

MARINE NUMÉRIQUE

Une stratégie pour adapter l'équipe de marine du Canada à l'ère numérique



FORCES ARMÉES
CANADIENNES



CANADIAN
ARMED FORCES



Défense nationale National
Defence

Canada 

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos	3
---------------------------	---

Partie un – Intentions et recommandations du Commandant

Introduction	5
Vision	6
Portée	6
Objectifs et principes	7
Objectifs	7
Habiliter l'équipe de la MRC	7
Maintenir et produire des forces navales pertinentes	7
Ccérer une culture novatrice	7
Principes	8
Position prospective.....	8
Esprit de collaboration.....	8
Évolution conforme à la sécurit	8
Attitude axée sur les données	8
Mentalité axée sur l'infrastructure.....	8
Approche systémique	8
Le profil du succès	9

Partie deux – Concrétiser la vision

Parcours Numérique	12
Objectifs stratégiques	13
Cadre	14
Domines d'intérêt de l'initiative de la marine numérique	15
Intelligence.....	15
Outils numériques	16
Réseau	17
Intégration et gouvernance des données	17
Sécurité	18
Bureau de la marine numérique	20
Communications	20
Références	20

AVANT-PROPOS

INITIATIVE DE LA MARINE NUMÉRIQUE

C'est avec plaisir que je présente cette initiative de la Marine numérique aux membres spécialisés de l'équipe de marine, qui veille sans cesse à ce que la Marine royale canadienne (MRC) respecte entièrement la politique *Prête à aider, prête à diriger, prête à combattre*. Cette initiative s'adresse à vous et sert à veiller à ce que vous possédiez les outils et capacités nécessaires afin de saisir les incroyables débouchés découlant de l'évolution rapide des technologies numériques.

Nous sommes entrés dans une nouvelle ère où les activités navales sont plus que jamais tributaires des mesures prises sur le plan numérique. Dans l'environnement opérationnel comme dans l'environnement de combat, les mêmes technologies numériques qui entraînent des changements fondamentalement perturbateurs dans l'ensemble de l'économie mondiale ont une incidence tout aussi importante sur l'organisation navale. Dans ce contexte, les organisations qui parviendront de façon novatrice à fournir des capacités numériques à leurs membres assureront le succès futur de leurs missions. La MRC fait partie de ces organisations.

L'Initiative de la Marine numérique (ci-après appelée « l'Initiative ») vise l'atteinte des objectifs liés à l'innovation établis dans la politique de défense du Canada, *Protection, Sécurité, Engagement*, et dans le *Plan stratégique 2017-2022* de la MRC. Il s'agit d'une entreprise d'envergure qui touche de nombreux aspects de l'organisation navale et qui sera fondée sur une approche axée sur les personnes. Notre objectif global est de tirer parti des technologies numériques de façon à améliorer nos plus grandes forces : nos membres, leurs connaissances et le jugement dont ils font preuve afin de fournir et de maintenir une Marine dont les Canadiens peuvent être fiers.

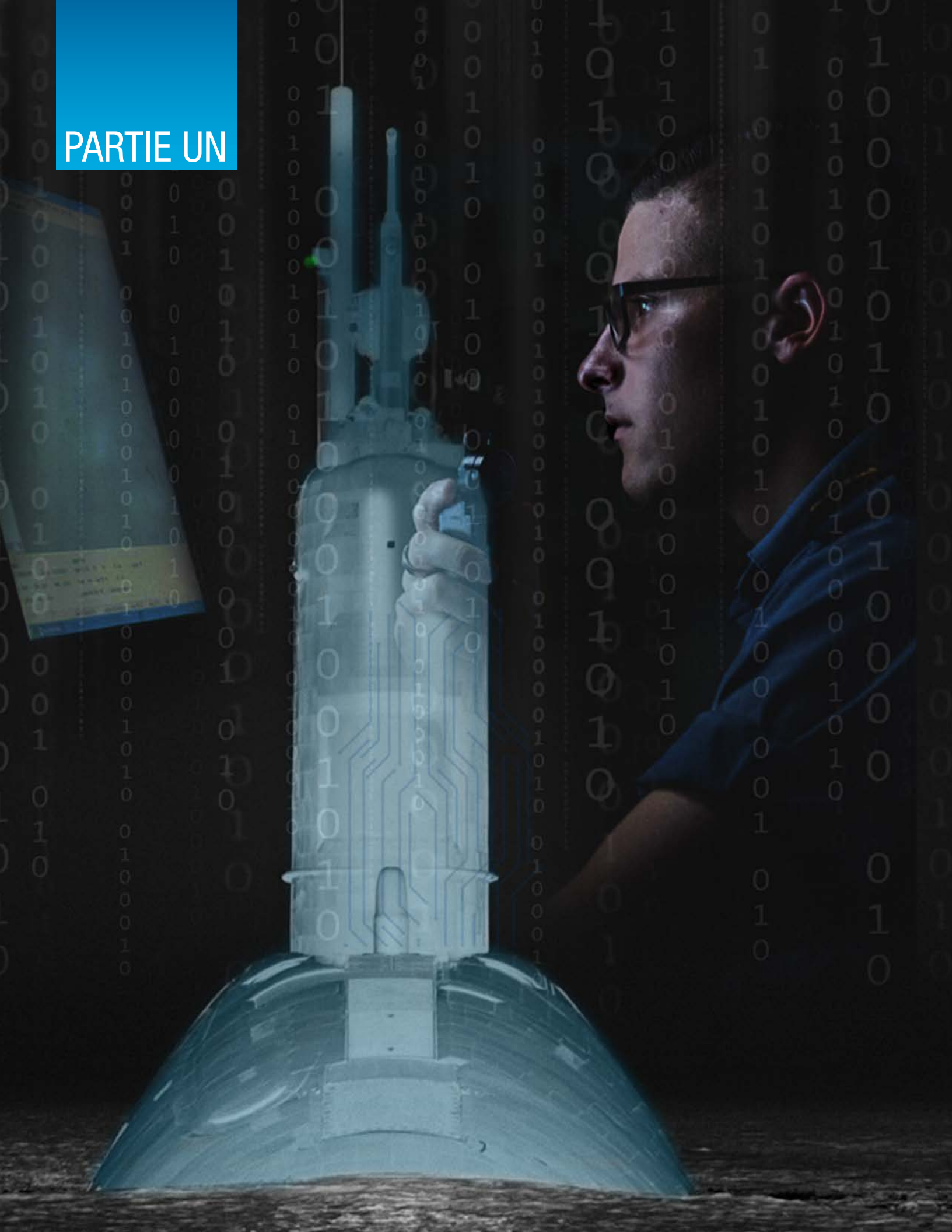
Pour assurer le succès de cette Initiative, il faut apporter un changement culturel fondamental à la Marine qui inculquera à tous les membres de l'équipe de marine des capacités et un raisonnement novateurs. On doit également entretenir une étroite collaboration avec d'autres intervenants gouvernementaux, des partenaires de l'industrie et du milieu universitaire en vue de demeurer à l'avant-garde des nombreuses occasions excitantes qui voient le jour grâce à l'évolution rapide des technologies numériques modernes.

Je m'attends à ce que chaque membre de notre équipe navale, peu importe leur rang ou leur poste, cherche proactivement et saisisse toute occasion qui s'offre à eux lors de notre parcours dans l'univers numérique. Je suis persuadé qu'en travaillant ensemble, nous parviendrons à concrétiser la vision établie dans cette Initiative et, ce faisant, de nous assurer que la Marine royale canadienne soit fine prête à exploiter pleinement l'ère numérique.



Vice-amiral Art McDonald
Commandant de la Marine royale canadienne

PARTIE UN



INTENTIONS ET RECOMMANDATIONS DU COMMANDANT

INTRODUCTION

Depuis des décennies, d'incroyables possibilités découlent des technologies numériques pour les organisations des secteurs public et privé, que la Marine royale canadienne (MRC) a su exploiter pleinement. Qu'il s'agisse d'ouvrir la voie dans le domaine des systèmes de surveillance et de commandes intégrés des machines installées à bord de navires ou de l'adoption précoce des systèmes réseau de gestion de combat, la MRC est consciente de l'utilité et l'application efficace de ces technologies.

Aujourd'hui, de nombreux innovateurs au sein de la MRC mettent en œuvre des initiatives visant à tirer profit du vaste potentiel des technologies numériques modernes. Cependant, comme nombre d'organisations, gouvernementales ou non, la MRC peine de plus en plus à suivre le rythme croissant des changements perturbateurs qu'engendrent fréquemment les nouvelles applications dans ce domaine. De ce fait, elle doit adopter une approche plus ciblée et délibérée afin de garantir son succès dans l'ère numérique.

Les organisations qui parviennent à briller dans cet environnement qui évolue rapidement sont celles qui reconnaissent que pour se garder au fait de l'évolution technologique, elles doivent se concentrer tout autant sur leurs membres et leur culture que sur la technologie même. Notre approche se fonde sur ce fait et, par conséquent, met l'accent sur les changements culturels nécessaires pour stimuler l'innovation dans le contexte de l'exploration de technologies données. En nous y prenant correctement, nous nous assurerons ainsi que la MRC demeure une force navale pertinente et crédible tout en renforçant sa réputation en tant que tête de file dans l'univers numérique.



...à l'instar de nombreuses autres organisations, la MRC fait face, depuis quelques années, à la difficulté croissante en vue de se tenir au fait de l'évolution rapide des technologies numériques ainsi que de leur incidence souvent perturbatrice.

Vice-amiral Art McDonald – Juin 2019



VISION

L'évolution numérique de la MRC s'échelonne sur de nombreuses années et nécessitera la participation active et continue de tous les membres de l'équipe de marine, peu importe leur rang ou leur poste. Le principe directeur de la MRC, Notre personnel d'abord, la mission toujours, servira de point de mire tout au long de ce parcours, nous rappelant que les meilleurs moyens de tirer parti de la technologie améliorent et habilitent nos plus grandes forces, à savoir nos membres, leurs connaissances et leur jugement.



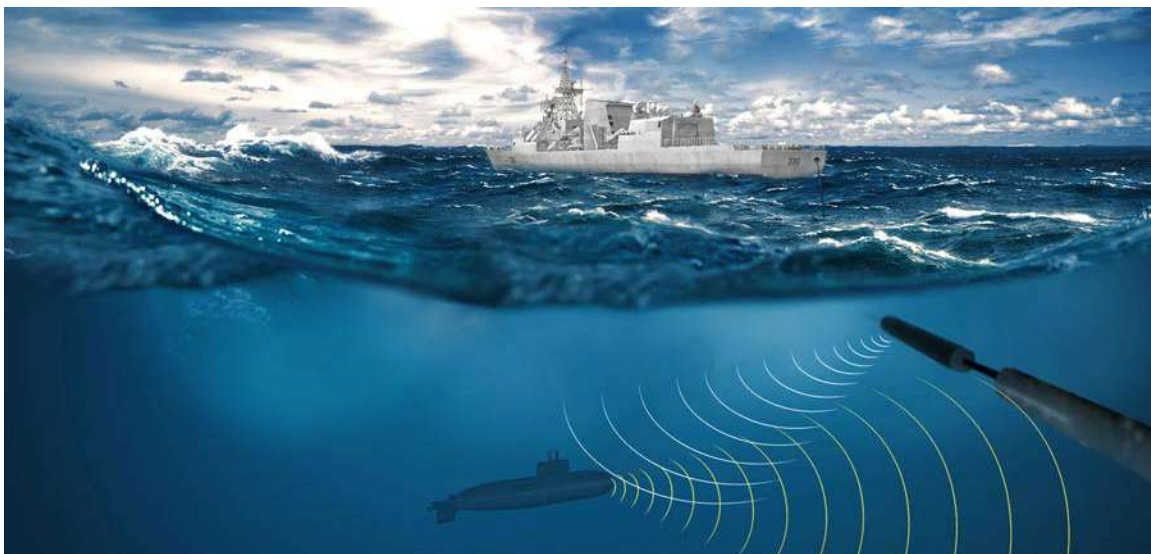
Adapter l'équipe de marine du Canada à l'ère numérique – Énoncé de mission de la Marine numérique

Nous bâtissons la Marine de demain autour de notre équipe, inspirant ses membres, leur famille et les Canadiens grâce à une Marine numérique toujours prête à défendre les intérêts des Canadiens au pays comme à l'étranger. Notre approche tirera parti des connaissances de l'industrie et du milieu universitaire, ainsi que de leurs expériences quant à la fourniture de fonctions numériques qui outille tous les membres de l'équipe de marine et qui augmente leurs capacités. Notre réussite sera appuyée par un cheminement de transformation culturelle au cours duquel la créativité, l'innovation et le changement constitueront les facteurs servant à déterminer le succès de l'établissement de notre organisation en tant que Marine pleinement numérique.

PORTÉE

L'Initiative englobe tous les éléments de l'organisation navale, des fonctions de gestion des finances, des activités et des ressources humaines sous-jacentes à l'administration opérationnelle aux fonctions d'ingénierie, de logistique et de formation qui orientent directement l'état de préparation, en passant par la capacité de combat au cœur de notre mandat. De plus, elle demande la participation de tous les membres de l'équipe de marine : les marins de nos forces régulières et de réserve, nos fonctionnaires et nos partenaires de l'industrie.

Elle aborde une vaste gamme de technologies numériques, notamment les capacités d'informatique cognitives telles que l'intelligence artificielle et l'apprentissage machine, qui ont une incidence importante sur les avancées dans les domaines de l'automatisation et de l'analyse de mégadonnées, l'informatique en nuage et les technologies mobiles, qui transforment la façon dont les gens accèdent aux données, les classent, les stockent et les traitent, ainsi que des outils numériques puissants tels que les systèmes de réalité virtuelle ou augmentée et les technologies d'impression en trois dimensions et de jumeau numérique. Tous ces éléments offrent un lot de possibilités dans plusieurs domaines. Les technologies numériques en question sont décrites à la partie 2 du présent document. De façon générale, toutefois, l'Initiative portera sur toute technologie dont l'innovation réelle découle des technologies numériques qu'elle comporte.



OBJECTIFS ET PRINCIPES

Pour réaliser notre vision, nous devons trouver de nouvelles façons d'exploiter notre imagination collective, ouvrir notre esprit à de nouvelles façons de fonctionner et faire preuve d'un engagement inébranlable pour effectuer le passage vers le numérique. Les objectifs qui nous serviront de points de mire afin d'assurer notre succès et les principes sous-jacents qui nous permettront de déterminer les approches que nous adopterons sont présentés à la figure 1.1 et décrits à la section ci-dessous.



Figure 1.1 – Objectifs et principes

OBJECTIFS

» HABILITER L'ÉQUIPE DE LA MRC

Cette initiative cherche à habiliter et à inspirer tous les membres de l'équipe de marine. Pour ce faire, nous utiliserons de façon novatrice des technologies numériques de pointe tout en nous rappelant toujours que notre plus grande force provient de nos membres, de leurs connaissances, et de leur jugement judicieux dont ils font preuve chaque jour. Par conséquent, nous nous efforcerons d'adopter celles qui augmentent leurs capacités irremplaçables, nous assurant ainsi qu'ils possèdent les outils et les aptitudes dont ils ont besoin pour répondre aux défis croissants que présente l'ère numérique.

» MAINTENIR ET PRODUIRE DES FORCES NAVALES PERTINENTES

L'évolution rapide intrinsèque aux technologies numériques présente d'excellentes possibilités pour les forces de marine qui les adoptent proactivement. Celles qui n'y parviennent pas s'exposent à des menaces qui peuvent amoindrir leur pertinence de façon explosive. L'objectif global de l'Initiative consiste donc à adopter de façon plus délibérée et proactive les technologies numériques, de façon à assurer la capacité de la MRC de produire et de maintenir des forces navales pertinentes, prête à réagir à tous les égards.

» CRÉER UNE CULTURE NOVATRICE

En vue de prendre les devants sur le plan numérique, la MRC doit trouver des moyens d'innover en améliorant sa souplesse dans ce domaine. Cette situation met en évidence la nécessité d'adapter nos processus en vue d'accélérer la transition de l'innovation vers l'approvisionnement sans porter atteinte à la concurrence ni à l'équité. Elle démontre également le besoin d'apporter un changement fondamental à notre culture pour qu'elle soit davantage collaborative, audacieuse et tolérante envers le risque.

PRINCIPES

Position prospective

Pour tirer profit de façon davantage proactive des technologies numériques modernes, nous devons maintenir une position prospective, ce qui comprend la mise sur pied de la capacité et de l'expertise permettant de relever les technologies numériques émergentes qui ont le plus de probabilité d'avoir une incidence sur notre façon de faire. En outre, les membres de l'équipe de marine doivent accroître leurs connaissances à ce sujet, de sorte qu'ils soient en mesure de cerner les occasions d'accélérer l'évolution de la MRC en tant qu'institution avant-gardiste.

Esprit de collaboration

Le bon déroulement de notre parcours numérique reposera sur le soutien et l'expertise de nombreux partenaires stratégiques, notamment les intervenants du MDN et des FAC, d'autres ministères, de l'industrie et du milieu universitaire. Notre évolution technologique sera donc caractérisée par une approche collaborative qui suscitera une participation importante et continue de la part de nos nombreux partenaires.

Évolution conforme à la sécurité

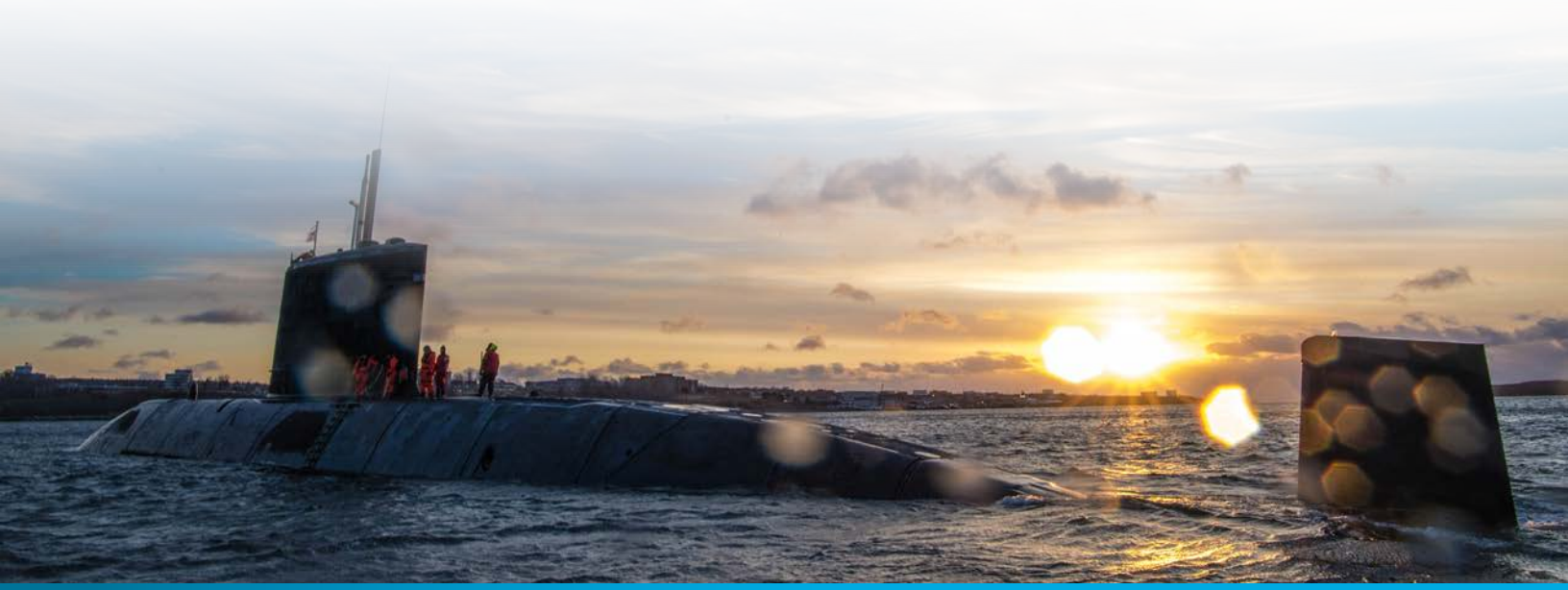
Les technologies numériques engendrent d'excellentes occasions d'améliorer le rendement dans l'ensemble des éléments de l'organisation navale, mais également des possibilités, pour les adversaires, de perturber les processus et les données. Pour veiller à la bonne évolution numérique de la MRC, nous accorderons la priorité aux exigences relatives à la sécurité tout en maintenant une étroite collaboration avec les responsables de sécurité ministériels, afin qu'aucune menace relative à la sécurité ne porte entrave à nos efforts.

Attitude axée sur les données

Des données fiables et de qualité constitueront un élément essentiel de l'Initiative. Nous nécessiterons donc, au cours de notre parcours numérique, que tous les membres de l'équipe de marine se concentrent constamment sur la production de données exactes et fiables en plus de chercher sans cesse de nouvelles façons de les mettre à profit, de sorte que nous prenions des décisions éclairées et prévoyantes. En effet, cette attitude axée sur les données figurera au cœur de notre succès.

Fondamentalement, notre décision de mettre en œuvre l'Initiative [de la Marine numérique] porte sur les personnes. Elle consiste à investir dans nos marins et à leur permettre d'exceller, en plus de leur fournir la satisfaction qu'offre le fait de travailler dans une organisation de pointe de calibre mondial.

Vice-amiral Art McDonald – Juin 2019



Mentalité axée sur l'infrastructure

La vaste majorité des innovations numériques mises en œuvre dans le cadre de l'Initiative exigeront qu'on soutienne l'infrastructure numérique fournie et maintenue par d'autres responsables ministériels. Notre réussite dépendra sur l'étroite collaboration avec ces organisations partenaires ainsi que sur l'adoption d'une mentalité axée sur l'infrastructure dès le début de nos initiatives novatrices.

Approche systémique

En raison des vastes répercussions et les interdépendances associées aux nouvelles technologies numériques, il nous faut adopter une approche systémique dans toutes nos opérations. Concrètement, nous devons communiquer dès le départ avec les intervenants touchés et assurer une collaboration interfonctionnelle pour qu'on tienne compte, dès le début du cycle de développement, des facteurs relatifs à la formation, au soutien du matériel, à l'interopérabilité à la sécurité ainsi qu'à d'autres domaines.



LE PROFIL DU SUCCÈS

À cette étape de notre parcours numérique, nous connaissons les éléments de bases nécessaires au succès dans l'ère numérique, mais les détails demeurent flous. À mesure que nous acquérons des connaissances au sujet du vaste potentiel des technologies numériques par l'entremise d'expérimentations proactives délibérées, notre compréhension collective du profil du succès gagne en nuances et en précision. Nonobstant l'incertitude susmentionnée, notre succès au cours des trois prochaines années comprendra les réalisations suivantes.

- **Une MRC réputée** pour son leadership et son adoption proactive de technologies numériques novatrices qui outillent les membres de l'équipe de marine.
- **Des marins connectés numériquement**, au moyen de leurs appareils mobiles personnels, à des renseignements et services sur le nuage qui ne sont pour le moment accessibles qu'à partir du travail.
- **Des membres de l'équipe de marine** qui peuvent consacrer plus de temps aux aspects créatifs de leur travail grâce à la mise en œuvre de technologies numériques qui automatisent les processus répétitifs fondés sur des règles.
- **Des marins qui n'ont plus besoin** d'assurer la tenue à jour manuelle de la majorité des registres papier lorsqu'ils sont en mer, en raison d'une meilleure exploitation des outils et systèmes de consignation numériques.
- **Des membres de l'équipe de marine dotés** de capacités de maintenance prédictive, possibles grâce à des capacités d'informatique en périphérie qui facilitent le processus décisionnel local.
- **Des marins et membres civils** de l'effectif de la Marine en mesure d'exploiter la technologie de jumeau numérique sur des plateformes et systèmes particuliers qui permettent d'améliorer le soutien en service dans de multiples domaines.
- **Des équipages de navires plus autonomes** en déploiement, grâce à des marins qualifiés pour produire des pièces de rechange à l'aide des technologies d'impression en trois dimensions disponibles à bord.
- **Une MRC davantage en mesure** de se fier à la qualité de ses données en raison d'une gouvernance des données accrue ainsi de l'utilisation des pratiques et technologies numériques qui réduisent la quantité de données erronées.
- **Des responsables fonctionnels plus à même de** prendre des décisions éclairées, fondées sur les données et sur des techniques avancées d'analyse des données, notamment l'intelligence artificielle et l'apprentissage machine.

- **Un état-major de la Marine doté de meilleurs outils** pour optimiser l'état de préparation navale dans tous les domaines, en améliorant l'intégration et la visibilité des données situées dans des outils et systèmes d'entreprise cloisonnés.
- **Une Marine plus audacieuse et qui prend plus de risque**, dotée de la culture et des compétences requises pour tirer activement parti des innovations numériques à venir.
- **Une MRC qui demeure à l'avant-garde de l'évolution numérique** en raison de processus plus rationalisés ainsi que d'une collaboration étroite et continue avec les partenaires du gouvernement, de l'industrie et du milieu universitaire.
- **Une direction de la Marine qui possède une bonne compréhension** des exigences relatives à la technologie et à l'infrastructure numériques futures, grâce à une compréhension plus approfondie des possibilités et menaces découlant des capacités numériques émergentes.



PARTIE DEUX



DISPLAYS

XAVIEN DIS

WARSHIP SIMSER
NAME: _____
NO: _____
DATE: _____

TIME	TYPE	COORDINATES	STATUS
10:00	SEARCH	10N 10E	ACTIVE
10:05	SEARCH	10N 10E	ACTIVE
10:10	SEARCH	10N 10E	ACTIVE
10:15	SEARCH	10N 10E	ACTIVE
10:20	SEARCH	10N 10E	ACTIVE
10:25	SEARCH	10N 10E	ACTIVE
10:30	SEARCH	10N 10E	ACTIVE
10:35	SEARCH	10N 10E	ACTIVE
10:40	SEARCH	10N 10E	ACTIVE
10:45	SEARCH	10N 10E	ACTIVE
10:50	SEARCH	10N 10E	ACTIVE
10:55	SEARCH	10N 10E	ACTIVE
11:00	SEARCH	10N 10E	ACTIVE

10:00 10:05 10:10 10:15 10:20 10:25 10:30 10:35 10:40 10:45 10:50 10:55 11:00

ACCESSIBLE
MPP/CBL
AND CONT SW

CONCRÉTISER LA VISION

Afin de réaliser notre vision de Marine numérique, nous nécessiterons le soutien continu de tous les membres de l'équipe de marine pendant plusieurs années. À cette étape de notre parcours, qui n'en est encore qu'à ses débuts, la majorité de nos efforts seront exploratoires alors que nous chercherons à connaître le potentiel réel des technologies numériques dans un contexte naval. Nous réaliserons cette opération en grande partie par l'entremise de projets pilotes itératifs à court terme. Certains d'entre eux, nous le savons, s'avéreront infructueux. Ces échecs ne nous effraient pas, dans la mesure où nous en ressortons grandis, pourvus de nouvelles connaissances qui nous permettront d'aller de l'avant.

Cette partie du présent document décrit notre parcours numérique et les objectifs stratégiques qui nous servent de points de mire. Elle fournit un cadre qui présente les éléments qui seront au cœur de notre succès, en plus de relever les domaines d'intérêts technologiques et organisationnels qui requièrent notre attention. En outre, il présente le mandat d'un nouveau Bureau de la Marine numérique qui contribuera à la progression cohérente du programme en étroite collaboration avec les responsables fonctionnelles de la MRC. Finalement, elle décrira l'approche que nous adopterons en vue de faciliter les communications.

PARCOURS NUMÉRIQUE

Nous entreprenons un parcours numérique de longue haleine, échelonné sur de nombreuses années. Si nous l'effectuons correctement, il permettra à la MRC d'être à la fine pointe de la technologie numérique. En effet, son succès repose sur sa capacité à apporter les changements nécessaires à l'innovation rapide et efficace dans cette nouvelle ère. Les organisations qui y parviendront seront celles qui reconnaissent que cette réussite dépend autant sur leurs membres et sur leur culture organisationnelle que sur la technologie.

La trajectoire générique vers la maturité numérique illustrée à la figure 2.1 indique que ce parcours comprend plusieurs étapes. Dans les organisations d'envergure, il arrive fréquemment que divers éléments se trouvent à des degrés de maturité différents; c'est le cas de la MRC. Cette réalité démontre le besoin d'améliorer l'échange d'information et d'accroître l'expertise au sein de divers domaines fonctionnels, ainsi que de mettre l'accent de façon délibérée et continue sur l'avant-gardisme numérique. Nous avons conçu notre approche qui répond à ces besoins.



OBJECTIFS STRATÉGIQUES

La Marine royale canadienne est déterminée à devenir une organisation à la fine pointe numérique au moyen d'une approche axée sur les gens qui favorise une culture organisationnelle plus agile, audacieuse et davantage tolérante envers le risque. Nous avons établi six objectifs stratégiques en appui à ce but global, qui s'alignent tous sur les objectifs établis dans le Plan stratégique 2017-2022 de la MRC et qui sont décrits ci-dessous, et avons désigné les responsables fonctionnels connexes pour l'Initiative de la Marine numérique.

- a. Fournir une flotte numérique future (directeur général, Capacité des navires futurs [DGCNF] et directeur général, Développement des forces de la Marine [DGDFM]).
- b. Tirer parti des technologies numériques pour attirer et conserver un effectif de la MRC motivé et axé sur la technologie (directeur général, État de préparation stratégique [Marine] (DGEPSM)).
- c. Accroître l'utilisation des technologies numériques pour améliorer la prestation des services de soutien du matériel de la MRC (directeur général, Gestion du programme d'équipement maritime [DGGPEM] et DGEPSM).
- d. Exploiter davantage les technologies numériques afin d'améliorer l'instruction individuelle et l'état de préparation du personnel militaire (chef d'état-major adjoint de la Marine [Personnel et instruction] (ACEMM Pers et Instr)).
- e. Accroître l'emploi des technologies numériques pour améliorer la mise en œuvre de l'état de préparation et de l'efficacité au combat (chef d'état-major adjoint de la Marine, Instruction et état de préparation en mer [CEMAM IEPM]).
- f. Promouvoir des pratiques de communication et de gestion opérationnelle en employant de façon novatrice des technologies numériques (directeur, Gestion stratégique de la Marine [DGSM]).

Les initiatives détaillées qui appuient les objectifs stratégiques seront publiées dans le Plan d'action de la Marine numérique.

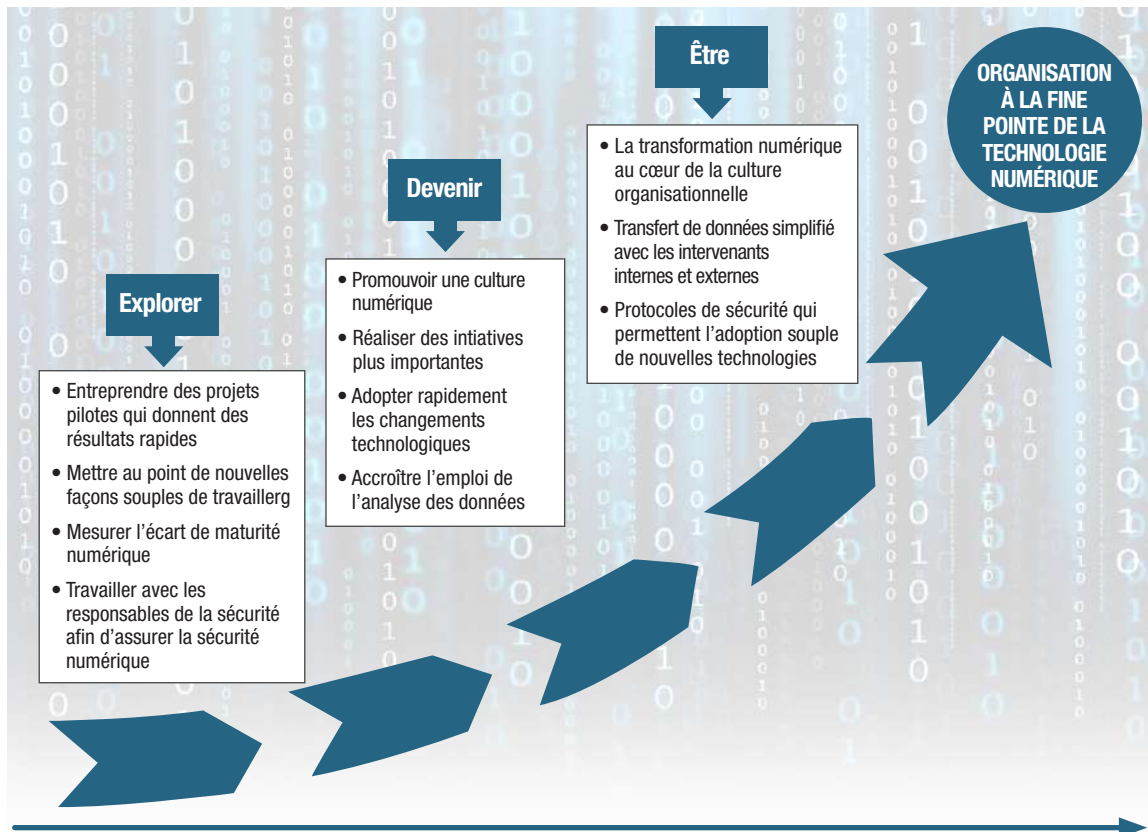


Figure 2.1 – Étapes de la maturité numérique

CADRE

Le cadre de l'Initiative, décrit à la figure 2.2 ci-dessous, est de grande envergure et touche l'ensemble de la MRC, ce qui comprend les principales fonctions opérationnelles (en bleu) nécessaires à la mise en œuvre et au maintien d'une force navale moderne. En outre, cette figure présente les domaines d'intérêts technologiques (en vert) comme une couche à l'intérieur du cadre, car ils sont essentiels à l'atteinte des objectifs stratégiques au sein du domaine fonctionnel de l'organisation navale. Les données occupent une place importante au centre du cadre, en raison de leur rôle central dans la bonne réalisation de l'Initiative en permettant une prise de décisions éclairées, rapides et fondées sur les preuves. La sécurité entoure tous les éléments internes du cadre et met l'accent sur le principe que tous les aspects de l'évolution numérique de la MRC seront pris en compte dans les facteurs et exigences en matière de sécurité.

Le cadre en soit est entouré des gens, l'équipe de la MRC. L'Initiative se concentre sur l'emploi de technologies numériques dans le but d'aider les gens à réaliser leur travail ainsi que d'améliorer la qualité de vie de tous les membres de l'équipe de marine. À cette fin, elle veillera à ce que cette utilisation non seulement outille l'équipe de marine, mais augmente également son efficacité lors de déploiement en mer.

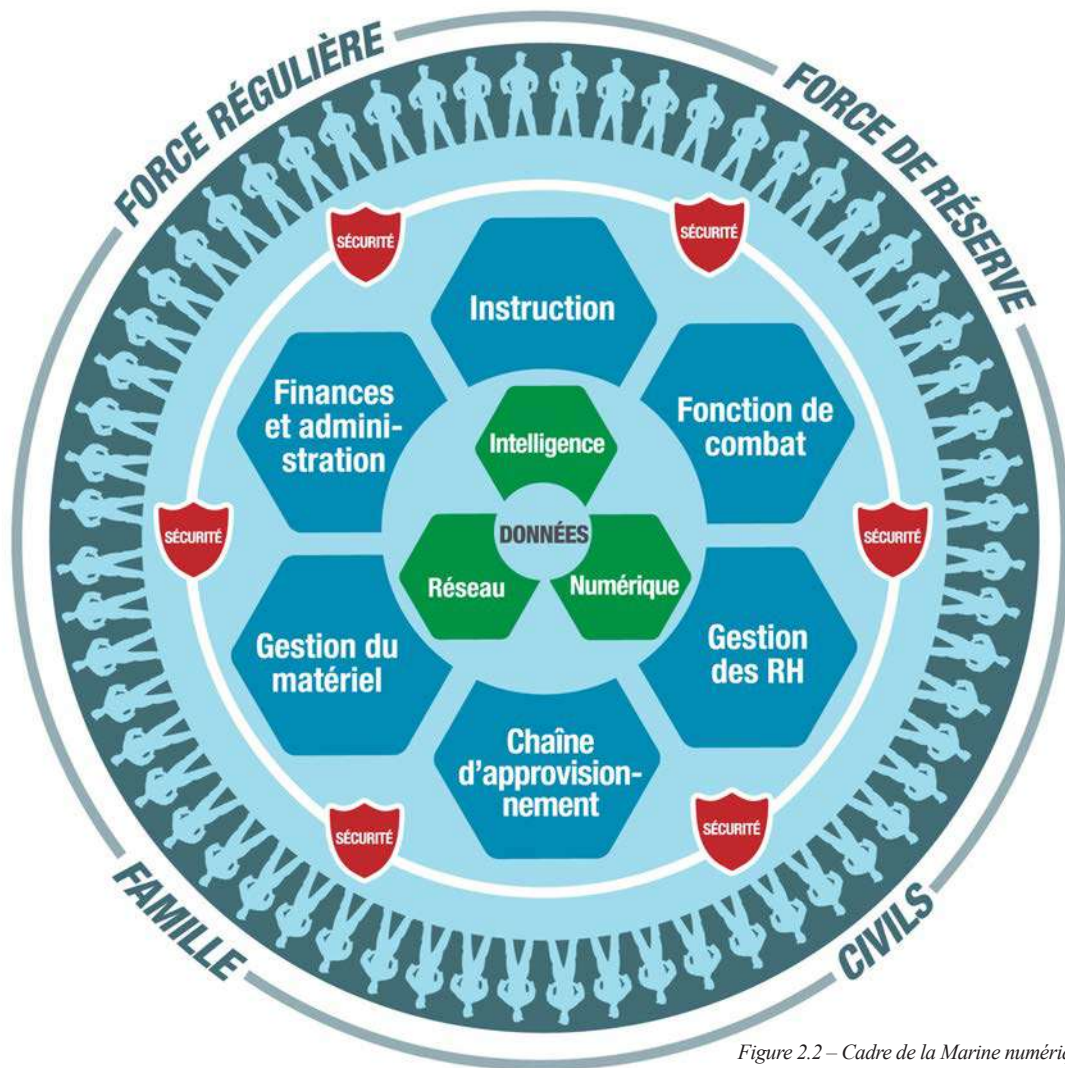


Figure 2.2 – Cadre de la Marine numérique

DOMAINES D'INTÉRÊT DE L'INITIATIVE DE LA MARINE NUMÉRIQUE

La réalisation de cette Initiative permettra à la MRC de renforcer sa position en tant qu'organisation à la fine pointe de la technologie numérique, qui habilite et inspire ses membres en mettant cette dernière à profit. Les initiatives entreprises en appui à l'Initiative porteront sur des domaines d'intérêt interreliés, présentés à la figure 2.3 et décrits ci-dessous :

DOMAINES D'INTÉRÊT RELATIFS À LA TECHNOLOGIE

Les technologies numériques explorées au cours de la première étape de notre parcours numérique sont classées selon trois catégories principales, présentées dans les trois premières colonnes de la figure 2.3 : l'intelligence, les outils numériques et le réseau. Les sections ci-dessous expliquent ces catégories ainsi que les technologies numériques particulières qu'elles comprennent. Il donne un aperçu des types de technologies qu'on juge actuellement importantes pour la MRC dans les années à venir. Au fur et à mesure que ces technologies évoluent et que d'autres voient le jour, il en va de même pour les domaines d'intérêt que vous décidons d'explorer.

» Intelligence

Ce domaine d'intérêt comprend les technologies fondées sur l'intelligence artificielle (IA) et met l'accent sur l'apprentissage machine. Ces capacités avancées sont intégrées à un nombre sans cesse croissant de technologies et présente un risque réel de perturbation dans de nombreux domaines. Les technologies particulières qui suscitent notre intérêt dans cette catégorie sont décrites ci-dessous.

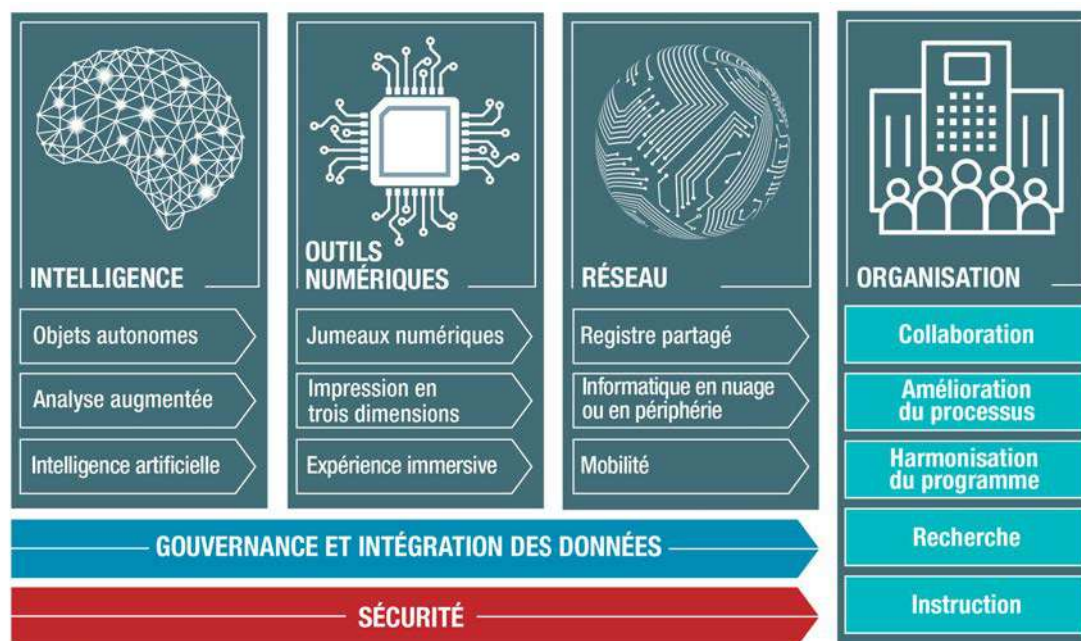


Figure 2.3 – Domaines d'intérêt de la Marine numérique

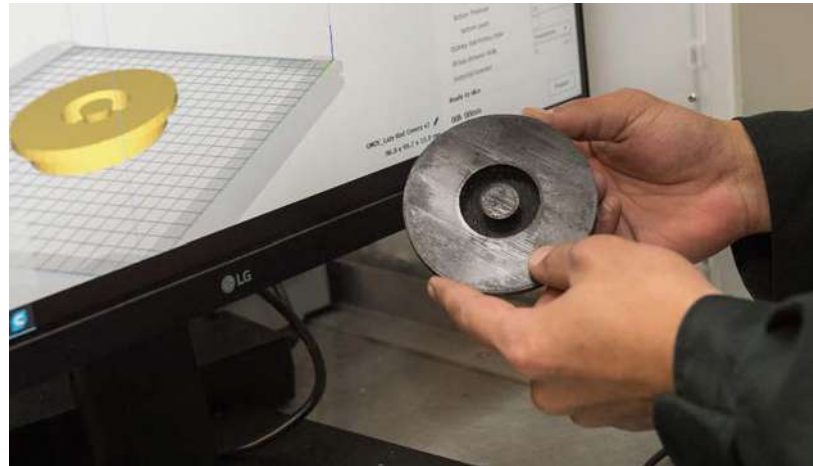
- **Les objets autonomes** incluent de nombreuses technologies, notamment les robots sophistiqués, les véhicules autonomes et les agents intelligents (robot), qui évoluent rapidement en raison de capacités d'informatique cognitive robustes telles que l'intelligence artificielle (IA) et l'apprentissage machine. La MRC s'intéresse à ces technologies, car elles possèdent une utilité pratique pour l'ensemble des opérations navales.
- **L'analyse augmentée** comprend l'application de l'IA et de l'apprentissage machine en vue d'améliorer l'analyse de données structurées et non structurées. Au cours des dernières années, la MRC a réalisé d'importants progrès dans la conception de capacités de ce type. Elle poursuivra cette lancée au cours des prochaines années grâce à l'intelligence artificielle, en ayant comme objectif d'exploiter pleinement ses données et de permettre une prise de décisions plus rapides et éclairées.

- **Par développement mû par l'IA**, on entend l'emploi de l'IA dans le cadre du processus de conception technique, pour des logiciels, du matériel ou encore des systèmes et de l'équipement maritimes. Cette nouvelle application de l'IA attire l'attention de la MRC, car elle a une incidence sur l'assurance de l'équipement naval, sur l'instruction fournie aux membres de l'équipe de marine et sur les outils que ces derniers utilisent.

» Outils numériques

Ce domaine d'intérêt englobe une panoplie de fonctions numériques en mesure d'outiller les membres de l'équipe de marine et d'améliorer leurs capacités. On y retrouve les technologies de jumeaux numériques, d'impression en trois dimensions et la fabrication additive au laser, qui peuvent contribuer à l'état de préparation technique de nos plateformes navales. Ces outils comptent également les technologies de réalité virtuelle (RV), mixte (RM) et augmentée (RA), en mesure d'améliorer l'instruction et d'aider les membres de l'équipe de marine dans l'exécution de diverses tâches.

- **Les jumeaux numériques** consistent en des représentations numériques d'entités réelles, comme une pièce d'équipement donnée, un système ou même une plateforme navale en entier. La MRC étudie activement ces technologies, car elles exploitent des données de fonctionnement en temps réel, tirées de dispositifs matériels et qui permettent d'optimiser l'exploitation ainsi que la maintenance des systèmes navals. En outre, il est possible d'appliquer les jumeaux numériques dans d'autres domaines, comme l'instruction, elles revêtent donc un intérêt particulier aux yeux de la MRC.



- **L'impression en trois dimensions** consiste en un type de fabrication additive qui permet de créer des objets tridimensionnels en « imprimant » des couches successives d'un matériau donné. La fabrication additive au laser constitue une autre technique de fabrication additive qui parvient à des fins similaires, mais fait appel aux métaux. La MRC étudie activement ces technologies, car elles amélioreraient potentiellement la disponibilité des pièces de rechange requises dans les activités de maintenance sur terre et en mer.



- **Les technologies d'expérience immersive** incluent un grand nombre de capacités numériques en évolution, notamment les appareils de RA, de RV et de RM. La MRC explorera ces technologies, car elles pourraient changer la perception des gens sur le monde réel. De plus, il est possible de les utiliser afin d'améliorer l'instruction et de permettre une réalisation plus rapide, sûre et efficace d'activités de maintenance et autres.

» Réseau

Ce domaine d'intérêt compte diverses technologies numériques qui permettent la connexion d'un nombre croissant de personnes et d'appareils sur des réseaux. Il inclut les capacités d'informatique en nuage, l'Internet des objets (IdO), de puissants appareils mobiles et la technologie émergente de chaîne de blocs, qui offrent d'excitantes occasions d'améliorer les processus opérationnels maritimes.

- **La technologie de registre partagé**, comme la chaîne de blocs, tient à jour un registre de toutes les transactions réalisées entre les utilisateurs, au moyen de marqueurs servant à authentifier et à valider ces transactions de façon fiable et anonyme. La MRC étudie ce nouveau domaine technologique, car il pourrait améliorer la gestion des activités de la chaîne d'approvisionnement d'équipement de la Marine.
- **Par informatique en nuage**, on entend les ressources informatiques disponibles sur demande sans que l'organisation utilisatrice ne les possède ni n'en assure la gestion. Les fournisseurs de services infonuagiques offrent toute une gamme de services, qui vont du stockage de données de base à des capacités logicielles sur demande. Ces technologies présentent des avantages potentiels pour la MRC, comme la possibilité de fournir aux membres de l'équipe de marine un accès amélioré aux données et services auxquels ils ne peuvent actuellement accéder qu'à partir du RED.
- **Les technologies mobiles** comprennent les téléphones intelligents, les tablettes et autres appareils portatifs au moyen desquels il est possible d'améliorer la connectivité des marins en déploiement avec leur famille, ou encore la façon dont on réalise les activités sur terre ou en mer. L'utilisation conjointe et efficace de l'informatique en nuage et des appareils mobiles peut améliorer considérablement les capacités des membres de l'équipe de marine, peu importe leur lieu de travail. La MRC a mis en œuvre nombre de projets pilotes dans le cadre de l'Initiative de la Marine numérique qui tirent parti des avantages que procurent les appareils mobiles.

INTÉGRATION ET GOUVERNANCE DES DONNÉES

Puisque les données se trouvent au cœur de l'Initiative, le domaine d'intérêt de leur gouvernance et de leur intégration englobe toutes les catégories de technologies numériques indiquées à la figure 2.3. Ce domaine tire parti des efforts continus visant l'amélioration de la qualité des données, de sorte qu'on exploite davantage les données navales en vue de permettre une prise de décisions éclairées en temps opportun. Les efforts déployés dans ce domaine portent également sur une meilleure intégration des données dans des systèmes d'entreprise cloisonnés, améliorant ainsi les fonctions de gestion dans l'ensemble de l'organisation navale.



SÉCURITÉ

Le domaine d'intérêt « Sécurité » vise à défendre le personnel, l'équipement et les systèmes de la Marine, de même que les données de nature délicate qui s'y trouvent, contre les activités malveillantes ou non autorisées. Ce domaine nécessite donc une étroite collaboration avec les responsables de la sécurité ministériels et comprend des activités qu'on réalisera dans le cadre de diverses stratégies et initiatives de sécurité cybernétique.

DOMAINE D'INTÉRÊT RELATIF À L'ORGANISATION

Ce domaine d'intérêt se concentre sur les efforts déployés en vue de faire de la MRC une organisation plus agile et novatrice en mesure de cerner, d'évaluer et d'adopter des technologies numériques qui lui confèrent un avantage. Il englobe des initiatives visant à améliorer les processus opérationnels et qui inculquent une culture plus audacieuse et plus tolérante envers le risque. Cela favorise également l'établissement de nouveaux réseaux collaboratifs interfonctionnels qui facilitent l'examen et l'adoption de technologies numériques émergentes tout en uniformisant nos efforts relatifs au numérique.

BUREAU DE LA MARINE NUMÉRIQUE

En vue d'assurer la bonne réalisation du parcours numérique de la MRC, un Bureau de la Marine numérique a mis sur pieds pour faciliter la mise en œuvre et l'évolution de cette Initiative. Le mandat de ce bureau portera notamment sur les éléments de base suivants.

» Alignement du programme

Le Bureau de la Marine numérique exercera une fonction de coordination pour optimiser les synergies et la collaboration entre intervenants, de façon à uniformiser le programme dans son ensemble. Il y parviendra en collaborant de façon étroite et en assurant des communications continues avec les champions de la Marine numérique du responsable fonctionnel et leurs équipes, avec les intervenants du GC de même qu'avec les partenaires de l'industrie et du milieu académique. En appui à cette démarche, le directeur de la Marine numérique établira un écosystème collaboratif qui permettra l'enchaînement des idées et les efforts de coordination requis. Cet écosystème comprendra notamment un forum de discussion de la Marine numérique sur lequel les intervenants clés se réuniront chaque année en vue d'échanger information et idées qui serviront à orienter les prochaines étapes du parcours numérique de la MRC.

» Communications

Le Bureau de la Marine numérique jouera un rôle crucial en s'assurant de la bonne diffusion de l'Initiative auprès des membres de l'équipe de marine, des intervenants du GC ainsi que des partenaires de l'industrie et du milieu universitaire. Dans le cadre de cette fonction, il devra notamment faire part des pratiques exemplaires et des conseils d'experts des intervenants de façon à faciliter la maturation numérique de la MRC. En appui aux communications, le directeur de la Marine numérique mettra en œuvre un plan de communication qui exploitera pleinement les emplacements et les moyens de communication disponibles. Les moyens sélectionnés comprendront une plateforme d'innovation collaborative.



» **Mesure du rendement**

Il incombera aux responsables de la MRC de mettre en œuvre les objectifs stratégiques qui leur sont attribués dans le cadre de cette Initiative et de produire les rapports connexes. Pour les assister dans ces efforts, le directeur de la Marine numérique travaillera avec les champions de la Marine numérique en vue d'élaborer un cadre de mesure du rendement et les méthodes de mesure connexes. On fera état des progrès réalisés par l'entremise du rapport trimestriel de la MRC et de séances d'informations fournies sur demande à l'équipe de gouvernance de la Marine.

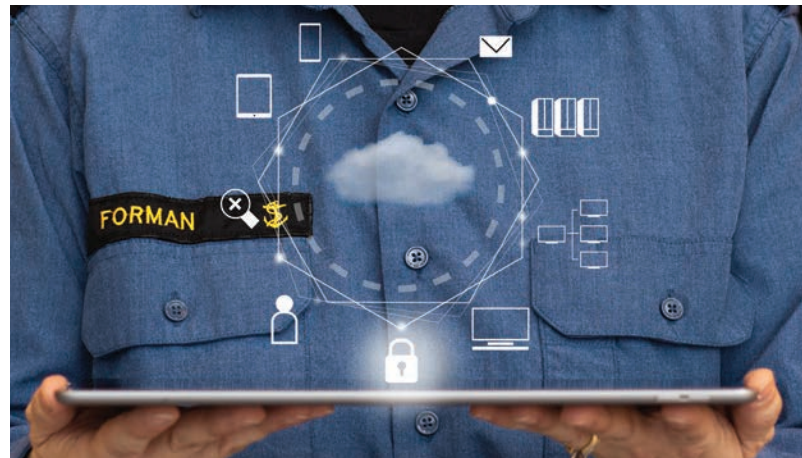
» **Fonction d'anticipation**

Le directeur de la Marine numérique instaurera des mécanismes en vue de s'assurer que la MRC possède une capacité d'anticipation continue lui permettant de cerner les nouvelles technologies numériques qui revêtent potentiellement la plus grande importance pour le futur de la Marine. Cette information servira à orienter les décisions sur les technologies numériques que la MRC décidera d'examiner dans le cadre de cette Initiative.



» **Amélioration du processus**

Le directeur de la Marine numérique cherchera à améliorer et, s'il y a lieu, à concevoir des processus qui permettent à la MRC de cerner, d'évaluer et de mettre en œuvre avec adresse des technologies numériques novatrices. Il s'agit d'un élément essentiel au bon succès de cette Initiative, car de nombreux processus ne possèdent pas la souplesse requise pour s'adapter au rythme de l'évolution technologique dans l'univers numérique. Puisque de nombreux processus qui s'appliquent ne font pas partie de la MRC, ces efforts nécessitent un dialogue continu avec les intervenants ministériels et ceux qui ne font pas partie du ministère.



» **Instruction**

De concert avec les responsables de l'instruction appropriés, le Bureau de la Marine numérique déploiera des efforts en vue de fournir des possibilités d'instruction aux membres de l'équipe de marine, en vue d'accroître leur sensibilisation aux technologies numériques et aux méthodes employées pour les étudier. On fournira ces occasions de diverses façons, comme des cours en classe ou en ligne, des ateliers et des séminaires.

» **Mécanismes contractuels**

Le Bureau de la marine numérique établira des mécanismes contractuels centralisés pour fournir l'accès à l'expertise et aux ensembles de compétences requis dans l'univers numérique. Les responsables fonctionnels qui souhaitent mettre en place des mécanismes contractuels en appui à leurs initiatives numériques devraient d'abord vérifier auprès du Bureau de la Marine numérique afin de confirmer qu'il est possible de tirer parti d'un mécanisme contractuel centralisé. Les responsables fonctionnels qui souhaiteront accéder à ces mécanismes devront assurer le financement des tâches entreprises.

COMMUNICATIONS

Des communications régulières et continues au sein de l'organisation navale ainsi qu'avec le gouvernement, l'industrie et le milieu universitaire seront essentielles au succès de cette Initiative, tout comme la participation proactive de tous les membres de l'équipe de marine. Pour assurer qu'on tienne délibérément compte des communications, on élaborera, au cours de l'étape de mise en œuvre, un plan de communications qui tire parti des médias sociaux et des réseaux interfonctionnels collaboratifs. Ce plan de communications s'intègre à la gouvernance existante pour s'assurer que la direction de la MRC soit tenue informée des progrès réalisés quant aux objectifs stratégiques indiqués dans la présente. Pour ce faire, on rendra compte de l'Initiative de la Marine numérique par l'entremise du rapport trimestriel de la MRC et de séances d'informations à l'intention du Conseil de gestion stratégique maritime et du Conseil de la Marine.

PLAN D'ACTION DE LA MARINE NUMÉRIQUE

On a publié un Plan d'action de la Marine numérique en complément au présent guide d'orientation, qui relève les initiatives numériques que la MRC entreprendra au cours des deux prochaines années, en plus de décrire la méthode d'exécution du programme de la Marine numérique. Étant donné la nature itérative de notre évolution numérique, on mettra à jour et publiera régulièrement le plan d'action, en étroite consultation avec les intervenants.

RÉFÉRENCES

Canada, ministère de la Défense nationale. Protection, Sécurité, Engagement – La Politique de défense du Canada. Ottawa, Groupe Communication Canada, 2017.

Canada, ministère de la Défense nationale. Plan stratégique 2017-2022 de la Marine royale canadienne. Ottawa, MDN

Canada, Stratégie d'adoption de l'informatique en nuage du gouvernement du Canada : Mise à jour de 2018 .

Canada. Stratégie sur les données du ministère de la Défense nationale et des Forces armées canadiennes. Ottawa, MDN et FAC, 2019.

Canada. Norme de sécurité de la TI en matière d'informatique en nuage du ministère de la Défense nationale et des Forces armées canadiennes. Ottawa, MDN et FAC, s2019.