



Chef – Service d'examen

FRÉGATE CANADIENNE DE PATROUILLE
COMPARAISON DES COÛTS ET DES CAPACITÉS

26 mars 1999

7050-11-11 (CS Ex)

Examen interministériel du Projet de la frégate canadienne de patrouille : Rapport de l'analyse comparative des coûts et des capacités

1.1 Sommaire

1.1.1 Ce rapport s'ajoute aux autres rapports produits dans le cadre de l'Examen interministériel du Projet de la FCP. On y présente les résultats d'une comparaison indépendante basée sur les spécifications de performance du fabricant et les coûts de la FCP par rapport à ceux de frégates construites par plusieurs autres pays à la même époque. Cette analyse comparative a été exécutée par des examinateurs du MDN et constitue essentiellement une toile de fond pour d'autres évaluations plus traditionnelles de certains aspects du Projet.

1.1.2 Cette analyse a conclu que, d'après les spécifications de performance, la FCP est un navire de guerre de classe internationale et que, conformément aux conventions de l'OTAN sur les coûts, le coût de production du dernier navire est raisonnablement concurrentiel avec celui d'autres pays. La FCP dépasse les spécifications de performance individuelles de ses contemporains plus souvent qu'elle ne les égale ou ne les atteint pas. Ces conclusions sont en dernière analyse fondées sur les données relatives aux coûts et sur les spécifications du fabricant pour les systèmes navals et de combat, obtenues suite à une recherche exhaustive de numéros de *Jane's Fighting Ships* et de *Forecast International*. Notre recherche documentaire a en outre révélé que nonobstant des difficultés considérables éprouvées aux premières étapes du Programme de la FCP, celui-ci a produit une frégate polyvalente, très bien cotée à l'échelle internationale.

1.1.3 Cette analyse a été quelque peu critiquée, notamment telle qu'elle avait été présentée dans sa première ébauche. On s'interrogeait surtout sur le caractère subjectif de certains éléments. Il a été proposé qu'il y ait des analyses plus poussées par un comité d'experts ainsi que des comparaisons fondées sur les mécanismes d'intervention en cas de menaces bien définies. Nous n'avons pas suivi cette démarche. Toutefois, les conclusions de l'analyse ont été limitées si l'on tient compte des observations formulées et de l'élément de subjectivité très difficile à contourner. L'équipe d'examen est maintenant confiante que les conclusions de cette analyse indépendante sont convenablement qualifiées et raisonnables dans les circonstances.

1.1.4 Le Bureau de projet pour la Frégate canadienne de patrouille (BP FCP) a aussi critiqué quelque peu l'analyse. Le BP FCF a fait remarquer qu'une comparaison des capacités est forcément subjective, étant donné que généralement l'on ne dispose pas des paramètres sur lesquels on se base pour faire une évaluation qualitative objective des capacités de combat. En réponse au rapport, le BP a fait valoir les conclusions très positives d'une étude similaire, quoique plus approfondie, sur les progrès technologiques de plusieurs frégates de niveau international, qui a été réalisée en 1997 par le Center for Security Strategies and Operations (CSSO), le volet recherche et analyse de la firme TECHMATICS, installée en Virginie. À notre connaissance, cette étude a été commanditée par l'entrepreneur principal de la FCP.

1.1.5 Les médias ont récemment fait état de certaines difficultés, notamment en ce qui concerne les tirs de missile effectués à partir des FCP et des navires de la classe Tribal. Il semblerait que ces difficultés soient attribuables à différents facteurs, liés à la formation des opérateurs et aux spécifications du matériel, qui ont été observés en 1997, au cours d'exercices menés en vue de faire l'essai des systèmes d'armes dans des situations de combat simulé et de tirs à portée accrue. Comme l'essentiel de notre travail s'est fait en 1995, nous ne sommes pas en mesure de formuler des observations impartiales sur ces événements plus récents. L'avertissement du CSSO mérite toutefois qu'on s'y arrête : «L'efficacité de systèmes d'armes complexes est difficile à mesurer dans des conditions stressantes de combat.» Il est en effet difficile de procéder aux essais et à l'évaluation du matériel, car on ne peut prévoir toutes les combinaisons possibles d'opérateur, de matériels, d'interactions et de contraintes qui prévalent dans des conditions de combat.

1.1.6 Les autres rapports qui seront publiés dans le cadre de l'Examen inter-ministériel de la FCP sont énoncés ci-après.

Tableau 1 : Examen de la FCP - Rapports et responsabilités

| Secteur d'examen | Organisme d'examen |
|--|--|
| Cadre de gestion contractuelle de la FCP | Chef - Service d'examen (CS Ex)/MDN et Directeur général – Vérification et examen (DGVE)/TPSGC |
| Simulateur de systèmes de combat (Gestion contractuelle) | Coopers and Lybrand en vertu d'un contrat géré conjointement par le CS Ex/MDN et le DGVE/TPSGC |
| Conflit d'intérêts | CS Ex/MDN et DGVE/TPSGC |
| Sécurité des informations | Sécurité et police militaire du MDN et Sécurité industrielle de TPSGC |

2.1 Introduction

2.1.1 L'analyse contenue dans ce rapport a été effectuée par des examinateurs du MDN. On y trouve des renseignements sur les spécifications des systèmes d'armes et les coûts de la FCP par rapport à des frégates construites par 11 autres pays à la même époque. Cette analyse comparative ne suffit pas à étayer des conclusions indéniables sur le coût et la performance relative des navires. Elle contient plutôt des indicateurs qui doivent être considérés dans le contexte du niveau de sophistication relatif de l'analyse et de la disponibilité partielle de renseignements uniformément fiables sur tous les navires et pour l'ensemble des caractéristiques et des coûts. Toutefois, l'information relative à la FCP a été largement corroborée par le biais de vérifications axées sur des systèmes (rapportées séparément) qui ont été exécutées pour : a) justifier les coûts déclarés et b) déterminer que l'État a obtenu ce qu'il avait stipulé dans le contrat et qu'un programme bien conçu était en place concernant les essais et les évaluations/l'assurance de la qualité (E&E/AQ) de l'équipement. Les sources clés de données sur les spécifications de performance et sur les coûts ont été la 99^e édition de *Jane's Fighting Ships* et la publication annuelle du gouvernement américain, *Forecast International/ DMS Market Intelligence Report*. Bien que ces sources fournissent principalement des renseignements sur la performance des systèmes navals et de combat de la marine, notre recherche s'est en outre inspirée de plusieurs revues maritimes datant de 1986 et des années subséquentes, qui nous ont permis de déterminer les coûts et capacités d'autres navires de guerre construits à la même époque que la FCP. Enfin, des renseignements nous sont parvenus directement de nos contacts à l'OTAN, d'autres alliés et de certaines sources au MDN.

2.1.2 Nous reconnaissons qu'une analyse comparative avec d'autres frégates comporte certaines difficultés et limitations. En dernière analyse, un niveau de subjectivité est incontournable. Des questions sont soulevées dès le départ, dont les pondérations qu'il faut assigner aux caractéristiques de fonctionnement des sous-systèmes individuels. Le Directeur – Soutien aux navires (DSN) de la Défense nationale nous a informés que les architectes navals des pays alliés n'ont pas convenu de facteurs de pondération pour les diverses capacités. Par ailleurs, il était difficile d'assortir les spécifications de performance des sous-systèmes avec des données en matière de fiabilité/maintenabilité qui n'étaient pas facilement accessibles. Le raffinement de notre analyse pourrait être amélioré par l'examen de la réaction aux divers scénarios en matière de menace. Toutefois, cela nécessiterait des renseignements fiables sur les capacités éprouvées de chaque navire, ainsi qu'une communion de vues sur les scénarios les plus pertinents en matière de menace; d'autres éléments de subjectivité en résulteraient indubitablement. Par conséquent, l'analyse présentée est rudimentaire, et les examinateurs ont cherché à minimiser les jugements qualitatifs. Nous partageons l'opinion qu'une telle analyse pourrait tirer profit de l'opinion d'experts, idéalement sous la forme d'une consultation d'experts. Pour l'instant, cette étape n'a pas encore été franchie.

2.1.3 À noter également que le pays d'origine des diverses frégates n'est pas identifié étant donné que certains éléments d'information ont été communiqués aux examinateurs du MDN à titre confidentiel.

3.1 Conclusion

3.1.1 Notre analyse révèle que la FCP est un navire de guerre de classe internationale et que le coût de production du dernier navire est raisonnablement concurrentiel avec celui d'autres pays, compte tenu des conventions de l'OTAN relatives aux coûts. La FCP dépasse les caractéristiques individuelles des systèmes navals et de combat des autres navires bien plus souvent qu'elle ne les égale ou ne les atteint pas. En outre, notre recherche documentaire sous-entend que le Programme de la FCP a ultimement produit une frégate qui, dès 1996, a été très bien cotée par les experts à l'échelle internationale nonobstant quelques mauvaises critiques médiatiques et les difficultés éprouvées au tout début.

4.1 Comparaison des capacités

4.1.1 Les 11 navires qui ont été choisis pour être comparés à la FCP entrent dans la classe des frégates et sont encore de service dans les marines de divers pays déployées dans l'Atlantique Nord et le Pacifique. Les caractéristiques des armes et des plates-formes ont été puisées dans *Jane's Fighting Ships* et *Forecast International*. Les caractéristiques opérationnelles des armes et des plates-formes sont basées sur les spécifications du fabricant dans des conditions optimales, base de référence appliquée aux 11 frégates. Les caractéristiques des navires ont été réparties en neuf catégories axées sur les capacités, après consultation avec le DSN. Chaque type de système d'armes et de détection a été comparé à des critères tels que le nombre de systèmes, la portée, la cadence de tir et le volume du tir. Les comparaisons de la capacité des plates-formes telle que la surviabilité portaient, entre autres, sur la résistance de la coque, les systèmes de limitation des avaries, l'amortissement du bruit, les signatures infrarouges, les leurres, les contre-mesures électroniques, la défense contre les armes nucléaires, biologiques et chimiques et la réduction de la signature radar.

4.1.2 Comme le montre la figure 1, les spécifications opérationnelles des sous-systèmes de la FCP en regard de chacune des capacités ont été jugées comme étant équivalentes, supérieures ou inférieures aux sous-systèmes des 11 autres frégates. Étant donné que les alliés n'ont pas convenu de critères de pondération, nous avons fait nôtres les commentaires qui avait contesté notre tentative antérieure de quantifier les résultats de la comparaison des capacités en cumulant les neuf capacités dans une note finale. Cela étant, la figure 1 sert ni plus ni moins de «carte de pointage» montrant l'évaluation comme une comparaison qualitative de la capacité de chaque sous-système.

Comparaison des capacités de la FCP et de 11 fréquences d'autres pays

| Capacité (Catégories de sous-système) | FCP | Frégate 1 | Frégate 2 | Frégate 3 | Frégate 4 | Frégate 5 | Frégate 6 | Frégate 7 | Frégate 8 | Frégate 9 | Frégate 10 | Frégate 11 |
|--|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| Rôles multifonctionnels | FCP | Supérieure | Équivalente | Supérieure | Supérieure | Supérieure | Supérieure | Équivalente | Supérieure | Supérieure | Supérieure | Supérieure |
| Portée, équipage | FCP | Équivalente | Supérieure | Supérieure |
| Armes pour combat surface-surface | FCP | Supérieure | Équivalente | Supérieure | Équivalente | Inférieure | Supérieure | Équivalente | Équivalente | Équivalente | Équivalente | Équivalente |
| Défense aérienne | FCP | Supérieure | Supérieure | Supérieure | Supérieure | Équivalente | Équivalente | Équivalente | Équivalente | Équivalente | Équivalente | Supérieure |
| Armes pour combat sous-marin | FCP | Équivalente | Équivalente | Équivalente | Supérieure | Équivalente | Équivalente | Équivalente | Équivalente | Équivalente | Supérieure | Équivalente |
| Détection en surface/sous-marine | FCP | Supérieure | Équivalente | Supérieure | Supérieure | Supérieure | Équivalente | Supérieure | Équivalente | Supérieure | Supérieure | Supérieure |
| Défense rapprochée | FCP | Supérieure | Supérieure | Supérieure | Supérieure | Équivalente | Supérieure | Équivalente | Supérieure | Équivalente | Supérieure | Supérieure |
| Intégration des systèmes | FCP | Supérieure | Supérieure | Supérieure | Équivalente | Équivalente | Supérieure | Supérieure | Équivalente | Équivalente | Supérieure | Équivalente |
| Survivabilité | FCP | Équivalente | Supérieure | Supérieure | Supérieure | Équivalente | Équivalente | Supérieure | Supérieure | Supérieure | Supérieure | Supérieure |

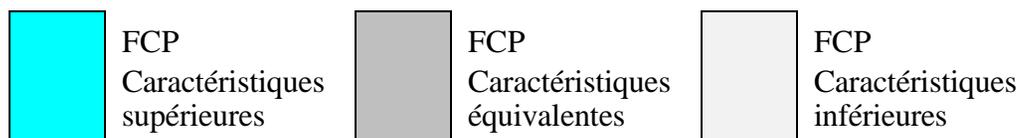


Figure 1

4.1.3 Nous n'avons pas l'intention de fournir ici une explication détaillée de la figure 1. On trouvera les détails sur cette comparaison des capacités et la méthodologie aux Annexes A et B respectivement. La figure 1 donne une indication des avantages relatifs de la FCP, dont le niveau élevé d'intégration des systèmes de combat et de la mécanique navale ainsi que son déploiement à grande distance et son endurance. La performance globale du navire est en outre améliorée par son caractère polyvalent.

4.1.4 Notre examen de la FCP, effectué en 1995, a fait valoir les difficultés éprouvées par le Programme à ses débuts. Par exemple, l'ampleur de l'intégration des logiciels qu'il fallait réaliser était peut-être sans précédent au cours de la période visée et une bonne part des problèmes éprouvés étaient typiques des grands projets de développement de logiciels de l'époque. Le BP associe la plus grande partie des difficultés du début à la mise sur pied d'une capacité de construction navale au Canada. Vers la fin des années 80 et au début des années 90 notamment, le Programme s'est attiré une mauvaise presse, et ce, avant l'acceptation de la première frégate, comme en témoigne l'article intitulé « Canadian Patrol Frigate Trials and Tribulations » paru en septembre 1991 dans *Navy International*. Toutefois, faisant suite à nos propres observations et aux résultats découlant de l'analyse comparative, des témoignages d'« experts » glanés dans notre recherche documentaire avant 1996 tendaient à corroborer le succès du Programme. Nous faisons allusion à certains articles parus dans des revues spécialisées. Nous citons également des commentaires qui nous ont été adressés par l'US MITRE Corporation, une organisation sans but lucratif qui fournit des services techniques au gouvernement américain et qui a fait fonction d'expert-conseil vis-à-vis du Programme de la FCP. La véracité de son évaluation tient compte du contexte de l'époque, celui des rapports implacables qu'elle a présentés au cours du Programme.

4.1.5 Le rédacteur en chef de l'une des principales sources d'information, la publication britannique *Jane's Fighting Ships*, a déclaré que les navires canadiens de la classe Ville sont d'excellents navires de guerre¹. En outre, le commentaire suivant a figuré dans *Forecast International*, une publication américaine qui fournit une évaluation annuelle des capacités des navires de guerre et de leurs possibilités d'exportation :

Après des débuts plus qu'incertains, en raison notamment de cette longue période au cours de laquelle la construction navale au Canada était au point mort, les frégates de la classe Halifax ont évolué en navires de guerre de qualité. La Marine américaine a fait l'éloge du premier navire de la série, après ses visites des bases navales américaines. Le *NCSM Halifax* est en outre perçu comme très satisfaisant sur le plan de la conception par la Directorate of Navy Construction de la British Royal Navy¹.

4.1.6 De plus, nous avons pris note de l'énoncé suivant lors d'une entrevue avec des représentants de la MITRE Corporation, une importante entreprise d'experts-conseils des États-Unis qui a aidé le Programme de la FCP à résoudre les difficultés d'intégration du logiciel des systèmes d'armes :

¹ Ottawa Citizen, capt Richard Sharpe, 23 fév 1995

L'équipe de la MITRE comptait environ 120 années d'expérience comme consultants en logiciels qu'elle a pu mettre au profit du Projet de la FCP. Contrairement aux autres projets de développement de logiciels sur lesquels l'équipe a travaillé, la FCP constituait l'un des plus importants du point de vue de la complexité de l'intégration. Plusieurs projets américains amorcés dans les années 60 n'ont fini d'évoluer complètement que dans les années 80 et ont nécessité plusieurs mises à niveau du logiciel. La FCP avait déjà atteint un haut niveau d'évolution au moment de son acceptation².

4.1.7 Les difficultés éprouvées à l'intégration du système de la FCP étaient en partie attribuables à la nature expérimentale des méthodes de conception de logiciels. Toute-fois, comme l'a fait remarquer la revue maritime internationale *Naval Forces*, dans une comparaison des systèmes de commandement et de contrôle des frégates de pays alliés, l'architecture distribuée des systèmes de combat de la FCP a été considérée comme étant à la fine pointe de la technologie.

La Marine canadienne et Unisys GSC Canada Inc. ont le mérite d'avoir été les premiers à mettre en service le premier système de commandement-navire de surface entièrement décentralisé. Les frégates de patrouille de la classe Ville sont munies du système embarqué intégré de traitement et d'affichage (SHINPADS), système qui a impressionné tous ceux qui l'ont observé de visu. Ce qui fait la force du SHINPADS c'est que les concepteurs ont reconnu d'emblée que les options de l'architecture des systèmes de combat évoluaient. Une étude amorcée il y a 20 ans a conclu que les coûts du matériel chutaient rapidement et que les systèmes informatiques dotés d'une seule unité centrale de traitement devenaient périmés³.

4.1.8 Suite à l'ébauche de ce rapport, le Bureau de projet de la FCP a fourni en juillet 1997 une analyse des navires de guerre de type frégate réalisée par le CSSO des États-Unis. L'annexe C fait l'historique de cette organisation. Le BP a entériné cette analyse intégralement, donnant à penser qu'elle est supérieure à celle qu'ont effectuée les examinateurs du Ministère. Le BP nous a informés que l'analyse du CSSO a été commanditée par l'entrepreneur principal de la FCP.

4.1.9 L'analyse du CSSO visait une comparaison détaillée de la FCP et d'autres frégates en service le 28 juin 1992, date à laquelle le premier navire, le *NCSM Halifax*, entra en service. L'analyse comprend une comparaison du *Halifax* à cinq classes de navires de guerre de type frégate en service en 1992, exploités par la France, les États-Unis, le Royaume-Uni et les Pays-Bas. Nous avons résumé les résultats de l'analyse dressée par le CSSO de la technologie de pointe (1992) afférente aux navires de guerre de type frégate à la figure 2 afin de comparer cette évaluation avec l'analyse du CS Ex. Il se trouve que ces résultats ne diffèrent pas de ceux qui ont été présentés à la figure 1. Le rapport du CSSO comprend également le compte rendu sommaire suivant :

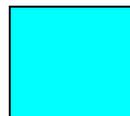
2 La MITRE est une compagnie sans but lucratif qui fournit des services techniques au gouvernement américain.

3 *Naval Forces*, Seeing The Big Picture, Anthony Reston, November 1994, Volume XV

**Analyse comparative des navires de guerre de type frégate
à la fine pointe de la technologie (1983-1992) réalisée par
le Center for Security Strategies and Operations (USA)**

| Capacité de la frégate | FCP | Frégate A | Frégate B | Frégate C | Frégate D | Frégate E |
|---|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Systemes de commandement et de contrôle | FCP | FCP | FCP | FCP | FCP | FCP |
| Systemes de communication | FCP | FCP | FCP | FCP | FCP | FCP |
| Systemes de commande des machines | FCP | FCP | FCP | FCP | FCP | FCP |
| Survivabilité | FCP | FCP | FCP | FCP | FCP | FCP |
| Signature acoustique | FCP | FCP | FCP | FCP | FCP | FCP |
| Signature radar | FCP | FCP | FCP | FCP | FCP | FCP |
| Signature thermique | FCP | FCP | FCP | FCP | FCP | FCP |
| Capacité d'autodéfense | FCP | FCP | FCP | FCP | FCP | FCP |
| Guerre anti-sous-marine | FCP | FCP | FCP | FCP | FCP | FCP |
| Combat surface-surface | FCP | FCP | FCP | FCP | FCP | FCP |

FCP
Caractéristiques
supérieures



FCP
Caractéristiques
équivalentes



FCP
Caractéristiques
inférieures



Figure 2

Le *Halifax* comprend plusieurs systèmes perfectionnés qui sont à la fine pointe de la technologie maritime, à l'échelle internationale. Bien qu'individuellement ces systèmes ne donnent que des augmentations marginales dans la capacité opérationnelle de mener la guerre, leur impact collectif peut être sensiblement plus important. Quelques secondes de plus pour réagir aux attaques-surprises, une meilleure évaluation ainsi qu'une évaluation plus rapide du renseignement et de l'information, la prise de décisions à l'aide de moyens informatisés qui minimisent la probabilité d'erreurs et de retards attribuables à des facteurs humains, la capacité de résister aux avaries et d'autres caractéristiques encore peuvent faire la différence entre la survie et la perte d'un navire, entre le succès ou l'échec d'une mission. L'expérience antérieure a montré que la surviabilité compte pour beaucoup. La capacité de minimiser les effets d'une frappe initiale et de demeurer opérationnels revêt une importance capitale. Par ailleurs, la conception modulaire du système de combat du *Halifax* avec ses bus de données redondants fournit un plus grand potentiel de croissance que les systèmes analogues câblés utilisés par la plupart des autres frégates.

L'efficacité au combat d'un système d'armes complexe est difficile à prédire et à mesurer. Dans le cas de la frégate britannique *Sheffield* affectée à la guerre des Malouines et de la frégate américaine *Stark* déployée dans le golfe Persique, les systèmes d'autodéfense potentiellement efficaces de ces navires n'ont pas été utilisés en raison de défaillance humaine. Le système de combat complètement automatisé du *Halifax* est donc considéré comme une percée importante de la technologie de pointe des navires de guerre de type frégate.

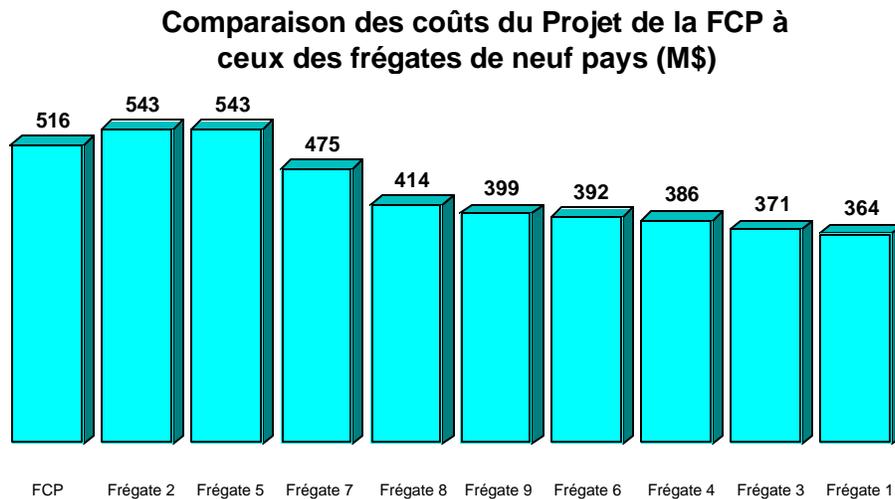
4.1.9 Si nous ne sommes pas en mesure de souscrire à l'étude du CSSO, nous ne sommes pas en mesure de mettre en doute la véracité de ses conclusions non plus. Cependant, tout au long de notre analyse, nous nous sommes demandé si nous avons suffisamment examiné la question des conséquences d'une intégration sans précédent des systèmes embarqués des FCP. Si l'étude du CSSO dit vrai, il n'est pas impossible en fait que nous ayons, dans notre propre analyse, sous-estimé les capacités des frégates. Nous avons d'ailleurs cru bon de citer quelques extraits de l'étude en question (voir l'annexe D).

4.1.10 L'équipe d'examen a revu les rapports de postdéploiement des FCP datés de 1995 à 1998 afin d'analyser le rendement des navires du point de vue de l'utilisateur final, de manière à compléter ses travaux de 1995. Elle livre son évaluation à l'annexe E. Les indicateurs sont favorables dans leur ensemble et viennent confirmer les propos que les commandants des FCP et leur personnel ont tenus en 1995.

5.1 Comparaisons de coûts

5.1.1 En enquêtant sur les coûts relatifs, nous avons éprouvé de la difficulté à obtenir des renseignements équivalents sur l'établissement des coûts. L'information au sujet des FCP était forcément beaucoup plus vaste que celle des autres frégates. Par exemple, bien que certains des navires aient été en production depuis un certain temps déjà, il se peut que les coûts obtenus ne témoignent que des coûts de production en cours – les frais de mise au point en étant exclus. En outre, il se peut fort bien que les stratégies contractuelles pratiquées dans chacun des pays influent sur les coûts déclarés d'un projet. Un des grands objectifs du Programme de la FCP était d'atteindre le plus de retombées industrielles régionales possible, et de développer le secteur de la construction navale au Canada de même que l'expertise en matière d'intégration électronique. Dans la mesure du possible, nous cherchions à en arriver à une comparaison de coûts identiques.

Pour toutes les comparaisons de coûts présentées, nous avons tenu compte de facteurs tels les taux de hausse des coûts au stade de la conception et de la construction des frégates, ainsi que des taux de change. Les comparaisons de coûts sont exprimées en dollars canadiens de l'exercice 1995.



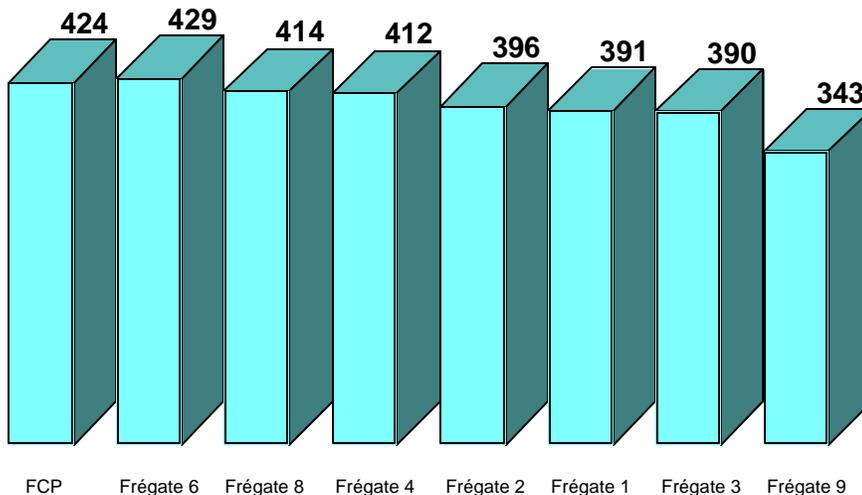
Coûts fondés sur l'adjudication des contrats, l'EFG et la gestion du projet, moins les coûts des travaux de conception et des pièces de rechange, en \$CAN de 1995.

Figure 3

Résultats

5.1.2 Les figures 3 et 4 offrent deux points de vue sur les coûts associés aux frégates que nous avons examinées. À divers degrés, les coûts des projets dont il est question à la figure 3 englobent des éléments tels que la valeur du contrat adjugé, l'équipement fourni par le gouvernement (EFG), les coûts de gestion du projet, la formation, la documentation en matière d'assurance de la qualité et les assurances. Toutefois, il n'a pas été possible de déterminer, par exemple, si certains contrats adjugés touchaient en outre la construction d'installations. Par ailleurs, contrairement à la FCP, bon nombre de frégates comportaient quelques modifications mineures de conception par rapport à une classe antérieure de frégates, ce qui occasionnait des coûts inférieurs pour les travaux de conception. Comme il a été impossible de cerner les coûts des travaux de conception pour les versions antérieures des frégates alliées, nous avons exclu ces coûts pour toutes les frégates afin d'en arriver à une base commune devant servir la comparaison. (À cet égard, on a fait remarquer, avec raison d'ailleurs, que l'exclusion des coûts des travaux de conception biaiserait quelque peu la comparaison en faveur de la FCP vu que les coûts de conception et de mise au point seraient amortis sur un lot de fabrication relativement modeste de 12 frégates.)

Comparaison des coûts de la FCP barre en main à ceux des frégates de sept pays (M\$)



Les coûts des travaux de conception, des installations, des pièces de rechange entreposées, du BP, de la documentation et de la formation ne sont pas compris dans les coûts de l'OTAN barre en main.

Figure 4

5.1.3 Étant donné la difficulté d'obtenir des définitions et des renseignements équivalents sur l'établissement des coûts, nous avons basé notre analyse comparative de ces derniers sur une convention de l'OTAN, celle des coûts des navires barre en main. Ces coûts sont indiqués à la figure 4 et s'inspirent de la Publication interalliée sur l'ingénierie navale (ANEP-41). Les coûts barre en main de l'OTAN comprennent, entre autres, la construction navale, le matériel, les modifications mineures de conception, les tests et essais, les premières pièces de rechange et le carburant. Ce sont des coûts de production qui sont représentés comme prix à l'exportation dans la publication américaine *Forecast International*. (Les coûts barre en main n'étaient pas disponibles pour tous les navires ayant servi à la comparaison des capacités.) Toutefois, autre indication de la difficulté d'obtenir des coûts de projets détaillés, il est important de noter que pour les navires 1, 3, 4 et 6, les coûts des frégates barre en main indiqués à la figure 4 sont supérieurs aux coûts des projets décrits à la figure 1. Les coûts de projets des autres pays ne reflètent pas nécessairement les coûts subventionnés des chantiers navals ou n'incluent pas nécessairement les améliorations d'infrastructure.

5.1.4. Il convient aussi de souligner que les coûts barre en main pour les frégates 1, 3 et 9 sont inférieurs à ceux de la FCP. Toutefois, on pourra trouver une explication par l'examen des différences au niveau des capacités de la figure 1 et de l'annexe A. La FCP est supérieure quant à la taille, à la portée, à l'endurance de l'équipage, à l'invisibilité radar et aux systèmes de détection à réseaux remorqués. De plus, les frégates 1, 3 et 9 ne sont pas dotées d'une capacité plurifonctionnelle. L'utilisation de la convention de l'OTAN sur l'établissement des coûts des navires est celle qui permet le mieux d'établir une comparaison de coûts semblables. Elle permet essentiellement d'estimer le prix à l'exportation des navires tel qu'indiqué dans une revue spécialisée reconnue, que nous avons vérifié en regard d'autres informations sur les coûts. Dans la mesure où cela reflète le coût marginal de production, il est important de noter que celui-ci a baissé progressivement pour la FCP, allant de 480 M\$ pour le premier navire à 424 M\$ pour le dernier.

Bibliographie

- G. De Bakker, *French Frigate Programs*, *International Defence Review*, 1 Oct 89
- Cdr K.B. Bait, *Canadian Defence Liason Staff (London)*, 10 Nov 95
- P. Beaver, *Type 23 SSCS Not Before 1995*, *Jane's Defence Weekly*, 12 May 90
- P. Beaver, *Encyclopaedia of the Modern Royal Navy*, 3rd Edition
- J. Betermier, *Splitting the Load, Two New French Frigates*, *International Defence Review*, 4/94
- F. Bonnard, *NATO Frigate in the Doldrums*, *NATO's 16 Nations*, Nov 87
- K.S. Brewer, N. Polmar, *Comparative Analysis of the State of the Art in Frigate-Type Warships 1983/1992*, *Center for Security Strategies and Operations*, Fairfax, USA, 2 Jul 97
- R. Corney, *Information Request-ANZAC Frigate Costs*, *Inspector-General Division National Capital Centre*, Canberra, Australia, 30 Nov 95
- Dutch Confirm Greek Kortenaer Buy*, *Jane's Defence Weekly*, 15 Aug 92
- H. Flock, *Are Large Warships Still Effective*, *Military Technology*, 7/89
- Frigates*, *Navy International*, Apr 90
- Frigate Foray – Three Nations Try to Build Common Ship*, *Armed Forces Journal International*, Aug 94
- R. Foley, F Cranston, *Consortia Tighten ANZAC Costs*, *Jane's Defence Weekly*, 10 Jun 89
- Forecast International/DMS Market Intelligence Report*, Oct 95
- A.W. Grazebrook, *Bold Approach to FFG Update*, *Asia-Pacific Defence Reporter*, Nov 94
- Greeks Buy Bargain Frigates*, *Jane's Defence Weekly*, 1 Aug 92
- S. Hobson, *Complexities Delay Halifax Handover*, *Jane's Defence Weekly*, 6 May 89
- Z. Hussein, *Ship Cost Estimating*, *Directorate of Naval Architecture and Systems Engineering*, NDHQ, Ottawa, Jul 91
- J. Isnard, *Taiwan in \$1.8B Frigate Deal*, *Jane's Defence Weekly*, 13 Jan 90

G. Jacobs, *The US Navy FFG7s in Service*, *Navy International*, Jul 86

J. Janssen Lok, *Frigate Selection Denied by Taiwan*,
Jane's Defence Weekly, 27 Apr 91

J. Janssen Lok, *Europe's Other Frigate Moves Ahead*,
Jane's Defence Weekly, 11 Feb 95

J. Janssen Lok, *Bazan Builds on Technology*, *Jane's Navy International*, Mar/Apr 95

J. Janssen Lok, *Common Ground Sought on Future Frigates*,
Jane's Defence Weekly, 12 Feb 94

R. Karniol, J. Janssen Lok, *Korean Projects Pick Up Speed*,
Jane's Defence Weekly, 9 Mar 91

Launch of the Brandenburg-First Type 123, *Naval Forces*, No. VI/1992, Vol XIII

J.A.C. Lewis, *France to Resume Frigate Offer*, *Jane's Defence Weekly*, 13 Jul 91

T.G. Lynch, *Canadian Patrol Frigate Trials and Tribulations*,
Navy International, Sept 91

Naval Contracts Status Report, *Navy International*, Sept 90

New Zealand Opts for up to Four MEKO 200s, *Jane's Defence Weekly*, 9 Sept 89

Pakistan Looks to Buy UK Type 21s, *Jane's Defence Weekly*, 23 Jan 93

B. Prezelin, *The French Navy and Naval Industry*, *Navy International*, Oct 90

M.C Pugh, *Developments in the Australian and New Zealand Navies*,
Naval Forces, No. II/1990 Vol. XI

R. Spittal, *Preliminary Report of CPF Versus Foreign Warship Capability and Cost Comparison*, *Directorate of Maritime Engineer Support*, 3 Jul 92

Capt R. Sharpe, *Jane's Fighting Ships*, 99th Edition, 1996, Surrey, UK

West Germany/Greece Sign MEEKO Deal, *Jane's Defence Weekly*, 18 Feb 89

D. Williams, Maj A. Fieglar, *PMO CPF Survey Report – A Comparison of European Warship Projects*, 14 Feb 92

P.L. Young, *Australian Frigate Construction*, *Navy International*, Jun 91

FCP - COMPARAISON DES CAPACITÉS AVEC D'AUTRES FRÉGATES

Vérification FCP – Facteurs étudiés lors de la comparaison des capacités de la frégate

- Portée/Équipage
- Rôles plurifonctionnels
- Intégration des systèmes de combat et de la mécanique navale
- Défense aérienne
- Armes pour combat surface-surface
- Armes pour combat sous-marin
- Détection en surface/sous-marine
- Défense rapprochée
- Survivabilité

Capacités de la FCP

- Portée 9 400 km, vitesse maximale 29 noeuds
- Déplacement 5 235 tonnes
- Équipage – 225 militaires de tous grades
- Systèmes de combat plurifonctionnels – Anti-sous-marin, anti-aérien, surface-surface
- Armes intégrées, senseurs, commandement et contrôle
- Système intégré de commande des machines

- Défense aérienne
 - 16 missiles surface-air (SAM), portée 14,6 km
 - canon 57 mm, portée 17 km, 220 coups à la minute (coups/min), hausse 77 degrés

- Missiles surface-surface (MSS)/armes
 - 8 missiles Harpoon, portée 130 km
 - 8 mitraillettes 12 mm

- Armes pour combat sous-marin
 - 4 tubes lance-torpilles, portée 11 km
 - Hélicoptère Sea King, portée 231 km

- Détection en surface/sous-marine
 - Radar longue portée SPS 49, portée 249 km
 - Radar à moyenne portée, détection de missile à 100 km
 - Deux radars de conduite de tir, portée 140 km, cible 1m²
 - Sonar de coque
 - Système de sonar remorqué
 - Bouées acoustiques déployées par hélicoptère
 - Interception électronique (CANEWS)

- Défense rapprochée
 - Vulcan 20 mm, portée 1,5 km, 3 000 coups/min

- Survivabilité
 - Coque résistant aux chocs
 - Réduction du bruit – Système de propulsion sur radier, système d'émission atmosphérique
 - Réduction de la signature infrarouge dans la cheminée d'échappement
 - Matériau absorbant radar
 - Leurres infrarouge et paillettes Shield
 - Leurre antitorpilles Nixie
 - Brouillage électronique (RAMSES)
 - Système organisation sécurité, extinction des incendies automatisée
 - Systèmes à plate-forme redondante
 - Systèmes de commandement et de contrôle décentralisés
 - Système de suppression de défense nucléaire, biologique, chimique (NBC)

Comparaison des capacités par frégate

- **Frégate 1**

Caractéristiques inférieures

- 1 000 tonnes de moins que la FCP
- 50 membres d'équipage de moins
- Mauvaise intégration des systèmes
 - contrat du système de commandement et de contrôle (CCS) accordé en 1995
- Portée des SAM 6 km plus courte
- Installations d'entretien réduites
- Détecteurs et senseurs inférieurs

Caractéristiques supérieures

- Canon 114 mm, portée plus longue de 5 km, 25 coups/min
- Deux systèmes de défense rapprochée (CIWS) 30 mm, portée 1,5 km plus longue que celle de la FCP, 650 coups/min
- Portée 2 300 km plus longue que celle de la FCP
- Faible signature radar

- **Frégate 2**

Caractéristiques inférieures

- 1 150 tonnes de moins que la FCP
- Portée 3 400 km plus courte – Turbine à gaz seulement
- Propulsion à arbre unique
- 19 membres d'équipage de moins
- Mauvaise intégration des systèmes
- Une seule rampe de lancement de défense aérienne
- Mauvaise surviabilité (infrarouge, bruit, radar)

Caractéristiques supérieures

- Canon 76 mm, portée 17 km, 85 coups/min
- Portée des SAM 30 km plus longue que celle de la FCP
- Deux tubes lance-torpilles de plus
- Deux hélicoptères

N.B. Aucune remarque n'a été faite lorsque les caractéristiques de la FCP et des autres frégates ont été jugées équivalentes.

- **Frégate 3**

Caractéristiques inférieures

- 1 500 tonnes de moins que la FCP
- 62 membres d'équipage de moins
- Aucun MSS – Espace disponible
- Aucune émission atmosphérique ni aucun radier
- Aucune surpression NBC
- Huit SAM de moins
- Aucun système de défense rapprochée

Caractéristiques supérieures

- Canon 127 mm, portée 23 km, 20 coups/min
- Deux tubes lance-torpilles de plus

- **Frégate 4**

Caractéristiques inférieures

- 1 700 tonnes de moins que la FCP
- 86 membres d'équipage de moins
- Défense aérienne inférieure – Huit SAM de moins
- Portée des MSS 60 km plus courte
- Vitesse plus lente de quatre noeuds que celle de la FCP
- Aucun sonar de coque ni réseau remorqué – Espace disponible
- Aucune torpille

Caractéristiques supérieures

- Canon plus gros – 100 mm, portée 17 km, 80 coups/min
- Deux canons de 20 mm
- Faible signature radar

- **Frégate 5**

Caractéristiques inférieures

- 850 tonnes de moins que la FCP
- Portée 3 500 km plus courte
- 25 membres d'équipage de moins
- Aucun sonar remorqué

Caractéristiques supérieures

- Canon plus gros – 76 mm, portée 16 km, 85 coups/min
- Deux canons de 20 mm
- Défense aérienne supérieure – 32 SAM

N.B. Aucune remarque n'a été faite lorsque les caractéristiques de la FCP et des autres frégates ont été jugées équivalentes.

• **Frégate 6**

Caractéristiques inférieures

- 550 tonnes de moins que la FCP
- Portée 4 100 km plus courte
- 26 membres d'équipage de moins
- Intégration des systèmes inférieure
- Aucun réseau remorqué
- Portée des MSS 88 km plus courte
- Systèmes d'armes et de senseurs plus vieux

Caractéristiques supérieures

- Séparation des senseurs/armes
- Défense rapprochée – 42 missiles, portée 9,5 km
- Deux hélicoptères

• **Frégate 7**

Caractéristiques inférieures

- 2 000 tonnes de moins que la FCP
- Portée 3 900 km plus courte
- 52 membres d'équipage de moins
- Aucun sonar remorqué
- Aucun radier pour moteur ni aucune émission atmosphérique

Caractéristiques supérieures

- Canon plus gros – 127 mm, portée 23 km, 20 coups/min
- Deux systèmes de défense rapprochée de 20 mm
- Six tubes lance-torpilles
- Vitesse plus rapide de deux noeuds que celle de la FCP

• **Frégate 8**

Caractéristiques inférieures

- 1 800 tonnes de moins que la FCP
- Portée 1 900 km plus courte
- 69 membres d'équipage de moins
- Aucun radier pour moteur ni aucune émission atmosphérique
- Réseau remorqué inférieur

Caractéristiques supérieures

- Canon plus gros – 76 mm, portée 12 km, 85 coups/min
- Système de défense rapprochée 30 mm, portée 0,5 m plus longue
- Deux canons de 20 mm, 800 coups/min

N.B. Aucune remarque n'a été faite lorsque les caractéristiques de la FCP et des autres frégates ont été jugées équivalentes.

· **Frégate 9**

Caractéristiques inférieures

- 1 300 tonnes de moins que la FCP
- Portée 4 100 km plus courte
- 55 membres d'équipage de moins
- Aucun système intégré de commande des machines
- Aucun sonar remorqué

Caractéristiques supérieures

- Canon plus gros – 127 mm, portée 23 km, 20 coups/min
- Deux tubes lance-torpilles de plus que la FCP
- Deux systèmes de défense rapprochée 30 mm

· **Frégate 10**

Caractéristiques inférieures

- 3 000 tonnes de moins que la FCP
- Vitesse plus lente de quatre noeuds que la FCP
- 55 membres d'équipage de moins
- Deux MSS de moins, portée plus courte
- 10 SAM de moins, portée plus courte
- Aucun système de torpilles
- Aucun système de sonar remorqué
- Aucun système de leurres antitorpilles

Caractéristiques supérieures

- Deux canons de 100 mm, 18 coups/min, portée 22 km

· **Frégate 11**

Caractéristiques inférieures

- 2 700 tonnes de moins que la FCP
- 114 membres d'équipage de moins
- Aucun MSS
- Aucun système de sonar remorqué
- Aucun hélicoptère
- Seulement un radar de contrôle de tir
- Aucun leurre antitorpilles

Caractéristiques supérieures

- Canon plus gros – 76 mm, 85 coups/min, portée 16 km
- Huit lance-roquettes, portée 10 km
- Deux tubes lance-torpilles de plus que la FCP

N.B. Aucune remarque n'a été faite lorsque les caractéristiques de la FCP et des autres frégates ont été jugées équivalentes.

Méthodologie utilisée pour comparer les capacités des frégates et les coûts

1. **Choix du type de navire.** Pour trouver une base de référence commune, il fallait s'efforcer de comparer uniquement des navires de la même classe provenant de différents pays. L'étude comparative du CS Ex s'est donc limitée aux frégates, et n'a porté que sur les frégates en service ou en construction au moment de l'acceptation finale de la première frégate canadienne de patrouille en décembre 1992. L'étude tient compte des navires patrouillant l'Atlantique Nord ou le littoral du Pacifique.

2. **Sources de renseignements.** Comme des renseignements classifiés sur les essais des frégates de onze pays n'étaient pas facilement accessibles, il a fallu se rabattre sur les documents publics pour y puiser l'essentiel des caractéristiques techniques du fonctionnement des systèmes navals, d'armes et de capteurs, dont des revues annuelles telles *Jane's Fighting Ships and Forecast International/DMS Market Intelligence*. Neuf autres revues de défense maritime ont également été compulsées (voir la bibliographie) : tous les numéros parus depuis 1989 ont été consultés afin de permettre l'évaluation des capacités des frégates de niveau international ainsi qu'une estimation de la valeur des contrats adjugés. Les renseignements sur les coûts proviennent de l'entrepreneur principal de la frégate canadienne de patrouille (FCP), des officiers de liaison des FC dans les pays alliés et des enquêtes menées antérieurement par le bureau de gestion du projet FCP.

3. **Choix des capacités de combat.** Le Directeur – Soutien aux navires (DSN) du ministère de la Défense nationale a procédé à des comparaisons limitées de coûts et de capacités en 1992. Il a recommandé le regroupement de certaines catégories d'armes, de capteurs et de systèmes navals afin que soient comparées les capacités de frégates étrangères et celles de la frégate canadienne de patrouille. Neuf catégories différentes ont été retenues à des fins comparatives, à savoir :

- ◆ polyvalence;
- ◆ endurance (rayon d'action et capacité de logement);
- ◆ armement anti-surface;
- ◆ armement anti-aérien;
- ◆ armement anti-sous-marin;
- ◆ systèmes de détection (surface et sous-marine);
- ◆ défense rapprochée;

- ◆ intégration des systèmes navals et de combat;
- ◆ survivabilité des plates-formes.

4. **Critères de comparaison des capacités.** Les caractéristiques techniques du fabricant ont servi de base de référence commune pour comparer les différents types de système naval ou de combat. Ensuite, les neuf capacités susmentionnées de la FCP ont été jugées équivalentes, supérieures ou inférieures à celles des frégates de onze pays. Les critères retenus pour les systèmes de combat étaient les suivants :

- ◆ nombre de systèmes embarqués;
- ◆ portée de chacun des systèmes;
- ◆ redondance;
- ◆ calibre des ogives;
- ◆ cadence de tir.

En ce qui concerne la capacité des plates-formes du navire, les critères de survivabilité suivants ont été retenus :

- ◆ résistance et essais de la coque;
- ◆ systèmes de sécurité et compartimentage;
- ◆ caractéristiques de réduction des bruits;
- ◆ réduction des signatures radars et infrarouges;
- ◆ contre-mesures électroniques;
- ◆ disponibilité de leurres tels que des leurres antitorpilles et des lance-paillettes.

5. **Évaluation de la capacité d'ensemble.** Le DSN a fait savoir que les alliés n'arrivaient pas à s'entendre sur le facteur de pondération pour chacune des neuf capacités mesurées. Il n'a donc pas été jugé utile de leur attribuer une note d'ensemble quantitative. Il a fallu adopter plutôt une approche qualitative, en tenant pour acquis que les capacités des douze frégates comparées étaient de valeur équivalente.

6. Comparaisons de coûts. À l'exception du Programme de la frégate canadienne de patrouille, il a été très difficile d'obtenir des renseignements sur les coûts globaux des autres programmes de frégate. Ainsi, il a été impossible de connaître les coûts afférents à deux des onze autres programmes. Tous les coûts ont été calculés en dollars canadiens, en respectant les bons taux de change. De plus, on y a incorporé un taux d'indexation pour convertir les sommes en dollars d'aujourd'hui en dollars de l'année 1995. Le prix barre en mains, que précise l'ANEP 41 (*Allied Naval Engineer Publication*), n'était disponible que pour sept frégates étrangères, étant donné que certaines n'avaient pas encore été mises en service. Le prix barre en mains englobe le prix à l'exportation ou le prix de revient du navire, ce qui comprend les coûts suivants : construction, matériels, modifications de conception mineures, épreuves et essais, pièces de rechange originales et carburant. Dans la mesure du possible, le prix barre en mains fourni par *International/DMS Market Intelligence* a été comparé à celui d'autres sources et établi par rapport à des postes budgétaires semblables d'un projet à l'autre. En comparant les coûts des projets, il n'a pas été tenu compte cependant des coûts de conception et ceux du premier approvisionnement, car ces données n'étaient pas disponibles pour toutes les frégates. Voici les raisons pour lesquelles le prix barre en mains a été préféré aux coûts du projet :

- a. le coût de revient à l'unité est plus bas dans les pays qui construisent des frégates en plus grand nombre;
- b. les coûts sont moindres si les classes de frégates sont modifiées graduellement; au contraire, les pays qui construisent moins de navires doivent dépenser davantage, vu le bond technologique qu'ils doivent faire en passant d'une classe à l'autre;
- c. les coûts de production d'un navire sont moindres si l'État subventionne les chantiers maritimes;
- d. les coûts du projet seront différents selon la politique adoptée en matière de fourniture initiale de pièces de rechange; il en coûtera moins cher si le navire est approvisionné pour moins longtemps;
- e. certains pays tiennent compte des améliorations apportées à l'infrastructure navale dans le calcul des coûts du projet;
- f. certains pays ne tiennent pas compte des besoins en matière d'instruction dans le calcul des coûts du projet.

Center for Security Strategies and Operations (CSSO)

Le CSSO est la section de recherche et d'analyse de TECHMATICS, firme offrant des services professionnels ainsi que des services de technologie et d'ingénierie. Dans ses installations d'Arlington et de Fairfax en Virginie, le CSSO travaille à des projets de recherche, d'analyse et de planification pour le gouvernement et l'industrie dans divers domaines de pointe comme l'aérospatiale, la politique étrangère et la sécurité inter-nationale, la défense, la marine, l'anti-terrorisme, la protection civile, les renseignements stratégiques et opérationnels, l'analyse des risques et l'évaluation des menaces.

Extraits de l'analyse comparative par le CSSO de la FCP et des autres navires de guerre de type frégate

De toutes les frégates analysées, ce sont les frégates de la classe *Halifax* qui sont le plus orientées vers la surviabilité. Elles possèdent une superstructure en acier, une protection balistique, des systèmes de propulsion et des circuits électriques redondants, un système de combat décentralisé redondant, un système intégré de communications survivable, un système de commande de propulsion survivable, d'excellentes fonctions d'organisation sécurité informatisées et une citadelle NBC des plus complète, elles sont rigoureusement protégées contre les chocs et elles sont conçues pour résister aux forces de souffle des charges nucléaires.

Les frégates de la classe *Halifax*, qui sont dotées à la base d'un sonar de coque à moyenne fréquence, d'un sonar remorqué passif à basse fréquence, de torpilles lancées de la coque et d'un gros hélicoptère Sea King CH-124, possèdent la cote la plus élevée en matière de capacité de lutte anti-sous-marine.

Les frégates de la classe *Halifax* sont les seules frégates analysées possédant un système de combat perfectionné entièrement décentralisé avec système de commandement et de contrôle décentralisé relié par bus de données redondants. Le système de commandement et de contrôle des *Halifax* est aussi entièrement automatisé pour tous les modes de fonctionnement. Cette caractéristique est considérée très importante, car elle permet de réduire au minimum les risques d'erreur humaine. Les frégates de la classe *Halifax* ont un système intégré de communications externes d'avant-garde entièrement automatisé avec réglage, contrôle et reconfiguration informatisés des circuits. Le système ultraperfectionné de transmission à large bande haute fréquence des *Halifax* fournit un bon rendement tout en exigeant une gestion des fréquences assez limitée.

Les frégates de la classe *Halifax* ont un système de commande des machines ultraperfectionné considéré comme unique, car il est entièrement numérique et repose sur six affichages électroniques multifonctions placés à quatre emplacements redondants. Le système de commande des machines est aussi relié au système d'organisation sécurité informatisé.

Évaluation des capacités par l'utilisateur

Afin de mettre en lumière l'évaluation des capacités de la FCP par l'utilisateur, l'équipe d'examen a vérifié en détail les comptes rendus de déploiement pour la période s'étendant de 1995 à 1998. Ces rapports portaient notamment sur les opérations des forces des Nations Unies dans la mer Adriatique, notre participation à la Force navale permanente de l'Atlantique (STANAVFORLANT), les opérations interarmées avec des alliés de l'OTAN ainsi que des missions et exercices nationaux. Dans l'ensemble, les comptes rendus de déploiement indiquent que les commandants sont satisfaits des capacités opérationnelles de la FCP. Ces rapports confirment les conclusions des entrevues menées en 1995 avec les commandants et le personnel de FCP. On y souligne plus particulièrement les capacités suivantes de la FCP :

- ◆ Interopérabilité des communications avec les forces alliées;
- ◆ Engagements réels à l'aide des systèmes de combat, y compris la destruction d'engins-ciblés à trajectoire incidente en ras flots;
- ◆ Capacité supérieure en radiogoniométrie et en navigation dans le cadre des opérations en eau peu profonde dans la mer Adriatique (à 10 mètres de profondeur);
- ◆ Affectation par l'OTAN à la coordination de guerre anti-sous-marine (GASM) au sein de la STANAVFORLANT en raison de ses capacités en matière de GASM;
- ◆ Performance convenable de l'équipement critique dans des contextes de déploiement, à des températures extrêmes.

Dans le cadre du projet de la FCP, les fonds disponibles permettaient de tirer parti des progrès technologiques réalisés au cours de sa mise en œuvre. Des commandants et leur personnel ont formulé des commentaires favorables sur la performance du sonar de coque amélioré et du radar de navigation. Un réseau local moderne a également été installé à bord de la FCP qui a aussi été dotée d'imprimantes améliorées.

Les comptes rendus de déploiement font état d'autres défauts opérationnelles qui ont été réglés par le BP. À titre d'exemple, la limite de vitesse de croisière du moteur diesel a été supprimée depuis que les bielles ont été remplacées, un défaut de conception. Afin de résoudre les défauts mineurs et d'améliorer le logiciel de commandement et de contrôle (LCC), quatre versions propres à la marine ont été mises au point pour faciliter l'intégration des systèmes d'armes et de capteurs de la FCP. Nous avons noté que certains des sous-systèmes de la FCP, qu'utilisent aussi plusieurs autres forces maritimes, tels que les génératrices diesel, les systèmes de défense à courte portée et le radar de conduite de tir, exigent considérablement d'entretien. Toutefois l'analyse des tendances que nous avons effectuée en ce qui concerne les

coûts d'entretien en cours de service pour les quatre dernières années indique qu'ils n'ont pas augmenté et qu'ils sont relativement peu élevés par rapport à ceux de la classe Tribal – un navire de guerre canadien, de taille et de capacité comparables à celles de la FCP, qui a récemment été modernisé.