuit, bien que l'œil humain ne soit pas capable de mesurer la distance. Les systèmes de détection actifs donnent la direction (azimut) et la distance de n'importe quel contact, mais à un prix. Puisque le système de détection dégage de l'énergie, il peut lui-même être détecté, ce qui révélera la localisation du navire et donnera des informations sur sa nature. Par exemple, un navire marchand ne se servirait probablement pas d'un sonar actif.

**4.2 Radars.** Les radars envoient des impulsions d'ondes radio dans les airs. Les objets qui se trouvent sur son passage les réfléchissent vers l'antenne dont la direction donne l'azimut et le temps de retour de l'onde, la distance.

**4.2.1 Caractéristiques des radars.** Les radars sont listés en « Annexe J » pour les navires et sous-marins et en « Annexe L » pour les avions. Certains ne peuvent voir les unités de surface, d'autres peuvent même donner la taille d'une unité aérienne. La colonne type, qui décrit sa fonction et quel type de contact il peut voir, sera présentée en détail dans les sections 4.2.3 et 4.2.4.

**4.2.2 Détection par radar.** Dans leur zone de détection, les chances de découverte sont de 90% en Tour Tactique et 60% en Tour d'Engagement. La détection radar durant un tour intermédiaire est automatique (100 %). Le jet de dé est effectué pendant la phase de détection. S'il échoue, le joueur peut réessayer au tour suivant, tant que la cible potentielle reste à portée de détection. Une fois détecté, les joueurs n'ont plus à relancer de dé pour la détecter à nouveau. Elle reste visible jusqu'à ce que le radar soit endommagé, éteint ou que le contact sorte de la zone de détection.

**4.2.2.1 Taille des contacts.** Plus le contact est grand, plus le radar peut le détecter loin. *Harpoon 4* utilise 5 tailles de signatures radar, créant 5 portées de détection pour chaque radar.

Exemple:

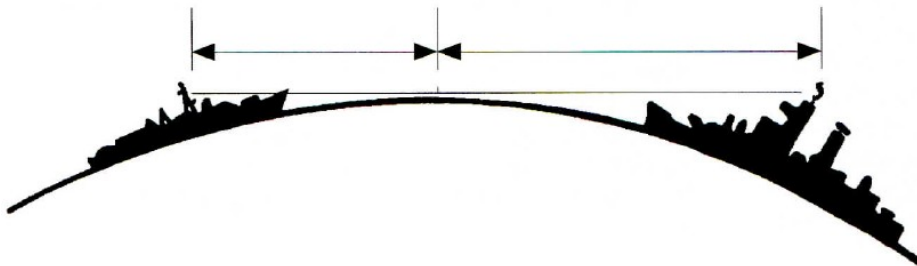
		Range in nm				
		Large	Medium	Small	Very Small	Stealthy
France	DRBV 22	70	43	28	13	7
USA	SPS-48	220	136	88	40	22
Percentage of Large		100%	62%	40%	18%	10%

Le DRBV22 français et le SPS-48 américain sont tous 2 réduits du même ordre de grandeur. Le SPS-48 a une portée plus longue sur des cibles de grande taille, à cause de ses caractéristiques électronique (plus puissant, antenne plus grande) et d'un meilleur calculateur. Quand vous vérifiez la portée de détection d'un radar, reportez-vous aux Annexes A et B pour les navires et avions, puis vérifiez dans l'annexe des radars pour avoir les portées pour la taille donnée. Avions et navires ont leur classe de tailles décrites à la section 2.3

Les signatures radar peuvent être altérées. Navires et avions qui utilisent des amplificateurs d'écho (6.7.2) sont détectés comme ayant une taille au-dessus. Des navires ou avions peuvent avoir une RCS inférieure à leur taille réelle. Cela peut être dû à leur conception physique. Mais si une RCS « très petite » ou « furtive » emporte une charge externe, sa signature passe à « petite ».

Les périscopes et les autres mâts des sous-marins ont des classes de tailles très petites ou furtives. Les mâts et les périscopes furtifs seront précisés à la section des remarques de l'annexe A. Si 2 mâts ou plus sont déployés simultanément, traitez-les comme un objectif de petite taille.

**4.2.2.2 Ligne de vue des radars.** La distance maximale à laquelle une unité peut en détecter une autre est limitée par la distance qui la sépare de l'horizon. Celle-ci est fonction de la hauteur des unités et de la méthode de détection utilisée, lumière (visuelle), infrarouge ou énergie électromagnétique haute fréquence (radar et ESM). La lumière visible et les ondes radio sont toutes deux réfractées par l'atmosphère de la Terre, même si la lumière visible ne l'est pas autant que les ondes radio et radar.



Pour trouver la ligne de vue maximale, consultez la « Table des Lignes de Vue Radar ». Par exemple, un grand navire avec un radar de veille aérienne DRBV 23 tente de détecter un bombardier volant à moyenne altitude. Le radar a une portée de 160 nm contre les grandes cibles (cf. Annexe J1). En se référant à la « Table des Lignes de Vue Radar », reportez la classe du navire qui cherche dans la colonne de gauche (grand navire), et croisez là avec la colonne des avions (à altitude moyenne). A l'intersection, nous trouvons 110 nm. C'est la distance maximale de détection pour un grand navire d'un avion volant à altitude moyenne, et ce quelle que soit la puissance réelle du radar. Si le même navire tente de détecter un avion de taille moyenne, la distance sera alors de 99 nm (cf Annexe J1), qui est parfaitement dans la distance de ligne de vue radar. Donc, si le pilote veut éviter d'être repéré, il lui faudra voler à basse altitude, ce qui abaissera la ligne de vue à 53nm.

**RADAR LINE OF SIGHT TABLE (Ranges in nm)**

Height (m)	Height (ft)	Obsv. Unit	Aircraft Altitudes					Hori- zon	Ships		
			VHigh	High	Med	Low	VLow		Large	Med	Small
24700	81036	VHigh	700	582	446	389	362	350	364	362	360
10800	35433	High	582	463	327	271	244	232	246	244	241
1850	6069	Med	446	327	192	135	108	96	110	108	106
310	1017	Low	389	271	135	78	51	39	53	51	49
30	98	VLow	362	244	108	51	24	12	26	24	22
0	0	Horizon	350	232	96	39	12	0	14	12	10
40	131	Large	364	246	110	53	26	14	28	26	24
29	95	Med	362	244	108	51	24	12	26	24	22
19	62	Small	360	241	106	49	22	10	24	22	19

**4.2.2.3 Information radar.** La plupart des radars indiquent seulement un « spot », un point lumineux sur un écran. La détection va indiquer automatiquement la distance ainsi que l'azimut du contact. Si le joueur arrive à avoir plusieurs détections sur un minimum de 2 minutes, il peut en déduire la trajectoire et la vitesse du contact.

Normalement, il est impossible d'identifier un contact à partir d'un écho seul. D'autres détecteurs, tel que des ESM ou des sonars passifs peuvent aider à le classifier, ou il peut être déduit d'autres mouvements de contacts. Certains radars sont capables d'imager et de classifier une cible. Ils utilisent des technologies SAR (*Synthetic Aperture Radar*) et ISAR (*Inverse Synthetic Aperture Radar*). Ces radars utilisent des techniques électroniques spéciales et un traitement informatique pour afficher une image brute de la cible. Les radars SAR et ISAR ont parfois été utilisés pour de la reconnaissance, mais le traitement requis empêchait leurs images d'être visibles immédiatement. Maintenant, avec l'amélioration de la puissance de traitement informatique, leurs images sont visibles en temps réel et peuvent être utilisées tactiquement. Les avions et navires détectés peuvent être classifiés par type ou classe, et les cibles terrestres sont identifiées. Les radars SAR et ISAR sont identifiés dans la colonne « remarques » des Annexes J et L.

**4.2.2.4 Détection automatique.** (règle optionnelle) Si les 2 camps sont d'accord, tout groupe de 3 unités ou plus dotées d'un type donné de radar de veille (ex. veille de surface) détecteront tous les contacts éligibles pour ce type de radar. Le contact sera détecté à la distance de la plus faible des portées de ces radars. Le joueur-détecteur peut choisir les 3 radars dont il se servira (si plus de trois radars sont alimentés en énergie). Cette règle peut ne pas être utilisée en cas de tentatives de détection de périscopes ou de mâts radars de s/marins.

Par exemple, 3 navires ont un total de 3 radars de veille aérienne alimentés en énergie avec un maximum de portée de détection de 270, 200 et 180 miles. Tous les contacts aériens éligibles seront automatiquement détectés à 180 miles, sous réserve des limitations dues aux lignes de vue. Cette règle permet d'accélérer le jeu en supprimant la phase de détection pour certains systèmes de détection. Si plusieurs navires se servent de leurs radars en interopérabilité et maintiennent leurs communications, la probabilité qu'un contact reste indétecté sera très faible.



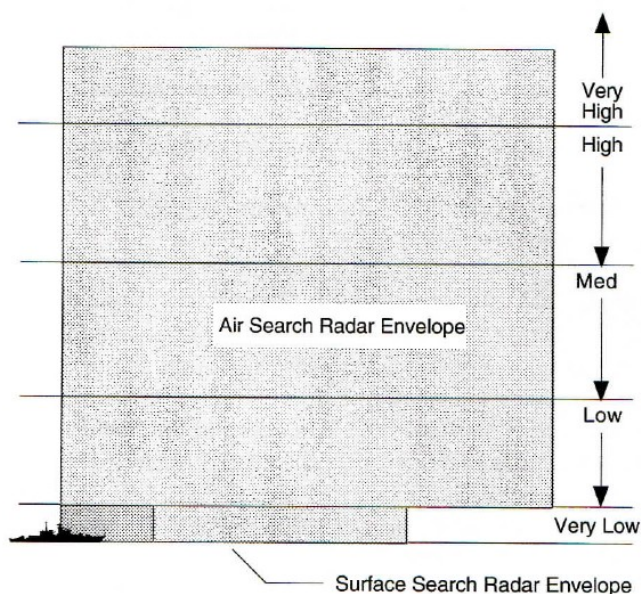
**4.2.3 Radars maritimes.** Les caractéristiques des radars maritimes sont listées dans l'Annexe J, classés par type. Certains radars ont plus d'une fonction. Ceux-ci sont appelés «radars multifonctions» et peuvent opérer selon plusieurs modes simultanément, et leur détection les englobe toutes. Il y a plusieurs types de radars maritimes, chacun avec des fonctions et capacités différentes.

**4.2.3.1 Radar de veille de surface (SS).** Les radars de veille de surface sont des radars de moyenne portée qui ne détectent que des navires et des contacts terrestres ou aériens volants à très basse altitude (0 à 30 mètres). Ils sont parfois appelés radars de navigation.

**4.2.3.2 Radar de veille aérienne (AS).** Les radars de veille aérienne localisent les avions et missiles qui volent à basse altitude et au-delà, ils ont une portée de plusieurs centaines de miles. Ils peuvent aussi détecter des cibles à très basse altitude ainsi que des contacts de surface à 5% de leur portée maximale. Si un radar est mixte SS et AS, il peut détecter des cibles de surface jusqu'à l'horizon radar.

**4.2.3.3 Radar de détection d'altitude (HF).** Les radars de détection d'altitude ne sont pas des radars de veille, ils sont utilisés pour trouver l'altitude d'un contact après détection par un radar AS. Les systèmes missiles sol-air longue portée ont besoin d'avoir des données sur l'altitude afin de pouvoir être tirés. Ce type de radar va être indiqué sur les lignes du système de missile en Annexe A. Si le contact radar est perdu, le missile sol-air ne peut faire feu.

Un radar de détection d'altitude peut trouver un contact à n'importe quelle altitude, il est seulement limité par la portée maximale de radar et par l'horizon radar.



**4.2.3.4 Radar tridimensionnels (3D).** Ce sont des radars de veille aérienne qui utilisent des techniques avancées pour trouver l'altitude d'un contact. Ils combinent les fonctions et capacités d'un radar SS et d'un radar HF. Les missiles sol-air longues portées ont besoin d'un radar 3D pour fonctionner. Ce type de radar va être indiqué sur les lignes du système de missile en Annexe A mais aussi avec les systèmes de détection du navire. Si un radar 3D est perdu, le système de missiles sol-air associé ne peut plus faire feu.

**4.2.3.5 Radar périscopique.** Un type de radar spécialisé est le radar périscopique, qu'il soit sur un mât rétractable ou construit dans le périscope sur un sous-marin

#### Surface équivalent radar (RCS) et furtivité

Tous les navires, avions et autres objets ont une surface équivalent radar (*Radar Cross Section*), ou RCS, mesurée en mètres carrés. Décrite le plus souvent comme la surface de signature d'un objet radar, il est plus juste de la définir comme la puissance de réflexion radar, laquelle a peu à voir avec l'étendue de sa surface physique.

Comme la portée de détection d'un radar est directement affectée par la RCS, il est préférable d'avoir une RCS aussi petite que possible. Les ondes radar font de drôles de choses lorsqu'elles frappent une surface, tout spécialement une surface en métal. Elles sont bien sûr réfléchies par les surfaces lisses, mais un joint entre deux morceaux de métal de seulement quelques millimètres, peut être assez large pour agir comme un réflecteur d'angle, lequel focalise et amplifie l'écho. Les tuyaux des moteurs, avec leurs fouillis de pièces de métal et de lames de compresseurs sont des pièges notoires à ondes radar. Le cockpit de l'avion en est un autre, avec l'onde radar qui traverse la verrière, rebondissant aux alentours et à l'intérieur et se dispersant à nouveau à l'extérieur.

En améliorant la tolérance et les surfaces, en se servant de matériaux de substitution, et en additionnant quelques petites améliorations, la RCS d'un avion peut être diminuée pour un coût modique. Par exemple, ajouter un film conducteur doré transparent sur le pare-brise (regardez une bonne photo couleur d'un F-16) le rend opaque au radar et réduit considérablement le retour radar de face.

Rendre une plateforme totalement furtive nécessite des formes et des matériaux spéciaux. Les tuyaux des moteurs et les tuyaux d'échappement peuvent être dissimulés, les surfaces doivent former des angles, les positions des surfaces doivent être maîtrisées de sorte qu'elles ne forment pas d'angles droits, ou « réflecteurs d'angles ». Les matériaux absorbant les radars (*Radar-Absorbent Materials*) ou RAM, constituent un alliage exotique de composant à base de céramique ou de résine avec un composant métallique qui absorbe et diffuse l'onde radar lorsqu'elle passe au travers. Le RAM peut être utilisé comme un revêtement de surface, il peut être utilisé pour doubler un tuyau ce qui réduira les réflexions internes, et de bien d'autres manières pour réduire la réflexion de l'énergie radar.

La *Radar Cross Section* dépend de l'angle de la plateforme par rapport à l'onde radar et des caractéristiques de cette onde, tout spécialement sa polarisation et sa fréquence. Cela signifie qu'un avion, optimisé de manière à avoir une RCS faible contre les radars de veille en basses-fréquences, ne sera pas aussi furtif vis à vis des radars d'armes à hautes-fréquences. Cela signifie également qu'un avion qui est furtif sous un angle ne sera peut-être pas furtif sous un autre. Fabriquer une plateforme furtive à tous les radars et sous tous les angles peut être très coûteux. De là les coûts énormes du F-117 et du B-2.

Il est plus raisonnable de franchir le premier pas relativement peu coûteux et de fabriquer une plateforme difficilement observable plutôt que totalement furtive. Les concepteurs du Rafale, de l'Eurofighter 2000, et d'autres aéronefs modernes ont choisi cette approche. D'autres aéronefs, comme le F-22 et le RAH-66 Comanche, seront vraiment furtifs et leur coût le reflétera.

La furtivité s'applique aux navires aussi bien qu'aux avions. Beaucoup de navires modernes ont des bords inclinés et un revêtement RAM pour réduire leur RCS. L'un des premiers navires doté de telles caractéristiques fut le navire russe de classe *Kirov*, dont de nombreuses sources rapportent qu'il avait la signature d'une frégate.

Diminuer la *radar cross section* a un coût. Elle ajoute un facteur de plus à une équation déjà complexe, bien qu'elle puisse tout autant être classée parmi les caractéristiques offensives et défensives. Ajouter la furtivité à un navire peut réduire ses besoins en armes défensives. L'ajouter à un avion le rendra capable de pénétrer plus facilement les défenses de l'objectif, et entraînera une diminution du nombre d'avions nécessaires.

moderne. Il assiste le sous-marin dans sa recherche d'informations pour le ciblage de ses armes antinavires. Il requiert que le sous-marin qui l'utilise soit en plongée périscopique et ait son mât radar ou son périscope sorti.

**4.2.3.6 Radar LPI.** La faible probabilité d'interception (*Low Probability of Intercept*) est une caractéristique qui réduit grandement les chances d'être détecté par l'ESM. Bien que seul un faible nombre de radars ait cette caractéristique aujourd'hui, il deviendra plus commun dans la prochaine décennie.

La portée de l'ESM est réduite de 75% contre un radar LPI. Par exemple, un navire de patrouille doté d'un radar LPI a une portée de détection de 14 nm contre une frégate. Si la frégate a un système ESM de 3<sup>ème</sup> génération (portée de l'horizon x 1.5 voir section 4.3) elle peut détecter un radar normal à 19 x 1.5 ou 28.5 nm. Elle détectera un radar LPI à un quart de cette distance soit 7.1 nm ce qui est inférieur à la portée de détection du radar. Les radars LPI sont identifiés dans la colonne des remarques de l'annexe J.

**4.2.4 Radars aériens.** La plupart des aéronefs sont dotés dans leur nez de radars combinés de veille et de contrôle de tir. Une minorité d'aéronefs est dotée d'un radar de veille spécialisé sans capacité de contrôle de tir (e.g. le E-2C Hawkeye avec le APS-125), et une autre minorité est uniquement dotée d'un radar télémétrique sans capacité de veille. Les fonctions d'un radar aérien sont énumérées à l'annexe L.

La plupart des aéronefs ont un arc de 120° centré sur le nez. Une minorité, comme l'APS-125, ont un arc de 360°. Cette information est précisée à la section des remarques de l'annexe L.

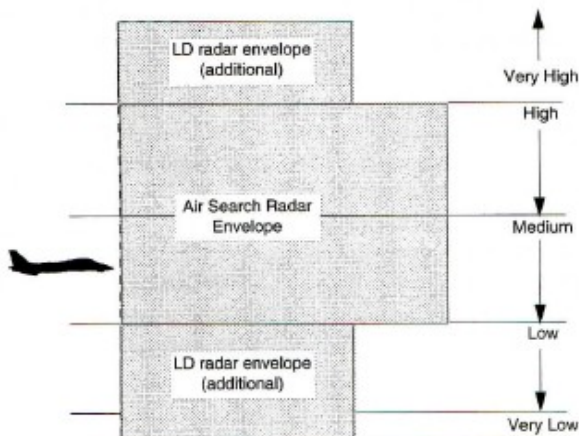
#### 4.2.4.1 Radar aérien de veille de surface (SS).

Certains aéronefs sont dotés de radars de veille de surface. Ces radars détectent les contacts en surface et à très basse altitude à la plus courte de l'une ou l'autre des portées suivantes : la ligne de vue ou la portée maximale du radar. Hormis par l'effet de la ligne de vue, la capacité de détection n'est pas affectée par l'altitude.

**4.2.4.2 Radar aérien de veille aérienne (AS).** Ces radars détectent les unités aériennes aux distances spécifiées à leur propre niveau d'altitude et aux 2 niveaux plus hauts et aux 2 niveaux plus bas. Ils opèrent avec une portée divisée par 2 contre les contacts situés deux niveaux au-dessus d'eux et au niveau en dessous d'eux.

**4.2.4.3 Radar d'interception aérienne (AI).** Ces radars combinent les fonctions des radars de veille aérienne et de veille de surface. Ils fournissent aussi des informations au système de contrôle de tir des avions.

Certains radars AI peuvent détecter des contacts aériens à pleine distance situés à 2 niveaux d'altitude plus haut et 2 niveaux d'altitude plus bas que le niveau d'altitude où se situe l'aéronef. Ils sont dénommés radars LD/SD (Look Down/Shoot Down) dans la colonne type de l'annexe L.



#### 4.2.4.4 Radar télémétrique (*Range only radar - RO*).

Certains avions sont dotés de très simples radars télémétriques lesquels expriment la distance d'un objectif connu situé directement devant le nez de l'aéronef. Ils n'ont pas de capacité de veille, et ne fournissent des informations qu'au radar de calcul de tir. Les radars télémétriques sont identifiés par l'abréviation RO à l'annexe L.

**4.2.4.5 Radar de suivi de terrain (TF).** Ce sont les radars spécialisés qui permettent à un avion de voler au ras-du-sol sans restriction (voir la section 3.3.4.1), sans se soucier de la météo, du moment de la journée ou de la nuit.

**4.2.5 Effets de l'environnement sur le radar.** En dépit de sa capacité à percer les ténèbres et les tempêtes, le radar voit sa capacité diminuée par les vagues et les masses de terre proches.

**4.2.5.1 Effets de l'état de la mer.** La probabilité de détection de contacts à la surface de la mer et à très basse altitude est réduite lorsque la mer est démontée. La cause en est que le rayon du radar frappe le sommet de la vague et est alors réfléchi. Plus les vagues sont importantes, plus il y a de désordres qui apparaissent sur l'écran radar. Les plus grandes vagues font également tanguer le navire et provoquent du roulis, provoquant l'élévation de l'antenne et des changements d'angles.

SEA STATE EFFECTS		
Sea State	% Detection Adjustment	% Range Adjustment
0 - 4	0	0
5	-10	-10
6	-20	-20
7	-30	-30
8	-40	-40
9+	-50	-50

#### Effet modificateur dû à l'état de la mer

- Si le navire a des stabilisateurs - 1 sur l'état de la mer
- Si le navire est de grande taille - 1 sur l'état de la mer
- Très petit contact à très basse altitude, état de la mer à 5 et + - 10% de chances de détection
- Contact furtif à très basse altitude, état de la mer à 5 et + - 20% de chances de détection

Les périscoopes et les mâts des s/marins ne peuvent pas être détectés par les radars à compter d'un état de mer de 4.

*Exemple :* HMS *Sheffield* tente de détecter un AM.39 Exocet venant en sens inverse avec son radar 1006. L'état de la mer est de 7. Les probabilités de détection de base du radar sont de 90% en un tour tactique. *Sheffield* n'est pas suffisamment grand (classe de petite taille) pour bénéficier des réductions dues à la taille du navire, mais il est équipé de stabilisateurs (-1). L'état de la mer effectif est maintenant de 6, et le *Sheffield* souffre d'un modificateur de 20% à ses probabilités de détection. L'Exocet est un objectif de très petite taille et est à très basse altitude, donc les probabilités de détection sont réduites de 10%. Les chances de détection sont maintenant de  $90 - 20 - 10 = 60\%$ .

Le radar 1006 a une portée de 6 nm contre les contacts très petits. Celle-ci est réduite de 20% (l'état de la mer de 7 est maintenant de 6), réduisant la portée à 4.8 nm. L'horizon radar depuis un petit navire jusqu'à un missile à très basse altitude peut aller jusqu'à 22 nm, mais le missile ne pourra pas être détecté tant qu'il ne sera pas à 4,8 nm de distance.

**4.2.5.2 Effets des masses de terres.** De grandes masses de terres, en raison de leur écho radar massif, peuvent masquer des objectifs plus petits qui sont très proches du rivage. Même les radars modernes avec leurs processeurs très sophistiqués ont des difficultés à distinguer un objectif mobile des reliefs terrestres.

Un radar de surface qui a de la terre sur la ligne de vue d'un contact potentiel ne peut le détecter qu'à la moitié de sa portée ordinaire. Par exemple, si un radar de veille de

de surface a une portée normale de détection de 16 nm contre un navire de patrouille rapide (FPB), il n'aura que 8 nm de portée de détection si le FPB est entre le radar et la ligne côtière.

**4.2.5.3 Propagation radar en conduit.** Dans de nombreux endroits des océans du monde, comme en mer du Nord ou dans le golfe Persique, l'évaporation de l'eau de mer forme un conduit de réfraction au travers duquel l'onde d'un radar de veille de surface pourra voyager très au-delà de l'horizon radar normal. Normalement, on pourrait penser que l'extension de la portée du radar serait une bonne chose, cependant, comme les conditions atmosphériques qui ont provoqué le conduit de réfraction ne sont pas fiables, il est difficile de prédire à quel moment de la journée et quelle puissance aura un conduit de réfraction. En outre, comme les échos radar se déplacent au-delà de ce qui est prévu, ils ne sont plus correctement synchronisés avec l'électronique du radar et les distances fournies deviennent ambiguës et ne peuvent être utilisées telles quelles. Comme le conduit de réfraction fournit des informations incorrectes, et que les joueurs ne le savent pas, il est recommandé de ne se servir de ce phénomène que dans les parties avec arbitre.

Le conduit de réfraction a généralement une hauteur d'environ 10 à 20 mètres, et donc n'affecte que les petits navires et les radars périscopiques. Parfois, cependant, le conduit peut atteindre la hauteur de 30 mètres (l'entier niveau « très basse altitude ») et peut aussi affecter les navires de taille moyenne et les hélicoptères évoluant à très basse altitude. Tout radar de veille de surface situé dans le conduit verra son horizon radar augmenter comme indiqué à la table ci-dessous.

Pour les contacts situés à l'intérieur de la portée normale du radar, exprimés aux annexes J et L, ils seront détectés et affichés normalement sur l'écran. Si le contact est dans le conduit au-delà de la portée normale, il peut s'afficher à n'importe quelle distance. Les opérateurs radar changeront d'échelle pour voir si la distance change, ce qui leur indiquera alors qu'ils seront en présence d'un contact « ambigü ». A Harpoon, les contacts situés au-delà de la portée maximale mais dans le conduit seront simplement indiqués comme étant situés à une distance « ambigüe ». L'azimut indiqué par le radar est correct.

Ce phénomène engendre un 2<sup>ème</sup> effet, en ce sens que l'horizon ESM est lui aussi augmenté dans les mêmes proportions. Pour les conduits de puissance très forte et forte, les radars de veille de surface des navires de grande taille sont détectables à une plus grande portée bien qu'ils ne puissent espérer aucun bénéfice du conduit lui-même.

**RADAR DUCTING TABLE**

Sea State	Duct Strength	Horizon Multiplier	Range	Ship Size
0 - 1	Very Strong	(D6/2)+2		Med, Small, Helo
1 - 2	Strong	(D6/2)+1		Med, Small, Helo
2 - 3	Moderate	(D6/2)		Small
3	Weak	(D6/3)		Small

*Exemple* : lors de la mise en place d'une partie, l'arbitre détermine par un jet de dé la puissance d'un conduit fort (*strong*). Le score du D6 est un 4, lequel a pour résultat un multiplicateur de  $(4/2) + 1 = 2 + 1 = 3$ . Tous les radars de veille de surface des navires de taille moyenne ou petite et des hélicoptères évoluant à très basse altitude ont leur horizon multiplié par 3, ou triplé.

Au-delà d'un état de la mer de 3, ou avec des vents au-delà de 20 nœuds, le vent est trop fort pour permettre la formation du conduit ; l'air est trop fortement brassé. En outre, il y a trop d'embruns ou d'humidité dans l'air (légères précipitations sur la Table des conditions d'observation), lequel comprend une couverture nuageuse assez basse (au niveau d'altitude bas), ce qui empêche le conduit de se former.

La force du conduit peut être précisée dans le scénario

lors de la description de l'environnement, ou déterminée aléatoirement à partir de l'annexe N.

**4.2.5.4 Effets de la pluie.** Les gouttes de pluie peuvent causer des problèmes de rétrodiffusion aux radars. Plus la pluie est dense, plus les interférences sont importantes. La table suivante fournit la dégradation des signaux radars en fonction de l'intensité des précipitations.

**RAIN EFFECTS TABLE**

Rain Intensity	% Pd Reduction	% Range Reduction
Drizzle	0	-10
Light	-10	-25
Intermediate	-20	-50
Heavy	-30	-75

**4.3 Mesure de soutien électronique ou électromagnétique (ESM).** Tous les émetteurs électroniques (radar, radio) émettent de l'énergie électromagnétique. Cette émission peut être détectée par des capteurs conçus dans ce but, comme les sonars passifs détectent les sonars actifs.

Ces capteurs sont appelés ESM (Mesure de support électromagnétique). Tous les navires ou avions qui en sont équipés vont l'avoir indiqué dans leur liste de détecteurs.

Certains avions ou bâtiments ont une forme simple d'ESM appelé « récepteur d'alerte radar » (RWR) qui leur indique s'ils sont attaqués par une arme à guidage radar. Ils ne vont pas détecter les radars de veille.

Les chances de détecter les émissions d'un radar de veille avec un ESM sont de 90% durant un Tour Tactique et 60% durant un Tour d'Engagement. La détection par ESM est automatique durant un Tour Intermédiaire. Les armes et contrôle de tir radars sont automatiquement détectés tout le temps du fait de la puissance de leur signal et de l'étroitesse de leur faisceau. Un directeur n'émet pas de radiation tant qu'il ne guide pas un missile ou qu'il ne contrôle pas une mise à feu. Autrement, il ne peut pas être détecté. Les radars de guidage aériens d'interception ou de guidage d'armes sont traités comme des radars d'armes.

La portée maximale d'un ESM dépend du type de récepteur ESM et de l'horizon radar effectif. Les générations successives d'ESM les ont rendus de plus en plus sensibles, ils peuvent maintenant détecter des émissions au-delà de l'horizon radar en utilisant les propriétés réfractrices de l'atmosphère. Les systèmes de première génération peuvent détecter jusqu'à 120% de l'horizon radar. La seconde jusqu'à 135% et la troisième jusqu'à 150%. Cette différence de portée est particulièrement importante pour les ESM aéroportés. La dernière génération d'ESM permet à un avion de détecter une émission radar des centaines de miles plus loin que les précédentes.

Pour les radars de veille de surface, le « conduit atmosphérique » va aussi affecter la portée à laquelle un ESM peut les détecter. Voir la section 4.2.5.3 pour plus de détails.

Pour gagner du temps, les 3 tables de « Lignes de Vue des ESM » indiquent la ligne de vue radar modifiée par les pourcentages de chaque génération d'ESM.

*Exemple*: Un Tu-95RT Bear D Russe, équipé avec un ESM 1er génération, patrouille à haute altitude. Il cherche une flotte Américaine faite de petits, moyens et grands navires. En utilisant la table de « Ligne de Vue pour les ESM 1er Génération », le joueur du Bear compare son altitude, haute, avec les différentes tailles de navires. Il peut espérer détecter un radar Américain, s'il est en fonctionnement, à 295, 292 et 289nm pour les grands, moyens et petits navires.

Si un P-3C Américain, avec un ESM 3eme génération vole à même altitude, en recherchant le même type de flotte Russe, il pourra les détecter à 368, 365 et 362nm.

### ESM LINE OF SIGHT TABLES

FIRST GENERATION ESM LINE OF SIGHT TABLE

Height (m)	Height (ft)	Observ. Unit	VHigh	High	Med	Low	VLow	Horizon	Large	Med	Small
24700	81036	VHigh	840	698	535	467	435	420	437	435	432
10800	35433	High	698	556	393	325	292	278	295	292	289
1850	6069	Med	535	393	230	162	130	115	132	129	127
310	1017	Low	467	325	162	94	62	47	64	61	59
30	98	VLow	435	292	130	62	29	15	32	29	26
0	0	Horizon	420	278	115	47	15	0	17	14	12
40	131	Large	437	295	132	64	32	17	34	31	29
29	95	Med	435	292	129	61	29	14	31	29	26
19	62	Small	432	289	127	59	26	12	29	26	23

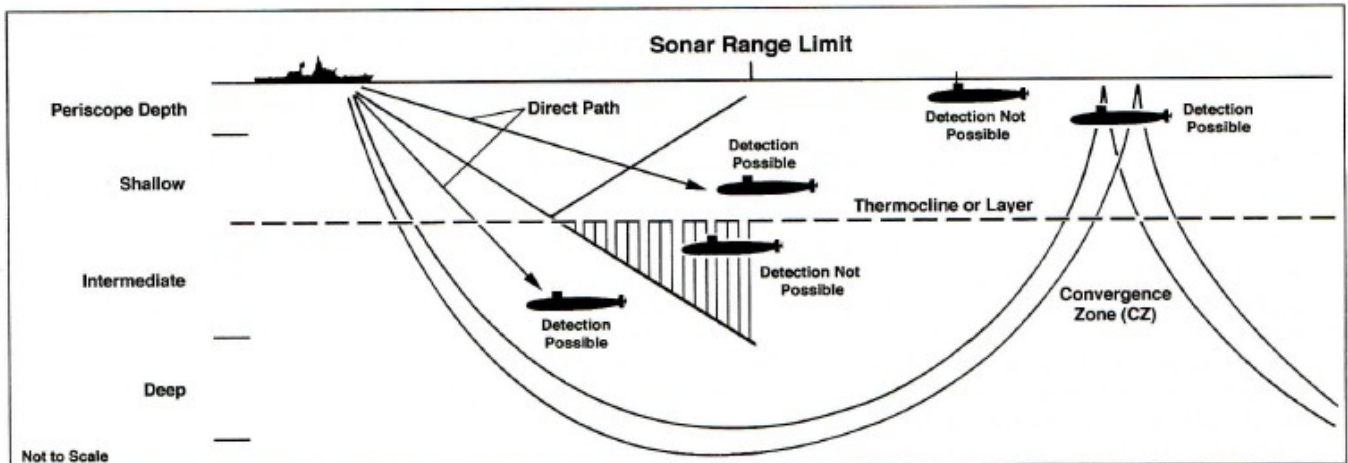
Ranges in nm

SECOND GENERATION ESM LINE OF SIGHT TABLE

Height (m)	Height (ft)	Observ. Unit	VHigh	High	Med	Low	VLow	Horizon	Large	Med	Small
24700	81036	VHigh	945	785	602	526	489	473	492	489	486
10800	35433	High	785	625	442	366	329	313	332	329	326
1850	6069	Med	602	442	259	182	146	129	148	146	142
310	1017	Low	526	366	182	106	69	53	72	69	66
30	98	VLow	489	329	146	69	33	16	35	33	30
0	0	Horizon	473	313	129	53	16	0	19	16	13
40	131	Large	492	332	148	72	35	19	38	35	32
29	95	Med	489	329	146	69	33	16	35	32	29
19	62	Small	486	326	142	66	30	13	32	29	26

THIRD GENERATION ESM LINE OF SIGHT TABLE

Height (m)	Height (ft)	Observ. Unit	VHigh	High	Med	Low	VLow	Horizon	Large	Med	Small
24700	81036	VHigh	1050	873	669	584	544	525	546	543	540
10800	35433	High	873	695	491	406	366	347	368	365	362
1850	6069	Med	669	491	287	203	162	144	165	162	158
310	1017	Low	584	406	203	118	77	59	80	77	73
30	98	VLow	544	366	162	77	37	18	39	36	33
0	0	Horizon	525	347	144	59	18	0	21	18	15
40	131	Large	546	368	165	80	39	21	42	39	36
29	95	Med	543	365	162	77	36	18	39	36	33
19	62	Small	540	362	158	73	33	15	36	33	29



PROPAGATION PATH DIAGRAM

Une détection réussie indiquera le type de radar émetteur (par exemple: Top Bow, SPS-10), ainsi que sa direction à partir de l'unité qui détecte.

Comme pour les sonars passifs, section 6.1.2, l'analyse de la trajectographie passive de l'objectif peut être utilisée pour obtenir une solution de tir. Cette solution est assez précise pour permettre l'utilisation de missiles surface-surface (SSM) à guidage terminal ou bien de charges nucléaires de profondeur. Toutefois, la direction du signal ne peut être déterminée exactement, seulement avec quelques fractions de degré de précision. Pour cette raison, la solution de tir passive sera entourée d'une petite zone d'incertitude.

Pour un exemple de triangulation par ESM pour localiser une unité passivement, voir l'illustration de la page 5-7.

**4.4 Sonars.** Les sonars se servent de l'énergie acoustique sous-marine pour détecter et poursuivre les objectifs. Pendant la 1<sup>ère</sup> guerre mondiale, les sonars disponibles se limitaient à des hydrophones passifs très primitifs, les transducteurs actifs n'ayant pas encore été inventés. Ces systèmes passifs étaient légèrement meilleurs que des stéthoscopes plongés dans l'eau et indiquaient uniquement si un s/marin se trouvait dans les environs immédiats. Au cours de la 2<sup>nde</sup> guerre mondiale, les sonars actifs utilisant des cristaux de quartz et des aimants, permirent à des escortes ASW de détecter et localiser les s/marins suffisamment précisément pour leur permettre de les attaquer avec des charges de profondeur ou des mortiers anti-s/marins (Hérissons). Mais parce que ces sonars opéraient à hautes fréquences, seules des détections à courte portée étaient possibles. L'exploitation, après-guerre, des sonars des U-Boot allemands capturés montra qu'il était possible de concevoir et de mettre au point de grandes antennes sonars permettant des détections à longue portée, particulièrement contre des objectifs bruyants. C'est ainsi que la course à l'avantage acoustique commença. Le traitement du signal sonar et les antennes faisant des progrès, les s/marins devinrent de plus en plus silencieux pour échapper à toute détection.

**4.4.1 Types de sonars.** Il y a 2 méthodes de détection sonar : active et passive. Un sonar passif « écoute » les bruits provenant d'autres vaisseaux, alors qu'un sonar actif émet des impulsions sonores de haute puissance (communément dénommées « pings ») dans l'eau et écoute leurs échos en retour.

Certains sonars ne sont dotés que d'un système passif, certains autres (plus rarement) ne sont dotés que d'un système actif. Beaucoup sont dotés de systèmes actif et passif, mais ne peuvent procéder qu'à un seul type de détection à la fois. Le mode d'un sonar peut être modifié à chaque tour d'engagement (30 secondes).

La plupart des sonars passifs indiquent l'azimut ou la direction du contact. Cependant, les sonars passifs omnidirectionnels comme les bouées acoustiques LOFAR, ne vous informeront que de sa présence. L'usage spécial d'un système de télémétrie passive (*passive ranging arrays* – PRAs) fournira également une estimation de la distance de l'objectif. Le sonar passif vous permettra aussi de classifier, après quelques analyses, le type de navire qui a été détecté. Pour leur part, les sonars actifs fourniront l'azimut et la distance de l'objectif, comme le ferait un radar (exception : les bouées acoustiques CASS ne fournissent que la distance). Malheureusement, en émettant des impulsions sonores à haute-puissance dans l'eau, le navire opérant la recherche devient lui-même beaucoup plus facile à détecter.

**4.4.2 Antenne/réseau sonar.** Les réseaux sonars sont classés selon leur mode opératoire (actif, passif ou les 2) et selon le fait qu'ils sont montés sur un navire ou déployés à partir de celui-ci.

**4.4.2.1 Les antennes montées sur la coque.** Les antennes montées sur la coque équipent les s/marins et les navires de surface selon 4 configurations : monté sur l'étrave (*bow-mounted*), monté sur la quille (*keel-mounted*), sonar de

flanc (*flank-arrays*) et monté sur le pont (*deck-mounted*). Un sonar monté à la proue (*bow-mounted*) est situé à l'extrémité de la partie avant du navire. Sur certains s/marins, l'antenne occupe toute la proue et entraîne le déplacement des tubes lance-torpilles vers la moitié du navire. Sur les navires de surface modernes, le sonar d'étrave est souvent installé dans un dôme bulbeux spécifiquement conçu pour être hydrodynamique. Les sonars montés sur la quille (*keel*) sont souvent installés sur des navires dont la première fonction n'est pas la lutte ASW. Sur cette sorte de navires, l'antenne est située à environ 1/3 de la longueur en partant de la proue. Les sonars d'étrave et montés sur la quille peuvent opérer à la fois en mode actif et passif.

Les sonars montés sur le pont et sur l'avant du kiosque sont souvent des récepteurs d'interceptions acoustiques passives (AIR) ou le principal sonar actif sur les s/marins diesels. Les récepteurs d'interceptions acoustiques sont similaires dans leurs fonctions au récepteur d'alerte radar d'un aéronef ou à un système ESM. Ils préviennent le s/marin lorsqu'un sonar actif émet. Ces systèmes ont une couverture des fréquences très large avec une détection allant des émissions des sonars basses fréquences des navires aux sonars hautes fréquences des torpilles.

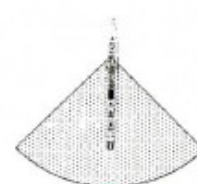
Les sonars de flanc sont situés sur les côtés du navire ou du s/marin et sont le plus souvent des systèmes passifs. En se servant de la longueur de la coque du navire, peut être installée une antenne large, laquelle permet des détections à plus longues distances qu'une antenne montée à la proue.

**4.4.2.2 Les baffles.** Les sonars montés sur la coque ont un angle mort, une zone de surdité, causée par une plaque qui bloque le propre bruit du navire et l'empêche de perturber le

Bow-mounted sonar  
baffles (dead zone)



Keel-mounted sonar  
baffles (dead zone)



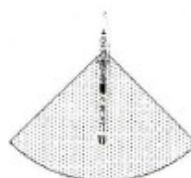
Flank Array  
(starboard) sonar  
baffles (dead zones)



Flan Array (port) sonar  
baffles (dead zones)



Deck/Sail array (fwd)  
sonar baffles (dead zone)



Deck/Sail array (aft)  
sonar baffles (dead zone)



sonar et de l'aveugler. Ces zones qui sont présentes même si le navire fait le mort dans l'eau, sont appelées des baffles. La taille et la forme de ces baffles varient selon la localisation du sonar sur la coque du navire. Un contact (navire, s/marin ou torpille) à l'intérieur du baffle ne peut pas être détecté par le sonar. Les baffles pour chaque type de sonar sont présentés sur la table et sur le diagramme d'arc des baffles. Toutes les zones de baffles sont définies par des directions relatives à la proue du navire (avec une proue du navire à 000°).

#### ARCS DES BAFFLES

Antenne de coque localisation	Zone de baffle	Taille du baffle
Sonar d'étrave	150-210°	60°
Sonar de quille	135-225°	90°
Antenne de flanc (tribord)	000°-030°/150°-180°	30° chaque
Antenne de flanc (babord)	330°-000°/180°-210°	30° chaque
Pont/kiosque (avant)	135-225°	90°
Pont/kiosque (arrière)	315-045°	90°

**4.4.2.3 Antenne sonar remorquée.** Les antennes sonar remorquées sont déployées à partir de l'arrière du navire et sont littéralement remorquées dans l'eau. Il y a 2 types de sonars remorqués : le sonar de profondeur variable (VDS) et l'antenne hydrophone passive. Le système VDS est une antenne active ou active/passive installée dans un corps hydrodynamique remorqué appelé « poisson ». Le VDS est similaire à une antenne montée sur la coque mais est déployable de telle sorte qu'il peut aller en dessous de la thermocline où un s/marin se cachera peut-être.

Une antenne hydrophone remorquée, ou plus simplement une antenne remorquée, est une collection d'hydrophones passifs à l'intérieur d'un tuyau ressemblant à du caoutchouc. En laissant filer de manière linéaire un grand nombre de ces hydrophones ensemble, le sonar peut détecter des objectifs à de très longues distances. Malheureusement, ce dispositif rend l'antenne très longue et elle ne pourra tout simplement pas être installée sur la coque d'un navire ou d'un s/marin et doit donc être remorquée à l'arrière du navire. L'autre avantage d'une antenne remorquée est que n'étant pas installée sur la coque, les propres bruits du navire ne l'affectent pas comme ils affecteraient un sonar monté sur la coque.

Toutes les antennes remorquées sont classées en « vitesse lente » ou « grande vitesse ». Il s'agit de la vitesse à laquelle elles peuvent être remorquées sans réduire la portée de détection en raison du bruit du courant/des flots.

Déployer une antenne remorquée ou un VDS prend 7 tours tactiques (21 minutes) et la plateforme ne doit pas excéder 15 nœuds lorsque l'antenne est déployée. Une fois qu'un VDS est déployé, le navire est limité à 25 nœuds. Parce qu'une antenne remorquée est moins lourde, il y a moins de tension sur le câble de remorque et il peut ainsi survivre à des vitesses plus élevées. Néanmoins, un navire ou un s/marin est limité à 30 nœuds avec une antenne remorquée déployée. Si la vitesse dépasse cette limite, il y a 50% de chances à chaque tour tactique que le sonar remorqué soit perdu. Si le navire ou le s/marin fait machine arrière, il y a 50% de chances à chaque tour tactique que le câble de remorque soit sectionné par l'hélice. Il y a aussi 10% de chances que survienne un coup critique aux machines, le câble de remorque s'emmêlant alors autour de l'hélice.

Le sonar remorqué d'un navire de surface, lorsqu'il est déployé, le sera au niveau de profondeur intermédiaire I en dessous de la thermocline. Cela signifie que les distances de détection en trajectoires directes (*direct path*) ne seront pas affectées par les réductions affectant les détections au travers de la couche, si le s/marin est aussi en dessous de la couche. Toutefois, si le s/marin est situé à faible profondeur, le sonar remorqué ayant traversé la couche, la portée de détection de celui-ci sera réduite. Voir section 4.4.4.1 pour les effets de la couche thermique sur la détection.

Le sonar remorqué d'un s/marin est situé un niveau

en dessous du niveau du s/marin. Si la profondeur de l'eau est

#### Sonar

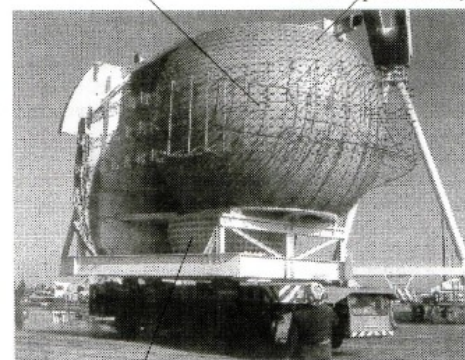
SONAR est l'acronyme de *SOund Navigation And Ranging* et est le nom général de la famille de systèmes de détection qui perçoivent l'énergie acoustique dans l'eau. Pendant la 2<sup>nd</sup>e guerre mondiale, les sonars actifs furent utilisés pour traquer les s/marins, parce que les sonars passifs de l'époque n'étaient pas suffisamment efficaces. Avec l'arrivée de l'énergie nucléaire, les s/marins devinrent plus rapides et plus endurants, mais ils devinrent aussi plus bruyants et purent alors être détectés à longue distance par des systèmes passifs. Avec les progrès de la technologie, le niveau sonore des s/marins déclina et les distances de détection passive rétrécirent au point que les sonars actifs sont redevenus les systèmes ASW dominants.

Le sonar pris pour modèle à H4 se sert des mêmes indices/valeurs de performance (FOM) que ceux dont se servent les opérateurs sonar pour calculer une fourchette de distance pour un sonar particulier contre un objectif spécifique, pour la partie de l'océan où le navire ou le s/marin opère. Bien qu'il s'agisse d'une équation relativement simple, les variables peuvent modifier une détection facile d'un jour sur l'autre et d'un objectif à l'autre. Bien sûr, les résultats de l'équation FOM sont presque toujours un peu optimistes. Pour corriger les choses et les remettre en perspective, la distance de détection passive d'une antenne remorquée TB-23 était de 30 nm contre un objectif silencieux (*quiet*). A Harpoon 4, la portée du TB-23 a été réduite de 2 tiers à 10 nm – et rappelez-vous que ce nombre est encore optimiste. Contre un objectif encore plus difficile et plus silencieux, comme la nouvelle classe de SSN Sereodovinsk, la distance de détection passive du TB-23 tombe à un petit, et inconfortable, 2,5 nm.

La chasse au s/marin a toujours nécessité de la chance, de la compétence et du sang-froid. Malheureusement, contre ces requins d'acier modernes, il faut un peu plus de chance car ils sont plus difficiles à trouver. Jules Verne s'est révélé un véritable prophète lorsqu'il qualifia le Nautilus du capitaine Nemo, dans 20000 lieues sous les mers, de monstre des mers. D'ailleurs, les s/marins modernes ressemblent à ces bêtes légendaires des profondeurs qui frappaient/attaquaient les navires où et quand elles le voulaient ; pour disparaître ensuite derrière un écran d'invisibilité. Le sonar est « l'œil » dont un chasseur de s/marin a besoin pour détecter le s/marin et l'attaquer, en espérant que le s/marin ne l'attaque pas avant.

Passive LF Bow Array

Passive Spherical Array



Active Array

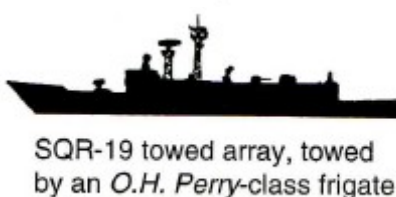
BSY-2 Sonar Arrays on USS *Seawolf* (SSN-21)

Inférieure à 100 mètres, les sonars remorqués ne peuvent pas être déployés parce qu'ils dragueraient le fond de l'océan et seraient alors détruits.

Il y a un risque qu'un s/marin puisse entrer en collision avec un sonar remorqué si les conditions d'une collision telles que décrites à la section 3.6 sont réunies. Si une collision survient, le sonar remorqué est automatiquement détruit et le s/marin peut être affecté. Il n'y a pas d'autre dommage pour le navire remorqueur que la perte du sonar remorqué. Si le système sonar est la nacelle VDS remorquée d'un navire de surface, et que s/marin est au même niveau de profondeur que le « poisson », le s/marin subira 1D6 points de dommages et il y aura 10% de chances qu'un coup critique à la salle des machines survienne du fait de l'enroulement du câble remorqué autour de l'hélice. Si le système sonar est une antenne remorquée ou un câble remorqué VDS et que le s/marin est au même niveau de profondeur que l'antenne/le câble, il y a seulement 10 % de chances qu'un coup critique à la salle des machines survienne du fait de l'enroulement du câble remorqué autour de l'hélice.

**4.4.2.4 Ambiguïté dans l'azimut et stabilisation de l'antenne remorquée (règle optionnelle).** En raison de la manière dont est construite l'antenne remorquée, les directions (azimuts) qu'elle fournit (relatives au cap du navire) sont ambiguës. Elle ne peut pas dire si l'azimut est à la droite du centre ou à la gauche du centre. Lorsqu'un objectif est détecté pour la première fois, l'opérateur sonar ne sait pas laquelle des deux directions est celle qui est correcte pour commencer son pistage. Ce problème est connu sous le nom d'ambiguïté de l'antenne remorquée. Malheureusement, la seule manière de lever l'ambiguïté est de suffisamment manœuvrer le navire détectant de manière à placer l'objectif à un angle radicalement différent, ce qui nécessite un changement de cap entre 45° et 135° à babord ou à tribord, pour avoir un nouvel angle sur la cible. Un changement de cap de 180° ne permettra pas de résoudre le problème puisque les directions seront exactement les mêmes. Une fois que le changement de cap est effectué, la direction correcte gauche/droite pourra rapidement être déterminée et le pistage de l'objectif pourra commencer.

Le problème avec le changement de cap avec une antenne remorquée est qu'une fois que vous lui imprimez une ondulation (i.e. quand l'antenne remorquée n'est plus en ligne droite) ses informations de direction ne valent alors plus rien et le contact avec la cible est perdu durant la manœuvre. Après que le changement de cap ait été effectué, cela prend un peu de temps pour que le câble remorqué forme à nouveau une ligne droite. Ce laps de temps est appelé le « temps de stabilisation de l'antenne » et il dépend de la longueur de l'antenne et de la vitesse du navire ou du s/marin. L'annexe M indique les tailles d'antennes remorquées à la section des remarques. La table de stabilisation des antennes remorquées indique le temps nécessaire pour l'antenne retrouve une forme en ligne droite, en fonction de la vitesse du navire et de la longueur de l'antenne.



## STABILISATION DE L'ANTENNE REMORQUEE

### Temps en tours tactiques

Vitesse (nœuds)	5	10	15+
Antenne courte	2	1	1
Antenne longue	3	2	2

**4.4.2.5 Sonars « trempés ».** Les sonars « trempés » sont treuillés à partir d'hélicoptères en vol stationnaire, à partir d'hydravions ayant amerri, ou à partir de petits combattants ASW restant immobiles dans l'eau. Ils ne peuvent pas se déplacer dans l'eau comme le font les autres sonars, bien qu'ils puissent facilement changer de profondeur. Si la plateforme se déplace quand même, le câble casse net et le sonar « trempé » est perdu. Les sonars « trempés » ont une couverture à 360° et n'ont donc aucune zone de baffle.

Une fois que la plate-forme est prête (i.e. que l'hélicoptère est en vol stationnaire à très basse altitude), cela prend un tour d'engagement pour descendre ou remonter le sonar « trempé » à faible profondeur. Cela prend un tour d'engagement de plus de le descendre de faible profondeur (*Shallow depth*) jusqu'à la profondeur intermédiaire I. Il ne peut pas être descendu plus bas que la profondeur intermédiaire I. Comme pour les autres sonars, aussi longtemps que le sonar est dans l'eau, il y a un risque de collision avec les s/marins.

**4.4.2.6 Bouées acoustiques.** Les bouées acoustiques sont de petits sonars largués par des aéronefs avec une radio et un flotteur qui lui sont attachés. L'hydrophone ou transducteur d'une bouée acoustique peut être mis en place à l'une des deux profondeurs suivantes : faible profondeur ou intermédiaire I. Une fois déployée, la profondeur de la bouée acoustique ne peut plus être changée. Les bouées acoustiques ont une durée de vie sélectionnable après quoi un bouchon soluble se dissout et la bouée coule. En moyenne, les bouées acoustiques passives ont entre 1 et 8 heures de vie, alors que les bouées acoustiques actives ont des durées de vie considérablement plus courtes, de l'ordre de 30 minutes, en raison du plus grand besoin de puissance d'un sonar actif. Pour déployer une bouée acoustique, un aéronef vole au-dessus de la position voulue et déclare qu'il largue une bouée ; on considère que les bouées amerrissent assez près de la position voulue sans qu'un jet de dé soit nécessaire. Pour être sûr que la bouée acoustique survive à l'amerrissage, l'aéronef doit être à une altitude moyenne ou basse, avec une vitesse de vol de 325 nœuds ou moins. Toute bouée acoustique larguée au-delà de ces limites doit être considérée comme ayant été détruite à l'impact. La bouée acoustique peut être utilisée lors de la phase de détection du tour tactique suivant celui du largage. Les bouées acoustiques ont une couverture à 360° et n'ont donc aucune zone de baffle. En outre, en raison de leur petite taille, les bouées acoustiques n'ont aucun risque de collision avec un s/marin.

Il y a différentes sortes de bouées acoustiques en service de nos jours. Elles varient de simples balises de seuil (*threshold*) de l'époque de la 2<sup>nd</sup>e guerre mondiale à de très complexes lignes d'antennes verticales. Les types de bouées acoustiques les plus communs sont indiqués ci-dessous avec leur description générale :

- *Threshold* (seuil) : recherche passive omnidirectionnelle ou directionnelle.
- LOFAR : recherche passive omnidirectionnelle
- DIFAR : recherche passive, donne uniquement l'azimut
- CASS : recherche active, donne uniquement la distance
- DICASS : recherche active, donne l'azimut et la distance
- VLAD : recherche passive, donne uniquement l'azimut

Le nombre et le type de bouées acoustiques emportées par l'aéronef de patrouille maritime dépend de la taille de l'aéronef, de la taille des bouées acoustiques et de la capacité de traitement du signal par l'aéronef. Par exemple, un P-3C Orion de l'US Navy peut emporter

environ 87 bouées acoustiques de taille A (36 pouces de long et 5 pouces de diamètre) et dispose de 99 différents canaux pour recevoir les données acoustiques des bouées.

**4.4.3 Maintenir le contact.** Le son voyage plus loin dans l'eau que dans l'air, mais en raison des propriétés changeantes de l'eau de mer, le son suit une trajectoire qui est tout sauf une ligne droite. Par conséquent, les joueurs doivent contrôler à chaque tour qu'ils maintiennent le contact avec un objectif qui a été antérieurement détecté. Maintenir le contact sonar équivaut à en détecter un, excepté qu'il y a un modificateur de +15% aux chances de détection pour un opérateur alerté. Ce bonus dure jusqu'à 4 tours tactiques (12 minutes) après que le contact ait été perdu.

**4.4.4 Trajectoire de propagation acoustique.**

Comme le son ne se déplace pas nécessairement en ligne droite dans l'eau, il a de multiples trajectoires de propagation lesquelles ont d'importantes implications tactiques. Le *propagation path* (trajectoire) *diagram* (page 4-6) illustre les 2 trajectoires les plus importantes.

**4.4.4.1 La trajectoire directe et « la couche ».** La thermocline (aussi appelée « la couche ») est le facteur dominant de la détection acoustique d'un objectif. La couche est un changement soudain de la température de l'eau, laquelle décroît normalement lorsque la profondeur s'accroît. Cette frontière localisée (par définition) entre les niveaux de profondeur faible et Intermédiaire I, est un excellent réflecteur de son. Une émission sonar qui frappe la couche selon un angle trop peu incliné rebondira et ne pénétrera pas en dessous du niveau de la faible profondeur. En conséquence, un navire en surface ne sera probablement pas en mesure de détecter un s/marin distant situé sous la couche car les émissions sonar rebondiront avant d'atteindre la profondeur du s/marin. Toutefois, plus le s/marin s'approchera près du navire, plus l'angle deviendra aigu, jusqu'à ce que l'émission sonar pénètre la couche et le détecte. Ce problème affectera aussi un sonar situé en dessous de la couche essayant de détecter un objectif situé au-dessus de celle-ci. Par conséquent, si la couche est entre le sonar et son contact potentiel, la portée du sonar, actif ou passif, est divisée par 2. Comme la couche existe seulement dans les eaux calmes, un état de la mer de 5 ou plus brassera tellement l'eau qu'il interdira la formation d'une couche.

Cette trajectoire de propagation, où le son se déplace en suivant une ligne relativement droite de l'objectif au sonar est appelée trajectoire directe (*direct path*).

**4.4.4.2 Zones de convergence.** Une seconde trajectoire de propagation plus exotique est dénommée zone de convergence (abréviation CZ). Lorsqu'une émission sonar est dirigée vers des eaux très profondes (6 000 pieds et plus), l'effet de l'augmentation de la pression, due à l'augmentation de la profondeur, dévie l'émission en direction de la surface. La trajectoire du son sur de longues distances prend alors la forme d'un demi-anneau de *doughnut*. Dans les océans Atlantique et Pacifique les CZ ont tendance à être concentrées tous les 30 nm de distance. En mer Méditerranée, les CZ se concentrent tous les 20 nm de distance. Les objectifs qui sont situés à l'intérieur des limites de l'anneau CZ peuvent être détectés avec des sonars actifs ou passifs capables de se servir de cette trajectoire de propagation. La largeur d'un anneau CZ est d'approximativement 10% de sa portée/distance. Donc, pour la CZ de l'océan Atlantique, la largeur de l'anneau devrait être de 3 nm pour la première CZ (30 nm), 6 nm pour la seconde CZ (60 nm) et 9 nm pour la troisième CZ (90 nm). Les chances de détection à l'intérieure de la CZ sont de 50% et le seul modificateur applicable à un contact CZ est le +15 % d'un opérateur alerté.

Le nombre de CZ susceptibles de donner lieu à la détection d'un contact dépend du type de sonar et du niveau de bruit de l'objectif. La table des zones de convergence indique la valeur de CZ des sonars. Si l'objectif augmente sa vitesse, le

nombre de CZ s'accroît avec l'augmentation du bruit produit par celui-ci. Pour les sonars actifs, la valeur de CZ du sonar est la même que la valeur passive d'un objectif bruyant (*noisy*). Certains sonars actifs ont des caractéristiques spéciales qui accroissent la capacité CZ. Cela sera spécifié à la section des remarques de la plate-forme dotée de ce type de sonar.

Pour un sonar actif ou passif capable de se servir de la trajectoire de propagation CZ, il devra y avoir plus de bruit produit par l'objectif que de bruit produit par son propre navire et les 2 dépendent de la vitesse. Par conséquent, un sonar ne peut se servir de la trajectoire de propagation CZ que si la multiplication du niveau de bruit de l'objectif par son modificateur de vitesse (issus des tables de modificateurs des distances sonar), le tout multiplié par le modificateur de vitesse du sonar, a pour résultat final 2 ou plus. Si cette valeur est inférieure à 2, les détections CZ ne sont pas possibles.

*Exemple* : un contact bruyant (*noisy*) à 10 nœuds a un modificateur de « 2 » et un modificateur de vitesse de « 2 ». Un s/marin avec une antenne remorquée à vitesse lente essaye de détecter le contact dans une CZ. Pour des vitesses de 8 nœuds ou moins, le modificateur de vitesse de l'antenne remorquée est de « 1 ». La multiplication des 3 modificateurs ensemble donne une valeur de 4 qui indique que les détections CZ sont possibles. Si le s/marin augmente sa vitesse entre 9 et 14 nœuds, le modificateur de vitesse de l'antenne remorquée est de « 0,5 ». Le produit de cette nouvelle série de modificateurs est de 2 ( $2 \times 2 \times 0,5 = 2$ ) ce qui indique que les détections CZ sont toujours possibles. Toutefois, à une vitesse de 15 nœuds, le produit des modificateurs de distance est de 1 ( $2 \times 2 \times 0,25 = 1$ ) et les détections de CZ ne sont plus réalisables.

Il n'y a pas de technique pour distinguer un contact CZ passif d'un contact en trajectoire passive directe, hormis la déduction. Un puissant contact passif qui apparaît soudainement et disparaît après quelques minutes peut en être un. Parfois la déduction ou le fait de se servir d'autres unités peut aider à éliminer l'une ou l'autre des possibilités. Un contact CZ actif révélera sa distance et donc qu'il s'agit d'une détection CZ.

**4.4.5 Détection par des sonars passifs.** Pour mener une recherche avec un sonar passif, trouvez sa distance de détection passive à l'annexe M. Cette distance correspond à un niveau de chances de détection de 50% contre un objectif silencieux (*quiet*). Cette distance peut être modifiée à la hausse ou à la baisse selon les caractéristiques de l'objectif, la vitesse du navire détectant et l'environnement. Ces modificateurs sont énumérés aux tables de modification de la portée sonar.

Après que la distance de détection du sonar passif ait été trouvée, recherchez le niveau de bruit de l'objectif (indiqué à l'annexe A) et la vitesse de l'objectif durant le présent tour tactique. Multipliez la distance de l'annexe M par ces deux multiplicateurs. Ensuite, recherchez le type de sonar (coque, antenne remorquée à vitesse lente, etc.) et trouvez le modificateur qui correspond à la vitesse du navire détectant durant ce tour tactique. Comparez le modificateur de distance du sonar de recherche au modificateur de distance de l'état de la mer du scénario, puis multipliez la distance de détection passive par le plus bas des 2 modificateurs. Finalement, si l'une des conditions spéciales s'applique, multipliez la distance de détection passive par le modificateur approprié. Des recherches sonar passive et active peuvent être entreprises pendant le tour d'engagement, mais avec une pénalité de 50% de la distance pour les nouveaux contacts. Les contacts déjà connus du sonar peuvent être maintenus à la distance normale du sonar (tour tactique). Exception : après 6 tours d'engagement, il faut traiter la seconde phase de détection du 6<sup>ème</sup> tour d'engagement comme un tour tactique normal.

*Exemple* : un SSN Akula I patrouille à proximité de sa base à une vitesse lente de 5 nœuds et avec, pour l'environnement, un état de la mer de 3. Un SSN *Los Angeles* amélioré, à 8 nœuds, tente de détecter le s/marin russe avec



**MODIFICATEURS DE PORTEE SONAR**

**SONAR PASSIF**

**TARGET MODIFIERS**

Tgt Noise Rating	Range Modifier	Target Speed	Range Modifier
Loud	x4	0 - 6	x1
Noisy	x2	7 - 12	x2
Quiet	x1	13 - 18	x4
Very Quiet	x.5	19 - 24	x6
Ext Quiet	x.25	25+	x8

**SONAR ACTIF**

**MODIFICATEURS DE VITESSE – NAVIRE DU SONAR**

Ship's Speed	Range Modifier
0 - 14	x1
15 - 20	x.5
21 - 25	x.25
26 - 30	x.12
31+	Blind

**MODIFICATEURS DE VITESSE – NAVIRE DU SONAR**

Antenne de coq. Vitesse du navi.	Antenne remorq. Type Low speed	Antenne remorq. Type High Speed	Modificateur de portée
0 - 8	0 - 8	0 - 14	X1
9 - 14	9 - 14	15 - 20	X 0,5
15 - 20	15 - 20	21 - 25	X 0,25
21 - 25	21 - 25	26 - 30	X 0,12
26 +	26 +	31 +	Aveugle

**ENVIRONNEMENT ET MODIFICATEURS SPECIAUX**

Etat de la mer	Modificateur de portée	Conditions Spéciales	Modificateur de portée
0 - 1	X 2	Revêtement anéchoïque	X 0,5
2 - 4	X 1	Objectif derrière la couche	X 0,5
5 - 6	X 0,5	Eaux peu profondes (shallow)	
7 - 8	X 0,25	VLF thru LF-MF	X 0,5
9	Aveugle	MF thru HF	X 1
		Zone de glaces marginales (MIZ) ou banquise	X 0,5
		Tours d'engagement	X 0,5
		S/marin ayant percé la banquise	X 0,5

**ENVIRONNEMENT ET MODIFICATEURS SPECIAUX**

Etat de la mer	Modificateur de portée	Conditions Spéciales	Modificateur de portée
0 - 1	X 2	L'objectif cavite	X 2
2 - 4	X 1	Lancement d'1 arme bruyante	X 2
5 - 6	X 0,5	Lancement d'1 arme silencieu.	X 1
7 - 8	X 0,25	Objectif derrière la couche	X 0,5
9	Aveugle	Eaux peu profondes (shallow)	
		VLF thru LF-MF	X 0,5
		MF thru HF	X 1
		Zone de glaces marginal (MIZ)	X 0,5
		Banquise	X 2
		Tours d'engagement	X 0,5
		Schnorchel déployé	X 2
		S/marin « ultra-silencieux »	X 0,5
		Accélération de S/marin à 50%	X 2

**Notes :**

- Les niveaux de bruit ultrasilencieux peuvent être atteints par des s/marins diesels s'ils se déplacent à 3 nœuds ou moins et coupent/éteignent tous les équipements qui ne sont pas essentiels (pas de changement de profondeur, pas de lancement d'arme, pas de virage supérieurs à 10°).
- Les bouées acoustiques ne se servent pas du modificateur de sonar passif « vitesse – navire du sonar » tant qu'elles restent stationnaires.

**CLASSIFICATION DES SONARS PASSIFS**

**BASE CLASSIFICATION PROBABILITY**

Contact Noise Rating	Sonar Type				
	HF	MF	LF-MF	LF	VLF-LF
Loud	10%	10%	15%	20%	25%
Noisy	5%	5%	10%	15%	20%
Quiet	-	-	5%	10%	15%
Very Quiet	-	-	-	5%	10%
Ext Quiet	-	-	-	5%	10%

A "-" means classification is not possible with this sonar

**TARGET MODIFIERS**

Target Speed	Class Modifier	Tact Turns in Contact	Range Modifier
0 - 6	Base%	1	Base%
7 - 12	Base+5%	2	Base+5%
13 - 18	Base+10%	3	Base+10%
19 - 24	Base+15%	4	Base+15%
25+	Base+20%	5	Base+20%
		6+	Base+25%

**CORRELATION DES MODIFICATEURS DE L'OBJECTIF**

Emissions de l'objectif	Modificateur de classe
Sonar actif	Base + 20%
Détecteur ESM	Base + 20%
Torp. filoguidée / guidage actif	Automatique avec le récepteur d'interception acoustique (AIR)
Torp. passive	Base + 20% (aucun modificateur de vitesse ne doit être appliqué)

**JET DE DE DE CLASSIFICATION**

Jet de dé selon la probabilité de classification (pc)	Données de classification passive
PC	Navire/classe de s/marin
PC + 20%	Navire ou s/marin, type de propulsion, nationalité
PC + 40%	Navire, s/marin, torpille
PC + 41%	Pas de donnée

(règle optionnelle)

00 naturel Mauvaise identification (l'arbitre est autorisé à mentir)

## CONVERGENCE ZONE TABLES

Target Noise Rating	CZ RATINGS			
	# of Convergence Zones			
	Sonar Type			
	MF*	LF-MF	LF	VLF-LF
Loud	1	1	2	2
Noisy	1	1	1	2
Quiet	0	0	0	0
Very Quiet	0	0	0	0
Ext Quiet	0	0	0	0

\* CZ-capable in Mediterranean only.

Target Noise Rating	CZ SPEED MODIFIERS				
	# of CZs added to base value				
	Target Speed				
	0-6	7-12	13-18	19-24	25+
Loud	+0	+1	+2	+3	+3
Noisy	+0	+1	+2	+2	+3
Quiet	+0	+1	+1	+2	+2
Very Quiet	+0	+0	+1	+1	+2
Ext Quiet	+0	+0	0	+1	+1

son antenne remorquée TB-23. Les 2 s/marins sont sous la couche thermique.

D'après l'annexe M1, l'antenne remorquée TB-23 a une portée de détection passive de 10 nm. Le SSN Akula I a une valeur sonore « très silencieuse » et se déplace à 5 nœuds. Les modificateurs de portée qui correspondent à ces caractéristiques sont respectivement 0,5 et 1,0. La TB-23 est une antenne remorquée à « vitesse lente » et avec le *Los Angeles* amélioré qui navigue à 8 nœuds, son modificateur de portée est de 1. Le modificateur de portée pour un état de la mer de 3 est aussi de 1. En comparant les modificateurs de la vitesse du sonar et de la portée due à l'état de la mer, nous trouvons qu'ils sont identiques. Donc, un modificateur de portée de 1 sera retenu. Aucune condition spéciale ne s'applique dans ce cas. La portée de détection finale modifiée à 50% de la TB-23 sera donc de :

Objectif très silencieux : 0,5  
 Vitesse de l'objectif (6 nœuds) : 1,0  
 Vitesse du sonar (8 nœuds) : 1,0  
 Etat de la mer de 3 : 1,0

Portée de détection passive :  $10,0 \times 0,5 \times 1,0 \times 1,0 = 5,0$  nm

Si le *Los Angeles* amélioré se déplaçait à 9 nœuds, alors, le modificateur de vitesse du sonar aurait été de 0,5. Comme ce modificateur est inférieur au modificateur de l'état de la mer 3, le modificateur de vitesse du sonar aurait dû être choisi pour déterminer la portée de détection finale. Cela aurait réduit la portée de détection passive à 2,5 nm.

Une fois que la portée de détection passive finale à 50% est calculée, le joueur du s/marin (ou l'arbitre), détermine les 3 bandes de portées de détection en multipliant la portée finale par les valeurs de limites suivantes :

Chance de détection	Valeurs limites des bandes de portées
75%	0,0 à 0,4 x 50% de portée de détection
50%	0,4 à 1,1 x 50% de portée de détection
25%	1,1 à 1,5 x 50% de portée de détection

Pour gagner du temps, l'annexe M3 fournit des valeurs limites précalculées pour les 3 bandes de détection jusqu'à 60 nm. Une fois que les valeurs limites sont connues, le joueur du s/marin (ou l'arbitre) mesure la distance du s/marin à la plate-forme de recherche et trouve alors, le cas échéant, quelle bande le s/marin occupe. Le joueur effectuant la recherche jette alors 1D100 pour voir si le s/marin est détecté.

*Exemple* : Le SSN *Los Angeles* amélioré est à 6 nm de distance lorsque le joueur américain essaye de détecter le SSN russe Akula I. La portée de détection passive finale à 50%, calculée ci-dessus, est de 5,0 nm. Les limites des bandes de portées de détection seront alors de :

Portée % de dét.	0,0 – 2,0 nm	2,01 – 5,5 nm	5,51 – 7,5 nm
	75%	50%	25%

Si la portée du contact est exactement sur la limite de la bande de portée, elle est considérée comme étant dans la bande de portée la plus courte.

**4.4.5.1 Evolutions bruyantes.** Certaines des conditions spéciales qui modifient la portée de détection passive sont des évolutions ou des modes opératoires qui génèrent du bruit. Ceux-ci sont la cavitation, le lancement des armes, les recherches au sonar actif et les détonations nucléaires.

**4.4.5.1.1 Cavitation.** Elle se produit lorsqu'un navire ou un s/marin se déplace si vite que son hélice commence à faire des bulles dans son sillage. A grande vitesse, les pales de l'hélice tournent très vite créant une dépression à la suite de leur tranchant. Cela crée des bulles de vapeur d'eau qui implosent une fois qu'elles se détachent de la pale. Cela fait du bruit, et parfois, peut absorber le bord arrière de l'hélice.

A grande profondeur, la haute pression de l'eau empêche la formation de bulles, donc les s/marins qui veulent aller vite commencent par gagner les profondeurs pour se prémunir de la cavitation. Les navires de surface n'ont, bien sûr, pas cette option.

Si un navire ou un s/marin cavite, la portée de détection passive est doublée. Pour savoir à quelle vitesse un navire ou un s/marin commencera à caviter, croisez les informations relatives à la vitesse du vaisseau avec celles de sa valeur sonore sur la table de cavitation. Si un s/marin est équipé d'un propulseur hydrodynamique (*pumpjet propulsor*), il ne cavitera pas. Servez-vous de la Faible profondeur pour tous les navires de surface.

La cavitation n'affectera pas l'utilisation du sonar actif ou du sonar passif monté sur la coque du navire qui cavite. En effet, les baffles bloquent le son qui provient de cette direction (c'est une des raisons pour lesquelles il y a des baffles).

### CAVITATION TABLE

Target Noise Rating	Target Speed				
	0-6	7-12	13-18	19-24	25+
Loud	Shal	Int I	Int II	Int III	Int III
Noisy	-	Shal	Int I	Int II	Int III
Quiet	-	-	Shal	Int I	Int II
Very Quiet	-	-	-	Shal	Int I
Ext Quiet	-	-	-	-	Shal

**4.4.5.1.2 Transitoire de lancement.** Lorsque des armes sont tirées d'un s/marin, le processus de lancement, autant que l'arme, font du bruit. D'habitude, le processus de lancement est bruyant : il consiste en une poussée d'air comprimé, ajoutée aux bruits de pompes et à l'ouverture des portes des tubes. La présence d'un système silencieux de lancement d'armes dont sont dotés certains s/marins, est notée à la section des remarques ou à l'annexe A.

**4.4.5.1.3 Bruit des torpilles.** Une fois que la torpille est envoyée, ses propres caractéristiques sonores prennent la relève à des fins de détection. Toutes les torpilles de l'annexe F ont une valeur sonore bruyante, sauf s'il est spécifié à la section des remarques qu'il s'agit d'une torpille silencieuse. Si la torpille a un nombre de vitesses de 2 ou plus, elle a une valeur sonore bruyante ou silencieuse, en fonction de la plus basse vitesse de l'arme. A toute autre vitesse plus élevée, la torpille doit être considérée comme un contact Bruyant. Les moteurs de fusées et les contre-mesures acoustiques doivent être considérées comme des objectifs Très Bruyants (*loud*).

**4.4.5.1.4 Emissions sonars.** Les émissions au sonar actif sont très bruyantes par nature. Emettre beaucoup d'énergie acoustique dans l'eau vous rend plus facilement détectable. Les sonars actifs sont considérés comme des objectifs Très Bruyants (*loud*) et sont détectables par les sonars dans la même bande de basses fréquences ou dans la bande voisine. De cette manière, un sonar MF peut détecter des émissions MF et LF-MF mais pas des émissions HF ou LF. Les émissions VLF-LF ne peuvent être mises en œuvre par un système sonar de nos jours.

**4.4.5.1.5 Explosion.** Traitez les explosions comme des sources sonores très bruyantes (*loud*) pour les détections sonar passives. Comme une explosion est une source sonore très large, toutes les fréquences de sonars actifs peuvent permettre de la détecter (VLF, LF, LF-MF, MF, HF).

**4.4.5.1.6 Détonations nucléaires.** Le plus puissant des bruits est le fracas généré par une arme nucléaire. Toute explosion nucléaire en surface ou sous la surface dans les 75 nm d'un sonar réduit sa portée de détection de 75% (modificateur de portée = 0,25) et rend les détections CZ impossibles. Les autres modificateurs de portée continuent à s'appliquer, c'est juste le bruit de fond qui est devenu plus élevé. Cet effet sonore dure jusqu'à 6+D6 heures.

**4.4.5.2 Masquer un objectif.** S'il y a 2 contacts sonars compris dans un angle de + ou - 10° l'un de l'autre, le contact le plus bruyant masquera le contact le plus silencieux. Les termes « le plus bruyant » et « le plus silencieux » ne reflètent pas nécessairement la valeur sonore du contact, car un contact silencieux plus proche pourra être plus bruyant qu'un contact d'un niveau sonore « très bruyant » plus lointain. Pour savoir si un contact est masqué, déterminez la portée de détection passive à 50% et les limites des bandes de portées du sonar. Le contact avec la plus haute probabilité de détection masquera le contact qui aura la moins haute probabilité. Si les chances de détection sont égales, alors le contact avec le plus haut niveau sonore masquera celui doté du niveau sonore le plus silencieux.

Pendant la classification des objectifs (voir 4.4.8), lorsque les sons émis par le contact seront analysés, le second contact sera découvert. Cela se produira à n'importe quel niveau de classification exprimant une différence entre 2 contacts.

*Exemple* : si un navire de surface masque un s/marin, le signal distinct sera découvert dès que contact principal sera classé comme un navire de surface. Si un s/marin nucléaire US masque la présence d'un autre, ils devront être classifiés par classe avant que leur double présence ne soit découverte. S'ils appartiennent à la même classe, la distinction ne pourra intervenir que lorsque leurs caps divergeront.

**4.4.5.3 Détection des aéronefs avec des sonars passifs.** Les avions ou les hélicoptères qui volent à très basse ou basse altitude peuvent être détectés par des sonars passifs VLF-LF et LF. Quand bien même un avion/hélicoptère génère beaucoup de bruit dans l'air, le transfert d'énergie acoustique de l'air à l'eau est très inefficace. Par conséquent, traitez les avions ou les hélicoptères évoluant à très basse ou basse altitude comme un objectif très silencieux pour les dispositifs de détection passifs.

## NOMENCLATURE ELECTRONIQUE US

Tous les systèmes électroniques US et certains des systèmes occidentaux utilisent un système de désignation descriptif de l'équipement avec un code à 3 lettres. Un exemple typique est le radar de veille de surface mentionné à l'annexe J, le SPS-10.

SPS-10

S : la première lettre indique la plate-forme qui emporte l'équipement.

A : avion piloté	P : portable
B : s/marin	S : navire de surface
C : transporteur sans pilote	T : transporteur terrestre
F : fixé au sol (terrestre)	P : portable par un homme
G : terrestre général	U : multi-plates-formes
K : amphibie	V : véhicule terrestre
M : terrestre mobile	W : navire de surface ou s/marin

P : la deuxième lettre est le type général d'équipement

A : lumière invisible ou IR	N : son dans l'air
C : transporteur	P : radar
D : radioactif	Q : sonar
G : télégraphe / télétype	R : radio
I : interphone, adresse pub	S : spécial ou combinaison
J : électromécanique ou	T : téléphone
couverture inertielle filaire	V : visuel et lumière visible
K : télémétrie	W : contrôle d'armes
L : contre-mesures	X : facsimile ou TV
M : météorologique	Y : traitement de données

S : la troisième lettre désigne la fonction de l'équipement.

B : bombardement	Q : multifonctions ou fonction spéciale
C : communications	R : récepteur ou détecteur passif
D : DF ou surveillance	S : veille
E : éjecteur	T : transmetteur
G : contrôle de tir	W : contrôle automatique ou télécommande
H : enregistrem. reproduct.	X : IFF ou reconnaissance
K : informatique	Y : surveillance & contrôle
M : maintenance & essais	
N : navigation	

SPS signifie donc le radar d'un navire de surface utilisé pour la veille. « -10 » indique qu'il s'agit de la 10<sup>ème</sup> version de ce système de radar de veille pour navire de surface (et le photocopieur du bureau est un « FJH » !).

Autres exemples :

BQQ-2 est un sonar s/marin avec plusieurs fonctions  
 SAR-8 est le détecteur passif IR d'un navire de surface  
 AWG-9 est le système de contrôle d'arme d'un aéronef  
 SPY-1 est le radar d'un navire de surface utilisé pour la surveillance et le contrôle.

Techniquement, toutes les désignations électroniques sont supposées commencer avec « AN/ » par exemple « AN/WLR-1 ». Les lettres signifient « Army-Navy » ce qui indique un système mixte (commun aux 2 armes).

Un « (V) » avec un nombre à la fin, comme dans « SLQ-32(V)3 » précise qu'il s'agit d'une version d'un équipement de base.

**4.4.5.4 Récepteur d'interception acoustique (AIR).** Ce sont des sonars passifs conçus pour avertir les s/marins et certains navires de surface qu'il y a un sonar actif dans la zone. Les récepteurs d'interception acoustique peuvent détecter des émissions sonar dans toutes les bandes de fréquences, ont une couverture à 360° (pas de zone de baffle) et sont le plus souvent automatisés pour permettre une surveillance constante. En raison de leur nature spécifique, les AIRs ne sont pas soumis aux règles standards de la détection passive telles que décrites à la section 4.4.5. A la place, ils ont une portée de détection fixe et le seul modificateur de portée qui s'applique est le modificateur de couche thermique (objectif derrière la couche) lequel divise par 2 la portée de détection. Si un sonar actif se trouve à portée de détection de l'AIR, il est automatiquement détecté. Une fois que le sonar actif est détecté, l'AIR fournira la bande de fréquence et des informations variables sur les degrés de l'azimut selon le niveau de technologie de l'AIR.

Les plus anciens AIRs furent dérivés de systèmes de la 2<sup>nd</sup>e guerre mondiale et étaient à peine meilleurs que des hydrophones à boutons connectés à un micro. Les nouveaux systèmes utilisent des antennes plus larges et des routines de traitement du signal complexes par processeurs pour améliorer non seulement la portée de détection, mais la direction (azimut) précise. Ils ont aussi une capacité à déterminer la distance. La table des récepteurs d'interception acoustique ci-dessous indique les capacités des différentes générations d'AIRs.

Gener- ation	CZ Rng	LF/LF-MF Rng (nm)	MF/HF Rng (nm)	Bearing Accuracy	Ranging Capability
1	0	2	1	±20°	No
2	1	4	2	±15°	No
3	1	6	3	±10°	No
4	2	10	5	±5°	No
5	2	14	7	±3°	Yes

**4.4.6 Détection au sonar actif.** Mener une recherche au sonar actif est très similaire au processus de détection passive. Trouvez la portée de détection active à l'annexe M1 et modifiez cette portée en fonction de la vitesse de votre propre navire, de l'état de la mer et de toute condition spécifique. Une fois que la portée de détection finale à 50% est déterminée, calculez la bande de portée et jetez 1D100 pour voir si l'objectif est détecté.

*Exemple :* Le *Los Angeles* amélioré avec son système sonar BSY-1 a une portée de détection active de 6,0 nm. Le s/marin navigue à 8 nœuds avec un état de la mer à 3 comme environnement ; pour ces 2 conditions, le modificateur de portée est de 1. Cependant, souvenez-vous que c'est le plus bas modificateur qui est utilisé pour trouver la portée de détection active. Le *Akula I* a un revêtement anéchoïque et les 2 s/marins sont du même côté de la couche. La portée de détection active pour le *Los Angeles* amélioré se détermine donc de la façon suivante :

Vitesse du sonar (14 nœuds) = 1,0

Etat de la mer 3 = 1,0

Objectif à revêtement anéchoïque = 0,5

Portée de détection active = 6,0 x 1,0 x 0,5 = 3,0 nm

Les limites des bandes de portées de détection sont :

Portée % de dét.	0,0 – 1,2 nm 75%	1,21 – 3,3 nm 50%	3,31 – 4,5 nm 25%
---------------------	---------------------	----------------------	----------------------

**4.4.6.1 Antenne remorquée active.** Au fur et à mesure que les s/marins deviennent de plus en plus silencieux, les portées de détection passive deviennent de plus en plus courtes. Avec l'arrivée des s/marins extrêmement silencieux, comme le *Seawolf* US et le *Severodvinsk* russe, le sonar actif fait son retour (*comeback*). Cependant, ces nouveaux systèmes actifs utilisent une combinaison de nacelle active remorquée et d'antenne passive remorquée en guise de récepteur. Par conséquent, lorsque vous déterminez la portée finale de détection passive

à 50%, servez-vous de la section antenne remorquée de type *Low Speed* au sein de la table de modificateurs de sonar passif pour la dégradation de perception due à la vitesse du navire.

**4.4.7 Détection par des bouées acoustiques.** Les aéronefs de patrouille maritime (MPA) peuvent superviser seulement autant de bouées acoustiques qu'ils ont de canaux de réception. Une fois que la limite du nombre de canaux est atteinte, aucune bouée acoustique supplémentaire ne peut être larguée jusqu'à ce qu'une des bouées acoustiques dans l'eau coule et que son canal redevienne disponible. Voir la section 4.4.2.6 pour connaître la durée de vie des bouées acoustiques. En outre, les canaux de réception des bouées acoustiques d'un MPA ne sont pas tous consacrés à la recherche. Certains sont réservés pour la localisation passive et pour les bouées acoustiques actives qui permettent d'attaquer un objectif une fois détecté. L'annexe M2 indique tous les MPA du jeu avec leurs capacités en bouées acoustiques et le nombre de canaux récepteurs consacrés à la recherche, à la localisation et aux bouées acoustiques actives.

Les recherches sonar à l'aide de bouées acoustiques sont menées de la même manière que s'agissant des sonars de coques ou des antennes remorquées, à l'exception du fait qu'il n'y a pas de modificateur dû à la vitesse de son propre navire, tant que les bouées acoustiques demeurent stationnaires. Si l'une d'entre elles commence à se déplacer, c'est probablement parce qu'elle a accroché un s/marin. Si un aéronef MPA vole au-dessus d'une bouée acoustique à basse ou à très basse altitude, le bruit de l'aéronef saturera la bouée acoustique et l'empêchera de détecter un objectif. Les bouées acoustiques ne peuvent pas survivre avec un état de la mer à 6 ou plus, les vagues les submergeant et les envoyant alors par le fond.

**4.4.8 Classification des objectifs.** Les sons émis par un navire ou un s/marin proviennent de la machinerie située à l'intérieur de la coque, autant que du nombre et du type des hélices. Cet ensemble de bruits est distinct selon les classes particulières de navires, de s/marins ou de torpilles. En analysant ces sons, le vaisseau détectant peut arriver à identifier ou classer le contact. Avant qu'il ne puisse être procédé à une tentative de classification, le vaisseau détectant doit avoir détecté passivement le contact. Ensuite, croisez la référence de la bande de fréquence la plus basse avec la valeur sonore de l'objectif sur la table de classification des sonars passifs (page 4-11), laquelle vous donnera la probabilité de classification (Pc) de base. Modifiez cette Pc de base par la vitesse de l'objectif et par le nombre de tours tactiques pendant lesquels le contact a été détecté passivement. Si le contact est mis en corrélation avec une détection ESM ou si le sonar actif est utilisé, un modificateur de +20% est appliqué au Pc. Ensuite, jetez 1D100 et comparez le résultat sur le table de résultat des classifications. En fonction du jet de dé, seules les données relatives au contact mentionnées sur le table sont données au joueur effectuant la détection.

*Exemple :* le *Los Angeles* amélioré a détecté et a commencé à traquer le SSN *Akula I*. Après avoir gardé le contact avec l'*Akula I* pendant 2 tours tactiques consécutifs, le *Los Angeles* amélioré tente de classer son objectif. Au second tour tactique de détection, la Pc de base pour un sonar VLF-LF (TB-23) contre un objectif « très silencieux » est de 10%. Comme le *Akula I* évolue à 5 nœuds, il n'y a pas de modificateur en raison de sa vitesse et il y a un modificateur de +5% en raison des 2 tours de contact. Par conséquent, la Pc finale est de 15%. Le résultat du jet de dé donnera donc :

Pc (jet de dé)
15 %
16 à 35%
36 à 55%
56% et +

Donnée obtenue sur le contact
SSN <i>Akula I</i>
S/marin nucléaire russe
S/marin
Aucune donnée

Les torpilles peuvent aussi être classées avant qu'un navire ou un s/marin ne manœuvre pour leur échapper ou ne déploie des contre-mesures. Comme ces actions sont bruyantes, les commandants de s/marins hésitent à les entreprendre jusqu'à ce qu'ils aient une bonne raison. Une torpille est classée de la même manière que tout autre contact sonar, mais il y a un modificateur de +20% parce qu'elles ont des signatures très distinctives et faciles à identifier. Les modificateurs de vitesse ne sont pas appliqués lors de la classification d'une torpille. Si la torpille est en mode de recherche active et que l'unité qui l'a détectée dispose d'un récepteur d'interception acoustique, la classification est automatique.

**4.4.9 Tracés sonar et systèmes de contrôle de tir.**

Le nombre de contacts sonar qu'un navire ou un s/marin peut garder est déterminé par le niveau de technologie informatique du sonar et du système de contrôle de tir. S'il y a plus de contacts que l'ordinateur ne peut en suivre, le joueur doit décider lesquels il souhaite « garder » et lesquels il souhaite abandonner. En outre, les ordinateurs de contrôle de tir limitent le nombre de torpilles filoguidées qui peuvent être lancées et contrôlées simultanément. La table des systèmes de contrôle de tir indique leurs capacités en fonction de leur degré de technologie. La génération du système de contrôle de tir d'un s/marin pourra être trouvée à l'annexe A, à la section des remarques, pour chaque s/marin.

**FIRE CONTROL SYSTEM CAPABILITIES**

Generation	Technology	# of Target Trackers	# of Wire-Guided Torpedoes
1	Analog	2	1
2	Analog/Digital	4	2
3	Federated Digital	8	2
4	Integrated Digital	24	4

**4.4.10 Professionnalisme de l'opérateur sonar**

(règle optionnelle). Contrairement aux systèmes radar, avoir un opérateur sonar vraiment efficace nécessite beaucoup d'enseignement, d'entraînement et de pratique. Vous vous rappelez Jonesy, l'excentrique technicien sonar du *Dallas* dans *A la poursuite d'Octobre Rouge* ? Alors que le livre en donne une explication romantique, celle-ci ne correspond pas tout à fait à la réalité. Les bons opérateurs sonar ne se trouvent pas au coin d'une rue. Cela prend du temps et de l'argent, de former de bons opérateurs, ce que tous les pays ne peuvent pas se permettre.

La portée de détection de l'annexe M1 part du principe qu'un opérateur compétent contrôle le système, ce qui n'est vraiment pas toujours le cas. La table suivante indique les capacités des systèmes sonar de navires, s/marins ou aéronefs, en fonction du professionnalisme de ses opérateurs.

	# of Sonar Arrays Monitored	Det Rng Modifier	Classification Modifier
Novice	1	.5	-30%
Green	2	.75	-15%
Competent	3	1.0	0%
Crack	4	1.0	+10%
Elite	5	1.1	+15%

Le nombre d'antennes qui peuvent être contrôlées au même moment dépend du professionnalisme de l'opérateur. Le nombre d'hommes qui travaillent sur le matériel sonar importe peu, ce qui compte c'est la compétence avec laquelle ils parviennent à combiner des informations provenant de différentes sources. Par exemple, si un s/marin a une antenne passive de coque, une antenne de flanc, une antenne active de détermination de distance et un sonar remorqué (soit 4 systèmes différents) mais que son opérateur a un niveau de professionnalisme « green », alors, seulement 2 antennes pourront être utilisées simultanément.

L'opérateur sonar peut détourner son attention toutes les 3 minutes de tour tactique, et le récepteur d'interception acoustique (AIR) est toujours surveillé.

Le modificateur de portée de détection est appliqué exactement comme tous les autres modificateurs de portée sonar lorsqu'est calculée la portée de détection à 50%. Finalement, le modificateur de classification est ajouté à la valeur de Pc de base.

**4.5 Observation visuelle.** L'œil nu reste une importante source d'information. Il ne peut pas (encore) être brouillé, il est passif, et bon marché. La portée de l'observation visuelle dépend de la position de l'observateur et du type d'unité qu'il recherche (navire ou avion). Cette portée idéale est réduite par le temps et la luminosité. Les 3 prochaines sections contiennent les règles pour représenter la portée basée sur le type d'observateur, et la section 4.5.5 montre les effets de la météo sur cette même portée.

La détection est vérifiée à partir d'un groupe vers une formation ennemie ou un groupe d'unités. L'œil humain, une fois fixé sur une zone peut aisément détecter les unités proches, aussi longtemps que les conditions sont identiques d'une unité à l'autre.

Il faut tester les portées pour une formation aérienne comme un simple groupe. Une fois un avion détecté les autres le sont tous. Pour une formation navale, on teste la détection de l'unité la plus proche, si elle est détectée, toutes les unités proches d'elle sont détectées dans la limite du champ de vision. Cela peut être toute la formation ou juste une partie.

**4.5.1 La visualisation surface-surface.** La ligne d'observation visuelle dépend de la hauteur des 2 observateurs, plus ils sont hauts, plus ils verront loin. La « Table de Ligne d'observation Visuelle » donne la distance la plus longue (dans des conditions parfaites) à laquelle un observateur pourra voir une autre unité de surface.

**LIGNE D'OBSERVATION VISUELLE**

Hauteur (m) (ft)	Classe de taille observante	Distance en miles nautique			
		Grande	Moyenne	Petite	Périscope
25 82	Grande	20	17	16	2
14 46	Moyenne	17	15	13	2
8 26	Petite	16	13	11	2
0.2 0.5	Périscope	11	8	6	1

*Exemple:* Un destroyer de classe *Spruance*, navire de taille moyenne, peut être capable de voir un navire missile de classe *Osa*, de petite taille. La comparaison croisée de la ligne moyenne avec la colonne petite, indique que le *Spruance* peut voir le *Osa* jusqu'à 13 nm dans des conditions de plein jour clair.

**4.5.2 Observation de la surface par des avions.** Les observateurs aériens voient toujours le sillage d'un navire longtemps avant de voir le navire lui-même. Les portées d'observation des unités de surface sont fonction de leur taille. Plus le navire est gros, plus le sillage est important.

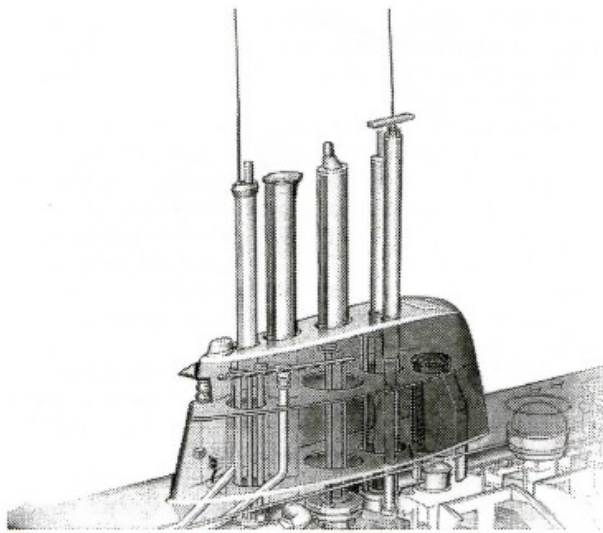
**Air-to-Surface Sighting Distance in Nautical Miles**

Large	Medium	Small	Periscope
25	19	14	3

*Exemple :* un hélicoptère recherche un destroyer, un navire de taille moyenne. Dans des conditions de lumière du jour optimales (sans limite), l'hélicoptère repérera le navire à 19 nm.

**4.5.3 Observation des aéronefs depuis la surface ou les airs.** Les aéronefs peuvent voir d'autres aéronefs ou des missiles de toutes tailles à haute ou très haute altitude à 50 nm (en raison des traînées de condensation). De gros avions à une altitude moyenne ou plus basse sont visibles à 5 nm, les petits avions à 3 nm et les très petits contacts aériens (d'une taille de 0,1 m<sup>2</sup>, habituellement des missiles) sont visibles à 1,5 nm.

Les aéronefs peuvent être détectés à des portées supérieures à ce qu'il est possible à l'œil nu en se servant de caméras vidéo grossissantes. Ce dispositif est appelé un TCS (*Television Camera Sensor* – système de détection par caméra vidéo) et affiche une image vidéo dans le cockpit. Les très



Typical Submarine Periscopes and Radar Masts  
Gabler GmbH

petits missiles peuvent être vus à 5 nm, les petits avions peuvent être vus à 10 nm, et les gros avions à 20 nm lorsqu'ils sont situés dans un arc de 30° centré sur la ligne de vol.

Ce système de détection peut être employé (avec le radar éteint) pour rechercher des avions sans produire d'émission radar. Il peut aussi être employé pour classer des contacts détectés par radar. Il est affecté par la météo, et voit sa portée réduite par le pourcentage de visibilité. Le TCS peut être indiqué comme un système de détection à l'annexe B (avions).

**4.5.4 Observation et périscopes.** Les s/marins en surface sont traités comme des navires de surface s'agissant de l'observation visuelle. Les s/marins immergés peuvent aussi être vus s'ils sont à faible profondeur et que l'avion passe assez près (voir section 3.2.1.2) ou, si le s/marin se déplace suffisamment vite pour engendrer un « sillage de Kelvin », à la surface.

Les s/marins immergés doivent se servir de périscopes pour obtenir des informations visuelles. Il doit être déployé pour pouvoir être utilisé, et tant qu'il est sorti, il est visible des autres. Il peut être déployé, utilisé et rétracté en un tour d'engagement, pendant la phase de détection. Les périscopes sont aussi équipés d'un système télémétrique indépendant du radar (généralement un télémètre stadimétrique ou un télémètre laser). Le joueur du s/marin peut mesurer la portée d'un contact par tour d'engagement en se servant de ce type de dispositif.

La chance de voir un périscopé dépend de l'état de la mer et de la vitesse du s/marin. Si le périscopé est à portée d'observation visuelle, jetez 1D100 et servez-vous des probabilités mentionnées à la table de détection visuelle des périscopes. Celle-ci peut être utilisée lorsque le s/marin déploie n'importe quel équipement hors de l'eau : périscopé, schnorchel, mât radar, mât radio aérienne, ou pour voir le s/marin à faible profondeur (voir section 3.2.1.2) ou pour voir son sillage de Kelvin.

#### TABLE DE DETECTION VISUELLE DES PERISCOPES

Etat de la mer	Probabilités de détection c un périscopé normal	Probabilités de détection c un périscopé avec sillage
0	0,75	0,95
1	0,50	0,65
2	0,35	0,45
3	0,25	0,30
4	0,15	0,20
5	0,10	0,15
6 et+	0,5	0,10

Les périscopes ne peuvent pas être vus avec un état de la mer à 6 ou plus. Un périscopé produit un sillage si son déplacement est supérieur à 5 nœuds.

En l'absence d'arbitre, le joueur du s/marin procède au jet de dés et son adversaire n'est informé que si le résultat du jet est un succès.

**4.5.5 Effets de la météo et de la lumière.** La détection visuelle est grandement affectée par la quantité de lumière ainsi que par les conditions météo. L'humidité et la brume dans l'air, quand ce ne sont pas la pluie ou la neige, vont réduire la portée maximale idéale à laquelle quelque chose peut être vu. Les précipitations effectives (pluie, neige, brouillard) vont réduire drastiquement les portées de détection.

La « table des conditions d'observation » montre comment la portée idéale est réduite par les différentes conditions climatiques. Il y a 4 catégories : jour dégagé, nuit dégagée, jour avec précipitations, nuit avec précipitations. Le jour et la nuit dégagés sont modifiés par la météo et la nuit dégagée est modifiée par les phases de la lune. La nuit avec précipitations n'est pas modifiée par la lune, car elle est cachée par les nuages.

#### TABLE DES CONDITIONS D'OBSERVATION

Surface % visib	Air % visib	Jour dégagé	Nuit dégagée (Lune)	Jour précip	Nuit précip	Sigma (nm) option
-	100	Illimité				4
-	75	Illimité				4
100	60	T.dégagé				3
75	50	T.dégagé				2
50	40	Dégagé	Pleine			2
40	30	Dégagé	3/4			1,5
25	20	L. brume	1/2			1,5
10	10	Brume/ L.brouillard	1/4	Légères		1
5	5	Fin brouillard	Nouvelle	Moyennes	Légères	0,5
2	2	Brouillard dense		Grosses	Moyenn / Grosses	0,5

Note: Une nuit nuageuse sans précipitation, mais avec la lumière de la lune bloquée par les nuages est traitée comme une nouvelle lune.

La visibilité va être donnée dans l'énoncé du scénario, ou peut être déduite de l'heure et de la date. Par exemple, par une nuit dégagée de demi-lune, la distance moyenne de visibilité est de 25% de la distance normale (qui est celle d'un jour dégagé).

*Exemple:* un destroyer de classe *Spruance* essaie de voir un petit contact de surface. La distance maximale de visualisation entre les 2 unités est de 13 nm. Mais, il fait nuit et une petite pluie tombe. La distance est réduite alors à 5% soit 0.65 nm.

La distance de visualisation peut aussi être modifiée par des actions des navires ou des conditions spéciales. Par exemple, un navire qui est éclairé avec ostentation sera visible de plus loin dans la nuit. Ces modificateurs sont :

#### MODIFICATEURS D'OBSERVATION :

- Un navire illuminé (en feu) triple sa distance de détection, sans excéder la distance de l'horizon.
- Un navire avec ses lumières allumées peut être vu au double de la portée de nuit, sans excéder la distance de l'horizon.
- Les navires à plus de 20 nœuds laissent de grands sillages et peuvent être vus au double de la portée en détection aérienne.
- Les navires à moins de 5 nœuds laissent de petits sillages et peuvent être vus à la moitié de la portée de détection aérienne.
- Des tirs de canons triplent la distance de détection de surface et aérienne de nuit, sans excéder la distance de l'horizon pour la détection de surface.

- Des lancements de missiles quadruplent la distance de détection de surface et aérienne de nuit et la doublent de jour, sans excéder la distance de l'horizon pour la détection de surface.
- Un groupe de 3 avions ou plus est détecté au double de la distance normale.
- Les navires proches de la terre, stationnaires et camouflés sont détectables au quart de la distance normale.

**4.5.6 Variation de visibilité (règle optionnelle).** Si tous les joueurs sont d'accord, il est possible de varier la portée de visibilité exacte d'un tour à l'autre. Cela ne représente pas seulement des variations locales de visibilité mais des différences de performances des guetteurs eux-mêmes. L'amplitude de la variation (appelée « un Sigma ») change avec les conditions de visibilité. Par exemple, avec 50% de visibilité de surface, la variation est de 2 nm, ce qui signifie qu'une portée d'observation idéale de 13 nm, modifiée par les 50% et donnant ainsi 6,5 nm, peut donc varier entre 4,5 et 8,5 nm.

Après avoir calculé la portée d'observation en se fondant sur les conditions météo actuelles, notez le Sigma de la colonne de droite de la table des conditions d'observation. Jetez 1D10 sur la table de variation de visibilité et croisez le score ainsi obtenu et le Sigma. Le résultat est la quantité soustraite ou ajoutée à la portée d'observation de ce tour. Le Sigma changera d'un tour à l'autre, et doit faire l'objet d'un jet de dé, pour chaque unité, à chaque tour où celle-ci tente une détection.

Si un joueur essaye de détecter plus d'un seul type d'unités, par exemple, à la fois des avions et des navires, il pourra appliquer le même score du D10 aux 2 détections.

Employer cette règle remettra en cause les éléments de certitude au regard de la portée de détection visuelle actuelle, mais ralentira aussi un peu le jeu. Elle ne doit pas être utilisée lors des déplacements des tours intermédiaires.

**VISIBILITY VARIATION TABLE**  
(variation in nautical miles)

Sigma (nm)	D10 Roll									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	-4	-3	-2	-1	0	1	1.5	2	3	4
3	-3	-2	-1	-0.5	0	0	.5	1	2	3
2	-2	-1.5	-1	0	0	0	.5	1	1.5	2
1.5	-1	-1	-0.5	0	0	0	0	.5	1	1.5
1	-1	-1	-0.5	0	0	0	0	.5	.5	1
.5	-0.5	-0.5	-0.5	0	0	0	0	.5	.5	.5

**4.5.7 Nuages.** Les nuages ne réduisent pas la portée d'observation, excepté s'agissant des portées de surface nocturnes, mais ils peuvent bloquer la ligne de vue entre navires et aéronefs ou entre 2 aéronefs à différentes altitudes.

Les nuages forment des couches de 1000 à 6000 mètres d'épaisseur, de basse à très haute altitude. Bien que la nébulosité céleste soit parfois totale (couverture 100%), elle peut également être couverte (75%), fragmentée (50%) ou éparse (25%).

Un aéronef dans les nuages ne peut pas voir ni être vu. La couverture nuageuse bloque la ligne de vue des aéronefs situés des 2 côtés ou entre l'aéronef situé au-dessus d'elle et la surface de la mer. Etablir le contact visuel reste quand même possible à condition que la couverture nuageuse ne soit pas totale.

Les chances de repérer un avion au travers de la couverture nuageuse dépendent de la nébulosité. La taille et le nombre d'aéronefs n'ont pas d'importance. Un groupe d'aéronefs volant ensemble est traité comme un seul objet s'agissant des règles de repérage.

Une unité recherchant visuellement un avion doit lancer 1D100 lors de la phase de détection. Si le score est supérieur à la nébulosité, elle voit l'avion. Si le score est inférieur ou égal à la nébulosité, l'avion n'est pas visuellement repéré. Les joueurs peuvent tenter de repérer leurs objectifs au travers de la nuageuse à chaque tour tactique, et la détection ne dure que pendant un tour seulement (celui de la détection).

La visualisation est mutuelle. Un trou dans la couverture nuageuse permet une observation réciproque.

Les avions ne peuvent engager de combat tournoyant (*dogfight*) dans les nuages. Ils peuvent tenter d'échapper à des attaques ou à de la détection visuelle en se dissimulant dans les nuages. Si un avion veut se cacher dans les nuages il peut ajouter 25% à la nébulosité (car le pilote conduit son appareil dans les nuages et fait de son mieux pour éviter les trous qui permettent de le repérer). L'avion doit aussi se situer à la même altitude que les nuages. De la même manière, comme le pilote est concentré sur le fait de rester dans les nuages, son avion ne couvrira que la moitié de la distance franchissable normale à ce niveau de réglage des gaz et d'altitude.

*Exemple :* un groupe de 2 avions vole à moyenne altitude. Il y a une couche éparse de nuages (25% de couverture) à basse altitude. Un observateur situé en surface doit jeter 1D100 pour savoir s'il voit les avions. Il obtient un 15, ce qui est inférieur à la valeur de nébulosité ; l'avion est donc occulté par les nuages.

Au tour suivant les avions réalisent qu'un observateur tente de les repérer. Ils gagnent alors la basse altitude, mais leurs chances de rester dissimulés augmentent de 25%. L'observateur au sol doit maintenant obtenir aux dés 51 ou plus pour les repérer.

**4.5.8 Identifier des contacts visuels.** Lorsqu'une unité est aperçue pour la première fois, elle est à peine plus qu'un point contrastant avec son fond visuel. Bien que sa position puisse donner immédiatement quelques indices sur sa nature, son identification exacte prend d'ordinaire un peu plus de temps.

En journée, le type de navire de base (de guerre ou marchand) peut être distingué à 75% de la portée d'observation. Le type exact (la classe du navire) est connu à 50% de la portée d'observation. Les aéronefs doivent être à basse altitude. De nuit, le type de base est connu à 50% et la classe exacte à 25% de la portée d'observation.

*Exemple :* un guetteur sur un destroyer de classe *Spruance* (navire de taille moyenne) repère un autre navire de taille moyenne par une nuit dégagée avec une Lune au 3/4. La portée maximale d'observation surface-surface entre 2 navires de taille moyenne est de 15 nm, modifiée par les 40% de la Lune au 3/4, soit 6 nm. La détection initiale est intervenue à 6 nm. Le contact visuel peut être identifié comme un navire de guerre à 3 nm (la moitié de 6 nm), et classé comme un destroyer de classe *Udaloy* à 1,5 nm.

**4.5.9 Visualisation des navires et jeu en miniatures.** Jusqu'à ce qu'un navire soit vu par l'ennemi, utilisez un pion pour marquer sa position. Des pions factices peuvent être employés pour créer la confusion chez l'ennemi quant au nombre d'unités sur la surface de jeu. Une fois que le navire est visualisé, remplacez-le avec un pion indiquant le type général de navire e.g. un grand navire de guerre, un petit navire de guerre, un navire marchand, etc. Lorsqu'un navire est correctement identifié par sa classe, remplacez le pion par une figurine ou un pion indiquant le type de navire.

**4.6 Systèmes de détection infrarouges (imageurs thermiques).** Les systèmes IR modernes ne sont pas installés que sur les aéronefs navals mais aussi sur les navires de surface. Leur plus importante caractéristique est leur nature passive, ce qui permet aux navires de couper leurs radars de veille tout en conservant un système d'alerte contre les attaques de missiles.

Les scanners IR passifs d'un navire fonctionnent comme des FLIRs. Ils peuvent afficher les contacts sur un écran d'ordinateur ou vidéo si l'opérateur veut examiner un contact particulier en détails. Comme les autres systèmes de détection passifs, ils ne peuvent pas fournir d'information sur la portée. Avec les générations antérieures ce n'était pas un problème en raison de leur portée relativement courte. Les systèmes plus récents sont le plus souvent équipés d'un télémètre laser.

Tous les systèmes de détection IR ont 80% de chances de détecter une unité à chaque tour tactique, et 50% de chances à chaque tour d'engagement. Comme pour les radars, une fois que le contact est détecté, il reste détecté aussi longtemps qu'il reste à portée du système de détection et que celui-ci fonctionne. La portée de détection dépend de la génération du système de détection IR et du type de contact recherché. La table des portées des systèmes de détection IR indique la portée pour chaque génération.

#### PORTEE DES SYSTEMES DE DETECTION INFRAROUGE

Génération d'IR	Furtif	Navires pet.ou	Gd navire ou
		moy/ aéronef ou missile subsonique	aéronef/aéronef ou missile supersonique
1	1 nm	2 nm	4 nm
2	2 nm	5 nm	7 nm
3	3 nm	8 nm	10 nm
4	4 nm	10nm	12 nm

Les portées des IR sont diminuées par l'eau et l'air. Plus il y a d'humidité, plus la portée est réduite.

Précipitation	% de dégradation
Bruine – lég. pluie ou brouillard	50%
Pluie interm. ou brouillard	75%
Forte pluie ou brouillard	100%

*Exemple* : Le DIBV 10 Vampire français est un système de génération IR de 2<sup>nde</sup> génération. Il peut avoir une portée de détection de 2 nm contre un navire, un aéronef ou un missile furtifs, de 5 nm contre des navires de taille petite ou moyenne, des petits aéronefs ou des missiles subsoniques, et de 7 nm contre des grands navire ou aéronef ou contre tout aéronef ou missile supersonique. Sous une légère pluie, ces portées devront être réduites à 1 nm, 2,5 nm et 3,5 nm.

En premier lieu, un système de détection infrarouge détecte, habituellement, seulement une masse informe de radiations IR. Cependant, au fur et à mesure que l'objectif se rapproche, suffisamment d'énergie IR est reçue par le système de détection pour que celui-ci donne une image reconnaissable. Par conséquent, un objectif peut être visuellement classé (classe de navire ou type d'aéronef) à la moitié (1/2) de la portée de détection.

**4.6.1 Scanners IR passifs embarqués.** Les scanners IR passifs embarqués seront mentionnés comme l'un des systèmes de détection d'un navire à l'annexe A. Ces mentions indiqueront aussi à quelle génération le système de détection appartient. Par exemple, la classe La Fayette français comporte à la rubrique systèmes de détection : « *DIBV 10 Vampir (2<sup>nde</sup> gen)* » ce qui signifie qu'il s'agit d'un système de détection de 2<sup>nde</sup> génération.

Les scanners IR passifs sont habituellement plus utilisés pour l'alerte missiles que pour la recherche générale ou comme système de contrôle de tir. En tant que système passif, le scanner ne peut fournir aucune portée, seulement une direction (azimut) et une altitude. C'est suffisant pour le signaler à un autre système de détection ou à une arme, ou pour déclencher des contre-mesures.

Les scanners peuvent être électroniquement reliés pour diriger des systèmes de défense du navire. Donc, si le scanner détecte quelque chose lors de la phase de détection, le navire pourra ouvrir le feu lors de la phase de tir de réaction suivante.

**4.6.2 Imagerie Infrarouge frontale aérienne (FLIR).** Ce système optronique est employé comme un système de détection de veille et de classification aérienne. Les images vidéo permettent une classification par type/classe. Il a un champ de vision limité à 12° pour la recherche et 3° pour déterminer la trajectoire et pour la classification.

**4.6.3 Veille infrarouge (IRST).** Ces systèmes sont utilisés comme des systèmes de recherche optroniques tactiques passifs. Ils ne peuvent fournir la portée, mais ce n'est pas nécessaire car leur portée est très courte. Les systèmes de 1<sup>ère</sup> génération (F-106 et F-4 US) ne fonctionnaient que contre l'angle arrière d'un objectif (+ ou - 60° d'arc arrière de l'objectif).

Les systèmes de 2<sup>nde</sup> génération étaient les F-14A, MIG-29, SU-27, Rafale. Refroidis par cryogénie, ils peuvent capter un contact sous tous les angles.

Les systèmes de 3<sup>ème</sup> génération fournissent de très bonnes capacités d'imagerie et de la détection sous tous les angles.

L'arc d'utilisation est de + ou - 60° du cap pour tous les systèmes.

**4.7 Détecteur d'anomalie magnétique (MAD).** Le MAD est utilisé par les aéronefs ASW pour détecter les s/marin immergés à des profondeurs périscopique, faible et intermédiaire. Le MAD détecte la déformation de la courbure du champ magnétique terrestre causée par la coque métallique du s/marin. L'aéronef de recherche doit être à basse ou très basse altitude et détectera un s/marin à moins de 0,5 nm à une profondeur périscopique ou faible et à 0,25 nm à une profondeur intermédiaire. Il ne détectera pas de s/marin à des niveaux profond ou très profond. La portée d'un MAD contre un s/marin doté d'une coque en titane est diminuée de moitié.

Les chances de détection par un MAD sont de 80% par tour tactique. Les systèmes de détection MAD ne peuvent être employés lors des tours d'engagement, ni lors des tours intermédiaires.

**4.8 Systèmes de détection laser.** Ces engins ne sont pas tous des systèmes de détection au sens strict du terme, mais sont mentionnés sous la rubrique des systèmes de détection pour les aéronefs à l'annexe B, et donc sont inclus dedans. Ils sont tous dirigés optiquement, et beaucoup sont accompagnés de systèmes vidéo amplificateurs de lumière ou de systèmes d'imagerie et d'affichage IR, et ne sont donc pas affectés par l'obscurité.

**4.8.1 Télémètres laser.** Ceux-ci sont souvent mentionnés comme faisant partie des systèmes de détection d'un aéronef ou d'un navire, particulièrement s'agissant des aéronefs d'attaque. Ils fournissent des informations sur les distances directement à l'ordinateur de contrôle de tir d'une arme. Ils n'ont pas d'effet en termes de jeu.

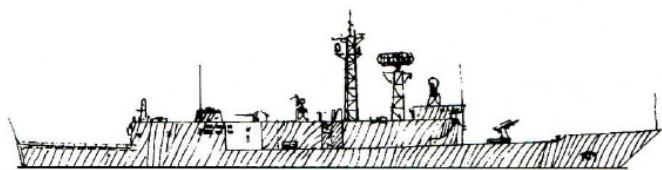
**4.8.2 Désignateurs lasers.** Ceux-ci peuvent être emportés dans une nacelle amovible ou intégrés au fuselage. Ils sont utilisés pour désigner des objectifs à des armes guidées par laser. Celles-ci peuvent être larguées par le même aéronef que celui emportant le désignateur ou par un autre.

Un désignateur peut illuminer un objectif à chaque tour d'engagement de 30 secondes, et doit avoir une ligne de vue dégagée jusqu'à l'objectif.

**4.8.3 Système laser de détection et de tir d'objectif illuminé (LRMTS).** Ce système ne se contente pas de déterminer la distance de l'objectif, mais peut trouver un objectif illuminé par un autre désignateur. Ce système est pratique pour les troupes au sol souhaitant indiquer à un aéronef quel objectif frapper.

**4.8.4 Système de détection ASW Améthyst.** Emporté à bord des Tu-142 Bear F mod 4 russes, le système *Amethyst* permet à l'avion de localiser un s/marin en se servant d'un balayage au laser bleu-vert. L'avion doit voler à 100 m d'altitude à exactement 200 nœuds en ligne droite. Le balayage laser à courte distance (100 yards) des 2 côtés de l'avion a 90% de chances de détecter un s/marin à faible profondeur. Si le s/marin est détecté, l'avion ASW connaîtra sa position exacte et sa profondeur. Il ne pourra toutefois pas détecter un s/marin à profondeur intermédiaire ou à de plus grandes profondeurs.





US O.H. Perry-class FFG

## Chapitre cinq – caractéristiques des armes

Il y a bien des manières de diriger une arme vers la cible qui lui a été assignée. Si une arme est guidée, ses actions après lancement dépendront du type de tête chercheuse et de système de guidage qu'elle emploiera. Les obus, bien que généralement dépourvus de système de guidage disposent aussi d'un directeur.

**5.1. Directeurs d'armes.** « Directeur » est un terme générique pour les équipements de contrôle de tir dirigeant les canons et missiles embarqués sur les navires. Ils sont requis pour le fonctionnement de beaucoup d'armes. Ce sont généralement des radars (combinés avec des systèmes de secours visuels, infrarouges ou lasers), qui mesurent l'azimut et la distance jusqu'à la cible et calculent la direction du tir en fonction du type d'arme qui leur est associé. Pour certains missiles guidés, ils suivent la cible et envoient des corrections de trajectoire après le lancement.

Les directeurs d'armes sont indiqués dans les lignes d'armes dans la définition des navires en Annexe A. Si un directeur est indiqué pour une arme, cette arme a besoin de l'avoir pour fonctionner correctement ; si il n'y en a pas d'indiqué, l'arme peut tirer sans directeur. Les directeurs d'armes sont listés en Annexe K.

Un navire peut normalement engager autant de cibles qu'il a de directeurs. Un navire équipé avec 1 directeur de canons et deux canons ne peut ouvrir le feu que sur une seule cible, tant que le directeur contrôle les 2 canons. Malgré tout, si le système de canon a un mode de contrôle local, chaque canon peut attaquer une cible différente, mais une seule peut utiliser le directeur. L'autre verra ses chances d'atteindre sa cible significativement diminuées. Les armes sans directeurs, telles que les tubes lance-torpilles et certains lanceurs de missiles, ne peuvent engager qu'une cible par Tour d'Engagement, mais elles peuvent faire feu plusieurs fois par Tour d'Engagement, si la cadence de tir de l'arme le permet.

Les seules exceptions à cette règle sont les armes guidées par inertie, lesquelles incluent le système de défense aérien US Aegis de la flotte. L'Aegis se sert de missiles surface-air guidés par inertie dotés d'un système de guidage terminal par radar semi-actif en plus d'un puissant système de contrôle intégré radar/feu lui permettant d'engager de multiples cibles (voir encadré Aegis, page 5-3).

Les directeurs qui contrôlent des armes capables d'engager seulement des cibles de surface ou aériennes sont toujours prêts à engager ce type de cible. Les directeurs qui contrôlent plus d'une arme ou bien des armes mixtes (capables d'engager des cibles de surface comme des cibles aériennes) doivent être configurés dans le bon mode. Les modes de directeurs sont décrits en Annexe K comme : A pour les cibles aériennes seulement, S pour les cibles de surfaces uniquement, ou A/S pour des cibles aériennes ou de surface.

Les directeurs mixtes doivent être placés dans l'un des 3 modes suivants: /A (Air), /T(Transition), ou /S (surface). Leur mode est sélectionné durant la phase d'écriture des ordres. Un directeur peut changer de mode, mais cela lui prend un Tour d'Engagement complet.

Les armes contrôlées par un directeur en mode Transition ne peuvent pas tirer, sauf si elles disposent d'un mode de contrôle local. Les armes contrôlées par un directeur en mode air ne peuvent engager que des cibles aériennes. Les armes contrôlées par un directeur en mode sol ne peuvent engager que des cibles de surface. Les hélicoptères en vol stationnaire peuvent aussi bien être engagés comme des cibles aériennes que de surfaces. Un directeur de missile ne peut pas changer de cible, de mode ou diriger un autre missile sur la même cible tant que le premier n'a pas touché ou raté sa cible, été annulé ou été abattu.

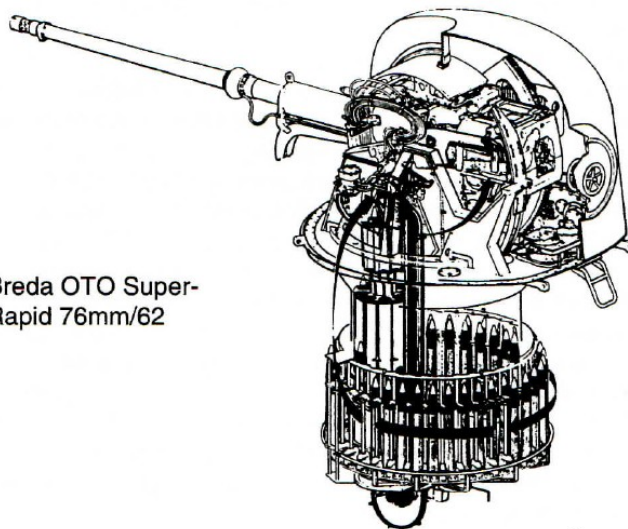
Un directeur de missile qui est occupé au début d'un Tour d'Engagement est considéré occupé pendant tout le tour (sauf si le système est autonome, voir 5.1.2).

Les systèmes de canons maritimes sont dirigés et contrôlés par des directeurs, qui mesurent la distance jusqu'à la cible et calculent les angles d'élévation et d'azimut correspondants. Un directeur va souvent contrôler plusieurs canons identiques montés sur affût, et est généralement dissocié physiquement de ceux-ci. Si un affût de canon est touché, et que le jet de coup critique indique le directeur de tir, alors tous les canons guidés par celui-ci devront passer en mode de contrôle local (si c'est possible), puisque qu'il n'y aura alors plus de directeur pour les contrôler.

**5.1.1. Canon en mode de contrôle local.** Certains canons peuvent tirer sans directeur, selon un mode dénommé «contrôle local». Les canons qui peuvent tirer en mode local ont la mention « Optique (OP) » au titre des modes de contrôle possibles dans les Annexes C1, C2 et C3.

En contrôle local, un équipage oriente le canon et tire manuellement. Quand ce mode est utilisé, la probabilité de toucher (Ph) de base indiquée en Annexe est divisée par 2 aussi bien pour les cibles de surfaces que pour les cibles aériennes. Ensuite, les modificateurs sont appliqués. Un effet bénéfique: il n'y a pas de pénalité pour les cibles au ras des flots (volant à Très Basse Altitude). Les canons qui ne sont pas supposés avoir de directeurs, par exemple ceux qui n'ont qu'un mode de contrôle local, ne souffrent pas de cette pénalité.

**5.1.2 Systèmes d'armes autonomes.** La plupart des systèmes d'armes ont un humain « dans la boucle » quelque part, ne serait-ce que pour décider quel objectif atteindre. Certains des nouveaux systèmes de contrôle sont cependant



Breda OTO Super-Rapid 76mm/62

totallement automatisés, et peuvent sélectionner l'objectif le plus menaçant, lui tirer dessus, constater s'il a été détruit, puis lui tirer à nouveau dessus ou en sélectionner un autre, le tout sans intervention humaine.

Les systèmes autonomes peuvent ouvrir le feu sur un objectif lors de la seconde phase de tir d'un tour d'engagement même s'ils ont déjà ouvert le feu ou engagé un objectif lors de la première phase de tir.

*Exemple* : après la première phase de mouvement d'un tour d'engagement, un canon défensif Phalanx attaque un groupe de 2 missiles qui atteindra son navire dans deux phases de mouvement. Il ouvre le feu lors de la première phase de tir et atteint un des 2 missiles arrivant. Parce qu'il est autonome, il sait qu'il a détruit l'objectif et peu instantanément à nouveau ouvrir le feu. Il ouvre à nouveau le feu lors de la seconde phase de tir et atteint le second missile. Tous les canons défensifs n'ont pas cette capacité. Le canon de 30 mm rotatif AK-630 russe utilise un directeur radar conventionnel et ne sera capable de tirer qu'une fois. Toutefois, lorsqu'il est relié au système de missile Kynshal [SA-N-9], l'AK-630 devient autonome.

Etant donné qu'ils peuvent ouvrir le feu aussi bien lors de la seconde phase de tir que lors de la première, les systèmes de missiles autonomes voient leur cadence de tir divisée par 2 (voir 5.2) et sont supposés ne tirer qu'à la moitié de leur cadence lors de chaque phase de tir d'un tour d'engagement. Les systèmes de canons autonomes ont une chance normale d'atteindre leur cible à chaque phase de tir.

Les armes autonomes peuvent commuter entre les modes air et surface lors du même tour d'engagement. Elles n'ont pas besoin d'un tour pour changer de mode.

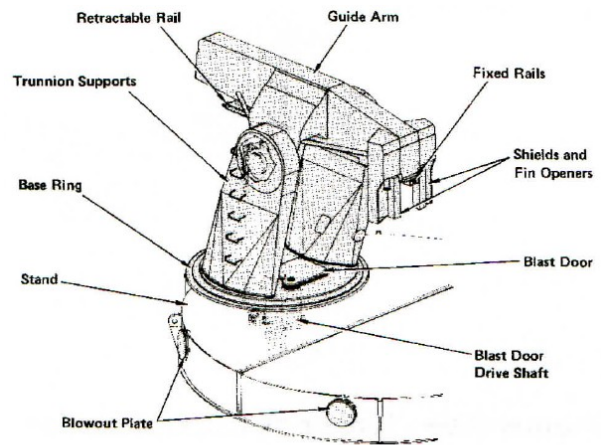
Le *Ticonderoga* US, l'*Arleigh Burke* US et la classe *Kongo* japonaise sont équipés du système Aegis, lequel est considéré comme étant autonome. Le *Seawolf* britannique et le système défensif SAM Kynshal russe sont aussi autonomes. La plupart des systèmes d'armes de combat rapproché (CIWS) occidentaux comme le Phalanx, le Goalkeeper, le Sea-Zenith et le Meroka sont des systèmes autonomes, comme le Kashtan russe [CADS-N-1] et le système de canon AK-630 (avec le système SAM Kynshal).

**5.2 Cadence de tir.** Si une arme n'a pas de cadence de tir indiquée à l'Annexe A des navires, elle ne peut tirer qu'une fois par tube ou rampe par Tour d'Engagement. Les canons peuvent faire feu plusieurs fois, en fonction de leur calibre. Les armes à fûts multiples, comme les séries BRU Russes, vont faire feu de tous leurs tubes en même temps en une « salve ». Les canons rotatifs, tels le Phalanx Américain, vont tirer une « rafale » de plusieurs centaines de coups. Les lanceurs de missiles multi-cellules peuvent tirer 4 coups par Tour d'Engagement, s'ils n'ont pas de cadence spécifiée à la section des « Remarques ». Tirer un/des missile(s) durant la seconde phase de tir d'un Tour d'Engagement divise par 2 le nombre de missiles qui peuvent être tirés pendant la première phase. Soit, on tire tout à la première phase, soit la moitié à la première et l'autre à la seconde.

Certaines armes ont une cadence de tir plus élevée que le nombre de tirs fourni par le lanceur. Par exemple, un lanceur Mk29 NATO Sea Sparrow à une cadence de tir (ROF) de 15 mais une capacité de 8 missiles seulement. La haute cadence de tir reflète la capacité physique du lanceur, et signifie que même en Tir de Réaction, le lanceur peut faire feu.

Sans indications dans les règles, il faut supposer que toutes les armes sont rechargées automatiquement à partir de chargeurs sous le pont et seront prêtes à tirer au prochain Tour d'Engagement. Si l'arme est indiquée comme étant à chargement manuel dans les Annexes, il faut considérer qu'il faut 2 Tours Tactiques pour un canon sur affût, une rampe de missile ou un tube lance torpille.

Bien que les rechargements supplémentaires soient



US Mk13 Missile Launcher

indiqués à la section des « Remarques » d'un navire particulier, ne sont disponibles que les munitions indiquées dans la ligne d'arme de chaque canon sur affût.

Les armes guidées aériennes lancées contre des objectifs de surface peuvent être tirées à raison de 2 par phase de tir d'un tour d'engagement, contre une même cible ou contre deux cibles différentes. Toute arme non guidée peut être larguée ou tirée lors de la même phase de tir. 4 missiles air-air peuvent être lancés à chaque tour d'engagement pourvu qu'ils aient le même objectif. Les avions dotés de capacités de lancement multiples (indiquées dans les remarques) peuvent lancer des missiles sur des objectifs différents.

Les s/marins peuvent lancer jusqu'à 4 torpilles par tour d'engagement, mais le nombre d'armes filoguidées qui peuvent être contrôlées dépend de leur système de contrôle de tir. Ceci est décrit à la section 4.4.9.

**5.3 Systèmes de guidage des missiles SSM, SAM et ASM.** Ces systèmes sont employés pour guider des missiles contre des objectifs navals, aériens ou terrestres. Le type de système de guidage du missile est indiqué à l'annexe D s'il s'agit d'un SSM ou d'un SAM naval, et à l'annexe G s'il s'agit d'un ASM. L'annexe S indique le type de système de guidage pour les SAM basés à terre.

**5.3.1 Télécommande manuelle (cmd).** La plateforme de lancement contrôle la trajectoire du missile en suivant à la fois l'objectif et le missile en envoyant à ce dernier des ordres relatifs à sa direction. Le missile se déplace à vitesse maximale le long d'une trajectoire qui le conduit directement à sa cible, changeant de direction à chaque phase pour corriger sa course en fonction du mouvement de l'objectif. La plateforme de tir doit être dans la ligne de vue radar de l'objectif lors du lancement et à tout moment jusqu'à l'impact du missile. Si la ligne de vue du radar est perdue/coupée (ou si le directeur d'arme du missile est détruit), le missile manque sa cible. Le directeur d'arme contrôle habituellement un missile à la fois. Un autre missile ne peut pas être lancé et contrôlé tant que le premier n'a pas abandonné, été détruit ou terminé son attaque contre sa cible. Quelques systèmes peuvent contrôler plus d'un missile par directeur d'arme. Cette information figure dans les remarques relatives au missile notées dans les annexes.

**5.3.2 Beam rider (BR).** Le lanceur contrôle la trajectoire du missile en dirigeant un radar vers la cible. Alors, le missile suit (ou « piste ») le faisceau jusqu'à l'objectif. Le missile se déplace à vitesse maximale sur une trajectoire qui le mène directement sur la cible, changeant de course à chaque phase pour compenser le mouvement de celle-ci. La plateforme de tir doit être dans la ligne de vue radar de l'objectif lors du lancement et à tout moment jusqu'à l'impact du missile. Si la ligne de vue du radar est perdue/coupée (ou si le directeur d'arme du missile est détruit), le missile manquera sa cible.

## Aegis et les capacités d'engagement coopératives

Les composants principaux du système Aegis sont le missile SM-2, le radar SPY-1, et le système de combat qui relie les 2. Le système de combat est un ensemble électronique et informatique qui traite et répartit les contacts détectés par le radar et, sous un contrôle humain, engage les objectifs hostiles. Chaque élément du système est une amélioration majeure des composants antérieurs, et l'Aegis est le premier système conçu comme un système complètement intégré.

Lors d'un engagement typique d'un destroyer de l'époque des années 60, un avion devait être détecté par un radar de veille aérienne. Le blip apparaissait sur l'affichage radar au CIC, et l'opérateur du radar de veille aérienne en rendait compte via l'interphone à l'officier d'action tactique (*Tactical Action Officer* – TAO). La position du contact était manuellement reportée sur un afficheur vertical en plexiglass de manière à ce que le TAO puisse évaluer la menace qu'il représentait.

Si le TAO décidait d'engager l'objectif, il en faisait part à l'officier d'armement, lequel ordonnait aux opérateurs des systèmes de direction des armes « d'accrocher » l'objectif sur son double afficheur de radar de veille aérienne. L'opérateur, en se servant d'une manette, plaçait alors un curseur circulaire sur le blip. Cela signalait à l'opérateur assis dans le directeur du canon, un pont au-dessus, où regarder. L'opérateur (d'ordinaire l'officier canonier) faisait manuellement pivoter le directeur vers l'azimut indiqué et se mettait à rechercher l'objectif. Une fois localisé, il verrouillait le radar de contrôle de tir Mk25 sur la cible et ordonnait au canon embarqué d'ouvrir le feu. L'entier processus pouvait prendre 1 ou 2 minutes.

Dans tous les cas, une personne menait à bien une tâche qui ne nécessitait aucune décision, juste une compétence manuelle et une connaissance de son équipement. Le TAO était le seul humain indispensable dans la boucle de décision.

Le système de combat Aegis détecte automatiquement et suit tous les contacts, se servant des données fournies par le radar SPY-1. Cela implique une grande capacité de traitement informatique, pas seulement pour distinguer le contact réel des autres symboles affichés sur l'écran radar (tâche effectuée d'ordinaire par un œil humain), mais aussi pour contrer le brouillage ou des contremesures radar et pour suivre les contacts existants.

Le second composant majeur de l'Aegis est le radar SPY-1 lui-même. La plupart des radars utilisent une antenne de recherche mécanique, tournant un disque parabolique dont presque tout le monde se souvient. Le SPY-1 utilise un radar à balayage électronique lequel, au lieu d'une antenne, dispose de 4 faces, chacune composée de 4000 éléments dirigés dans 4 directions. Ces éléments permettent au faisceau d'être guidé électroniquement et de scanner une zone beaucoup plus fréquemment qu'une antenne rotative, ce qui permet aux contacts apparaissant d'être rapidement détectés.

Une fois détecté, l'ordinateur peut changer la forme du faisceau radar en passant d'un éventail vertical (efficace pour balayer un important volume) à un tube assez fin pour suivre un objectif connu. En effet, une fois que le radar a connaissance de la présence d'un objectif, il peut le « regarder » plus fréquemment qu'à la cadence d'un radar de veille, pour fournir des données précises sur sa position. Il peut aussi rechercher de nouveaux objectifs, en suivant ceux qui existent déjà et en fournissant des données au contrôle de tir dans le même temps.

Le dernier élément du système Aegis est le missile SM-2. SM-2 signifie *Standard Missile 2*. Il en existe plusieurs versions au sein de la famille SM-2, mais la principale distinction repose sur la portée. Les SM-2 sont classés en 2 groupes : les modèles de portée moyenne (MR) et ceux de longue portée (*extended range* – ER). La seule différence entre les 2 est un booster sur la version ER qui confère au missile une plus grande portée. Ils sont communément dénommés SM2MR et SM2ER.

Comme beaucoup de SAMs de leur époque (à partir du milieu des années 70), ils sont équipés d'une tête chercheuse à radar semi-actif (SARH). Dans ce système, un « illuminateur » est dirigé vers la cible. La tête chercheuse du missile remonte le signal radar

réfléchi par l'objectif.

Il y a 2 problèmes avec ce système : en premier lieu, le missile est guidé sur la position actuelle de l'objectif et donc, avec le déplacement de la cible, le missile suit une trajectoire inefficace de poursuite et finira par gaspiller son énergie en poursuivant la queue de son objectif. Cela réduit la portée effective du missile.

En second lieu, le nombre d'objectifs engagés est limité par le nombre d'illuminateurs et le temps de vol du missile. Si un navire a 2 illuminateurs, et que le missile met une minute pour voler jusqu'à sa cible, la cadence d'engagement effective du navire est de 2 objectifs par minute. Chaque illuminateur doit rester pointé sur l'objectif pendant l'intégralité du temps de vol du missile.

Par la suite, les missiles de la série SM-2 ont ajouté le guidage inertiel à l'ensemble du système. En prenant en compte la trajectoire actuelle et la vitesse de l'objectif, le système de guidage inertiel détermine le point d'interception, ce qui permet au missile de voler en ligne droite vers la position prévue de la cible. Une fois proche de l'objectif, un illuminateur sous contrôle informatique prend le relais et illumine la cible pour le système de guidage SARH du missile. Non seulement cela permet d'utiliser l'énergie du missile de manière plus efficace, mais en plus, cela permet de se passer d'illuminateur jusqu'au dernier moment. La Navy ne dit pas jusqu'à quel moment, mais celui-ci se mesure en secondes.

Pour être sûr que le missile atteigne le point d'interception déterminé par l'ordinateur, un signal de guidage à mi-course peut être transmis par le SPY-1 aux missiles. Si un objectif modifie sa trajectoire, le point d'interception sera à nouveau déterminé par l'ordinateur et la nouvelle destination communiquée au missile. Cela peut être fait autant de fois que nécessaire et c'est le « /M/ » de « I/M/TSARH ».

Le premier engagement dure aussi longtemps qu'auparavant. Mais la seconde salve n'a pas besoin d'attendre le résultat de la première. Une seconde vague de SAMs peut être lancée juste après la première, suivie d'une troisième. Lorsque les SAMs arrivent à proximité de leur objectif l'illuminateur n'est nécessaire que pendant quelques secondes (le dernier tour de vol en termes *Harpoon*). Le facteur limitatif de l'engagement est passé du temps de vol du missile au temps nécessaire à l'illumination de l'objectif.

Le système Aegis présente un autre avantage. Selon les termes de *Harpoon*, il est autonome, ce qui signifie qu'il peut engager de nouveaux objectifs lors de la seconde phase de tir, même si le directeur de tir l'a déjà fait lors de la première phase de tir. Cela permet de doubler le nombre d'objectifs qu'il peut effectivement attaquer en un seul tour.

Bien que le système Aegis soit impressionnant, les ordinateurs qui en constituent le cœur ne sont pas exactement à la pointe de la technologie. Avec l'explosion de la puissance des ordinateurs, il est désormais possible de créer un réseau local sans fil de défense anti-aérienne de la flotte. Ce réseau est appelé Capacité d'Engagement Coopérative ou CEC. Le CEC met en réseau l'ensemble des systèmes de détection et des systèmes d'armes d'une escadre, de manière à ce qu'ils opèrent en un unique et gigantesque système de combat.

Avec le CEC, toutes les données des systèmes de détection des navires de l'escadre sont fusionnées en temps réel et distribuées, via une liaison de données cryptées avec une précision suffisante pour permettre à un navire d'engager un objectif qui n'apparaît sur aucun de ses propres systèmes de détection. Ce système d'une puissance incroyable permet aux navires reliés par le CEC de se passer de l'un à l'autre le guidage des missiles SM-2 en vol, de déjouer le brouillage (si un seul navire n'est pas brouillé, il peut transmettre ses données de détections aux autres navires brouillés), et beaucoup d'autres choses. Et le CEC n'est pas seulement une capacité des navires Aegis. A l'avenir, il est prévu d'équiper du CEC de plus vieux navires dotés du *New Threat Upgrade* (NTU), des avions d'alerte avancée E-2C et E-3, et même des batteries de SAMs Patriot.

Le directeur d'arme contrôle généralement un seul missile à la fois ; Un autre missile ne peut pas être lancé et contrôlé tant que le premier n'a pas abandonné, été détruit ou terminé son attaque contre sa cible. Une minorité de systèmes peuvent contrôler plus d'un missile par directeur. Cette information est mentionnée dans les annexes à rubrique « remarques » des missiles.

**5.3.3 Track Via Missile (TVM).** Le navire contrôle le missile en suivant l'objectif et le missile et envoie ses ordres de guidage sur un canal de contrôle radio. Le missile se déplace à vitesse maximale sur une trajectoire qui le mène directement sur la cible, changeant de course à chaque phase pour compenser le mouvement de celle-ci. La plateforme de tir doit être dans la ligne de vue radar de l'objectif lors du lancement et à tout moment jusqu'à l'impact du missile. Si la ligne de vue du radar est perdue/coupée (ou si le directeur d'arme du missile est détruit), le missile manquera sa cible. Comme il y a de multiples canaux de contrôle radio, le directeur d'arme peut contrôler plusieurs missiles en même temps. Le nombre d'objectifs qui peuvent être engagés est mentionné à l'annexe des armes au sein de la colonne remarques.

**5.3.4 Tête chercheuse à radar actif (ARH).** Le missile est doté de son propre radar. Une fois celui-ci activé le missile n'a pas besoin d'être guidé par une autre unité. Le missile se déplace à vitesse maximale sur une trajectoire qui le mène directement sur la cible, changeant de course à chaque phase pour compenser le mouvement de celle-ci. La plateforme de tir doit être dans la ligne de vue radar de l'objectif lors de l'activation. Si la ligne de vue du radar est perdue/coupée le missile manquera sa cible. Les systèmes ARH ne peuvent pas distinguer un navire à moins de 5 nm de la côte, de la côte elle-même. Ils ne peuvent pas attaquer des objectifs terrestres.

**5.3.5 Tête chercheuse à radar semi-actif (SARH).** Le système de guidage radar, appelé « illuminateur », est pointé sur la cible et le missile se dirige vers l'endroit de la réflexion du signal radar. Le designateur peut être monté sur la plateforme de lancement ou sur une autre unité. Le missile se déplace à vitesse maximale sur une trajectoire qui le mène directement sur la cible, changeant de course à chaque phase pour compenser le mouvement de celle-ci. La cible doit être dans la ligne de vue radar du missile et du designateur au moment du lancement et durant tout le vol, jusqu'à l'impact. Si la ligne de vue radar est perdue ou si le designateur est détruit, le missile rate sa cible. N'importe quel nombre de missile peut être lancé vers une cible.

La portée vers une cible aérienne qui ne manœuvre pas est augmentée de 50% pour les missiles guidés par SARH. Ceci s'applique aux armes de courte portée, comme les RIM-7M, ainsi qu'aux armes longues portées. La raison de ce bonus est qu'un avion prévenu va manœuvrer et esquiver, particulièrement violemment. Le missile va alors dépenser la majorité de son énergie à atteindre sa cible. C'est une fonction de la méthode de guidage SARH, qui tend à être dévolue aux poursuites contre des cibles tournantes. Les systèmes à guidage commandés n'ont pas ce problème. Les missiles à guidage terminal SARH, comme le SM2, n'ont pas non plus ce problème, puisque la mise à jour de la trajectoire à mi-course donne une trajectoire d'interception particulièrement efficace. Cette augmentation de la portée n'est pas affectée par les manœuvres d'évasion finales des missiles de croisière anti-navires les plus avancés, comme l'Exocet MM40 Block 2 Français ou le P-270 Moskit [SSN-22] Russe, car on procède à ces manœuvres uniquement dans la toute dernière partie du vol.

Pour les missiles sol-air qui ont un guidage I/M/TSARH, chaque directeur peut désigner 2 cibles dans une phase de tir. Ainsi, un croiseur Aegis avec 4 directeurs peut

engager 8 cibles à chaque phase de tir de Tour d'Engagement d'où un total de 16 cibles par Tour d'Engagement.

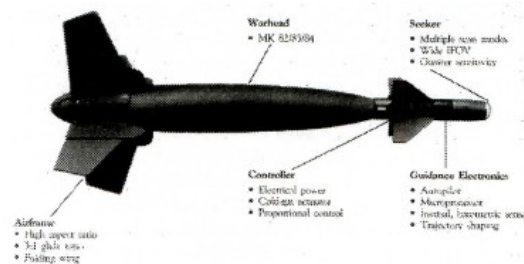
**5.3.6 Home on Jam.** Cette sorte de système de guidage passif spécialisé n'est pas un nouveau système de guidage mais un mode que la plupart des systèmes de recherche radars peuvent utiliser contre le brouillage. Les premiers brouilleurs émettaient un « barrage » de bruit blanc, conçu pour aveugler le système de guidage radar du missile. Les systèmes de guidage radar passifs plus récents (2<sup>nde</sup> génération et les suivants) contrent ce brouillage en détectant le puissant signal du brouilleur. Cette caractéristique, parfois indiquée séparément pour certains missiles, a été comptabilisée au sein des tables d'attaque des missiles antinavires, et ne nécessite aucune action des joueurs pour être enclenchée.

**5.3.7 Tête chercheuse à laser semi-actif (SALH).** Un laser, appelé designateur, est dirigé vers un objectif et l'illumine. Après son lancement, la tête chercheuse d'un missile SALH suit le rayon laser réfléchi par la cible. L'unité qui a lancé le missile, ou une autre unité, peut emporter le designateur. Le missile se déplace à vitesse maximale sur une trajectoire qui le mène directement sur la cible, changeant de course à chaque phase pour compenser le mouvement de celle-ci. La cible doit être dans la ligne de vue de l'arme et du designateur au moment du lancement et durant tout le vol, jusqu'à l'impact. Si la ligne de vue est perdue/coupée (ou si le designateur de l'arme est détruit), les probabilités du missile de toucher sont réduites à 1/4 de leur valeur. Les nuages, la poussière, la fumée, la brume et le brouillard peuvent obstruer la ligne de vue du laser. Voir la section 6.3.4.2.2 pour les détails.

N'importe quel nombre de missiles peut être tiré sur le même objectif. Toutes les têtes chercheuses visent alors le même point désigné par le rayon laser, mais seulement les 2 premiers, à supposer qu'ils atteignent la cible lors de la même phase de mouvement du tour, auront une chance normale de toucher. La fumée et les débris de l'explosion diviseront par 4 les chances de toucher de n'importe quelle arme disposant d'un système de guidage similaire arrivant sur l'objectif lors des phases de mouvement ultérieures. Si plusieurs types d'armes différents arrivent sur cible lors de la même phase de mouvement d'un tour d'engagement, et qu'au moins une est à SALH, l'arme la plus rapide touche la première.

**5.3.8 Tête chercheuse à infrarouge (IRH).** Le missile est équipé avec un système de guidage qui le dirige vers les sources de chaleur. Le missile se déplace à vitesse maximale sur une trajectoire qui le mène directement sur la cible. La cible doit être dans la ligne de vue de l'unité ouvrant le feu au moment du lancement. Les missiles IRH n'ont pas besoin de directeur, et la seule limite au nombre de missiles tirés sur un objectif est la cadence de tir du lanceur.

**5.3.9 Tête chercheuse électro-optique (EO).** Le système de guidage du missile est doté d'une caméra TV grâce à laquelle l'opérateur se verrouille sur la cible. L'opérateur doit alors garder la caméra de l'arme centrée sur l'objectif jusqu'à l'impact. Certains systèmes de guidage ne fonctionnent qu'à la



US Paveway III Laser-Guided Bomb (SALH Guidance)

lumière du jour. Ceux-ci sont indiqués en tant qu'EO (D). D'autres sont sensibles à de faibles niveaux de luminosité, et peuvent opérer de jour ou de nuit. Ils sont indiqués en tant qu'EO (D/N). L'objectif doit être dans la ligne de vue de l'unité qui guide l'arme, laquelle n'est pas nécessairement l'unité qui l'a lancée, afin de maintenir la liaison numérique entre l'arme et l'unité qui la guide. Si la ligne de vue est perdue/coupée (ou si le désignateur de l'arme est détruit), les probabilités de toucher du missile sont réduites à  $\frac{1}{4}$  de leur valeur. La poussière, la fumée, la brume et le brouillard peuvent obstruer la ligne de vue.

La seconde génération de systèmes de guidage EO n'a pas besoin d'avoir une ligne de vue dégagée jusqu'à l'objectif au lancement. L'opérateur doit avoir une ligne de vue jusqu'à l'objectif quand le missile est arrivé à mi-distance de la cible, car il doit maintenir la liaison avec celui-ci pendant ce qui lui reste comme temps de vol.

Les missiles EO n'ont pas besoin de directeur, mais ils nécessitent un opérateur pour guider manuellement l'arme jusqu'à sa cible. Un aéronef ou un navire peut lancer autant d'armes guidées par EO que sa cadence de tir le lui permet, à condition qu'il y ait une unité de guidage séparée pour chacune d'entre elles - un opérateur ne peut guider qu'une seule arme à la fois, à un instant donné.

**5.3.10 Imagerie infrarouge (IIR).** Ce système de guidage est très similaire au système EO excepté qu'il utilise une caméra TV sensible à la chaleur que l'opérateur verrouille sur l'objectif. L'opérateur garde alors la cible au centre de la caméra de l'arme jusqu'à l'impact. Les armes à imagerie infrarouge peuvent opérer de jour ou de nuit. L'objectif doit être dans la ligne de vue de l'unité qui guide l'arme, laquelle n'est pas nécessairement l'unité qui l'a lancée. Si la ligne de vue est perdue/coupée (ou si le désignateur de l'arme est détruit), les probabilités du missile de toucher sont réduites à  $\frac{1}{4}$  de leur valeur. La poussière, la fumée, la brume et le brouillard peuvent obstruer la ligne de vue.

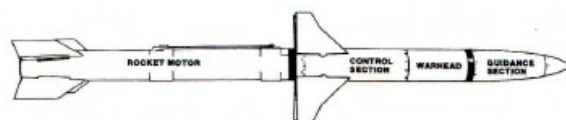
La seconde génération de systèmes de guidage IIR n'a pas besoin d'avoir une ligne de vue dégagée jusqu'à l'objectif au lancement. L'opérateur doit avoir une ligne de vue jusqu'à l'objectif quand le missile est arrivé à mi-distance de la cible, car il doit maintenir la liaison avec celui-ci pendant ce qui lui reste comme temps de vol.

Les missiles IIR n'ont pas besoin de directeur, mais ils nécessitent un opérateur pour guider manuellement l'arme jusqu'à sa cible. Un aéronef ou un navire peut lancer autant d'armes guidées par IIR que sa cadence de tir le lui permet, à condition qu'il y ait une unité de guidage séparée pour chacune d'entre elles.

**5.3.11 Tête chercheuse à radar passif (PRH ou ARM).** Les missiles à tête chercheuse à radar passif (PRH) et les missiles antiradiations (ARM) n'ont pas besoin de directeur ; ils se dirigent sur les émissions électromagnétiques fournies par le radar de l'objectif. Le terme ARM (*Anti-Radiation Missile*) est utilisé pour décrire les ASMs et les SSMS dotés de types spécifiques de systèmes de guidage ; le terme PRH (*Passive Radiation Homing*) est appliqué aux SAMs et aux AAMs, mais le principe de guidage est le même.

Les armes de la première génération avaient un type de radar préconfiguré avant que l'avion ne quitte le sol et qui ne pouvait pas être modifié durant le temps de vol. En conséquence, le joueur attaquant doit identifier un radar spécifique : par exemple le SPS-48, ou Bass Tilt, ou DA.08. Si ce type de radar n'est pas présent, le missile ne peut pas être utilisé. Beaucoup de ARMs de première génération pouvaient être équipés de différentes têtes chercheuses selon le type de radar de l'objectif.

L'unité qui lance le missile doit être à portée d'ESM du radar émetteur, et à portée du missile. Certains avions ne sont pas équipés d'ESM et doivent donc emporter une nacelle de détection pour pouvoir détecter les radars des objectifs. Si un aéronef nécessite une nacelle, celle-ci doit être indiquée



US AGM-88 HARM

Texas Instruments

comme faisant partie de la charge utile de l'avion ainsi qu'à la colonne des remarques de l'annexe des armes. Le radar doit émettre au moment du lancement (excepté pour les ARMs rôdeurs- *Loitering*) pour que le missile puisse être tiré.

Aussi longtemps que le radar émettra, le missile se dirigera sur lui à vitesse maximale. Si le radar cesse d'émettre, les missiles de première génération seront dits « *go ballistic* » et manqueront leur cible. Si le radar se remet à émettre alors que le missile est encore en l'air, le système de guidage réacquerra l'objectif et le prendra pour cible comme précédemment indiqué.

Les ARMs de deuxième génération sont dotés d'un système-mémoire. Ils peuvent stocker la localisation d'un émetteur cible stationnaire une fois que le système de guidage s'est verrouillé dessus. Leurs chances d'atteindre le radar sont divisées par 2 si celui-ci est éteint au moment de l'impact. Cette règle ne vaut que pour les objectifs stationnaires. Si un navire en mouvement coupe ses radars, le missile manquera sa cible. Si le radar se remet à émettre alors que le missile est encore en l'air, le système de guidage réacquerra l'objectif et le prendra pour cible comme précédemment indiqué. Les missiles dotés d'un système-mémoire sont indiqués comme tels à la colonne des remarques de l'annexe.

Les ARMs de troisième génération ont, en plus, la possibilité d'orienter leur système de guidage pendant qu'ils sont en vol. En d'autres termes, après que l'avion ait lancé son missile, celui-ci peut réagir aux radars qu'il détecte. Le signal radar peut être détecté par le propre système ESM de l'avion, par une nacelle externe spécialisée, ou par d'autres unités puis transmis à l'aéronef lanceur du missile.

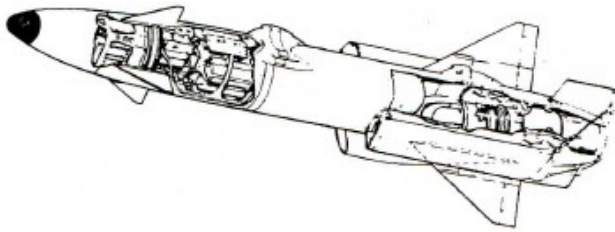
**HARM** : une capacité spéciale de l'AGM-88 HARM US est la capacité pour certains aéronefs de conduire des lancements sans ligne de visée sur l'objectif. Le F-4G et l'EA-6B, tous deux équipés de leur propre ESM, et des F-16 équipés avec une nacelle de système de visée HARM peuvent lancer un HARM dans une direction, puis l'orienter sur l'objectif durant le vol. A chaque tour le changement d'orientation ne peut excéder  $60^\circ$  et la distance totale parcourue par le missile ne peut excéder sa portée indiquée. En outre, seules ces plateformes peuvent tirer le HARM à sa portée maximale de 70 nm. Les autres aéronefs qui emportent le HARM ne peuvent le lancer qu'à la moitié de sa portée maximale, soit 35 nm.

Si le missile ne détecte pas d'émission radar avant d'être lancé, ni à un quelconque moment durant son temps de vol, il ne peut pas se servir de son système-mémoire. Le système de guidage du missile a un champ de vision de  $60^\circ$ .

**ALARM** : le ALARM britannique (un ARM air-surface) a une caractéristique spéciale. Il peut rôder : en d'autres termes, chuter en étant freiné par un parachute en attendant qu'un émetteur se révèle, puis se diriger sur celui-ci.

Lorsqu'il est lancé, le ALARM peut attaquer directement un objectif, ou être programmé pour grimper jusqu'à haute altitude et déployer un parachute. Il attendra alors à haute altitude jusqu'à 5 tours d'engagement immédiatement après son lancement. Il chutera ensuite jusqu'à l'altitude *medium* pendant 5 tours, puis jusqu'à la basse altitude pendant 2 tours, et finalement touchera la surface et s'autodétruira.

Le champ de détection du système de guidage s'étend à 5,4 nm de chaque côté et à 16,2 nm à l'avant. Si un émetteur pour lequel il est configuré s'allume à portée de détection, il larguera son parachute et plongera (sans moteur mais guidé) sur sa cible. Cela permettra à l'aéronef attaquant de tirer un ARM lorsqu'il approchera d'un objectif bien défendu, puis



Swedish RBS 15F SSM (I/TARH Guidance)

Bofors

d'entamer une passe d'attaque pendant que le missile le couvre.

Le missile peut être programmé pour trois émetteurs prioritaires et ne peut être reconfiguré en vol.

**5.3.12 Inertiel (I/-).** Ce type de guidage n'est rien de plus qu'une sorte de d'estimation évoluée qui mesure les forces qui agissent sur le missile pendant son vol vers son objectif. Après le lancement, le missile se déplace jusqu'à un point spécifié par le joueur qui ne peut plus être changé. Ce doit être un point géographique qui ne peut se déplacer. Une fois lancé, le missile file tout droit vers le point désigné à sa vitesse maximale jusqu'à ce qu'il atteigne sa cible, où sa charge explose.

Tous les systèmes inertiels génèrent une petite dérive de l'ordre de 0,5 à 1 nm par heure de vol. Cela est parfait pour des missiles nucléaires stratégiques, mais même avec la précision d'une tête d'épingle, ceux-ci sont complètement inutiles contre des cibles mouvantes.

Les missiles inertiels n'ont pas besoin d'un directeur ou d'un quelconque système de contrôle par l'unité de lancement. Ils n'ont pas besoin d'une ligne de vue, mais requièrent un point cible fixe.

Certains missiles à guidage inertiel peuvent utiliser des points de changement de cap. Préconfigurés avant le lancement, le missile va voler de l'un à l'autre jusqu'à sa destination finale. La distance totale parcourue ne peut être supérieure à la portée du missile, et le changement maximum de trajectoire à chaque point de changement de cap ne peut excéder 90°.

**5.3.13 Global positioning system (GPS).** Le *global positioning system* est une constellation de satellites de navigation qui permet à quiconque est équipé d'un récepteur de déterminer sa position exacte à quelques mètres près. La version russe GLONASS, donne des résultats identiques. La seule condition est qu'il doit y avoir plusieurs satellites au-dessus de l'horizon, mais la constellation est conçue de telle manière à ce que ce soit toujours le cas.

Contrairement au guidage inertiel, il n'y a pas de dérive en fonction du temps. Une arme guidée par GPS est aussi précise six heures après lancement qu'elle ne l'est une minute après. Comme pour le guidage inertiel, une arme guidée par GPS volera jusqu'à une position ou jusqu'à une série de points de changement de cap fournis par le joueur à l'origine du lancement. Arrivé à sa destination finale, le missile attaquera ou activera un système de guidage terminal.

**5.3.14 Guidage terminal (-/T--).** Cette combinaison de systèmes de guidage utilise un guidage inertiel ou GPS pour déplacer l'arme près de l'objectif, où le second système de guidage a de bonnes chances de le verrouiller et de la diriger sur la cible (« phase terminale »). Ceci permet au lanceur de quitter la zone, puisqu'il n'a pas besoin de guider l'arme. Cela permet aussi à l'unité de lancement, si elle dispose d'une information d'une autre source, de lancer ses armes même si elle ne peut pas voir l'objectif, ou de trouver l'objectif, même si celui-ci est derrière l'horizon, et donc de lancer l'arme depuis un endroit relativement protégé. Cette classe d'arme guidée est souvent appelé « *standoff* » ou « *launch & leave* » .

Les missiles à guidage terminal peuvent avoir plusieurs formes de guidage terminal. Les plus classiques comprennent la tête chercheuse à radar actif (-/TARH), la tête chercheuse infrarouge (-/TIRH), la tête chercheuse à radar passif (-/TPRH), la tête chercheuse à radar semi-actif (-/TSARH), et bien d'autres.

Beaucoup d'armes avec ce type de guidage, particulièrement les missiles antinavires, ont aussi 2 modes de lancement différents. Plus précisément, une arme peut être lancée en mode tir à portée déterminée dans l'azimut (RBL - *Range and Bearing Launch*) ou en mode tir dans l'azimut seulement (BOL-*Bearing Only Launch*). Dans le mode RBL, le lanceur spécifie au missile une orientation et une distance relative à son propre navire à partir de laquelle le système de guidage terminal va se mettre en marche et va commencer à chercher sa cible. Les tirs dans l'azimut seulement sont abordés dans la section 5.3.14.1.

Une fois que le missile a atteint son point d'activation, le système de guidage terminal va se mettre en marche et commencer sa recherche d'un objectif. Le champ de vision ou d'acquisition du missile dépend de la génération et du type de système de guidage. Il y a 3 générations de systèmes de guidage radar dans H4, chacune plus performantes que la précédente et 2 générations de systèmes de guidage non-radar (en principe, des systèmes infrarouges).

#### CÔNES D'ACQUISITION DES SYSTEMES DE GUIDAGE DES MISSILES ANTI-NAVIRES

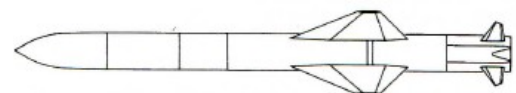
Type de système de guidage	Angle de recherche	Taille du navire visé Grd, moy, petit	Très petit, furtif
Radar/1ère	+/- 15°	5 nm	2,5 nm
Radar/2ème	+/- 30°	7 nm	3,5 nm
Radar/3ème	+/- 45°	10 nm	5,0 nm
Non-radar/1ère	+/- 30°	5 nm	2,5 nm
Non-radar/2ème	+/- 45°	7 nm	3,5 nm
Non-radar/3ème	+/- 45°	10 nm	5 nm

Si le missile a été correctement dirigé, quand le système de guidage terminal s'active, l'objectif doit être dans son cône d'acquisition. S'il y a plus d'une cible à l'intérieur du cône, le missile va choisir un objectif en fonction de sa taille radar.

Le système de guidage terminal ne va pas forcément choisir la cible la plus grosse, mais les objectifs les plus gros ont de plus grandes chances d'être attaqués. Un navire avec une grande taille a 2 fois plus de chance d'être attaqué qu'un plus petit. La « Table des chances de verrouillage des systèmes de guidage » indique les chances relatives pour un système de guidage de choisir un objectif plutôt qu'un autre dans son cône d'acquisition. Pour les systèmes de guidage radar et IR, utilisez la signature radar du navire (la RCS). Pour les systèmes de guidage laser ou EO (électro-optique), il faut utiliser les classes de tailles des navires.

#### Table des chances de verrouillage des systèmes de guidage

Classe de taille	Chances de verrouillage
Grande (large)	16
Moyenne (medium)	8
Petite (small)	4
Très petite (very small)	2
Furtive (stealthy)	1



French AM.39 Exocet (I/TARH Guidance)

Aerospatiale

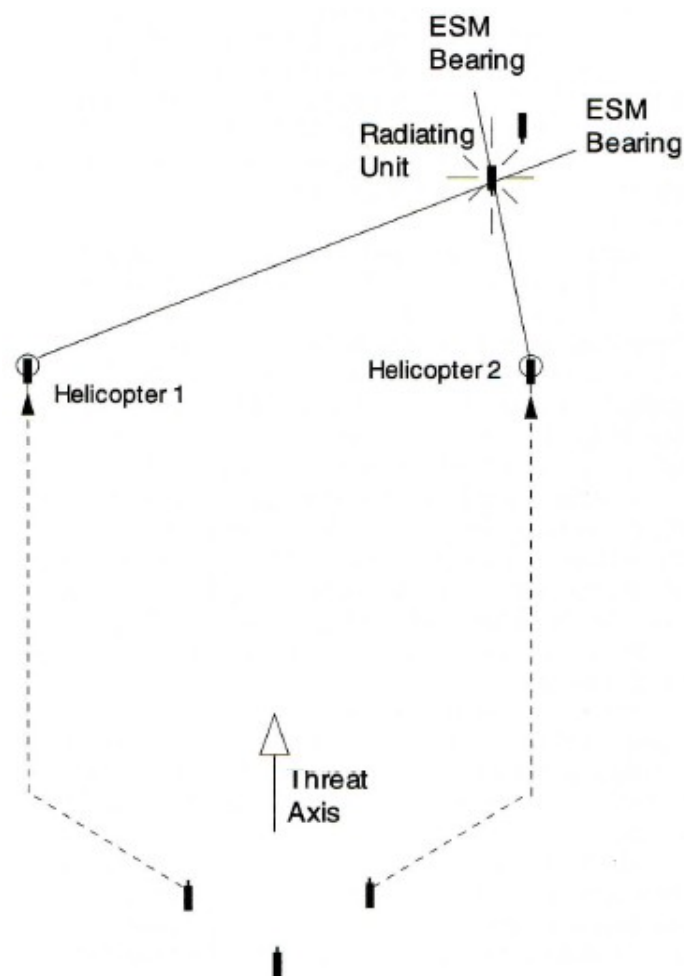
**Exemple:** Une formation composée d'un porte-avion (grand), d'un croiseur (moyen), et de 2 destroyers (petits) vont faire l'objet d'un jet sur un D100. Sur un résultat de 1 à 16 : le porte-avion est touché, de 17 à 24 : le croiseur, de 25 à 28 : le 1er destroyer, de 29 à 32 : le 2eme destroyer. Si le résultat est supérieur, relancez le dé.

Si la même formation comprend un porte-avion, un croiseur et 2 destroyers avec une signature radar réduite (comme les classes *Arleigh Burke* ou *Neustrashimyy*, considérées comme très petits) les chances de toucher seront de 1 à 16 : le porte-avion, de 17 à 24 : le croiseur, puis de 25 à 26 et de 27 à 28, les 2 navires d'escorte. Tout résultat au-dessus de 28 sera relancé.

S'il n'y a pas d'objectif à portée, le missile va continuer à voler dans la même direction, attaquant la première cible qui se présente ou jusqu'à ce qu'il tombe en panne de carburant.

**Note:** L'importance des missiles à guidage terminal dans les combats maritimes ne doit pas être sous-estimée. Ils sont les premières armes surface-surface de la majorité des marines de guerre, et la première menace à laquelle les navires doivent faire face.

Le système de guidage terminal permet à n'importe quelle unité de recevoir les données sur l'objectif via liaison informatique, radio, ou tout autre type de source, de transférer l'information dans l'arme puis de la lancer. Des unités dispersées, avec une bonne coordination, peuvent concentrer leur puissance de feu en un point unique. Des hélicoptères, ou d'autres unités de reconnaissance, peuvent localiser la cible puis donner ses coordonnées aux navires armés.



Utilisation des hélicoptères pour une triangulation ESM

**Exemple:** Une formation de navires de surface pense qu'une force ennemie attend tapie au nord. Ils envoient 2 hélicoptères au nord en les faisant voler à une altitude moyenne. Ils détectent un signal grâce à leur ESM, qui l'identifie comme hostile. et triangulent sa position. Ils envoient la position approximative de l'objectif à la formation qui pourra lancer des missiles SSMS sur l'unité ennemie lors de la prochaine phase de tir planifiée.

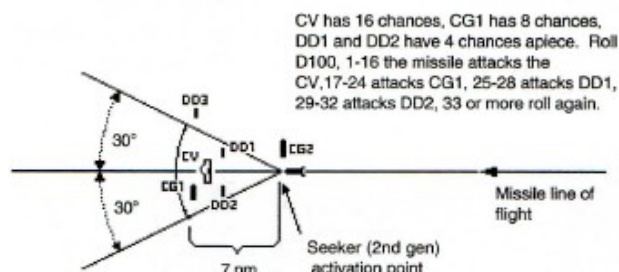
Les hélicoptères peuvent utiliser d'autres systèmes de détection comme un FLIR ou un radar, ou d'autres unités de reconnaissance peuvent être utilisées, comme des sous-marins ou même des satellites, bien que les communications avec de telles unités soient plus difficiles.

**5.3.14.1 Tir dans l'azimut seulement (BOL- Bearing Only Launch).** Toute arme à guidage inertiel ou GPS et à guidage terminal peut être lancée en mode « tir dans l'azimut seulement ». L'arme est programmée uniquement pour suivre une direction ou un azimut et pour voler (*fly down*) avec son système de guidage activé immédiatement après son lancement. Le lancement dans l'azimut peut être basé sur une détection ESM ou une détection sonar à longue portée CZ (zone de convergence), ou sur une simple intuition.

En mode BOL, la tête chercheuse est activée après que le missile ait parcouru 10% de sa portée. Dès qu'elle en aura la possibilité, l'arme attaquera le premier objectif qui passera à sa portée. S'il y a plusieurs objectifs dans son cône d'acquisition, utilisez la procédure 5.3.14 pour sélectionner la cible que le missile attaquera. S'il n'y a rien dans le champ de détection du système de guidage (l'objectif peut s'être déplacé en dehors de la zone de détection), l'arme continuera à voler jusqu'à ce qu'elle trouve quelque chose ou jusqu'à ce qu'elle soit à court de carburant.

Même si le mode BOL fournit une flexibilité tactique significative, il a aussi ses inconvénients. En premier lieu, le système de guidage étant activé peu de temps après le lancement, l'arme attaquera indifféremment les amis, les ennemis et les neutres. Il faut donc être prudent afin de ne pas toucher vos propres navires d'un tir fratricide ou un tanker neutre avec une salve de missiles BOL. Rappelez-vous que la plupart des navires de guerre modernes embarquent un nombre limité de missiles antinavires et qu'un joueur ne peut se permettre d'en lancer un ou deux sur un contact ESM sporadique ou avec une solution dégradée.

En second lieu, puisque l'unité ouvrant le feu n'a pas de bonnes informations sur la localisation de l'objectif (sinon pourquoi utiliserait-il le mode BOL), la probabilité de toucher est réduite de 25% (multipliez les chances de toucher modifiées par 0,75) pour tenir compte du fait que l'arme n'est pas dans la meilleure position pour atteindre la cible.



**5.3.14.2 Correction à mi-course (-/M/----).** Cette capacité du système de guidage permet aux missiles guidés par inertie et par GPS de se voir communiquer des corrections de trajectoires après leur lancement de la plateforme de tir. Ce système est utilisé avec les missiles à très longue portée, et permet à une plateforme d'ouvrir le feu sur des objectifs situés au-delà de la portée de ses propres systèmes de détection, une autre plateforme fournissant alors les mises à jour nécessaires.

L'unité fournissant les données à mi-course doit avoir une ligne de vue radar à la fois sur le missile et sur l'objectif. Si la ligne de vue est perdue, ou que l'unité se chargeant du guidage est détruite, l'attaque devient un tir dans l'azimut seulement (BOL)

**5.3.15 Missiles antinavires réattaquants.** Certains des nouveaux missiles antinavires ont une capacité à mener une seconde attaque incluse dans le programme de leur tête chercheuse. Si le missile se verrouille sur une cible, mais ne l'atteint pas pour une raison ou une autre, il peut faire demi-tour et réessayer de l'attaquer. Si un missile antinavire a une capacité à réattaquer (indiquée aux annexes D ou G), et s'il dispose de suffisamment de carburant, il pourra mener plusieurs attaques contre un navire. La seconde attaque sera résolue avec les mêmes chances de toucher que la première.

Les missiles qui ont été conçus pour mener des attaques en piqué (*diving*) ou *popup* ne peuvent pas réattaquer, même s'ils en seraient capables par ailleurs. L'arme n'est pas conçue pour pouvoir éviter les conséquences d'une attaque en piqué, raison pour laquelle, si elle manque sa cible, elle s'écrase dans la mer.

Si un missile avec une capacité à réattaquer manque sa cible et qu'il y a un autre objectif valide dans le champ du système de détection, alors le missile passera directement à ce nouvel objectif et l'attaquera normalement. S'il n'y a pas d'autre objectif dans le champ du système de détection, alors il exécutera une nouvelle attaque contre sa cible initiale. La manœuvre consommera une grande quantité d'énergie, équivalente à 3 fois le déplacement normal.

Lors des 2 phases de mouvement qui suivent une attaque manquée, le missile se repositionnera pour attaquer son objectif initial en volant au-delà de celui-ci et en exécutant un virage à 180° à grande vitesse. Il rejoindra alors la cible et l'attaquera lors de la troisième phase de mouvement.

Durant la manœuvre de la nouvelle attaque, le missile pourra être engagé par les défenses antiaériennes du navire pris pour cible, mais doit être traité comme une cible de passage (*crossing target*). Sa portée est égale à un déplacement du missile pendant une phase de mouvement. Les défenses antiaériennes des autres navires amis ne pourront pas attaquer le missile parce qu'il sera trop près du navire pris pour cible.

*Exemple* : une frégate russe de classe Krivak est attaquée par un missile Harpoon IG. Le missile a volé sur 35 nm et survit aux armes défensives du navire, mais manque sa cible. Le missile vole à 561 nœuds, ou à 2,3 nm/phase. Durant les 3 prochaines phases de mouvement, il manœuvrera pour réattaquer en consommant 20,7 (2,3 x 3 x 3) nm de sa distance franchissable. Pendant la manœuvre, il sera à portée des canons AK-276 du Krivak (3,5 nm), et de ses SAMs Osa-M [SA-N-4] – (0,8 - 3,9 nm). Ils tireront toutefois sur le missile comme sur une cible de passage (*crossing target*).

Lors de la troisième phase de mouvement de la manœuvre, le missile procède à son attaque normalement. S'il manque à nouveau sa cible, et qu'il dispose de suffisamment de distance franchissable, il pourra de nouveau attaquer.



AIM-9L Sidewinder (IRH) Sidewinder launch from a Marine F/A-18 Hornet

**5.4 Systèmes de guidage AAM.** Ces systèmes sont utilisés pour guider des missiles lancés en vol contre d'autres aéronefs.

Rappelez-vous que les AAMs lancés depuis la bande

de basse altitude ont leur distance franchissable divisée par 2, ainsi que les AMMs tirés de derrière la ligne des 90° de leur objectif (n'importe où dans l'hémisphère arrière). Un AAM tiré depuis l'arrière de l'objectif et depuis la basse altitude est donc pénalisé 2 fois et voit sa portée divisée par 4.

**5.4.1 Télécommande manuelle (Cmd).** Comme pour les SAMs, les ASMs et les SSMs, le guidage télécommandé fut la première méthode de guidage d'un AAM. L'aéronef lanceur contrôle la trajectoire du missile et son rapprochement de sa cible en lui envoyant des instructions de guidage. Le missile se déplace à sa vitesse maximale sur une trajectoire le conduisant directement vers son objectif, changeant de course au besoin pour tenir compte du mouvement de sa cible. L'aéronef tirant le missile doit être dans la ligne de vue radar de l'objectif lors du lancement et à tout moment jusqu'à l'impact du missile. Si la ligne de vue radar est perdue ou si l'aéronef lanceur est détruit, le missile manquera sa cible. Un aéronef ne peut d'ordinaire contrôler qu'un missile à la fois. Un autre missile ne peut pas être lancé et contrôlé tant que le premier n'a pas avorté, été détruit ou terminé son attaque contre sa cible. Quelques aéronefs peuvent contrôler plus d'un missile. Cette information figure dans les annexes à la rubrique des remarques.

**5.4.2 Tête chercheuse à infrarouge (IRH).** Le missile est équipé d'un système de guidage qui le dirige vers les sources de chaleur, ce qui est encore la méthode de guidage AAM la plus fiable. Sa seule limite est que les systèmes de guidage IR doivent être relativement proches de leur objectif pour pouvoir se verrouiller dessus. Après son lancement, le missile se déplace à vitesse maximale sur une trajectoire qui le mène directement sur la cible. La seule condition à remplir pour tirer un missile IRH est que l'objectif doit être dans la ligne de vue visuelle de l'unité ouvrant le feu au moment du lancement. Les missiles IRH n'ont pas besoin de directeur de tir, et la seule limite au nombre de missiles lancés sur un objectif est la cadence de tir du lanceur.

Les premiers missiles IRH ne pouvaient attaquer un objectif que de dos. Ils avaient besoin d'avoir la chaleur des tuyères arrières de leur objectif directement dans leur champ de « vision » avant, avant qu'ils ne puissent se verrouiller et être guidés vers lui. Ces missiles sont indiqués par un « N » (*Narrow-angle tail* - angle étroit de queue) à la colonne type de l'annexe H. Lorsqu'ils sont lancés en dehors d'un combat tournoyant (*dogfight*), l'avion attaquant doit se situer dans un arc de + ou - 30° centré sur la queue de l'objectif. Après lancement, indépendamment des mouvements de l'objectif, le missile est verrouillé dessus.

La génération suivante de missiles fut aussi limitée à des attaques par l'arrière, mais avait un plus grand champ de vision. Cela donnait à l'avion attaquant une meilleure chance de se trouver dans une position de lancement acceptable. Ceux-là sont indiqués par un « W » (*Wide-angle tail* - grand angle de queue) à l'annexe H. Lorsqu'ils sont lancés en dehors d'un combat tournoyant (*dogfight*), l'avion attaquant doit se situer dans un arc de + ou - 60° centré sur la queue de l'objectif.

La troisième génération de missiles utilise des systèmes de guidage refroidis par cryogénie suffisamment sensibles pour se verrouiller sur la signature thermique d'un objectif se présentant de face. Ils sont indiqués par un « A » (*all-aspect* - de tous côtés) et ils peuvent être lancés contre un objectif quel que soit l'angle sous lequel celui-ci se présente.

La quatrième génération de missiles IR, qui commence à entrer en service, utilise un système de guidage par imagerie infrarouge (IIR) combiné avec un système de traitement informatique avancé du signal. Ces missiles ont aussi une tête chercheuse pivotante qui, lorsqu'elle est employée avec un casque optronique la rendant plus précise, augmente les chances de toucher.

Le type de système de guidage qui équipe un missile IRH est utilisé pour déterminer les chances qu'a un avion de prendre l'avantage en termes de position lors d'un combat tournoyant (*dogfight*).



#### 5.4.3 Tête chercheuse à radar semi-actif (SARH).

Une fois qu'un avion a détecté un objectif avec son radar au cours d'une attaque, il peut le verrouiller ou l'illuminer (automatiquement dans le jeu) et lancer un missile. Le missile se met alors à chercher le signal radar reflété par la cible. Il se dirige à vitesse maximale en ligne droite vers l'objectif, corrigeant sa trajectoire autant que nécessaire pour tenir compte du mouvement de la cible. L'objectif doit rester dans le cône de détection du radar durant tout son déplacement et jusqu'à l'impact du missile. Si le radar n'est pas orienté sur l'objectif, ou si la ligne de vue est coupée, ou si l'avion ayant lancé le missile est détruit, le missile manquera sa cible. N'importe quel nombre de missiles peut être tiré sur la même cible. Seul l'avion ayant lancé le missile peut illuminer un objectif pour son missile SARH. Comme avec les SAMs SARH, la distance franchissable du missile contre un objectif non manœuvrant (d'ordinaire sans équipage) est augmentée de 50%.

**5.4.4 Tête chercheuse à radar passif (PRH).** Les AAMs à tête chercheuse à radar passif utilisent le signal radar de l'aéronef pris pour cible comme signal de guidage. Ce système de guidage dépend de la circonstance que l'aéronef pris pour cible laisse son radar activé pendant toute la durée de l'approche du missile, et cela est très improbable si l'aéronef pris pour cible sait qu'un missile PRH se dirige vers lui. Il est possible d'avoir une détection ESM du radar de l'objectif à très longue distance, mais le missile doit se déplacer très vite ou l'objectif détectera son approche et coupera son faisceau.

Un missile air-air PRH doit avoir détecté l'émetteur de l'objectif (un radar de veille aérienne ou de surface, pas un AI ou un radar de contrôle de tir) avant le lancement, et l'aéronef lançant le missile doit avoir une détection ESM du radar de l'objectif et, dans le même temps, être à portée de tir du missile.

Après son lancement, le missile va se déplacer à vitesse maximale en ligne directe vers l'avion pris pour cible. Si l'objectif coupe/éteint son radar et ne le rallume pas, le missile le manquera automatiquement. S'il éteint son radar et se déplace en dehors de la trajectoire du missile (le missile a un champ de vision radar de + ou - 60° centré sur sa direction), l'objectif pourra à nouveau allumer son radar en toute sécurité.

**5.4.5 Tête chercheuse inertielle avec système de guidage à mi-course et radar actif terminal (I/M/TARH).** Ce système complexe est apparu pour la première fois avec le AIM-54 Phoenix US et est maintenant aussi utilisé par l'AIM-120 AMRAAM US, le Mica français et le R-77 [AA-12] russe. Après détection d'un objectif sur son radar, l'avion armé du missile calcule sa future position et tire le missile en mode inertielle, en visant ce point d'interception. Si la trajectoire de l'avion pris pour cible change, modifiant ainsi le point d'interception, le système de contrôle de tir émet un signal de mise à jour (de correction à mi-course). Une fois que le missile atteint le point d'interception, il allume son propre système de guidage actif, acquiert l'objectif et se guide alors par ses propres moyens sur ce qui lui reste de chemin à parcourir.

Comme le seul guidage dont a besoin le missile consiste en des mises à jour occasionnelles émises par l'avion l'ayant lancé, un aéronef peut contrôler plusieurs missiles en même temps. Le nombre exact de missiles tirés simultanément dépend du système de contrôle de tir de l'avion et sera indiqué à la section des remarques de l'annexe B.

**5.4.6 Lancement en mode radar actif.** Les missiles dotés d'une tête chercheuse à radar actif terminal (TARH) peuvent être directement lancés en mode actif, en d'autres termes, avec le système de guidage terminal allumé dès le lancement. Normalement, le système de guidage est uniquement activé à la fin d'un long vol, et est utilisé pour les manœuvres finales à proximité de l'objectif. Alors que les systèmes de guidage radar sont efficaces, un missile en fin de vol voit ses moteurs épuisés et ne dispose plus de beaucoup de carburant. Par conséquent, même un missile avec un système de guidage bien verrouillé peut être déjoué. Allumé dès le lancement, le système de guidage actif est combiné avec la pleine puissance des moteurs du missile et est plus difficile à esquiver.

L'annexe H indiquera 2 distances franchissables séparées par une barre de séparation pour les missiles capables de lancement actif. La seconde portée indiquée sera plus courte que la première. Ces missiles auront aussi 2 valeurs d'ATA, la seconde plus haute que la première. Lors d'un lancement à ligne de visée active, le second nombre est utilisé à la fois en tant que portée et en tant que valeur d'ATA.

**5.5 Système de guidage de torpilles.** Avant et durant presque toute la seconde guerre mondiale, les torpilles étaient lancées en ligne droite car elles étaient dépourvues de système de guidage. A la fin de la seconde guerre mondiale, elles commencèrent à être équipées de sonars miniatures qui leur permettaient de rechercher leur objectif. Les plus anciens systèmes de guidage des torpilles étaient optimisés pour l'attaque de s/marins (torpilles ASW) ou de navires de surface (torpilles antisurface) uniquement, alors que les armes plus récentes sont généralement à double emploi et peuvent attaquer à la fois des s/marins et des navires de surface de manière indifférenciée. S'il y a une entrée sous la colonne « *damage vs sub* » ou « *damage vs surface ship* » de l'annexe F, alors la torpille peut attaquer ce type d'objectif.

**5.5.1. Tailles de torpilles.** Les torpilles ont évolué pour l'essentiel en 2 classes de tailles différentes.

Les torpilles de petite taille répondent au besoin d'emport d'un certain nombre d'entre elles par des aéronefs ASW. Cette caractéristique leur permet de figurer parmi les charges utiles des armes tirées à distance de sécurité ASW comme l'ASROC US et le Metel [SS-N-14] russe. Ces armes sont appelées « torpilles légères » et ont d'ordinaire un diamètre de 324 ou de 400 mm.

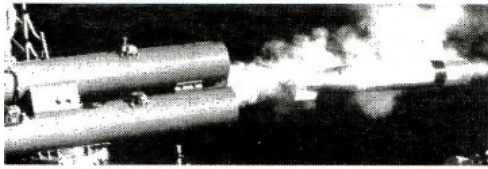
Les armes plus grandes, dotées d'une plus longue portée et de plus puissantes ogives, sont aujourd'hui appelées « torpilles lourdes ». Elles ont d'ordinaire un diamètre de 533 mm, bien que les français disposent de quelques armes de 550 mm et que les russes aient déployé des torpilles de 650 mm.

Avec le perfectionnement des systèmes de guidage, tant les torpilles légères que les torpilles lourdes peuvent être utilisées pour attaquer des navires de surface et des s/marins. Les joueurs devraient connaître le type de torpilles dont ils ont l'intention de se servir, car leur classe de taille affectera leurs performances.

**5.5.2 Générations de torpilles.** Comme les systèmes de guidage des torpilles ont fait des progrès, leurs capacités à trouver un objectif, à résister aux leurres et leurs chances de toucher se sont améliorées. A H4, tous les systèmes de guidage sont classés selon leur génération, laquelle affectera les 3 capacités indiquées ci-dessus. L'annexe F indiquera pour

TABLE DES GENERATIONS DES SYSTEMES DE GUIDAGE DES TORPILLES

Génération de la torpille	Description	Chances de toucher	Cône d'acquisition	Portée d'acquisition active	Portée d'acquisition passive
1	Tête chercheuse active/pass	40%	+ ou - 60°	1 000 yards	500 yards
2	Tête cherch. act./pass. amélioré	60%	+ ou - 60°	2 000 yards	1 000 yards
3	Système de guidage avancé	75%	+ ou - 75°	3 000 yards	2 000 yards
4	Syst. de guidage numérique	85%	+ ou - 75°	4 000 yards	3 000 yards



US Mk46 ASW torpedo launched  
from surface ship Mk32 torpedo tube

US Navy

chaque torpille, la génération de son système de guidage, sa portée, sa vitesse et d'autres données importantes relatives à ses performances. La table des générations des systèmes de guidage de la page 5-9 fournira les capacités de chaque niveau de développement des systèmes de guidage des torpilles.

**5.5.3 Tête chercheuse acoustique.** Ces torpilles utilisent un sonar incorporé pour rechercher, procéder à l'acquisition et se guider sur leur objectif.

Comme avec toute arme dotée d'un système de guidage terminal, les torpilles à tête chercheuse acoustique sont tirées sur une trajectoire d'interception calculée en direction d'un point ainsi désigné. Une fois que ce point d'interception est atteint, le système de guidage est activé et commence à chercher l'objectif. S'il y a plusieurs objectifs dans le cône d'acquisition de l'arme, utilisez la même procédure que celle de la section 5.3.14 pour déterminer lequel la torpille attaquera. Pour les torpilles à tête chercheuse active, utilisez la classe de taille de l'objectif sur la table de verrouillage des systèmes de guidage et la signature acoustique pour les torpilles à tête chercheuse passive. La seule exception à ce principe est lorsque des objectifs immergés et de surface sont présents dans le cône d'acquisition de la torpille. Si c'est le cas, la torpille attaquera seulement l'objectif de surface ou immergé, dont la poursuite a été prédéterminée, ce qui est une sécurité incluse dans l'arme pour le navire l'ayant lancée.

Les torpilles à tête chercheuse acoustique peuvent à la fois être tirées de tubes lance-torpilles, parachutées, ou lancées en tant que charge utile d'une arme ASW tirée à distance de sécurité.

#### 5.5.3.1 Torpilles lancées par tube lance-torpilles.

Les torpilles lancées d'un tube sont éjectées par une cartouche d'eau ou d'air (« système d'éjection positif »), ou se propulsent en dehors d'un tube lance-torpilles et se déplacent en ligne droite le long d'un cap prédéterminé, d'ordinaire la trajectoire d'interception précalculée, jusqu'à ce que le point d'interception soit atteint.

Pour tirer une torpille grâce à un tube lance-torpilles, le joueur doit lancer son arme sur un cap fixe prédéterminé. Cela peut être une trajectoire d'interception (que le système de contrôle de tir fournira) ou toute autre direction souhaitée par le joueur. Les torpilles modernes ont la capacité de virer de bord jusqu'à 120° de leur direction au moment du lancement. Si une torpille est filoguidée, la trajectoire de l'arme peut être changée à la discrétion du joueur (voir 5.5.4).

De nos jours, la plupart des torpilles ont 2 ou 3 vitesses parmi lesquelles le joueur doit choisir. La vitesse de l'arme n'affecte pas que sa portée, mais aussi sa détectabilité. Avant le lancement, le joueur doit sélectionner la vitesse à laquelle la torpille se déplacera jusqu'à ce qu'elle acquière un objectif, moment à partir duquel elle accélérera automatiquement à sa vitesse maximale, à moins que le joueur n'en modifie la vitesse via le filoguidage.

Le joueur doit aussi choisir si la torpille se déplacera au-dessus ou en dessous de la couche et où elle se situera pendant sa recherche, à nouveau au-dessus ou en dessous de la couche. Ce point est important car la thermocline réduira la portée d'acquisition de l'objectif de 50% si celui-ci n'est pas situé dans la même partie de la couche que la torpille. La profondeur de la torpille peut aussi être changée par le joueur si celle-ci est filoguidée.

Les torpilles à tête chercheuse acoustique peuvent être tirées de manière échelonnée, mais pour éviter les

interférences mutuelles, il doit y avoir au moins 15° entre les trajectoires des torpilles. D'autres options comprennent l'espacement des moments auxquels les torpilles sont lancées (d'au moins un tour d'engagement) ou le fait de se servir de la couche pour protéger les 2 armes l'une de l'autre. Les interférences mutuelles surviennent lorsqu'une torpille à tête chercheuse acoustique du même type se situe à moins de 2 fois la portée d'acquisition passive d'une autre. Lorsque la première torpille entend les émissions actives (les « pings ») de la seconde (les sonars des torpilles sont assez puissants), le signal de celle-ci est plus fort que les échos de n'importe quel s/marin. Les armes se recherchent alors l'une l'autre et ne recherchent plus l'objectif initialement visé.

**5.5.3.2 Torpilles parachutées et tirées à distance de sécurité.** Les torpilles parachutées ou tirées à distance de sécurité, après leur entrée dans l'eau, mènent une recherche hélicoïdale (circulaire) jusqu'à ce qu'elles détectent un objectif, puis se dirigent vers lui. Le cercle de recherche a 1 000 yards (0,5 nm) de diamètre, et est centré sur l'endroit où l'arme a pénétré dans l'eau. Le qualificatif d'hélicoïdal signifie que la torpille change aussi de profondeur lors de sa recherche, car la profondeur du s/marin pris pour cible est d'ordinaire inconnue au moment du tir. Lorsqu'une torpille ASW conduit une recherche hélicoïdale, elle passera la première moitié de son temps de course au-dessus de la couche et l'autre moitié en dessous. Toutefois, si la profondeur du s/marin est connue, l'arme peut être configurée, selon les besoins, pour mener sa recherche circulaire au-dessus ou en dessous de la couche.

Pendant que la torpille mène sa recherche, si une autre torpille à tête chercheuse acoustique du même type est située à moins de 2 fois la portée d'acquisition passive de la première, celle-ci « verra » la seconde, dont le sonar actif offrira un plus fort signal que l'écho de n'importe quel s/marin. Si des interférences mutuelles surviennent, les armes s'efforceront de se diriger l'une vers l'autre et non plus vers l'objectif initialement visé. Ces torpilles, par conséquent, pour prévenir tout risque d'interférences mutuelles, doivent être séparées par au moins 2 fois leur portée d'acquisition passive.

**5.5.4 Torpilles filoguidées (Wire-G).** La seule différence entre les torpilles à tête chercheuse acoustique et les torpilles filoguidées est que la bobine de l'arme (appelée une « unité » par les sous-marinières) déroule un câble fin qui la connecte au système de contrôle de tir du sous-marin lanceur. Cela permet au sous-marin de modifier la trajectoire de la torpille, sa vitesse (si celle-ci est variable), sa profondeur, le point d'interception, et, sur les modèles les plus avancés, de recevoir de l'arme des informations sur l'objectif. Toutes les générations de torpilles à tête chercheuse acoustique peuvent également être dotées d'un système de guidage par fil.

Le nombre d'armes filoguidées qui peuvent être contrôlées simultanément dépend de l'équipement de contrôle de tir embarqué par le s/marin les ayant lancées. Cela est décrit à la section 4.4.9 tracés sonar et systèmes de contrôle de tir. Si le fil n'est pas coupé, le s/marin ouvrant le feu peut contrôler manuellement la torpille et se livrer à plusieurs attaques sur l'objectif ou la diriger dans un environnement de contremesures acoustiques.

Les systèmes de guidage « filo-duals », appelés TELCOM dans l'US Navy, sont une version améliorée de filoguidage selon laquelle l'information peut circuler dans les 2 sens. Non seulement le s/marin ouvrant le feu peut modifier ce que fait la torpille, mais l'arme fournit aussi au s/marin des informations sur sa position et sur la localisation de l'objectif si celui-ci a été détecté.

Les torpilles filoguidées sont à la fois une bénédiction et une malédiction. Elles peuvent être contrôlées par le s/marin ouvrant le feu après leur lancement, mais seulement si le fil est intact. Pour préserver le fil de toute coupure, la plate-forme de lancement doit respecter de strictes limitations à ses manœuvres.

- Au lancement, il y a 20% de chances que le fil se brise, indépendamment des manœuvres du s/marin.
- Après le lancement, si la plateforme de tir change de profondeur, modifie son cap de plus de 45° par rapport à celui qu'elle suivait au moment du lancement, ou dépasse 10 nœuds, il y a une chance que le fil soit brisé. Le cumul de ces effets augmente les chances que le fil soit coupé. Un contrôle de l'intégrité du fil doit être réalisé à chaque tour d'engagement lorsqu'une ou plusieurs de ces conditions est/sont remplies. Les chances qu'un fil soit rompu sont indiquées sur la Table de rupture des fils des torpilles filoguidées.

**TABLE DE RUPTURE DES FILS DES TORPILLES FILOGUIDÉES**

Vitesse de la plateforme	Vitesse	Vitesse & virage ou chgt de prof.
10 nœuds	0%	15%
11 – 15 nœuds	25%	60%
16 – 20 nœuds	50%	80%
21 nœuds et +	100%	100%

• Une plateforme de lancement peut aussi couper les fils délibérément, ce qui est indispensable si le joueur veut recharger ce tube (la bobine reste dans le tube de lancement). Cela peut être fait à tout moment durant la course de la torpille, et il est possible de lui ordonner de passer en recherche active et/ou de changer sa vitesse avant que le fil ne soit coupé et que la liaison ne soit perdue.

Si le fil est rompu, l'attaque est résolue à l'aide de la section « torpilles non-filoguidées » de la « table d'attaque des torpilles à tête chercheuse » de la page 6-30.

Les torpilles filoguidées parachutées ne peuvent être lancées que d'un hélicoptère en vol stationnaire. Les chances que le fil soit rompu lors du lancement sont les mêmes que pour une arme lancée d'un tube. Si après le lancement l'hélicoptère dépasse les 50 nœuds, le fil est automatiquement rompu. Les torpilles filoguidées ne peuvent être employées comme charge utile d'une arme ASW tirée à distance de sécurité.

**5.5.5 Torpilles à remontée de sillage (Wake-H).** Les armes à remontée de sillage détectent le sillage de turbulences du passage d'un navire puis le suivent et remontent le cône jusqu'à sa source. Elles sont utilisées comme toute autre torpille à autodirecteur acoustique, mais elles ne sont pas affectées par les contremesures acoustiques.

Il y a, toutefois, une possibilité de les leurrer si un autre navire passe au travers du sillage du navire ciblé. La taille du navire traversant détermine les chances de leurrer l'arme. Traitez un petit navire comme des contremesures de première génération, un navire moyen comme des contremesures de deuxième génération, et un grand (*large*) navire comme des contremesures de troisième génération. Si l'arme est leurrée avec succès, elle se verrouillera alors sur le navire émettant les contremesures.

Voir la section 6.7.7 pour plus d'information sur le leurrage de torpilles.

**5.5.6 Portées d'acquisition.** La table des générations des systèmes de guidage des torpilles donne la portée d'acquisition pour chaque génération des systèmes de guidage des torpilles. Ces portées peuvent être modifiées par les conditions suivantes.

**5.5.6.1 Revêtements anéchoïques.** Les s/marins revêtus de tuiles acoustiques réduisent la portée des systèmes de détection acoustiques actifs de 50%. Par exemple, une Mk 48 Mod4 US (arme lourde de 3<sup>ème</sup> génération) qui tente d'acquies activement un s/marin doté d'un revêtement anéchoïque voit sa portée réduite de 3 000 yards à 1 500 yards.

**5.5.6.2 Bruit généré par l'objectif.** Les portées d'acquisition passives exprimées sur la table des générations des systèmes de guidage des torpilles le sont pour des objectifs

silencieux (*quiet*). Si l'objectif a une valeur acoustique plus forte ou plus basse, la valeur de la portée d'acquisition passive doit être multipliée par une des valeurs suivantes :

Très bruyant	<i>Loud</i>	2
Bruyant	<i>Noisy</i>	2
Silencieux	<i>Quiet</i>	1
Très silencieux	<i>Very quiet</i>	1/2
Extrém. silencieux	<i>Ext. quiet</i>	1/4

**5.5.6.3 Réverbération.** Les eaux d'une profondeur inférieure à 600 pieds (100 brasses) sont appelées « eaux peu profondes » (*shallow water*) par les sous-mariniens et les opérateurs ASW. Les caractéristiques de propagation sonar dans les eaux de cette profondeur sont très différentes des conditions sonars de « l'océan ouvert ». Cela affecte la détection sonar, le déploiement des systèmes de détection, et certaines armes à tête chercheuse acoustique.

Les charges de profondeur et les mortiers anti-sous-marins (ASW) ne sont pas affectés par les effets des eaux peu profondes (*shallow water*). C'est une des raisons pour lesquelles les marines européennes, qui opèrent beaucoup plus dans des eaux peu profondes (*shallow water*) que l'US Navy, utilisent encore ce type d'armes.

Les eaux peu profondes (*shallow water*) et les eaux sous la banquise sont des environnements à haute réverbération, où les réflexions contre le fond de la mer et contre la surface de la mer ou le plancher de la glace créent de nombreux faux échos. Ces échos peuvent embrouiller l'autodirecteur de la torpille. Si une torpille à tête chercheuse acoustique est tirée dans des eaux peu profondes (*shallow water*), dans la zone marginale des glaces ou sous la banquise, réduisez la portée d'acquisition active de la torpille de 50%.

Si le système de guidage de la torpille est indiqué comme ayant une capacité « *being under-ice* » ou « *shallow-water* », réduisez sa portée d'acquisition active de 25% au lieu de 50%.

**5.5.7 Torpilles à vitesses duales.** Certaines torpilles ont deux ou même parfois trois vitesses programmables. Une vitesse lente qui confère une plus grande portée, une vitesse moyenne pour les armes qui ont trois vitesses optionnelles, et une grande vitesse qui est utilisée dans le but d'attaquer. Les joueurs peuvent choisir de tirer une torpille à la vitesse programmable de leur choix, avec une portée réduite s'ils choisissent les plus grandes vitesses. Les torpilles filoguidées peuvent recevoir l'instruction de modifier leur vitesse tant que leur fil est intact.

Si la torpille est tirée à vitesse lente ou moyenne, elle accélérera automatiquement à la vitesse d'attaque dès qu'elle aura acquis un objectif.

**5.5.8 Torpilles silencieuses.** Certaines torpilles multi-vitesses, en raison de la conception avancée de leur propulseur et de l'isolation sonore de leur appareil de propulsion, sont silencieuses (*quiet*) ou même parfois très silencieuses (*very quiet*) à leur vitesse programmable la plus lente. Cela réduit considérablement la portée de détection de la torpille par l'unité prise pour cible et affecte significativement sa capacité d'évasion ou à leurrer la torpille attaquante.

Quand une torpille accélère à grande vitesse, son moteur génère plus de bruit et le propulseur commence à caviter ce qui augmente sa détectabilité. Cependant, même une torpille à sa plus grande vitesse, en cavitation totale, ne générera pas autant de bruit qu'un grand navire. Par conséquent, les modificateurs de vitesse et de cavitation ne sont pas applicables aux torpilles. Au lieu de cela, une torpille à n'importe quelle vitesse programmée au-dessus de la plus lente est considérée comme un contact bruyant (*noisy*) pour les besoins de la détection. Une fois détectée, une torpille doit faire l'objet d'une classification en tant que telle. La procédure de classification des torpilles est la même que pour l'identification des navires et des s/marins (voir section 4.4.8).



British County-class CG

## Chapitre Six – Combat

Ce chapitre traite de la résolution de différents types d'attaques menées par des plateformes navales et aériennes contre leurs objectifs. Il est organisé en sections relatives aux types de plateformes attaquantes, puis relatives aux types de plateformes attaquées. Par exemple, sous la section 6.3, attaques aériennes, il y a des sous-sections relatives aux attaques contre d'autres aéronefs (combat air-air), contre des navires de surface (guerre antinavires de surface), et contre des sous-marins (guerre anti-sous-marine).

Référez-vous aux annexes pour obtenir les données des différents systèmes d'armes (ou à la fiche dûment complétée de navire ou d'aéronef) utilisés. Les annexes fourniront les caractéristiques de l'arme, comme la portée, la vitesse, les dommages qu'elle inflige et, pour certaines annexes, le pourcentage de chances de toucher. Pour les autres armes, les probabilités de toucher sont fournies par les tables de la section appropriée de ce chapitre. Le pourcentage de toucher d'une arme est parfois modifié par les règles applicables au type de combat décrit au sein des sections. Un jet de deux D10, sous-forme d'un D100, est comparé à la probabilité de toucher modifiée.

*Le résultat du dé doit être inférieur ou égal à la probabilité de toucher modifiée pour que l'attaque soit un succès.*

**6.1 Solutions de tir.** Toutes les armes navales sont dirigées par l'information sur l'endroit où se trouvera l'objectif lorsque l'arme le rejoindra. Cette « solution » provient de la découverte et du pistage de la position de l'objectif, du calcul de sa course et de sa vitesse, et de l'anticipation de son futur déplacement. Pour les armes de courte portée, ou pour les armes qui demeurent sous contrôle constant du lancement jusqu'à l'impact, une bonne solution de tir n'est pas indispensable.

Pour les armes à longue portée, ou les armes inertielles dotées d'un système de guidage terminal, anticiper la position de l'objectif et son futur déplacement est vital. Pour certains missiles de croisière, il peut y avoir plus d'une demi-heure entre le lancement du missile et l'activation de son système de guidage. Si l'objectif ne se trouve pas à l'endroit où la solution indique qu'il devrait être, tout ce que percevra le système de guidage du missile sera de l'eau à perte de vue.

**6.1.1 Attaque de missiles antinavires tirés dans l'azimut (BOL).** Les missiles antinavires, qui ont une capacité de guidage inertiel ou GPS, couplée avec un autodirecteur terminal, peuvent être, si nécessaire, lancés selon le mode « tir dans l'azimut » (BOL - voir 5.3.14.1). L'un des désavantages d'une attaque BOL est qu'elle n'est basée que sur une information de direction. Sans l'information relative à la distance, la course et la vitesse de l'objectif ne peuvent être devinées qu'à raison de la vitesse à laquelle interviennent les changements de direction au fur et à mesure du temps écoulé (relèvement). Pour les attaques de missiles antinavires au-delà de l'horizon, ce manque d'information sur l'objectif réduit les chances de toucher de 25%. Par conséquent, multipliez les chances de toucher, après décompte de toutes les contremesures, par 0,75.

**6.1.2 Procédure de trajectographie passive (Target motion analysis- TMA).** Dans la guerre sous-marine, les

solutions de tir passives, ou la trajectographie passive (TMA), est le mode normal d'opération. Il s'agit d'une procédure mathématique qui se sert de la trajectoire de la plateforme qui procède à la détection, de sa vitesse et d'une série de relèvements du contact pour bâtir une série de suppositions relatives à la distance du contact et à sa vitesse. Chaque hypothèse/supposition est (dans l'idéal) plus précise que celle qui la précède, et est, éventuellement, assez précise pour prévoir la prochaine direction (azimut) du contact. Cette procédure fastidieuse, qui peut prendre beaucoup de temps, génère beaucoup de frustration. Il n'est pas inhabituel d'avoir plusieurs points de départ complètement faux qui ne donnent rien et qui nécessitent de tout recommencer.

Bien sûr, le sonar actif résout ce problème en fournissant la distance, mais au coût de la révélation de la localisation du s/marin ou du navire émetteur.

A *Harpoon 4*, les solutions TMA sont graduées en bonne (*good*), correcte (*fair*), mauvaise (*poor*), ou tir dans l'azimut (BOL). La qualité de la solution TMA, au moment du tir, affectera la probabilité de toucher des armes ASW tirées à distance de sécurité (section 6.4.3.2) et des torpilles à autodirecteur (section 6.5.2.2).

A chaque tour où le contact est maintenu au sonar passif, le joueur l'ayant détecté peut essayer de calculer une solution TMA passive. Les chances de succès dépendent de la distance auquel le contact se trouve de la plateforme l'ayant détecté. Mieux vaut une distance courte ou proche que lointaine.

Commencez par mesurer la distance jusqu'à l'objectif et regardez sur la Table des qualités des solutions TMA (page 6-3) la ligne (rangée) qui comprend cette distance. Il y aura une série de valeurs pour savoir si la solution est bonne (*good*), correcte (*fair*), mauvaise (*poor*), ou pour un tir dans l'azimut (BOL). Ces pourcentages, cumulatifs à chaque tour, représentent les chances de calculer une solution de tir.

Prenez le nombre de tours tactiques pendant lesquels la plateforme a détecté l'objectif et multipliez-le par la valeur donnée pour chaque niveau de solution pour cette bande de distance. Ajoutez au résultat tous les modificateurs appropriés dus au type de système de détection et aux manœuvres de l'objectif. Cela donnera une série de valeurs pour chacun des quatre degrés de solutions. Jetez 1D100 et voyez si le résultat est inférieur ou égal à l'une des valeurs/pourcentages des différentes solutions. Plus le score du jet de dé sera faible, meilleur sera le résultat. La solution calculée à ce tour sera celle de la valeur la plus basse atteinte par le résultat du jet (qui devra lui être inférieur ou égal).

*Exemple :* un SSN de classe *Trafalgar* détecte un SSN de classe *Victor III* à 4,5 nm grâce à l'antenne remorquée de son sonar passif 2046, et commence à calculer une solution TMA. En consultant la ligne/rangée 2,6 – 5,0 nm sur la Table des qualités de solution TMA, les probabilités de solution TMA après ce premier tour sont de :

Bonne (*good*) :  $(20\% \times 1) + 20\% = 40\%$

Correcte (*fair*) :  $(30\% \times 1) + 20\% = 50\%$

Mauvaise (*poor*) :  $(40\% \times 1) + 20\% = 60\%$

Tir dans l'azimut (BOL) :  $(50\% \times 1) + 20\% = 70\%$

En obtenant un 55 sur son D100, le *Trafalgar* a une mauvaise (*poor*) solution à l'issue de ce premier tour.

Au second tour, le *Victor III* est à 4,2 nm, et n'a donc pas changé de bande de distance, ce qui donne désormais :

Bonne (*good*) :  $(20\% \times 2) + 20\% = 60\%$

Correcte (*fair*) :  $(30\% \times 2) + 20\% = 80\%$

Mauvaise (*poor*) :  $(40\% \times 2) + 20\% = 100\%$

Tir dans l'azimut (BOL) :  $(50\% \times 2) + 20\% = 120\%$

En d'autres termes, le *Trafalgar* a automatiquement au moins une mauvaise solution. Le joueur obtient 78 ce qui lui donne une solution correcte.

Au 3<sup>ème</sup> tour, si le *Trafalgar* parvient encore à maintenir le contact et que le *Victor III* ne manœuvre pas, les chances de

### Note liminaire sur la tactique

Savoir qu'un ennemi mortel est quelque part dans l'immensité de la mer peut être très décourageant, car cela laisse le joueur avec l'impression qu'il n'y a nul point de départ et nulle part où trouver l'ennemi avant qu'il ne vous trouve. Plusieurs règles générales peuvent alors s'avérer utiles :

En premier lieu, apprenez les règles du jeu. Plus particulièrement, sachez comment les systèmes de détection interagissent et sont affectés par l'environnement. Sachez à quel point vous êtes détectable, pas seulement d'une manière générale, mais en nœuds, en miles et en mètres. Cela vous apprendra quelle part d'air et d'océan vous aurez à contrôler. Si vous ne la contrôlez pas, votre adversaire aura droit à un tir gratuit.

*Exemple* : j'ai vu un joueur commander une force de surface, dans une zone où la présence d'un s/marin était connue, en faisant rugir sa formation à 30 nœuds (sa vitesse maximale possible). Je lui ai précisé que son sonar en serait « quelque peu dégradé », i.e. totalement sourd, mais il a néanmoins continué. Le s/marin russe, à bonne distance, a entendu le tumulte, et a rapidement manœuvré (sans interférence) pour se mettre en position, puis a tiré une salve qui a coulé trois navires sans prévenir.

En deuxième lieu, ne courbez pas l'échine. Beaucoup de joueurs se dirigent vers leur destination avec tous leurs radars et sonars éteints, espérant qu'ils ne seront pas détectés. L'EMCON (le contrôle des émissions) est une bonne idée, mais c'est seulement un outil. Certains joueurs ont laissé leurs radars coupés après qu'ils aient été détectés et attaqués. Non seulement cela peut être une tactique moins efficace, mais cela laisse l'initiative à l'ennemi.

La réponse est une recherche proactive de l'ennemi, mais d'une manière qui ne révèle ni vos forces, ni vos intentions. La meilleure façon d'y parvenir consiste à utiliser ses hélicoptères. La troisième règle est de se servir, autant que possible, de ses hélicoptères pour mener des recherches. Ils sont rapides, au regard des navires de surface, bien équipés en systèmes de détection, et une formation de navires de taille moyenne peut aisément déployer une demi-douzaine de machines. Déployez-les en un front de reconnaissance, ou progressant par paires le long d'un axe de menace. Ils peuvent rapidement mener une recherche passive sur de grandes espaces sans exposer la force de surface.

Les s/marins devraient opérer en mode passif, évidemment, mais les joueurs peuvent penser qu'arrivés à un certain point, il est possible de se servir du sonar actif et du radar actif périscopique. Les véritables s/marins n'utilisent que très rarement le mode actif, et lorsqu'ils lancent une arme ou se livrent à d'autres actions bruyantes, ils ont toujours un plan, clair et précis, pour regagner leur cache.

Les porte-avions ne sont pas de tout repos. Manager un groupe aérien et lancer une attaque peut occuper un patron des opérations aériennes à temps plein, et je recommande de désigner un joueur pour exercer de telles fonctions. Un porte-avions est aussi un objectif primordial pour l'autre camp, ce qui va avoir tendance à forcer son propriétaire à adopter un état d'esprit défensif. Les porte-avions sont des armes offensives, même lorsqu'ils se défendent eux-mêmes. Tout le monde pense à la mise en place de patrouilles de combat aérien (CAP), mais comment envoyer une poignée d'intercepteurs avancer rapidement le long de l'axe d'où provient la menace ? Si vous pouvez localiser la provenance de l'ennemi à temps, une poignée d'intercepteurs ne devra pas seulement localiser l'attaque, mais d'abord et avant tout la briser très au-delà du rayon de la CAP.

Les navires doivent se soutenir mutuellement. Les AAW doivent défendre les frégates ASW, lesquelles forment un écran anti-s/marins. A l'opposé, les attaquant doivent exploiter ces faiblesses, en envoyant les s/marins contre les plus gros navires, pendant que les aéronefs et les missiles attaquent les frégates plus vulnérables.

Au bout du compte, concentrez votre puissance de feu. Rappelez-vous que les attaques de missiles peuvent être amoindries par les SAMs et les armes défensives de précision. Une attaque à l'économie gaspille des armes et ne produit aucun effet. Ne retenez pas vos coups. Il n'y a pas de notion de « réserve » dans le combat naval tactique moderne.

solutions TMA seront de : bonne : 80%, correcte + de 100%. En conséquence, le *Trafalgar* aura au moins automatiquement une solution correcte et 80% d'avoir une bonne solution.

Une fois qu'une qualité particulière de solution a été obtenue, elle ne se dégradera pas si le joueur obtient un jet de dé plus bas. Elle restera au même niveau que lors du tour précédent. C'est seulement lorsque l'objectif change de cap et/ou de vitesse ou lorsque la plateforme l'ayant détecté perd le contact pendant trop longtemps (voir 6.1.3 pour les détails) que la qualité de la solution se dégrade.

**6.1.3 Limitations à la TMA.** Au-delà d'une distance de 20 nm, le relèvement est si bas que les techniques de TMA passives ne peuvent fournir de solution raisonnable. D'un autre côté, les sonars actifs, s'ils sont capables de détecter un s/marin au-delà de 20 nm peuvent encore fournir une solution. Pour les détections CZ, la seule donnée accessible aux sonars passifs est la direction (azimut). La distance, le cap et la vitesse sont presque impossibles à déduire. Pour les sonars actifs, sont fournis l'azimut et la distance, où que soit l'objectif dans la CZ, mais ni le cap ni la vitesse.

Si le contact est perdu pendant une durée suffisamment longue, l'horloge de la solution TMA doit être remise à zéro et le calcul de la solution doit être entièrement recommencé. Le nombre de tours tactiques consécutifs sans contact qui entraînent cette conséquence dépend de la distance de l'objectif et est fourni par la Table de perte du contact ci-dessous.

TABLE DE PERTE DU CONTACT

Distance de l'objectif (nm)	Critère de perte (tours tacti.)
0 – 2,5	1
2,6 – 5,0	2
5,1 – 10,0	3
10,1 – 20,0	4

*Exemple* : Si le SSN de classe *Trafalgar* de l'exemple précédent a une solution « correcte » sur le Victor III après 3 tours tactiques, puis n'arrive pas à maintenir le contact lors des 2 tours tactiques suivants, le *Trafalgar* perdra sa solution correcte et devra recommencer à zéro la procédure de TMA.

**6.2 Procédures de combat générales.** A moins d'une mention différente à la section des remarques d'une classe de navire, chaque arme (exceptés les canons) ne peut tirer qu'une fois (missile, torpille) par tube ou rampe. Les canons peuvent tirer plusieurs fois et certains canons *galling* peuvent tirer de l'ordre de 100 coups (en courtes rafales) à chaque tour d'engagement. D'autres armes dotées de multiples bouches à feu (comme les mortiers ASW), font feu simultanément de tous leurs tubes, en une seule salve, pour couvrir un grand espace. Pour les tirs de canons, le nombre d'obus tiré est toujours pris en considération dans le pourcentage de chances de toucher et dans la valeur de dommages. Si la cible est touchée, cela signifie que des dommages quantifiables lui ont été infligés lors des tirs réalisés dans les 30 dernières secondes (un tour d'engagement).

A moins d'une mention spécifique différente dans les règles ou dans les annexes, toutes les armes se rechargent automatiquement à partir de magasins situés sous le pont. Si les annexes indiquent que l'arme doit être rechargée manuellement, considérez que cela prend 2 tours tactiques pour recharger un affût (voir section 5.2 cadences de tir) ou une arme si l'affût contient des missiles ou des torpilles.

A moins que ne soient indiqués des rechargements supplémentaires à la section des remarques d'un navire particulier, les seules munitions disponibles sont celles indiquées sur les lignes des armes pour chaque affût.

TABLE DES QUALITES DES SOLUTIONS TMA

Bande de distance	Distance de l'objectif (nm)	Bonne ( <i>good</i> ) solution	Solution correcte ( <i>fair</i> )	Mauvaise ( <i>poor</i> ) solution	Solution BOL
Proche ( <i>short</i> )	0 – 2,5	30% / Tour	40% / Tour	50% / Tour	Détection
Moyenne ( <i>medium</i> )	2,6 – 5,0	20% / Tour	30% / Tour	40% / Tour	50% / Tour
Longue ( <i>long</i> )	5,1 – 10,0	10% / Tour	20% / Tour	30% / Tour	40% / Tour
Très longue ( <i>very long</i> )	10,1 – 20,0	5% / Tour	15% / Tour	25% / Tour	35% / Tour

#### Modificateurs de solution TMA

	Proche / Moyenne / Longue	Très longue
Sonar passif	+20°	+10°
Sonar passif télémétrique ( <i>ranging</i> )	+40°	+20°
Sonar actif	+50°	+50°
Périscope	+30°	+15°
Laser/radar télémétrique ( <i>range finder</i> )	+60°	+60°
Changement de cap de l'objectif (+20°)	-25°	-25°
Changement de vitesse de l'objectif (+ 5 nœuds)	-25°	-25°

**6.2.1 Arcs de tir des armes.** La ligne de l'arme indique l'arc de tir pour chaque arme sur affût. Si l'objectif n'est pas situé dans l'arc de tir de l'arme, celle-ci ne peut pas être utilisée. Les seules exceptions à cela sont les missiles qui utilisent des points de changement de cap (*waypoints*) et les torpilles qui ont la capacité de tourner à 120° à partir de l'axe du tube depuis lequel elles sont lancées.

#### 6.2.2 Dysfonctionnement des armes sur affût.

Lorsque vous jetez les dés pour résoudre un tir, un résultat de 00 (sur 1D100) indique une défaillance ou une rupture du système, et l'arme sur affût qui tirait est hors service (échec critique). Cela simule les incidents de tirs occasionnels qui se produisent lors de l'utilisation prolongée des armes.

Pour les canons et les armes apparentées, l'arme est hors d'usage jusqu'à ce qu'elle soit réparée (voir section 7.4). Pour les missiles, l'autodirecteur est en panne. S'il n'a pas d'autodirecteur, le système de contrôle du lancement est inopérant. Dans tous les cas, ne jetez pas 1D10 pour l'explosion (incendie) du magasin.

#### 6.2.3 Zone de danger des armes.

Si un tir de canon ou de missile manque le navire de surface visé, il est possible que d'autres unités de surface situées dans les environs immédiats puissent être touchées. Comme les tirs d'artillerie ne prêtent allégeance à personne, les amis et les ennemis sont également vulnérables. Pour les tirs de canons, si une unité est située dans le cône de + ou - 10° de la ligne de feu et à une distance de + ou - 10% de la distance séparant l'objectif du tireur, elle peut être attaquée.

Trouvez le nombre d'unités de surface à l'intérieur de la zone de danger et déterminez aléatoirement par un jet de dés laquelle est le nouvel objectif potentiel. Les portées minimales et maximales peuvent altérer la dimension de la zone de danger. Diminuez de moitié le pourcentage de chances de toucher après que tous les modificateurs aient été appliqués, et jetez les dés pour savoir si l'arme touche cette cible. L'aléa est réparti arme par arme. Seule une attaque involontaire par arme est possible.

Pour les missiles, si l'objectif initial est manqué, le nombre d'autres objectifs que le missile peut voir dépend du système de détection et de la génération du système de guidage. Choisissez un objectif en vous servant de la section 5.3.14 et procédez à une attaque contre cette unité normalement. En outre, si un missile possède une capacité de réattaque (section 5.3.15), l'objectif originel peut avoir à subir une nouvelle passe de l'arme.

#### 6.2.4 Résoudre les attaques de missiles

**antinavires.** Comme les missiles antinavires peuvent être tirés de navires, de s/marins, d'aéronefs et de lanceurs basés à terre, et parce que toutes les attaques de missiles antinavires sont résolues de la même manière, elles doivent toutes être traitées ici.

La plupart des missiles antinavires utilisent des systèmes de guidage radar, alors que quelques-uns utilisent des systèmes de guidage IR. Quasiment tous les navires de guerre emportent des brouilleurs et des leurres conçus pour perturber ces systèmes de guidage et les empêcher de se verrouiller sur eux. Tous les systèmes de guidage des missiles antinavires présents dans le jeu ont des valeurs correspondant à leur niveau de développement technologique, regroupées par « générations ». Les premiers missiles, comme le P-15 Termit [SS-N-2A Styx], sont des armes de première génération et n'ont que peu ou pas de capacité à surmonter les contremesures électroniques (ECM). Les missiles de deuxième génération, comme le MM38 Exocet, ont des systèmes de guidage plus évolués et incorporés à une capacité *Home-on-jam* (HOJ) pour contrer les premiers brouilleurs embarqués. Ils ont aussi une certaine résistance aux leurres. Les missiles de troisième génération, comme le Harpoon IC, ont des systèmes de guidage encore plus performants. Grâce à l'utilisation de processeurs numériques, et de logiciels sophistiqués de contre-contremesures, ils ont une plus grande résistance aux ECM embarqués et ont une meilleure chance de reconnaître un véritable objectif au milieu du brouillard électronique.

Comme la technologie des systèmes de guidage des missiles antinavires, les ECM défensifs suivent aussi des développements générationnels. La *radar cross section* (RCS) des leurres électromagnétiques (*Chaffs*) est devenue plus importante, les modes de déploiement deviennent plus précis, et les leurres les plus évolués se déplacent. Les brouilleurs deviennent plus rapides, grâce à l'automatisation, et plus intelligents, comptant plus sur la séduction du système de guidage du missile que sur sa saturation par du bruit électronique.

Les chances qu'un missile antinavire touche un navire dépendent de la capacité du système de guidage à confronter son esprit électronique aux ECM défensifs appropriés du navire. Un missile de première génération attaquant un navire équipé d'un ECM de première génération a une bonne chance de surmonter la déception. Si le missile a un système de guidage de troisième génération, il ne remarquera même pas l'ECM de première génération du navire. A l'inverse, un navire doté d'un ECM de troisième génération sera pratiquement immunisé contre un missile de première génération, mais un missile de troisième génération aura une chance décente de passer au travers de ses défenses électroniques.

Les chances du missile de toucher dépendent de la taille ou de la *radar cross section* (RCS) du navire défendu. Comme il est plus facile de créer de faux petits objectifs que des gros, un petit navire est plus facile à défendre.

Lorsqu'un missile attaque un objectif, servez-vous des tables des attaques de missiles antinavires. Il y a une table pour chaque signature, de grand (*large*) à furtif (*stealthy*). Sur la

table correspondant à la signature de l'objectif, trouvez la ligne relative à la génération d'ECM du navire, puis la ligne relative à la génération du système de guidage du missile. Reportez-vous à la colonne qui décrit le(s) type(s) d'ECM : brouilleurs, leurres ou les 2. Le nombre dans la colonne correspond aux chances du missile d'atteindre sa cible. Pour les armes à autodirecteur IR, servez-vous uniquement de la colonne des leurres.

**Exemple 1 :** un HY-2 chinois est tiré sur une frégate de classe *O.H.Perry*. Le HY-2 est une copie évoluée du P-15 Styx russe, et appartient aux armes de 2<sup>ème</sup> génération. Le *Perry* a une petite (*small*) signature et emporte des brouilleurs de 3<sup>ème</sup> génération et des leurres. En se servant de la signature des petits (*small*) objectifs, le joueur attaquant trouve la ligne des ECM de 3<sup>ème</sup> génération, puis la ligne des missiles de 2<sup>ème</sup> génération, puis se reporte à la colonne des brouilleurs et des leurres. Les chances que le missile atteigne le navire (s'il survit aux armes défensives) sont de 33%.

**Exemple 2 :** un s/marin tire une salve de missiles antinavires russes P-500 Bazalt [SS-N-12 Sandbox] contre un porte-avions US, lui aussi équipé de brouilleurs de 3<sup>ème</sup> génération et de leurres. Le P-500 Bazalt est un missile antinavire de 2<sup>ème</sup> génération. En se servant de la table de RCS des grands (*large*) objectifs, en suivant la ligne des ECM de 3<sup>ème</sup> génération, puis la ligne des systèmes de guidage de 2<sup>ème</sup> génération, puis en se reportant à la colonne des brouilleurs et des leurres, on obtient 72% de chances de toucher l'objectif.

**Exemple 3 :** un grand (*large*) navire marchand est attaqué par un AM.39 Exocet lancé par air. Le marchand n'a pas de défenses électroniques, et l'Exocet est un missile de 2<sup>ème</sup> génération. En se servant de la table de RCS des grands (*large*) objectifs, en suivant la ligne des systèmes de guidage de 2<sup>ème</sup> génération pour n'importe quelle génération d'ECM (qui ont toutes des scores identiques), puis en se reportant à la colonne « *Missile Ph* », on obtient 80% de chances de toucher.

**6.3 Attaques aériennes.** Un aéronef peut emporter une grande variété d'armes qui lui permettent d'attaquer d'autres aéronefs, des navires, des s/marins et des objectifs basés à terre. Alors que la 2<sup>ème</sup> guerre mondiale a clairement démontré que les aéronefs constituaient une menace, la prolifération des armes intelligentes et l'avènement de la furtivité ont rendu la défense contre cette menace encore plus difficile.

**6.3.1 Valeurs des aéronefs.** Les aéronefs ont 2 valeurs défensives air-air (*air to air* - ATA). La première est utilisée lorsque l'aéronef emporte une pleine charge utile externe. La seconde est utilisée lorsque l'aéronef est légèrement ou pas du tout chargé. Les valeurs défensives des aéronefs sont basées sur des facteurs comme leur âge relatif, le chargement des ailes et le ratio poussée-masse.

Les missiles et les canons air-air ont aussi des valeurs attribuées sur la même échelle appelées valeurs offensives ATA. La valeur offensive d'une arme air-air est basée sur sa probabilité de toucher et sur sa létalité si elle atteint sa cible.

Tant que l'armement externe de l'avion est composé d'équipements d'artillerie air-air (e.g. missiles, nacelles à canons), considérez, s'agissant de sa valeur fondée sur sa pleine charge/charge légère ou absence de charge que celui-ci n'est que légèrement chargé (exception : les avions qui emportent 4 ou plus AIM-54 Phoenix ou R-33 [AA-9 Amos] doivent être considérés comme étant à pleine charge). La valeur de canon n'est pas affectée par le chargement de l'aéronef. Certains aéronefs, d'ordinaire ceux conçus pour remplir un seul type de mission, ont la même valeur qu'ils soient à pleine charge ou non chargés. L'exemple le plus commun est le pur intercepteur, comme le MIG-25 Foxbat, lequel ne peut emporter que des armes air-air. A l'autre extrémité, il y a le B-52, dont la valeur ATA est si mauvaise que le largage de ses équipements externes sera sans effet. Il y a aussi des aéronefs qui n'emportent pas de chargement externe.

Par exemple, un MIG-19 Farmer a une valeur d'ATA défensive de 3 lorsqu'il est n'armé que d'AAMs Atoll et de rien

d'autre (excepté son canon interne). Lorsqu'il emporte des réservoirs supplémentaires largables et 250 kg de bombes, son ATA défensive chute à 1,5. Pour retrouver sa valeur d'ATA faible charge/absence de charge, l'aéronef doit larguer sa cargaison air-sol et ses réservoirs supplémentaires. Il peut garder n'importe quel nombre de missiles air-air. Le MIG-19, dans l'exemple ci-dessus, devrait larguer ses bombes et ses réservoirs supplémentaires pour voir sa valeur d'ATA revenir à 3. Il pourrait aussi avoir à se servir de son canon intégré lors d'un combat tournoyant (*dogfight*).

L'ATA d'un aéronef peut aussi être affectée par des contremesures électroniques/IR comme les *chaffs*, les *flares*, et les nacelles de brouillage. Si un aéronef intègre de la technologie furtive et a une signature radar très petite (*very small*) ou furtive, cela affectera aussi les performances d'un missile ou d'un système de canon AA. Voir la liste des modificateurs d'ATA pour le bonus d'ATA applicable selon la génération d'ECM/de systèmes IRCM et le degré de furtivité.

**6.3.2 Armes des aéronefs.** Les chargements d'équipements militaires types pour chaque type d'aéronef sont fournis à l'annexe B. Toutefois, ces chargements ne constituent pas une liste exhaustive. Si les joueurs veulent que leur aéronef emporte un chargement différent de ceux indiqués à l'annexe B, ils doivent trouver une photographie ou une autre référence qui démontre que l'aéronef puisse effectivement emporter le chargement de la configuration désirée. Faites attention à ce que le matériel militaire qui constitue son chargement soit approprié au regard du pays qui utilise ce type d'aéronef. Par exemple, un MIG-23 russe peut emporter des R-23 [AA-7 Apexes] et des R-60 [AA-8 Aphids], mais les MIG-23 Libyens ne peuvent emporter que des K-13 [AA-2 Atolls].

Comme les avions ne peuvent emporter qu'un nombre d'armes limité, les joueurs doivent garder la trace des matériels utilisés. S'agissant du cas des canons aériens, qu'ils soient intégrés au fuselage ou montés sur des nacelles externes, chaque canon a des munitions pour 4 phases de tirs. Les canons internes ou en nacelles peuvent ouvrir le feu en même temps comme 2 attaques séparées, ou les uns après les autres lors de différentes phases pour économiser les munitions.

**6.3.3 Combat air-air.** Le combat aérien se résout en tours d'engagement de 30 secondes. Le déplacement des aéronefs est divisé en 2 phases de mouvement de 15 secondes, et ils se déplacent comme indiqué à la section 3.3. Le combat air-air à *Harpoon 4* peut se présenter comme du combat de missiles à longue portée ou comme du combat aérien rapproché ou « combat tournoyant » (*dogfight*).

Lorsqu'un aéronef est en position de tir contre un objectif à portée de ses canons ou de ses missiles, soustrayez la valeur d'ATA défensive de la valeur de l'arme qui l'attaque. Le nombre qui en résulte doit être reporté sur la Table de résolution des combats air-air pour déterminer le % de chances de toucher (et de détruire). Ce % peut être altéré par les modificateurs indiqués sous la table, par les systèmes ECM / IRCM emportés par l'aéronef ciblé, ou par des considérations tenant à sa furtivité. Comme pour les attaques de missiles antinavires, les systèmes de guidage des missiles air-air et les défenses électroniques sont classés par générations. Les effets d'une attaque interviennent simultanément après que toutes les attaques de la phase aient été résolues.

**Exemple :** un MIG-23 tire un R-23 [AA-7 Apex] de 2<sup>ème</sup> génération (valeur : 4) contre un Tornado GR.1 (valeur à vide : 3). Le Tornado n'emporte pas de brouilleur défensif interne, mais emporte fréquemment une nacelle ECM défensive Sky Shadow de 2<sup>ème</sup> génération et une nacelle de chaffs BOZ (leurres de 2<sup>ème</sup> génération). Comparer la génération du système de guidage du missile avec les brouilleurs et les leurres sur la table des contremesures aériennes donne un +1 pour le brouilleur et un +1 pour les leurres, ou une valeur défensive de 5.

## TABLES D'ATTAQUES DES MISSILES ANTINAVIRES

## Large Target Signature

ECM	Missile	Missile	Jamming		
Gen	Gen	Ph	Jamming	Decoy	& Decoy
1	1	0.75	0.74	0.72	0.71
	2	0.80	0.85	0.78	0.85
	3	0.85	0.90	0.85	0.90
2	1	0.75	0.72	0.70	0.68
	2	0.80	0.79	0.77	0.76
	3	0.85	0.85	0.82	0.82
3	1	0.75	0.71	0.67	0.64
	2	0.80	0.77	0.75	0.72
	3	0.85	0.84	0.82	0.81
4	1	0.75	0.67	0.59	0.52
	2	0.80	0.74	0.69	0.64
	3	0.85	0.81	0.77	0.73

## Very Small Target Signature

ECM	Missile	Missile	Jamming		
Gen	Gen	Ph	Jamming	Decoy	& Decoy
1	1	0.75	0.55	0.36	0.26
	2	0.80	0.85	0.38	0.80
	3	0.85	0.90	0.56	0.85
2	1	0.75	0.53	0.32	0.23
	2	0.80	0.62	0.43	0.33
	3	0.85	0.69	0.53	0.42
3	1	0.75	0.51	0.27	0.19
	2	0.80	0.58	0.37	0.27
	3	0.85	0.65	0.44	0.34
4	1	0.75	0.49	0.23	0.15
	2	0.80	0.56	0.32	0.22
	3	0.85	0.62	0.39	0.29

## Medium Target Signature

ECM	Missile	Missile	Jamming		
Gen	Gen	Ph	Jamming	Decoy	& Decoy
1	1	0.75	0.67	0.59	0.52
	2	0.80	0.85	0.72	0.80
	3	0.85	0.90	0.80	0.85
2	1	0.75	0.64	0.53	0.45
	2	0.80	0.71	0.62	0.55
	3	0.85	0.79	0.72	0.67
3	1	0.75	0.61	0.46	0.37
	2	0.80	0.68	0.56	0.48
	3	0.85	0.75	0.65	0.57
4	1	0.75	0.57	0.39	0.30
	2	0.80	0.62	0.45	0.35
	3	0.85	0.68	0.51	0.41

## Stealthy Target Signature

ECM	Missile	Missile	Jamming		
Gen	Gen	Ph	Jamming	Decoy	& Decoy
1	1	0.75	0.53	0.32	0.23
	2	0.80	0.85	0.34	0.80
	3	0.85	0.90	0.40	0.85
2	1	0.75	0.51	0.27	0.19
	2	0.80	0.58	0.37	0.27
	3	0.85	0.65	0.44	0.34
3	1	0.75	0.49	0.23	0.15
	2	0.80	0.56	0.32	0.22
	3	0.85	0.62	0.39	0.29
4	1	0.75	0.47	0.18	0.11
	2	0.80	0.52	0.24	0.16
	3	0.85	0.58	0.31	0.21

## Small Target Signature

ECM	Missile	Missile	Jamming		
Gen	Gen	Ph	Jamming	Decoy	& Decoy
1	1	0.75	0.61	0.46	0.37
	2	0.80	0.85	0.56	0.80
	3	0.85	0.90	0.64	0.85
2	1	0.75	0.55	0.36	0.26
	2	0.80	0.65	0.49	0.40
	3	0.85	0.72	0.60	0.51
3	1	0.75	0.53	0.32	0.23
	2	0.80	0.62	0.43	0.33
	3	0.85	0.69	0.53	0.42
4	1	0.75	0.51	0.27	0.19
	2	0.80	0.58	0.37	0.27
	3	0.85	0.65	0.44	0.34



Soustrayez la valeur de défense (5) de la valeur offensive du missile (4) ce qui donne un résultat de -1, lequel donne 20% de chances d'atteindre sa cible.

**TABLE DES COMBATS AIR-AIR**

Différence de valeurs	% de combat aérien	Différence de valeurs	% de combat aérien
-4,0	01%	+1,0	40%
-3,5	03%	+1,5	45%
-3,0	05%	+2,0	50%
-2,5	07%	+2,5	55%
-2,0	10%	+3,0	60%
-1,5	15%	+3,5	65%
-1,0	20%	+4,0	70%
-0,5	25%	+4,5	75%
-0,0	30%	+5,0	80%
+0,5	35%	+5,5	85%

Modificateurs de combat aérien :

- Si l'attaquant se situe à au moins un niveau d'altitude au-dessus ou en dessous de l'aéronef ciblé et qu'il n'utilise pas de missile à capacité *snap up/snap down* +1,0 à l'ATA défensive.

- Si l'objectif se déplace à plus de 8,3 nm par tour d'engagement ou 4,2 nm par phase (1000 nœuds) : +1,0 à la valeur d'ATA défensive.

- Si un missile antinavire conduit des manœuvres d'évasion pendant la recherche/guidage : +1,5 à l'ATA du missile.

- Objectif sans pilote (e.g. un drone ou un missile de croisière) ATA = 0,5.

- Un aéronef avec pilote qui ne conduit aucune manœuvre d'évasion (surpris, en formation) : ATA = 0,5.

- L'objectif est en train de procéder à un décollage, à un atterrissage ou est en vol stationnaire : ATA = 0,0.

- L'objectif a des ECM/IRCM : voir la table ci-dessous pour le modificateur d'ATA de l'aéronef qui se défend.

- Si l'objectif vole au ras-des-flots (bande d'altitude *VLow*), il y a un modificateur de +1,0 à l'ATA de l'objectif s'il est attaqué par un SAM capable de voler au ras-des-flots (*seaskimmer*) et +4,0 à l'ATA de l'objectif s'il est attaqué par un SAM qui en est incapable.

**AIRCRAFT COUNTERMEASURES TABLE**

Missile	1st Gen	2nd Gen	3rd Gen	1st Gen	2nd Gen	3rd Gen
Gen	ECM	ECM	ECM	Decoys	Decoys	Decoys
1	+1.0	+1.5	+2.0	+1.0	+1.5	+2.0
2	+0.5	+1.0	+2.0	+0.5	+1.0	+2.0
3	+0.5	+0.5	+1.5	+0.5	+0.5	+1.5
4	+0.0	+0.5	+1.0	+0.0	+0.5	+1.0

- L'aéronef ciblé a une RCS très petite (*VSmall*) ou furtive (*stealthy*) : voir la table ci-dessous pour le modificateur d'ATA de l'aéronef qui se défend.

**LOW RCS MODIFIER TABLE**

Missile	VSmall	Stealthy
Generation	RCS	RCS
1	+1.0	+2.0
2	+1.0	+2.0
3	+1.0	+2.0
4	+0.5	+1.5

**6.3.3.1 Restrictions au combat aérien.** Il y a des cas où un combat aérien ne peut intervenir ou dans lesquels un des aéronefs sera désavantagé.

- Les aéronefs en train d'atterrir ou de décoller ne peuvent pas attaquer ni se défendre eux même. Ils ont une ATA de 0,0, qui peut être améliorée par des brouilleurs et des leurres.

- Les aéronefs ne peuvent pas abattre des missiles surface-air (SAM) ou air-air (AAM) en raison de leur petite taille.

Ils peuvent engager des missiles surface-surface (SSM) et air-surface (ASM).

- Les aéronefs ne peuvent pas attaquer plus d'un aéronef avec un type d'arme lors d'une phase. Il y a quelques exceptions à cette règle : certains aéronefs peuvent tirer plus d'un missile sur plus d'un objectif. L'annexe B indique les aéronefs qui ont une capacité de tirs multiples. Les aéronefs peuvent tirer au canon ou lancer leurs missiles lors d'une phase, mais pas les deux.

- A moins qu'il ne soit armé de missiles *snap up/snap down*, un aéronef peut seulement attaquer un objectif à un niveau d'altitude d'écart avec la sienne. Par exemple, un aéronef à basse altitude (*low*) pourra seulement attaquer un objectif à une altitude très basse (*very low*), basse (*low*) ou moyenne (*medium*), et non à une altitude haute (*high*) ou très haute (*very high*).

**6.3.3.2 Combat aux missiles.** Les aéronefs peuvent s'attaquer les uns les autres avec des missiles air-air à moyenne ou longue portée sans engager de combat tournoyant (*dogfight*). Le joueur attaquant peut déclarer qu'il tire un missile sur l'objectif, si celui-ci est à portée et dans les limites d'altitude du missile indiquées à l'annexe H,

A la phase où il est tiré, un missile ne se déplace pas, car il vient juste d'être lancé. Par la suite, à chaque phase de mouvement des aéronefs, le missile se déplacera en direction de sa cible. La portée du missile est mesurée du point géographique d'où il est tiré jusqu'à la position présente du missile. Si un missile excède cette portée sans avoir atteint son objectif, il manque automatiquement sa cible.

Une fois que le missile atteint sa cible (lors de la phase de mouvement), l'attaque est résolue en se servant de la table de combat air-air.

Le nombre de missiles tirés par un attaquant dépend du type d'avion ouvrant le feu et du système de guidage des missiles. La section 5.4 couvre les différents types de systèmes de guidage et leurs capacités. La section des remarques de l'annexe B indiquera si un avion peut attaquer plus d'un objectif avec des missiles lors de la même phase.

Si le système de guidage le permet, un avion peut tirer jusqu'à 2 missiles contre un même objectif lors d'une phase de tir de 15 secondes.

Les missiles « tous-aspects » (*all-aspects*) peuvent être tirés contre un objectif présentant n'importe quel angle. Les missiles qui ne sont pas « tous-aspects » (*all-aspects*) doivent être tirés en direction de l'arrière de l'aéronef cible à l'intérieur d'un angle étroit de queue (*narrow tail*) de + ou - 30° ou d'un grand angle de queue (*wide angle*) de + ou - 60° centré sur sa ligne de vol.

**6.3.3.2.1 Manœuvre d'évasion.** Lors de la phase de mouvement d'un tour d'engagement où un AAM ou un SAM atteint l'aéronef, l'avion ne peut rien faire mais peut tenter une évasion. En combinant le largage de *chaffs* et de *flares* avec des manœuvres d'évasion, un avion peut réduire les chances du missile de toucher. Les règles supposent automatiquement que l'aéronef pris pour cible par un missile entamera une manœuvre d'évasion et les chances de toucher du missile ont intégré cette donnée lors de leur factorisation. Si le joueur souhaite que l'avion ne manœuvre pas, considérez que celui-ci a une valeur d'ATA défensive de 0,5.

Un aéronef attaqué par un missile ne pourra ni lancer ni larguer quoi que ce soit sur un objectif lors de cette phase. Tout missile guidé par SARH ou télécommandé que l'aéronef pris pour cible contrôlait manquera sa cible et sera perdu.

Si l'aéronef pris pour cible était en train de désigner un objectif à une arme SALH ou maintenait la liaison avec une arme EO/IR contrôlée, la ligne de vue est perdue et les probabilités de toucher de l'arme sont réduites à 1/4 de leur valeur normale.

La seule action autorisée à un aéronef ainsi pris pour cible consiste à pouvoir larguer tout ou partie de son matériel

externe, s'il souhaite modifier sa valeur d'ATA en passant de « pleine charge » à « légèrement chargé ». Le matériel fait pour être largué manquera automatiquement sa cible.

Si l'aéronef survit à l'attaque, le pilote de l'aéronef jette 1D6 et se réfère à la table suivante :

- 1 : tourner à gauche de 90°
- 2 : tourner à gauche de 60°
- 3 : tourner à gauche de 30°
- 4 : tourner à droite de 30°
- 5 : tourner à droite de 60°
- 6 : tourner à droite de 90°

Pendant la phase de mouvement de ce tour d'engagement, l'aéronef doit procéder à la manœuvre indiquée par le jet de dé. Il ralentit aussi de 1D6 x 50 nœuds. Si le résultat de ce jet force l'aéronef à freiner en dessous de sa vitesse de maintien (cf. 3.3.2 Vitesse), réduisez l'altitude de l'avion d'un niveau et sa vitesse à sa vitesse de maintien. Si l'avion était à très basse altitude (*very low*), et doit descendre d'un niveau, il s'écrase.

**6.3.3.2 Jet d'échec du missile. (règle optionnelle).** Les missiles air-air sont notoirement peu fiables. Secoués par des turbulences à une vitesse à plus de 600 nœuds, soumis à la tension de virages à plusieurs G, il faut un minimum de chances pour qu'un AAM fonctionne correctement. Après qu'un joueur ait déclaré quel type et quel nombre de missiles il lancera dans la phase, il devra jeter 1D10 pour chacun d'eux. Si le résultat du jet est un 9 ou un 0 (10), le missile quitte sa rampe de lancement mais ne s'allume pas. Cela peut sembler sévère, mais historiquement, les probabilités d'échec des AAM ont été régulièrement élevées.

**6.3.3.3 Combat tournoyant (*dogfight*).** Le combat tournoyant classique implique des aéronefs manœuvrant utilisant des missiles à courte portée et des canons pour s'attaquer les uns les autres. Tout aéronef qui termine son déplacement à moins de 5 nm d'un autre avion situé au même niveau d'altitude peut déclarer qu'il engage un combat tournoyant avec celui-ci. L'autre aéronef peut choisir d'engager le combat ou de rompre l'engagement et de s'enfuir.

Des règles particulières s'appliquent aux armes lors d'un *dogfight*. Tous les missiles air-air à autodirecteurs radar, pour lesquels l'annexe H n'indique pas qu'ils peuvent être employés lors d'un *dogfight*, ont leur valeur d'ATA divisée par 2 (arrondissez l'ATA au 1/2 le plus proche) lorsqu'ils sont tirés sur un aéronef qui a lui-même déclaré vouloir engager un *dogfight* avec l'aéronef ayant ouvert le feu. Les canons, intégrés au fuselage ou sur nacelles externes, ne peuvent être utilisés contre des objectifs aériens que lors d'un combat tournoyant.

Les aéronefs impliqués dans un *dogfight* ne se déplacent pas normalement. Si un seul avion déclare un *dogfight* (et que l'autre essaie de s'enfuir, ou est un missile qui ne peut pas manœuvrer), alors l'aéronef attaquant se déplace automatiquement avec son objectif. Si les 2 aéronefs décident d'engager un combat tournoyant, alors les 2 se déplaceront aléatoirement sur la surface de jeu. Un *dogfight* se déplace de 1D6/3 nm à chaque tour d'engagement dans une direction de 1D6 x 60°. Le *dogfight* se termine pour chaque aéronef à (1D6/3) – 1 niveau(x) d'altitude plus bas qu'au début.

Les avions engagés dans un *dogfight* utilisent la postcombustion, s'ils en sont équipés, et à défaut doivent utiliser leur pleine puissance militaire. Les joueurs doivent garder la trace de la durée du combat afin qu'ils puissent savoir quelle quantité de carburant leur aéronef a consommé pendant celui-ci. En outre, les joueurs engagés dans un combat de longue durée pourraient vouloir savoir combien de temps il peut durer avant qu'ils ne doivent rompre l'engagement et retourner à la base. La section 3.3.6 traite de la consommation de carburant.

N'importe quel nombre d'aéronef peut prendre part au même *dogfight*. De nouveaux aéronefs peuvent se joindre un *dogfight* déjà commencé à n'importe quel moment. Si un aéronef en transit entre dans un *dogfight* et qu'il est engagé

par n'importe quel avion déjà engagé, le *dogfight* se déplace avec l'avion en transit. En d'autres termes, les *dogfights* sont « adhésifs ». 2 *dogfights* se combineront s'ils se touchent. Donc 2 *dogfights* = 1 *dogfight* et une poursuite + 1 *dogfight* = 1 *dogfight*.

Un *dogfight* dure jusqu'à ce que toutes les unités d'un camp soient détruites, ou jusqu'à ce que les 2 camps rompent le combat et s'en aillent. Il est possible d'avoir un grand *dogfight* combinant de multiples engagements : A engage B, pendant que C et D engagent A et que E engage C. Les seules restrictions au combat tournoyant sont la portée de 5 nm et le même niveau d'altitude. Un aéronef peut se servir du *dogfight* à la fois comme une manœuvre offensive et défensive.

*Exemple* : un avion est pris en chasse par un intercepteur armé de missiles longue portée. L'intercepteur est à portée et tirera au tour prochain. Le premier avion choisit de ralentir ce qui le place à portée de *dogfight* de son poursuivant. Le premier avion choisit d'engager le *dogfight* et c'est une nouvelle partie qui commence. L'intercepteur tentera-t-il de prendre du champ pour pouvoir se servir de ses missiles à longue portée, ou engagera-t-il un combat tournoyant qui implique une réduction de capacité pour ses missiles ?

*Procédure* : quand un *dogfight* débute, placez un pion sur la surface de jeu centré entre les avions qui y prennent part. Retirez ces aéronefs de la surface de jeu. Ils sont considérés comme manœuvrant violemment dans une zone de 10 nm centrée sur le pion. Leur position exacte est indéterminée. Toutes les distances jusqu'à un aéronef impliqué dans un *dogfight* doivent être calculées à partir du pion. Si un des aéronefs qui y est impliqué ne combat pas, le pion est déplacé avec lui. Si tous les aéronefs manœuvrent, le *dogfight* se déplace aléatoirement. A la sortie d'un *dogfight*, la position et l'altitude sont déterminées aléatoirement.

Par définition, un aéronef impliqué dans un *dogfight* n'a pas de position précise sur la surface de jeu, et, en réalité, change de position rapidement, en tenant compte à la fois les amis et les ennemis. Un aéronef non-impliqué dans le *dogfight* tirant un AAM ou un navire tirant un SAM dans un *dogfight* a une chance égale de se verrouiller sur chaque avion impliqué dans le combat, ami ou ennemi. Jetez les dés pour déterminer quel aéronef, ami ou ennemi, sera attaqué par le missile qui arrive. Les chances pour le missile de toucher ou de manquer sa cible sont les mêmes que d'ordinaire. Considérez, pour simplifier, qu'il n'y a pas de zone de danger des armes ou de seconde attaque contre un autre aéronef lors d'un *dogfight*. Parce qu'ils manœuvrent tous, ils présentent tous la même RCS (*Radar cross section*) aux missiles attaquants.

**6.3.3.3.1 Gagner une position d'attaque dans un *dogfight*.** Le *dogfight* ou « *furball* » ou « *bogey cloud* » consiste pour un groupe de 2 avions et plus à tournoyer dans un petit volume d'air. Les avions essaient de manœuvrer pour se placer en position de tir sur l'ennemi tout en n'ayant aucun ennemi sur leur arrière. Les chances d'être en position de tir dépendent de la manœuvrabilité de votre aéronef et de celle de votre adversaire.

Les aéronefs impliqués dans un *dogfight* doivent d'abord jeter les dés pour voir s'ils peuvent gagner une position ou s'ils ont une opportunité de tir, ce qui signifie que leurs armes sont dirigées sur l'aéronef pris pour cible. S'ils ont gagné une telle position, ils peuvent alors attaquer.

Les jets de dés pour gagner une position d'attaque lors d'un *dogfight* sont effectués à tous les tours d'engagement de 30 secondes, pour des jets de dés d'attaque réalisés lors de la seconde phase de tir du tour d'engagement. Alors que les aéronefs sont certainement capables de tirer contre un objectif toutes les 15 secondes, cela prend le double de cette durée (en moyenne) pour « générer » une opportunité de tir lorsque 2 aéronefs manœuvrent en même temps.

Un tir de missile ou de canon depuis un avion qui n'est pas en position d'attaque manque sa cible automatiquement.

Les aéronefs en compétition pour gagner une position de tir se servent de la « formule des positions d'attaque ». Calculez les chances de gagner une position d'attaque puis jetez 1D100.

#### Formule des positions d'attaque :

**Pour un tir dans l'angle étroit (*narrow*) :**  $(2 + \text{att} - \text{def}) \times 10\%$

Utilisez cette formule pour les positions d'attaque relatives aux canons des aéronefs qui tirent vers l'avant et aux missiles à angle étroit de queue (*Narrow-angle tail* - identifiés par un « N » à l'annexe H).

**Pour un tir dans le grand angle (*wide*) :**  $(4 + \text{att} - \text{def}) \times 10\%$

Utilisez cette formule pour les positions d'attaque relatives aux canons défensifs mobiles et les missiles à grand angle de queue (identifiés par un « W » à l'annexe H).

**Pour un tir « tous-aspects » (*all-aspects*) :**  $(6 + \text{att} - \text{def}) \times 10\%$

Utilisez cette formule pour les positions d'attaque relatives aux missiles « tous-aspects » (*all-aspects* - identifiés par un « A » à l'annexe H).

**Pour un tir avec viseur de casque optronique :**  $(8 + \text{att} - \text{def}) \times 10\%$

Utilisez cette formule pour les positions d'attaque relatives aux missiles tous-aspects (*all-aspects*) avec système de guidage orientable utilisés avec un casque optronique doté d'un réticule de visée capable de désigner un objectif.

*Exemple :* un chasseur avec une valeur d'ATA de 3 entame un *dogfight* avec un bombardier dont la valeur d'ATA est de 0,5. Les chances du chasseur de gagner une position d'attaque pour un tir au canon sont de  $(2+3-0,5) \times 10\% = 45\%$ . Les chances de gagner une position pour tir de missile à grand angle de queue (*wide*) sont meilleures de 20 points, soit 65%. S'il emporte un missile « tous-aspects » (*all-aspects*), comme le AIM9-L ou le AA-11, ses chances seront meilleures de 20 points, soit 85%. Avec un viseur de casque optronique et un missile IR doté d'un système de guidage orientable, comme le AA-11, le chasseur peut automatiquement gagner une position de tir puisqu'il atteint alors 105%.

Le joueur jette 1D100 et obtient un 62 : il ne pourra pas tirer au canon, mais il pourra tirer son missile à grand angle de queue si tel est son choix. Il pourra aussi tirer un missile « tous-aspects » (*all-aspects*) si tel est son choix. Rappelez-vous que les missiles ne comportant pas l'indication selon laquelle ils peuvent être employés lors d'un *dogfight* ont leur valeur d'ATA divisée par 2 lors de celui-ci.

**6.3.3.3 Choisir un adversaire.** Lors d'un *dogfight*, chaque aéronef doit choisir un adversaire contre lequel manœuvrer. Alors qu'un certain choix est possible, les objectifs se présentent néanmoins le plus souvent en fonction du facteur chance. Le camp disposant du plus grand nombre d'appareils a, toutefois, un peu plus de liberté de choix.

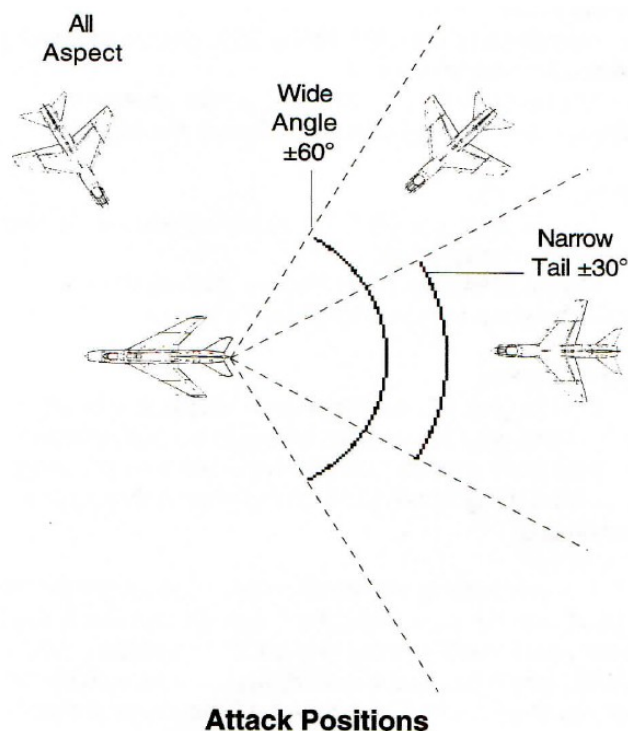
Chaque avion impliqué dans un *dogfight* devrait être représenté par un pion.

Chaque joueur choisit ses opposants pour le *dogfight* en associant aléatoirement des paires d'aéronefs avec le joueur ennemi. L'ennemi tire aléatoirement 2 aéronefs de son groupe et les pose sur la surface de jeu. Ensuite, le joueur « ami » tire 2 pions aéronefs de sa pile et place chacun d'eux derrière l'avion ennemi qu'il souhaite attaquer. Une fois que tous les aéronefs « amis » ont été affectés, les joueurs renversent les rôles et répètent le processus.

*Exemple :* 2 F-18 et 2 F-14 sont confrontés à 1 groupe de 4 avions d'attaque Su-24 Fencer et 4 intercepteurs MIG-29 Fulcrum. Tous les aéronefs sont impliqués dans le *dogfight*.

Le joueur US aimerait abattre les avions d'attaque, mais ne peut pas complètement choisir ses objectifs parce que les MIGs se sont invités dans le *dogfight*.

Le joueur ennemi tire 2 aéronefs : 1 MIG et 1 Fencer, et les place sur la table. Le joueur « ami » tire 1 F-14 et 1 F-18.



En réfléchissant rapidement, le joueur ami réalise qu'un F-18 a une meilleure chance de gagner une position d'attaque contre un Fulcrum et assigne le F-18 à cet avion, pendant que le F-14 s'occupe du Fencer moins manœuvrable.

Lors du tirage suivant, le joueur ennemi sort 2 Fulcrum. Le joueur ami assigne le F-14 et le F-18 restants à chacun des aéronefs. Il doit confronter les 2 aéronefs qu'il a tirés aux 2 aéronefs tirés par le joueur ennemi, et n'a plus qu'à espérer qu'il pourra survivre au combat pour pouvoir attaquer les Fencer au tour suivant.

Le joueur US a maintenant sélectionné ses unités et doit jeter les dés pour gagner des positions d'attaque. Tout jet réussi doit être noté, pour déterminer qui ouvrira le feu le premier.

Le joueur russe répète le processus, avec pour différence qu'après avoir associé ses 2 premières paires avec les intercepteurs US, il lui en restera encore 4. Il peut choisir quels aéronefs US ses avions supplémentaires attaqueront.

Tous les aéronefs qui ont prévu d'entrer ou de rester dans le *dogfight* doivent jeter les dés pour gagner une position et sont simultanément sujets à des attaques, si l'ennemi dispose d'assez d'aéronefs pour cela.

Les Fencer, en mission de bombardement, peuvent tenter de rompre le combat et de s'enfuir pendant que leur escorte de Fulcrum engage les intercepteurs US. Cela divise les russes en 2 groupes, et le joueur US aura à décider s'il continue le combat tournoyant avec les intercepteurs ou s'il poursuit les avions d'attaque. Si le joueur US poursuit le combat, les Fencer s'échapperont du *dogfight*.

Le joueur avec le jet de dés de position le plus élevé attaque le premier, suivi par le 2<sup>ème</sup> jet de dés de position le plus élevé, et ainsi de suite. Comme le jet de dés pour gagner une position d'attaque est basé sur la manœuvrabilité de l'aéronef et de ses armes, cela simule le fait que le meilleur aéronef de ce point de vue sera capable de se mettre en position, puis de procéder à son attaque, plus rapidement. Bien sûr, si un aéronef très manœuvrable obtient un mauvais résultat aux dés, ou rate son attaque, son adversaire moins bien équipé sera alors en position de marquer des points.

*Exemple :* 2 F-14 Tomcat (ATA 4,0) engagent 2 MIG-23 Flogger K (ATA 3,0). Tous les appareils sont légèrement chargés, et les 2 camps sont équipés de missiles « tous aspects » (*all-aspects*).

Pour les F-14 :

Tir au canon :  $(2 + 4 - 3) \times 10\% = 30\%$  chances de gagner une position permettant un tir au canon.

Tir de missile :  $(6 + 4 - 3) \times 10\% = 70\%$  de chances de gagner une position autorisant le lancement d'un Sparrow ou d'un Sidewinder.

Pour les MIG-23 :

Tir au canon :  $(2 + 3 - 4) \times 10\% = 10\%$  chances de gagner une position permettant un tir au canon.

Tir de missile :  $(6 + 3 - 4) \times 10\% = 50\%$  de chances de gagner une position autorisant le lancement d'un AA-10 ou d'un AA-11.

Jets de dés des 2 camps :

F-14#1 obtient 02 et peut tirer au canon et au missile

F-14#2 obtient 52 et peut tirer au missile mais pas au canon

MIG-23#1 obtient 23 et peut tirer au missile mais pas au canon

MIG-23#2 obtient 54 – un score trop élevé qui ne lui permet de tirer ni au missile, ni au canon.

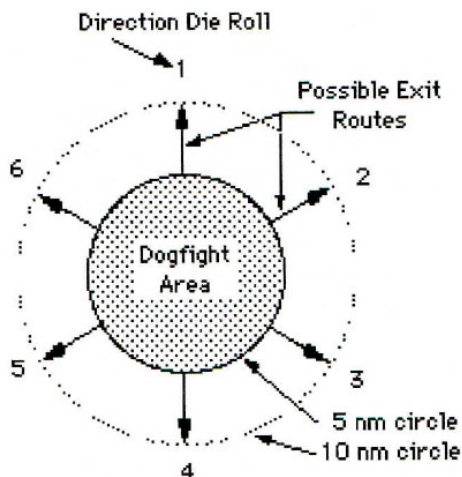
Les combattants ouvriront le feu dans l'ordre successif des jets de dés : F-14#2 avec 52, puis le MIG-23#1 avec 23 et finalement le F-14#1 avec 02. Le F-14#2 attaque le MIG-23#2 en premier, et tire un AIM-9L qui touche et abat l'aéronef. Puis, le MIG-23#1 attaque le F-14#1. En tirant un AA-11, il touche et abat le F-14#1. Le F-14#1 n'a pas eu la chance de tirer.

Le F-14 et le MIG-23 survivants continueront le duel au tour suivant.

Il est possible pour un aéronef de tirer et de se faire tirer dessus pendant le même tour d'engagement. Un aéronef ne peut subir que 2 attaques *dogfight* simultanées. Si un autre aéronef gagne une position d'attaque, seuls les 2 jets de dés les plus élevés (les premiers à gagner des positions d'attaque) seront autorisés à attaquer.

**6.3.3.3.3 Terminer un *dogfight*.** Il est mis fin au *dogfight* quand tous les avions d'un joueur sont détruits, quand les 2 camps sont d'accord pour rompre le combat, ou quand les avions les plus rapides décident de s'enfuir. Dans ce dernier cas, les avions les plus lents disposeront d'autant de tirs de séparation que leur autoriseront leur vitesse et leur portée.

Les aéronefs qui quittent un *dogfight*, par eux-mêmes ou d'un commun accord, sont subsoniques (soustrayez 1D6 x 50 nœuds de la vitesse de l'avion au début du *dogfight*. Le résultat ne peut toutefois pas être inférieur à la vitesse de maintien de l'appareil). Ils se situeront à  $(1D6/3) - 1$  niveau d'altitude plus bas que le niveau auquel le *dogfight* a débuté. Le résultat ne peut toutefois pas être inférieur au niveau de basse altitude (*low*). Chaque aéronef individuel est placé à  $1D6+4$  nm du centre du *dogfight* en suivant un cap à  $1D6-1$  x 60 degrés.



**6.3.3.3.4 Avantage de position initiale (règle optionnelle).** A *Harpoon4*, la position initiale d'un aéronef dans le cercle de *dogfight* de 10 nm est indéfinie. Le déplacement des aéronefs, spécifiquement celui dû à des manœuvres violentes, est trop compliqué à suivre à ce niveau de jeu. A la place de cela, l'avion est simplement quelque part à l'intérieur de la zone définie.

Pourtant, au premier tour du *dogfight*, la position initiale des avions engagés est connue. Et une position initiale peut permettre d'en finir avec un *dogfight* rapidement. Au premier tour d'un *dogfight* déclaré, si un aéronef commence le combat derrière la ligne des 90° d'un aéronef ennemi (dans l'hémisphère arrière), et qu'il n'y a pas d'aéronef derrière sa propre ligne des 90°, ajoutez 10% à ses chances de gagner une position d'attaque. Il est « avantagé ».

Si un avion commence le combat avec un ennemi derrière sa ligne des 90°, et qu'il n'y a pas d'aéronef ennemi devant sa propre ligne des 90°, soustrayez 10% à ses chances de gagner une position d'attaque. Il est « désavantagé ».

Dans l'exemple de la page 6-10, l'A-7#1 est désavantagé, car il y a des aéronefs derrière sa ligne des 90°. L'A-7#2 est avantagé, car il est derrière la paire de MIG-19. Les MIG ne sont ni avantagés, ni désavantagés car ils ont des avions à la fois devant et derrière eux.

**6.3.3.3.5 Avantage de vitesse initiale (règle optionnelle).** Si un aéronef est plus rapide que l'autre de 50% de la vitesse de l'aéronef le plus lent, augmentez la valeur d'ATA défensive de l'aéronef le plus rapide de 1,0. Un aéronef plus rapide a plus d'énergie et plus d'options disponibles.

**6.3.4 Attaques aériennes contre des navires (*strike warfare*).** Les aéronefs peuvent attaquer des navires, et parfois des s/marins, avec des bombes, des roquettes non guidées, des missiles guidés et des canons. La charge militaire peut être délivrée à l'une ou l'autre de la première ou de la seconde phase de mouvement d'un tour d'engagement.

Si un avion est impliqué dans un *dogfight* ou essaye d'échapper à des défenses anti-aériennes basées à terre (situations définies par le fait qu'il utilise le maximum de sa valeur de manœuvre autorisée, laquelle est fonction de son chargement, lorsque sont déterminées les chances de le toucher), alors l'avion ne peut pas mener d'attaque à cette phase, et le pilote doit s'estimer heureux de pouvoir essayer de rester en vie.

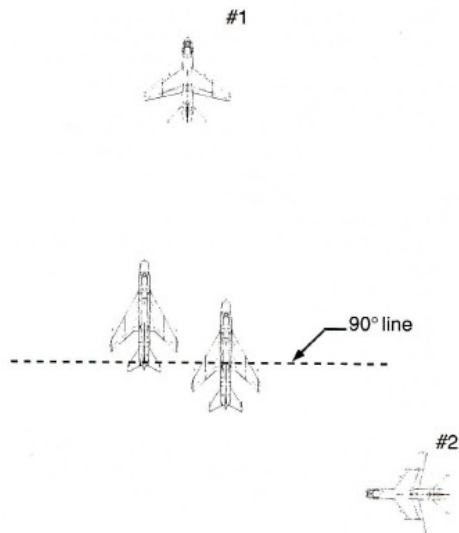
**6.3.4.1 Armes non guidées.** La précision des attaques avec des armes non guidées sera affectée par la qualité de l'ordinateur assistant le bombardement, la taille de l'objectif, les manœuvres de l'objectif, et l'altitude à laquelle la munition est délivrée. Les systèmes de bombardement modernes, qui utilisent des ordinateurs numériques à grande vitesse, et des radars de suivi de terrain, ont significativement augmenté les chances de toucher des bombes non-guidées délivrées à basse altitude (*low*). A H4, il y a quatre différents types de systèmes de commandes permettant de délivrer des bombes :

- **Manuels** : ce sont des systèmes basés sur l'optique qui utilisent un viseur de canon ou un réticule de bombardement pour assister le pilote/artilleur dans la délivrance de sa munition. Comme les ajustements entre l'arme et le viseur sont effectués manuellement, ce système n'est pas très précis et est fiable uniquement à basse altitude (*low*).

- **Balistiques** : ces systèmes utilisent un ordinateur analogique pour calculer le point d'impact de la bombe. La libération de l'arme est encore effectuée manuellement.

- **Assistés par ordinateur** : ces systèmes utilisent des ordinateurs numériques pour calculer plus précisément le point d'impact. L'ordinateur indique constamment au pilote où la bombe atterrira sur son collimateur tête-haute (HUD). Ce point d'impact calculé en continu (*Continuous Computed Impact Point - CCIP*) aide le pilote à rester concentré sur l'objectif, pendant que l'ordinateur libère automatiquement la munition au moment approprié.

### Illustration d'un avantage de position initiale



• *Avancés (advanced)* : ces systèmes numériques appartiennent à la 2<sup>ème</sup> génération. Ils se servent de radars de suivi de terrain à haute résolution, de lasers télémétriques, de systèmes de détection par imagerie infrarouge, et du GPS pour accroître davantage la précision du bombardement. Ils peuvent améliorer le niveau de performance de la munition quasi-guidée lorsque les bombes sont larguées à basse altitude (*low*).

Les bombes peuvent être délivrées sur leur objectif selon trois types de profils d'attaques : le bombardement en piqué, le bombardement en vol rasant horizontal et le bombardement en ressource (*tossing*). Chaque technique a ses avantages et ses inconvénients. Les bombardements à très haute altitude avec des armes conventionnelles non-guidées sont interdits, car les chances d'atteindre la cible sont extrêmement faibles (très, très inférieures à 1%).

Pendant une attaque, un aéronef peut larguer tout ou partie de ses munitions pendant la phase de tir planifié ou la phase de tir de réaction. Par exemple, si un aéronef a 4 points d'attaches avec 3 bombes sur chacun, il peut larguer 12 bombes en une seule fois ou en plusieurs groupes de 3, ou il peut les larguer une par une. Un groupe de bombes larguées au même moment par un avion est appelé une grappe (*stick*).

Pour les bombardements en piqué, le nombre maximum de bombes composant un *stick* est de 6, et les chargements de bombes plus importants devront être résolus en groupes de 6 bombes. Pour les bombardements en vol rasant horizontal, toutes les bombes sont larguées, en général, en une seule passe. De la même manière, plusieurs attaques à une seule bombe par appareil peuvent être regroupées en un seul jet de dé, ce qui permet de réduire significativement le nombre de jets de dés tout en conservant une cohérence statistique.

Les unités navales sont traitées comme des cibles ponctuelles, et il y a des limites au nombre maximum d'aéronefs susceptibles d'en attaquer une au cours d'un tour tactique, sans pour autant croiser la route des autres. Pour diminuer les probabilités d'une collision aérienne, seul un groupe d'aéronef peut attaquer un navire lors de la même phase de mouvement d'un tour d'engagement.

Les navires sont aussi mobiles, et peuvent réduire la précision d'un bombardement avec des manœuvres brusques. Si le navire se déplace à 25 nœuds ou plus et qu'il déclare une manœuvre d'évasion, multipliez les chances de toucher de l'arme non-guidée individuelle par 0,75 pour des attaques à très basse (*VLow*) ou basse (*Low*) altitude, ou 0,50 pour des attaques à altitude moyenne (*medium*) ou haute (*high*). Cela s'applique non-seulement aux bombes non-guidées, mais aux roquettes, aux armes à sous-munitions, aux mitrailleurs et à

toutes les formes d'attaques non-guidées.

#### 6.3.4.1.1 Bombardement en piqué (*dive bombing*).

C'est le plus précis des trois profils de bombardement, mais c'est aussi le plus dangereux car l'aéronef ne peut pas manœuvrer librement pour éviter d'être touché par des missiles ou des obus. Pour cette raison, pendant le tour d'engagement où l'avion entreprend un bombardement en piqué, celui-ci a une valeur air-air de 0,5. Pour pouvoir mener un bombardement en piqué, l'aéronef doit avoir une valeur de manœuvre d'au moins 1,0 avec son chargement actuel.

Les avions peuvent entreprendre un bombardement en piqué depuis la basse (*low*), la moyenne (*medium*) ou la haute (*high*) altitude. Pour des raisons évidentes, le bombardement en piqué depuis la très basse (*VLow*) altitude est interdit (bon, pas vraiment interdit mais le dernier officier des opérations à avoir briefé un bombardement en piqué à très basse altitude a été retrouvé pendu au sommet de la grande vergue). Ils doivent aussi se situer à 5 nm ou moins de l'objectif.

Une fois que ces conditions sont réunies, l'aéronef descend en piqué droit sur l'objectif. En raison des impératifs de la trajectoire de vol, il passera directement au-dessus de l'objectif. Le joueur doit contrôler la descente de l'avion de telle manière à ce qu'il passe au-dessus de la cible, à l'altitude de délivrance désirée. Les bombes seront délivrées lors de la phase de mouvement, lorsque l'aéronef passera au-dessus de l'objectif. Celles-ci atteindront leur cible lors de la même phase de mouvement que celle à laquelle elles auront été délivrées. L'attaque sera résolue immédiatement. L'avion terminera la phase de mouvement à un niveau d'altitude plus bas que celui auquel il l'aura débutée.

Pour déterminer combien de bombe ont atteint leur cible, le joueur doit consulter la section « *dive bombing* » des tables de bombardement par aéronefs et trouve la table relative à l'altitude à laquelle l'arme a été délivrée. *Il est important que la table utilisée soit celle du niveau d'altitude auquel la bombe a été délivrée et non le niveau d'altitude à partir duquel l'avion a plongé.* Sur la table appropriée, croisez le système de commande de la bombe avec la taille de l'objectif pour obtenir le pourcentage de toucher d'une seule bombe. Si la valeur est un « x » suivi d'un nombre, il s'agit alors du nombre minimum de bombes requis pour avoir 1% de chances qu'une seule bombe atteigne l'objectif.

*Exemple* : un A-4C argentin entreprend un bombardement en piqué à basse (*Low*) altitude à l'encontre d'un DDG de classe Type 42 de la Royal Navy. Le A-4C a un système de commande de type balistique et est armé de 4 bombes Mk82 de 500 livres. Le DDG de Type 42 est un objectif de taille moyenne (*medium*) et croise à une vitesse de 10 nœuds en raison des restrictions aux manœuvres imposées par le détroit des Falklands. Sur la table de bombardement en piqué à basse altitude (*Low altitude dive bombing table*), l'intersection entre le système de commande balistique de la bombe et la taille moyenne (*medium*) de la cible donne une probabilité de 0,36 pour chaque bombe.

Ensuite, consultez la « *stick hit table* ». A gauche, dans la colonne « *single bomb Ph* », trouvez les chances de toucher d'une seule bombe (celle déterminée par la table de bombardement en piqué). Si les chances de toucher d'une seule bombe ne sont pas exactement les mêmes que les nombres indiqués, utilisez la valeur plus basse la plus proche.

Suivez la ligne du haut et trouvez la taille de la grappe (*stick*) de bombes ou le nombre de bombes larguées lors d'une seule attaque. Croisez ces colonnes avec les chances de toucher d'une seule bombe. Cela vous donnera les chances qu'une seule bombe touche la cible, que 2 bombes touchent la cible, et ainsi de suite jusqu'au nombre maximum de bombes larguées. Si plus de 6 bombes sont larguées en une attaque, résolvez-la en la divisant en groupes de 6 bombes, en y ajoutant, le cas échéant, une grappe constituée du reliquat.

Par ex, un avion larguant 14 bombes Mk82 de 500 livres devrait résoudre l'attaque en 2 groupes de 6 et 1 groupe de 2 bombes.

Jetez 1D100. Comparez le résultat aux probabilités de cette attaque. Si le jet de dés est inférieur ou égal au pourcentage exprimé, cela signifie que ce nombre de bombes a atteint l'objectif. Si le jet de dés est strictement supérieur à la valeur Ph de la colonne « 1 bombe », toutes les bombes ont manqué leur cible. Toutes les munitions qui manquent un objectif naval sont ignorées.

*Exemple* : l'A-4C qui attaque le Type 42 britannique emporte 4 bombes Mk82 de 500 livres. Les chances d'une seule bombe sont de 36%. Cela sera arrondi à la plus proche valeur inférieure de la colonne « *single bomb Ph* », laquelle est 35%. A l'intersection entre les 35% d'une seule bombe et une grappe (*stick*) de 4 bombes, on obtient :

- Probabilité qu'une bombe touche sa cible : 82%,
- Probabilité que 2 bombes touchent leur cible : 44%
- Probabilité que 3 bombes touchent leur cible : 13%
- Probabilité que 4 bombes touchent leur cible : 2%

Le joueur jette 1D100 et obtient 38. Ce nombre est inférieur à 44%, donc 2 bombes atteignent leur cible, mais le jet n'est pas suffisamment bon pour que 3 bombes atteignent leur objectif.

**6.3.4.1.2 Bombardement en vol horizontal.** Ce profil d'attaque n'est pas aussi précis que le bombardement en piqué, mais il peut être sélectionné pour n'importe quel type d'aéronef indépendamment de sa valeur de manœuvre. Il permet aussi des attaques à très basse (*VLow*) altitude avec certains risques. Comme pour le bombardement en piqué, l'avion est traité comme s'il avait une valeur de 0,5 lors du tour d'engagement où il attaque. S'il entreprend des manœuvres d'esquive ou d'évasion pour augmenter cette valeur au-delà de 0,5 lors de la phase de mouvement précédente du tour d'engagement, ses chances de toucher l'objectif sont divisées par 2, à moins qu'il ne dispose d'une assistance par ordinateur ou d'un système d'assistance avancé au bombardement.

Les avions peuvent procéder à ce type d'attaque depuis la très basse (*VLow*) altitude jusqu'à la haute (*High*) altitude. Toutefois, si un aéronef délivre des bombes à faibles traînées à très basse (*VLow*) altitude, il y aura 50% de chances que les bombes n'exploient pas. Si la bombe explose lorsqu'elle touche l'eau, il y a 25% de chances qu'elle endommage l'aéronef attaquant. Traitez les dommages comme si un canon doté d'un ATA de 3,0 touchait l'appareil.

L'avion doit être dans l'un des niveaux d'altitude prescrits et à 5 nm de l'objectif si l'appareil évolue de très basse altitude à une altitude moyenne, et à 10 nm pour des attaques à haute altitude. Il doit alors voler directement sur la cible.

Pour les attaques à haute altitude, les bombes sont délivrées à 6 nm de l'objectif, après quoi l'avion peut manœuvrer librement. Pour les attaques à une altitude moyenne, les bombes sont délivrées à 3 nm de la cible. Pour les attaques à basse et très basse altitude, l'avion doit survoler l'objectif, et les bombes sont délivrées à la phase de mouvement lors de laquelle l'avion atteint la cible.

Les bombes délivrées à haute altitude atteignent leur cible 2 phases après avoir été larguées. Les attaques depuis une altitude moyenne frappent une phase plus tard, et celles depuis la basse ou très basse altitude lors de la même phase.

Pour marquer le temps avant impact et la localisation des bombes en chute libre, placez un pion à côté de l'objectif indiquant le nombre de bombes et un autre par-dessus indiquant le temps avant impact.

L'attaque est résolue lors de la phase de mouvement où la bombe touche le sol. Résolez les bombardements en vol horizontal en vous servant de la même procédure que celle du bombardement en piqué.

Les aéronefs qui larguent beaucoup de bombes lors d'une attaque en vol horizontal doivent espacer leurs largages pour éviter les interférences entre les munitions. Ces espaces

font sortir les armes en longues grappes (*stick*). Pendant qu'une grappe dont la marge d'erreur de portée est partiellement corrigée et dont les chances de toucher l'objectif sont augmentées, l'espacement diminue aussi les chances d'obtenir plus d'une touche (*one hit*). Lorsque plus de 6 bombes non-guidées lors d'une seule attaque en vol horizontal, utilisez la procédure suivante : Déterminez les chances qu'une seule bombe atteigne sa cible sur les tables de bombardement aérien. Divisez le nombre d'armes larguées par 6 en arrondissant à l'entier le plus proche. Ajoutez ce nombre aux chances de toucher fournies par la table et jetez les dés sous ce résultat pour une grappe (*stick*) de 6 bombes. Reportez-vous à la table pour connaître le résultat.

*Exemple 1* : un B-1B largue 84 bombes Snakeyes Mk82 de 500 livres sur un objectif de taille moyenne à très basse altitude (pour marquer le coup !). Un bombardement assisté par un ordinateur avancé contre un objectif de taille moyenne a 24% de chances d'atteindre sa cible. 84 (bombes) divisé par 6 donne 14. 25% plus 14 = 38%. Ce pourcentage, pour une grappe (*stick*) de 6 bombes sur la « *stick hit table* » donne les chances de toucher suivantes : une bombe : 90% ; 2 bombes : 68% ; 3 bombes : 35% ; 4 bombes : 12% ; 5 bombes : 2% ; 6 bombes : aucune chance.

*Exemple 2* : un Vulcan de la RAF largue 21 bombes à faible traînée de 1000 livres, depuis une altitude moyenne sur l'aérodrome de Port Stanley, afin d'endommager les pistes. Comme le Vulcan essaye de maximiser ses chances d'atteindre sa cible, il attaque l'objectif dans son axe, en en faisant un objectif de 150 pieds de longueur (taille moyenne) depuis le point de vue de l'avion. Un système de visée balistique, à une altitude moyenne, qui attaque un objectif de taille moyenne a 3% de chances d'atteindre sa cible. 21 bombes divisé par 6 donne 3,5 arrondis à 4. 3% plus 4 = 7%. Ce pourcentage, sur la « *stick hit table* » donne les chances de toucher suivantes :

- qu'une bombe touche sa cible : 35%,
- que 2 bombes touchent leur cible : 6%
- que 3 bombes touchent leur cible : 1%

Aucune chance que 4, 5 ou 6 bombes touchent leur cible.

*Exemple 3* : si un bombardement en piqué contre un DDG de Type 42 a de bonnes chances d'atteindre sa cible, en revanche, la probabilité qu'un A-4C lourdement chargé soit abattu par un missile surface-air Sea Dart tiré depuis le type 42 est très élevée. Pour augmenter les chances de survie de l'aéronef, le A-4C entreprend un bombardement en vol horizontal à très basse altitude contre le DDG de Type 42. Sur la table des bombardements en vol horizontal, une attaque à très basse altitude par un système de bombardement balistique contre un objectif de taille moyenne donne une probabilité de toucher pour une seule bombe de 5%. Le Type 42 ne peut pas entreprendre de manœuvre d'évasion et le A-4C n'esquive pas pendant son approche.

A 5% pour une grappe (*stick*) de 6 bombes donne les chances de toucher sont les suivantes :

- qu'une bombe touche sa cible : 19%,
- que 2 bombes touchent leur cible : 1%

Aucune chance que 3 à 4 bombes touchent leur cible.

#### **6.3.4.1.3 Bombes freinées (*high drag/retarded***

**bombs**): ce sont des bombes non-guidées équipées d'aérofreins, de parachutes ou de ballutes (ballons-parachutes) afin d'assurer une chute la plus verticale possible quand elles sont larguées. Cela permet à l'aéronef de mener un bombardement en vol rasant à très basse altitude sans subir les pénalités selon lesquelles les bombes n'exploient pas ou endommagent l'avion attaquant. En outre, comme l'aéronef est très proche de l'objectif au moment du largage, la précision de l'attaque est meilleure qu'avec une bombe à faible traînée. Les bombes freinées peuvent aussi être utilisées à basse ou très basse altitude.

## Tables de bombardement aérien

### Bombardement en vol horizontal - bombes à faible traînée (*Low-Drag Bombs*)

VLow Altitude Bombing System	Target Size			
	Large	Medium	Small	VSmall
Manual	.08	.04	.02	x5
Ballistic	.11	.05	.02	x2
Computing	.15	.07	.03	.01
Advanced	.22	.12	.05	.02

Low Altitude Bombing System	Target Size			
	Large	Medium	Small	VSmall
Manual	.11	.05	.02	x7
Ballistic	.14	.06	.02	x5
Computing	.20	.09	.03	x2
Advanced	.29	.14	.06	.01

Medium Altitude Bombing System	Target Size			
	Large	Medium	Small	VSmall
Manual	.07	.02	.01	x13
Ballistic	.09	.03	.01	x9
Computing	.14	.05	.02	x5
Advanced	.21	.09	.04	x2

High Altitude Bombing System	Target Size			
	Large	Medium	Small	VSmall
Manual	.02	.01	x5	x40
Ballistic	.03	.01	x3	x25
Computing	.04	.02	x2	x20
Advanced	.08	.03	.01	x12

### Bombardement en vol horizontal – bombes freinées (*High-Drag Bombs*)

VLow Altitude Bombing System	Target Size			
	Large	Medium	Small	VSmall
Manual	.27	.14	.06	.01
Ballistic	.30	.16	.07	.01
Computing	.37	.20	.09	.02
Advanced	.44	.24	.11	.03

Low Altitude Bombing System	Target Size			
	Large	Medium	Small	VSmall
Manual	.24	.12	.05	x2
Ballistic	.27	.14	.06	.01
Computing	.30	.15	.07	.01
Advanced	.32	.17	.08	.02

### Bombardement en piqué - bombes à faible traînée (*Low-Drag Bombs*)

Low Altitude Bombing System	Target Size			
	Large	Medium	Small	VSmall
Manual	.54	.29	.13	.02
Ballistic	.62	.36	.17	.03
Computing	.72	.46	.23	.05
Advanced	.82	.59	.33	.10

Medium Altitude Bombing System	Target Size			
	Large	Medium	Small	VSmall
Manual	.33	.15	.06	.01
Ballistic	.41	.20	.08	.01
Computing	.51	.27	.12	.02
Advanced	.65	.38	.18	.03

High Altitude Bombing System	Target Size			
	Large	Medium	Small	VSmall
Manual	.11	.04	.01	x9
Ballistic	.15	.06	.02	x5
Computing	.21	.08	.03	x3
Advanced	.31	.14	.05	.01

### Unguided Rocket Attack

VLow/Low Alt. % Rocket Range	Target Size			
	Large	Medium	Small	VSmall
50%	.85	.70	.50	.40
>50%	.75	.60	.40	.30

### Cannon Attack

VLow/Low Alt. Cannon Type	Target Size			
	Large	Medium	Small	VSmall
Internal	.80	.70	.60	.50
Pod	.70	.60	.50	.40

### Precision-Guided Munitions

Guidance Type	Target Size	
	Lg - Sm	VSmall
1st Gen Cmd/SARH	.40	.30
2nd Gen Cmd/SARH	.50	.40
3rd Gen Cmd/SARH	.70	.60
1st Gen Laser	.60	.50
2nd Gen Laser	.70	.60
3rd Gen Laser	.80	.70
1st Gen EO/IR	.75	.65
2nd Gen EO/IR	.85	.75

Note : si l'entrée de la table présente un « x# », il s'agit du nombre de bombes nécessaires pour avoir 1% de chances qu'une seule bombe atteigne l'objectif.

Table des chances d'une grappe d'atteindre l'objectif (*Stick Hit Table*)

Single Bomb Ph	Stick Size=1	Stick Size=2		Stick Size=3			Stick Size=4			
	1	1	2	1	2	3	1	2	3	4
.85	.85	.90	.72	.90	.90	.61	.90	.90	.89	.52
.80	.80	.90	.64	.90	.90	.51	.90	.90	.82	.41
.75	.75	.90	.56	.90	.84	.42	.90	.90	.74	.32
.70	.70	.90	.49	.90	.78	.34	.90	.90	.65	.24
.65	.65	.88	.42	.90	.72	.27	.90	.87	.56	.18
.60	.60	.84	.36	.90	.65	.22	.90	.82	.48	.13
.55	.55	.80	.30	.90	.57	.17	.90	.76	.39	.09
.50	.50	.75	.25	.88	.50	.13	.90	.69	.31	.06
.45	.45	.70	.20	.83	.43	.09	.90	.61	.24	.04
.40	.40	.64	.16	.78	.35	.06	.87	.52	.18	.03
.35	.35	.58	.12	.73	.28	.04	.82	.44	.13	.02
.30	.30	.51	.09	.66	.22	.03	.76	.35	.08	.01
.29	.29	.50	.08	.64	.20	.02	.75	.33	.08	.01
.28	.28	.48	.08	.63	.19	.02	.73	.31	.07	.01
.27	.27	.47	.07	.61	.18	.02	.72	.30	.06	.01
.26	.26	.45	.07	.59	.17	.02	.70	.28	.06	-
.25	.25	.44	.06	.58	.16	.02	.68	.26	.05	-
.24	.24	.42	.06	.56	.15	.01	.67	.24	.04	-
.23	.23	.41	.05	.54	.13	.01	.65	.23	.04	-
.22	.22	.39	.05	.53	.12	.01	.63	.21	.03	-
.21	.21	.38	.04	.51	.11	.01	.61	.20	.03	-
.20	.20	.36	.04	.49	.10	.01	.59	.18	.03	-
.19	.19	.34	.04	.47	.09	.01	.57	.17	.02	-
.18	.18	.33	.03	.45	.08	.01	.55	.15	.02	-
.17	.17	.31	.03	.43	.07	-	.53	.14	.02	-
.16	.16	.29	.03	.41	.06	-	.50	.12	.01	-
.15	.15	.28	.02	.39	.06	-	.48	.11	.01	-
.14	.14	.26	.02	.36	.05	-	.45	.10	.01	-
.13	.13	.24	.02	.34	.04	-	.43	.08	.01	-
.12	.12	.23	.01	.32	.04	-	.40	.07	.01	-
.11	.11	.21	.01	.30	.03	-	.37	.06	-	-
.10	.10	.19	.01	.27	.03	-	.34	.05	-	-
.09	.09	.17	.01	.25	.02	-	.31	.04	-	-
.08	.08	.15	.01	.22	.02	-	.28	.03	-	-
.07	.07	.14	-	.20	.01	-	.25	.03	-	-
.06	.06	.12	-	.17	.01	-	.22	.02	-	-
.05	.05	.10	-	.14	.01	-	.19	.01	-	-
.04	.04	.08	-	.12	-	-	.15	.01	-	-
.03	.03	.06	-	.09	-	-	.11	.01	-	-
.02	.02	.04	-	.06	-	-	.08	-	-	-
.01	.01	.02	-	.03	-	-	.04	-	-	-



**Stick Hit Table - Calculations**

Single Bomb Ph	Stick Size=5					Stick Size=6					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6
.85	.90	.90	.90	.84	.44	.90	.90	.90	.90	.78	.38
.80	.90	.90	.90	.74	.33	.90	.90	.90	.90	.66	.26
.75	.90	.90	.90	.63	.24	.90	.90	.90	.83	.53	.18
.70	.90	.90	.84	.53	.17	.90	.90	.90	.74	.42	.12
.65	.90	.90	.76	.43	.12	.90	.90	.88	.65	.32	.08
.60	.90	.90	.68	.34	.08	.90	.90	.82	.54	.23	.05
.55	.90	.87	.59	.26	.05	.90	.90	.74	.44	.16	.03
.50	.90	.81	.50	.19	.03	.90	.89	.66	.34	.11	.02
.45	.90	.74	.41	.13	.02	.90	.84	.56	.26	.07	.01
.40	.90	.66	.32	.09	.01	.90	.77	.46	.18	.04	-
.35	.88	.57	.24	.05	.01	.90	.68	.35	.12	.02	-
.30	.83	.47	.16	.03	-	.88	.58	.26	.07	.01	-
.29	.82	.45	.15	.03	-	.87	.56	.24	.06	.01	-
.28	.81	.43	.14	.02	-	.86	.54	.22	.06	.01	-
.27	.79	.41	.13	.02	-	.85	.51	.20	.05	.01	-
.26	.78	.39	.11	.02	-	.84	.49	.19	.04	.01	-
.25	.76	.37	.10	.02	-	.82	.47	.17	.04	-	-
.24	.75	.35	.09	.01	-	.81	.44	.15	.03	-	-
.23	.73	.33	.08	.01	-	.79	.42	.14	.03	-	-
.22	.71	.30	.07	.01	-	.77	.39	.12	.02	-	-
.21	.69	.28	.07	.01	-	.76	.37	.11	.02	-	-
.20	.67	.26	.06	.01	-	.74	.34	.10	.02	-	-
.19	.65	.24	.05	.01	-	.72	.32	.09	.01	-	-
.18	.63	.22	.04	-	-	.70	.30	.08	.01	-	-
.17	.61	.20	.04	-	-	.67	.27	.07	.01	-	-
.16	.58	.18	.03	-	-	.65	.25	.06	.01	-	-
.15	.56	.16	.03	-	-	.62	.22	.05	.01	-	-
.14	.53	.15	.02	-	-	.60	.20	.04	-	-	-
.13	.50	.13	.02	-	-	.57	.18	.03	-	-	-
.12	.47	.11	.01	-	-	.54	.16	.03	-	-	-
.11	.44	.10	.01	-	-	.50	.13	.02	-	-	-
.10	.41	.08	.01	-	-	.47	.11	.02	-	-	-
.09	.38	.07	.01	-	-	.43	.10	.01	-	-	-
.08	.34	.05	-	-	-	.39	.08	.01	-	-	-
.07	.30	.04	-	-	-	.35	.06	.01	-	-	-
.06	.27	.03	-	-	-	.31	.05	-	-	-	-
.05	.23	.02	-	-	-	.26	.03	-	-	-	-
.04	.18	.01	-	-	-	.22	.02	-	-	-	-
.03	.14	.01	-	-	-	.17	.01	-	-	-	-
.02	.10	-	-	-	-	.11	.01	-	-	-	-
.01	.05	-	-	-	-	.06	-	-	-	-	-

Les attaques en vol horizontal avec des bombes freinées sont résolues de la même manière qu'avec des bombes à faible trainée, sauf que la table des bombes freinées est utilisée pour trouver la probabilité de toucher d'une seule bombe au lieu de la table des bombes à faible trainée.

**Exemple :** remplacez le A-4C de la force aérienne argentine par un A-4Q de la Navy, lequel peut larguer des bombes freinées Mk82 Snakeye. L'attaque sur le DDG de Type 42 est identique avec le A-4Q : une passe en vol horizontal avec 4 bombes. Sur la table des bombardements en vol horizontal – bombes freinées, une attaque à très basse altitude menée par un système de bombardement balistique contre un objectif de taille moyenne donne pour une seule bombe une probabilité de toucher de 16%. Pour une grappe de 4 bombes, on obtient les probabilités de toucher suivantes :

1 bombe: 50% ; 2 bombes: 12% ; 3 bombes: 1%

Aucune chance que 4 bombes atteignent leur cible

**6.3.4.1.4 Bombardement en ressource (lob-toss bombing).** Ce dernier profil de largage est le moins précis, mais il est le plus protecteur pour un avion qui n'est pas à portée de l'artillerie légère AAA ou des SAMs portables. Pour réaliser une attaque en ressource, un avion doit avoir une valeur d'ATA d'au moins 1.0 et avoir un système de bombardement assisté par ordinateur ou avancé.

Pour procéder à un bombardement en ressource, l'avion approche l'objectif à une altitude très basse, basse ou moyenne et, à 5 nm de celui-ci, remonte brusquement en projetant littéralement la bombe sur la cible. La portée minimale pour ce profil d'attaque est de 1 nm. L'assistance informatique au bombardement libère automatiquement la bombe à un moment précis de l'ascension lui imprimant une trajectoire balistique jusqu'à un objectif situé entre 1 et 5 nm. L'aéronef achève son mouvement en s'éloignant de l'objectif en direction opposée à une altitude moyenne.

Une seule arme air-sol peut être projetée à chaque attaque. Les munitions non-guidées autopropulsées (roquettes) ne peuvent pas être projetées. Les attaques en ressource à haute altitude sont réservées aux armes nucléaires.

Pour résoudre un bombardement en ressource d'armes non guidées, consultez la table appropriée de bombardement en piqué depuis une altitude basse ou moyenne. Une fois que vous avez obtenu la probabilité de toucher d'une seule bombe, multipliez cette valeur par 0,15 pour obtenir le pourcentage final de toucher au cours d'un bombardement en ressource. Les bombes à guidage laser et les bombes EO/IR peuvent être projetées sans dégradation de leur probabilité de toucher. Toutefois, l'aéronef qui projette la bombe ne peut pas être le même que celui qui désigne la cible au laser ou que celui qui contrôle la liaison numérique (EO/IR).

**6.3.4.1.5 Bombes à sous-munitions (cluster bombs).** Les bombes à sous-munitions sont un type particulier de bombes non-guidées qui se distingue par l'aire d'effet de l'arme. La probabilité d'endommager un objectif est plus élevée avec des bombes à sous-munitions qui vont répandre leurs bombelettes sur une large zone, qu'avec une bombe standard de poids équivalent. Les bombes à sous-munitions ne peuvent pas être larguées à très basse altitude, parce que les sous-munitions n'auraient pas le temps d'être éjectées du dispensateur. Une bombe à sous-munitions larguée depuis la très basse altitude échouera automatiquement et ne causera aucun dommage.

Les bombes à sous-munitions ont 2 modes de dispersion, selon la taille de la zone couverte, que le pilote peut configurer pendant que l'aéronef est en vol. Le mode « *large* » couvre une zone 2 fois plus grande que le mode « *small* ».

Pour se servir de bombes à sous-munitions, l'aéronef peut choisir le profil d'attaque de son choix, mais l'attaque sera toujours résolue sur la table des bombardements en piqué.

Pour les profils d'attaque en vol horizontal ou en piqué, si le pilote sélectionne le mode « *large* », servez-vous de la

section basse altitude de la table des bombardements en piqué, sans vous préoccuper de l'altitude de libération. Servez-vous de la section altitude moyenne de la table de bombardement en piqué si le mode *small* est sélectionné. Pour une attaque en ressource, servez-vous de la section haute altitude pour les modes *small* et *large*. Pour une attaque en ressource avec des bombes à sous-munitions, la probabilité d'une seule bombe de toucher sa cible n'est pas multipliée par 0,15.

Les dommages infligés à un objectif par une bombe à sous-munitions dépendent de la taille de la cible et du mode de dispersion sélectionné. Les grands objectifs sont, d'ordinaire, atteints par un plus grand nombre de sous-munitions, et subissent donc des dommages plus importants. Un mode de dispersion *large* augmentera les chances de toucher, mais causera moins de dommages qu'en mode *small*. Pour déterminer combien de bombelettes causent des dommages à une cible, jetez 1D6 sur la table des dommages des sous-munitions en vous reportant à la taille de l'objectif et au mode de dispersion sélectionné.

Si l'objectif terrestre est un groupe de petites cibles, comme des véhicules ou des aéronefs, jetez le dé pour savoir combien sont attaqués par la bombe à sous-munitions. En mode *large*, 1D6 objectifs seront attaqués par les bombelettes. En mode *small*, 1D6/2 (arrondi au supérieur) objectifs seront attaqués. Les dommages infligés à chaque objectif feront l'objet de jets de dés individualisés.

#### TABLE DES DOMMAGES DES SOUS-MUNITIONS

Taille de l'objectif	Mode <i>large</i> (% de pts de dom.)	Mode <i>small</i> (% de pts de dom.)
Grand ( <i>large</i> )	20 + (1D6 x 10)	40 + (1D6 x 10)
Moyen ( <i>medium</i> )	10 + (1D6 x 10)	30 + (1D6 x 10)
Petit ( <i>small</i> )	1D6 x 10	20 + (1D6 x 10)
Très petit ( <i>VSmall</i> )	1D6 x 5	10 + (1D6 x 10)

**Exemple :** Un Mirage 2000 de l'armée de l'air française largue 2 bombes à sous-munitions Belouga sur un PTG Osa II iraquien. Le pilote sélectionne le mode *large* pour maximiser la probabilité de toucher le patrouilleur. Le Osa II est un petit objectif et le Mirage 2000 a un système de bombardement assisté par ordinateur. Parce que le mode *large* a été sélectionné, il faut regarder la section basse altitude de la table des bombardements en piqué, laquelle, pour un système de bombardement assisté par ordinateur contre un petit objectif, donne 23% de toucher pour une seule bombe. Le Osa II ne se rend pas compte que l'avion français l'attaque, il n'est donc pas considéré comme entamant une manœuvre d'évasion et sa probabilité de toucher reste de 23%. Sur la table des chances d'une grappe d'atteindre l'objectif, pour une grappe de 2 bombes on obtient : 41% qu'une bombe atteigne l'objectif et 05% que 2 bombes touchent. Sur un jet d'1D100, le joueur français obtient 21, ce qui indique qu'une bombe atteint la cible. Puis le joueur français jette 1D6 pour le calcul des dommages. Il obtient 4 contre un petit objectif ce qui signifie que 40% des dommages de la bombe sont infligés à l'Osa II. Une bombe à sous-munitions Belouga inflige 36 points de dommages, ce qui signifie que 14 points de dommages sont infligés au Osa II (14,4 arrondis à l'entier le plus proche). Comme le Osa II ne peut encaisser que 9 points de dommages, il est coulé comme un spaghetti dans une casserole.

**6.3.4.1.6 Roquettes non guidées.** Les roquettes non guidées sont, quelque part, similaires aux bombes à sous-munitions en ce qu'elles impliquent un grand nombre d'engins explosifs répandus sur une zone visée. Pour mener une attaque à la roquette, l'aéronef doit se situer à basse ou très basse altitude. A très basse altitude, l'aéronef doit se servir du profil d'attaque en vol horizontal (en fait un piqué peu profond), alors que les attaques à basse altitude nécessitent que l'aéronef se serve du profil de bombardement en piqué. Les roquettes non guidées ne peuvent mener d'attaque en ressource. Comme les roquettes non guidées sont contenues généralement dans des nacelles, on considère chaque nacelle

comme procédant à l'attaque et non chaque roquette prise individuellement. Chaque nacelle peut attaquer une fois, en tirant toutes ses roquettes durant l'attaque.

Pour déterminer les probabilités de toucher d'une attaque par roquettes, consultez la section des attaques par roquettes non guidées en prenant en compte la taille de l'objectif et sa portée. Notez que la question pour cette dernière est de savoir si les roquettes sont, ou non, tirées d'une distance inférieure ou égale à la moitié de leur portée. Pour résoudre une attaque à la roquette, le joueur peut jeter 1D100 pour chaque nacelle de roquettes ouvrant le feu, ou prendre la probabilité de toucher de la table en servant alors de la colonne appropriée de la table des chances d'une grappe d'atteindre l'objectif.

Les dommages infligés par une attaque à la roquette sont calculés de la même manière que pour une bombe à sous-munitions répartie sur une zone *large*.

**6.3.4.2 Armes guidées.** Ces armes comprennent à la fois les missiles et les bombes « intelligentes » ou munitions à guidage de précision (PGMs). En général, les missiles sont propulsés par une roquette ou un *turbojet*, alors que les PGMs sont généralement des bombes planantes ou à chute libre. Les valeurs pour chacun de ces types sont mentionnées à l'annexe G4, munitions aériennes guidées (*guided air ordnance*). Chaque type de guidage est évoqué à la section 5.3.

Le système de guidage d'un missile, sa portée et sa vitesse sont indiqués à l'annexe G4. Les missiles volent selon un profil de croisière ou balistique. Les missiles à profil de croisière grimperont ou descendront, après leur lancement, jusqu'à leur altitude de croisière et y demeureront jusqu'à ce qu'ils atteignent leur objectif. Ils pourront exécuter une manœuvre finale, soit un *popup*, soit un piqué très raide, selon leur conception. Les missiles à profil balistique voleront directement jusqu'à leur objectif et ne manœuvreront pas. Les missiles à profil balistique voleront uniquement sur toute leur distance franchissable s'ils sont lancés d'une altitude haute ou moyenne. S'ils sont libérés depuis la basse altitude, leur portée sera réduite de moitié. Les missiles guidés ne peuvent pas être lancés d'une altitude très basse ou au ras du sol.

La plupart des PGMs ne sont pas autopropulsés et suivent une trajectoire balistique courbe jusqu'à l'objectif. Leur portée dépend aussi de leur altitude de libération. Pour les

armes qui ne sont pas autopropulsées, la portée indiquée à l'annexe 4G est une portée maximale lorsqu'elles sont libérées depuis la haute altitude. Si l'arme est libérée à une altitude moyenne, la portée est réduite de moitié. Les attaques à basse altitude avec des PGMs non-autopropulsés sont exclusivement limitées aux bombes à guidage laser de 3<sup>ème</sup> génération. Leur portée est alors divisée par 4.

En général, un avion peut lancer une arme guidée pour chaque phase de tir d'aéronef de 15 secondes. La cible sélectionnée doit se trouver dans un arc de  $+ ou - 30^\circ$  de la trajectoire de vol de l'avion. Certains types d'armes guidées ont des contraintes spécifiques à respecter lors du lancement.

**6.3.4.2.1 Armes à guidage commandé et à têtes chercheuses à radar semi-actif (SARH).** Elles sont contrôlées par radio ou par radar depuis l'aéronef qui les a lancées.

L'aéronef doit avoir une ligne de visée (*line of sight* – LOS) dégagée jusqu'à l'objectif, à partir du lancement et jusqu'à ce que l'objectif soit atteint. Si la LOS ne peut pas être maintenue, la probabilité que l'arme touche sa cible est divisée par 4 car elle s'éloigne naturellement de la trajectoire appropriée. La fumée, la poussière, le brouillard et les nuages n'affecteront pas ces armes, mais affecteront la LOS visuelle. Pour déterminer les probabilités de toucher un objectif naval, utilisez la section des munitions à guidage de précision des tables de bombardement aérien en prenant en compte la classe de taille de l'objectif et la génération du système de commande ou du SARH de l'arme.

**6.3.4.2.2 Armes à têtes chercheuses à laser semi-actif (SALH).** Ces armes comprennent les bombes à guidage laser (LGBs) et les missiles. Un désignateur laser « peint » l'objectif et l'arme se dirige sur la lumière du laser ainsi réfléchi. Le désignateur peut être emporté par l'avion lançant l'arme ou par une autre unité amie disposant d'une LOS jusqu'à l'objectif. Celle-ci peut être une unité aérienne, terrestre ou navale.

Si l'aéronef lançant l'arme se livre à une attaque en vol horizontal ou en piqué, il peut désigner lui-même la cible au laser. Si l'aéronef se livre à une attaque en ressource, une autre unité doit désigner la cible au laser. Cette unité peut être une plateforme en surface, ou un autre aéronef. Pour se servir d'armes SALH, l'aéronef doit avoir un télémètre/désignateur laser à titre de système de détection, ou emporter une nacelle



US Navy SH-60B Launching a Penguin Antiship Missile

faisant partie de sa charge utile. Un désignateur peut «peindre» le même objectif pour n'importe quel nombre d'armes SALH. Toutefois, 2 armes seulement peuvent attaquer une même cible à chaque tour d'engagement sans que la probabilité de toucher en soit affectée. La 3<sup>ème</sup> arme et les armes suivantes attaqueront un objectif dissimulé par la fumée, la poussière, et les débris projetés en l'air par les précédentes explosions. Cette poussière et ces débris sont produits que les 2 premières armes atteignent ou manquent leur objectif.

Les attaques aériennes avec des armes SALH doivent maintenir une ligne de vue dégagée jusqu'à l'objectif depuis le lancement et jusqu'à ce que l'arme atteigne sa cible. Cela nécessite que l'aéronef garde l'objectif dans son arc avant d'une amplitude de 270° (135° de chaque côté du nez de l'appareil, avec un angle mort de 90° centré sur l'arrière). Si l'aéronef excède cette limite, ou si des nuages ou de la fumée entravent la visibilité, la ligne de vue est perdue, et la probabilité de l'arme d'atteindre la cible est divisée par 4.

Les aéronefs d'attaque russes, comme le MIG-27, le Su-22, le Su-24, et le Su-25 ont tous des désignateurs lasers intégrés à leur nez. Ceci implique qu'ils doivent garder l'objectif dans un arc de + ou - 45° de leur direction de vol pour maintenir la ligne de visée.

Les armes SALH de 1<sup>ère</sup> et de 2<sup>ème</sup> génération doivent avoir une ligne de vue jusqu'à l'objectif désigné lorsqu'elles sont lancées ou larguées. Les systèmes de guidage SALH de 3<sup>ème</sup> génération, pour leur part, peuvent se verrouiller sur un objectif désigné après le lancement tant que l'arme n'a pas parcouru plus de la moitié de sa portée maximale. Pour déterminer les chances de toucher un objectif naval, consultez la section des munitions à guidage de précision des tables de bombardement aériens en prenant en compte la classe de taille de la cible et la génération du système de guidage laser utilisé.

Si un objectif est dissimulé par la fumée ou la poussière, cela prendra 4 tours tactiques de les dissiper si la vitesse du vent est de 15 nœuds ou moins. Cela prendra 2 tours tactiques si la vitesse du vent est supérieure à 15 nœuds. Une nouvelle attaque ne peut être menée sans pénalité tant que l'atmosphère ne s'est pas clarifiée.

**6.3.4.2.3 Armes à têtes chercheuses électro-optique/Infrarouge.** Ces armes se servent de circuits de télévision (ordinaire ou à amplification lumineuse) ou de systèmes de détection à imagerie infrarouge pour se diriger vers l'objectif. L'opérateur de l'arme dispose d'un afficheur TV et, grâce à une liaison numérique, dirige la bombe sur sa cible. Comme l'opérateur peut distinguer de petits détails, il peut littéralement guider l'arme jusqu'à une fenêtre ou une porte. Il n'est pas surprenant que ces kamikazes robotisés soient les PGMs les plus précises. Toutefois, l'opérateur ne peut contrôler qu'une arme à la fois, de sorte que l'emploi de plusieurs aéronefs peut s'avérer nécessaire pour lancer une salve d'armes EO/IR. Ces armes peuvent être verrouillées sur un objectif et tirées à la cadence d'une par phase de tir. Elles peuvent être lancées contre plusieurs objectifs, ou contre un seul, tant qu'il y a un avion pour contrôler chaque arme en vol.

Pour attaquer avec une arme EO/IR, l'avion ouvrant le feu doit maintenir une ligne de visée dégagée jusqu'à l'objectif, depuis le lancement et jusqu'à ce que l'arme atteigne sa cible. Toutefois, comme la liaison numérique radio n'est pas dépendante de son orientation, l'aéronef est libre de manœuvrer comme bon lui semble après le lancement. Les armes de 2<sup>nd</sup>e génération peuvent être lancées avant que l'objectif ne soit repéré, mais cela nécessite que l'avion emporte une nacelle de liaison numérique. La cible doit être repérée pendant que l'arme parcourt la 1<sup>ère</sup> moitié de la distance qui la sépare de sa cible. La portée maximale est ainsi utilisable.

Les nuages et la fumée peuvent dissimuler l'objectif aux yeux du système de détection de l'arme. A l'instar des armes à guidage laser, la LOS est perdue et les probabilités de toucher sont divisées par 4. Voir 6.3.4.2.2 pour connaître le

temps nécessaire pour que la poussière se dissipe. Pour déterminer les chances de toucher un objectif naval, consultez la section des munitions à guidage de précision des tables de bombardement aériens en prenant en compte la classe de taille de la cible et la génération du système de guidage EO/IR utilisé.

**6.3.4.2.4 Munitions guidées par GPS.** Le *Global Positioning System* (GPS) n'a que récemment été incorporé comme système de guidage aux bombes gravitationnelles aveugles. En combinant le signal de navigation GPS avec un simple système de contrôle, une bombe « aveugle » devient une arme efficace à un coût réduit. Les Joint Direct-Attack-Munitions (JDAM) US sont un exemple d'arme guidée par GPS.

Pour se servir de bombes guidées par GPS, l'aéronef doit avoir un système de bombardement assisté par un ordinateur avancé. L'arme ne peut être délivrée depuis la très basse ou la basse altitude parce qu'elle n'aurait pas le temps d'intégrer les données de navigation fournies par les satellites avant d'atteindre le sol. Toutes les attaques menées à très haute ou haute altitude, en vol horizontal ou en piqué, sont résolues sur la table des bombardements en piqué comme si l'arme était larguée depuis la basse altitude. Les attaques menées depuis une altitude moyenne sont résolues sur la table des bombardements en piqué comme si l'arme était larguée depuis une altitude moyenne.

Les bombes guidées par GPS ne bénéficient d'un bonus de précision que lorsqu'elles sont utilisées contre des objectifs stationnaires. Contre un objectif en mouvement, considérez les bombes guidées par GPS comme des bombes « aveugles » standard, à moins que l'arme ne dispose d'un système de guidage terminal. Si elle dispose d'un système de guidage terminal, résolvez l'attaque sur la table appropriée des PGMs.

**6.3.4.3 Mitrailages.** Un aéronef armé de mitrailleuses ou de canons peut s'en servir pour attaquer des navires. Bien que de telles attaques ne couleront pas nécessairement un navire, elles permettront de tuer le personnel sur le pont supérieur, et d'endommager les armes et les systèmes de détection. Jusqu'à 4 avions maximum peuvent simultanément mitrailler un navire lors du même tour d'engagement.

Pour mitrailler un navire, l'avion doit être à très basse ou basse altitude et, durant sa phase de mouvement, voler directement sur l'objectif. Sur la table des attaques aux canons, prenez en compte le type de canon et la taille de la cible pour déterminer les chances de toucher celle-ci.

*Exemple :* un F-4E procède à une passe de mitraillage sur un vieux navire P-6 PT soviétique avec son unique canon rotatif interne Vulcan de 20mm. Le P-6 est un petit objectif et manœuvre violemment. Les probabilités de toucher pour un canon interne contre un petit objectif sont de 60%. Comme le P-6 conduit une manœuvre d'évasion, les probabilités de toucher sont multipliées par 0,75 (voir section 6.3.4.1) et sont donc réduites à 45%.

Si l'objectif est touché, les dommages du canon sont infligés au navire. Jetez les dés normalement sur la table appropriée des dommages de coups critiques pour ce type d'objectif. Contrôlez tous les coups critiques sur la table suivante pour déterminer si le coup critique peut être causé par le type de canon/mitrailleuse.

#### TABLE DE MITRAILLAGE DES NAVIRES

Arme de l'aéronef du plus gros calibre	Coups critiques autorisés
Moins de 20mm	Aéronef, passerelle/CIC
20 – 25mm	Aéronef, passerelle/CIC, arme, syst. détect., cargaison
27 – 30 mm	Tout critique

Si le coup critique obtenu lors du jet n'est pas indiqué ci-dessus, le coup critique est ignoré. Les mitrailleuses de moins de 20mm ne peuvent pénétrer les objectifs blindés.

Toutefois, les canons entre 20 et 25mm peuvent pénétrer des blindages légers (*light*) et les canons plus gros (ex.30mm) peuvent pénétrer des blindages moyens (*medium*). Si le canon ne peut pénétrer le blindage localisé, le coup critique est ignoré.

**Règle optionnelle** : si le navire mitrillé est un porte-aéronefs, le joueur attaquant peut déclarer qu'il vise les aéronefs stationnant sur son pont d'envol (il ne peut pas choisir un aéronef précis ; déterminez aléatoirement aux dés lesquels sont attaqués). Jetez les dés pour l'attaque au canon normalement, en considérant que l'aéronef est un objectif très petit. Si l'aéronef ciblé est touché, il est détruit (considérez le tir comme un coup critique infligé à l'aéronef, section 7.3.2.1). 1D6/3 aéronefs sur le pont d'envol (arrondi au supérieur) peuvent être attaqués par l'aéronef mitrailleur.

**6.3.4.4 Aspect de l'objectif (règle optionnelle).** Le mitrillage et l'attaque à la roquette qui balaye le navire (attaque dans l'axe central du navire ou dans la limite de moins de 20° de l'axe central) ont un modificateur pour toucher de +10%, et un modificateur de dommage de +20%. Cela représente l'étendue de la zone ciblée lorsque l'attaque est menée dans la longueur du navire.

**6.3.4.5 Attaque aux phaseurs.** Pour voir si vous suiviez !

**6.3.5 Attaques aériennes menées contre des objectifs terrestres.** Les attaques aériennes menées contre des objectifs terrestres sont résolues de la même manière que celles menées contre des navires. Comparez la classe de taille de l'objectif au type d'attaque aérienne menée pour trouver la probabilité de toucher sur les tables de bombardement aérien. Résolez l'attaque en prenant en compte les modificateurs appropriés relatifs aux objectifs navals précédemment décrits. Dans leur grande majorité les objectifs terrestres ne se déplacent pas et donc n'entament pas de manœuvre d'évasion.

**6.3.5.1 Dommages infligés aux objectifs terrestres.** Les attaques contre les navires sont destinées à percer leur coque pour les couler, ou à détruire leur équipement clef de sorte qu'ils ne puissent plus se déplacer ou combattre. Sur terre, les constructions ne couleront pas et elles ont peu de systèmes indispensables à perdre. Au lieu de cela, les dommages infligés à un objectif à chaque tour tactique déterminent si la cible, un bâtiment ou tout autre objectif terrestre, est atteint d'un coup critique ou détruit.

Procédure : avant une attaque, chaque aéronef est assigné à l'attaque d'un objectif spécifique. Lorsque l'attaque est exécutée, l'aéronef se rapproche de l'objectif et largue ses munitions dessus. Les touches contre chaque objectif sont compilées. Les objectifs basés à terre, comme les navires, ont des valeurs de points de dommage basés sur leur taille. Un grand bâtiment pourra encaisser jusqu'à 400 points de dommages. S'il est touché 3 fois : une fois à 50 points, une fois à 100 points et une 3<sup>ème</sup> fois à 75 points, le total de dommages qui lui aura été infligé est de 225. Après chaque tour tactique où des dommages sont subis par un objectif terrestre, divisez les

**TABLE DES DOMMAGES AUX OBJECTIFS TERRESTRES**

Damage Ratio	Die Roll						
	1	2	3	4	5	6	
0.10	-	-	-	-	-	C	C
0.20	-	-	-	-	C	C	C
0.30	-	-	-	C	C	C	C
0.40	-	-	C	C	C	C	C
0.50	-	C	C	C	C	C	C
0.60	C	C	C	C	C	D	D
0.70	C	C	C	C	D	D	D
0.80	C	C	C	D	D	D	D
0.90	C	C	D	D	D	D	D
1.00	C	D	D	D	D	D	D
1.10	D	D	D	D	D	D	D

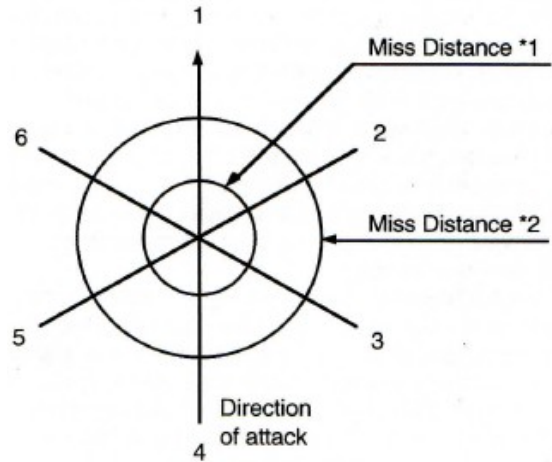
- = No Result  
C = Critical Hit  
D = Destroyed

dommages infligés par les points de dommages que la structure pouvait initialement encaisser. Jeter 1D6 et reportez-vous au pourcentage de dommages de la table précédente.

Un **coup critique** signifie que l'installation et les unités qu'elle contient ne peuvent pas tirer, se servir de leurs systèmes de détection ou se déplacer jusqu'à réparation. Un résultat de **destruction** signifie que l'installation et toutes les unités qu'elle contient sont détruites et ne peuvent plus être réparées.

**6.3.5.2 Attaque manquée contre un objectif terrestre.** A terre, d'autres unités peuvent être basées à proximité de l'objectif visé par une attaque qui a échoué.

Si les obus, les bombes ou les roquettes manquent l'objectif visé, jetez 2 x 1D6. Le 1<sup>er</sup> dé vous donnera, sur le diagramme de déviation, la direction prise par l'arme et le 2<sup>nd</sup> vous donnera l'importance de la déviation sur la table d'amplitude de l'échec. Le diagramme de déviation est centré sur le point initialement visé et la flèche est alignée sur le cap de l'aéronef.



**TABLE D'AMPLITUDE DE L'ECHEC**

Jet de 1D6	Amplitude de l'échec
1-4	Distance d'échec ( <i>miss distance</i> ) x 1
5-6	Distance d'échec ( <i>miss distance</i> ) x 2

Distance d'échec ( <i>miss distance</i> )	Distance en yards
Canonnade à courte portée	50
Canonnade à moyenne portée	100
Canonnade à longue portée	200
Bombardement en piqué	50
Altitude de bombdt ( <i>low/med</i> )	200
Altitude de bombdt ( <i>High</i> )	500
Roquettes non guidées	50
Mitrillage	50
Missiles guidés/bombes planantes	15

Cette procédure suppose que toutes les armes soient dirigées sur un seul point/objectif. Si au lieu de cela l'avion largue une grappe de bombes, d'autres objectifs peuvent être attaqués s'ils se trouvent sur sa ligne de vol.

Si 30 bombes ou plus sont larguées en une seule passe, et qu'un objectif potentiel se trouve à 250 yards de la ligne de vol et un nm avant ou après l'objectif, il est aussi attaqué par la grappe de bombes.

Servez-vous des règles de bombardement horizontal (6.3.4.1.2) mais divisez par 4 le nombre de bombes impliquées dans l'attaque. Si un B-52 largue 84 bombes sur un objectif, et qu'un autre objectif potentiel se trouve sur sa direction de vol, chacun recevra l'attaque suivante : 84/4 = 21 bombes ; 21/6 = 3,5 + 4. Les chances d'une seule bombe de toucher seront de 24% + 4 = 28%. Une seule bombe atteindra chaque objectif supplémentaire si l'attaque atteint sa cible. Toutes les autres bombes échoueront.

**6.3.5.3 Attaques contre des aérodromes.** Ceux-ci sont une classe spéciale d'objectifs, quelque part entre un navire et une cible terrestre. La plupart des objectifs terrestres sont des objets uniques, comme un bâtiment, un pont ou un croisement routier. Un aérodrome a plusieurs composants différents, chacun d'eux pouvant être attaqué séparément. Comme pour un navire, un attaquant peut infliger des coups critiques qui affecteront les opérations menées à partir de l'aérodrome. A la différence d'un navire, il ne pourra pas être coulé. Ses installations sont aussi dispersées sur une plus grande zone, permettant à l'attaquant d'en sélectionner une section/parcelle qu'il visera.

Il y a d'autres types d'objectifs terrestres qui sont similaires aux aérodromes par leur composition : les ports, les nœuds ferroviaires et les bases militaires. Le format décrit ici peut aussi être utilisé pour de tels objectifs.

**Procédure :** une carte de la zone ciblée est utilisée pour planifier le raid. Les avions attaquant peuvent conduire un ou plusieurs types d'attaques. Le joueur attaquant doit déterminer quel avion assumera quelle fonction correspondant à quelle partie de la mission planifiée, et les équiper du matériel approprié.

**6.3.5.3.1 Suppression des défenses.** Un avion peut tenter de supprimer les défenses anti-aériennes de la zone ciblée en attaquant les canons, les missiles ou leurs contrôles de tir. Cela peut être joué comme une attaque standard contre un objectif terrestre. La perte des armes de défense AA affectera les chances des autres avions de survivre au raid.

**6.3.5.3.2 Piste d'envol/d'atterrissage.** Le 2<sup>nd</sup> type d'attaque est plus classique ; tenter de mettre hors d'usage les pistes d'envol/d'atterrissage. Des bombes conventionnelles gravitationnelles ou des bombes anti-pistes spécialisées peuvent être employées, mais les chances de succès seront moins élevées avec des bombes standard non guidées. Les bombes anti-pistes sont spécialement conçues pour pénétrer la surface des pistes et en détruire le revêtement sur une section/parcelle de plus grande surface. Le génie ne pourra se contenter de simplement reboucher un trou, les sections endommagées devront être complètement enlevées et remplacées. Des bombes à retardement et des minelets (la sous-munition est une mine) peuvent être mixées pour retarder les réparations.

Les bombes freinées ne peuvent être utilisées contre les pistes d'atterrissage parce que leur système de freinage les empêche d'atteindre la vitesse requise pour percer leur surface.

L'avion attaquant peut mener une attaque en piqué ou en vol horizontal contre la piste dans un angle compris entre 10 et 30° de sa ligne centrale. Toutes les munitions sont généralement larguées lors d'une seule attaque préprogrammée pour maximiser les chances qu'au moins une des bombes frappe l'objectif et creuse un cratère (l'avion peut larguer ses munitions en plusieurs passes, mais cela réduit significativement ses chances de survie). Les bombes non guidées doivent être larguées lors d'une attaque en piqué ou d'une altitude moyenne ou haute lors d'une attaque en vol horizontal. Le bombardement en ressource peut aussi être employé, mais il s'agit de la méthode d'attaque la moins précise, même contre un objectif aussi grand qu'une piste.

Considérez que la piste d'envol est un objectif de taille moyenne. Bien qu'elle puisse être d'une longueur d'un mile ou plus, un avion n'attaquera qu'une petite partie de sa longueur. Résolvez l'attaque en vous servant de la section appropriée des règles (bombes non guidées ou guidées).

Le cratère est une obstruction qui rend la section de la piste d'envol impossible à utiliser pour un avion. Un cratère ne sera probablement pas suffisant pour rendre la piste d'envol inutilisable pour tous les types d'avions. Plus une piste d'envol est trouée de cratères, mieux c'est.

Les bombes anti-pistes sont décrites à l'annexe G5. Chaque attaque peut être le fait d'une seule arme comme la Durandal, ou d'une arme à sous-munitions comme la BAP100.

Jetez 1D100 pour chaque frappe. Si le résultat est inférieur ou égal aux chances de creuser un cratère, alors la piste d'envol a été sérieusement endommagée.

Les 3 facteurs qui affectent une piste d'envol sont sa longueur originelle, le nombre de cratères qui la grèvent, et le type d'avion qui tentera d'utiliser la piste. Les joueurs doivent garder la trace du nombre de cratères affectant chaque piste de l'aérodrome. Servez-vous de la table ci-dessous pour déterminer quel type d'avion peut utiliser une piste endommagée.

**TABLE D'UTILISATION DES PISTES**

# of Cuts	Runway Length (meters)				
	1000	2000	3000	4000	5000
1	III	II	I	I	I
2	III	II	I	I	I
3	IV	III	II	II	I
4	IV	III	III	II	I
5	-	IV	III	III	II
6	-	IV	IV	III	III
7	-	-	IV	IV	IV
8	-	-	-	IV	IV
9	-	-	-	-	IV
10	-	-	-	-	-

Classes d'avions

I = avions quadrimoteurs (transporteurs lourds, avions de patrouille, bombardiers lourds)

II = avions bimoteurs dépourvus de postcombustion (transporteurs légers, anciens avions d'attaque, transporteurs moyens STOL)

III = intercepteurs de combat à réaction

IV = avions STOL, avions légers civils ou d'observation

- = atterrissage interdit pour tous les avions CTOL

Les pistes peuvent être réparées rapidement. Des techniques et des matériaux spéciaux ont été développés qui permettent de réparer les dommages mineurs en 2 à 4 heures et les dommages plus graves en 1 ou 2 jours.

Si des armes à sous-munitions sont utilisées contre la piste, le travail ne peut pas commencer tant que la zone n'a pas été nettoyée des mines et bombes à retardement. Cela prend 1D6 tours intermédiaires. Une fois que la zone est nettoyée, toutes les 4 heures, jetez 1D100 pour chaque cratère de la piste. Il y a 33% de chances cumulatives que le cratère soit réparé pour chaque période consécutive de 4 heures. Le nombre de cratères qui peuvent être réparés simultanément dépend du nombre d'équipes du génie disponibles au sein de la base aérienne. Chaque équipe ne peut travailler que sur un cratère à la fois.

**6.3.5.3.3 Attaques générales.** Lors de ce dernier type d'attaque, le joueur envoie ses avions attaquer les bâtiments de l'aérodrome et ses installations. Car même avec des pistes endommagées, beaucoup d'autres fonctions indispensables, comme la réparation d'avions, peuvent continuer.

Le joueur jette les dés pour attaquer des objectifs non spécifiques. Les échecs sont ignorés. S'il touche la cible et obtient une frappe critique, les résultats seront fournis par la table des attaques générales.

**6.3.6 Attaques de s/marins immergés.** Un avion peut attaquer un objectif immergé avec des torpilles, des charges de profondeur classiques ou nucléaires. Les torpilles doivent chercher l'objectif et l'acquiescer avant de pouvoir l'attaquer. Les charges de profondeur et les grenades sous-marines attaqueront lors du tour où elles seront lancées. Quand l'arme atteint son objectif et attaque, déterminez tous les modificateurs puis jetez 1D100 pour voir si la cible est atteinte.

**6.3.6.1 Limitations.** Les avions ne peuvent attaquer qu'un objectif s/marin connu avec des torpilles et des charges de profondeur. Ils peuvent utiliser des grenades nucléaires s/marines pour mener des attaques de zone ou contre des contacts perdus.

TABLE D'ATTAQUE GENERALE

Type d'objectif	Pts de dom	Niveau blindage	Classe de taille	Résultat d'1 critique
Aéron à découv	5	Aucun	Small	Détr. ou endom.
Aéro protégé Hangar	15 120	Léger Léger	Medium Large	Détr. ou endom. 1-3 avions détr. ou endom.
Abri durci pour aéronef (HAS)	75	Lourd	Medium	Structure et aéronef détruits
Radar	25	Aucun	V Small	Pas d'atter. si visibilité < 1 nm, valeur d'atter. / 2
Tour de contrôle	50	Moyen	Small	valeur de décollage et d'atter. / 2
Maintenance	250	Léger	Large	Chances de réparation des avions/pistes / 2
Dépôt de munitions	125	Lourd	Medium	1D10x10% qu'un type de mun soit détruit (à l'exception des bombes non-guidées)
Tank lourd	8	Moyen	Small	Détruit
Tank léger	5	Léger	Small	Détruit
Trans.trou blind	5	Léger	Small	Détruit
Camion/voiture	2	Aucun	V Small	Détruit
Canon AAA	5	Aucun	V Small	Détruit
SAM fixe	8	Aucun	Small	Détruit
SAM mobile	5	Léger	Small	Détruit

**6.3.6.2 Torpilles parachutées.** Les torpilles parachutées doivent être larguées depuis une altitude basse ou moyenne et pas à plus de 50% de la vitesse de l'aéronef à pleine puissance militaire. L'aéronef doit connaître la position du s/marin, soit grâce à ses propres systèmes de détection, soit grâce à une communication d'une unité amie. Une torpille peut être larguée à chaque tour d'engagement. Les hélicoptères peuvent larguer des torpilles en se déplaçant ou en vol stationnaire.

Une fois que la torpille est à l'eau, elle s'activera immédiatement en suivant les instructions du mode de recherche sélectionné (circulaire à profondeur constante ou héliocidal). Si le s/marin ciblé se trouve dans le cône d'acquisition, la torpille cherchera à attaquer. Pour la résolution de l'attaque reportez-vous à la section 6.5.2.2 attaques par torpilles guidées.

Rappelez-vous que si plusieurs torpilles sont parachutées contre un même objectif, il y a un risque d'interférences mutuelles (voir section 5.5.3.2).

**6.3.6.3 Charges de profondeur conventionnelles aérolarguées.** Les charges de profondeur aérolarguées sont des armes encore utiles dans les eaux peu profondes où les torpilles à tête chercheuse souffrent du haut niveau de bruit ambiant et de la réverbération. Pour mener une attaque par charge de profondeur aérolarguée, l'avion attaquant doit avoir un contact visuel ou un contact MAD lors de la précédente phase de détection. Lors des 2 phases de mouvement aérien suivantes, l'avion doit voler en ligne droite de manière à se positionner au-dessus de la position du s/marin, puis larguer le nombre de charges de profondeur qu'il souhaite.

Les chances qu'une attaque par charges de profondeur aérolarguées réussisse dépendent du nombre de charges de profondeur larguées et de si elles détonent à la profondeur correcte. Comme beaucoup de systèmes de détection aérodéployés sont incapables de fournir une information exacte relative à la profondeur, à l'exception du système de détection LIDAR, le commandant de l'aéronef ASW doit se livrer à une supposition éclairée sur la profondeur du s/marin. Comme beaucoup de charges de profondeur aérodélivrées ont une profondeur maximale « intermédiaire I », ce n'est pas aussi difficile qu'il n'y paraît. Un joueur a 50% de chances de deviner

le niveau de profondeur auquel la charge doit exploser. Et si l'aéronef sait si le s/marin est au-dessus ou en dessous de la couche, l'hypothèse deviendra exacte. En outre, si une charge de profondeur a un système de guidage acoustique, comme la S3V russe, l'information relative à la profondeur n'est pas requise. Réolvez toutes les attaques aériennes par charges de profondeur en vous reportant à la section 6.4.3.3 attaques par charges de profondeur.

*Exemple :* un aéronef de patrouille maritime Be-12 Mail russe a détecté et localisé, avec ses bouées acoustiques et son système MAD, un s/marin non identifié qu'il attaque avec 8 charges de profondeur PLAB 120. Les données, provenant des bouées acoustiques déployées, indiquent que le s/marin se déplace à une vitesse lente (< 5 nœuds) et qu'il est en dessous de la couche. Les charges de profondeur sont programmées pour détoner à la profondeur Intermédiaire I. En supposant que le s/marin soit au niveau intermédiaire I, la probabilité finale que 8 charges atteignent leur cible doit être de :

Probabilité de base de toucher (Ph) = 8/100 = 0,08  
 Modif. de profond. : x 1 (cible dans 1 zone interm. I)  
 Dommages max (Ph) = 0,08  
 Dommages / 2 (Ph) = 0,16

Si le Be-12 avait été équipé avec des charges de profondeur SV3 à guidage acoustique, les probabilités finales d'infliger un maximum de dommages auraient été de 40% (08 x 5 (guidage acoustique), et celles d'infliger la moitié des dommages atteindraient le Ph maximum de 80%.

**6.3.6.4 Limitations à la vitesse et à l'altitude.** Parce que les charges de profondeur sont conçues pour exploser sous l'eau, elles doivent survivre à l'impact lorsqu'elles touchent la surface. Comme cela devient de plus en plus difficile avec l'augmentation de la vitesse et de l'altitude de l'aéronef, des limitations lui sont appliquées afin que les charges de profondeur puissent fonctionner correctement. Par conséquent, toutes les charges de profondeur conventionnelles aérolarguées doivent être délivrées à une vitesse inférieure à 300 nœuds, et à une altitude pas plus haute que basse (*low*). Pour chaque nœud au-delà de 300 nœuds, il y a 2% de chance cumulatifs que la charge de profondeur fasse long feu ; pour chaque niveau d'altitude au-dessus de basse altitude, il y a 50% de chances cumulatives qu'elle dysfonctionne.

*Exemple :* Le Be-12 Mail procède à son attaque en larguant les charges de profondeur PLAB 120 depuis la basse altitude, mais à une vitesse de 315 nœuds. Les chances que les charges de profondeur souffrent d'une mal-fonction en raison de la vitesse excessive sont de 30% ((315 - 300) x 2%) pour chacune d'elles.

**6.3.7 Expérience du pilote (règle optionnelle).** Un aéronef est une extension des mains du pilote et ses performances reflètent sa compétence. Le combat aérien a prouvé nombre de fois que la compétence individuelle du pilote est une considération majeure conditionnant l'issue d'un combat. Dans aucun autre domaine de la guerre navale les compétences et l'expérience d'un individu n'affectent autant l'issue du combat que dans le domaine aérien.

Bien que toutes les opérations à bord d'un aéronef soient affectées par les compétences du pilote, 3 matières dominent : les manœuvres en combat aérien (*dogfight*), les attaques à l'aide de munitions non guidées, et le vol en rase-mottes (à très basse altitude). Dans ces 3 matières, la pratique permet de réaliser des prouesses.

L'expérience du pilote est graduée en 4 niveaux :

- **Recrue** – Le pilote Kamikaze japonais typique de la fin de la 2<sup>nde</sup> guerre mondiale. Cet individu n'a pas sa place dans un combat aérien. Il y en a encore de nos jours et ils sont parfois, malheureusement, impliqués dans un combat. Ayant 4 heures de vol sur un seul type d'appareil, il est juste assez compétent pour faire voler un aéronef du point A au point B. Il souffrira de sévères pénalités en raison de son inexpérience.

• **Novice** – Décrit comme un « bleu » par la communauté de l'aéronavale, ce pilote a un entraînement de base au combat mais est dépourvu d'expérience. Il n'a jamais éprouvé la pression ni vécu l'exigence des circonstances d'un combat. Il n'a jamais utilisé la totalité des capacités de son aéronef et n'en connaît pas les limites.

• **Expérimenté** – Ce pilote a rempli plusieurs missions de combat, ou suffisamment de missions d'entraînement pour s'être doté de réactions instinctives lui permettant de faire face à la plupart des situations. Plus important, il a acquis une « connaissance de la situation », c'est-à-dire la capacité à se représenter les déplacements rapides et les possibilités d'un combat en 3 dimensions.

• **Vétéran** – Cet individu a beaucoup de victoires en combat aérien et plusieurs centaines de sorties de combat à son actif. Il sait comment pousser son aéronef jusqu'aux limites de ses possibilités et même au-delà, sans se mettre en danger. Il se sert de ses connaissances et de sa connaissance de la situation pour détruire l'ennemi de la manière la plus efficace possible. Cet individu est un survivant. Sauf malchance ou trop grand nombre d'adversaires, ce pilote ne peut pas être battu.

La table des modificateurs liés à l'expérience des pilotes énumère les actions affectées par la compétence du pilote.

**6.4 Attaques par des navires de surface.** Les navires de surface sont les plates-formes navales qui emportent la plus grande variété de systèmes de détection et d'armes. Les navires peuvent engager des aéronefs ou d'autres navires de surface avec des canons, des missiles ou des torpilles et attaquer des s/marins avec des torpilles, des missiles tirés à distance de sécurité, des charges de profondeur ou des mortiers ASW. Ils disposent souvent d'aéronefs équipés de leurs propres systèmes de détection et d'armes, qui leur permettent d'étendre le volume spatial de leurs capacités. Les navires de surface ont aussi la capacité unique d'attaquer simultanément différents types de plates-formes. Tout navire peut attaquer des objectifs aériens, de surface ou s/marins (avec différentes armes) en même temps.

**6.4.1 Lutte anti-aérienne (AAW).** Les navires de surface peuvent se défendre eux-mêmes contre des attaques aériennes grâce à des canons, des missiles ou des armes à énergie. Après avoir trouvé les probabilités modifiées finales de toucher l'objectif, le joueur jette les dés, et si l'unité aérienne est touchée, elle est immédiatement retirée du jeu. Une frappe contre un avion est considérée comme suffisante pour le détruire sur le coup ou l'endommager suffisamment pour qu'il abandonne sa mission. Une frappe contre un missile le détruit.

**6.4.1.1 Canons anti-aériens.** Les canons anti-aériens se servent du même système de résolution du combat qu'ils soient embarqués ou basés à terre. Les annexes C2 et C3 contiennent toutes les informations nécessaires relatives à l'artillerie si celle-ci a une quelconque capacité anti-aérienne. Les 2 tables sont similaires, l'annexe C2 couvrant l'artillerie navale et l'annexe C3 l'artillerie basée à terre.

Les annexes fournissent la portée maximale, l'altitude maximale, les modes de contrôles de tirs possibles et les remarques pour chaque système de défense anti-aérien. Il y a également 2 valeurs indiquant les chances de toucher, l'une relative aux cibles situées entre 0 et 50% de la portée maximale et l'autre relative aux cibles situées entre 51 et 100% de cette

même portée. La précision chute de manière importante dans la partie extérieure de la portée. La colonne des modes de contrôles de tirs donne les différents systèmes disponibles permettant de pointer le canon sur l'aéronef. Chaque système a ses avantages et ses inconvénients. Les 3 directeurs de tir sont le radar, le système électro-optique et le système optique.

**Le contrôle radar (RA)** – Le canon reçoit des informations d'un système de radar spécialisé qui sert à calculer une solution de tir permettant de diriger correctement le canon. Malheureusement, le radar peut être brouillé ou dévié de l'objectif avec des leures électromagnétiques (*chaff*). Quand cela se produit, l'efficacité du système d'artillerie est réduite. Les systèmes radars avancés sont aussi facilement désorientés par les objectifs proches de l'eau. Sauf si la colonne des remarques mentionne que le radar du directeur de tir a une capacité d'acquisition au ras-des-flots (*seaskimmer*), le canon aura une chance réduite de toucher un objectif situé à très basse altitude.

**Electro-optique (EO)** – Cette mention indique que le directeur de tir consiste en des caméras à amplification lumineuse, des caméras de télévision classiques, ou des systèmes de détection IR et se servent généralement d'un télémètre laser pour disposer de toutes les données nécessaires au pointage du canon dans la bonne direction. S'il est utilisé de concert avec un système radar, le système EO n'améliorera pas la précision générale du canon, mais fournira au système d'arme un haut degré de résistance aux ECMs. S'ils sont employés seuls, les directeurs de tir EO peuvent permettre une attaque de précision avec peu ou pas de préavis pour l'objectif. Cela peut être tout spécialement salutaire lorsqu'ils sont employés par faible visibilité ou de nuit. Si un aéronef attaquant est « surpris » par un canon anti-aérien, s'il ne reçoit aucun signal l'alertant du tir dirigé contre lui, il est considéré comme un objectif non-manœuvrant.

Tous les systèmes électro-optiques ont une capacité d'acquisition au ras-des-flots (*seaskimmer*).

**Optique (OP)** – Un système d'artillerie se servant du mode optique est dit en « contrôle local ». Il s'agit souvent du mode par défaut/de secours de l'artillerie dirigée par radar ou par un système électro-optique. Être en mode optique signifie une importante réduction des chances d'atteindre la cible. Pour les canons pour lesquels le système optique ou le contrôle local est le seul mode de contrôle de tir (FC), il n'y a pas de pénalité. Ce fait doit être pris en compte lorsque les chances de toucher sont calculées. Les systèmes optiques ont tous une capacité d'acquisition au ras-des-flots (*seaskimmer*).

**Modificateurs aux probabilités de toucher d'un canon AA:**

- Aéronef non-manœuvrant (y compris ceux qui sont surpris par un tir de canon), ou missiles surface-surface au-dessus de la très basse altitude et plus lents que 1000 nœuds, doublez les chances de toucher.
- Objectif se déplaçant plus vite que 8,3 nm/tour d'engagement (1000 nœuds), réduisez les chances de toucher de 10%.
- Cible de passage (*crossing target* – 90° par tour d'engagement), réduisez les chances de toucher d'1/2.
- Missile antinavires se livrant à des manœuvres terminales, incluant le *popup*, réduisez les chances de toucher de 15%.
- Objectif au ras-des-flots (à très basse altitude),

**TABLE DES MODIFICATEURS LIÉS À L'EXPERIENCE DES PILOTES**

	Recrue	Novice	Expérimenté	Vétéran
Gagner une position de tir dans un <i>dogfight</i>	-20%	0%	+20%	+40%
Attaque avec des munitions non-guidées, ce qui inclut les canons et les bombardements en vol horizontal	-10%	0%	+5%	+10%
% de chances de s'écraser par tour tactique lors d'un vol à très basse altitude/ras du sol ( <i>rase motte</i> )	+3%	+2%	+0%	-2%
Chances d'accident à l'atterrissage	+2%	0%	-2%	-5%
Nombre d'attaques au canon air-air autorisées (munitions)	3	4	5	6



réduisez les chances de toucher d'1/2, sauf si le système d'artillerie est capable d'une acquisition au ras des flots (*seaskimmer*).

- Canons en contrôle local (mode OP), réduisez les chances de toucher d'1/2. Ce modificateur n'est pas applicable aux canons dont le seul contrôle de tir (FC) est le mode OP.

- Contre un hélicoptère en vol stationnaire, doublez (x2) les chances de toucher. N'appliquez pas le modificateur de très basse altitude aux hélicoptères en vol stationnaire.

- Si l'aéronef utilise des brouilleurs d'auto-défense ou lance des chaffs pendant une attaque, réduisez les chances de toucher du canon de 1/2. Cette pénalité n'est pas applicable aux canons dirigés par un système de détection électro-optique (EO), ou par un contrôle de tir (FC) en mode optique (OP).

- En cas de faible visibilité (40% ou moins), réduisez les chances de toucher de tous les canons dont le contrôle de tir (FC) est en mode optique (OP) de 1/2.

- Si un canon de gros calibre (76mm ou +) tire lors de la 2<sup>nd</sup>e phase de tir d'un tour d'engagement réduisez ses chances de toucher de 1/2.

- Objectif à haute altitude : réduisez les chances de l'atteindre de 1/4.

- Objectif doté d'une RCS *Very Small* ou *Stealthy* : réduisez les chances de toucher de 15%.

- Règle des 3 secondes : si un missile est détruit à moins de 3 secondes de vol de son objectif, l'objectif subira des dommages de fragmentation issus de l'explosion de la charge du missile. Pour connaître la portée de danger de fragmentation (en nm) divisez la distance parcourue par le missile visé lors d'une phase de mouvement d'un tour d'engagement par 5. Si le missile est détruit à cette distance ou plus près, il infligera des dommages de fragmentation (voir section 7.3.1.2 Explosions aériennes).

Beaucoup de missiles sont si rapides qu'ils peuvent voler au travers de l'enveloppe d'un système d'artillerie en un seul tour d'engagement. De tels missiles sont immobilisés afin que les armes de courte portée puissent leur tirer dessus (voir 2.2.4), mais il peut être important (en raison de la règle des 3 secondes) de savoir à quelle distance le missile a été abattu.

Pour savoir à quelle distance un canon à courte portée a détruit un missile à grande vitesse, comparez le score du jet de dé avec le % de toucher. Si le nombre obtenu au dé est assez bas pour avoir détruit le missile le plus loin, le missile a été abattu à la distance maximale. Si le score indique une destruction à la moitié de la distance, le missile est détruit à 50% de la portée maximale du canon.

- Les chances d'un canon de toucher ne peuvent être augmentées au-delà de 0,85. Les chances minimales de toucher sont de 0,01.

**Exemple 1 :** un SS-N-2A contre un patrouilleur Sa'ar israélien

Le SS-N-2A est un missile lent (moins de Mach 1,5) qui se déplace à basse altitude. Un navire Sa'ar israélien a un canon OTO Mk1 de 76mm/62 doté d'une portée maximale de 3,8 nm.

Bande de distance	Portée (nm)	Chances de toucher
Courte (short)	0 – 1,9	0,35
Longue (long)	1,9 – 3,8	0,20

Parce que le SS-N-2A est un objectif volant lentement au-dessus de la très basse altitude, non manœuvrant, les chances de toucher de la pièce d'artillerie à courte et longue portée sont doublées respectivement à 0,70 et 0,40.

**Exemple 2 :** *Falklands Bomb Alley*

Un A-4Q Skyhawk argentin tente un bombardement à très basse altitude contre un DDG Type 42 britannique. Le Type 42 a un canon Mk 8 114mm/55 et un autre Mk4 20mm/80 qui peuvent engager l'objectif. Parce que le A-4 est à très basse altitude, leurs chances de toucher sont réduites de 1/2.

Pièce d'artillerie	Bande de distance	Portée (nm)	Chances de toucher	Modif. cha de toucher
Mk8 114mm	Courte	0 – 2,4	0,25	0,12
	Longue	2,4 – 4,8	0,05	0,02
Mk4 20mm	Courte	0 – 0,6	0,15	0,07
	Longue	0,6 – 1,2	0,05	0,02

**Exemple 3 :** la règle des 3 secondes

Un destroyer US de classe *Spruance* est attaqué par un missile P-700 Granit [SS-N-19]. Le Phalanx Mk15 Block 1 a une chance de toucher de 0,75 à 100% de la portée et de 0,45 à 50% de la portée maximale (1,2 nm). Le joueur obtient 35 sur 1D100, ce qui est assez bas pour toucher à la distance maximale. S'il avait obtenu un 65, il l'aurait touché à la moitié de sa portée, soit 0,6 nm.

Le Phalanx atteint et fait détoner le missile à 1,2 nm du navire. Toutefois, parce que le P700 est un missile qui se déplace à Mach 2,5 il est assez près (6,9 nm/phase de mouvement /5 = 1,4 nm) pour « doucher » le destroyer de fragments issus de l'explosion. Le P700 inflige 200 points de dommages (DP) s'il atteint sa cible.

En se servant des règles des explosions aériennes (7.3.1.2), divisez les 200 DP par 5, ce qui donne un total modifié de 40 DP qui causent 3D6 coups critiques, mais qui ne réduiront pas directement les points de dommage du navire. Par conséquent, l'arme infligera entre 5 et 30 coups critiques, en se servant de la colonne des explosions aériennes (*airburst*) de la table des types de coups critiques.

**6.4.1.2 Missiles surface-air (SAMs).** Les missiles surface-air peuvent être tirés à n'importe quelle phase de tir et sont déplacés comme des aéronefs. L'annexe D fournit les caractéristiques et les performances des SAMs. Comme pour les AAMs (voir section 6.3.3) les missiles air-surface ont une valeur air-air qui représente leur capacité relative à engager un aéronef.

Une fois qu'un missile atteint son objectif (lors de la phase de mouvement), l'attaque est résolue en se servant de la table de résolution des combats air-air (section 6.3.3). Soustrayez la valeur d'ATA défensive de la valeur d'attaque du missile. Le nombre qui en résulte doit être reporté sur la table de résolution des attaques air-air afin de déterminer le pourcentage de chances de toucher. Ce pourcentage peut être modifié selon les conditions indiquées par la table des combats air-air. Les effets des attaques se produisent simultanément après que toutes les attaques de cette phase aient été résolues (soient terminées).

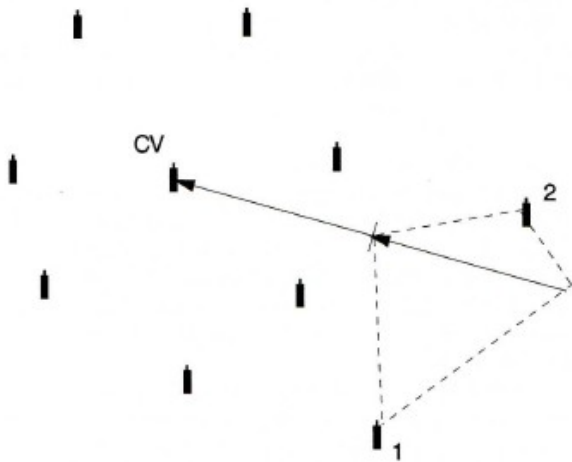
**6.4.1.3 Mesure de la distance.** La distance jusqu'à un objectif aérien est la distance à la fin de la phase de mouvement.

Si un SAM détruit un missile à moins de 3 secondes de vol de son objectif, celui-ci pourra subir des dommages de fragmentation provenant de l'explosion de l'ogive et de la structure du missile (voir la règle des 3 secondes).

**6.4.1.4 La cible de passage (*crossing target*).** Si l'aéronef ou le missile ciblé croise un arc de 45° ou plus depuis le point de vue du navire ouvrant le feu lors d'une phase de mouvement d'un tour d'engagement, l'aéronef ou le missile est une cible de passage (*crossing target*). Une cible de passage est difficile à toucher parce qu'elle a un relèvement très haut par rapport au navire ayant ouvert le feu. Le pourcentage de chances d'atteindre une cible de passage est de la moitié des chances de toucher après que tous les autres modificateurs aient été appliqués. Arrondissez toutes les fractions au pourcentage entier le plus proche.

**Exemple :** un porte avion (CV) est attaqué par un Walleye II, un objectif très petit (*VSmall*). Les navires 1 et 2 sont tous deux armés de Sea Sparrow de l'OTAN, un SAM de 3<sup>ème</sup> génération doté d'une valeur d'ATA de 4,0. La valeur d'ATA de l'objectif est de 0,5 (objectif sans pilote) + 1,0 (objectif très petit contre un système de guidage de missile de 3<sup>ème</sup> génération) = 1,5. La différence est de 4,0 – 1,5 soit + 2,5. Les

### Exemple de cible de passage (*crossing target*)



chances de toucher (en se servant de la table de résolution des combats air-air de la section 6.3.3) sont de 55%. Du point de vue du navire 1, l'objectif se déplace en couvrant un angle inférieur à 45° en une seule phase, il s'agit donc pour lui d'un objectif normal et ses chances de toucher restent à 55%. Pour le navire 2, doté du même type de SAM, le tir sera plus difficile parce que le missile couvre de son point de vue un angle > 45°. Parce qu'il est une cible de passage (*crossing target*) les chances de le toucher seront de  $55\% / 2 = 28\%$ .

**6.4.1.5 Portées des batteries défensives.** Les armes anti-aériennes d'une portée inférieure à la distance couverte par un objectif aérien lors d'un tour d'engagement ne peuvent tirer qu'une fois contre cette cible. Parce que le mouvement aérien est divisé en phases de 15 secondes, un objectif aérien n'apparaîtra qu'à des intervalles de 15 secondes le long de sa trajectoire de vol. Il peut arriver que l'objectif stoppe son déplacement à l'intérieur de la portée des armes d'une batterie de défense, puis se déplace à nouveau au tour suivant et se trouve alors encore sous le feu défensif. A H4, chaque tir d'une arme représente une phase de tir de 15 secondes ; si la vitesse de l'arme est suffisante, elle ne restera dans l'enveloppe d'engagement de l'arme défensive que pendant 15 secondes ou moins, et on ne pourra l'atteindre qu'en un seul tir.

*Exemple* : un AS-1 Kennel russe, tiré contre une FF de classe *Knox*, se déplace de 2,5 nm par phase de mouvement. Le Mk 15 Phalanx a une portée de 0,8 nm. Le Phalanx ne sera en mesure de tirer sur l'AS-1 que lorsque celui-ci se sera rapproché du navire pris pour cible, même si l'AS-1 a terminé son déplacement à moins de 0,8 nm du navire. Le canon Mk42 de 127mm/54 du navire sera capable de tirer sur l'AS-1 plus d'une fois, car le missile aura besoin de plus d'une phase de mouvement à l'intérieur de la portée de ce canon (5,2 nm).

#### 6.4.1.6 Objectifs au ras-des-flots (*sea-skimmer*).

Les unités aériennes (aéronefs et missiles à une altitude de 30 mètres ou moins) évoluant à très basse altitude sont très difficiles à atteindre. Tous les systèmes de SAMs ne sont pas conçus pour attaquer des objectifs situés à cette altitude, en raison de problèmes liés au verrouillage radar sur la cible au milieu de l'effet de mer (c'est pourquoi, au départ, les missiles volent si bas). Tout système de missile surface-air avec une altitude minimale très basse indiquée à l'annexe D peut engager des objectifs au ras-des-flots. Si un système SAM n'est pas indiqué comme capable de tirer au ras-des-flots (*sea-skimmer*), ajoutez 4,0 à la valeur d'ATA de l'objectif, en plus des autres modificateurs applicables, puis résolvez l'attaque normalement. Les missiles antinavires avec une capacité *sea-skimmer* sont mentionnés aux annexes D ou G.

Certains missiles air-air ont aussi des problèmes au ras-des-flots. Les missiles SARH et IRH ne peuvent distinguer le missile de son reflet à la surface de la mer. Les missiles guidés par imagerie infrarouge et les AAM dotés de têtes

chercheuses à radar actif peuvent attaquer au ras-des-flots normalement.

En outre, des pièces d'artillerie ont été spécifiquement conçues pour engager des objectifs au ras-des-flots et ne souffrent donc pas de pénalités lorsqu'elles les engagent. Elles sont indiquées comme ayant une capacité « *sea-skimmer* » dans la colonne des remarques de l'annexe C.

#### 6.4.1.7 Manœuvres terminales des missiles.

Certains missiles antinavires exécutent des manœuvres d'évasion terminales juste avant de frapper. Certains missiles, comme l'Exocet MM40 Block II français et le P-270 Moskit russe [SS-N-22] exécutent de rapides mouvements en S depuis le moment où le système de guidage du missile le permet jusqu'à très peu de temps avant l'impact. D'autres missiles, comme le Harpoon 1A exécutent une manœuvre *pop-up* terminale. Avec ce type de manœuvre, le missile grimpe brusquement à une petite centaine de pieds (au niveau de la basse altitude), puis plonge sur le navire en contrebas.

Pendant le temps où le missile manœuvre, le navire qui se défend tire sur le missile avec une pénalité de -15% pour les canons et un modificateur d'ATA de +1,5 pour les missiles. Si le missile effectue une manœuvre terminale en *pop-up*, il est considéré comme étant à basse altitude plutôt que comme un objectif à très basse altitude. Les missiles antinavires dotés d'une RCS très petite ou furtive sont considérés comme étant de petits objectifs pendant qu'ils manœuvrent.

Les joueurs peuvent s'assurer que quand ils tirent un missile manœuvrant, il n'est pas dans la portée minimale de l'arme défensive. Les missiles antinavires disposant d'une capacité à exécuter des manœuvres terminales/*pop-up* ont cette faculté mentionnée dans la colonne des remarques des annexes D et G. La capacité peut être en option ou systématique.

*Exemple* : un missile antinavire P-270 Moskit [SS-N-22] fait l'acquisition et commence à se diriger vers un DD de classe *Spruance*. Le *Spruance* dispose d'un système Sea Sparrow de l'OTAN, doté d'une valeur d'ATA de 4,0 et un CIWS Mk15 Phalanx. Les probabilités de toucher des systèmes de défense du *Spruance* sont donc :

ATA défensive du Moskit :  $0,5 + 1,0 + 1,5 = 3,0$   
 + 1,0 pour la vitesse du missile (1 000 nœuds ou +)  
 + 1,5 pour les manœuvres terminales

ATA du Sea Sparrow de l'OTAN : 4,0

Différentiel = 1,0 ce qui donne une *ph* de 40% par missile

*Ph* du Mk15 Phalanx à courte portée (0-50%) = 80%  
 - 10% pour la vitesse du missile (1 000 nœuds ou +)  
 - 15% pour les manœuvres terminales

*Ph* final =  $80 - 10 - 15 = 55\%$  par salve

**6.4.1.8 Missiles à piqué terminal.** Beaucoup de missiles de croisière russes volent à haute ou très haute altitude jusqu'à ce qu'ils arrivent au-dessus de l'objectif, puis ils plongent en piqué sur celui-ci. En termes de jeu, ce piqué se produit lors du tour d'engagement où le missile atteint le navire. Le plongeon en piqué sur l'objectif contraint les armes défensives du navire à tirer selon des angles à forte élévation, ce qui réduit leur efficacité. Considérez tous les missiles à piqué terminal comme des cibles de passage (*crossing target* – à l'exception des navires US équipés avec un NTU et du système Aegis, qui peuvent tirer leurs SAMs normalement). Les missiles à piqué terminal ont cette faculté indiquée à la section des remarques des annexes D ou G.

#### 6.4.1.9 Tirs des armes légères contre les aéronefs.

Les unités d'infanterie embarquées sur des navires peuvent se servir de leurs armes automatiques pour attaquer des aéronefs. Alors que ce n'est pas très efficace, cela permet de distraire le pilote et de remonter le moral des troupes. La portée efficace est de 0,20 nm avec des chances de toucher de 2% à très basse altitude et de 1% à basse altitude. Le tir est considéré

comme du contrôle local (pas de directeur de tir) et ignore tous les modificateurs de l'objectif. Les tireurs peuvent engager n'importe quel nombre d'objectifs en 1 tour d'engagement, mais ne peuvent attaquer chaque objectif qu'1 seule fois pendant le tour. Les armes légères ne peuvent pas engager les missiles.

**6.4.1.10 Limitation au tir antiaérien.** Aucune unité ne peut ouvrir le feu avec une arme ou guider un missile contre un objectif aérien pendant le tour d'engagement où celui-ci atteint un autre navire ami. Imaginez un canon antiaérien ouvrant le feu contre un missile qui se dirige vers un autre navire ami. La plupart des projectiles se dirigeant vers le missile vont manquer leur cible, et beaucoup vont atteindre l'autre navire, même si le missile est abattu. Il se passera la même chose si un SAM est tiré contre le missile. Un navire présente une plus grande image radar qu'un missile. Il y a donc une plus grande chance que le tir ami atteigne le navire que le missile ennemi.

**6.4.2 Guerre antisurface (ASuW).** La guerre antisurface (ASuW) comprend les attaques de missiles et de canons contre des navires de surface hostiles. Les duels d'artillerie de surface sont rares ; d'ordinaire, l'issue du combat résulte d'un tir de missile à longue portée dirigé par les hélicoptères provenant du navire ouvrant le feu. Le plus souvent, les survivants rompent le combat plutôt que de risquer une riposte au hasard. Toutefois, comme les événements dans le Golfe Persique l'ont démontré, disposer d'un canon est une bonne chose pour un navire si celui-ci doit évoluer dans un environnement de guerre littorale.

**6.4.2.1 Artillerie de surface.** Quand un navire attaque à l'artillerie un autre navire de surface, le joueur doit choisir le type de munitions qu'il va employer. La plupart des munitions des canons modernes peuvent être amorcées pour des explosions aériennes (*airbursts*) ou des détonations à l'impact et pour certaines armes, le joueur doit décider entre des munitions HE ou AP. Les *airbursts* dispersent des fragments à haute vitesse qui endommagent les armes embarquées et les systèmes de détection, mais qui ne couleront probablement pas le navire. Les obus détonant à l'impact font des trous dans le navire qui peuvent endommager ses points vitaux comme la salle des machines et peuvent ouvrir des voies d'eau. Les munitions perforantes (AP) explosent toujours après l'impact (i.e. pas dans les airs) et ne font pas autant de dommages que les munitions hautement explosives (HE), mais ont une plus grande probabilité de pénétrer le blindage de la cible.

Pour procéder à une attaque d'artillerie de surface, commencez par mesurer la distance du navire ouvrant le feu jusqu'à l'objectif, puis vérifiez la portée de la pièce d'artillerie en vous référant à l'annexe C1 Artillerie navale de surface. Chaque pièce d'artillerie a une bande de portée courte (*short*) entre 0-50% de sa portée, et une bande de portée longue (*long*) entre 51 et 100% de sa portée. Les canons ont de meilleures performances à courte qu'à longue portée. Leurs probabilités de toucher sont plus élevées, elles infligent plus de dommages et elles pénètrent une plus grande épaisseur de blindage (voir section 7.3). Les attaques à l'artillerie de surface sont résolues lors de la phase de tir du tour d'engagement où elles ont lieu.

Déterminez les probabilités de toucher pour la bande de portée appropriée de la pièce d'artillerie qui ouvre le feu et jetez 1D100. Si le nombre obtenu est inférieur ou égal aux chances de toucher, le canon a atteint sa cible. Comptez le nombre de canons coaxiaux qui ouvrent le feu et multipliez ce chiffre par les points de dommages infligés par cette pièce pour cette bande de portée. Le résultat sera le nombre de points de dommages infligés au navire visé. Rappelez-vous qu'un navire peut généralement uniquement engager le nombre d'objectifs que le directeur de tir lui permet, sauf si le canon sur affût tire en contrôle local. Les navires de guerre modernes ont généralement un directeur de tir pour le combat au canon surface-surface, bien que certains en aient 2. La ligne des armes de l'annexe A précisera le nombre de directeurs d'artillerie disponibles.

Les joueurs jettent les dés 1 fois pour chaque directeur de tir à chaque round en prenant en compte tous les modificateurs indiqués ci-dessous. Si le directeur de tir est verrouillé sur la cible, toutes les armes qu'il dirige l'atteindront, s'il n'est pas verrouillé sur la cible, toutes la manqueront. Toutes les pièces d'artillerie, exceptées les plus grosses, tireront plusieurs obus en 1 seul tour, et ceux-ci seront statistiquement pris en compte dans le niveau de dommages infligés par une seule attaque.

Les joueurs n'ont pas besoin de garder la trace des munitions tirées pour chaque type de canon. Il est extrêmement rare qu'un canon de surface soit à court de munitions.

#### Modificateurs des canons de surface :

Si la vitesse de la cible est de 35 nœuds ou +, -10%.

Si la vitesse de la cible est de 10 nœuds ou -, +10%.

L'objectif a une RCS très petite ou furtive, - 15%

**6.4.2.2 Missiles surface-surface.** Les missiles surface-surface (SSMs) ne sont tirés que pendant la phase de tir planifiée. Ils ne peuvent pas être tirés lors de la phase de tir de réaction, car établir une trajectoire de vol pour un SSM prend un peu de temps, même si la position exacte de l'objectif est connue. La mise en place, proprement organisée, d'une frappe coordonnée et synchronisée peut prendre plusieurs tours tactiques, et peut-être même un tour intermédiaire. Les attaques de missiles contre les navires ne sont pas résolues avant la phase de résolution.

Sauf indication contraire à la section des remarques de l'annexe A, chaque système d'arme SSM séparé d'un navire ne peut tirer que sur un objectif à un moment donné. Il peut tirer autant de missiles que sa cadence de tir le lui permet, mais ils doivent tous être dirigés sur la même cible.

En fonction du système de guidage du missile, le joueur doit sélectionner les options de celui-ci avant son lancement. Certains peuvent procéder à des manœuvres d'évasion, d'autres peuvent voler jusqu'à des points de changement de cap (*waypoints*), permettant ainsi au missile d'attaquer d'un autre angle afin de dissimuler la position du lanceur. Le point d'activation ou le mode de lancement (RBL ou BOL), doivent également être choisis avant le lancement. La section 5.3 évoque les capacités de chaque système et comment ceux-ci se comportent en vol.

Après lancement, un missile se déplacera selon sa vitesse le long de la trajectoire établie par le joueur. S'il arrive jusqu'à l'objectif et en fait l'acquisition, comme décrit au 5.3, alors résolvez tous les tirs défensifs contre lui, comme le prévoit le 6.4.1.

Si le missile survit aux tirs défensifs, les joueurs jettent les dés pour voir s'il touche lors de la phase de résolution.

Chaque missile antinavire est classé selon la génération de son système de guidage (niveau de développement), à l'annexe D pour les missiles surface-surface, et à l'annexe G pour les missiles antinavires lancés par des aéronefs. Chaque génération est plus évoluée que la précédente, ce qui lui confère une meilleure chance d'atteindre sa cible et une plus grande résistance aux contremesures.

Chaque navire peut aussi être équipé de brouilleurs et de leurres, conçus pour tromper et perturber un missile en approche. Ils sont aussi classés par génération. Les brouilleurs ou les leurres des navires sont indiqués à la section des contremesures de chaque navire mentionné à l'annexe A. Dans le même temps, notez sa signature RCS – de grand à furtif.

Consultez la table d'attaque des missiles antinavires (p. 6-5). Il y a 5 sous-tables, une pour chaque signature de l'objectif. Les contremesures aideront plus 1 petit navire qu'1 gros, donc la taille apparente du navire du point de vue du missile est importante.

Trouvez la génération du système ECM employé, puis la génération du système de guidage du missile. Si le navire visé n'a pas d'ECM, servez-vous de la valeur de la génération du missile dans la 2<sup>nd</sup>e colonne. La 3<sup>ème</sup> colonne

Indique les chances de toucher du missile sur 1D100 si aucune contremesure n'est utilisée. Les 3 colonnes suivantes vers la droite indiquent les chances de toucher pour chaque génération de système de guidage du missile, si un brouilleur est utilisé, si des leurres sont utilisés, ou si les 2 sont employés ensemble. Le joueur n'a pas à donner d'ordre spécifique pour se servir des contremesures. Dès lorsqu'un navire en est doté, il s'en sert.

Sous la colonne de la combinaison des contremesures qui sont utilisées, trouvez les chances de toucher (Ph) pour la génération de missile appropriée. Jetez 1D100 pour chaque missile de ce type qui attaque. Si le nombre obtenu est inférieur ou égal aux chances de toucher, le missile frappe le navire. S'il manque sa cible, il continuera sur la même trajectoire lors de la phase de mouvement suivante. S'il fait l'acquisition d'un autre objectif, il l'attaquera aussi longtemps qu'il aura du carburant. Voir aussi la section 5.3.15 missiles antinavires réattaquants.

*Exemple* : L'Exocet qui a coulé *Atlantic Conveyor* pendant la guerre des Falklands a été tiré par un Super Etendard argentin contre la frégate *HMS Ardent*. *Ardent*, en se servant de chaffs, a leurré le missile et a survécu. Toutefois, le missile, séduit par le nuage de chaffs, a volé au travers de celui-ci et a trouvé, face à lui, le navire *Atlantic Conveyor*.

**6.4.2.3 Batteries côtières.** L'artillerie basée à terre, les batteries de missiles et même les torpilles basées à terre, peuvent être utilisées contre des navires jusqu'à leur portée efficace. L'artillerie doit soit avoir une ligne de visée, soit être contrôlée par un observateur avancé d'appui d'artillerie qui a lui-même une ligne de visée jusqu'à l'objectif. L'observateur doit être en contact direct avec la batterie ou son centre de direction des tirs (*fire direction center* – FDC). L'observateur le plus avancé de la batterie doit avoir une ligne de vue jusqu'au navire visé et doit la maintenir pendant toute la durée de l'attaque.

Les chances de base de toucher sont de 15% jusqu'à la moitié de la portée, puis de 7% jusqu'à la portée maximale. Les modificateurs de la section 6.4.2.1 sont applicables. Les chances de toucher le sont pour une batterie de 6 canons et non pas pour un seul canon. Les chances sont faibles lorsqu'elles sont comparées aux pièces d'artillerie navales, parce que l'artillerie basée à terre n'est pas conçue pour engager des objectifs navals. Elle n'a pas de radar, ni de système de contrôle de tir optique, ni de gyrostabilisateur normalement associés à l'artillerie navale. La dispersion des canons individuels réduit aussi leur précision.

La batterie peut tirer jusqu'à 3 minutes (un tour tactique) en mode salve (tir rapide), après quoi elle doit revenir à un tir de soutien en raison de la fatigue des artilleurs. Cela réduit les chances de toucher de moitié.

Les canons de défense côtière spécialisés, devenus rares de nos jours, sont encore utilisés par certaines nations. Ils sont généralement soutenus par un poste de commandement qui abrite le système de contrôle de tir et les systèmes de détection, d'ordinaire radar ou IR. La plupart sont des batteries de canons fixes, mais des systèmes mobiles comme le système BERG russe sont commercialisés. Sauf mention contraire dans le scénario, traitez le canon de défense côtière comme un canon naval pour la résolution de l'attaque.

Les attaques de missiles sont résolues selon les règles de la section 6.4.2.2 et les attaques de torpilles selon celles de la section 6.4.3.1.

**6.4.2.4 Tirs d'armes antichars contre des navires.** La plupart des armes antichars peuvent attaquer des navires à proximité des côtes. Cela inclut certains missiles guidés antichars, les roquettes antichars, les canons des chars, et les canons sans recul. L'unité attaquante doit avoir une ligne de visée sur le navire avant de pouvoir tirer.

Les missiles guidés antichars modernes (ATGMs) ont une portée de 2,0 nm et une probabilité de toucher de 85%. Si un ATMG touche et pénètre le blindage lourd, il inflige 2 points de dommages.

Les roquettes antichars sont des armes portatives

non-guidées. Bien qu'elles apparaissent comme des armes étranges pour lutter contre un navire, pendant la guerre Iran-Iraq, les unités des gardiens de la révolution iranienne embarquées sur des navires rapides Boghammer, se servent souvent de ce type d'armes pour harceler les tankers. Les roquettes antichars ont une portée effective maximale de 0,25 nm et leurs chances de base de toucher sont de 40% jusqu'à la moitié de celle-ci, puis de 5% jusqu'à la portée maximale. Si une roquette touche sa cible, elle pénètre un blindage moyen et inflige 1 point de dommage.

Les canons des tanks modernes ont un calibre compris typiquement entre 100 et 125 mm et ont une élévation limitée. Toutefois, beaucoup de tanks sont équipés de viseurs IR et de télémètres laser qui confèrent plus de précision à leurs tirs. La portée effective maximale du canon d'un tank est de 3,0 nm et ses chances de base de toucher sont de 85% jusqu'à la moitié de celle-ci, puis de 40% jusqu'à la portée maximale. Si l'obus qui touche sa cible est AP, il pénètre un blindage lourd et inflige 1 point de dommage. Si l'obus est un HE préfragmenté, il pénètre un blindage léger et inflige 5 points de dommages.

Les canons antichars tractés et les canons sans recul sont des armes à contrôle local. Les canons antichars ont une portée effective maximale de 2,0 nm, et les canons sans recul de 1,0. Les chances de base de toucher sont de 30% jusqu'à la moitié de celle-ci, puis de 10% jusqu'à la portée maximale. Si un obus touche sa cible, il pénètre un blindage moyen et inflige 1 point de dommage.

Ces armes peuvent tirer uniquement pendant 2 tours tactiques, puis elles ont besoin de cesser le feu pour être rechargées en munitions et/ou que le canon refroidisse.

**6.4.2.5 Tirs de l'infanterie contre des navires.** L'infanterie peut ouvrir le feu sur des navires situés à une distance maximale de 0,25 nm de la position de l'infanterie. Les probabilités de toucher sont de 2% et aucun modificateur d'artillerie de surface ne s'applique. Si la cible est touchée, elle subit un coup critique. Jetez 1D10 sur la table des coups critiques. Si le résultat est voie d'eau, salle des machines, gouvernail, pont d'envol, hangar ou coque épaisse (interne), aucun dommage n'est infligé. Si la localisation touchée est blindée, aucun dommage n'est infligé.

**6.4.3 Attaques des navires de surface contre les s/marins.** La lutte anti-sous-marine (ASW) est le duel classique entre navire de surface et submersible. Ce n'est pas toujours un combat égal avec le s/marin comme chasseur dans la plupart des cas. L'antenne sonar remorquée et l'hélicoptère sont les meilleurs outils permettant à un navire moderne de trouver un s/marin. Le navire tirera alors des torpilles, des armes à distance de sécurité, ou ordonnera à l'hélicoptère de l'attaquer avec ses propres armes.

Plusieurs types d'armes ASW peuvent être tirées depuis des navires : des mortiers, des charges de profondeur conventionnelles ou nucléaires, des torpilles autoguidées, et des armes à distance de sécurité (charges de profondeur et torpilles guidées emportées par un missile jusqu'à l'objectif puis parachutées dans l'eau).

**6.4.3.1 Torpilles lancées depuis la surface.** Les torpilles ne peuvent être tirées que contre des objectifs déjà détectés, avec une solution de tir passive calculée. Toutes les torpilles ASW indiquées à l'annexe F sont des armes à système de guidage acoustique (certaines sont filoguidées) sauf spécification différente. Les précisions relatives aux systèmes de guidage des torpilles sont fournies en 5.5.3 et 5.5.4.

De nos jours, les torpilles guidées sont la règle plutôt que l'exception. Elles peuvent être utilisées pour attaquer des navires de surface, aussi bien que des s/marins, et peuvent être lancées contre ces 2 types de plateformes. Les règles précises pour se servir de torpilles autoguidées sont fournies à la section 6.5.2.2. Ces règles doivent être utilisées pour les attaques de navires de surface contre des s/marins ou d'autres navires de surface.

La distance parcourue et la portée de la torpille sont mesurées depuis le point géographique de son lancement jusqu'à la position actuelle de la torpille. Si la distance parcourue par la torpille depuis son lancement est supérieure à sa portée indiquée, elle rate automatiquement sa cible. Les torpilles modernes n'ont pas de sillage, mais l'hélice émet autant de bruit qu'un système de guidage acoustique actif, lequel peut être entendu par des sonars passifs. Les torpilles ne peuvent toucher des aéroglisseurs ou des hydroptères lorsque leur jupe est hors de l'eau ou leur coque en position déjàugée.

#### 6.4.3.2 Armes ASW tirées à distance de sécurité.

Les armes tirées à distance de sécurité sont aéroportées par une roquette jusqu'à la position de l'objectif. Chaque arme ASW tirée à distance de sécurité est lancée et vole jusqu'au point visé comme tout autre missile. Lorsqu'elle y parvient, au lieu d'enclencher un système de guidage, elle libère de manière automatique une torpille autoguidée parachutée ou une charge de profondeur nucléaire.

Si une arme tirée à distance de sécurité présente l'avantage de pouvoir attaquer un s/marin à bonne distance, la charge utile doit être précisément positionnée ou elle sera gaspillée. Une torpille doit être positionnée suffisamment près du s/marin pour en faire l'acquisition et se diriger vers lui. Même une charge de profondeur nucléaire doit être positionnée à proximité de son objectif ou elle ne détruira pas sa cible. Les chances de positionner l'arme convenablement dépendent de la précision de la solution de tir TMA (section 6.1.2), de la distance de l'objectif et du type d'arme.

TABLE DE POSITIONNEMENT DES ARMES TIRÉES À DISTANCE DE SÉCURITÉ

Portée (nm)	Solution de tir			Tir dans l'azimut seulement
	Bonne ( <i>good</i> )	Correcte ( <i>fair</i> )	Mauvaise ( <i>poor</i> )	
0 – 5,0	0,85	0,80	0,70	0,60
5,1 – 10,0	0,85	0,70	0,60	0,50
10,0–20,0	0,80	0,60	0,50	0,40
20,0 et +	0,70	0,50	0,40	0,30

Modificateurs :

- Armes guidées : +15%
- Charge nucléaire de profondeur : +15%

Pour guider avec succès une arme tirée à distance de sécurité, l'objectif doit se trouver à l'intérieur de l'horizon radar du navire ouvrant le feu, ou se trouver dans le collimateur d'une autre unité (hélicoptère ASW) qui devra fournir les données de guidage à l'unité sur le point d'ouvrir le feu. Par exemple, pour qu'un navire puisse se servir d'un 85RU Rastrub [SS-N-14d] à sa portée maximale de 28 nm, un aéronef (Hormone A, Hélix A, May, Bear F, etc.) doit être en contact avec le s/marin et envoyer ses informations via liaison numérique au navire.

Pour déterminer si une arme ASW tirée à distance de sécurité est correctement positionnée, jetez 1D100 et comparez le résultat à la valeur fournie par la table de positionnement des armes tirées à distance de sécurité selon la portée de l'objectif et la qualité de la solution TMA. Modifiez les chances de toucher si l'arme est guidée et/ou si sa charge utile est une arme nucléaire. Si l'arme ASW tirée à distance de sécurité est correctement positionnée, la torpille autoguidée fera automatiquement l'acquisition du s/marin ciblé lors de la prochaine phase de détection. L'attaque de la torpille est résolue normalement. Si la charge utile est une charge de profondeur nucléaire, alors le s/marin est automatiquement inclus dans le rayon de destruction de l'arme. Lorsque vous mesurerez la distance séparant l'explosion d'autres unités, servez-vous de la position du s/marin ciblé comme épicycle.

Si l'arme tirée à distance de sécurité n'est pas correctement positionnée, et que sa localisation exacte lui échappe en raison de la proximité d'autres unités, déterminez aléatoirement sa position. Pour un objectif à 10 nm ou moins, la cible a été manquée de 1D6/2 nm et à plus de 10 nm, elle a été ratée de 1D6 nm. La direction du tir manqué est de 1D6 x 60°.

Une arme ASW tirée à distance de sécurité peut attaquer un sous-marin uniquement à sa propre portée, et non à sa portée plus celle de la torpille. Une torpille lancée à distance de sécurité procède à une recherche circulaire ou hélicoïdale autour de son point de mouillage. En réalité, la portée maximale sera égale à la portée de l'arme tirée à distance de sécurité, plus le rayon du cercle de recherche, plus la portée d'acquisition du système de guidage de la torpille. Cependant, vous serez très chanceux d'atteindre un s/marin à cette portée de détection extrême, car celle-ci ne prend pas en compte l'erreur circulaire probable (CEP), l'erreur de poursuite par le navire, le mouvement du sous-marin après que la torpille soit entrée dans l'eau, etc.

#### 6.4.3.3 Attaques par charges de profondeur.

Plusieurs marines utilisent encore des charges de profondeur (*depth charges* – DC) comme armes ASW sur certains de leurs navires. Pas seulement parce qu'elles sont bon marché, mais parce qu'elles peuvent être efficaces contre les sous-marins en eaux peu profondes. Les navires de surface peuvent attaquer les s/marins avec des grenades anti-s/marines larguées via des rampes fixées au pont ou catapultées par des projecteurs. Ces systèmes sont pratiquement les mêmes que ceux utilisés à la fin de la 2<sup>nde</sup> guerre mondiale ou développés dans l'après-guerre. Les attaques à la grenade anti-s/marine ne peuvent avoir lieu que pendant la phase de tir planifié d'un tour tactique de 3 minutes.

Chaque rampe peut larguer jusqu'à 4 charges par tour tactique alors que chaque lance-grenades (lanceur K) peut projeter 2 charges de profondeur par tour tactique. Comme les rampes et les lance-grenades n'ont pas d'arc de tir, le navire doit manœuvrer au-dessus de la localisation du s/marin et larguer son arme au bon moment.

Pour procéder à une attaque par charges de profondeur (DC), le navire de surface doit avoir une bonne (*good*) solution TMA et avoir gardé le contact sonar avec le s/marin lors du tour tactique précédent. Lors du tour où le navire procédera à son attaque, le joueur du s/marin doit donner au joueur du navire un groupe de 3 niveaux de profondeur adjacents (ex : faible profondeur, intermédiaire I et II), dont celui où est situé le s/marin. Si le navire est équipé d'un sonar de recherche de profondeur, information indiquée à la section des systèmes de détection de l'annexe A, le joueur du s/marin doit donner au joueur attaquant sa profondeur exacte.

Après que l'information sur la profondeur ait été fournie, le navire passe directement au-dessus de la position du s/marin et largue autant de grenades anti-s/marines (DC) que le nombre de rampes et de lanceurs le lui permettent.

Si le réglage de profondeur de l'arme correspond à la profondeur du s/marin, l'attaque est valable et a une chance de toucher. Les chances de base de toucher (Ph) d'une attaque DC sont égales au nombre de charges de profondeur divisé par 100. Ce nombre peut être modifié par une ou plus des conditions indiquées par la table des modificateurs des attaques par DC. Les conditions sont cumulatives.

TABLE DES MODIFICATEURS DES ATTAQUES PAR DC

Condition	Modificateur aux Ph
Vitesse du s/marin à 15 nœuds	Ph de base x 1/2
DC équip. d'un syst. de guid. acoustique	Ph de base x 5
Faible prof. ou prof. Intermédiaire I	Ph de base x 1
Profondeur Intermédiaire II ou III	Ph de base x 1/2
Profondeur Intermédiaire IV	Ph de base x 1/4

Une fois que le Ph a été déterminé, le joueur attaquant jette 1D100. Si le score du dé est inférieur ou égal au Ph final, une charge de profondeur a détoné suffisamment près du s/marin pour que celui-ci subisse le maximum de dommages infligés par grenade anti-s/marine tel qu'indiqué à l'annexe E3 charges de profondeurs.

Si le jet de dé est supérieur au Ph final mais inférieur ou égal à 2 x la valeur de Ph final, alors c'est un quasi-échec et le s/marin subit la moitié des points de dommages infligés par la charge de profondeur. En outre, il y a des limitations aux coups critiques qu'un s/marin pourra éprouver du fait d'un quasi-échec (voir section 7.3 coups critiques).

*Exemple* : un s/marin de classe Roméo Nord-Coréen a été détecté par un destroyer FRAM II de classe *Gearing* Sud-Coréen. Le *Gearing* est équipé de 2 mortiers ASW Mk11 Hedge-hog et d'un unique support pour charges de profondeur Mk9. Le Roméo est à la profondeur Intermédiaire I et tente de filer en douce à 4 nœuds. Après avoir poursuivi le Roméo au sonar actif et avoir obtenu une bonne solution TMA, le destroyer Sud-Coréen fait une passe afin de le grenader. Les chances de toucher (Ph) des grenades anti-s/marines sont de :

Ph de base =  $4/100 = 0,04$  (4 DC au maximum pour une seule rampe)

Modificateur de profondeur : x 1 (objectif à la profondeur Intermédiaire I)

Ph du maximum de dommages = 0,04

Ph de la moitié des dommages = 0,08

**6.4.3.4 Limitations aux attaques par charges de profondeur.** Les navires qui larguent des charges de profondeur à faible profondeur et à la profondeur Intermédiaire I doivent se déplacer à une vitesse d'au moins 15 nœuds ou subir automatiquement les dommages de l'explosion équivalents aux points de dommages d'une charge ainsi que les critiques résolus sur la table des attaques de torpilles. S'agissant des autres niveaux de profondeurs, un navire peut évoluer à une vitesse aussi lente que 5 nœuds et ne souffrira d'aucun dommage de la part de ses propres grenades anti-s/marines.

Un s/marin ne peut être attaqué par des grenades anti-s/marines que par un seul navire tous les 2 tours tactiques. Si plus d'un navire tente d'attaquer un s/marin au cours de cette période, le second navire et les suivants se trouveront dans la zone de l'explosion lorsque les charges du premier navire détoneront. Ces navires subiront automatiquement des dommages équivalents à 2 charges de profondeur si celles-ci sont réglées pour détoner à faible profondeur ou à la profondeur Intermédiaire I ou équivalents à 1 charge de profondeur si les grenades sont réglées pour détoner à d'autres niveaux de profondeurs. Les coups critiques sont résolus sur la table d'attaque des torpilles.

**6.4.3.5 Armes ASW lancées vers l'avant (ATW).** Les armes ASW lancées vers l'avant (*ahead-thrown weapons* – ATW) ont été développées durant la 2<sup>nd</sup>e guerre mondiale pour permettre aux navires d'escorte d'attaquer des s/marins en immersion sans perdre le contact sonar avec ceux-ci. Ces premiers systèmes, le mortier ASW hérisson (*hedgehog*) et le mortier ASW calmar (*squid*), furent à ce point couronnés de succès qu'ils commencèrent à remplacer les grenades ASW comme méthode de prédilection pour attaquer les s/marins immergés. Beaucoup de systèmes ATW sont encore utilisés de nos jours ; ce sont des systèmes d'armes très répandus que l'on trouve sur tous les navires conçus par les russes et les chinois.

Les armes ASW lancées vers l'avant tirent des salves de charges sur une zone située au-dessus de la position du s/marin. Les chances de toucher sont déterminées pour chaque salve (et non pour chaque charge). Si le s/marin est touché, il ne l'est que par une seule charge, car les ATWs doivent être soigneusement dirigées (une « bonne » solution TMA est nécessaire) pour avoir une chance de toucher un s/marin. Les ATWs ne peuvent être tirées pendant la phase de tir de réaction. Les chances de base de toucher (Ph) de chaque système et les dommages infligés par une seule charge sont indiqués à l'annexe E2 Ahead-thrown weapons. Le Ph de base est modifié comme suit :

## MODIFICATEURS D'ATTAQUE DES ARMES ATW

Condition	Modificateur du Ph
Vitesse du s/marin 5 nœuds	Ph de base x 2
Vitesse du s/marin 15 nœuds	Ph de base x 1/2
Profondeur faible/intermed. I	Ph de base x 1
Profondeur intermed. II/III	Ph de base x 1/2
Profondeur intermed. IV/V	Ph de base x 1/4
Tous les niveaux de profond.	Ph de base x 1/8

Si l'arme ATW est un mortier ASW, le projectile doit entrer en contact avec la coque légère (externe) du s/marin pour causer des dommages (il explose au contact). A l'époque de la 2<sup>nd</sup>e guerre mondiale, le système était assez efficace pour couler d'ordinaire un U-boot avec une pénétration critique de la coque. Toutefois, les plus gros s/marin de l'époque sont aujourd'hui considérés comme d'une taille petite à moyenne, et l'acier de la coque des s/marins modernes est plus solide. En outre, la conception des s/marins a changé et ils ont aujourd'hui beaucoup d'espaces vides de sorte qu'un coup au but n'aura pas nécessairement d'effet néfaste sur les opérations en immersion.

Par conséquent, si un s/marin est touché par le projectile d'un mortier ASW (la liste de ces systèmes figure à l'annexe E), il y aura 75% de chances qu'un coup critique automatique de pénétration de la coque survienne si le s/marin est à simple coque. Si le s/marin est à double coque, alors les chances d'une pénétration critique automatique de la coque épaisse (interne) chutent à 50%.

La section des remarques de l'annexe A indique quels sont les s/marins conçus avec une double coque. Si un coup critique de pénétration de la coque épaisse (interne) ne survient pas, appliquez les points de dommages au total du s/marin et résolvez normalement les éventuels coups critiques supplémentaires. Alors qu'un coup critique affectant la coque interne devrait être déterminé aléatoirement, ignorez-le.

*Exemple* : après qu'une attaque par charges de profondeur ait échoué, le destroyer FRAM II de classe *Gearing* sud-coréen tire 2 coups de mortier ASW Mk 11 Hedgehog (hérisson) sur le s/marin de classe Roméo nord-coréen. Le Ph de base du Mk 11 Hedgehog est de 0,07. Il est modifié de la façon suivante :

Ph d'attaque ATW de base = 0,07

Modificateur de profondeur : x 1 (objectif à intermed. I)

Modif. de vitesse : x 2 (vitesse de l'objectif à 5 nœuds)

Ph d'attaque ATW final = 0,14

Même si un seul ou les 2 Mk11 Hedgehogs touchent, il y aura seulement 50% de chances qu'un coup critique de pénétration de la coque interne survienne parce que le Roméo a une configuration à double coque. Toutefois, le Roméo subira 7 points de dommages.

**6.4.3.6 Défenses anti-torpilles (systèmes tueurs de torpilles).** Alors que c'est théoriquement possible, intercepter des torpilles est beaucoup plus difficile qu'intercepter un aéronef ou un missile en approche parce que, d'une part, les mesures de distance réalisées à l'aide de sonars actifs ne sont pas aussi précises que celles des radars et, d'autre part, la profondeur de la torpille assaillante ne peut pas être précisément déterminée. Pour les torpilles lancées en ligne droite et les torpilles à remontée de sillage, ce n'est pas un problème car la torpille évolue à moins de 50 pieds de la surface. Toutefois, l'information sur la profondeur devient indispensable dans le cas de torpilles à guidage acoustique.

Les portées de détection sont aussi beaucoup plus courtes pour les sonars que pour les radars. Cela est compensé en partie par la plus lente vitesse d'approche d'une torpille.

Aujourd'hui, il y a 2 façons de détruire une torpille en approche. La première consiste en l'utilisation d'une torpille

guidée verrouillée dessus, dans l'espoir qu'elle détone suffisamment près de l'arme en approche pour la mettre hors service ou la détruire. La seconde méthode utilise une « carotte et un bâton » en attirant la torpille en direction d'un leurre lequel est entouré de charges explosives. Cette technique de « séduction et de barrage » est utilisée par le système RPK-5 Liven russe [RBU-12000]. Les brochures publicitaires russes vantent une efficacité presque incroyable pour un système de 1<sup>ère</sup> génération (0,70 contre les armes à tête chercheuse et 0,96 contre les torpilles tirées en ligne droite) en contradiction avec toutes les données sur les techniques de barrages contre les armes s/marines. Le système Squid de la 2<sup>nde</sup> guerre mondiale a une probabilité de toucher (Pk) maximale contre un U-Boot de 0,33 alors que la profondeur de l'objectif est connue. Par conséquent, il est vraisemblable que les performances vantées soient une hyperbole d'entrepreneur mais qu'on ne puisse pas compter dessus.

La table suivante donne les chances de toucher estimées des armes de barrage et de la seule torpille anti-torpille connue – la Mk46 Mod 7. L'efficacité de la Mk46 est supposée être plus mauvaise qu'un système de missile surface-air de 1<sup>ère</sup> génération contre des objectifs stables non-mœuvrants.

#### EFFICACITE DES SYSTEMES TUEURS DE TORPILLES

Système anti-torpilles	Torp. en ligne drte / à remontée de sil.	Autodirecteur acoustique
RBU's	0,10	0,05
UDAV-1	0,25	0,15
Mk46 Mod 7	0,30	0,20

**6.5 Attaques par les s/marins.** Les s/marins modernes ne tirent pas que des torpilles, mais aussi des missiles antinavires à lancement en immersion et des armes tirées à distance de sécurité. Beaucoup de s/marins doivent aussi emporter plusieurs types de torpilles, certaines conçues pour la lutte anti-sous-marine, d'autres pour la lutte antinavire de surface, ou simplement des modèles plus anciens qui sont toujours dans l'inventaire. Les s/marins pourront bientôt être capables d'engager des aéronefs tout en étant en immersion.

**6.5.1 Limitations.** Les s/marins peuvent seulement tirer des armes chargées dans leurs tubes lance-torpilles. Celles-ci doivent être notées par le joueur. Les s/marins peuvent seulement tirer des missiles en immersion à faible profondeur ou à profondeur périscopique. Ils peuvent tirer des torpilles à n'importe quelle profondeur. Les s/marins peuvent lancer jusqu'à 4 armes depuis les tubes lance-torpilles lors d'un tour d'engagement, mais le nombre de torpilles filoguidées qui peuvent être contrôlées simultanément dépend du système de contrôle de tir du s/marin, et est décrit à la section 4.4.9. Pour les autres systèmes de lancement s/marins, voir la section 5.2 cadence de tir.

Recharger les tubes lance-torpilles peut être accompli à la cadence d'un tube par tour tactique, jusqu'à 2 tubes pour les s/marins occidentaux et 4 tubes rechargés simultanément pour les s/marins de conception russe. Le joueur doit noter par écrit, avant la partie, avec quoi chaque tube est chargé, car cela prend 3 tours tactiques pour changer le contenu d'un tube ou pour un chargement initial. Les membres de l'équipage affectés à la chambre des torpilles peuvent recharger les tubes lance-torpilles comme indiqué ci-dessus ou changer un tube à un instant donné (s'il est plein). Comme un nombre limité de tubes est disponible, il convient de choisir avec soin.

TABLE DES GENERATIONS DES SYSTEMES DE GUIDAGE DES TORPILLES

Génération de la torpille	Description	Chances de toucher	Cône d'acquisition	Portée d'acquisition active	Portée d'acquisition passive
1	Tête chercheuse active/pass	40%	+ ou - 60°	1 000 yards	500 yards
2	Tête cherch. act./pass. amélioré	60%	+ ou - 60°	2 000 yards	1 000 yards
3	Système de guidage avancé	75%	+ ou - 75°	3 000 yards	2 000 yards
4	Syst. de guidage numérique	85%	+ ou - 75°	4 000 yards	3 000 yards

## Tables d'attaque des torpilles guidées

### Torpilles non-filoguidées

ACM Gen	Torp Gen	Torp Ph	Torp ACMs	Evasive Manvr	Manvr & ACM
1	1	0.40	0.16	0.30	0.12
	2	0.60	0.39	0.45	0.29
	3	0.75	0.71	0.56	0.53
	4	0.85	0.85	0.64	0.64
2	1	0.40	0.14	0.30	0.11
	2	0.60	0.30	0.45	0.23
	3	0.75	0.60	0.56	0.45
	4	0.85	0.81	0.64	0.61
3	1	0.40	0.12	0.30	0.09
	2	0.60	0.21	0.45	0.16
	3	0.75	0.49	0.56	0.37
	4	0.85	0.68	0.64	0.51
4	1	0.40	0.10	0.30	0.08
	2	0.60	0.15	0.45	0.11
	3	0.75	0.38	0.56	0.28
	4	0.85	0.55	0.64	0.41

### Torpilles filoguidées

ACM Gen	Torp Gen	Torp Ph	Torp ACMs	Evasive Manvr	Manvr & ACM
1	1	0.40	0.23	0.34	0.20
	2	0.60	0.45	0.51	0.39
	3	0.75	0.72	0.64	0.62
	4	0.85	0.85	0.72	0.72
2	1	0.40	0.22	0.34	0.19
	2	0.60	0.39	0.51	0.33
	3	0.75	0.65	0.64	0.55
	4	0.85	0.82	0.72	0.70
3	1	0.40	0.20	0.34	0.17
	2	0.60	0.33	0.51	0.28
	3	0.75	0.57	0.64	0.48
	4	0.85	0.73	0.72	0.62
4	1	0.40	0.19	0.34	0.16
	2	0.60	0.29	0.51	0.24
	3	0.75	0.49	0.64	0.41
	4	0.85	0.64	0.72	0.55

**6.5.2 Torpilles lancées d'un s/marin.** Ces règles s'appliquent à toutes les attaques de torpilles. Les torpilles doivent être tirées contre un objectif déjà détecté, dans l'idéal avec une « bonne » (*good*) solution TMA pour que l'attaque soit efficace. Les torpilles ne peuvent pas toucher des aéroglisteurs ou des hydroptères lorsque leur coque est hors de l'eau ou en position déjàugée.

Le type de système de guidage des torpilles est indiqué à l'annexe F. Différents systèmes de guidage de torpilles sont décrits à la section 5.5. Les torpilles à autodirecteur peuvent être utilisées pour attaquer des s/marins ou des navires de surface, et peuvent être lancées de plusieurs types de plateformes.

La distance parcourue et la portée de la torpille sont mesurées depuis le point géographique de son lancement jusqu'à la position actuelle de la torpille. Si la distance parcourue par la torpille depuis son lancement est supérieure à sa portée indiquée, elle stoppe et rate automatiquement sa cible. Les torpilles modernes n'ont pas de sillage, mais l'hélice émet autant de bruit qu'un système de guidage acoustique actif, qui peut être entendu par des sonars passifs.

**6.5.2.1 Torpilles tirées en ligne droite.** Les torpilles dépourvues de système de guidage sont appelées torpilles tirées en ligne droite. Elles sont configurées pour suivre une trajectoire particulière, laquelle, avec de la chance, coupe celle de leur objectif. Elles sont normalement tirées en salves. Une torpille tirée en ligne droite ne touchera jamais un objectif immergé en dessous de l'immersion périscopique.

Pour procéder à une attaque de torpilles, le joueur doit les lancer en direction d'un point où elles intercepteront l'objectif en mouvement. La trajectoire d'interception est calculée automatiquement par le système de contrôle de tir. Le joueur peut aussi choisir lui-même la direction du tir, s'il croit que l'objectif est sur le point de manœuvrer. La trajectoire doit se situer dans l'arc de tir du tube lance-torpilles auquel s'ajoutent les 120° de capacité d'angle gyroscopique de la torpille.

A chaque phase de mouvement suivant le tour où elles ont été tirées, les torpilles se déplacent selon leur vitesse indiquée en ligne droite dans la direction du tir ou selon la trajectoire d'interception corrigée. En fonction des manœuvres de l'objectif après lancement, celui-ci se trouvera ou ne se trouvera pas au point d'interception prévu. En outre, tout autre navire (aussi bien ami qu'ennemi) pourra être frappé par la torpille s'il se trouve sur son chemin.

Si une salve de torpilles approche à 0,25 nm (500 yards) ou moins (*Note* : voir règle optionnelle ci-dessous) de tout objectif potentiel, cette unité est attaquée par la salve, et l'attaque de torpille est résolue contre elle.

Les torpilles se déplacent comme tout autre navire de surface ou s/marin. S'il apparaît que la salve de torpilles a une chance de couper la trajectoire d'un navire, servez-vous du déplacement proportionnel pour voir si les torpilles passent assez près pour résoudre l'attaque. S'il n'y a pas d'arbitre, les joueurs devront tracer le mouvement un tour tactique en avant.

**Tailles des zones de danger des torpilles.** (*Règle optionnelle*). Comme une salve de torpilles se déplace à partir de son point de départ en se déployant légèrement en éventail, la taille de la zone de danger dépend du nombre de torpilles tirées et de la distance sur laquelle elles se déplacent. Au lieu d'une zone de danger de 500 yards, servez-vous de la taille indiquée par la table des zones de danger des torpilles.

**TABLE DES ZONES DE DANGER DES TORPILLES**

Range (nm)	(Danger Zone in yards)				
	Torpedoes in Spread				
	6	5	4	3	2 & 1
0.0-3.0	500	500	500	500	500
3.1-5.0	1000	1000	1000	500	500
5.1-7.0	2000	2000	1000	1000	500
7.1-10.0	3000	2000	2000	1000	500
10.1-12.0	4000	3000	2000	2000	500
12.1-15.0	4000	4000	3000	2000	500
15.1+	5000	4000	3000	2000	500

Si les armes s'approchent assez près d'un objectif valide, les joueurs doivent déterminer si l'une d'elles le touche. Tout d'abord, déterminez l'aspect des objectifs, ou leur taille apparente du point de vue de la torpille en approche. Servez-vous du diagramme d'aspect de l'objectif de la page 6-32, après avoir calculé par quelle direction la torpille approchait sa cible. Reportez ensuite cet aspect – grand (broad), de quart (quarter), étroit (narrow), et croisez-le avec la taille du navire sur la table d'aspect de l'objectif. Cela vous donnera la taille effective de l'objectif.

**TABLE D'ASPECT DE L'OBJECTIF**

Aspect de l'objectif	Classe de taille		
	Large	Medium	Small
Grand (broad)	Large	Medium	Small
De quart (quarter)	Medium	Small	V Small
Étroit (narrow)	Small	V Small	V Small

Une salve ne produira, normalement, qu'une seule frappe. Si l'objectif est de taille moyenne ou plus, ou s'il y a un autre objectif potentiel dans la zone de danger des armes (section 6.2.3), procédez à une seconde attaque en vous servant du nombre de torpilles qui ont manqué l'objectif initial divisé par 2 et arrondi à l'inférieur, comme nouvelle salve.

**6.5.2.2 Torpilles guidées.** Une description des différents types de systèmes de guidage des torpilles et des contre-mesures acoustiques est fournie à la section 5.5. Cette section des règles couvre le lancement des torpilles guidées et la résolution de l'attaque une fois qu'elles atteignent leur cible.

Une fois qu'une unité a une solution de tir, elle peut tirer une torpille lors de la phase de tir planifié. Contrairement aux missiles guidés, les torpilles peuvent être lancées lors de la phase de tir de réaction, en mode instantané (*snapshot*).

Avant le lancement, le joueur ouvrant le feu doit transcrire l'objectif de la torpille, sa trajectoire (qui peut être indiquée comme « d'interception » ou avec une direction fixe), sa profondeur et son point d'activation. Il s'agit du point de la course de la torpille à partir duquel l'arme va activer ses propres systèmes de détection. Si la torpille a fait l'acquisition d'un objectif en mode passif, elle passera automatiquement en mode actif et se dirigera dessus.

Si la torpille est filoguidée, le joueur ouvrant le feu doit transcrire si le fil sera coupé après le lancement. Voyez la section 5.5.4 sur les torpilles filoguidées pour une description de leurs caractéristiques.

Après leur lancement, les torpilles guidées se déplacent vers l'objectif selon leur niveau de vitesse. Comme le décrit la section 5.5.3, les torpilles guidées se déplaceront en ligne droite vers l'objectif, ou feront des cercles dans l'eau autour de leur point d'entrée à la recherche d'un objectif.

Les torpilles guidées ont une « portée d'acquisition », i.e. une distance à partir de laquelle elles peuvent détecter l'objectif et se verrouiller/diriger dessus. Comme l'arme se déplace au travers de l'eau, le système de guidage est situé à l'avant et prend la forme d'un cône. L'angle et la portée du cône dépendent de la génération du système de détection. La table des générations des systèmes de guidage des torpilles indique la taille du cône d'acquisition pour chaque génération de système de guidage. La portée d'acquisition peut être augmentée ou réduite par l'environnement ou les caractéristiques de l'objectif. Les modificateurs sont indiqués à la section 5.5.6.

Une fois que la torpille a un objectif dans son cône d'acquisition, lors de la phase de détection, la torpille le détectera automatiquement et se verrouillera/dirigera dessus. Si la torpille a un système de guidage filo-dual et un fil intact, elle signalera l'acquisition au navire qui la contrôle. Si le système de guidage de la torpille est passif, il passera en mode actif. Si la torpille n'est pas à sa vitesse maximale, elle accélérera jusqu'à sa plus grande vitesse.



A chaque phase de mouvement après la détection, la torpille se déplacera en direction du vaisseau détecté à sa vitesse maximale. Si l'unité prise pour cible modifie son cap ou manœuvre, la torpille tournera à son tour pour la suivre. Le virage pris par la torpille sera plus serré que celui de n'importe quel s/marin.

A chaque phase de mouvement où une torpille atteindra la position de son objectif, le joueur attaquant devra jeter les dés pour voir si la torpille touche sa cible.

### 6.5.2.3 Chances de toucher d'une torpille guidée.

Les chances de base de toucher sa cible d'une torpille acoustique sont données par la table d'attaque des torpilles. Elles dépendent de la génération du système de guidage, de si la torpille est, ou non, filoguidée et de la qualité de la solution TMA. Parce que le jeu permet aux joueurs d'avoir accès à beaucoup plus d'informations qu'ils ne le devraient, les probabilités de toucher d'une torpille sont modifiées pour prendre en compte le fait que les données sur la localisation de l'objectif du s/marin peuvent être très faibles. Alors que la torpille, sur la surface de jeu, se déplace parfaitement en direction de l'objectif, en réalité cela peut ne pas être le cas lorsque la solution de tir n'est pas suffisamment bonne au moment du tir. Par conséquent, quand la torpille procède à son attaque, modifiez les probabilités de toucher avec les valeurs applicables à la distance de l'objectif et à la qualité de la solution TMA au moment du tir.

**TABLE DE SOLUTION TMA DES TORPILLES GUIDEES**

Portée (nm)	Solution de tir :			Tir dans l'azimut s.
	Bonne	Correcte ( <i>fair</i> )	Mauvaise	
0 - 2,5	1,0	0,90	0,80	0,70
2,6 - 5,0	1,0	0,80	0,70	0,60
5,1 - 10,0	1,0	0,70	0,60	0,50
10,1 - 20,0	1,0	0,60	0,50	0,40

Les chances de toucher des torpilles peuvent aussi être réduites par les tentatives de déception (leurres) ou d'évasion de l'objectif. La réduction est exprimée dans les 3 colonnes à la droite des chances de base des tables d'attaque des torpilles guidées.

Une colonne exprime la réduction de Ph due à l'utilisation de contremesures uniquement par l'objectif, une autre exprime la réduction de Ph due aux manœuvres d'évasion seulement et la troisième exprime la réduction de Ph due aux deux à la fois.

Pour se servir du modificateur d'évasion, une fois que la torpille a été lancée, l'objectif doit entreprendre au moins 2 des 3 actions suivantes :

- augmenter la vitesse à au moins 20 nœuds,
- modifier le cap d'au moins 45°,
- modifier la profondeur d'au moins un niveau.

Si l'objectif peut remplir 2 de ces conditions avant que la torpille ne l'atteigne, servez-vous de la colonne des manœuvres d'évasion de la table d'attaque des torpilles guidées. Si l'objectif déploie des contremesures, servez-vous de la colonne ACMs anti-torpilles, et s'il manœuvre et déploie des contremesures, servez-vous de la dernière colonne.

• Si l'objectif est de grande taille (*large size*), ajoutez 20% aux chances de toucher, indépendamment de son mouvement.

• Les torpilles ne peuvent toucher des aéroglisseurs ou des hydroptères lorsque leur jupe est hors de l'eau ou leur coque en position déjàugée.

**6.5.2.4 Torpilles guidées réattaquantes.** Les torpilles à autodirecteur ont eu, dès leurs débuts, une capacité de réattaque si elles devaient manquer leur première passe. Si une torpille manque sa cible, et qu'il n'y a plus d'objectif visible dans son cône d'acquisition, elle se déplace de 1000 yards au-delà de l'objectif puis exécute une manœuvre de réattaque. En outre, s'il s'agit d'une arme filoguidée et que le fil est intact, le s/marin ayant ouvert le feu peut guider l'arme afin qu'elle revienne en direction de sa cible.

Pour les torpilles à autodirecteur acoustique, la manœuvre de réattaque est un cercle de 500 yards de diamètre pour les armes de 1<sup>ère</sup> et de 2<sup>ème</sup> génération et de 1000 yards pour les 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> génération. Si l'objectif fait l'objet d'une réacquisition, procédez à la réattaque comme cela est décrit à la section 6.5.2.3.

Pour les torpilles à remontée de sillage, toutes les générations continuent leur déplacement jusqu'à 500 yards de l'objectif, puis exécutent une course inverse sur 1000 yards.

La probabilité de réacquisition de l'objectif est égale au Ph de la torpille et doit être contrôlée à chaque tour tactique, lors de la phase de détection, où l'arme fonctionne encore. S'il y a des ACMs (à l'exclusion des brouilleurs de sonars passifs) à l'intérieur du cône d'acquisition avec l'objectif, servez-vous de la colonne appropriée relative aux seuls ACM anti-torpilles lorsque vous jetterez les dés pour déterminer s'il y a ou non réacquisition. Si la solution TMA au moment du tir était mauvaise (*poor*) ou s'il s'agissait d'un tir dans l'azimut seulement, soustrayez 15% aux chances de toucher.

Si la tentative de réacquisition de l'objectif par la torpille échoue, et qu'il y a un simulateur s/marin mobile à portée d'acquisition de la torpille, vérifiez si la torpille fait l'acquisition du simulateur mobile en vous servant de la même procédure que celle décrite ci-dessus. Si la torpille fait l'acquisition du simulateur mobile, elle se verrouillera et se dirigera sur le simulateur et tentera de l'attaquer. Résolvez toute attaque sur le simulateur mobile en vous servant de la colonne ACM anti-torpilles. Si la torpille touche le simulateur mobile, celui-ci est détruit. Si elle ne parvient pas à faire l'acquisition d'une seule cible, elle continuera sa recherche sur une trajectoire en cercle jusqu'à ce qu'elle soit en panne de carburant ou, si le fil est intact, jusqu'à ce qu'une nouvelle trajectoire d'interception lui soit fournie.

*Exemple* : un SSN Akula I est attaqué par un SSN Los Angeles amélioré avec 2 torpilles Mk48 ADCAP (de 4<sup>ème</sup> génération) avec une solution correcte (*fair*). L'Akula I entend les torpilles lorsqu'elles passent en mode actif et déploie des ACMs de 3<sup>ème</sup> génération, un leurre mobile lancé d'un tube lance-torpilles, et contre-attaque avec 2 torpilles USET-80 (de 3<sup>ème</sup> génération), sans fil et en tirant dans l'azimut seulement. La distance au moment du tir est de 3,0 nm et les fils des Mk48 ADCAPs sont intacts. La probabilité de toucher des Mk48 ADCAPs contre un objectif tentant une manœuvre d'évasion et se servant d'ACMs est de 62%. Toutefois, comme le LA amélioré tire avec une solution correcte (*fair*) ses probabilités de toucher sont multipliées par 0,8 (portée = 2,6 – 5,0 nm et solution correcte), ce qui donne une probabilité finale de 50%.

De l'autre côté, les torpilles de l'Akula I sont moins efficaces. En supposant que le LA amélioré ne tente pas de manœuvre d'évasion, mais déploie des ACMs de 3<sup>ème</sup> génération, les probabilités de base de toucher des USET-80 sont de 49% (torpille de 3<sup>ème</sup> génération non filoguidée contre des leurres de 3<sup>ème</sup> génération seulement). Mais parce que l'Akula a tiré dans l'azimut seulement, les probabilités de toucher sont multipliées par 0,6 ce qui donne des chances finales de toucher de 29%.

### 6.5.3 Missiles anti-navires lancés en immersion.

Les missiles Harpoon, Tomahawk, SUBROC, SM39 Exocet, P-70 Ametyst [SS-N-7], P-120 Malakhit [SS-N-9], P-700 Granit [SS-N-19], P-800 Oniks, Novator Alpha, Kh-35 Uran [SS-NX-25], et le SS-N-15/16, peuvent tous être tirés en immersion si le submersible est conçu pour les emporter. Ils doivent être tirés par le s/marin à faible profondeur et à une vitesse de 3 à 15 nœuds. Pour les missiles antinavires, l'objectif doit être pisté/traqué activement ou passivement et une solution bonne ou correcte doit avoir été calculée avant qu'un missile ne puisse être lancé en mode RBL. Le missile peut être lancé en mode BOL avec n'importe quelle qualité de solution TMA. Toutefois, les pénalités BOL s'y appliquent (section 6.1.1). Pour les armes

### Guerre électronique (EW)

Etant donné la rapidité de l'évolution des contre-mesures électroniques (ECM) et des contre-contre-mesures (ECCM) au cours des 20 dernières années, il n'était plus possible de modéliser les missiles de croisière antinavires (ASCM) en leur attribuant une probabilité de toucher (Ph) contre un système générique d'ECM. C'est pourquoi, dans le modèle d'engagement ASCM de H<sup>1</sup>, il y a maintenant 3 générations technologiques de systèmes de guidage de missiles, lesquels ont un Ph fixe contre un objectif ne se servant pas d'ECM. Toutefois, dans un environnement plus intense en ECM, les chances de toucher varient en fonction du niveau technologique du système ECM et de la taille radar de l'objectif.

Dans le monde de haute-technologie d'aujourd'hui, la EW ressemble plus à un jeu d'échecs qu'au combat de boxe d'autrefois. La toute première approche envisagée était celle de puissants brouilleurs et de leurres avec de plus grandes RCS.

Malheureusement, l'approche de Tim Allen de « la plus grande puissance » se retourne aujourd'hui contre le défenseur. Un brouilleur émettant un bruit de grande puissance régulier est juste ce qu'un ASCM avancé comme le Harpoon a besoin de capter. Pour le Harpoon, cela a le même effet que de jeter un chien de chasse électronique directement sur un lapin, le missile se dirige droit vers le brouilleur. Les leurres extensibles comme les chaffs ont progressivement connu des améliorations et peuvent aujourd'hui produire un assez grand et, espérons-le, attractif objectif radar aux yeux du missile. Avec toutefois un problème : les nuages de chaffs sont essentiellement des objets stationnaires. Les systèmes de guidage des missiles modernes veulent voir du mouvement ; et les constructeurs de missiles ont fait en sorte que le gros objectif radar stationnaire soit ignoré au profit de l'objectif radar plus petit qui essaye de quitter la zone à plus de 30 nœuds.

Les brouilleurs et les leurres avancés ne comptent pas sur la force brutale pour séduire un missile et l'éloigner du navire. Au lieu de cela, ils sont utilisés dans une délicate combinaison subtilement orchestrée pour tromper le système de guidage du missile. Plutôt que d'essayer d'aveugler l'autodirecteur du missile en faisant beaucoup de bruit, les brouilleurs modernes se servent de séquences pulsées complexes pour détourner lentement du navire le point de mire du système de guidage. Les leurres avancés jetables, comme les contre-mesures Nulka australiennes, sont capables de générer électroniquement un objectif radar plus réaliste car en mouvement. En gros, le Nulka est un mini-hélicoptère autonome doté d'un émetteur très élaboré que beaucoup d'ASCM trouveront pratiquement irrésistible.

Malheureusement, tous ces systèmes modernes sophistiqués ne serviront plus à rien si le navire pris pour cible a une RCS analogue à celle d'un hangar géant. Imaginez qu'un pick-up Ford ordinaire soit une frégate navale de base. Si elle est équipée d'un dispositif ECM, cette frégate peut produire un pick-up Dodge en guise de leurre. Parvenu suffisamment près pour lire leurs plaques minéralogiques, le missile ne disposera que de très peu de temps pour choisir entre le pick-up Ford et le Dodge. Admettons qu'aujourd'hui, un porte-avions soit un camion à remorque Peterbilt 18 roues. Vous ne pouvez pas dissimuler un camion semi-remorque derrière un pick-up. Ça ne marchera tout simplement pas. C'est pourquoi la technologie de réduction de la RCS est devenue si importante dans le combat naval de nos jours. Lorsque la furtivité est utilisée de concert avec des systèmes ECMs avancés, le navire de surface moderne a une bonne chance d'esquiver le projectile intelligent.

ASW tirées à distance de sécurité, comme la famille des SS-N-15/16, voir la section des armes ASW tirées à distance de sécurité (6.4.3.2) pour les détails. Un lancement de missile peut révéler la position du s/marin par des moyens visuels, sonars, ou par des radars de veille de surface. Le missile ne doit pas être placé sur la surface de jeu avant d'avoir été détecté afin d'éviter de révéler la position du s/marin.

#### 6.5.4 Attaques de s/marins contre des s/marins.

Les s/marins peuvent attaquer d'autres s/marins en se servant

de torpilles ou d'armes ASW tirées à distance de sécurité. La procédure pour de telles attaques est la même que pour les attaques de torpilles tirées de s/marins contre des navires ou que pour les lancements d'armes tirées à distance de sécurité depuis des navires de surface.

#### 6.6 Armes à énergie dirigée (laser).

**6.6.1 Laser dazzle sight (LDS)** est un système laser défensif conçu pour contraindre un pilote ennemi à abandonner sa passe d'attaque. C'est un engin dirigé manuellement qui peut être monté sur le pont supérieur d'un navire. Il aurait équipé les navires HM *Hermes*, *Invincible*, *Conventry*, *Beaver*, *Brazen*, *Brilliant*, *Broadsword* et *Argonaut* pendant la guerre des Malouines et a été vu sur des Type 22, et sur des navires de classe Leander et *Invincible*. Un engin équivalent (peut-être aussi utilisé comme système de détection) équipe les destroyers russes de classe *Sovremenny*. L'abréviation LDS peut être utilisée pour désigner ce type de système.

**6.6.2 Efficacité du LDS.** Un LDS est considéré comme une arme sur affût sans directeur de tir. Il a une portée de 1,0 nm, et a un Ph de 40% s'il est dirigé et de 10% s'il est dirigé manuellement ou en contrôle local.

Un LDS n'est efficace que contre un avion piloté attaquant le navire emportant l'arme. Il peut être utilisé contre des objectifs situés à basse ou très basse altitude (il est capable de tirer au ras-des-flots). Comme il s'agit d'une arme optique, sa portée est affectée par le facteur de visibilité météo (annexe N), i.e. à 50% de visibilité, sa portée est réduite de moitié. Chaque affût est supposé être doté d'un système de vision nocturne permettant l'engagement de nuit. Partez du principe que la combinaison de cette arme et de l'adaptation à l'obscurité des yeux du pilote pris pour cible augmente sa portée effective de 150% au crépuscule et x2,0 de nuit. Une frappe consiste en l'illumination du cockpit par le rayon laser.

**6.6.3 Résultats LDS.** Une frappe aveuglera le pilote et le personnel navigant pendant 1D10 tours tactiques. Il y a 40% de chances que l'aéronef s'écrase s'il est touché à très basse altitude et 5% s'il est à basse altitude au moment de la frappe. Pendant cette durée, l'aéronef doit voler en ligne droite, grimant à basse altitude s'il était à très basse altitude. Les frappes supplémentaires (alors que l'équipage est déjà aveuglé) n'auront aucun effet. Le pilote et le copilote ne peuvent entreprendre aucune action lorsqu'ils sont aveuglés, excepté maintenir l'aéronef à son altitude.

**6.7 Guerre électronique.** En raison de la nature complexe et hautement classifiée des contre-mesures électroniques (ECM), Harpoon 4 emploie une approche simplifiée, incorporant les effets des ECMs aux chances de toucher des armes et aux capacités de détection radar. Bien que pas mal d'informations soient disponibles sur la plupart des systèmes en service, la disponibilité des connaissances sur leur combinaison est limitée et le résultat de 2 camps se servant en même temps de *chaffs*, de brouilleurs de répétition, et de *flares*, ne peut qu'être supposé. A Harpoon 4, l'accent est mis sur la simplicité et se fonde de façon précise sur l'information non classée disponible. Cette approche donne une approximation raisonnablement précise de l'efficacité des contre-mesures électroniques ou acoustiques.

Les actions ECMs (enclencher les brouilleurs, déployer des *chaffs*) doivent être ordonnées lors de la phase de planification. Toutefois, leur tactique d'emploi n'a pas à être précisée, les contre-mesures sont supposées être correctement employées.

**6.7.1 ECM aériennes.** Un aéronef peut compléter ses ECMs intégrées avec des nacelles ECMs fixées aux points d'emport standards des armes. Les nacelles peuvent être défensives, protégeant seulement l'avion qui les emporte, ou offensives (ou d'escorte) protégeant tous les aéronefs situés à une distance déterminée. Souvenez-vous que les armes dirigées visuellement, comme les canons des avions, ne peuvent pas être brouillées.

Tables d'attaque des torpilles non-guidées

**Effective Target Size: Large**

Salvo Size = 1		Salvo Size = 2			Salvo Size = 3				Salvo Size = 4				
Torp Run 1		Torp Run 1		2	Torp Run 1		2	3	Torp Run 1		2	3	4
(nms)	Ph	(nm)	Ph	Ph	(nms)	Ph	Ph	Ph	(nms)	Ph	Ph	Ph	Ph
0.25	0.85	0.25	0.85	0.80	0.25	0.85	0.85	0.73	0.25	0.85	0.85	0.79	0.66
0.5	0.72	0.5	0.85	0.52	0.5	0.85	0.67	0.37	0.5	0.85	0.75	0.51	0.27
1.0	0.38	1.0	0.62	0.15	1.0	0.76	0.27	0.06	1.0	0.85	0.33	0.14	0.02
2.0	0.20	2.0	0.37	0.04	2.0	0.49	0.10	0.01	2.0	0.60	0.16	0.03	-
4.0	0.11	4.0	0.20	0.01	4.0	0.29	0.03	-	4.0	0.33	0.06	-	-
6.0	0.07	6.0	0.14	-	6.0	0.18	0.02	-	6.0	0.21	0.03	-	-
8.0	0.06	8.0	0.09	-	8.0	0.11	-	-	8.0	0.12	0.01	-	-
10.0	0.04	10.0	0.05	-	10.0	0.06	-	-	10.0	0.07	-	-	-

**Effective Target Size: Medium**

Salvo Size = 1		Salvo Size = 2			Salvo Size = 3				Salvo Size = 4				
Torp Run 1		Torp Run 1		2	Torp Run 1		2	3	Torp Run 1		2	3	4
(nms)	Ph	(nms)	Ph	Ph	(nms)	Ph	Ph	Ph	(nms)	Ph	Ph	Ph	Ph
0.25	0.73	0.25	0.85	0.50	0.25	0.85	0.62	0.39	0.25	0.85	0.67	0.42	0.28
0.5	0.39	0.5	0.63	0.15	0.5	0.77	0.28	0.06	0.5	0.85	0.34	0.14	0.02
1.0	0.20	1.0	0.36	0.04	1.0	0.49	0.10	0.01	1.0	0.59	0.15	0.03	-
2.0	0.09	2.0	0.17	0.01	2.0	0.25	0.02	-	2.0	0.31	0.04	-	-
4.0	0.05	4.0	0.11	-	4.0	0.15	0.01	-	4.0	0.16	0.02	-	-
6.0	0.03	6.0	0.07	-	6.0	0.09	-	-	6.0	0.10	-	-	-
8.0	0.02	8.0	0.04	-	8.0	0.05	-	-	8.0	0.06	-	-	-
10.0	0.01	10.0	0.03	-	10.0	0.00	-	-	10.0	0.00	-	-	-

**Effective Target Size: Small**

Salvo Size = 1		Salvo Size = 2			Salvo Size = 3				Salvo Size = 4				
Torp Run 1		Torp Run 1		2	Torp Run 1		2	3	Torp Run 1		2	3	4
(nms)	Ph	(nms)	Ph	Ph	(nms)	Ph	Ph	Ph	(nms)	Ph	Ph	Ph	Ph
0.25	0.44	0.25	0.68	0.19	0.25	0.82	0.32	0.08	0.25	0.85	0.36	0.19	0.06
0.5	0.21	0.5	0.37	0.04	0.5	0.50	0.10	0.01	0.5	0.61	0.16	0.03	0.01
1.0	0.10	1.0	0.19	0.01	1.0	0.27	0.03	-	1.0	0.34	0.05	-	-
2.0	0.05	2.0	0.09	-	2.0	0.14	0.01	-	2.0	0.18	0.01	-	-
4.0	0.03	4.0	0.04	-	4.0	0.07	-	-	4.0	0.08	-	-	-
6.0	0.02	6.0	0.03	-	6.0	0.04	-	-	6.0	0.04	-	-	-
8.0	-	8.0	0.02	-	8.0	0.02	-	-	8.0	0.03	-	-	-
10.0	-	10.0	-	-	10.0	0.01	-	-	10.0	0.01	-	-	-

**Effective Target Size: VSmall**

Salvo Size = 1		Salvo Size = 2			Salvo Size = 3				Salvo Size = 4				
Torp Run 1		Torp Run 1		2	Torp Run 1		2	3	Torp Run 1		2	3	4
(nms)	Ph	(nms)	Ph	Ph	(nms)	Ph	Ph	Ph	(nms)	Ph	Ph	Ph	Ph
0.25	0.24	0.25	0.42	0.06	0.25	0.56	0.13	0.03	0.25	0.66	0.20	0.06	0.03
0.5	0.12	0.5	0.23	0.02	0.5	0.33	0.04	0.01	0.5	0.41	0.07	0.02	0.01
1.0	0.07	1.0	0.13	-	1.0	0.18	0.01	-	1.0	0.24	0.02	-	-
2.0	0.03	2.0	0.07	-	2.0	0.10	-	-	2.0	0.13	0.01	-	-
4.0	0.02	4.0	0.04	-	4.0	0.05	-	-	4.0	0.06	-	-	-
6.0	0.01	6.0	0.02	-	6.0	0.03	-	-	6.0	0.04	-	-	-
8.0	-	8.0	0.01	-	8.0	0.01	-	-	8.0	0.02	-	-	-
10.0	-	10.0	-	-	10.0	-	-	-	10.0	0.01	-	-	-

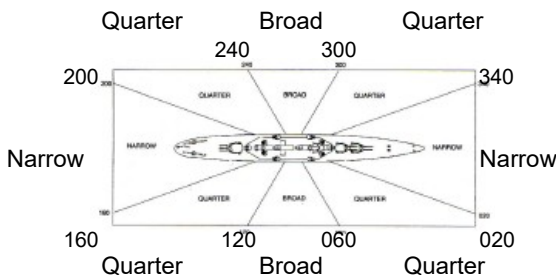


TABLE D'ASPECT DE L'OBJECTIF

Aspect de l'objectif	Classe de taille		
	Large	Medium	Small
Grand ( <i>broad</i> )	Large	Medium	Small
De quart ( <i>quarter</i> )	Medium	Small	V Small
Etroit ( <i>narrow</i> )	Small	V Small	V Small

## Tables d'attaque des torpilles non-guidées

**Effective Target Size: Large**

Salvo Size = 5						Salvo Size = 6						
Torp Run (nms)	1	2	3	4	5	Torp Run (nms)	1	2	3	4	5	6
	Ph	Ph	Ph	Ph	Ph		Ph	Ph	Ph	Ph	Ph	Ph
0.25	0.85	0.85	0.85	0.72	0.59	0.25	0.85	0.85	0.85	0.77	0.68	0.53
0.5	0.85	0.78	0.58	0.38	0.19	0.5	0.85	0.82	0.65	0.46	0.32	0.14
1.0	0.85	0.50	0.21	0.07	0.01	1.0	0.85	0.60	0.26	0.12	0.03	0.01
2.0	0.68	0.21	0.05	0.01	-	2.0	0.74	0.25	0.09	0.02	-	-
4.0	0.37	0.08	0.01	-	-	4.0	0.44	0.11	0.02	-	-	-
6.0	0.24	0.04	-	-	-	6.0	0.30	0.06	-	-	-	-
8.0	0.13	0.03	-	-	-	8.0	0.17	0.04	-	-	-	-
10.0	0.09	0.01	-	-	-	10.0	0.10	0.02	-	-	-	-

**Effective Target Size: Medium**

Salvo Size = 5						Salvo Size = 6						
Torp Run (nms)	1	2	3	4	5	Torp Run (nms)	1	2	3	4	5	6
	Ph	Ph	Ph	Ph	Ph		Ph	Ph	Ph	Ph	Ph	Ph
0.25	0.85	0.74	0.56	0.38	0.21	0.25	0.85	0.81	0.70	0.53	0.34	0.10
0.5	0.85	0.35	0.22	0.07	0.01	0.5	0.85	0.37	0.27	0.13	0.03	0.01
1.0	0.67	0.20	0.05	0.01	-	1.0	0.74	0.25	0.08	0.02	-	-
2.0	0.38	0.06	0.01	-	-	2.0	0.43	0.08	0.01	-	-	-
4.0	0.20	0.02	-	-	-	4.0	0.23	0.03	-	-	-	-
6.0	0.11	0.01	-	-	-	6.0	0.13	0.01	-	-	-	-
8.0	0.07	-	-	-	-	8.0	0.08	-	-	-	-	-
10.0	0.04	-	-	-	-	10.0	0.04	-	-	-	-	-

**Effective Target Size: Small**

Salvo Size = 5						Salvo Size = 6						
Torp Run (nms)	1	2	3	4	5	Torp Run (nms)	1	2	3	4	5	6
	Ph	Ph	Ph	Ph	Ph		Ph	Ph	Ph	Ph	Ph	Ph
0.25	0.85	0.43	0.26	0.19	0.07	0.25	0.85	0.51	0.30	0.27	0.24	0.02
0.5	0.69	0.22	0.06	0.02	0.01	0.5	0.75	0.26	0.09	0.05	0.02	0.01
1.0	0.41	0.07	0.01	-	-	1.0	0.47	0.10	0.02	0.01	-	-
2.0	0.22	0.02	-	-	-	2.0	0.25	0.03	-	-	-	-
4.0	0.11	-	-	-	-	4.0	0.14	0.01	-	-	-	-
6.0	0.05	-	-	-	-	6.0	0.06	-	-	-	-	-
8.0	0.03	-	-	-	-	8.0	0.03	-	-	-	-	-
10.0	0.01	-	-	-	-	10.0	0.02	-	-	-	-	-

**Effective Target Size: VSmall**

Salvo Size = 5						Salvo Size = 6						
Torp Run (nms)	1	2	3	4	5	Torp Run (nms)	1	2	3	4	5	6
	Ph	Ph	Ph	Ph	Ph		Ph	Ph	Ph	Ph	Ph	Ph
0.25	0.74	0.25	0.12	0.09	0.02	0.25	0.80	0.29	0.15	0.11	0.04	0.01
0.5	0.49	0.10	0.04	0.02	0.01	0.5	0.55	0.14	0.06	0.03	0.02	-
1.0	0.29	0.03	0.01	-	-	1.0	0.33	0.05	0.02	0.01	-	-
2.0	0.16	0.01	-	-	-	2.0	0.19	0.02	-	-	-	-
4.0	0.08	-	-	-	-	4.0	0.10	-	-	-	-	-
6.0	0.05	-	-	-	-	6.0	0.05	-	-	-	-	-
8.0	0.03	-	-	-	-	8.0	0.03	-	-	-	-	-
10.0	0.01	-	-	-	-	10.0	0.01	-	-	-	-	-

Les nacelles ECM peuvent n'affecter que les armes guidées par radar, que les armes infrarouges ou avoir des effets combinés. Un avion peut emporter une nacelle radar et une nacelle IR, ou une nacelle combinant radar/IR. Les nacelles IR sont toujours défensives. Un avion peut emporter autant de nacelles chaffs que ses points d'emport le lui permettent. La génération de la nacelle sera indiquée à l'annexe G2, ainsi que sa portée s'il s'agit d'une nacelle

offensive, et son poids suspendu. Par exemple, l'ALQ-131 est une nacelle ECM défensive de 2<sup>nde</sup> génération, pesant 272 kg.

Si une unité a une couverture duale, par exemple, si un chasseur doté d'une nacelle ECM défensive de 1<sup>ère</sup> génération, est aussi protégé par l'ECM d'un autre avion doté d'un brouilleur offensif de 2<sup>nde</sup> génération, servez-vous des meilleures contre-mesures, dans ce cas le dispositif de 2<sup>nde</sup> génération. La protection ECM n'est pas cumulative.

**6.7.2 Amplificateur d'écho radar (*blip enhancer*).** Il s'agit d'une technique de déception ECM utilisée pour leurrer l'ennemi. Un dispositif embarqué sur un navire ou un aéronef amplifie son écho radar de manière à ce que l'écran ennemi affiche une plus grande silhouette que le navire ou l'aéronef devrait renvoyer. Cela signifie que les navires d'escorte de la formation apparaîtront de plus grande taille, et que le porte-avions ou une autre unité de grande valeur ne pourront pas être distingués des autres navires. Un hélicoptère peut aussi emporter ce dispositif, et, en vol stationnaire à très basse altitude, simuler la signature radar d'un navire de taille moyenne.

Les amplificateurs d'écho radar, sur des navires de taille moyenne, les feront apparaître comme des navires de grande taille, alors que des navires petits, très petits, ou furtifs, et les hélicoptères apparaîtront comme des navires de taille moyenne.

Les porte-avions, les s/marins, les navires auxiliaires et les navires combattants plus petits que des frégates n'embarquent pas, normalement, ce dispositif. L'annexe B indique à la rubrique « *sensor* » pour chaque hélicoptère s'il est équipé d'un amplificateur d'écho radar.

Les amplificateurs d'écho radar affectent, à la fois les radars de veille et les systèmes de guidage des missiles de manière égale. Toutefois, un radar à synthèse d'ouverture en traitement inversé (configuration ISAR) ne pourra pas être leurré. Puisqu'il fournit une image actuelle du contact radar, l'amplificateur d'écho n'aura aucun effet. Les radars ISAR sont indiqués à la section des remarques des annexes J et L.

Tout joueur peut ordonner à une unité d'allumer son amplificateur d'écho radar lors de la phase de planification. Pendant la phase de détection, le navire sera détecté par radar comme s'il était un objectif plus grand, à la portée de détection augmentée. Les règles détaillées de sélection d'objectif peuvent être appliquées en se servant de la procédure présentée à la section 5.3.14 guidage terminal.

Les missiles qui attaquent des hélicoptères utilisant des amplificateurs d'écho radar manqueront automatiquement l'hélicoptère. Les missiles qui se livreront à une attaque en piqué s'écraseront sur la surface de la mer. Les autres, selon leur système de guidage, continueront en suivant leur dernier cap, ou pourront réattaquer l'hélicoptère, ratant alors à nouveau, automatiquement, leur cible.

**6.7.3 Chaffs aériens.** Certains aéronefs sont spécialement conçus pour éjecter de grandes quantités de leurres dans des couloirs de chaffs. D'autres peuvent être équipés de nacelles leur permettant de semer des couloirs de chaffs. Les quantités impliquées par ces dispositifs sont plus importantes que les petites explosions utilisées pour leurrer des missiles. Dans certains cas, elles sont mesurées en tonnes de paillettes de fibre de verre enrobées d'aluminium ou de fils de nylon enrobés d'argent, et peuvent rester jusqu'à 30 minutes dans les airs.

Un aéronef disposant d'un éjecteur de chaffs a ses capacités décrites en nm. Le joueur qui le contrôle doit ordonner l'éjection des chaffs lors de la phase de planification et l'éjection proprement dite aura lieu durant la phase de mouvement du même tour tactique. La distance parcourue par l'aéronef est soustraite de la capacité des chaffs. La barrière de chaffs bloque la ligne de vue des radars quelle que soit l'altitude à laquelle l'avion est en train de voler. Il n'est pas nécessaire d'éjecter des couloirs de chaffs à très basse altitude ; pour les besoins du jeu, elle est incluse dans le niveau de basse altitude.

La barrière de chaffs est large de 1/4 de nm et occupe tout le niveau d'altitude. Les aéronefs peuvent se déplacer au travers d'une barrière de chaffs tant qu'ils ne passent pas plus de 2 phases de mouvements consécutives dans le nuage de chaffs. Si cela devait néanmoins arriver, leurs moteurs peuvent

lâcher (10% de chances). Les chaffs ne sont pas visibles à l'œil nu lorsqu'ils sont déployés. Les chaffs ne bloquent pas la détection ESM des signaux radars.

Les chaffs tombent d'un niveau d'altitude tous les 3 tours tactiques, et se déplacent dans la direction et selon la vitesse du vent. Sauf si la vitesse du vent est très importante (*very high*), la barrière de chaffs ne doit être déplacée que toutes les 10 minutes, pendant la phase de mouvement du tour intermédiaire.

**6.7.4. Roquettes chaff à longue portée.** Plusieurs marines utilisent des roquettes chargées de chaffs comme instrument de déception des radars ennemis. La plupart des chaffs sont alors utilisés en combinaison avec les brouilleurs du navire pour séduire les systèmes de guidage des missiles antinavires, afin de défendre un navire attaqué. Les chaffs à longue portée sont conçus pour diluer une attaque ennemie en lui faisant ouvrir le feu sur des objectifs inexistantes.

Les roquettes chaffs à longue portée ont une portée maximale de 5 nm et dureront 15 minutes (5 tours tactiques). Elles ont besoin d'une minute (2 tours d'engagement) pour être déployées, mises à feu lors de la phase de tir planifié et être effectives lors de la phase de détection du tour suivant. Les nuages de chaffs apparaissent comme des contacts radars petits ou de taille moyenne (jetez les dés lorsque les chaffs se déploient – 50% pour chaque taille).

Ces nuages de chaffs ne pourront pas distraire des missiles verrouillés sur des navires réels, mais pourront être vus par des missiles en mode BOL et par les missiles qui ont été tirés contre le nuage de chaffs. Ils pourront être attaqués par ceux-ci en lieu et place d'objectifs réels.

**6.7.5 Leurres flottants de missiles antinavires.** Ces dispositifs sont embarqués à bord des navires et peuvent être déployés pour présenter de faux objectifs aux radars de veille ennemis. Parfois surnommés « canards en plastique », ce sont des radeaux en caoutchouc équipés d'un grand réflecteur radar. Il faut une minute pour les déployer en étant lancés lors de la phase de tir d'un tour. Ils peuvent être mis en place pour produire un retour de signal radar de petite taille ou de taille moyenne et continueront à flotter jusqu'à ce qu'on leur ordonne de couler.

Ils se déplacent avec le vent à la moitié de la vitesse de celui-ci, ou peuvent être remorqués (à la fin d'un très long câble) derrière le navire. Toutefois, la vitesse de celui-ci ne pourra alors pas excéder 10 nœuds, faute de quoi le câble rompra.

**6.7.6 Brouillage.** Cette section couvre uniquement le brouillage de « bruit blanc ». Le brouillage défensif, conçu pour réduire les performances des armes, a déjà été couvert dans les sections consacrées aux différentes armes et au combat.

Il y a 3 types de brouillage. Le 1<sup>er</sup> est un brouillage d'autoprotection ou d'auto-couverture et le 2<sup>ème</sup> est un brouillage offensif à distance de sécurité diffusé par un aéronef ECM spécialisé. Le 3<sup>ème</sup> est un « brouillage offensif réduit ». Tous vont réduire la portée efficace des radars ennemis, en diffusant un puissant signal radar. Traitez le brouilleur actif comme un radar rayonnant/émettant pour les besoins de la détection ESM.

Les brouilleurs offensifs et « offensifs limités » affectent tous les radars situés dans leur horizon radar. Les brouilleurs défensifs n'ont pas d'effet sur la portée des radars de veille.

Les brouilleurs offensifs équipent des aéronefs spécialisés comme le EA-6B et le Tu-16 Badger J. Leur but principal est de réduire significativement la portée des radars tridimensionnels et des radars de veille aérienne. Ils ont un angle effectif de 120° (+ ou – 60° de chaque côté de la direction suivie par l'avion en vol) à la fois à l'avant et à l'arrière de l'avion. A l'intérieur de ces arcs/angles les radars sont dans le faisceau principal de brouillage. En dehors de ces arcs, ils sont dans le « lobe latéral » et ne souffrent que d'effets réduits.

Ils interfèrent aussi avec les radars d'interception aérienne et de contrôle de tir. Les brouilleurs de 1<sup>ère</sup> génération fournissent un modificateur défensif d'ATA de +0,5 à tout aéronef ou missile ami à l'intérieur du faisceau principal. Les systèmes de 2<sup>nde</sup> génération fournissent un modificateur de +1,0.

- Les brouilleurs offensifs limités sont similaires aux brouilleurs offensifs, mais ont un faisceau d'un angle de seulement 60° (+ ou - 30° de chaque côté de la trajectoire suivie par l'avion en vol) à la fois à l'avant et à l'arrière de l'avion.

- Les brouilleurs défensifs ne protègent que l'avion qui les emporte et peuvent être intégrés à l'avion ou prennent la forme de nacelles. Ils n'ont pas d'effet sur les radars de veille ennemis.

La table d'efficacité des brouilleurs indique les réductions de portée dont souffrent les radars situés dans le faisceau de brouillage principal et dans les lobes latéraux. Les radars à balayage électronique (*phased array radar*) sont plus résistants au brouillage et sont énumérés séparément. Les radars à balayage électronique ont cette caractéristique indiquée à la colonne des remarques des annexes J1 et L. Pour déterminer la réduction de la portée du radar, multipliez la portée des radars par le modificateur approprié.

**TABLE D'EFFICACITE DES BROUILLEURS**

Système radar	Mod. portée ds le faisceau principal	Mod. portée ds le lobe latéral
Balayage électronique	0,75	0,90
Régulier	0,25	0,60

*Exemple* : Le radar Aegis SPY-1 a une portée de veille aérienne impossible à brouiller contre des objectifs de taille moyenne situés à 124 nm. Si un aéronef de taille moyenne était équipé d'un brouilleur d'escorte ou d'un brouilleur offensif limité et avait pris pour cible le navire Aegis, la portée du SPY-1 serait réduite à 93 nm. Si un brouilleur à distance de sécurité fournissait un soutien ECM à un aéronef dépourvu, pour sa part, de capacité ECM, la portée du SPY-1 passerait à 93 nm.

Les jours des brouilleurs à distance de sécurité, toutefois, semblent comptés, car les systèmes informatiques à grande vitesse et le rayonnement contrôlé par logiciel adaptatif rendent possible pour un système radar de remodeler son modèle de faisceau afin de ne plus être gêné par le brouillage. Cela permet au radar d'ignorer entièrement le brouilleur à distance de sécurité. A noter que cette caractéristique ne sera d'aucune aide contre les brouilleurs d'autoprotection. Si un radar a cette capacité, celle-ci sera indiquée à l'annexe J.

**6.7.7 Contremesures acoustiques (ACM).** Installer un système de détection acoustique dans une torpille augmente radicalement ses chances d'atteindre son but, suffisamment pour provoquer le développement de contremesures – des armes conçues pour les brouiller ou les leurrer.

Depuis leur introduction lors de la 2<sup>nde</sup> guerre mondiale, les torpilles à autodirecteur ont été constamment améliorées, gagnant en intelligence, en résistance aux contremesures, et en capacité à détecter un objectif. Bien sûr, les contremesures acoustiques (ACM) ont aussi évolué et ont gagné en maturité. Aujourd'hui, elles comprennent les contremesures anti-torpilles, les brouilleurs de sonars et les simulateurs de s/marins.

Les contremesures anti-torpilles affecteront le système de guidage des torpilles mais n'interféreront pas du tout avec les sonars passifs de recherche. Inversement, les brouilleurs de sonars affecteront les sonars passifs mais ne dégraderont pas la capacité du système de guidage de la torpille à atteindre sa cible. Les simulateurs mobiles peuvent affecter à la fois les torpilles et les sonars de recherche, mais le feront d'une manière différente, en diffusant la signature acoustique d'un s/marin.

L'autonomie d'un ACM dépend de sa taille, laquelle détermine aussi son système de lancement. Il y a 5 tailles d'ACM :

- 1) Ejecteur interne de leurres sonores (3 à 6)
- 2) Grands lanceurs externes (6)
- 3) Petits lanceurs externes (3)
- 4) Simulateur de s/marin mobile (15 à 21)
- 5) ACMS remorqués

Les lanceurs internes de brouilleurs sonars et d'ACM anti-torpilles sont des flotteurs stationnaires et ont une endurance de deux tours tactiques.

Les brouilleurs de sonars externes et les torpilles ACM peuvent être des flotteurs stationnaires ou des brouilleurs mobiles à très courte portée. Les petits ACM externes durent aussi longtemps que ceux lancés par des éjecteurs internes (2 tours tactiques), alors que les grands ACM externes peuvent durer jusqu'à 7 tours tactiques. Seuls les CSA Mk1 et Mk2 de l'US Navy sont classés parmi les grandes tailles externes, et ont un diamètre de 5 ou 6 pouces. Tous les autres utilisent des modèles d'ACM plus petits de 3 ou 4 pouces.

Lorsque plusieurs ACM anti-torpilles sont déployés, utilisez un pion pour marquer l'endroit. Les ACM anti-torpilles individuelles ne laisseront pas de trace parce qu'ils ne dureront pas aussi longtemps et parce qu'ils sont généralement largués rapidement les uns à la suite des autres. Les brouilleurs de sonars, particulièrement les plus grands d'entre eux, sont généralement largués un par un et avec une grande distance les séparant les uns des autres, ce qui nécessite un marqueur pour chaque brouilleur.

Le cône de brouillage des ACM brouilleurs de sonars a un angle de 20° (+ ou - 10°) lorsque les sonars les scrutent. Les effets des brouilleurs sur les torpilles sont inclus dans les modèles de combat. Par exemple, si un brouilleur de sonar se situe au 030°, le sonar de recherche d'un navire ou d'un s/marin sera incapable d'entendre autre chose que la contremesure de 020° à 040°.

Les simulateurs mobiles de s/marins ou les leurres sont les ACM les plus sophistiqués et peuvent affecter autant les sonars de recherche que les systèmes de détection des torpilles. S'ils sont lancés comme leurres anti-torpilles avec d'autres ACM ou seuls, ils sont inclus dans la partie ACM de la table d'attaque des torpilles guidées. Toutefois, si la torpille manque sa cible et conduit une nouvelle attaque, il y a une chance que cette torpille fasse l'acquisition du leurre au lieu du s/marin, parce qu'à ce moment-là, il y aura suffisamment de distance entre le leurre et l'objectif pour que le leurre soit devenu réellement efficace (voir section 6.5.2.4).

Les leurres mobiles ont aussi été conçus pour détourner une force ASW du s/marin lorsque celui-ci tente de s'échapper. L'autonomie et l'efficacité du leurre mobile dépendent de sa génération et sont indiquées à la table des simulateurs de s/marins mobiles.

**TABLE DES SIMULATEURS DE S/MARINS MOBILES**

Génération du simulat.	Autonomie (heures)	Probabilité de classific	Capacité MAD	Vitesse maximale
1	1	80%	Non	7 nœuds
2	1,5	60%	Non	10 nœuds
3	2	40%	Oui	12 nœuds
4	2	20%	Oui	15 nœuds

L'autonomie est le nombre d'heures pendant lesquelles le simulateur peut se déplacer à sa vitesse maximale. La probabilité de classification est la chance qu'un opérateur sonar passif comprenne que le leurre est un leurre et non un objectif réel. La capacité MAD signifie que le simulateur remorque un générateur de champ magnétique qui ressemble à celui d'un s/marin pour un aéronef équipé d'un système MAD. Les simulateurs de s/marins de 3<sup>ème</sup> et de 4<sup>ème</sup> génération peuvent effectuer jusqu'à 2 changements de cap et

2 changements de vitesse. Les simulateurs plus anciens sont des engins à une seule vitesse qui suivent un cap présélectionné.

Les leurres remorqués sont utilisés uniquement par des navires de surface. Ce sont des contremesures anti-torpilles dotées d'une autonomie illimitée. Parmi les exemples de ce type de dispositif figurent le SLQ-25 Nixie et le Sonar 182 britannique. L'efficacité des leurres remorqués est comprise dans les tables d'attaque des torpilles.

La section des contremesures de l'annexe A indiquera pour un navire le nom et la génération de toutes les contremesures qu'il embarque. Par exemple, la frégate porte-missiles guidés de classe O.H. Perry est dotée d'un SLQ-25 Nixie, lequel est une contremesure anti-torpille remorquée de 2<sup>ème</sup> génération.

**6.7.8 Leurres aériens.** Conçus pour perdre ou tromper les défenses ennemies, les leurres aériens furent utilisés avec succès lors de *Desert Storm* et joueront probablement un plus grand rôle lors des guerres à venir. Le TALD US est d'une utilisation répandue à la fois au sein de l'US Navy et de l'Air Force. Le Samson, identique à celui-ci, est utilisé par les israéliens.

Le leurre air-sol tactique (TALD) ADM-141A est la version produite par les USA du leurre Samson Israélien. Livré pour la première fois à la fin de l'année 1986, l'US Navy en compte 4000 unités dans son inventaire au début de *Desert Storm*, y compris 3600 leurres RF et 400 variantes Chaff. Environ 130 ont été utilisés. Plus de 20 ont parfois été lancés par l'aéronef principal lors d'une série de frappes. Certains TALDs volaient selon des profils d'aéronefs, alors que d'autres déployaient des Chaffs. Leur utilisation fut couronnée de succès.

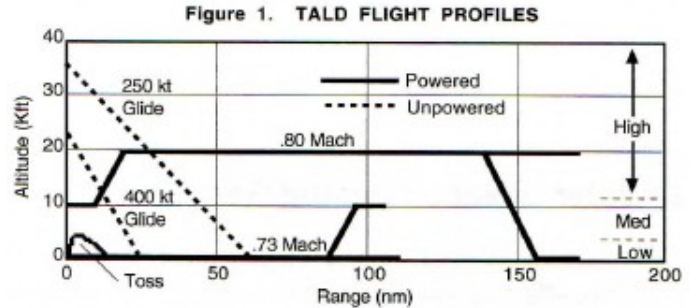
Sur un écran radar hostile, un TALD ressemblera à un aéronef de la taille d'un chasseur (contact radar de petite taille). S'il est lancé juste en dehors de la portée du radar, et s'il vole selon le profil approprié, les opérateurs radar ennemis n'auront aucune manière de savoir quels échos sont de vrais avions et lesquels sont des leurres.

Leurre initialement dépourvus de motorisation, chacun d'eux pèse 180 kg, soit moins que les 227 kg d'une bombe Mk82 de 500 livres. Tout avion capable d'emporter une bombe Mk82 de 500 livres peut emporter un même nombre de TALDs disposés de la même façon. Ils peuvent être emportés en groupes de 3 sur un support à triple éjection (TER - *triple ejection rack*) et largués comme une bombe Mk82. Le profil de vol du TALD doit être sélectionné avant le décollage de l'avion.

La vitesse du TALD peut être réglée entre 250 et 500

nœuds en changeant l'angle selon lequel le TALD plane. Cela en affecte, bien évidemment, la portée. Il peut aussi exécuter des virages préprogrammés.

Le TALD a une « finesse » de 10 : 1 : s'il est lancé à 11 000 mètres et à 250 nœuds, il a une portée de 68 nm, ou une portée de 25 nm en planant à 400 nœuds depuis 7000 m. Il peut aussi être largué en « ressource » depuis la basse altitude, se voyant conférer ainsi une portée de 15 nm. Voir le diagramme des vitesses et des altitudes ci-dessous.



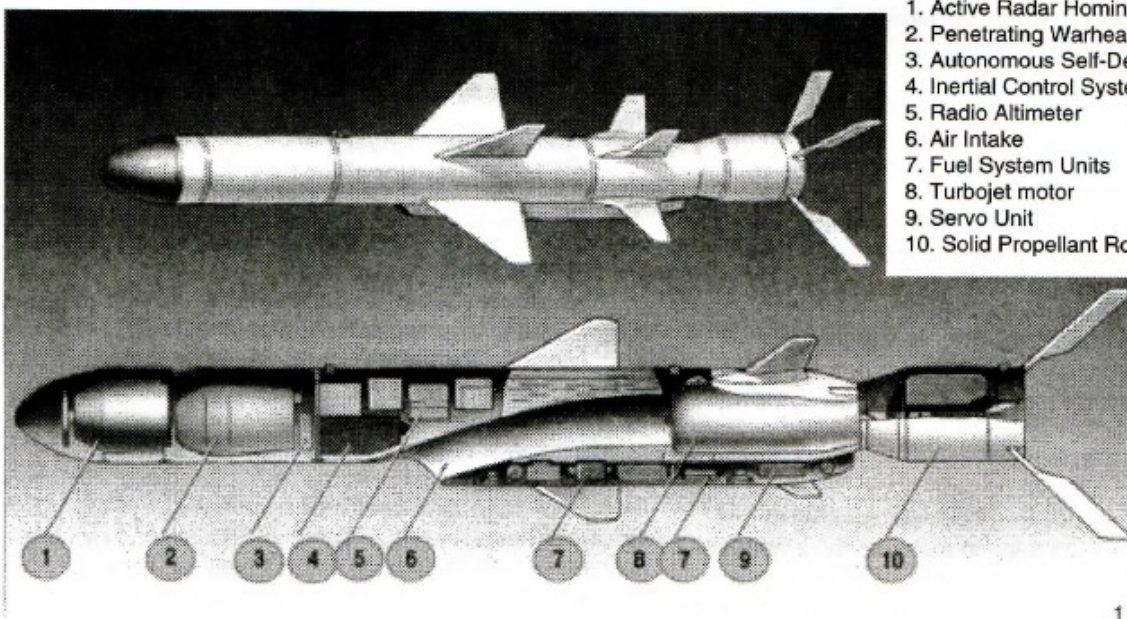
Il y en a 3 versions. Le RF-TALD de base est utilisé pour saturer les systèmes de défense anti-aériens. La charge utile active (brouilleurs) et passive (lentille de Luneberg) augmente la signature du leurre, celle-ci passant d'une taille de contact très petite (*VSmall*) à petite (*Small*).

Le TALD chaff peut distribuer 80 livres de chaffs en 40 éjections incrémentales. Il peut être programmé pour s'envoler, tourner et éjecter 1 nm de chaffs en ligne. De multiples TALDs peuvent être coordonnés, chaque TALD se trouvant sur la ligne de vol de l'aéronef le précédant. 30 leurres peuvent constituer une barrière de 30 nm qui masquera une frappe aérienne aux radars de surveillance.

Un TALD IR est utilisé comme cible d'entraînement pour les missiles guidés par IRH. Il ne peut être utilisé au combat.

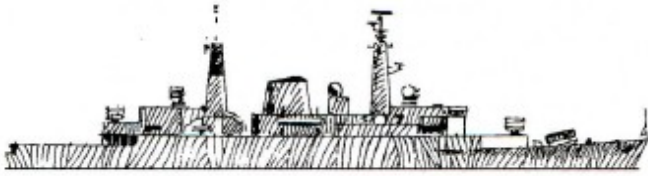
Une version motorisée, le ITALD, a une portée de 175 nm à 460 nœuds et à 6100 mètres, et un altimètre radar lui permettant d'effectuer un vol en suivi de terrain.

Les tactiques possibles comprennent le largage simple de RF-TALDs comme « vague principale » d'une frappe, lesquels permettent d'attirer les tirs de SAMs et d'armes anti-aériennes. Les TALDs peuvent aussi larguer des chaffs pour masquer une frappe. 2 aéronefs dotés de TALDs peuvent aussi imiter une frappe, pour forcer un ennemi à révéler sa position ou détourner les aéronefs de la CAP.



1. Active Radar Homing Head
2. Penetrating Warhead
3. Autonomous Self-Destruct System
4. Inertial Control System
5. Radio Altimeter
6. Air Intake
7. Fuel System Units
8. Turbojet motor
9. Servo Unit
10. Solid Propellant Rocket Booster

*Kh-35 Uran antiship missile  
Military Parade*



British Type 22 (Broadsword)-class FF

## Chapitre sept – Résultats des combats

Les armes endommagent les navires de différentes manières. En premier, l'effet explosif de l'arme endommagera ou détruira une partie de la structure du navire, y compris, le cas échéant, son bordé de carène (immergé). Si cela se produit suffisamment près de la ligne de flottaison, l'explosion ouvrira une voie d'eau. Si cela survient près des membrures (ou courbes) et de la quille qui composent la structure du navire et qu'elles sont brisées ou endommagées, la force exercée sur la coque du navire pourra le briser en deux. Cela sera inévitable si la quille est brisée.

L'explosion propagera aussi une onde de choc au travers du navire. Celle-ci pourra endommager certains composants électriques, désolidariser des machineries lourdes de leur structure portante ou exercer une tension/pression sur des composants précédemment endommagés jusqu'à leur point de rupture. L'onde de choc de l'explosion endommagera les éléments les plus exposés tels que les lances-missiles, les antennes radar ou les aéronefs.

En dernier lieu, la plupart des têtes explosives (ogives) propageront des fragments lorsqu'elles détoneront. Cela percera plus de trous dans la coque et pourra atteindre des composants vitaux. Si l'arme est un missile, sa réserve de carburant ne sera peut-être pas totalement consommée, ce qui aura une bonne chance de déclencher un incendie.

**7.1 Concept général.** Les joueurs résolvent chaque type d'attaque comme prévu par le résumé de la résolution des combats.

### RESUME DE LA RESOLUTION DES COMBATS

Il n'y a pas de combat pendant les tours intermédiaires. Pour les tours tactiques et les tours d'engagement :

**Phase de planification :** aucune résolution des combats n'intervient.

**Phase de mouvement (tous types) :** les attaques par missiles air-air, missiles surface-air, et les torpilles qui atteignent leur objectif durant la phase sont résolues à cette phase.

**Phase de tir (tous types) :** les tirs de canons, de mortiers ASW et les attaques par charges de profondeur intervenant au cours de cette phase sont résolus à cette phase.

**Phase de détection :** aucun combat ne survient.

**Phase de résolution des missiles :** les attaques de missiles antinavires et les attaques aériennes contre les navires qui atteignent leur objectif lors de la phase de mouvement précédente sont résolues à cette phase.

Les coups critiques sont résolus lors de la phase où ils sont infligés.

**7.1.1 Frappes.** A *Harpoon 4*, les dommages sont mesurés en points de dommages. Ces points sont utilisés pour mesurer la quantité de dommages infligés par une tête explosive et la quantité de dommages qu'un navire peut absorber avant de couler. Plus un navire est gros, plus il peut encaisser de points de dommages, mais pas selon une échelle linéaire. Les plus gros navires gagnent moins de points pour chaque tonne de déplacement que les plus petits navires.

Le déplacement d'un navire et ses points de dommages sont indiqués à l'annexe A. Les formules qui sont

utilisées pour calculer la valeur de points de dommages, basées sur le déplacement du navire, sont indiquées à l'annexe Q. Le modificateur de dommages est aussi mentionné à l'annexe A. Il s'agit d'un facteur spécifique, utilisé pour refléter les aspects uniques de la construction d'un navire, comme une superstructure en aluminium ou une coque en titane. Il est fourni uniquement par souci d'exhaustivité, car il a déjà été pris en compte lors de la détermination du nombre de points de dommages du navire.

**7.1.2 Coups critiques.** Un navire de surface est une plateforme pour les armes et les systèmes de détection qui lui permettent de combattre. Un navire peut être détruit en étant coulé, mais il peut aussi être rendu inutilisable par la destruction des équipements qui en font un navire de guerre. L'attaque visant la destruction des armes d'un navire ou de ses systèmes de détection, bien qu'elle ne laisse pas celui-ci gravement endommagé, est appelée « *mission kill* », ainsi dénommée car les dommages qu'elle vise à infliger au navire empêcheront celui-ci de remplir sa mission.

Les dommages infligés à un composant vital du navire qui laissent le reste du vaisseau relativement indemne sont appelés coups critiques. Cela ne comprend pas uniquement les armes et les systèmes de détection, mais aussi la salle des machines, le pont d'envol, etc. A *Harpoon 4*, à chaque fois qu'un navire est endommagé, la gravité de la frappe sera utilisée comme une manière de déterminer s'il y a une chance que survienne un ou plusieurs coups critiques.

**7.3.1 Blindage.** Le blindage est utile de 2 manières. En premier lieu, il réduit la quantité de dommages infligés à un navire. En second lieu, il peut fournir une protection particulière aux zones critiques d'un navire. Dans le jeu, chaque fonction est représentée par un type différent de blindage. Les 2 types se servent d'une valeur de blindage, indiquée à la section des remarques de la liste des navires.

Les lettres L (*light*/léger), M (*medium*/moyen), H (*heavy*/lourd) ou S (*special*) indiquent la qualité d'un blindage. L'efficacité du blindage dépend de la taille/calibre de l'arme utilisée contre lui. Il y a 6 classes d'armes dans l'ordre croissant de taille et de capacité de pénétration. La table des effets du blindage, à la page 7-5, indique les différents niveaux de blindage qui protègent un navire.

**7.2 Dommages.** Les dommages sont causés par les impacts des armes et peuvent ralentir ou couler un navire.

**7.2.1 Calcul des dégâts des frappes.** Quand une arme frappe, elle inflige sa valeur de points de dommages à sa cible. Soustrayez les points de dommages de l'arme au total des points de dommages encaissables par l'objectif. Certaines armes peuvent aussi infliger des dommages spéciaux. Les armes qui frappent un aéronef neutralisent celui-ci en lui infligeant suffisamment de dommages pour le contraindre à abandonner immédiatement sa mission.

**7.2.2 Application des effets des dommages.** Les effets des dommages, comprenant les coups critiques, sont appliqués simultanément aux 2 parties à la fin de la phase. Les points de dommages appliqués pendant la résolution d'un coup critique peuvent produire un autre coup critique lors du tour tactique suivant.

**7.2.3 Perte de vitesse.** Lorsqu'une arme frappe avec succès un navire, elle inflige une certaine quantité de points de dommages. Au fur et à mesure de l'accumulation de ces points, le navire voit sa vitesse diminuer par paliers (indiqués à la section des dommages et des avaries de vitesse de chaque fiche de navire). La ligne supérieure indique le niveau de points de dommages du navire. La 2<sup>nd</sup>e ligne est la vitesse maximale correspondant à chaque niveau de dommages (il peut aussi y avoir une 3<sup>ème</sup> ligne pour les s/marins immergés). Par exemple, un *Spruance* a une vitesse maximale de 33 nœuds à 0 points de dommages encaissés ; à 42 points de dommages encaissés, sa vitesse maximale sera de 25 nœuds. Une autre tranche de 43 points de dommages réduira sa vitesse à 16





Une ogive ARM se sert automatiquement de son premier coup critique pour détruire tout radar actif sur lequel elle était verrouillée, même si celui-ci a cessé d'émettre.

Si le dommage d'explosion aérienne est causé par un missile qui a explosé à l'intérieur de la portée minimale définie par la règle des 3 secondes (voir section 6.4.1.1 Canons anti-aériens), divisez les points de dommage du missile par 5 avant de vous servir de la table ci-dessous.

Les points de dommage des armes à explosion aérienne n'ont pas à être totalisés et appliqués au navire. Au lieu de cela, le joueur jette les dés pour chaque arme à explosion aérienne qui atteint son objectif. Le résultat est le nombre de coups critiques infligés à l'objectif.

Le nombre de D6 dépend de la taille de l'ogive/tête explosive :

DP tête explosive :	0-10	11-20	21-50	51-100	101 +
Coups critiques :	1D6	2D6	3D6	4D6	5D6

*Exemple* : un Kh-58 [AS-11 Kilter] russe a une tête explosive causant 38 points de dommages. Il atteint une frégate de classe *O.H.Perry* en détonant au-dessus. Le joueur attaquant jette 3D6 et obtient 10. La frégate subira 10 coups critiques dont elle déterminera la nature grâce à la colonne « explosions aériennes/fragmentation » de la table des types de coups critiques. Elle subira également 10 points de dommages.

**7.3.1.3 Dégâts dus aux torpilles.** Les impacts de torpilles sont similaires aux autres armes à impact direct, mais relèvent d'une colonne spécifique de la table de détermination des types de coups critiques.

Certaines torpilles ont des têtes explosives à énergie directe (DE – similaires aux obus HEAT – *High Explosive Anti-Tank*) et sont conçues pour pénétrer profondément à l'intérieur de la coque. En raison de leur conception, leur effet explosif est quelque peu réduit pour le même poids d'explosifs. Cela est déjà pris en compte dans la valeur de points de dommages de la torpille.

Si une torpille à tête explosive DE atteint un s/marin, il y a 50% de chances que survienne un coup critique de pénétration de la coque épaisse. Si le s/marin survit à ce jet de dés, résolvez les dommages normalement. Il pourra aussi, à cette occasion, recevoir un coup critique de « coque épaisse », qui produira son plein effet.

**7.3.2 Types de coups critiques.** Il y a beaucoup de types différents de coups critiques. Une fois que le nombre de coups critiques est déterminé, reportez-vous à la colonne qui décrit le mieux l'objectif (e.g. navire de guerre de surface) sur la table des types de coups critiques. Jetez 1D10 pour chaque coup critique et regardez quel type de coup est infligé.

*Exemple* : un destroyer de classe *Spruance* subit 3 coups critiques. Le joueur jette 3 fois 1D10 sur la colonne des navires de guerre de surface et obtient un 7, un 3 et un 6. Cela correspond à un incendie, une voie d'eau et une arme sur affût. Le joueur se reporte alors aux sections suivantes pour chaque type de coup afin de déterminer ses effets.

Si le coup critique indique une zone blindée du navire, la table des effets du blindage indiquera quelle épaisseur de blindage sera pénétrée par cette arme particulière.

**7.3.2.1 Aéronefs.** Un aéronef a été détruit. Si un aéronef (hélicoptère ou avion) est détruit comme résultat d'un coup critique « arme sur affût » contre un navire non-porte-aéronefs (7.3.2.13), ou comme résultat d'un coup critique « pont d'envol » ou « hangar » contre un navire porte-aéronefs (7.3.2.6 ou 7.3.2.8), jetez 1D10 pour chaque aéronef détruit : 1-7, il n'y a pas d'effet supplémentaire ; 8-9, déclenchement d'un incendie mineur ; 10 (0), déclenchement d'un incendie majeur. Si l'aéronef était armé (chargé avec son matériel), ajoutez 2 au jet de dé (un 6 obtenu au dé devient un 8). L'incendie d'un aéronef ne peut pas devenir un incendie très grave.

**7.3.2.2 Passerelle/CIC.** Le principal centre de contrôle du navire a été endommagé. Le navire continue à exécuter ses ordres de mouvement actuels/en cours pendant 1D6 tours

Tactiques. Ensuite, il lui faudra 2 tours tactiques pour changer de cap (l'ordre est exécuté 3 minutes après qu'il ait été planifié). Les navires porte-aéronefs cessent tout décollage/atterrissage pendant 1D6 tours tactiques. Cela peut entraîner une mise en attente d'un aéronef souhaitant atterrir parce qu'il est à court de carburant. Si l'appareil ne peut trouver, non plus, un site d'atterrissage alternatif, il devra abandonner.

Les s/marins cessent toute attaque, perdent toutes leurs solutions de tir et doivent remonter à l'immersion périscopique. Il y a un départ d'incendie mineur (ignoré s'il est causé par une explosion aérienne) sur la passerelle (poste central – PCNO pour les s/marins).

**7.3.2.3 Cargaison.** La cargaison du navire a été touchée. Les effets de ce type de coup critique varient considérablement selon le type de cargaison et le type d'arme. Consultez la table des dommages infligés à la cargaison pour en connaître les effets possibles.

**7.3.2.4 Salle des machines.** Les machines (appareil propulsif) du navire ont été endommagées. Réduisez la vitesse maximale du navire au niveau inférieur le plus proche (sur la piste des dommages et d'avarie de vitesse) en raison des dommages infligés au moteur/appareil propulsif. Un incendie mineur débute dans le compartiment des moteurs.

**7.3.2.5 Incendie.** Un incendie débute. Jetez 1D10 pour connaître son intensité.

*1-5 Incendie mineur.* Le navire perd 2% de ses points de dommages encaissables par tour intermédiaire jusqu'à l'extinction du feu. Les s/marins doivent sortir leur schnorchel pour ventiler le navire, ou faire surface s'ils ne sont pas équipés d'un schnorchel.

*6-8 Incendie majeur.* Le navire perd 4% de ses points de dommages encaissables par tour intermédiaire. Les navires de surface doivent cesser les opérations aériennes, manœuvrer pour avoir le vent à 30° de l'un ou l'autre bord et ralentir à 15 nœuds ou moins. S'ils ne manœuvrent pas ou ne réduisent pas leur vitesse, ajoutez +2 au jet de dés de réduction/extinction du feu.

#### TABLE DES DOMMAGES INFLIGES A LA CARGAISON

Contenu	Jet de dé	Résultat
Munitions	1-2	1D100% des munitions sont perdues
	3-7	1D100% des munitions sont perdues. Incendie : ajoutez 1 à la gravité du feu et aux jets de réduction / extinction. Il y a 25% de risques d'explosion à chaque tour intermédiaire suivant.
	8-10	Explosion. Les navires les + proches se verront infliger des DP selon la quantité de munitions, en tonnes, présente dans la cale. A 500 yds de portée DP= tonnes /5 A 1000 yds de portée DP= ton. /25 A 2000 yds de portée DP= ton. /200 Si les munitions d'un compartiment explosent, il y a 70% de chances que les munitions de chaque compartiment adjacent explosent. Les incendies ou les chances d'explosion peuvent être stoppés en inondant la cale, mais toute la cargaison stockée dans le compartiment sera alors perdue.
Pétrole		Incendie. Ajoutez 1 au jet de dé déterminant sa gravité s'il s'agit de pétrole brut. S'il s'agit de produits raffinés, ajoutez 2. S'il s'agit d'avgas (carburant pour aéronefs), ajoutez 3. Ajoutez le même nombre au jet de dé de réduction/extinction.
Troupes	1-3	DP = nbre de pertes/victimes
	4-6	DP x 2 = nbre de pertes/victimes
	7-9	DP x 3 = nbre de pertes/victimes
	10	DP x 4 = nbre de pertes/victimes
Fournitures générales		DP/2 = nbre de tonnes détruites
Véhicules		DP/2 = nbre de véhicules détruits
Aéronefs		DP/5 = nbre d'aéronefs endommagés



Résultat d'un test de missile antinavire sur une frégate retirée du service (décommissionnée)

*OTO Melara*

Le navire est considéré comme étant illuminé la nuit s'agissant de la détection visuelle et de tout tir dirigé contre lui. Il illuminera aussi ou révélera les contours d'autres navires de la même manière que le ferait un flare ou une fusée éclairante.

Les s/marins doivent faire surface.

**9-10 Incendie très grave.** Le navire perd 6% de ses points de dommages encaissables par tour intermédiaire. Les navires de surface doivent cesser les opérations aériennes, manœuvrer pour avoir le vent à 30° de l'un ou l'autre bord et ralentir à 15 nœuds ou moins. S'ils ne manœuvrent pas ou ne réduisent pas leur vitesse, ajoutez +2 au jet de dés de réduction/extinction du feu.

Le navire est considéré comme étant illuminé la nuit s'agissant de la détection visuelle et de tout tir dirigé contre lui. Il illuminera aussi ou révélera les contours d'autres navires de la même manière que le ferait un flare ou 1 tour d'éclairage.

Les s/marins doivent faire surface.

**Embrasement.** Un embrasement est défini par l'US Navy comme un incendie hors de contrôle. Si le pourcentage de ce qui est consumé à bord du navire atteint 15% ou plus de ses points de dommages encaissables, le navire s'embrase. Il y a 25% de chances par tour intermédiaire (cumulatifs) que les soutes à munitions du navire explosent et coulent immédiatement le navire. Cela peut être évité en ordonnant l'inondation des soutes à munitions lors de la phase de planification d'un tour intermédiaire ou d'un tour tactique. Le navire perdra alors toutes les munitions de ses armes et les armes de ses aéronaves entreposées sous le pont.

Si le pourcentage total n'est pas réduit en dessous de 15% lors du tour intermédiaire suivant, l'incendie sera hors de contrôle et l'ordre sera donné d'abandonner le navire. Si le pourcentage est réduit en dessous de 15%, le danger d'embrasement est éliminé.

**Contrôle des dommages :** réduire l'incendie. Pour chaque incendie, jetez 1D10 lors de la phase de planification du tour tactique suivant et de chaque tour intermédiaire suivant : 1-4 signifie que l'incendie a été réduit d'un niveau (2%) ou qu'un incendie mineur a été éteint ; 5-8 signifie que l'incendie continue comme avant ; 9-0 signifie que l'intensité de l'incendie augmente d'un niveau (2%). Un incendie très grave ne peut pas s'aggraver.

#### **7.3.2.5.1 Carburant des missiles (règle optionnelle).**

Chaque coup au but contre un navire à l'aide d'un missile air-surface ou surface-surface doté d'une ogive de 20 kg ou plus à 75% ou moins de sa portée maximale peut causer un coup critique d'incendie (en supplément de tous les autres dommages normalement infligés par le missile). Un aéronave qui s'écrase sur un navire peut aussi causer un coup critique d'incendie.

Jetez 1D10-3 pour sa gravité. Ce coup critique est causé par le carburant non consommé répandu sur le site impacté et mis à feu par l'explosion.

**7.3.2.5.2 Assistance d'autres navires (règle optionnelle).** Si un navire manœuvre à moins de 100 yards du navire endommagé et suit un cap identique (parallèle) à la même vitesse, il peut l'assister dans la lutte contre les incendies majeurs et très graves. Jusqu'à 2 navires peuvent porter assistance, un pour chaque bord. Aussi longtemps que la vitesse du navire sera inférieure à 10 nœuds, il n'y aura aucun risque de collision.

Chaque navire portant assistance dans la lutte anti-incendie permet au joueur de soustraire 1 au jet de dé de réduction d'un incendie majeur ou très grave consumant son vaisseau endommagé.

Des navires eux-mêmes consumés par n'importe quel type d'incendie, même mineur, ou qui sont endommagés à + de 50%, ne peuvent pas porter assistance à d'autres navires en matière de lutte anti-incendie.

**7.3.2.6 Pont d'envol.** Le pont d'envol du navire est atteint par une frappe qui le pénètre jusqu'au hangar. Jetez 1D6 pour la localisation : 1-2 signifie que la frappe a lieu à l'avant ; 3-4 signifie que la frappe a lieu au milieu du navire ; 5-6 signifie que la frappe a lieu à l'arrière du navire. Jetez (1D10 x 5) + 25 pour déterminer quel pourcentage des aéronaves présents sur le pont d'envol a été détruit ; procédez au même jet de dé si des aéronaves sont présents dans le hangar (voir 7.3.2.1 pour les dommages infligés aux aéronaves).

**7.3.2.7 Voie d'eau.** Une brèche a été percée dans la coque, laissant l'eau y pénétrer. Le compartiment doit être rapidement isolé (étanchéifié) ou le navire coulera. Les dommages infligés à d'autres sections du navire, ou un échec dans le verrouillage de tous les accès empruntables par l'inondation, peuvent rendre cette entreprise difficile. De nombreux navires ont été perdus en raison d'une voie d'eau l'inondant progressivement. Pour chaque voie d'eau critique, jetez 1D10 pour connaître son niveau de gravité.

**1-5 Voie d'eau mineure.** Le navire perd 2% de ses points de dommages encaissables par tour intermédiaire jusqu'à ce que l'inondation soit isolée.

**6-8 Voie d'eau majeure.** Le navire perd 4% de ses points de dommages encaissables par tour intermédiaire. Les navires doivent ralentir à 15 nœuds ou moins.

**9-10 Voie d'eau très grave.** Le navire perd 6% de ses points de dommages encaissables par tour intermédiaire. Les navires doivent ralentir à 15 nœuds ou moins.

S'agissant des voies d'eau majeures et mineures, le s/marin doit réduire son immersion à faible profondeur.

**Risque de chavirer.** Si le pourcentage total des parties inondées atteint 15% des points de dommages encaissables du navire, il y a un risque que le navire chavire (se retourne). Ce n'est pas tant la quantité totale d'eau ayant pénétré dans le navire, que le débit non maîtrisé de son entrée qui crée ce risque de chavirer.

Les chances que cela advienne sont de 25% (cumulatives) et doivent être testées par un jet de dés lors de chaque tour intermédiaire jusqu'à ce que la voie d'eau soit isolée (compartimentée) et que le pourcentage de toutes les inondations soit réduit en dessous de 15%.

**Limitation des dégâts : isoler la voie d'eau.** Pour chaque coup critique de voie d'eau, jetez 1D10 lors de la phase de planification de chaque tour intermédiaire : 1-4 signifie que la voie d'eau a diminué d'un niveau en intensité (2%) ou qu'une voie d'eau mineure a été complètement isolée ; 5-8 signifie que la voie d'eau continue comme avant ; 9-10 signifie que la voie d'eau s'est aggravée d'un niveau d'intensité (2%).

**7.3.2.8 Hangar.** Une frappe a directement atteint le hangar du navire. Jetez 1D10 X 5 + 25 pour connaître le pourcentage d'aéronaves détruits dans le hangar (voir 7.3.2.1).

**7.3.2.9 Coque épaisse.** Une brèche a été ouverte dans la coque épaisse du s/marin. Il en résulte une voie d'eau catastrophique. Si le submersible est à l'immersion périscopique ou à faible profondeur lors du tour tactique au cours duquel la frappe survient, il doit procéder à une émergence d'urgence et faire surface. L'équipage abandonne le navire

pendant que le s/marin coule comme un navire de surface (7.2.6). Si la coque du s/marin est percée à une profondeur intermédiaire ou plus, il coule immédiatement et automatiquement.

**7.3.2.10 Gouvernail.** La gouverne du navire et la barre de commande sont endommagées. La vitesse maximale est réduite à 1/3 de sa valeur initiale ; la valeur de changement de cap est divisée par 3 (un virage de 45° au maximum passe à 15°).

Les s/marins perdent le contrôle de leur profondeur (en raison de la perte des barres de plongée). Un s/marin immergé a (5 x sa vitesse en nœuds)% de chances de changer de profondeur accidentellement. Jetez les dés avant chaque phase de planification. Si cela arrive, jetez 1D10 pour déterminer de quelle manière : 1-5 il remonte d'un niveau de profondeur ; 6-0 il descend d'un niveau de profondeur. Il ne pourra pas descendre en dessous de son niveau de profondeur maximal, et si cela arrive, il sera écrasé. S'il remonte d'un niveau depuis l'immersion périscopique, il fera surface, mais parce qu'il aura une flottabilité négative, il sera à nouveau en immersion lors du tour tactique suivant (à moins que le joueur ait perdu le contrôle de la profondeur lors du tour suivant).

**7.3.2.11 Système de détection.** Un des systèmes de détection encore opérationnel du navire a été détruit. Déterminez lequel par un jet de dé aléatoire. Parmi les systèmes de détection des s/marins figurent les périscoopes (la plupart des s/marins en ont 2). S'il n'y a pas de système de détection à bord, ou s'ils ont tous été détruits, alors ignorez ce coup critique.

**7.3.2.12 Sonar.** Un système de détection immergé (sonar) a été endommagé. Déterminez par un jet de dé aléatoire quel sonar a été détruit parmi ceux qui restent. Si l'objectif n'a pas de sonar, ou s'ils ont tous été détruits, alors ignorez ce coup critique.

**7.3.2.13 Arme sur affût.** Une des armes sur affût a été détruite. Déterminez laquelle par un jet de dé aléatoire. Les « armes sur affût » comprennent les ascenseurs, les catapultes et tout ce qui est indiqué à l'annexe A comme étant une arme pour un navire.

Une fois que l'arme sur affût affectée a été déterminée, jetez 1D10. Sur 1-2 le directeur de tir de l'arme a été détruit. Si elle n'a pas de directeur de tir, ou sur un résultat de 3-10 (résultat pour un 0 au dé), l'affût est détruit. Si l'affût a plus de 4 tubes/canons/rampes, ils ne sont pas tous détruits. Jetez 2D10 + 20 pour déterminer quel pourcentage des tubes/canons/rampes a été détruit.

Si l'affût a déjà été détruit, ignorez le coup critique. Aucun dommage supplémentaire n'est occasionné.

Si le canon/rampe de lancement a été touché(e), jetez 1D10. Les munitions de l'affût détonent sur un résultat de 9-0. L'explosion des missiles ou de la soute à munitions, encoffrées sous le pont, détruira le navire. L'explosion d'un tube lance-torpilles exposé (externe), ou d'un missile sur affût (Mk 141 Harpoon par exemple), inflige au vaisseau des dommages équivalents à une ogive/tête explosive. Les canons sur affût dotés de soutes à munitions exposées n'infligent pas de dommages supplémentaires.

Les soutes à munitions encoffrées sous le pont peuvent être inondées pendant la phase de planification, ce qui permettra de prévenir un coup critique qui les fera détoner.

Voir 7.3.2.1 pour la résolution de la destruction des aéronefs.

**7.3.2.13.1 Effets sur les armes et leurs directeurs de tirs (règle optionnelle).** Pour déterminer la localisation d'une arme détruite ou de son directeur de tir détruit (ce qui, pour un navire, conditionne la capacité de ses armes restantes à se diriger), jetez aléatoirement les dés pour désigner les affûts détruits. Par exemple, un navire avec 2 affûts similaires, à l'avant et à l'arrière, subit suffisamment de dommages pour en perdre un des 2. Jetez 1D6 : 1-3 l'affût avant est détruit ; 4-6 l'affût arrière est détruit. Les joueurs devraient savoir que cela ralentit le jeu ; les jets de dés devraient rester secrets vis-à-vis du joueur adverse jusqu'à ce que l'affût restant soit utilisé.

**7.3.3 Effets du blindage sur les coups critiques.** Le blindage peut protéger les zones vitales du navire, ce qui, en termes de jeu à *Harpoon*, signifie que la chance de lui infliger certains coups critiques est diminuée. La construction ou la réparation de beaucoup de navires comprend une couche de blindage autour des zones vulnérables, telles que les soutes à munitions et les systèmes électroniques. La section des remarques d'un navire indique si le navire a un blindage anti-coup critique et, le cas échéant, sa localisation et sa qualité par une lettre. Par exemple, un *Spruance* a un « blindage anti-coup critique : systèmes de détection et Mk 143 ABL L ». Cela signifie qu'il a un blindage léger (L – *light*) autour de ses systèmes de détection et de son arme sur affût Mk 143 ABL.

D'autres navires, tout spécialement les porte-avions, ont des ponts blindés et des ceintures de blindage (blindage vertical) qui fournissent une protection générale à tout le navire. Ce blindage ne se contente pas de protéger les zones vitales du navire : jusqu'à ce qu'il soit pénétré, les dommages infligés à la totalité du navire sont divisés par 2.

Les dommages sont infligés de 2 manières à *Harpoon*. Tout d'abord, les équipements critiques (vitaux) peuvent être détruits par des coups critiques, à la suite de quoi les dommages de flottaison sont déterminés en comptabilisant le nombre de points de dommages infligés. Le blindage anti-coup critique est conçu pour protéger une localisation spécifique ou une pièce d'équipement de valeur. Le blindage général protège la plus grande partie ou la totalité de la coque et réduit l'impact général de l'arme. Il y a une interconnexion entre les 2, car la réduction des dommages généraux se traduit aussi par une diminution du nombre de coups critiques.

Si un navire subit des dommages et que des coups critiques sont infligés à des zones blindées, le blindage protégeant cette zone doit être pénétré faute de quoi le coup critique sera ignoré.

Pour savoir si le blindage général d'un navire affecte les dommages qu'il reçoit, pour chaque arme frappant le navire lors du tour tactique où celui-ci est endommagé, regardez si l'arme peut pénétrer son blindage. Si elle ne le peut pas, divisez par 2 les dommages qu'elle inflige au navire.

## EFFETS DU BLINDAGE

Valeur de blindage	Type de pénétration des bombes	Pénétrations des canons (obus AP)	Pénétration des canons (obus HE)	Pénétration des missiles
Léger ( <i>light</i> – L)	GP	76-120 mm	76-130 mm	Fragments (*)
Moyen ( <i>medium</i> – M)	SAP	121-140 mm	131-275 mm	0-25 DPs
Lourd ( <i>heavy</i> – H)	AP/HEAT	141-190 mm	276-406 mm	26-99 DPs
Spécial (S)	Special AP	191-406 mm	-	100 et + DPs

Les valeurs de pénétration du blindage pour chaque canon de l'annexe C1 sont indiquées pour des tirs à courte portée. A longue portée, réduisez la valeur d'un niveau de blindage. En conséquence, un canon de 203 mm tirant des obus HE peut pénétrer un blindage moyen (*medium*) à courte portée, mais seulement un blindage léger (*light*) à longue portée.

(\*) Les obus à explosions aériennes de tous calibres doivent être traités comme des fragments.

Une fois que le nombre de coups critiques a été calculé, vérifiez si les zones du navire concernées sont, ou non, protégées par une épaisseur de blindage. Si tel est le cas, vérifiez la capacité de pénétration au regard de la valeur de blindage sur la table d'effets du blindage, en vous servant de la plus grosse arme frappant le navire lors de ce tour tactique.

**Exemple :** l'USS *Spruance* a un blindage anti-coup critique « *Sensors & Mk 143 ABL L* ». Il est attaqué par un destroyer de classe *Sovremenny*, lequel se sert de ses canons de 130 mm chargés d'obus HE. La distance de tir est de 7 nm, laquelle se situe au-delà de la moitié de sa portée. Il atteint sa cible, lui infligeant 22 points de dommages (11 DP pour chaque affût). Après calcul du ratio de coups critiques et après avoir jeté le dé pour connaître le nombre de coups critiques, 2 coups critiques sont infligés au destroyer américain. Le premier touche la salle des machines, le second les systèmes de détection. Comme ces derniers sont blindés, il convient de vérifier la pénétration. En reportant la valeur de blindage sur la table d'effets du blindage, un canon de 130 mm tirant des obus HE à courte portée pénétrera un blindage léger (*light*). Toutefois, le *Sovremenny* tire à longue portée, ce qui réduit la pénétration du blindage d'un niveau ; le blindage du système de détection est donc suffisant pour le protéger.

Il est de la responsabilité du joueur du navire touché de vérifier et de déclarer tout blindage de protection au moment approprié. Une fois que les dommages sont résolus et que le jeu a continué à se dérouler, il est trop tard pour modifier ou réduire les dommages infligés (quelqu'un aura laissé une écouteille ouverte).

**7.4 Réparations.** Les effets des coups critiques ne peuvent pas être réparés pendant une bataille, excepté s'agissant de l'extinction des incendies et de l'isolement des voies d'eau. Certains dommages, tout spécialement ceux affectant les systèmes de détection et les armes, pourront être réparés par la suite. Les dommages affectant la structure du navire (points de dommages) ne sont généralement pas réparables, excepté dans les ports. Certains autres (en relation avec les dommages de flottaison issus des voies d'eau) peuvent être éliminés en pompant l'eau et en l'expulsant à l'extérieur. Les navires n'embarquent toutefois pas d'installations de réparations structurelles à bord.

Pour déterminer quels systèmes peuvent être réparés, prenez le total de points de dommages encaissables restant et divisez-le par le nombre de points de dommages encaissables initiaux du navire. Le score ainsi obtenu fera l'objet d'un jet de réparation. Un jet de 1D100 inférieur ou égal au score de réparation indique que le système a été réparé et est opérationnel. Par exemple, un navire disposant de 37 points de dommages encaissables restants sur 100 points de dommages initiaux a un score de réparation de 37%. Le jet de réparation n'est utilisé que pour certains types de coups critiques.

**7.4.1 Armes sur affût.** Procédez aux jets de réparation 6 heures, 12h, 24h et 48h après la fin de la bataille. Si un système est à nouveau touché ou endommagé avant qu'un jet de réparation ne soit réussi, calculez le nouveau score et recommencez. Un échec lors du jet de réparation des 48h signifie que ce système ne pourra pas être réparé en mer.

**7.4.2 Systèmes de détection.** Procédez aux jets de réparation 1 heure, 12h, 24h et 48h après la fin de la bataille. Si un système est à nouveau touché ou endommagé avant qu'un jet de réparation ne soit réussi, calculez le nouveau score et recommencez. Un échec lors du jet de réparation des 48h signifie que ce système ne pourra pas être réparé en mer.

**7.4.3 Voies d'eau.** Retirez automatiquement la moitié des points de dommages dus à la voie d'eau (les matelots pompent l'eau et l'évacuent à l'extérieur), mais il y a une chance que le colmatage saute. Les s/marins doivent rester à l'immersion périscopique, faute de quoi le colmatage sautera

automatiquement. Les chances que cela arrive pour les navires de surface sont égales à : (état de la mer x vitesse maximale de ce jour en nœuds) en %.

**Exemple :** un navire avec un colmatage anti-voie d'eau maintient une vitesse de croisière de 15 nœuds avec un état de la mer à 3. Les chances que le colmatage anti-voie d'eau saute sont de  $(3 \times 15)\% = 45\%$ . Si le navire avait croisé à 10 nœuds, les chances auraient été de  $(3 \times 10)\% = 30\%$ . Si le navire maintenait 15 nœuds avec un état de mer de 6, les chances passeraient à 90%. En réduisant la vitesse à 5 nœuds les chances passeraient à 30%. Les chances de perdre le colmatage ne peuvent aller au-delà de 90%.

**7.4.4 Incendie.** Un incendie peut reprendre 1 (10%), 12 (5%), 24 (1%) et 48 heures (1%) après. Déterminez la taille de l'incendie en vous servant d'1D10 - 2 appliqué à la section 7.3.2.5. Servez-vous de cette procédure pour tous les incendies (excepté pour les aéronefs). Les feux d'aéronefs ne peuvent pas repartir.

**7.4.5 Salle des machines.** Procédez aux jets de réparation 1 heure, 12h, 24h et 48h après la fin de la bataille. Si un système est à nouveau touché ou endommagé avant qu'un jet de réparation ne soit réussi, calculez le nouveau score et recommencez. Un échec lors du jet de réparation des 48h signifie que ce système ne pourra pas être réparé en mer.

**7.4.6 Passerelle/CIC.** Procédez aux jets de réparation 12h, 24h et 48h après la fin de la bataille. Un incendie sur la passerelle sera résolu selon la règle 7.4.4. Les opérations dégradées sont automatiquement autorisées 1 heure après que le coup critique ait été encaissé. La cadence de décollage/appontage sera réduite de moitié. Les opérations normales sont autorisées après la réussite du jet de réparation.

**7.4.7 Gouvernail.** Procédez aux jets de réparation 1 heure, 12h, 24h et 48h après la fin de la bataille. Si un système est à nouveau touché ou endommagé avant qu'un jet de réparation ne soit réussi, calculez le nouveau score et recommencez. Un échec lors du jet de réparation des 48h signifie que ce système ne pourra pas être réparé en mer.

**7.4.8 Pont d'envol.** Procédez aux jets de réparation 12h, 24h et 48h après la fin de la bataille.

**7.4.9 Aéronefs.** Un aéronef détruit a 50% de chances de n'être qu'endommagé et d'être réparable selon la règle 8.2.

**7.4.10 Cargaison.** La cargaison ne peut pas être réparée.

**7.4.11 Sonar.** Procédez aux jets de réparation 1 heure, 12h, 24h et 48h après la fin de la bataille. Si un système est à nouveau touché ou endommagé avant qu'un jet de réparation ne soit réussi, calculez le nouveau score et recommencez.

**7.5 Disponibilité des équipements (règle optionnelle).** Juste avant de débiter la partie (ou quotidiennement dans un jeu en campagne) jetez 1D100 pour le groupe de propulsion, chaque système de détection et chaque système d'arme du navire. Les systèmes occidentaux ont 2% de chances d'être en panne ; les équipements russes ont 5% de chances d'être en panne. Les équipements des pays du tiers monde ont entre 8 et 10% de chances d'être en panne.

Ces pannes peuvent être réparées selon les règles de la section 7.4.

Ceux qui recherchent des détails supplémentaires pour le jeu en campagne, peuvent aussi jeter les dés pour déterminer aléatoirement à quel moment exact de la journée à venir les équipements vont être atteints d'une défaillance. L'équipement avarié ne pourra pas être réparé pendant le jeu tactique. Pendant les périodes de non-bataille, vous pourrez le réparer comme s'il avait subi un coup critique contre ce type d'équipement en vous servant de la table de réparation des avaries. Les systèmes qui n'ont pu être réparés dans les 48h ne pourront pas être réparés en mer.

## TABLE DE REPARATION DES AVARIES

Equipage	Navire non-endommagé	Navire endommagé
Occidental	80%	(DP restants/DP encaissables) %
Soviétique ou d'un pays de 2 <sup>ème</sup> rang	60%	(DP restants/DP encaissables) %-20
D'un pays de 3 <sup>ème</sup> rang	40%	(DP restants/DP encaissables) %-40

Pays de 2<sup>ème</sup> rang : pays du bloc de l'est, Corée du Sud, Taiwan

Pays de 3<sup>ème</sup> rang : tous les autres

Le score de réparation ne peut être inférieur à 10% ni en aucune circonstance supérieur à 80%.





French Colbert-class CG

## Chapitre huit – Disponibilité des aéronefs

Les aéronefs, comme toutes les machines, ont besoin d'être entretenus pour rester fonctionnels. Contrairement aux automobiles, ils ne peuvent pas se contenter de refaire le plein et repartir au combat. Les systèmes électroniques sensibles, les moteurs à turbines soigneusement équilibrés et les systèmes hydrauliques complexes doivent tous faire l'objet d'une maintenance, faute de quoi ils seront défaillants en vol ou fonctionneront moins bien qu'à pleine capacité. Ces contrôles doivent être effectués en temps de paix et en temps de guerre.

Un avion ne peut voler qu'un nombre limité de missions par jour. Les facteurs limitatifs sont la fatigue du pilote, et le minimum de maintenance que nécessite le maintien en vol de l'aéronef, autant que le temps de vol nécessaire à l'accomplissement effectif de la mission. Bien que les aéronefs à *Harpoon* soient supposés fonctionner à la perfection, ils peuvent être endommagés suite à un combat ou être victimes d'une défaillance mécanique ordinaire. Les *règles optionnelles* suivantes peuvent servir pour suivre l'état des aéronefs tout au long des batailles du jeu en campagne, pour connaître le temps nécessaire à leur réparation, et ce dont a besoin un aéronef afin de ne pas souffrir de défaillance mécanique.

Elles évoquent aussi l'endurance des pilotes et leurs limitations ;

**8.01 Définition : cycles de rotation.** Un cycle de rotation est la tranche horaire au cours de laquelle se déroulent la maintenance et les missions. Chaque jour est composé de 8 cycles de 3 heures de missions.

Les missions nécessitent au moins un cycle de vol et peuvent durer plus longtemps. En vous servant des règles relatives à l'autonomie des aéronefs, déterminez la durée, en heures, pendant laquelle l'aéronef restera en vol. Divisez ce nombre par 3 en arrondissant au supérieur, vous obtiendrez alors le nombre de cycles nécessaires à la mission. Par exemple, une mission qui comprend 2 heures de vol prendra un cycle. Une mission qui comprend 8 heures de vol prendra 3 cycles.

Un aéronef doit faire l'objet d'une maintenance régulière après 2 missions. L'entretien courant dure au moins un cycle et peut être plus long. Divisez le nombre de cycles de vol de l'aéronef par 2 et arrondissez au supérieur. Par exemple, si une mission comprend un vol de 3 cycles (par exemple, une mission de reconnaissance à longue distance), la maintenance courante devra être accomplie pendant 2 cycles. L'entretien courant ne pourra être effectué qu'après la mission, et permettra ensuite à l'aéronef d'effectuer 2 missions à la suite sans avoir besoin de maintenance.

La maintenance courante doit être effectuée aussi bien sur les aéronefs endommagés que sur les aéronefs fonctionnels.

La réparation d'un aéronef endommagé peut nécessiter plusieurs cycles. La réparation corrective peut nécessiter une durée en cycles variable et est décrite à la section 8.3.

Les pilotes doivent être briefés avant et débriefés après chaque mission. Chacune de ces obligations prend un cycle. Le débriefing d'une mission et le briefing de la suivante peuvent cependant se dérouler en un seul cycle.

**8.1 Pilotes et personnel navigant.** Le personnel navigant

nécessite du repos, même dans un environnement de combat. Ne pas dormir pour accomplir une mission de plus peut avoir pour conséquence non seulement la perte du pilote, mais aussi l'échec de la mission. De la même façon, tous les pilotes ne peuvent pas accomplir toutes les missions. Le commandement (*leadership*) nécessite compétence et expérience, ce qui rend certains officiers plus précieux, et nécessaires pour les missions les plus importantes.

**8.1.1 Planification du vol des équipages.** Les aéronefs et les pilotes peuvent être affectés selon vos souhaits tant que les limites suivantes ne sont pas dépassées :

- 1) Un aéronef ne peut pas voler lors de plus de 4 missions par jour, dont pas plus de 2 à la suite. Celles-ci doivent être suivies de périodes de maintenance courante. Les missions aériennes durant 3 cycles ou plus doivent être suivies d'un cycle de maintenance.
- 2) Les pilotes ne peuvent voler qu'un maximum de 3 missions par jour. Ils ne pourront voler durant tous les autres cycles que selon les exigences du planning, du briefing et du debriefing.
- 3) Commandant d'escadrille (*division leader*). Toute mission impliquant 3 aéronefs ou plus nécessite que le commandant d'escadron (CO), son adjoint (XO) ou un commandant d'escadrille lui soit affecté.
- 4) Sous-chef de patrouille (*section leader*). Toute mission impliquant 2 aéronefs ou plus nécessite que le commandant d'escadron (CO), son adjoint (XO) ou un commandant d'escadrille lui soit affecté.

**8.1.2 Structure de l'escadron.** Le personnel navigant d'un escadron type est décrit ci-dessous. Bien que ce modèle connaisse certaines variations, il est approximativement similaire pour tous les pays disposant d'une force d'aéronefs. La forme suit les fonctions.

En supposant qu'un escadron soit composé de 12 aéronefs :

- Commandant d'escadron (Lt colonel/Commander)
- Adjoint au cdt d'escadron (Major/Lt commander)
- Commandant d'escadrille (2 par escadron)
- (Capitaine/Lieutenant USN)
- Sous-chef de patrouille (4 par escadron) (1st Lt/Lt j. g.)
- Pilote de combat opérationnel (4 par escadron) (2<sup>nd</sup> Lt/Enseigne).

Cela permet à 12 aéronefs d'être pilotés.

Normalement, un escadron aura plus de pilotes que d'avions, avec, approximativement, 2 ou 3 (1D6/2 arrondi à l'inférieur) pilotes de rechange disponibles au début d'un conflit. Pour chaque pilote supplémentaire, jetez 1D6 : 1-3 pilote de combat opérationnel, 4-5 sous-chef de patrouille, 6 commandant d'escadrille.

Pour les aéronefs biplaces, ou multiplaces, le nombre de copilotes, navigateurs, mécaniciens ou autres personnels navigants est égal au nombre de pilotes commandants supplémentaires. Les équipages doivent, normalement, rester intacts sauf s'ils souffrent de pertes au combat.

L'adjoint au commandant d'escadron (*ops officer/XO*) remplace le commandant d'escadron si celui-ci est porté manquant. Les autres encadrants de l'escadron peuvent être remplacés par des pilotes du grade inférieur avec un résultat de 1 sur le jet d'1D6 pour chaque candidat. Ce dé peut être relancé une fois par jour jusqu'à ce que l'emploi trouve un titulaire.

Plusieurs escadrons (*squadrons*) formeront une escadre (*wing*), ou, en Russie, un régiment. Alors que les types d'aéronefs sont assez homogènes à l'intérieur d'un même escadron, ils peuvent grandement varier au sein d'une escadre.

**8.1.3 Survie de l'équipage.** A chaque fois qu'un aéronef est détruit, que ce soit par un tir direct ou en succombant aux dommages qui lui ont été infligés au cours de la bataille ou sur le chemin du retour, l'équipage a une chance de s'éjecter ou de sauter. Il y a 50% de chances que le personnel navigant réussisse à s'éjecter d'un aéronef détruit.



Les équipages secourus peuvent reprendre leur service après que la durée de leur convalescence ait été déterminée. Jetez 1D100 sur la table suivante :

- 01-25 : doit récupérer pendant 1D6+1 cycles
- 26-50 : doit récupérer pendant 1D6+1 jours
- 51-75 : doit récupérer pendant 1D6+1 mois
- 76-00 : ne pourra plus être autorisé à voler – un *strike*

#### 8.1.4 Remplacement du personnel navigant.

Chaque semaine, jetez 1D6. Sur un résultat de 1, l'escadron se verra affecter 1D6/3 (1 ou 2) pilotes. Pour chaque pilote remplaçant, jetez 1D6 : 1-3 pilote de combat opérationnel, 4-5 sous-chef de patrouille, 6 commandant d'escadrille.

**8.1.5 Remplacement des aéronefs.** Chaque semaine, jetez 1D6 sur la table suivante :

Réduction de l'effectif en aéronefs	Jet de dé					
	1	2	3	4	5	6
1-2	-	-	-	-	-	1
3-4	-	-	-	-	1	2
5-6	-	-	-	1	2	3
7-8	-	-	1	1	2	4
+ de 8	-	1	2	3	4	5

**8.2 Dommages infligés aux aéronefs.** Tout dommage infligé à un aéronef lors d'une partie de *Harpoon* est considéré comme étant suffisant pour le détruire ou le forcer à abandonner sa mission. L'aéronef est donc retiré du jeu mais son état final doit encore être déterminé. La présente règle explique comment déterminer le niveau de dommages d'un aéronef.

**8.2.1 Dommages dus aux combats.** Un aéronef qui est touché à *Harpoon* est immédiatement retiré du jeu. Par la suite, que ce soit pendant la partie ou après la fin de l'engagement, jetez 1D100 pour chaque aéronef ayant été touché :

01-40 : détruit  
41-50 : dommages critiques : L'aéronef a subi des dommages très graves. Les équipages prennent des photos des appareils dans cet état pour les montrer à leurs copains des autres bases.

51-70 : dommages graves : L'aéronef a souffert de dommages structurels majeurs.

71-00 : dommages légers : L'aéronef a souffert de dommages sur certains de ses éléments qui le rendent inapte à voler.

Si un avion endommagé doit voler sur plus de 150 nm pour gagner un endroit « ami » où atterrir, le joueur doit jeter à nouveau 1D100 : si le jet est supérieur au score, il rentre à la maison, si le jet est inférieur ou égal, il s'écrase.

- Critiques (*critical*): 75%
- Graves (*heavy*): 50%
- Légers (*light*) : 25%

A la discrétion de l'arbitre, le joueur ennemi pourra ou ne pourra pas savoir précisément combien d'avions touchés ont réellement été détruits, ou combien d'avions (ennemis) endommagés ont survécu et sont parvenus à rentrer à la base.

**8.2.2 Dommages opérationnels.** En conséquence de l'usure normale, un aéronef peut subir la défaillance d'un de ses composants. La défaillance d'un équipement est communément appelée « *gripe* ». Une défaillance technique suffisamment sérieuse pour rendre un aéronef inapte au vol est une « *downing gripe* ».

Bien que dans la vraie vie de telles défaillances peuvent survenir en vol, et ainsi affecter la capacité d'un aéronef à accomplir sa mission, la plupart peuvent être surmontées, et des règles pour résoudre la défaillance selon la nature de l'équipement en cause seraient trop complexes à formaliser et nuiraient à la fluidité du jeu. Au lieu de cela, à chaque fois qu'un aéronef revient de mission, jetez 1D100 :

**TABLE DES AVARIES OPERATIONNELLES DES AERONEFS**

Evènement	Pays de premier rang	Pays de second rang
Dommages graves	01-02	01-04
Dommages légers	03-08	05-15
Pas de « <i>gripes</i> »	09-00	16-00

Les chances qu'une « *gripe* » survienne dépendent du niveau d'entretien de l'aéronef. Ceci dépend de la qualité de l'entraînement du personnel procédant à la maintenance, de la disponibilité des pièces détachées, de l'organisation de la réparation, etc. Parmi les pays de premier rang typiques, on trouve les USA, la Russie ou la France. Parmi les pays de second rang typiques, on trouve la Libye ou le Vietnam. Il y a de multiples façons de les hiérarchiser, mais ces 2 niveaux représentent, en gros, la principale différence en matière de capacité de maintenance.

**8.3 Maintenance des aéronefs.** Deux systèmes différents de maintenance des aéronefs sont présentés ici. L'un est abstrait et peut servir à gérer un grand nombre d'aéronefs en tension. L'autre est plus détaillé, mais donne au joueur plus de flexibilité s'agissant de la réparation des aéronefs les plus importants.

**8.3.1 Maintenance des aéronefs (règles simplifiées).** A minuit, jetez 1D100 pour chaque aéronef endommagé sur la table de réparation abstraite des aéronefs ci-dessous.

**TABLE DE REPARATION ABSTRAITE DES AERONEFS**

Niveau de dommages	- chances de réparer des -	
	Pays de premier rang	Pays de second rang
Dommages critiques	35%	15%
Dommages graves	60%	40%
Dommages légers	85%	65%

**8.3.2 Maintenance des aéronefs (règles détaillées).** Les équipes de maintenance sont employées à la réparation et au travail de maintenance courante des aéronefs. A chaque cycle, une équipe de maintenance peut soit consacrer l'intégralité de son temps à la réparation d'un unique appareil, soit procéder à l'entretien courant de 3 appareils au maximum. Tant les aéronefs endommagés que ceux qui fonctionnent doivent faire l'objet d'une maintenance courante.

Les équipes peuvent combiner leurs efforts pour réparer un aéronef endommagé. S'il faut 12 cycles pour réparer un aéronef gravement endommagé, 4 équipes pourront le faire en 3 cycles. Afin de simplifier la comptabilité, après qu'une équipe de maintenance ait passé un cycle à travailler sur l'aéronef endommagé, réduisez le nombre de cycles de un. Lorsque l'avion a fait l'objet de réparations pendant le nombre de cycles requis, il est réparé.

Un escadron dispose de 8 équipes de maintenance. Chaque équipe de maintenance ne peut être employée que pendant 4 cycles par jour. Elles peuvent être employées pendant n'importe quel cycle. Plusieurs équipes peuvent travailler simultanément sur un même aéronef. Une réparation complète nécessite les délais suivants en cycles :

- Dommages légers = 2 cycles
- Dommages graves = 1D6 + 3 cycles
- Dommages critiques = 1D6 + 10 cycles

*Exemple* : cela ne devrait prendre qu'un seul cycle à 3 équipes de maintenance pour réparer un aéronef légèrement endommagé et procéder à sa maintenance courante.

---

## Bibliography

- Allen, Berry, Polmar, War in the Gulf, Turner Publishing, 1991
- \* Belyakov, R. A. & Marmain, J., MiG - Fifty Year of Secret Aircraft Design, Naval Institute Press, 1994
- Berg, John, Soviet Submarine Fleet: A Photographic Survey, Jane's Publishing Company, Ltd., 1984
- Bhattacharyya, Asoke K., and D. L. Sengupta, Radar Cross Section Analysis and Control, Artech House, 1991
- Bidwell, Shelford (ed), World War 3: A Military Projection Founded on Today's Facts, Greenwich House, 1978
- Black, Ian, Desert Air Force, Motorbooks International, 1992
- Blackwell, James, Thunder in the Desert, Bantam Books, 1991
- Blundell, W. D. G., Ships of the Royal Navy, Almark Publications, 1971
- Boyd, Harris, King, and Welch, ed., Electronic Countermeasures, Peninsula Publishing, 1978
- Brassey's
- Hall, P.S. et al, Radar: Land Warfare Series Volume 9, 1991
  - Walker, J. R., Air-to-Ground Operations, Air Power Series Volume 2, 1987
  - Walker, J.R., Air Superiority Operations, Air Power Series Volume 5, 1989
  - Elsam, M. B., Air Defence, Air Power Series Volume 7, 1989
  - Lee, R. G., et al, Guided Weapons, Battlefield Weapons Systems Series Volume VIII, 1983
  - Till, Geoffrey, Modern Sea Power, Sea Power Series Volume One, 1987
  - Gates, P. J. and N. M. Lynn, Ships, Submarines and the Sea, Sea Power Series Volume Two, 1990
  - Gates, P. J., Surface Warships, Sea Power Series Volume Three, 1987
  - Evans, M. H. H., Amphibious Operations, Sea Power Series Volume Four, 1990
  - Kiely, D. G., Naval Electronic Warfare, Sea Power Series Volume Five, 1988
  - Kiely, D. G., Naval Surface Weapons, Sea Power Series Volume Six, 1988
  - Hervey, John, Submarines, Sea Power Series Volume Seven, 1994
  - Clarke, Barry et al, Coastal Forces, Sea Power Series Volume Ten, 1994
- Braybrook, Roy, Aircraft Weaponry of Today, Haynes Publishing Group, 1988
- Braybrook, Roy, Air Power - The Coalition and Iraqi Air Forces, Osprey Publishing, 1991
- Bredt, Alexander, Weyer's Warships of the World - 1968, Naval Institute Press, 1968
- Breyer, Siegfried & Wetterhan, Armin, Handbuch Der Warschauer pakt Flotten, Bernard & Graefe Verlag, 1983
- Burdic, William S., Underwater Acoustic System Analysis, Prentice-Hall, 1984
- Butowski, Piotr and Jay Miller, MiG: A History of the Design Bureau and its Aircraft, Specialty Press, 1991
- Chant, Chris, ed., Super Etendard Super Profile, Haynes Publishing, 1983
- Chant, Christopher, Aircraft Armaments Recognition, Ian Allan, 1989
- Chesneau, Roger, Aircraft Carriers of the World, Naval Institute Press, 1984
- China Today: Defence Science and Technology - Volumes 1 & 2, National Defence Industry Press, 1993
- Clancy, Tom, Fighter Wing: A Guided Tour of an Air Force Combat Wing, Berkley Books, 1995
- Cochran, Thomas B., Arkin, William M., & Hoenig, Milton M., Nuclear Weapons Databook, Vol 1 (U.S. Nuclear Forces and Capabilities, Ballinger Publishing Co, 1984
- Crabtree, James D., On Air Defense, Praeger Publishers, 1994
- \* Crane, Jonathan, Submarine, Naval Institute Press, 1984
- \* Creveland, Martin Van, Supplying War: Logistics from Wallenstein to Patton, Cambridge University Press, 1978
- Creveland, Martin Van, Command in War, Harvard University Press, 1985
- Cullen, Tony & Foss, Christopher F., ed., Jane's Land-Based Air Defense 1989-90, Jane's Information Group, 1990
- David, Peter, Triumph in the Desert, Random House, 1991
- De La Billiere, General Sir Peter, Storm Command, Harper Collins, 1992
- Debay, Yves and Green, Michael, Operation Desert Shield, Concord, 1991
- Donald, David & Lake, Jon, Encyclopedia of World Military Aircraft, AIR time Publishing, 1994
- Donald, David, Ed., US Air Force Airpower Directory, Airtime Publishing, 1992
- Dorr, Robert F., Grumman A-6 Intruder, Osprey Publishing, 1987
- Drendel, Lou
- Desert Storm Air War, Squadron/Signal Publications, 1991
  - Modern Military Aircraft -Hornet, Squadron/Signal Publications, 1988
- Dupuy, Colonel Trevor N., Numbers, Predictions and War: Using History to Evaluate Combat Factors and Predict the Outcome of Battles, Bobbs-Merrill Company, Inc., 1979
- Dzhus, Alexander M., Soviet Wings, Greenhill Books, 1991
- Engleman, Joachim, German Artillery in World War II 1939-1945, Schiffer Military History, 1995
- Ethell, Jeffrey and Price, Alfred, One Day in a Long War, Random House, 1989
- Etter, Paul C., Underwater Acoustic Modeling, Elsevier Applied Science, 1991
- Francillon, René J., World Military Aviation, Naval Institute Press, 1995
- Frawley, Gerard & Thorn, Jim, International Directory of Military Aircraft 1996/97, Aerospace Publications Oty, Ltd., 1996
- Fretwell, Keith, Modern Combat Aircraft, Crescent Books, 1984
- Frieden, David R., ed, Principles of Naval Weapons Systems, Naval Institute Press, 1985
-

## Bibliography (continued)

- \* Friedman, Norman
  - Modern Warship, Mayflower Books, 1979
  - British Carrier Aviation, Naval Institute Press, 1988
  - Desert Victory: The War for Kuwait, Naval Institute Press, 1991
  - World Naval Weapons Systems, Naval Institute Press, 1991
  - Submarine Design and Development, Naval Institute Press, 1984
  - World Naval Weapons Systems 1994 Update, Naval Institute Press, 1994
  - US Submarines Since 1945, Naval Institute, 1994
  - U.S. Battleships, Naval Institute Press, 1985
  - U.S. Cruisers, Naval Institute Press, 1984
  - U.S. Destroyers, Naval Institute Press, 1982
- Gabler, Ulrich, Submarine Design, Bernard & Graefe, 1986
- \* Gardiner, Robert, ed., Eclipse of the Big Gun - The Warship 1906-45, Naval Institute Press, 1992
- General Dynamics, Fighter Weapons for the Republic of China Air Force, General Dynamics, 1990
- Gerken, Louis C., ASW vs. Submarine Technology Battle, American Scientific Corp., 1986
- Gilchrist, Peter, Sea Power - The Coalition and Iraqi Navies, Osprey Publishing, 1991
- Gillmer, Thomas C., Modern Ship Design, Naval Institute Press, 1975
- Gillmer, Thomas C. and Bruce Johnson, Introduction to Naval Architecture, Naval Institute Press, 1982
- Glasstone, Samuel & Dolan, Philip J., Effects of Nuclear Weapons, The, U.S. Dept of Defense & U.S. Dept of Energy, 1977
- Gunston, Bill,
  - Air Superiority, Ian Allen, 1985
  - The Illustrated Encyclopedia of Aircraft Armament, Orion Books, 1988
- Hallion, Richard P.,
  - Strike From the Sky, Smithsonian, 1989
- \* Storm over Iraq, Smithsonian Institution Press, 1992
- Hassab, Joseph C., Underwater Signal and Data Processing, CRC Press, 1989
- Herrick, Robert W., Soviet Naval Theory & Policy, Naval Institute Press, 1988
- Hersh, Seymour M., Samson Option, The, Random House, 1991
- Hibbert, Christopher, Great Mutiny: India 1857, Viking Press, 1978
- Holbrook, Martin, Warships of the Royal Navy - Second Series: Steam, Hugh Evelyn, 1971
- IDA, Planning Amphibious Lift Forces, NTIS, 1981
- \* Isby, David C., Weapons and Tactics of the Soviet Army, Jane's Information Group, 1988
- Knott, Eugene F., John F. Shaeffer and Michael T. Tuley, Radar Cross Section 2nd ed, Artech House, 1993
- Korotkin, I. M., Battle Damage to surface Ships during WW II, Sudpromgiz, translation via NTIS, 1960
- Jordan, John, Soviet Warships, Naval Institute Press, 1983
- Jordan, John, Soviet Submarines, Naval Institute Press, 1989
- Layman, R.d and McLaughlin, Stephen, The Hybrid Warship, Naval Institute Press, 1991
- Lewis, John Wilson & Xue Litai, China's Strategic Seapower, Stanford University Press, 1994
- MacBean, WC John A and Hogben, Maj. Arthur S., Bombs Gone, Patrick Stephens Limited, 1990
- Macfadzean, Robert H. M., Surface-Based Air Defense System Analysis, Artech House, 1992
- MacFarland, Stephen L., America's Pursuit of Precision Bombing 1910-1945, Smithsonian Institution Press, 1995
- MacIntyre, Donald, Aircraft Carrier: The Majestic Weapon, Ballantine Books, 1968
- Maksimov, M. V. and G. I. Gorgonov, Electronic Homing Systems, Artech House, 1988
- Maksimov, M. V. et al., Radar Anti-Jamming Techniques, Artech House, 1979
- Mason, Francis K, British Bomber since 1914, Naval Institute Press, 1994
- McNaught, L. W., Nuclear Weapons and their Effects, Brassey's Defence Publishers, 1984
- Mesko, Jim, Ground War - Desert Storm, Squadron/Signal Publications, 1991
- Micheletti, Eric
  - Air War over the Gulf, Windrow & Greene, 1991
  - Operation Daguet - French Air Force in the Gulf War, Concord Publications, 1991
  - After the Storm, Concord Publications, 1992
- Micheletti, Eric & Debay, Yves, Operation Desert Shield - The First 90 days, Europa Militaria, 1991
- Morrison, Bob, Operation Desert Sabre, Concord Publications, 1991
- Morse, Stan, Gulf Air War Debrief, Airtime Publishing, 1991
- \* Naval Operations Analysis, 2nd ed, Naval Institute Press, 1977
- Nielsen, Richard O., Sonar Signal Processing, Artech House, 1991
- Nordeen, Jr., Lon O., Air Warfare in the Missile Age, Smithsonian Institution Press, 1985
- Pawloski, Changes in Soviet Air Combat Doctrine and Force Structure, 16th ed., General Dynamics, 1988
- Pavlov, A.S. and Dr. Norman Friedman english ed., Warships of the USSR 1945-1995, Naval Institute Press,

---

## Bibliography (continued)

- Peters, Willy, F-111E/F Aardvark, Verlinden, 1989
- Pelletiere, Stephen C., & Johnson II, Douglas V., and Rosenberger, Leif R., Iraqi Power and US Security in the Middle East, Strategic Studies Institute, US Army War College, 1990
- Pelletiere, Stephen C., and Johnson II, Douglas V., Lessons Learned: The Iran-Iraq War, Strategic Studies Institute, US Army War College, 1991
- \* Polmar, Norman & Noot, Jurgen, Submarines of the Russian and Soviet Navies, 1718-1990, Naval Institute Press, 1991
  - Potter, Michael C., Electronic Greyhounds: The Spruance Class Destroyer, Naval Institute Press, 1995
  - \* Rabinovich, Abraham, The Boats of Cherbourg, Naval Institute Press, 1988
  - Richardson, Doug, Illustrated Guide to Electronic Warfare, Arco Publishing Co., 1985
  - Richelson, Jeffrey T.
    - Sword and Shield, Ballinger Publishing Co, 1986
    - U.S. Intelligence Community, Ballinger Publishing Co, 1985
    - America's Secret Eyes in Space, Harper & Row, 1990
  - Ripley, Tim
    - Desert Storm - Land Power, Osprey Publishing, 1991
    - Land Power - The Coalition and Iraqi Armies, Osprey Publishing, 1991
    - Bombs Gone - Modern Aircraft Ordnance in Action, Windrow & Greene, 1994
  - Roberts, John A., Invincible Class - Warship Monograph One, Conway Maritime Press, 1972
  - Ross, Donald, Mechanics of Underwater Noise, Peninsula Publishing, 1987.
  - Schleher, D. Curtis, Introduction to Electronic Warfare, Artech House, 1986
  - Schlesinger, Robert J., Principles of Electronic Warfare, Peninsula Publishing, 1961
  - Shaw, Robbie, Superbase 18 - Cold Lake, Motorbooks International, 1990
  - Skolnik, Merrill I., Introduction to Radar Systems, McGraw-Hill, 1962
  - Smith, Peter, Dive Bomber! An Illustrated History, Naval Institute Press, 1982
  - \* Stefanik, Tom, Strategic Antisubmarine Warfare and Naval Strategy, Lexington Books, 1987
  - Thetford, Owen, British Naval Aircraft Since 1912, 6th edition, Naval Institute Press, 1991
  - Urick, Robert J., Principles of Underwater Sound 3rd ed, McGraw Hill Books, 1983
  - Vriesenga, Capt. Michael P., From the Line in the Sand, Air University Press, 1994
  - Watson, Bruce W., Military Lessons of the Gulf War, Greenhill Books, 1991
  - Wheeler, Gershon J., Radar Fundamentals, Prentice-Hall, 1967
  - Wiegand, Richard J., Radar Electronic Countermeasures System Design, Artech House, 1991
  - \* Wildenburg, Thomas, Gray Steel & Black Oil, Naval Institute Press, 1996
  - Wilson, John and Litai, Xue, China's Strategic Seapower, Stanford University Press, 1994
  - \* Woodward, Adm. Sandy, One Hundred Days, Naval Institute Press, 1992
  - \* Zaloga, Steven, Soviet Air Defense Missiles, Jane's Information Group, 1989
  - Zaloga, Steven, Slava, Udaloy & Sovremenny, Concord, 1993

### Book Series

- Jane's Fighting Ships, Capt. Richard Sharpe, ed., Jane's Information Group
  - \* Jane's Aircraft, J.W.R. Taylor, ed., Jane's Information Group
  - Jane's Air-Launched Weapons, Duncan S. Lennox & Arthur Rees ed., Jane's Information Group
  - Jane's Weapons Systems, Ed Hooten, ed., Jane's Information Group
  - Jane's Underwater Warfare Systems, A.J. Watts ed., Jane's Information Group
  - \* Combat Fleets of the World, A.D. Baker III, ed., Naval Institute Press
  - Warship, John Roberts ed., Naval Institute Press
  - \* Aircraft in Action, various authors, Squadron/Signal Publications
  - Aircraft in Profile, various authors, Profile Publications
  - Ships & Aircraft of the US Fleet, various authors, Naval Institute Press
  - Guide to the Soviet Navy, Norman Polmar, Naval Institute Press
  - Weyer's Warships of the World, Werner Globke ed., Bernard & Graefe Verlag
-

---

## Bibliography (continued)

### U.S. Government Publications

Submarine Report, War Damage Report No. 58, Bureau of Ships, Department of the Navy, 1949  
 Antisubmarine Warfare in World War II, OEG Report No. 51, Operations Evaluation Group,  
 Department of the Navy, 1949  
 Countermeasures, Underwater Sound Equipment VI, NDRC Division 6 Report Volume 19, National Defense  
 Research Committee, 1946  
 Director of Naval Intelligence Annual remarks to Congress  
 Soviet Military Power, 1980 - 1989 editions.  
 Antisubmarine Warfare: Meeting the Challenge, Department of the Navy, 1990  
 Worldwide Submarine Proliferation in the Coming Decade, Office of Naval Intelligence, 1995  
 Worldwide Challenges to Naval Strike Warfare, Office of Naval Intelligence, 1996  
 Worldwide Submarine Challenges, Office of Naval Intelligence, 1996  
 Conduct of the Persian Gulf War, Dept of Defense, 1992  
 Understanding Soviet Naval Developments, 6th ed., Department of the Navy, US GPO, 1992

### Periodicals

- Air Force
- \* Air International
- Armada
- Armed Forces Journal
- \* Aviation Week and Space Technology
- For Your Eyes Only
- Jane's Defence Weekly
- Jane's Intelligence Review
- \* Jane's International Defence Review
- Jane's Navy International
- Maritime Defense
- Military Parade
- Military Technology
- Naval Engineers Journal
- Naval Forces
- \* Naval Institute Proceedings
- Sea Power
- Surface Warfare
- The Submarine Review
- Warplane
- Warship International
- Warship World

Note: An \* next to a publication means it is recommended