



Canadian La Garde côtière
Coast Guard canadienne

FORMULE DE DONNÉES POUR PUBLICATION

1. N° de la publication 0-662-66881-2	2. N° du projet	3. N° de catalogue du récipiendaire
4. Titre et sous-titre Recherche et développement Rapport annuel de 2001-2002	5. Date de la publication 2002	6. N° du document de l'organisme DFO/CCG
		7. Auteur(s)
9. Nom et adresse de l'organisme exécutant Pêches et Océans, Garde côtière canadienne Recherche et développement 200, rue Kent, 5 ^e étage Ottawa (Ontario) K1A 0E6	10. N° de dossier de TPSGS T34-20/2002F	11. N° de contrat – TPSGC ou MPO
	12. Nom et adresse de l'organisme parrain Même	13. Genre de publication et période visée Rapport annuel, R. et D. 2001-2002
15. Remarques supplémentaires	16. Agent de projet	
17. Résumé		

La Garde côtière canadienne - Rapport annuel de ses activités de R. et D. décrivant les projets de recherche entrepris par ses diverses directions et régions au cours de l'année financière 2001-2002.

18. Mots-clés Garde côtière canadienne Rapport annuel, Recherche et développement R. et D.		19. Diffusion Communauté maritime, universités, collèges et organismes gouvernementaux		
20. Classification de sécurité (de cette publication) sans classification	21. Classification de sécurité (de cette page) sans classification	22. Déclassification (date)	23. Nombre de pages 66	24. Prix s.o.



Recherche et développement Rapport annuel de 2001-2002 Table des matières

INTRODUCTION	iv
SYSTÈMES À LA NAVIGATION	1
Développement d'un feu d'alignement au laser	Voir STI
Évaluation de grands condensateurs électriques à double couche pour alimenter les aides à la navigation	Voir STI
Trajet multiples sur la navigation maritime.....	Voir STI
Développement d'une lampe de longue durée.....	Voir STI
Câble d'amarrage synthétique de longue durée.....	Voir STI
Développement d'une bouée lumineuse en plastique	Voir STI
Essais d'un radar en polarisation croisée	3
FLOTTE	5
Normes auditives pour le personnel navigant.....	7
Normes de vision pour le personnel navigant	7
SOUTIEN TECHNIQUE INTÉGRÉ (STI)	9
Comité de structure des navires – États-Unis.....	10
Ligne de remplacement VNET pour DGPS.....	10
Transmission de données navire-au-rivage par l'entremise d'ANIK	10
Développement d'un feu d'alignement au laser.....	11
Développement d'outils de contrôle et de prédiction de l'ionosphère	15
Évaluation de grands condensateurs à double couche électrique pour alimenter les aides à la navigation	17
Les effets des niveaux de trajets multiples sur la navigation maritime	17
Développement d'une lampe de longue durée.....	19
Câble d'amarrage synthétique de longue durée.....	20
Développement d'une bouée lumineuse en plastique	21
SÉCURITÉ ET SYSTÈMES D'INTERVENTION	23
Élaboration d'une stratégie de récupération de l'orimulsion et des huiles lourdes.....	25
Projet de recherche et développement en vue d'accroître le port des VFI	Voir Terre-Neuve
BUREAU DE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT.....	27
Partenaires fédéraux en transfert de technologie (PFTT)	28

GESTION DU RISQUE	29
Géomatique de l'activité maritime et analyse des risques dans la zone côtière	30
RÉGION DE TERRE-NEUVE	31
Projet de recherche et développement en vue d'accroître le port des VFI	33
RÉGION DES MARITIMES.....	35
Méthodes de ratissage améliorées	36
Joint de bâtiment magnétique pour les systèmes de ratissage	36
RÉGION DU QUÉBEC	37
Éspar lumineux.....	39
Modèle d'érosion/de sédimentation pour le fleuve Saint-Laurent.....	40
Évaluer la faisabilité d'immerger sur place les estacades de retenue des glaces.....	41
Dispersion des produits pétroliers coincés dans les glaces et incidence écologique	43
Système intégré des glaces.....	44
Étude du squat des navires en vue de réévaluer la norme de dégagement sous quille en vigueur sur le Saint-Laurent	45
Système informatisé d'observation des glaces par hélicoptère	46
Application d'un protocole de communication sans fil pour l'accès via internet aux données maritimes géoréférencés.....	47
Développer un logiciel convivial de prévision de dérive d'hydrocarbures lors d'intervention environnementale	47
RÉGION DU CENTRE ET DE L'ARCTIQUE	49
Évaluation de carburant diesel Arctique avec ou sans additives de lubricité sur un moteur Vasa 32 de pointe.....	51
Interférence des bruits industriels avec les mammifères marins	51
Usine modulaire de traitement d'eaux usées.....	51
Usine modulaire de traitement des eaux usées à l'échelle réduite	52
RÉGION DU PACIFIQUE	543
FONDS DES VOUELLES INITIATIVES (FNI) DE RECHERCHE ET DE SAUVETAGE	55
Intervention de recherche et sauvetage en cas de Tsunami dans la région du Pacifique	57



Recherche et développement Rapport annuel de 2001-2002

INTRODUCTION

Le programme

Les orientations du programme de recherche et développement (R. et D.) de la Garde côtière canadienne (GCC) permettent de relever les nombreux défis liés aux attentes accrues en matière de sécurité maritime, de protection des milieux marins et d'eau douce et de soutien à l'exploitation des océans. Le programme de R. et D. vise principalement à appuyer les objectifs de la GCC quant à la réglementation, aux opérations et aux approvisionnements. Sa mission consiste à perfectionner les connaissances essentielles à la réalisation de ces objectifs.

L'administration centrale assure la coordination du programme de R. et D., lequel est exécuté par les directions générales et les régions. La haute direction détermine l'orientation globale et les niveaux de financement du programme conformément au plan stratégique de la GCC et aux plans d'activités individuels. Chacune des activités principales de la GCC voit à exécuter le programme sous forme de projets individuels de R. et D. Les activités principales permettent de bien gérer les projets, de garantir le financement provenant de l'extérieur et d'établir des partenariats. Le Bureau de R. et D. fournit des conseils en matière de politiques et d'orientation stratégique, et assure la coordination des activités.

Les directions générales de la GCC qui s'occupent de R. et D. font souvent appel aux ressources et aux compétences spécialisées d'autres organismes fédéraux, comme le Centre de développement des transports (CDT) et le Conseil national de recherches du Canada (CNRC). Elles peuvent aussi chercher à obtenir un financement conjoint, fortes des appuis fournis par le Fonds des nouvelles initiatives (FNI) de Recherche et de sauvetage, le Programme de recherche et de développement énergétiques (PRDE), de même que les autres fonds spéciaux.

La GCC participe également à des ententes de projets de recherche conjoints avec d'autres pays. Au fil du temps, le Canada a conclu de nombreuses ententes de la sorte avec des pays comme les États-Unis, le Japon et la Finlande, confirmant ainsi sa réputation de leader dans le domaine des technologies maritimes.

Regard sur l'avenir

Pour l'avenir, la principale priorité de la Garde côtière canadienne consiste, dans l'ensemble, en l'élaboration d'une nouvelle orientation pour les systèmes électroniques de navigation. Une meilleure utilisation de l'information névralgique assurera la prestation de services de navigation améliorés et la réduction des coûts qui y sont associés. Un deuxième thème important consiste en la promotion du transport durable, y compris le fait de mettre l'accent sur la minimisation du tracé maritime des océans de la planète. Les priorités traditionnelles, notamment la sécurité de la vie, l'efficacité opérationnelle et le soutien à l'industrie maritime nationale, gardent également leur importance. Au cours des prochaines années, un intérêt nouveau et accru sera accordé à la sûreté et à la sécurité contre le terrorisme et intégralement lié à des systèmes électroniques

perfectionnés. La GCC explorera ces possibilités, et bien d'autres, en parrainant des projets de R. et D. dans ces domaines.

Le présent rapport de recherche et développement reflète l'exécution du programme de recherche et développement (R. et D.) de la Garde côtière canadienne (GCC), lequel vient appuyer ses grands axes opérationnels : Services à la navigation, Flotte, Soutien technique intégré et Sécurité et systèmes d'intervention.

Les Services à la navigation fournissent, exploitent et entretiennent un système d'aides à la navigation, développent et entretiennent des voies navigables, et assurent la protection du droit du public à la navigation et à la protection de l'environnement. Les Services à la navigation effectuent aussi des opérations de déglacage, dont les activités consistent en l'escorte par les brise-glaces, l'entretien des voies navigables, les services de lutte contre les inondations, l'ouverture des ports et des installations maritimes, l'assistance à la navigation et les services d'information aux navires qui se trouvent dans des eaux couvertes de glaces ou avoisinant celles-ci, et la diffusion de renseignements au grand public. Ils assurent également la coordination des déplacements des navires de charge au cours du réapprovisionnement annuel des localités nordiques et des sites militaires, en utilisant les transporteurs commerciaux exploités en sous-traitance.

Le Soutien technique intégré fournit des services de planification de projet et de gestion à l'ensemble des directions générales de la Garde côtière canadienne.

La Flotte s'occupe de l'acquisition, de l'entretien et de la programmation des flottes maritimes et aériennes du MPO, en appui aux secteurs de programmes ministériels suivants : Services à la navigation maritime; Services de communications et de trafic maritimes; Services de déglacage; Sauvetage, Sécurité et systèmes d'intervention; Gestion des pêches; Services scientifiques et hydrographiques de Pêches et Océans; recherches dans le domaine des technologies environnementales.

Sécurité et systèmes d'intervention effectuent de la R. et D. dans les principaux secteurs de programmes suivants : recherche et sauvetage maritimes et environnementaux, et promotion publique auprès des plaisanciers par le biais de la prévention et de la réglementation. Cette direction générale s'est récemment vue attribuer de nouvelles responsabilités, notamment celles de fournir et de coordonner les communications de détresse et de sécurité, d'évaluer les navires qui ne respectent pas les normes de sécurité et d'en contrôler l'entrée dans les eaux canadiennes, de réglementer les déplacements des navires et le trafic maritime, et de gérer un système intégré de services d'information maritime et de correspondance publique.

La responsabilité du **Bureau de recherche et développement** est de fixer des buts et des objectifs, de définir des priorités et de prévoir des mesures de responsabilisation pour les programmes qui appuient le plan d'activités de la GCC. Le Bureau constitue aussi le centre de liaison du programme pour tout ce qui touche les services de gestion des ressources et des activités, les projets spéciaux, et la planification et la coordination du programme.

La **gestion du risque** est responsable de l'élaboration d'un programme de gestion du risque pour les services maritimes. Son centre d'intérêt en matière de recherche et de développement se rapporte à l'élaboration d'une activité maritime complète et à un modèle de risque pour aborder les questions de planification de la GC ainsi que pour servir d'élément important de la cartographie côtière.

Une description de chaque projet de R. et D. réalisé par la GCC au cours de l'exercice financier 2001-2002 se retrouve sous les titres de rubriques pertinents. Les agents et agentes responsables des différents projets peuvent fournir des renseignements additionnels sur ces initiatives. Les nom et numéro de téléphone d'une personne-ressource apparaissent à la suite de chaque rapport de projet.

On peut obtenir plus d'information sur le programme de R. et D., et/ou un exemplaire du plan stratégique en R. et D., en communiquant avec :

Gestionnaire, Recherche et développement
Programmes maritimes
Garde côtière canadienne
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6
Tél. : (613) 990-3087
Télec. : (613) 996-8902



SYSTÈMES À LA NAVIGATION MARITIME

Cette direction générale, située à l'administration centrale à Ottawa, exécute des projets de R. et D. à l'appui d'une voie navigable sûre, efficace et accessible, en améliorant le rendement opérationnel des aides à la navigation, en réduisant les coûts d'entretien ainsi que le temps-navire consacré à l'entretien des aides à la navigation de courte et de longue portée, et en améliorant la précision des modèles d'écoulement des eaux de même que la capacité de prédiction du niveau d'eau. Grâce à son programme de déglçage et à l'utilisation de technologies efficaces et améliorées de prestation de services de déglçage et de navigation dans les eaux encombrées de glaces, elle contribue à la sécurité de la navigation dans les glaces, facilite le transport maritime et favorise l'économie dans son ensemble.

Sommaire budgétaire de fin d'exercice 2001-2002

N° DU PROJET	TITRE DU PROJET	SOURCE DE FINANCEMENT	FINANCEMENT POUR 2001-2002	
			GCC	PARTENAIRES
	Aides à la navigation			
FNBB1	Développement d'un feu d'alignement au laser	GCC		Voir la section de STI.
FKAE6	Évaluation de grands condensateurs électriques à double couche pour alimenter les aides à la navigation	GCC		Voir la section de STI.
FKAF6	Trajet multiples sur la navigation maritime	GCC		Voir la section de STI.
FKAC6	Développement d'une lampe de longue durée	GCC		Voir la section de STI.
FKAD6	Câble d'amarrage synthétique de longue durée	GCC		Voir la section de STI.
FKAB6	Développement d'une bouée lumineuse en plastique	GCC		Voir la section de STI.
	Déglçage			
FTPA6	Essais d'un radar en polarisation croisée	GCC	50	CDT 10 K\$; en nature 20 K\$
		GCC		
	Systèmes à la navigation maritime – TOTAL		50	

Aides à la navigation

Le programme de Recherche et développement a financé six projets présentés par la Direction des aides à la navigation en 2001-2002. Par la suite, ces projets ont relevé de la Direction générale du soutien technique intégré (DGSTI). Les titres de ces projets sont inscrits dans le tableau précédent, tandis que leur description se retrouve dans la section consacrée à la DGSTI du présent rapport.

Personne-ressource : Reiner Silberhorn, (613) 998-1441

Déglaçage

Essais d'un radar en polarisation croisée

La technologie radar polarisé permettra d'obtenir des renseignements précis touchant l'état des glaces. Il s'ensuivra une meilleure planification des routes et de l'efficacité opérationnelle pour les exploitants commerciaux et des secteurs du déglaçage de la GCC.

Au cours de l'exercice financier 2001-2002, des efforts importants ont été consentis afin d'achever la mise au point et le peaufinage du contrôleur d'asservissement et du radar asservi. Tout le mécanisme d'entraînement a été remplacé et de nouveaux dispositifs ont été fabriqués pour éliminer le jeu d'engrènement et l'ovalisation.

Des essais effectués en laboratoire ont permis de détecter des problèmes avec l'algorithme de poursuite et les éléments de RF du système prototype. Il y avait aussi problème de fiabilité associé à la nature prototype du système.

De nouveaux algorithmes de commandes ont été élaborés, et le système est maintenant en mesure de maintenir une poursuite angulaire à moins de +/- 0,08 degré d'erreur d'azimut. Un logiciel a été conçu pour activer automatiquement différentes fonctions d'alignement à effectuer durant les essais en laboratoire. Une restructuration complète des composants électroniques du système a été effectuée, et un nouveau système de bord sur ordinateur personnel (OP) est maintenant prêt à être testé en laboratoire.

De nouveaux essais en laboratoire seront effectués au début de juillet 2002. On prévoit également procéder à une installation à bord du *M/V Arctic* au début d'août.

Personne-ressource : Fiona Robertson (613) 998-1581

Numéro du projet : FTPA6



FLOTTE

La direction générale, située au siège social à Ottawa, exécute des projets de R. et D. visant à améliorer la rentabilité et le rendement de la flotte du MPO, ainsi que la gestion de politiques et de normes destinées à accroître la sécurité et à favoriser le perfectionnement du personnel navigant.

Sommaire budgétaire de fin d'exercice, 2001-2002

N° DU PROJET	TITRE DU PROJET	SOURCE DE FINANCEMENT	FINANCEMENT POUR 2001-2002	
			GCC	PARTENAIRES
FQBK6	Normes auditives pour le personnel navigant	GCC	290	60
FQAG6	Normes de vision pour le personnel navigant	GCC	125	
	FLOTTE – TOTAL		415	60

Normes auditives pour le personnel navigant

Dans le cadre des travaux visant à choisir les essais cliniques pertinents qui serviront à comparer la situation du personnel à la norme recommandée et à déterminer la cote « réussite ou échec » pour chacun des essais. La phase II est menée en trois phases interdépendantes, mais mutuellement exclusives.

Au cours du présent exercice financier, tous les bruits de fond pertinents ont été prélevés à l'occasion de visites sur des navires et dans des milieux de travail de différentes régions représentatives de tous les types de navires et de milieux de travail ainsi que de tous les programmes. Le choix de 15 emplacements correspondant aux bruits représentatifs des milieux de travail à la GCC et à la C&P a été réalisé en ayant recours à des experts en la matière (EM) de la GCC et de la C&P à l'Université d'Ottawa.

Des tests sur les capacités auditives se poursuivront dans les chambres d'audiométrie en utilisant différents environnements sonores simulant les milieux sonores à bord des navires de la GCC. Les résultats obtenus avec un grand nombre de sujets ayant une audition normale (N = 48) seront comparés à ceux qui auront subi les tests fonctionnels réalisés à la phase I. Des analyses statistiques seront ensuite utilisées pour évaluer la valeur prévisionnelle des tests de la phase I pour la sélection des compétences auditives nécessaires pour accomplir les tâches cruciales exigeant une bonne ouïe dans les milieux sonores simulant des navires de la GCC. De plus, ces analyses statistiques nous permettront de déterminer s'il faut effectuer plusieurs essais pour mesurer différentes capacités auditives (intelligibilité des conversations en présence de bruit ainsi que la localisation et la perception des signaux sonores), ou si un seul essai suffira pour se conformer aux exigences de la CCDP. Cette phase revêt une grande importance puisqu'elle peut entraîner une baisse des coûts liés à l'administration de ces essais.

Ce projet avance conformément au calendrier et au budget établis. Il devrait être achevé en décembre 2002.

Personne-ressource : Sharon Robertson (613) 990-2573

Numéro du projet : FQBK6

Normes de vision pour le personnel navigant

BCResearch,inc. (BCRI) a soumis une version préliminaire du rapport, aux fins d'examen et de commentaires, présentant un sommaire de l'évaluation des risques et de l'analyse des tâches de la phase I du projet. On y présente les conclusions des chercheurs qui :

- déterminent les tâches où la composante visuelle est grandement sollicitée et fournissent une description complète et détaillée de ces tâches;
- recensent les tâches à risque élevé, essentielles et fréquemment exécutées;
- quantifient les risques, déterminent le niveau de risque acceptable et relèvent les niveaux de rendement acceptables préalablement établis;
- classent ces tâches en fonction de la faisabilité d'en évaluer le rendement à bord, par simulation, ou non;
- recommandent des méthodes normalisées pour tester les fonctions visuelles capables de prédire de manière significative le rendement dans l'accomplissement de ces tâches.

BCRI est à mettre la dernière main au rapport, à la lumière des commentaires de la GCC. Une présentation aux gestionnaires supérieurs est prévue sous peu. La préparation à la deuxième phase est en cours pour une période d'essai de huit mois, l'an prochain.

Personne-ressource : Sharon Robertson (613) 990-2573

Numéro du projet : FQBK6



SOUTIEN TECHNIQUE INTÉGRÉ (STI)

La direction générale, située à l'administration centrale à Ottawa, exécute des projets de R. et D. au nom d'autres directions générales de la Garde côtière canadienne. Elle vise à améliorer l'efficacité et l'efficience des services centraux fournis à l'appui des programmes du MPO, et y parvient en s'acquittant des tâches suivantes : mise à l'essai et évaluation des technologies électroniques et de communications, recherche de nouvelles technologies environnementales, élaboration et mise en œuvre de programmes et de services d'entretien des navires, et tenue d'études et de recherches sur les facteurs humains destinées à améliorer la sécurité et l'efficacité de notre personnel navigant.

Sommaire budgétaire de fin d'exercice 2001-2002

N° DU PROJET	TITRE DU PROJET	SOURCE DE FINANCEMENT	FINANCEMENT POUR 2000-2001		CLIENT
			GCC	PARTENAIRES	
FRBQ6	Comité de structure des navires – États-Unis	GCC	0		
FQAB6	Ligne de remplacement VNET pour DGPS	GCC	9		SCTM
FQAE6	Transmission de données navire-au-rivage par l'entremise d'ANIK	GCC	125		Flotte
FNBB6	Développement d'un feu d'alignement au laser	GCC	115		Aides à la navigation
FQAL6	Développement d'outils de contrôle et de prédiction de l'ionosphère	GCC	25		Aides à la navigation
FQAM6	Évaluation de grands condensateurs à double couche électrique pour alimenter les aides à la navigation	GCC	80		Aides à la navigation
FQAN6	Les effets des niveaux de trajets multiples sur la navigation maritime	GCC	75		Aides à la navigation
FQAO6	Développement d'une lampe de longue durée	GCC	50		Aides à la navigation
FQAP6	Câble d'amarrage synthétique de longue durée	GCC	200		Aides à la navigation
FQAS6	Développement d'une bouée lumineuse en plastique	GCC	60		Aides à la navigation
SOUTIEN TECHNIQUE INTÉGRÉ – TOTAL			739		

Comité international de structure des navires

Le Comité de structure des navires (SSC), dont le centre administratif est aux États-Unis, est un organisme international ayant pour mandat la recherche et le développement plus poussés dans le domaine des structures des navires. La GCC en est membre. Au cours des dernières années, le SSC a réalisé plusieurs projets touchant à l'inspection et à la réparation des navires. Il y a toujours des considérations économiques qui incitent à prolonger la durée de vie des navires. On exigera aussi maintenant d'améliorer la sécurité humaine en mer et de réduire les risques environnementaux. Ces exigences nécessitent un programme adéquat de prolongation de la durée de vie visant à maintenir l'intégrité structurelle des navires. Il faut de nouvelles méthodes pour recueillir les données d'inspection, de nouvelles idées pour intégrer les systèmes en voie d'élaboration; on a aussi besoin d'autres méthodes uniformes pour l'évaluation des dommages et de documentation sur les réparations tant des composantes structurelles que des revêtements. Le rendement opérationnel des structures maritimes témoigne de l'intégration des équipements, au chargement et aux mesures correctives, aux méthodes de conception et à la production de structures maritimes. Le lien entre ces éléments centraux sera incomplet si on ne s'assure pas de la capacité du système opérationnel de remplir ses fonctions. Une conception de qualité supérieure, ainsi qu'une méthodologie relative à la construction, à l'inspection, à l'entretien et à la réparation sont essentielles à un fonctionnement sécuritaire. On a dû reporter au prochain exercice financier d'un projet de la GCC à cause de restrictions dans les affectations de fonds en 2001-2002.

Personne-ressource : Daniel Gauvin, (613) 998-1666

Numéro du projet : FRBQ6

Ligne de remplacement VNET pour DGPS

Ce projet est maintenant terminé. Il visait à étudier des solutions de rechange viables et les coûts inhérents au système de communication VNET actuelle utilisé par le système DGPS. Selon les résultats de ce projet, le système VNET constitue présentement la solution la plus économique pour assurer la surveillance et le contrôle des sites éloignés à partir d'un endroit centralisé. On a comparé ce système à d'autres technologies comme le satellite, les relais de trames et les systèmes téléphoniques d'affaires. Ces autres systèmes sont encore plus défavorisés du fait qu'ils exigent un investissement de capitaux de démarrage. La nature de réseau privé du système VNET répond à un certain point aux besoins de la DGPS en matière de sécurité. On recommande d'acheter du matériel si, à la lumière des récents événements, on cherche à améliorer la sécurité et de surveiller les lignes VNET qui n'offrent pas le niveau de service désiré.

Personne-ressource : Sun Wee, (613) 998-1514

Numéro du projet : FQAB6

Transmission de données navire-au-rivage par l'entremise d'ANIK

Ce projet de trois ans, commencé en 2001-2002, visait à étudier l'utilisation des satellites Anik pour améliorer les communications navire-au-rivage de la GCC. Une étude indépendante réalisée à l'été 2000 sur la faisabilité d'étendre les capacités Internet, intranet et du courrier électronique pour la transmission des données navire-au-rivage a fait que certaines étapes du plan initial du projet sont devenues superflues. Dans cette étude, on a conclu que les satellites Anik E et F coûtent trop cher pour permettre à la GCC d'améliorer les communications navire-au-rivage. On recommandait toutefois à la

GCC d'étudier de plus près les satellites de radiodiffusion directe (SRD), notamment le satellite Nimiq de Bell ExpressVu comme liaison descendante pour les données à grande vitesse et le satellite actuel MSAT comme la liaison ascendante. La GCC a passé en revue les étapes originales et le calendrier du projet en se fondant sur ces conclusions.

En 2001-2002, la GCC a acheté deux des systèmes recommandés ci-dessus à titre d'essai. Un des systèmes, installé à bord du NGCC Hudson, est à l'essai depuis un an. Il a très bien fonctionné et constitue une excellente base pour les données relatives à l'utilisation et à la couverture des satellites. Le deuxième système devait être installé à bord du NGCC Henry Larsen vers la fin de l'année dernière, mais des problèmes d'emploi du temps dans la région ont retardé le travail.

En décembre, on a acheté et installé un autre système à bord du NGCC Samuel Risley. Il est maintenant opérationnel et fournira de l'information plus utile au cours des prochains mois. L'accès Internet de tous ces systèmes est assuré par l'entreprise Sat-Tel de Red Deer, en Alberta. Chaque système utilise une antenne ou une configuration d'antenne différente afin de tester la fiabilité des diverses antennes et la couverture de différents formats d'antennes. De plus, de l'équipement a été acheté afin d'évaluer la capacité et le rendement d'un système qui n'utilise pas les services de Sat-Tel comme fournisseur d'accès Internet (FAI), mais est plutôt branché directement au service satellite de Bell ExpressVu. Ce système utilise toujours le satellite MSAT pour la liaison ascendante. Il a été installé à bord du NGCC Griffon, et on procède actuellement aux essais initiaux. À cause de la livraison tardive d'une partie de l'équipement, on n'avait pas encore terminé toutes les installations à la fin du mois de mars.

L'an prochain, en plus de recueillir plus de renseignements sur le fonctionnement du système précité, on prévoit tester le logiciel fourni par le FAI Sat-TEL au QG à Ottawa. Si cet essai est concluant, le Ministère pourrait assurer son propre service d'accès Internet et faire fonctionner et entretenir le système à l'interne. On projette également de procéder aux essais de plusieurs antennes MSAT perfectionnées, qui viennent à peine de faire leur apparition sur le marché. Elles sont stabilisées et promettent un meilleur fonctionnement du satellite MSAT.

Personne-ressource : Rick O'Laney, (613) 998-1561

Numéro du projet : FQAE6

Développement d'un feu d'alignement au laser

Ce projet découle des progrès dans le domaine de la technologie laser et du besoin pour la GCC de réduire ses frais généraux d'exploitation. À cette fin, on a laissé entendre qu'un seul point terrestre plutôt que les deux points conventionnels le permettrait. Il a été proposé de remplacer les feux d'alignement classiques par une source lumineuse plus puissante et précise apte à fournir de l'information rapide et appropriée aux marins.

Un projet a donc été lancé dans le but d'élaborer une source lumineuse qui :

1. nécessiterait un seul point terrestre au lieu de deux;
2. serait aussi visible qu'un feu d'alignement ordinaire;
3. serait sans danger pour la vue;
4. consommerait moins d'énergie qu'un feu d'alignement ordinaire.

La recherche initiale a montré que, pour une consommation d'énergie moindre, la technologie au laser pourrait fournir une plus grande efficacité de feux d'alignement que

les feux ordinaires. L'Institut national d'optique (INO) à Québec a été chargé de produire ce nouveau type d'aide à la navigation, grâce à sa réputation de spécialiste reconnu dans les domaines de l'optique et du laser.

L'élaboration et les essais d'un feu d'alignement laser monochrome à Saint-Michel de Bellechasse ont commencé en 1995. Un feu au laser a été installé sur la tour d'alignement de Saint-Michel de Bellechasse dans le fleuve Saint-Laurent, près de Québec. Le brouillard dans cette portion du Saint-Laurent réduit de beaucoup la visibilité et l'efficacité des feux d'alignement ordinaires.

Lors de l'évaluation du feu lumineux au laser de Saint-Michel de Bellechasse, les marins ont commenté positivement l'intensité de la lumière et sa grande visibilité dans des conditions de brouillard et de précipitations. Ils ont signalé, toutefois, qu'il était parfois difficile de distinguer précisément entre la codification des feux utilisés pour le centre du chenal, et les codes à bâbord et à tribord. Les marins ont indiqué que les codes à tribord étaient plus faciles à interpréter que les codes à bâbord, car l'impulsion durait plus longtemps à tribord. On a rapporté souvent que, sous certains angles, les codes à bâbord ne montraient pas distinctement quatre impulsions, mais seulement deux ou trois.



Alignement au laser à St-Michel de Bellechase

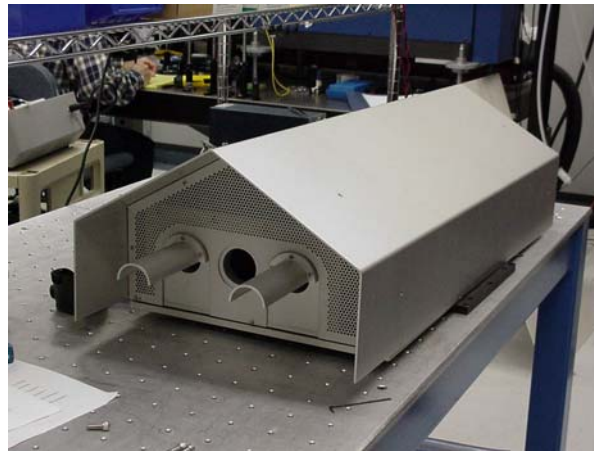
À la suite de cette évaluation des marins, des essais au laser à Saint-Michel de Bellechasse, il a été convenu, pour fournir un système de feux d'alignement au laser plus efficace et fiable, de corriger les lacunes des codes de position. Plus particulièrement, on devrait améliorer l'efficacité du code excentré en augmentant le cycle de service des codes de déviation bâbord et tribord. Toutefois, un phare laser bicolore pourrait régler le problème du code excentré, connu le phare laser monochrome.

La production d'un feu d'alignement au laser bicolore à Hay River a commencé en 1998. Hay River est un des principaux ports sur la voie navigable Mackenzie-Arthabaska, dans les Territoires du Nord-Ouest du Canada, juste en dessous du cercle polaire arctique. La voie navigable Mackenzie-Arthabaska s'étend sur 2 216 kilomètres, du lac Athabaska jusqu'à l'océan Arctique. Le principal moyen pour transporter des marchandises sur cette

voie maritime est d'utiliser des remorqueurs qui poussent de longs convois de barges. La balise d'alignement de Hay River marque l'entrée du port.

Le 8 juin 2000, le laser a été installé sur la tour avant du phare de guidage de Hay River. Ce système utilise des phares laser de 20 MW de deux couleurs, le rouge et le vert. Il est alimenté par des batteries solaires et a été installé à l'aide d'un viseur pour en faciliter l'alignement. Il a été conçu pour une portée de 3 kilomètres et une largeur de chenal de 115 mètres. Sa durée de vie prévue est de 10 000 heures.

L'utilisation du rouge et du vert a corrigé les lacunes du système monochrome, qui avait recours à un code d'interprétation pour indiquer l'alignement du chenal. Avec le système bicolore, le rouge et le vert montraient automatiquement la déviation à bâbord et à tribord du centre du chenal. Par exemple, à tribord, le marin verrait une impulsion de lumière rouge pendant 0,5 seconde toutes les deux secondes. Au centre du chenal, il verrait clignoter en alternance un feu rouge et un feu vert pendant 0,5 seconde toutes les deux secondes. À bâbord, une impulsion de lumière verte durerait 0,5 seconde toutes les deux secondes.



Laser à Hay River dan le labortoire



Alignement au laser à Hay River

En novembre 2000, à la fin de la saison de navigation, le laser a été fermé. Les principaux utilisateurs de ce système, le NGCC Eckaloo et la Société des transports du Nord, qui exploite un grand nombre de remorqueurs et de barges sur la rivière Mackenzie, ont dit que la source lumineuse émise par le laser n'était pas assez intense pour la saison de navigation dans l'Arctique. Les marins se sont également plaints qu'il était très difficile de déterminer à quelle distance se trouvait la ligne centrale du chenal. Toutefois, ce prototype montre qu'avec certaines modifications, la technologie peut s'avérer efficace. En juin 2001, le laser a été retiré et envoyé à la base de Prescott de la GCC pour y être entreposé.

Pour le feu d'alignement au laser bicolore de Saint-Basile, le système de Hay River a préparé le terrain pour la fabrication d'un système bicolore plus sophistiqué, offrant une discrimination angulaire plus marquée et une plus grande portée.

Alors que le système de Hay River utilisait 3 cônes et avait une portée de 3 kilomètres, le système de Saint-Basile en a 13, et sa portée est de 13 kilomètres. Le système a été installé en juillet 2001, et les rapports préliminaires des marins indiquent qu'ils trouvent la source lumineuse trop intense. Ils trouvent également difficile de déterminer « exactement » où ils se trouvent dans le chenal, parce qu'ils ont de la difficulté à interpréter le code. On espère toutefois que les évaluations des marins aideront la GCC à mesurer l'efficacité des deux lasers bicolores et à apporter des modifications définitives pour en faire un système efficace.



Laser à St-Basile dans le laboratoire



Laser à St-Basile en emplacement

En résumé, les constatations préliminaires ont démontré que les feux d'alignement au laser sont coûteux en raison des ajustements et de la configuration requis pour chaque site. Chaque feu d'alignement au laser doit être conçu et fabriqué pour un site précis. Les résultats indiquent également que les lasers sont difficiles à installer, à entretenir et à réparer. L'application de la technologie au laser en remplacement des feux d'alignement ordinaires devra se développer davantage avant d'en faire valoir l'efficacité, tant du point de vue de la diminution éventuelle des coûts pour la GCC que d'une plus grande précision pour les marins.

En 2002-2003, un comité examinera le travail accompli jusqu'à maintenant afin de définir les orientations futures de ce projet.

Personne-ressource : Ernie Koteles, (613) 990-3044

Numéro du projet : FNBB6

Développement d'outils de contrôle et de prédiction de l'ionosphère

L'année dernière, M. Skone a présenté un rapport définitif intitulé « *An Ionospheric Warning and Alert System for Canadian Coast Guard DGPS Users* ». M. Skone a mené une enquête sur les méthodes de contrôle et de prédiction de l'incidence des effets ionosphériques sur les navigateurs. Des corrélations ont été établies entre les indices K enregistrées par la NOAA/SEC et l'augmentation des erreurs de position horizontale DGPS à partir de données relatives à trois années. Aucune analyse n'a toutefois été faite pour déterminer l'exactitude et la fiabilité des intervalles de prédiction. Afin de poursuivre la mise en œuvre fonctionnelle d'un tel système, il faut procéder à une analyse des exactitudes en ce qui a trait au taux de fausses alertes et d'événements manqués. En outre, les indices K de la NOAA/SEC sont obtenus au moyen de données magnétométriques provenant d'une station située à une latitude moyenne à Boulder, au Colorado. Il serait préférable de fonder les prédictions ionosphériques sur les indices des champs magnétiques correspondant à des latitudes locales et à des secteurs où la GCC offre des services DGPS aux navigateurs. Ces indices et prédictions pourraient être fondés sur des données tirées des relevés magnétométriques de la Commission géologique du Canada.

Par conséquent, cette année, l'objectif de recherche primaire consistait à étudier la fiabilité du service proposé de prédiction ionosphérique. Les trois tâches étaient les suivantes :

1. Quantifier l'exactitude des avertissements précédents relatifs à l'ionosphère, du point de vue des fausses alertes et des détections manquées.
2. Comparer l'exactitude des avertissements ionosphériques prévus aux valeurs réellement mesurées. Qualifier l'exactitude des avertissements prévus du point de vue des fausses alertes et des détections manquées.
3. Qualifier l'exactitude des avertissements ionosphériques de la Commission géologique du Canada.

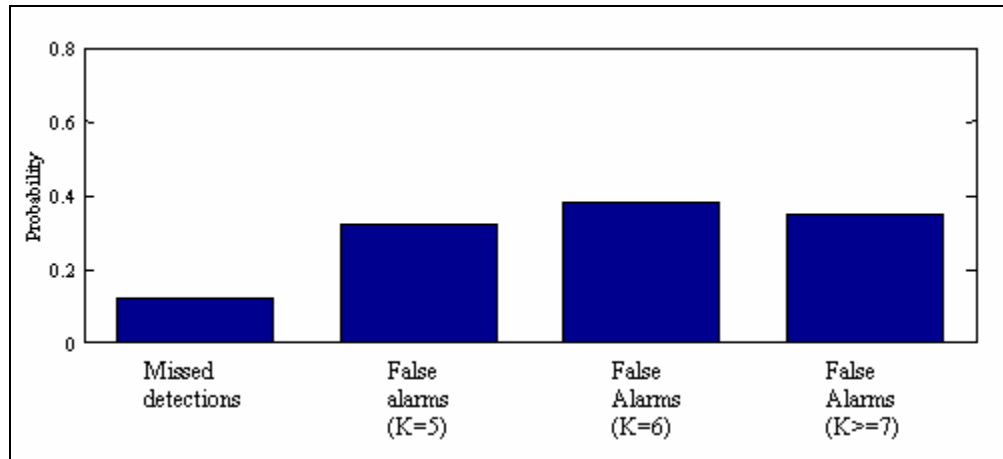
Dans le cadre de la première tâche, qui consistait à analyser les détections manquées et les fausses alertes des analyses précédentes, nous avons utilisé les données de trois années, tirées de nos lignes de base de l'ouest canadien dont la longueur est variable, de manière à déterminer le nombre de détections manquées ainsi que le nombre de fausses alertes, en se fondant sur les indices K enregistrés toutes les trois heures à des latitudes moyennes à la station de Boulder. Le pourcentage minimal de détections

manquées était de 3 p. 100, pour la ligne de base E-O. Le pourcentage maximal de détections manquées était de 10 p. 100, pour une ligne de base N-S. Habituellement, 90 p. 100 de ces détections manquées consistaient en des erreurs de position horizontale dont la magnitude était inférieure à 5 ou 6 mètres. Parmi les 232 événements pour lesquels des avertissements auraient été émis, plus de 60 p. 100 étaient des fausses alertes pour les lignes de base E-O, tandis qu'environ 35 p. 100 de ces événements étaient des fausses alertes pour les lignes de base N-S. Aucune erreur de position n'excédait 12 mètres pour ce qui est des prédictions exactes.

Dans le cadre de la deuxième tâche, qui consistait à analyser les détections manquées et les fausses alertes pour les avertissements ionosphériques prévus, nous avons utilisé les avertissements enregistrés par la NOAA/SEC afin d'évaluer le nombre de détections manquées et de fausses alertes pour une période d'un an. Les données des quatre lignes de base de l'ouest canadien ont été utilisées pour cette étude. Les erreurs de position horizontale de DGPS ont été étudiées en fonction des 199 alertes météorologiques spatiales émises au cours de l'année. Le pourcentage minimal de détections manquées était de 4 p. 100, pour la ligne de base courte E-O. Le pourcentage maximal de détections manquées était de 16 p. 100, pour la longue ligne de base N-S. Habituellement, 90 p. 100 de ces détections manquées étaient des erreurs de position horizontale de moins de 7 mètres. Parmi les 199 alertes évaluées, 50 à 65 p. 100 étaient des fausses alertes pour les lignes de base E-O, tandis qu'environ 30 p. 100 étaient des fausses alertes pour les lignes de base N-S. Aucune erreur de position n'était supérieure à 10 mètres pour ce qui est des prédictions exactes. Dans l'ensemble, les résultats de cette tâche étaient semblables à ceux de la tâche 1.

Dans le cadre de la tâche 3, qui consistait à analyser les détections manquées et les fausses alertes à l'aide des données de la Commission géologique du Canada, nous avons évalué toutes les données sur une période de quatre ans pour déterminer la faisabilité des prédictions régionales fondées sur des indices locaux. Les données des quatre lignes de base de l'ouest canadien ont été examinées à l'aide des indices K enregistrés toutes les trois heures à Victoria; des données provenant d'une ligne de base du centre du Canada ont été évaluées à l'aide d'indices K enregistrés toutes les trois heures à Ottawa. La ligne de base du centre du Canada était orientée en direction N-S et était d'une longueur comparable aux longues lignes de base de l'ouest canadien, de manière à pouvoir s'en servir à des fins de comparaison. Pour les quatre années de données de l'ouest canadien, le pourcentage minimal de détections manquées était de 3,5 p. 100, pour la ligne de base courte E-O. Le pourcentage maximal de détections manquées était de 13 p. 100, pour une ligne de base N-S. Habituellement, 90 p. 100 de ces détections manquées correspondent à des erreurs de position horizontale de moins de 6 mètres. Les pourcentages de fausses alertes représentent généralement de 40 à 60 p. 100 des cas pour les lignes de base E-O, tandis que les pourcentages de fausses alertes représentent de 30 à 35 p. 100 pour les lignes de base N-S. Aucune erreur de position n'excédait 13 mètres pour les prédictions exactes. Les résultats de la ligne de base du centre du Canada étaient semblables à ceux que l'on avait obtenus à la ligne de base ALBH-WILL, dans l'ouest du Canada.

Bien que les résultats démontrent que le nombre ou le pourcentage de fausses alertes et de détections manquées soit trop élevé pour mettre en œuvre le système actuel d'avertissement ionosphérique, la recherche est très encourageante. Au cours du prochain exercice financier, la recherche sera centrée sur l'amélioration des fausses alertes et des détections manquées.



Probabilités de détections manquées et de fausses alertes pour les 489 kilomètres de lignes de base du centre du Canada à l'aide des données de la Commission géologique du Canada.

Personne-ressource : Sam Ryan (613) 998-1528

Numéro du projet : FQAL6

Évaluation de grands condensateurs à double couche électrique pour alimenter les aides à la navigation

Ce projet examine la possibilité d'utiliser de grands condensateurs à double couche électrique comme source d'énergie des aides à la navigation et réduire l'utilisation d'accumulateurs.

En raison de retards dans la livraison des condensateurs et du matériellement électronique, les essais ont été reportés au début de 2002-2003.

NEC Electronics fournira, sans frais, deux prototypes de condensateurs à double couche, produits selon les principes de conception de la Garde côtière canadienne. L'inspection de ce matériel se fera à l'usine en mai 2002.

Quatre systèmes sont présentement à l'essai à St - Jean (Terre-Neuve), Dartmouth (Nouvelle-Écosse), Québec (Québec) et Parry Sound (Ontario). Des essais sur deux autres systèmes sont prévus à Victoria et à Prince Rupert. Les essais se poursuivront en 2002-2003.

Personne-ressource : Sunny Leung, (613) 998-1390

Numéro du projet : FQAM6

Les effets des niveaux de trajets multiples sur la navigation maritime

La GCC se préoccupe de l'emplacement des antennes GPS à bord des navires en ce qui a trait aux erreurs dues aux trajets multiples. Les trajets multiples constituent la plus grande source d'erreurs pour ce qui est du GPS, qu'il soit différentiel ou à point unique. La propagation par trajets multiples est une erreur provoquée par les signaux réfléchis qui

pénètrent l'extrémité avant du récepteur GPS et interfèrent avec le signal direct, ce qui a une incidence sur sa pseudodistance et les mesures de la phase porteuse, bien que ces dernières soient minimales, le maximum étant théoriquement de 5 cm à L1. Ces effets tendent à être plus prononcés pour les récepteurs statiques proches de grands réflecteurs comme des objets métalliques, des plans d'eau, etc. La propagation par trajets multiples est propre aux systèmes de réception ou aux antennes et elle dépend de l'environnement ambiant. L'étendue de la propagation par trajets multiples dépend également du placement de l'antenne sur un navire et constitue donc une préoccupation pour la GCC.

Au cours de la première partie de ce projet, l'Université de Calgary a été chargée d'analyser les niveaux de trajets multiples d'un navire de la Garde côtière canadienne, en l'occurrence le NGCC Martha L. Black. Cette tâche a été accomplie en élaborant des outils d'analyse appropriés, des mesures et des statistiques de contrôle, puis en recueillant des données du navire.

La matériel a été installé avec succès sur le NGCC Martha L. Black, le 18 février 2002. Les données ont été recueillies sur une période d'environ deux semaines au moyen de deux positions précises d'antenne et de récepteurs à large corrélateur situés à bord du navire. Beaucoup d'efforts ont été consacrés à l'élaboration d'outils d'analyse appropriés. Le rapport ne porte que sur les résultats de deux journées, mais les résultats de ces deux journées sont suffisamment représentatifs pour permettre de tirer des conclusions.

Des trajets multiples de plus de 10 m ont été décelés dans environ 2 à 5 p. 100 des mesures pour les satellites dont l'élévation était de 20° ou moins. Le pourcentage correspondant pour les mesures sur des satellites dont l'élévation était de 50° à 90° était d'environ 0,7 à 1.4 p. 100. Toutefois, même dans le second cas, on décèle une propagation par trajets multiples de 25 à 50 m dans un nombre restreint d'observations. On détecte le maximum de propagation par trajets multiples à une distance de 50 à 80 mètres où il se produit de nombreux cas entre 10° et 20° d'élévation. Il semble y avoir une forte corrélation entre la propagation par trajets multiples et l'élévation des satellites. Cependant, puisque les erreurs de propagation par trajets multiples de plus de quelques dizaines de mètres sont toujours présentes à des élévations relativement élevées, le fait de choisir un angle de masquage plus élevé ne résoudra pas le problème. Le niveau de propagation par trajets multiples était très semblable pour les deux antennes; il est donc difficile de choisir l'emplacement d'une antenne en fonction du niveau observé de propagation par trajets multiples.

La deuxième partie de l'étude consistait à analyser les erreurs de position statiques et cinématiques dans le cadre de quatre solutions différentes de navigation, en l'occurrence :

- 1) la vérification et l'élimination des ondes résiduelles (élimination normale avec un écart-type de 3) sans contrainte de hauteur,
- 2) aucune vérification ni élimination des ondes résiduelles (élimination normale avec un écart-type de 3) sans contrainte de hauteur,
- 3) la vérification et l'élimination des ondes résiduelles (élimination normale avec un écart-type de 3) avec contrainte de hauteur,
- 4) aucune vérification ni élimination des ondes résiduelles (élimination normale avec un écart-type de 3) avec contrainte de hauteur.

Les erreurs de position en mode statique ou cinématique étaient souvent supérieures à 30 m. Les principales conclusions que l'on puisse tirer de cette analyse sont les suivantes :

- 1) Il n'existe pas de différences marquées entre les résultats qu'ils soient assujettis ou non à des contraintes de hauteur.
- 2) La mise en œuvre de la vérification et de l'élimination des résidus ne permet pas d'améliorer les résultats de manière appréciable, ce qui est probablement dû au fait que la redondance des satellites et la géométrie critique s'amoindrissent tandis que les autres mesures contiennent encore un niveau élevé de bruit. Il faudrait procéder à une analyse complète de la base de données permanente (BDP) pour pouvoir le confirmer.
- 3) Les deux antennes/récepteurs ont produit des résultats semblables, notamment dans le cas de l'examen des données cinématiques, ce qui est quelque peu étonnant.
- 4) Il existe des circonstances (par exemple pour les données statiques) où les erreurs de coordonnées sont plus élevées lorsque l'on applique le système de vérification et d'élimination des ondes résiduelles, ce qui est probablement dû à une dégradation notable de la géométrie du satellite et démontre qu'il peut être dangereux d'éliminer directement les ondes résiduelles sans tenir compte de la dégradation de la géométrie et des changements à la BDP.
- 5) Les graves erreurs de coordonnées se produisent dans des intervalles relativement courts. L'utilisation d'une contrainte de la trajectoire, combinée à l'analyse de la BDP, l'élimination des ondes résiduelles ainsi que l'adoucissement de la phase porteuse devraient permettre une amélioration substantielle de la trajectoire globale.
- 6) Les valeurs du rapport porteuse-bruit des récepteurs n'ont pas été analysées en détail lors de cette étude. Cependant, une étude récente de l'Université de Calgary (qui n'a pas encore été publiée) démontre l'avantage d'utiliser la pondération des mesures avec les valeurs C/No. Il faudrait en tenir compte au cours de la prochaine étape.

Les conclusions énoncées ci-dessus soulèvent plusieurs questions, notamment l'incidence de la largeur d'espacement des corrélateurs, l'incidence de diverses technologies visant à accroître le potentiel des antennes ou à réduire la propagation par trajets multiples. Enfin, il faudra se pencher sur la possibilité de détecter et de rejeter la propagation par trajets multiples afin de diminuer les possibilités d'erreurs dans la position des navires.

L'étude actuelle se limite aux effets de la propagation des codes par trajets multiples en ce qui a trait à l'observation. Une deuxième question qui se pose est de savoir si le micrologiciel du récepteur qui évalue les positions à partir des mesures des codes est influencé par les trajets multiples et s'il peut en atténuer de manière efficace les effets sur sa position. Cette question, qui dépend du récepteur, est abordée dans une autre série de rapports préparés par l'Université de Calgary pour la GCC, dans le cadre desquels on a testé plusieurs récepteurs au moyen d'un simulateur machine avec induction de trajets multiples.

Le projet se poursuivra l'année prochaine et s'intéressera aux techniques de réduction des trajets multiples qui pourraient s'appliquer à la flotte de la GCC équipée de DGPS.

Personne-ressource : Sam Ryan, (613) 998-1528

Numéro du projet : FQAN6

Développement d'une lampe de longue durée

Dans ce projet, on étudie la technologie DEL pour l'utilisation éventuelle d'applications lumineuses servant d'aides maritimes. La version préliminaire des spécifications en

matière de rendement des lampes de type DEL est terminée et a été remise aux principaux fabricants de lampes de type DEL, aux fins d'étude et de commentaires. Il s'agira ensuite d'obtenir l'approbation des spécifications en matière de rendement, à terminer les essais des lampes de type DEL pour confirmer qu'elles se conforment aux spécifications et publier la liste des produits qualifiés. L'utilisation des lampes de type DEL servira les intérêts financiers de la GCC en permettant de réduire les coûts d'entretien, le temps-navire et la consommation de carburant. Les lampes de type DEL peuvent fonctionner pendant presque cinq ans sans nécessiter d'entretien.

Personne-ressource : Douglas MacLeod, (613) 993-6412

Numéro de projet : FQA06

Câble d'amarrage synthétique de longue durée

En 1992, la GCC a lancé un projet de bouées dotées d'une autonomie de cinq ans, qui visait à réduire les coûts et à accroître l'efficacité du Programme d'aides à la navigation en élaborant des aides flottantes qui pourraient se passer d'entretien pendant cinq ans. On a démontré que cet objectif était réalisable, en théorie, pour la plupart des bouées. Cependant, en pratique, dans presque toutes les régions, on a adopté des services de bouées de six ans avec remplacement de l'amarrage tous les trois ans.

L'une des solutions retenues par la GCC, en 1995, pour obtenir un système d'amarrage fiable pendant cinq ans dans les emplacements problématiques, consistait à effectuer des essais sur la côte est d'un nouveau système d'amarrage connu sous l'appellation de « Hurricane Mooring System » (HMS), élaboré par Strait Moorings International Inc. de Shediac, au Nouveau-Brunswick. Ce système d'amarrage utilise une corde de type Spectron à titre d'élément porteur principal avec un cordage de type Seaflex afin de réduire les événements à charges maximales. Ces systèmes d'amarrage ont été installés avec des charges permanentes ou des ancres en hélice.

Le projet d'évaluation du HMS consistait à étudier l'élaboration du système d'amarrage Hurricane et son utilisation. En outre, la résistance à long terme du système d'amarrage Hurricane a été étudié et certains calculs relatifs à sa conception ont été effectués afin de mieux comprendre le rendement du système.

La fiabilité de l'amarrage et les comparaisons entre les prix ont révélé que les prix totaux du système HMS au cours de son cycle de vie (capital et entretien) étaient environ deux fois plus élevés que ceux des systèmes conventionnels d'amarrage. En outre, les systèmes conventionnels affichaient une fiabilité de deux à cinq fois supérieure (nombre de jours de fonctionnement des bouées entre les défaillances) à celle du HMS. Lorsque l'analyse porte uniquement sur les bouées de petite taille, la comparaison offre une fiabilité et un prix semblables. Nous avons également noté que la différence de prix est essentiellement due au prix plus élevé du matériel du système d'amarrage HMS et à la fréquence des services. Dans le cadre de ce travail, nous avons noté les limites de la base de données du SIPA et de ses données en tant que telles. Nous avons également émis des recommandations visant à faire du SIPA un outil plus efficace de navigation et de gestion.

Les essais de rupture de charges et l'étude des cordes d'amarrage HMS recueillies sur le terrain ont servi à comprendre le mode et le taux de dégradation des cordes synthétiques. Des analyses préliminaires portant sur la charge du câble, pour l'amarrage

conventionnel et HMS dans trois endroits différents, ont été effectués afin de démontrer la performance relative de ces systèmes avec le temps.

Les résultats ont démontré que les systèmes d'amarrage conventionnels risquaient moins d'être hors de position que les nouveaux systèmes HMS qui avaient été installés avec des masses inertes à titre d'ancres. Selon les estimations, les charges maximales d'amarrage étaient généralement plus élevées pour le nouveau système HMS que pour les systèmes conventionnels utilisant des chaînes, essentiellement en raison de la portée réduite des systèmes de HMS instaurés. À la lumière de ces résultats, des études supplémentaires visant à préciser l'avenir à long terme des éléments du système HMS ont été recommandées.

Parallèlement à l'évaluation du HMS, l'entreprise Brooke Ocean Technology Ltd. (BOT) a été chargée de mesurer les forces de deux lieux d'amarrage à Chedabucto Bay puis d'établir des corrélations entre les tensions mesurées et les conditions environnementales. Ces informations seront utilisées pour aider à la modélisation de systèmes de bouées Hurricane et de bouées à chaînes.

BOT a élaboré un système de mesure des charges et en a installé un à chacun des lieux proposés. Les données recueillies ont permis de démontrer que les courants avaient peu d'influence sur l'accroissement des charges statiques de l'amarrage. Les tensions moyennes étaient environ les mêmes pour les deux systèmes, que les conditions soient calmes ou des plus extrêmes. Cependant, il faudrait avoir des mesures de tension semblables dans des conditions environnementales plus extrêmes et lorsque la mer est plus houleuse pour évaluer pleinement les divers systèmes d'amarrage et les comparer entre eux.

Sans qu'on ne lui fournisse de financement supplémentaire, BOT a instauré un système temporaire de télémétrie en temps réel disposant du potentiel pour réduire le nombre de visites pour voir les bouées. Cette initiative s'est révélée très fructueuse et nous a fourni de précieuses informations pour nous aider à gérer le projet.

En outre, un contrat a été octroyé à G.P. Rigging pour qu'il évalue la tension du système d'amarrage OceanSurge, un prototype de système élastique. Les premiers résultats semblent indiquer que le système constitue une option prometteuse du point de vue du potentiel d'amarrage.

Trois rapports définitifs ont été publiés : *Hurricane Mooring Evaluation*, rapport définitif, mars 2002, préparé par Fleet Technology Limited, Aaron Dinovitzer, P.Eng.; *Long Life Synthetic Mooring, Measurement Of Mooring Forces In-Situ With Load Cells*, rapport définitif, 28 mars 2001, préparé par Brooke Ocean Technology Limited, Arnold Furlong, P.Eng.; *Evaluation Of The Oceansurge Elastic Mooring System*, Jim Hamilton, Institut océanographique de Bedford et Gilles Pellerin, GP Rigging; 20 mars 2002, rapport définitif.

Le projet se poursuivra l'année prochaine avec l'élaboration d'un guide consacré à la sélection de systèmes synthétiques d'amarrage de longue durée fondé sur le « Chain Mooring Selection Guide (MSG) » ainsi qu'un contrat distinct visant à mesurer les forces d'amarrage sur place avec des mesureurs de force.

Personne-ressource : Sam Ryan, (613) 998-1528

Numéro du projet : FQAP6

Développement d'une bouée lumineuse en plastique

Ce projet s'inscrit dans le cadre d'une enquête menée par la GCC, relativement à l'utilisation de matières plastiques pour remplacer éventuellement l'acier servant généralement à la fabrication de bouées. Il y a beaucoup de problèmes structurels et stratégiques à régler, avant que ces bouées en plastique voient le jour. En 2001-2002, la GCC a examiné le rendement des bouées installées, y compris celui d'une bouée lumineuse en plastique, afin de déterminer les spécifications relatives aux exigences opérationnelles. Il faudra faire des recherches plus poussées sur la conception et la fabrication tant des bouées en acier que des bouées en plastique. Une étude comparative plus approfondie des méthodes de manutention de ces deux genres de bouées est également requise pour poursuivre l'élaboration d'une spécification.

Pour commencer l'élaboration de spécifications en matière de rendement des bouées lumineuses en plastique, une équipe de projet composée d'employés de l'administration centrale et des régions sera formée et chargée d'examiner les recommandations formulées par le gouvernement, l'industrie et l'AIMS, touchant les spécifications de conception des bouées en plastique ainsi que les rapports opérationnels.

Personne-ressource : Douglas MacLeod, (613) 993-6142

Numéro de projet : FQAS6



SÉCURITÉ ET SYSTÈMES D'INTERVENTION

La direction générale, située à l'administration centrale à Ottawa, réalise des projets de R. et D. portant sur la recherche et le sauvetage en mer (SAR), les systèmes d'intervention, la promotion de la sécurité nautique ainsi que les communications et les services de circulation maritimes. Les projets de recherche et de sauvetage en mer (SAR) mettent à profit un soutien technologique et des techniques novatrices pour sauver des vies et protéger l'écosystème marin.

Au titre des projets de systèmes d'intervention environnementale, on met à l'essai et évalue des technologies d'élimination des déchets, des stratégies d'intervention en cas de déversement de produits chimiques et d'hydrocarbures et des nouveaux dispositifs de contre-mesure.

Les projets de sécurité nautique portent sur la sécurité de la navigation de plaisance et sur les préoccupations environnementales qui en découlent, comme le bruit provoqué par les embarcations, et la formation et l'attitude des plaisanciers envers la sécurité.

Les projets mis de l'avant par les Services de communication et de trafic maritimes (SCTM) de la Direction générale de la sécurité et des systèmes environnementaux visent à accroître le rendement et l'efficacité des coûts liés aux systèmes de traitement de l'information et des communications au profit de la communauté maritime et du grand public, en appui à la mise en oeuvre d'un système de transport maritime sûr et écologique. Il est possible d'apporter des solutions technologiques qui appuient l'efficacité globale du programme des SCTM dans les domaines connexes aux communications, aux technologies des réseaux de transmission, au système d'identification automatique (SIA) et à la gestion intégrée de l'information.

Sommaire budgétaire de fin d'exercice 2001-2002

N° DU PROJET	TITRE DU PROJET	SOURCE DE FINANCEMENT	FINANCEMENT POUR 2001-2002	
			GCC	PARTENAIRES

	Recherche et sauvetage			
	Aucun projets en 2001 – 2002.			
	Intervention environnementale	GCC		
FKCA6	Élaboration d'une stratégie de récupération de l'ormulsion et des huiles lourdes	GCC	245	21,6
	Sécurité nautique			
FKCT6	Projet de recherche et développement en vue d'accroître le port des VFI	GCC	Voir la section de Terre-Neuve	
	Services de communication et de trafic maritimes	GCC		
	Aucun projets en 2001 – 2002.			

Sécurité et systèmes d'intervention - TOTAL		245	21,6
---	--	-----	------

Élaboration d'une stratégie de récupération de l'orimulsion et des huiles lourdes

La GCC, en partenariat avec le Bureau des technologies du génie des urgences d'Environnement Canada, entreprend un plan de recherche pluriannuel visant à évaluer le nouveau matériel et le matériel existant servant à récupérer et à contenir les déversements d'hydrocarbures afin d'aider à l'avancement de la récupération de l'orimulsion en cas de déversement. Trois études de recherche ont été entreprises cette année et les résultats sont décrits ci-dessous.

Les essais de combustion in-situ ont permis de conclure que l'orimulsion, après avoir séparé le bitume de l'eau, pouvait être enflammée à petite échelle et qu'elle se consumerait de manière relativement efficace. L'inflammation de l'orimulsion fonctionne mieux si elle est effectuée avec l'ajout d'une amorce comme du carburant diesel. Le simple fait d'appliquer une flamme ne semble pas pouvoir déclencher l'inflammation. L'efficacité de la combustion de l'orimulsion est comparable à celle de n'importe quel carburant. Le processus de combustion a dirigé les hydrocarbures résiduels vers un ou plusieurs endroits, de sorte qu'en moyenne, il restait très peu de produit sur la surface. Ces résultats à petite échelle démontrent que la combustion in-situ de l'orimulsion a un certain potentiel. Il faudrait mener des essais à plus grande échelle pour confirmer ce potentiel et mesurer les mêmes paramètres qui ont été mesurés dans les essais à petite échelle.

La deuxième étude consistait à modifier une écrémeuse de pétrole CCG GT-185 disposant d'un système à injection directe de vapeur et d'eau chaude et conçu pour mener des essais. L'objectif principal de la recherche consistait notamment à déterminer les caractéristiques de rendement d'une pompe GT-185 munie d'adaptateurs servant à accroître l'écoulement en présence et en l'absence d'injection à vapeur à la bride de sortie et d'entrée lorsque l'on pompe des huiles lourdes. Le système s'est révélé efficace pour améliorer la vitesse d'écoulement et on peut s'en servir comme moyen pour transférer des produits extrêmement visqueux. Des recherches supplémentaires sont recommandées pour mener des études plus approfondies sur l'utilisation de l'injection de vapeur et d'eau chaude de manière à accroître la pompabilité d'hydrocarbures visqueux.

La troisième étude portait sur la dynamique de l'orimulsion dans l'eau en fonction de diverses salinités et températures. Des études précédentes avaient démontré que l'orimulsion tend apparemment, sous l'effet de la poussée d'Archimède, à monter à la surface en eau salée, et à couler en eau douce; cependant, son comportement en eau saumâtre reste difficile à prédire. La température semble également avoir une incidence sur le comportement de l'orimulsion. Cette année, l'étude a élargi l'expérimentation aux basses températures et à de nombreux degrés de salinités, de l'eau douce à l'eau salée. Cette étude a révélé qu'il y a une interaction complexe entre la salinité, le temps et la température. L'interaction entre ces éléments a été mesurée dans le cadre de 19 expériences, et les données ont été utilisées pour élaborer des équations simples visant à décrire et à prédire la concentration de bitume dans la colonne d'eau en fonction du temps écoulé. En outre, des nomogrammes indiquant la quantité d'hydrocarbures au fond et à la surface de l'eau ont été présentés.

L'équipe de projet poursuivra ses études en 2002-2003.

Personne-ressource : Ron MacKay, (902) 368-0204

Numéro du projet : FKCA6



BUREAU DE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

Le Bureau de recherche et développement est situé à l'administration centrale à Ottawa. Il constitue le centre de liaison pour la planification, la coordination et la communication des activités de R. et D. de la GCC. Les projets sont amorcés en tout temps, selon les besoins, et sont destinés à améliorer les méthodes de gestion de la GCC ou à promouvoir les enjeux multidisciplinaires auprès d'autres ministères, de la communauté maritime et d'organismes internationaux.

Sommaire budgétaire de fin d'exercice 2001-2002

N° DU PROJET	TITRE DU PROJET	SOURCE DE FINANCEMENT	FINANCEMENT POUR 2001-2002	
			GCC	PARTENAIRES
FKAA6	Partenaires fédéraux en transfert de technologie	GCC	10	
	Bureau de recherche et développement – TOTAL		10	

Partenaires fédéraux en transfert de technologie

Des fonds ont été remis à titre de contribution de la GCC à un groupe fédéral chargé de promouvoir le transfert de technologie. L'engagement initial consistait en une entente de soutien de trois ans (exercices financiers 1999-2000 à 2001-2002). L'évaluation ministérielle a indiqué que le processus ne se révélait pas particulièrement utile pour soutenir les objectifs ministériels et que le financement devrait être réduit au terme de cette période d'essai de trois ans.

Personne-ressource : Wayne Ellwood, (613) 990-3093

Numéro du projet : FKAA6



Gestion du risque

Situé au siège social à Ottawa, ce bureau est le centre d'intérêt pour l'élaboration d'une activité maritime complète et un modèle de risque pour aborder les questions de planification de la GC.

Sommaire budgétaire de fin d'exercice 2001-2002

N° DU PROJET	TITRE DU PROJET	SOURCE DE FINANCEMENT	FINANCEMENT POUR 2001-2002	
			GCC	PARTENAIRES
FKDE6	Géomatique de l'activité maritime et analyse des risques dans la zone côtière	GCC	275	60
	Gestion du risque – TOTAL		275	60

Géomatique de l'activité maritime et analyse des risques dans la zone côtière

Des progrès importants ont été réalisés dans plusieurs composantes de cet effort de recherche pour élaborer des méthodologies et des outils informatiques permettant d'analyser et d'afficher le trafic maritime, les incidents et les taux d'incidents.

La méthodologie comprend plusieurs étapes :

- recueillir/créer des données sur les mouvements de l'ensemble des activités des bateaux;
- organiser les données sur les incidents dans un format adapté au SIG et à l'analyse des risques;
- analyser les facteurs de risques d'après les attributs des bateaux et de l'environnement;
- créer un logiciel SIG (MARIS) et des outils pour analyser les modèles et les tendances du trafic maritime ainsi que les taux d'incidents et la répartition des risques. Les outils logiciels comprennent ceux ciblés pour les utilisateurs finaux (Garde côtière) ainsi que ceux axés sur les besoins des chercheurs. On en est à élaborer un logiciel supplémentaire (MRV-recon) permettant de traiter des images satellites pour la détection des petits bateaux.

La collecte et le traitement des données ont donné de bons résultats. De nombreux algorithmes pour l'acquisition, l'analyse et la simulation de données ont été amorcés et se trouvent à diverses étapes d'évaluation et d'amélioration.

Plusieurs programmes informatiques sont également en cours d'élaboration afin d'augmenter la capacité à acquérir et à analyser les renseignements sur le trafic maritime et d'autres facteurs associés aux risques maritimes.

Les résultats de la recherche à ce jour ont mené à la préparation de plusieurs ébauches de rapports et de thèses. Veuillez communiquer avec la personne-ressource ci-dessous pour connaître la disponibilité.

Le projet se terminera l'année prochaine avec la présentation d'un modèle de risques fondé sur un Système d'information géographique (SIG) des activités maritimes. La GCC utilisera le modèle de risques maritimes pour les exigences en matière de planification de la recherche et des sauvetages, les activités de prévention d'accidents, les évaluations de congestion et les interventions en cas de déversement de pétrole.

Personne-ressource : Brian LeBlanc, (613) 990-5882

Numéro du projet : FKDE6



RÉGION DE TERRE-NEUVE

La région de Terre-Neuve, dont l'administration centrale est située à St. John's (Terre-Neuve), choisit des projets de R. et D. pour faciliter son adaptation aux tendances sur le plan des demandes opérationnelles et des changements stratégiques dans les niveaux de service, et aux attentes sans cesse croissantes de la clientèle. Les possibilités technologiques prioritaires à l'appui de l'efficacité générale des opérations de prestation de services sont liées aux technologies du réseau de communications et de transmission, ainsi qu'aux aides à la navigation.

Sommaire budgétaire de fin d'exercice 2001-2002

N° DU PROJET	TITRE DU PROJET	SOURCE DE FINANCEMENT	FINANCEMENT POUR 2001-2002	
			GCC	PARTENAIRES
FKCT1	Projet de recherche et développement en vue d'accroître le port des VFI	GCC	228,5	
	Système d'information publique de la Garde côtière	GCC	annulé	
	Étude sur la sécurité des navires de pêche	GCC	annulé	
	Région de Terre-Neuve – TOTAL		228,5	

Projet de recherche et développement en vue d'accroître le port des VFI

Le projet de R et D 2001-2002 consistait à mener une enquête attitudinale envers les vêtements de flottaison individuels (VFI). Environ 4 000 interviews téléphoniques ont été menées auprès de plaisanciers canadiens (âgés de 16 ans ou plus) afin de mieux connaître leur attitude à l'égard des VFI.

Les principaux objectifs de l'étude consistaient à évaluer les attitudes actuelles envers le port du VFI et de formuler des recommandations afin de favoriser l'élaboration d'une importante campagne de sensibilisation pour accroître le port sous l'action de facteurs incitatifs. De plus, les résultats fourniront un point de référence à partir duquel l'ampleur des changements d'attitudes à la suite de la campagne, sera mesurée.

En se fondant sur les différences d'attitudes, l'étude a dégagé six segments de marché distincts. Chacun d'eux exige un message particulier visant à augmenter le taux de port des VFI. Certains de ces segments, qui se distinguent par des attitudes positives, seront relativement faciles à influencer, alors que les amateurs d'émotions fortes seront très difficiles à influencer.

Le rapport cerne de nombreuses attitudes positives envers le port des VFI :

- La majorité des plaisanciers font montre d'une attitude positive envers le port d'un VFI. Toutefois, l'étude indique qu'à mesure que le taux de participation à la navigation de plaisance augmente, le taux de port des VFI diminue. Bien qu'au moins les deux tiers des participants à l'étude aient indiqué que l'activité nautique à laquelle ils s'adonnent serait beaucoup plus sécuritaire s'ils portaient un VFI, ils ne le feront pas nécessairement, s'ils pensent pouvoir gérer le risque.
- Les plaisanciers considèrent le port d'un VFI comme une pratique normale d'une activité nautique et se sentent plus en sécurité s'ils en portent un. Le fait de posséder de grandes compétences personnelles et d'être prudent n'est pas une justification suffisante pour ne pas porter un VFI. L'importance du port d'un VFI l'emporte clairement sur toute justification de ne pas en porter un. Les répondants ne considèrent pas les preuves rationnelles que le VFI permet de sauver des vies comme un argument convaincant pour en justifier le port.
- Si on leur demande de porter un VFI, la plupart des plaisanciers s'exécuteront, particulièrement si cette demande vient du conducteur de l'embarcation. Donner le bon exemple aux enfants est également une raison de porter un gilet de sauvetage.
- Environ les trois quarts des répondants croient que des VFI plus confortables encourageraient les gens à les porter plus souvent.

Sur le plan de la confiance dans les organismes qui renseignent les Canadiens sur les VFI, la Garde côtière canadienne est perçue comme la plus crédible.

L'étude montre qu'il reste encore beaucoup à faire pour informer les plaisanciers au sujet des améliorations apportées aux VFI, de la différence entre les VFI et les gilets de

sauvetage, et du nouveau Règlement sur la compétence des conducteurs d'embarcations de plaisance.

Dans l'ensemble, cette importante étude cerne un certain nombre de moyens possibles pour inciter les plaisanciers à porter un VFI plus souvent. La prochaine étape consistera ensuite, en se fondant sur l'analyse détaillée des résultats de ce rapport, à proposer un certain nombre de stratégies de communications pour chaque segment, à les mettre à l'épreuve et à les perfectionner avant de lancer la campagne de sensibilisation.

Personne-ressource : Sharon Sellars, (709) 772-2079

Numéro du projet : FKCT6



RÉGION DES MARITIMES

Cette région, dont l'administration centrale est située à Dartmouth, en Nouvelle-Écosse, choisit des projets de R. et D. pour faciliter son adaptation aux tendances sur le plan des demandes opérationnelles et des changements stratégiques dans les niveaux de service, et aux attentes sans cesse croissantes de la clientèle. Les possibilités technologiques prioritaires à l'appui de l'efficacité globale des activités de prestation des services sont liées à la collecte de données sur les glaces et à la gestion de l'information.

Sommaire budgétaire de fin d'exercice 2001-2002

N° DU PROJET	TITRE DU PROJET	SOURCE DE FINANCEMENT	FINANCEMENT POUR 2001-2002	
			GCC	PARTENAIRES
FMDG2	Méthodes de ratissage améliorées	GCC	100	864
FMDF2	Joint de bâtiment magnétique pour les systèmes de ratissage	GCC	40	
Région des Maritimes – TOTAL			140	864

Méthodes de ratissage améliorées

Ce projet consiste à évaluer les capacités et les limites sur le plan opérationnel de même que la pertinence de l'utilisation d'un système d'estacades de fabrication norvégienne dans les eaux canadiennes. L'estacade pourrait effectuer le ratissage à des vitesses pouvant atteindre quatre nœuds.

En décembre 2001, la GCC s'est associé à SERVS Alyeska Pipeline, à NOFI/AllMaritim et à NOFO de Norvège pour mettre au point le « OCEAN BUSTER », un système de ratissage à haute vitesse. La production d'un prototype d'estacade a commencé en mars 2002, et des essais pratiques sont prévus en août 2002. Le système « Ocean Buster » est censé ratisser à des taux de rencontre de plus de 4 nœuds, avec des vents de plus de 25 nœuds et des vagues de plus de 2 m. La livraison du premier système à SERVS Alyeska Pipeline est prévue en septembre 2002. Les essais pratiques en eaux canadiennes se tiendraient de novembre 2001 à mars 2002, en même temps que les essais pratiques dans le cadre du projet R et D, intitulé « Joint de bâtiment magnétique pour les systèmes de ratissage ». Les essais se feront si les navires sont disponibles, mais SERVS Alyeska a offert sa plate-forme, au besoin, pour les essais canadiens. Le dernier essai pratique pour le système « Ocean Buster » se déroulera pendant un exercice de la NOFO prévu en juin 2003 dans les eaux du nord, en Norvège, où le système sera testé avec de véritables hydrocarbures à récupérer dans des conditions réelles en mer.

Personne-ressource : Ron Mackay, (902) 368-0204 Numéro de projet : FMDG2

Joint de bâtiment magnétique pour les systèmes de ratissage

Ce projet a deux phases. Dans la première, le connecteur magnétique a été adapté pour intégrer le système de ratissage NOFI-600. Le succès de ce connecteur dépendait de sa capacité à desservir différents systèmes de ratissage, en l'occurrence le système « RO-Sweep », que la GCC a en inventaire à l'heure actuelle. Un adaptateur a été conçu et fabriqué, puis paré pour un essai pratique avec le système « RO-Sweep ».

Au cours de la deuxième phase, le connecteur magnétique a subi plusieurs modifications et améliorations. On a notamment réduit la taille du connecteur sans nuire à son rendement.

Malheureusement, les attaques contre le World Trade Center de New York, ont retardé les essais pratiques du joint de bâtiment magnétique pour les systèmes de ratissage, du système « Ocean Buster » et du système « RO-Sweep ». Ces essais sont reportés à mars 2002.

Une fois terminés les essais pratiques du connecteur magnétique, on préparera un rapport final qui expliquera l'effet de la récupération améliorée dans l'eau, au large et près des côtes, et dans lequel on formulera des recommandations. On fournira aussi un manuel d'opération, un vidéo et des photos.

Personne-ressource : Ron Mackay, (902) 368-0204 Numéro de projet : FMDG2



RÉGION DU QUÉBEC

La région, dont l'administration centrale est située à Québec, choisit des projets de R. et D. pour faciliter son adaptation aux tendances sur le plan des demandes opérationnelles et des changements stratégiques dans les niveaux de service, et aux attentes sans cesse croissantes de la clientèle. Les possibilités technologiques prioritaires à l'appui de l'efficacité globale des activités de prestation des services sont liées à la gestion de l'information sur les glaces, à la gestion du trafic maritime, aux aides à la navigation, aux mécanismes d'érosion et de sédimentation, ainsi qu'au SAR et à l'intervention environnementale.

Sommaire budgétaire de fin d'exercice 2001-2002

N° DE PROJET	TITRE DU PROJET	SOURCE DE FINANCEMENT	FINANCEMENT POUR 2001-2002	
			GCC	PARTENAIRES
FJNF3	Espar lumineux	GCC	50	
FMCC3	Modèle d'érosion / sédimentation pour le fleuve Saint-Laurent	GCC	150	Appuis non financiers
FMJQ3	Évaluer la faisabilité d'immerger sur place les estacades de retenue des glaces	GCC	20	
FJMP3	Dispersion des produits pétroliers coincés dans les glaces et incidence écologique	GCC	60	20
		PRDE		20
GMJE3	Système intégré des glaces	GCC	150	
GMJF3	Étude du squat des navires en vue de réévaluer la norme de dégagement sous quille en vigueur sur le Saint-Laurent	GCC	60	
GMJG3	Système informatisé d'observation des glaces par hélicoptère	GCC	65	
GMJH3	Application d'un protocole de communication sans fil pour l'accès aux données maritimes géoréférencées	GCC	75	
GMJJ3	Développer un logiciel convivial de prévision de dérive d'hydrocarbures lors d'intervention environnementale	GCC	125	80
Région Québec – TOTAL			755	120

Espar lumineux

La première étape du projet (effectué à l'interne) a consisté en la consolidation de l'historique des expériences, tests, recherches effectuées dans les dernières décennies à la GCC. Par la suite, deux consultants ont été engagés pour effectuer une revue de littérature et une étude de milieu se rapportant au domaine de recherche. Les deux études se sont développées selon deux volets :

- **Volet génie civil** – Les objectifs de la revue de littérature se résument comme suit:
 - ✓ Classement des documents de la Garde côtière qui traitent des bouées et leurs éléments connexes
 - ✓ Faire une revue de littérature concernant les différents types de bouées utilisées dans le monde avec leurs systèmes d'ancrage, d'identification visuelle et de réflecteur radar.
 - ✓ Élaboration d'une grille de critères de performance pour les bouées et leurs différents systèmes.
 - ✓ Faire une recherche préliminaire sur les matériaux existants et en développement qui pourraient entre autres résister aux diverses sollicitations hydrodynamiques et de glace qui ont été identifiées dans l'étude du génie hydraulique et qui nécessiteraient moins d'entretien sur un horizon de 15 ans.
 - ✓ Identifier des partenaires externes qui ont l'expertise requise pour participer à relever les différents défis du projet.

Un rapport préliminaire a été obtenu en date du 31 mars 2002. Il rencontrait environ 70% du mandat. Le rapport final devrait être déposé d'ici le 30 juin 2002.

La revue des expériences antérieures menées par la Garde côtière sous le contrôle du programme des Aides à la navigation nous a permis d'identifier un partenaire important en la compagnie Light Wave Options qui représente la compagnie finlandaise Sabik, leader mondial dans la fabrication des lanternes de type LED. De plus, cette revue nous a permis d'apprendre que l'administration maritime finlandaise a développé un modèle de bouée-espar d'hiver lumineux qui pourrait potentiellement résister aux sollicitations du fleuve Saint-Laurent dans le secteur en amont de Trois-Rivières.

- **Volet génie hydraulique** –L'étude réalisée visait deux objectifs :
 - ✓ Identifier les sollicitations imposées aux bouées par les courants, les vagues et les glaces afin de caractériser le fleuve Saint-Laurent selon la sévérité de ces sollicitations.
 - ✓ Faire un survol des aides à la navigation utilisées dans d'autres pays nordiques et évaluer leur applicabilité dans l'environnement sévère du fleuve Saint-Laurent.

L'étude hydraulique a permis d'établir les sollicitations hydrodynamiques et un ordre de grandeur des forces d'impact des glaces sur les bouées balisant la voie navigable entre Montréal et l'embouchure du Saguenay. Les forces d'impact pourraient atteindre des valeurs aussi élevées que 80 KN pour une bouée espar ayant un diamètre de 1m. De plus, les forces exercées par les glaces montrent que les bouées-espars présentent le

meilleur profilé pour réduire les forces d'impact, briser la glace mince et de submerger sous les glaces les plus épaisses.

À la lumière de la revue des aides à la navigation dans les pays nordiques, l'étude hydraulique recommande de tester une lanterne (module MPV/LED) qui a été développée pour des conditions de glace aussi sévères que celles rencontrées sur le fleuve Saint-Laurent.

Les études réalisées en 2001-2002 nous ont permis d'obtenir une mise à jour claire sur la situation se rapportant au développement des bouées espar d'hiver lumineuses au niveau international.

Pour l'année en cours (2002-2003), nous escomptons :

- **Volet génie civil**

- ✓ Compléter la revue de littérature débutée en 2001-2002. Le financement servira à payer le temps supplémentaire consacré par le consultant.
- ✓ Acquérir et mettre à l'essai une bouée-espar fabriquée en Finlande ainsi que 4 lanternes de type LED. Des ententes de partenariats seront conclues avec les différentes compagnies. Le financement servira à défrayer les coûts d'acquisition et d'observation tout au long de l'hiver 2002-2003. Un rapport avec recommandations en découlera.
- ✓ Réaliser une étude de pré-faisabilité sur les matériaux de revêtement de la bouée avec l'aide du Centre de Recherche pour la Défense Valcartier (CRDV).

Le budget obtenu permettra de structurer l'approche et d'identifier des pistes réalistes afin de cerner les gains des différentes découvertes; pour se faire une analyse financière des coûts d'exploitation des bouées actuelles sera également développée pour permettre une comparaison.

- **Volet génie hydraulique :**

- ✓ Valider les sollicitations hydrodynamiques et de glace prédites dans le rapport d'étude réalisée en 2001-2002 et recueillir des données sur le comportement des bouées-espars actuellement en usage dans notre région.

Le budget 2002-2003 servira à instrumenter deux à quatre bouées au cours de l'hiver 2002-2003, collecter et analyser les données expérimentales et à produire un rapport d'étude.

Personne-ressource : Sylvie Pelletier, (418) 648-7450

Numéro du projet : FJNF3

Modèle d'érosion / sédimentation pour le fleuve Saint-Laurent

Le développement d'un modèle d'érosion-sédimentation pour le fleuve Saint-Laurent vise deux objectifs :

- mieux comprendre les processus d'érosion, de transport et de sédimentation dans le fleuve Saint-Laurent en fonction de diverses conditions hydrologiques et hydrauliques;
- évaluer les impacts potentiels de la navigation et de l'entretien de la voie navigable sur l'environnement (érosion des berges et sédimentation).

Le projet consiste à intégrer dans une interface graphique (SedSim) plusieurs modèles numériques: modèle de transport sédimentaire, modèles de génération et de transformation des vagues de vent et de bateau, modèle d'érosion des berges. Ces modèles doivent être validés par des mesures sur le terrain. L'interface graphique doit permettre d'exécuter et de visualiser des simulations correspondant à diverses conditions hydrologiques et hydrauliques.

Le projet, qui a débuté en 1999-2000, se terminera en 2005. Le modèle de transport sédimentaire (Psed) a été livré en 2001/2002. Les modèles de génération des vagues par les bateaux et d'érosion des berges ont été développés au cours de l'année 2001-2002. La validation de ces modèles et leur intégration dans l'interface graphique ont commencé, mais elles ne seront pas complétées avant mars 2003. Des données de terrain sont éventuellement requises pour compléter la validation des modèles de vagues et d'érosion des berges.

Le modèle de génération des vagues par les bateaux a été implanté dans l'interface SedSim en 2001/2002. L'implantation du modèle d'érosion dans cette interface sera réalisée en 2002/2003. Au cours de cette année, il est prévu de raffiner les modèles développés pour tenir compte des vagues générées par le vent et pour améliorer l'interaction entre ces modèles.

Les deux dernières années (2004-2005) seront consacrées à l'analyse des processus d'érosion et de transport sédimentaire dans le Saint-Laurent en fonction de divers scénarios hydrologiques et hydrauliques, ainsi qu'à l'évaluation des impacts potentiels de la navigation et de l'entretien de la voie navigable sur l'environnement, en termes d'érosion et de sédimentation.

Personne-ressource : Pierre Rouleau, (418) 648-7493

Numéro du projet : FMCC3

Évaluer la faisabilité d'immerger sur place les estacades de retenue des glaces

Ce projet vise à évaluer la faisabilité d'immerger/émerger les estacades en guise d'alternative au mode gestion actuel qui consiste à enlever et poser les estacades annuellement et ainsi peut-être réduire les coûts d'entretien annuels à long terme. Des essais préliminaires ont été réalisés à Prescott en 1999 par la firme Fleet Technology. Les résultats obtenus ont mené au lancement d'une étude plus approfondie en 2000-2001 sur une section complète de l'estacade du lac St-Pierre. Le présent projet de R&D est l'objet de cette étude.

Les avantages anticipés par la méthode sont les suivants :

- Réduire les coûts associés à l'enlèvement et au déploiement des estacades
- Minimiser l'exposition des composantes des estacades aux forces appliquées par les glaces durant la débâcle (si submergées pendant l'hiver)

- Réduire l'exposition des estacades aux impacts causés par leur manipulation

Les désavantages anticipés par la méthode sont les suivants :

- Exposition des composantes des estacades à la corrosion pendant 12 mois par année
- Possibilités d'avoir des complications durant l'immersion/émersion des estacades et durant la période où les estacades sont submergées
- Possibilité de constituer un obstacle à la navigation de plaisance
- Exposition de la partie intérieure des pontons à la corrosion et à la formation d'algues
- Difficulté d'installer les bouées instrumentées
- Difficulté d'inspecter les pièces et d'effectuer les réparations

Une section complète de l'estacade du lac Saint-Pierre et toutes ses composantes a été transportée à Ottawa pour être adaptée en vue des essais qui ont eu lieu à Prescott à l'automne 2000. La GC tenait à un essai dans des conditions de profondeurs semblables à celles rencontrées au lac Saint-Pierre. Un essai a donc été planifié avant la débâcle printanière de 2001 sur le lac même pour valider aussi un des autres objectifs poursuivis par le concept, à savoir une immersion avant la débâcle printanière pour réduire les dommages causés aux estacades. Cet essai n'a pas eu lieu. Les conditions de températures et de glace normalement observées avant débâcle ne semblent pas propices à ce type d'opération, du moins avec la méthode proposée par le consultant. L'essai a alors été reporté après débâcle mais n'a pu être réalisé non plus avant le 31 mars 2001 à cause de conditions climatiques défavorables et du manque de disponibilité de l'aéroglesseur de la GC.

La GC s'est donc entendue avec le consultant pour tenir une série d'essais successifs au cours du printemps et de l'été 2001 pour en finir avec l'évaluation de la méthode.

Voici les principaux résultats obtenus :

- Il a été impossible de caler la section avant le début du tel que mentionnée ci-haut
- La section a donc été calée et laissée au fond du lac en juin 2001 et remontée à la surface en octobre 2001 selon la technique proposée par le consultant
- Chacune des 2 opérations a nécessité 2 jours de travail
- La section a ensuite été transportée à Sorel pour inspection

Le consultant a mis à jour l'étude de faisabilité avec les données additionnelles ainsi recueillies et a livré son rapport final en février 2002. Voici les principales conclusions

- L'avantage principal (immersion avant déglacage / débâcle) de la méthode est inaccessible
- La méthode ne permet pas d'inspecter les pièces et d'effectuer les réparations requises
- Il est impossible d'appliquer la méthode en présence de bouées instrumentées (il y en a 5 sur les estacades de la région du Québec)
- Les opérations se sont avérées très longues et hardues à cause de la vase, des vagues et des courants
- Il est impossible d'utiliser la méthode en présence de débris (ils avaient été retirés pour permettre les essais)

- La sécurité de la navigation de plaisance est plus à risque car la méthode ne garantit pas que l'estacade reposera complètement au fond une fois immergée
- La méthode évaluée a mis en évidence certains risques relatifs à la sécurité du personnel affecté à ces opérations
- L'expérience valait la peine car l'approche était prometteuse en principe
- La méthode n'est par contre pas au point pour les exigences de la GCC (immersion avant déglacage et sécurité), compte tenu des conditions qui prévalent sur le Saint-Laurent et les problèmes de sécurité du personnel
- La méthode est peut-être plus prometteuse sur de plus petits cours d'eau
- L'enlèvement des estacades aux trois ans pourrait causer le désintéressement des entrepreneurs à ce chapitre. L'augmentation des coûts qui en découleraient pourrait annihiler les avantages prévus

La faisabilité de la méthode n'a donc pas pu être établie. A moins d'une innovation exceptionnelle permettant de contourner les principaux désavantages de la méthode, il n'est pas recommandé à court terme d'investir davantage dans ce projet qui s'est terminé le 31 mars 2002.

Personne-ressource : Pierre Rouleau, ing., (418) 648-7493 Project Number: FJMQ3

Dispersion des produits pétroliers coincés dans les glaces et incidence écologique

Ce projet s'est révélé très efficace dans le cadre de son objectif visant à quantifier la faisabilité d'utiliser la formation de fins agrégats pétroliers et minéraux (FAPM) à titre de stratégie pour contrer le déversement d'hydrocarbures dans les glaces et déterminer l'incidence environnementale des hydrocarbures déversés de cette manière dans l'environnement. Des études ont été menées sur le terrain et en laboratoire pour définir les facteurs environnementaux qui déterminent la formation de FAPM. Des méthodes de quantification de la production et de la caractérisation des FAPM ont été élaborées à des fins opérationnelles (c'est-à-dire la production d'un document comportant des lignes directrices pour les essais sur le terrain).

La turbulence de l'eau constitue une condition nécessaire à la formation de FAPM à partir d'un déversement d'hydrocarbures dans l'environnement, car elle fournit l'énergie brute nécessaire pour que les hydrocarbures se dispersent dans l'eau et que les minéraux restent en suspension, ce qui suscite leur interaction. Ce phénomène explique pourquoi le nettoyage par déferlement des vagues est efficace lorsqu'il s'agit d'éliminer les hydrocarbures qui recouvrent des berges composées de sédiments meubles. Par ailleurs, puisque la viscosité des hydrocarbures semble influencer l'efficacité de sa dispersion par énergie brute, la formation de FAPM est inversement proportionnelle à la viscosité de l'hydrocarbure, qui est à son tour influencée par la température et le degré d'altération atmosphérique. Il est donc important de traiter un déversement d'hydrocarbure le plus vite possible si la méthode utilisée à pour but d'accélérer la formation de FAPM.

La formation de FAPM accroît le taux de dégradation des hydrocarbures par des espèces bactériennes indigènes. Les études effectuées dans le cadre de ce programme ont confirmé que la formation de FAPM peut se produire rapidement en présence de

fines particules minérales naturelles, à de basses températures, comme celles que l'on trouve dans les eaux glacées.

En ce qui a trait à l'application dans des eaux glacées, les résultats en laboratoire révèlent que :

- Même en eau froide, la formation de FAPM peut lier des montants appréciables d'hydrocarbures à condition que l'hydrocarbure ait une viscosité de faible à modérée (moins de 1000 cPa.s environ, bien que cela dépende également de la composition de l'hydrocarbure).
- Les argiles organiques lient les hydrocarbures de manière très efficace, mais les résidus ont tendance à flotter. Ces minéraux seraient appropriés comme traitement pour le déversement des hydrocarbures si les résidus pouvaient être prélevés de la surface de l'eau ou de la glace. Ces minéraux sont les plus onéreux.
- La montmorillonite permet de lier les hydrocarbures de manière efficace et les FAPM se dispersent puis coulent. Cette solution serait utile dans un cas où il serait impossible de récupérer les hydrocarbures.
- Les sédiments naturels fins peuvent se révéler efficaces pour former des FAPM (notamment s'ils contiennent des smectites); il s'agirait de la matière la moins onéreuse et on pourrait même en trouver à proximité du déversement d'hydrocarbure.

Ce programme de recherche a suscité l'intérêt d'autres organisations offrant des programmes d'élaboration de stratégies d'intervention pour les déversements d'hydrocarbures (comme des collaborations avec Cedre, en France, et AEA Technology, au Royaume-Uni). De ce fait, un atelier international sur les interactions entre les hydrocarbures et les particules a été organisé à l'Institut océanographique de Bedford en avril 2000. La reconnaissance de l'importance de la formation de FAPM pour la régénération naturelle et la possibilité de l'utiliser dans l'élaboration de technologies d'intervention en cas de déversement (par exemple, le nettoyage par déferlement des vagues) a donné lieu à la publication d'un numéro spécial de la revue « Spill Science and Technology », approuvé par des collègues, qui souligne les travaux accomplis dans le cadre de ce programme.

La GCC envisage de nouvelles recherches sur les instruments opérationnels fondées sur la mise en œuvre de technologies pour contrer le déversement d'hydrocarbures à l'aide de FAPM.

Personne-ressource : M. Blouin, (418) 648-4557

Numéro du projet : FJMP3

Systeme intégré des glaces

Le développement du Système intégré des glaces (SIG) a commencé en 1997-1998 grâce au financement du PRDE (n° de projet 32214). Le SIG est constitué d'un ensemble d'instruments de collecte de données, d'un réseau de télécommunication qui transmet ces données en temps réel ou quasi-réel aux serveurs du SIG, de logiciels spécialisés qui traitent et analysent ces données, et d'un site intranet qui met l'information sur les conditions de glace à la disposition des utilisateurs.

Au cours de l'hiver 2000-2001, le SIG a fait l'objet d'une évaluation en mode opérationnel, sans financement des programmes PRDE ou R&D. Suite aux informations recueillies au cours de cette saison, il a été décidé que les efforts de R&D de 2001-2002 porteraient sur l'amélioration du site de télésurveillance de la courbe n° 1 au lac Saint-

Pierre. Les deux autres volets présentés dans la justification de projet de l'automne 2000 n'ont pas été retenus (amélioration de l'application ITIG et amélioration des modèles de production et d'évacuation de la glace).

Le projet réalisé en 2001-2002 est la suite d'un projet expérimental démarré en septembre 1999 par la Garde côtière canadienne (GCC), en collaboration avec l'Université Laval. Ce projet consiste à tester deux nouveaux instruments à la courbe n° 1 dans le lac Saint-Pierre : un ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) et un IPS (Ice Profiling Sonar). Installés au fond du chenal, ces instruments permettent essentiellement de mesurer l'épaisseur et la vitesse de la glace, ainsi que la vitesse du courant. Les travaux réalisés dans le cadre du projet de R&D 2001-2002 ont consisté à :

- Faire modifier le IPS pour permettre l'acquisition des données en temps réel;
- Déployer les deux instruments au site de la courbe n° 1 et enregistrer les données en temps réel durant tout l'hiver;
- Faire développer deux logiciels : un pour l'acquisition en temps réel des données du IPS (IpsSaveReal), l'autre pour traiter en temps réel les données provenant des deux instruments (IADDS : IPS-ADCP Data Display System);
- Analyser les données recueillies au cours des hivers 2000-2001 et 2001-2002 afin d'évaluer la capacité de l'ADCP et du IPS à mesurer le courant et les caractéristiques de la glace (étude réalisée par l'Université Laval).

Le projet prévoyait aussi une campagne de mesures manuelles pour valider les épaisseurs de glace mesurées par les instruments et pour caractériser la glace circulant dans le chenal (principalement la glace de type « brash »). Cette campagne a dû être annulée en raison des conditions de temps doux qui n'ont pas permis la formation d'un couvert de glace suffisant pour la réalisation des mesures.

L'analyse des données réalisée par l'Université Laval a montré que :

1. Il existe une bonne concordance entre les données du IPS et celles de l'ADCP;
2. Les deux instruments sont nécessaires pour quantifier la glace (épaisseur, vitesse, concentration, débit unitaire);
3. Ces instruments peuvent aider à détecter et à quantifier les embâcles;
4. Les données fournies par le IPS et l'ADCP peuvent aussi servir à développer une méthode numérique basée sur les réseaux de neurones artificiels (RNA) pour prédire les quantités de glace à partir des conditions météorologiques.

Ces résultats démontrent l'utilité de l'ADCP et du IPS pour quantifier la glace et détecter les embâcles. Par conséquent, la GCC procédera à l'installation permanente des deux instruments à la courbe n° 1 du lac Saint-Pierre. Une partie des fonds de R&D a donc été utilisée pour l'achat d'un IPS, puisque celui utilisé depuis 1999 était prêté par l'Université Laval, tout comme l'ADCP (la GCC a fait l'acquisition de son propre ADCP au cours de l'année 2000-2001 avec des fonds régionaux en investissement secondaire).

La poursuite du projet en 2002-2003 comportera deux volets :

- a) Finaliser le site de télésurveillance de la courbe n° 1 par les travaux suivants : améliorer le logiciel IADDS et implanter le traitement en temps quasi réel des données de l'ADCP et du IPS; implanter l'affichage des résultats de IADDS sur le site intranet du SIG; poursuivre l'analyse des données en collaboration avec l'Université Laval dans le but d'améliorer la détection et la prévision des arrêts de glace;

Évaluer l'application ITIG (Interface de traitement des images de glace) dans le but d'établir s'il y a lieu de poursuivre son développement dans les années futures.

Personne-ressource : Réginald Corriveau, (418) 648-5620 Numéro de projet : GMJE3

Étude du squat des navires en vue de réévaluer la norme de dégagement sous quille en vigueur sur le Saint-Laurent

Ce projet vise à étudier le phénomène du squat des navires en utilisant la technologie GPS-OTF. Les résultats permettront de réévaluer la norme de dégagement sous quille en vigueur sur le Saint-Laurent. Le cas échéant, l'étude proposée pourrait mener au développement de nouveaux outils permettant une gestion optimale du dégagement sous quille dans la voie navigable du fleuve Saint-Laurent.

La première étape du projet, consistant à effectuer une étude de faisabilité, a été réalisée en 2001/2002. Cette étude comprend entre autres la définition détaillée des besoins de la GCC, une revue de littérature approfondie des études de squat menées récemment dans le monde, une analyse des technologies disponibles pour mesurer avec précision les paramètres pertinents, l'élaboration d'un processus bien défini de contrôle de qualité en cours de collecte de données pour tous les paramètres mesurés, l'identification des ressources requises pour effectuer la collecte et le traitement des données (équipement et personnel), et la définition d'un plan de travail détaillé. Suite à l'étude de faisabilité, des essais préliminaires seront réalisés afin de confirmer le choix de la méthodologie et des instruments retenus.

L'étude de faisabilité baliserait les deux étapes subséquentes du projet :

- La deuxième étape du projet (2002-2003) est consacrée à la planification et à la réalisation de la campagne de mesure ainsi qu'à la validation et le traitement des données recueillies.

La troisième étape du projet (2003-2004) consiste à évaluer le squat des navires et à comparer les résultats obtenus avec la norme de dégagement sous quille en vigueur sur le Saint-Laurent.

Personne-ressource : Pierre Rouleau, ing. / René Paré, (418) 648-7493 Numéro de projet : GMJF3

Système informatisé d'observation des glaces par hélicoptère

Dans le cadre de l'avancement de ce projet, de la version 3.0 à la version 3.1, plusieurs fonctions spécifiques ont été développées pour être en mesure de l'utiliser à bord des hélicoptères de la Garde côtière, lors de patrouilles de reconnaissance des glaces, ceci pour fins de tests fonctionnels durant la saison hivernale 2002-2003.

Le but ultime à atteindre est de permettre l'utilisation du système informatisé d'observation des glaces à bord de l'avion Canice 3 d'Environnement Canada, incluant l'intégration des données d'observation radar, combinées avec les observations visuelles. Enfin, nous prévoyons aussi utiliser les données traitées par ce système pour alimenter le

modèle numérique de prévision des glaces développé par le groupe des sciences de l'Institut Maurice Lamontagne (MPO).



Vue de l'interface Pen computer lors d'un vol expérimental de reconnaissance des glaces à bord de l'avion Canice-3 - Environnement Canada

Personne-ressource : Réginald Corriveau, (418) 648-5620 Numéro de projet : GMJG3

Application d'un protocole de communication sans-fil pour l'accès via internet aux données maritimes géoréférencés

Le projet tel que décrit dans la justification de projet de recherche et développement est complété. Un prototype fonctionnel a été développé à partir d'une étude des divers protocoles de communication. Aucun moyen de communication ne correspond tout à fait aux besoins de la GCC. Il est recommandé d'étudier plus en profondeur une autre solution. Si cette étude est refusée, la technologie cellulaire numérique devra être priorisée. Pour de plus amples détails, veuillez consulter le rapport de projet.

Personne-ressource : Pierre Rouleau, (418) 648-7493 Numéro de projet : GMJH3

Développer un logiciel convivial de prévision de dérive d'hydrocarbures lors d'intervention environnementale

Selon la demande initiale, le développement du projet était conçu en deux étapes distinctes :

2001-2002 : Développement d'un logiciel convivial, incluant l'interface d'utilisation; et
2002-2003 : Formation des usagers de la GC – Région du Québec et modifications supplémentaire de l'interface pour faciliter leur travail en situation réelle.

Cet échéancier a été modifié. Le développement l'interface et son intégration au travail des officiers de la GC se font simultanément.

Le travail accompli cette année est:

- a) Entente de projet conjoint avec l'UQAR. Contribution en 2001-2002 de \$ 80 000, soit la moitié de la contribution prévue de \$ 160 000. Une description précise de l'interface de calcul a été faite ainsi que l'architecture de communication pour permettre un lien par Internet.
- b) Élaboration des fonctionnalités désirées dans l'interface suite aux consultations avec les officiers de la GC. Une architecture de développement ouverte a été préconisée de manière à permettre l'ajout de fonctionnalités à mesure qu'elles seront nécessaires.
- c) Documentation du potentiel de rétention d'hydrocarbure pour un secteur des côtes du fleuve Saint-Laurent.
- d) Documentation comparée de diverses interfaces de manière à intégrer les parties les plus performantes.
- e) Test de l'interface actuelle en situation réelle de manière à identifier les améliorations à retenir.

Le projet en encore en cours. Le projet se termine l'année prochaine 2002-2003. Les illustrations feront partie du rapport final.

Personne-ressource : M. Blouin, (418) 648-4557

Numéro de projet : GMJJ3



RÉGION DU CENTRE ET DE L'ARCTIQUE

La région, dont l'administration centrale est située à Sarnia, en Ontario, choisit des projets de R. et D. pour faciliter son adaptation aux tendances sur le plan des demandes opérationnelles et des changements stratégiques dans les niveaux de service, et aux attentes sans cesse croissantes de la clientèle. Les possibilités technologiques prioritaires à l'appui de l'efficacité globale des opérations de prestation des services sont liées aux aides à la navigation, à l'entretien des navires, aux SAR et à l'intervention environnementale, aux opérations de déglâçage, ainsi qu'au soutien à l'égard des normes environnementales qui visent à assurer la protection de l'environnement fragile de l'Arctique.

Sommaire budgétaire de fin d'exercice 2001-2002

N° DE PROJET	TITRE DU PROJET	SOURCE DE FINANCEMENT	FINANCEMENT POUR 2001-2002	
			GCC	PARTENAIRES
HCAA6	Évaluation de carburant diesel Arctique avec ou sans additives de lubricité sur un moteur Vasa 32 de pointe	GCC	205	80
FRCU6	Interférence des bruits industriels avec les mammifère marins	GCC	80	
FRCW6	Système modulaire de bord de traitement de l'eau	GCC	197	
FGRS4	Usine modulaire de traitement des eaux usées à l'échell réduite	GCC	78	
	Région du Centre et de l'Arctique – TOTAL		560	80

Évaluation de l'utilisation de carburant diesel Arctique avec ou sans additif de lubrification sur un moteur Vasa 32

Des essais en 2001-2002 ont été effectués sur un moteur diesel à vitesse moyenne de grandeur réelle afin de vérifier la viabilité des procédures et des normes pour l'utilisation d'additifs de lubrification à long terme et détecter tout problème qui pourrait affecter le fonctionnement des brise-glaces à forte capacité et diminuer l'efficacité de ces derniers lors d'une importante mission.

Les essais tenus à Iqaluit ont été concluants. En février 2002, un document technique a été présenté dans le cadre du séminaire sur le génie des véhicules automoteurs.

Les additifs présentent un avantage positif puisqu'ils prolongent la vie des composants de la pompe à carburant. Le travail de mesure de degré de lubrification sur le contrôleur « ball on three disks » pour la qualité de la surface se poursuit. On s'attend à obtenir des résultats positifs au cours des prochains mois.

Au cours des essais à Iqaluit, il a été établi que la cavitation joue un rôle important dans la durée de vie de l'équipement d'injection du carburant. Les bancs d'essai effectués sur la pompe Bosch ont confirmé qu'il est possible d'augmenter le niveau de pression du collecteur de pompe à carburant pour réduire cet effet négatif.

Les essais se poursuivront au cours du prochain exercice financier en collaboration avec de nombreuses industries canadiennes et américaines et les principaux fabricants d'additifs.

Personne-ressource : Patrice St-Pierre (613) 991-2482

Numéro du projet : HCAA6

Interférence des bruits industriels avec les mammifères marins

Ce projet a permis de mettre au point un outil d'évaluation environnementale sous la forme d'un progiciel qui s'applique à différents types de bruits (à basse fréquence, à haute fréquence et à large bande), d'environnements (de la couverture de glace de l'Arctique jusqu'à la haute mer; différents sédiments de fond) et d'espèces de mammifères marins (les dauphins, les baleines, les phoques et les lions de mer).

La GCC dispose donc maintenant d'un outil rapide, efficace et économique lui permettant d'évaluer les effets de ses activités et de celles du milieu industriel sur l'environnement en ce qui a trait aux effets du bruit sur les mammifères marins. Cet outil permettra également de préparer le terrain à la mise en œuvre éventuelle de méthodes d'atténuation ou d'une réglementation avisée (ou les deux).

Personne-ressource : Patrice St-Pierre (613) 991-2482

Numéro du projet : FRCU6

Usine modulaire de traitement d'eaux usées

Ce projet a étudié la possibilité d'accroître l'efficacité des installations de décharge des navires sous la limite détectable au moyen du système de traitement BIO-reactor mis au point par l'entreprise Advanced Biological Solutions, inc. (ABS).

Cette année, on a fait l'essai de ce système à bord du NGCC Eckaloo pour le traitement de l'eau de cale. Cet essai comportait également l'évaluation de la teneur en hydrocarbures en partie par milliard, laquelle n'est pas altérée par la présence de constituants volatiles. Le système a répondu aux exigences liées au traitement de l'eau de cale.

La GCC examine actuellement un plan de mise en œuvre et évalue les avantages d'installer ce système sur le plan de la gestion du cycle de vie.

Personne-ressource : Patrice St-Pierre (613) 991-2482

Numéro du projet : FRCW4

Usine modulaire de traitement des eaux usées à l'échelle réduite

Ce projet a permis de mettre au point et de tester un système autonome de traitement des eaux usées spécialement conçu pour les installations sur les petits navires.

Après un changement de conception afin de corriger l'installation des composantes d'aération, le système produit des déchargements qui répondent aux exigences réglementaires.

La GCC examine actuellement un plan de mise en œuvre et évalue les avantages d'installer ce système sur le plan de la gestion du cycle de vie.

Personne-ressource : Patrice St-Pierre (613) 991-2482

Numéro du projet : FGRS4



RÉGION DU PACIFIQUE

La région du Pacifique, dont l'administration centrale est située à Vancouver, en Colombie-Britannique, choisit des projets de R. et D. pour faciliter son adaptation aux tendances sur le plan des demandes opérationnelles et des changements stratégiques dans les niveaux de service, et aux attentes sans cesse croissantes de la clientèle. Les possibilités technologiques prioritaires à l'appui de l'efficacité globale des opérations de prestation des services sont liées aux technologies du réseau de communications et de transmission, aux aides à la navigation, aux SAR et à l'intervention environnementale, de même qu'à la gestion de la circulation maritime.

Sommaire budgétaire de fin d'exercice 2001-2002

N° DE PROJET	TITRE DU PROJET	SOURCE DE FINANCEMENT	FINANCEMENT POUR 2001-2002	
			GCC	PARTENAIRES
	On n'a présenté aucun projet pour l'exercice financier 2001-2002.	GCC		
	Région du Pacifique – TOTAL		0	

FONDS DES NOUVELLES INITIATIVES (FNI) DE RECHERCHE ET DE SAUVETAGE

Le nouveau Fonds des nouvelles initiatives de recherche et de sauvetage (FNI) est une réalisation unique du gouvernement fédéral et d'organisations de SAR participantes des paliers gouvernementaux provinciaux et municipaux et du secteur privé. Le Fonds vise à sauver des vies humaines en mettant en valeur la prévention dans les activités de SAR et la prestation de services de SAR. Le FNI n'est pas particulièrement axé sur les projets de R et D, le gouvernement fédéral l'ayant plutôt mis sur pied pour offrir du financement aux nouvelles initiatives qui améliorent l'efficacité de SAR de tous les participants, particulièrement celles de l'extérieur du gouvernement.

Le FNI est géré par le Secrétariat national Recherche et sauvetage (SNRS) et il relève du ministre responsable de la question de recherche et sauvetage (le ministre de la Défense nationale).

Au sein de la GCC, le Fonds est géré, à titre de programme distinct, par la Direction générale de sécurité et des systèmes d'intervention environnementale (DGSSIE). Pour le programme de R et D de la GCC, un rapport sur les projets de recherche financés par le FNI est préparé lorsqu'un projet de recherche est parrainé par la GCC.

En 2001/2002, le Service hydrographique du Canada (SHC) de la région du Pacifique a lancé un programme visant à élaborer des modèles numériques qui permettront d'obtenir des simulations des courants et des hauteurs qu'engendrent les tsunamis dans les voies navigables.

Résumé de la liste de projets

NUMÉRO DU PROJET	TITRE DU PROJET	2001-2002 (approuvé par NFI)	2001-2002 Autre source
	Intervention de recherche et sauvetage en cas de Tsunami dans la région du Pacifique	71	33
	FNI - Total	71	33

Intervention de recherche et sauvetage en cas de Tsunami dans la région du Pacifique

Le SHC élaborera des modèles numériques des courants et des hauteurs des tsunamis auxquels on peut s'attendre lors du prochain séisme qui aura lieu dans la zone de subduction de Cascadia. Ces modèles seront fondés sur des données bathymétriques de haute résolution du SHC dans les ports vulnérables aux tsunamis afin de fournir des simulations exactes des courants dans l'entrée des ports, ainsi qu'une estimation des hauteurs dans les ports. Le SHC collaborera avec le personnel de la Garde côtière afin de fournir des lignes directrices au personnel de SAR de manière qu'il puisse exercer ses activités de façon sécuritaire pendant un événement de cet ordre et donner des conseils aux marins pour éviter des pertes de vie.

La zone de subduction de Cascadia engendrera un grave séisme et un tsunami au cours des 200 ou 300 prochaines années. Le séisme sera d'une magnitude de 7 ou de 8, voire plus, et la hauteur du tsunami le long de la côte ouest de l'île de Vancouver sera d'environ 5 mètres, et sera plus élevée encore dans certaines baies. Le dernier séisme de ce genre, survenu en 1700, a provoqué un énorme tsunami qui pourrait avoir détruit un village autochtone à Pachena Bay.

Une fois les modèles numériques achevés, le MPO disposera des informations dont il a besoin pour prévoir l'impact d'un tel événement et il élaborera des plans d'action destinés à sa flotte, au personnel de SAR et aux bénévoles pendant les tsunamis. On s'attend à ce qu'un équipage de SAR bien informé soit en mesure de survivre à un tsunami en toute sécurité et qu'il puisse effectuer des sauvetages en mer.

Ce projet de trois ans sera terminé en 2003/2004.

Personne-ressource : W.R. Crawford, Ph.D., (250) 363-6369

