



Défense nationale
National Defence



FORCES ARMÉES
CANADIENNES

La **Stratégie**

de **science** et **technologie** sur la **résilience**
climatique et la **durabilité** de l'**environnement**
du ministère de la Défense nationale et des Forces armées canadiennes

STRCDE



Canada 

Contenu

Avant-propos	1
Résumé	2
But	3
Climat difficile	3
Politiques et progrès	5
Cadrage de l'élan vers l'avant	7
Principes directeurs	7
Objectif stratégique n° 1 Mener des recherches pour permettre l'atténuation des changements climatiques et la durabilité de l'environnement	9
Objectif stratégique n° 2 Évaluer les enjeux, les risques et les opportunités liés à l'environnement et aux changements climatiques	15
Objectif stratégique n° 3 Mener des recherches sur l'adaptation aux changements climatiques et la résilience	19
Leviers fondamentaux	24
Horizons	29
La voie à suivre	31
Annexe A	32

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par
le ministre de la Défense nationale, 2023

La Stratégie de science et technologie sur la résilience climatique
et la durabilité de l'environnement (STRCDE) du MDN et des FAC

No de cat. D69-65/2023F-PDF
ISBN 978-0-660-49464-7
DGM-281122-ZZH

Avant-propos

Les changements climatiques ont des répercussions sur nos interactions avec l'environnement naturel et les modifient. Ils présentent des risques immédiats et à long terme pour la défense, la sécurité et la sûreté. Les effets des changements climatiques, comme les urgences naturelles et météorologiques plus fréquentes et plus graves, devraient s'intensifier et présentent déjà de nouveaux défis pour le ministère de la Défense nationale (MDN) et les Forces armées canadiennes (FAC). Ces défis comprennent davantage de demandes de ressources des FAC pour répondre aux urgences nationales, un besoin accru de contributions militaires canadiennes à l'échelle internationale et une plus grande exposition des infrastructures et de l'équipement de défense critiques aux risques naturels. En réponse, le MDN et les FAC visent à réduire nos émissions de carbone et à protéger notre environnement conformément aux engagements et aux objectifs du gouvernement du Canada. La science et la technologie (S et T) sont essentielles pour fournir les solutions novatrices et l'avantage en matière de connaissances nécessaires pour relever ces défis.

Je suis heureux de présenter la *Stratégie de science et technologie sur la résilience climatique et la durabilité de l'environnement (STRCDE) du MDN et des FAC*, qui guidera nos efforts en S et T pour lutter contre les changements climatiques. Alimentée par les contributions de l'ensemble de l'Équipe de la Défense, la STRCDE cerne les domaines de recherche qui appuient les efforts du MDN et des FAC en vue d'atteindre leurs objectifs en matière de changement climatique et de durabilité. Elle présente trois objectifs stratégiques et des possibilités d'action correspondantes qui décrivent comment les S et T peuvent appuyer nos obligations de réduire nos émissions de carbone et de protéger notre environnement, tout en se préparant et en s'adaptant à un monde transformé par le changement climatique. À titre de guide pour orienter les investissements en S et T, la STRCDE permettra aux organisations du MDN et des FAC de prioriser les initiatives, de tirer profit plus efficacement des efforts et de l'expertise existants, de cadrer les collaborations et les partenariats externes, et de mettre en place les ressources la S et T nécessaires dans l'ensemble du Ministère pour aider l'Équipe de la Défense à atteindre les objectifs environnementaux et à créer une force plus résiliente sur le plan climatique.

Les changements climatiques modifient le contexte dans lequel le MDN et les FAC exercent leurs activités. Avec la STRCDE, nous visons à informer le MDN et les FAC afin qu'ils puissent livrer les S et T nécessaires pour faire face aux défis environnementaux, tout en restant inébranlables dans leur engagement à réaliser leur mandat.



Dr Jaspinder Komal

Sous-ministre adjoint (Recherche et développement pour la défense Canada)



Résumé

La science et la technologie (S et T)¹ sont essentielles pour fournir l'avantage technologique et le savoir nécessaire pour aider le ministère de la Défense nationale (MDN) et les Forces armées canadiennes (FAC), collectivement désignés sous le nom de MDN/FAC, à se préparer aux risques posés par les changements climatiques et à développer des opérations durables sur le plan environnemental. La Stratégie de science et technologie sur la résilience climatique et la durabilité de l'environnement (STRCDE) de la Défense (ci-après appelée la Stratégie ou la STRCDE) cerne les façons dont les efforts en S et T peuvent aider à atténuer les répercussions environnementales du MDN et des FAC, tout en appuyant l'adaptation des infrastructures, de la main-d'œuvre et de tous les secteurs d'activités pour devenir plus durable et résilient sur le plan climatique. La Stratégie permettra également au MDN et aux FAC de tirer profit des efforts en S et T pour contribuer aux objectifs et aux engagements du Ministère et du gouvernement du Canada en matière de changement climatique et de durabilité.

La STRCDE, qui englobe une perspective à long terme, fournit un guide sur les possibilités de partenariats collaboratifs, d'échange de connaissances et de recherches de défense ciblée selon trois objectifs stratégiques, le tout dans le contexte de la défense et de la sécurité :

1. **Mener des recherches pour permettre l'atténuation des changements climatiques et la durabilité de l'environnement**, y compris dans des domaines comme la transition énergétique, la réduction de la pollution, l'atténuation des répercussions environnementales et l'approvisionnement avisé.
2. **Évaluer les enjeux**, les risques et les opportunités liés à l'environnement et aux changements climatiques, notamment en examinant les répercussions sur les activités du MDN et des FAC et en prévision des besoins et des coûts énergétiques.
3. **Mener des recherches pour appuyer l'adaptation aux changements climatiques et la résilience**, en mettant l'accent sur les technologies, les méthodes et les pratiques d'adaptation, ainsi que sur les exigences propres à l'Arctique.

Pour appuyer les objectifs stratégiques et leurs domaines d'action respectifs, il y a plusieurs activités habilitantes, exprimées sous forme de leviers fondamentaux. Il s'agit d'activités de soutien qui sont nécessaires pour aider à surmonter les obstacles institutionnels existants, permettre les efforts en S et T et contribuer au succès global de la présente Stratégie. Elles comprennent les partenariats, la connaissance des problèmes liés aux changements climatiques, les considérations relatives aux ressources humaines et la planification future des programmes.

Compte tenu de la Stratégie fédérale de développement durable² et des priorités climatiques du gouvernement, il y a déjà beaucoup de travaux en cours au sein du MDN et des FAC, dans l'ensemble du gouvernement, ainsi qu'en collaboration avec l'industrie privée, le milieu universitaire, les communautés autochtones et les partenaires et alliés nationaux et internationaux, entre autres. Les travaux de la présente Stratégie tiendront compte de ces efforts, tout en évaluant les besoins en S et T pour combler les lacunes dans les considérations environnementales du MDN et des FAC, en priorisant les domaines d'importance stratégique pour éclairer les nouvelles activités de recherche et en tirant profit des solutions ou des améliorations novatrices en S et T pour les réajuster au besoin. Cela aidera le MDN et les FAC à améliorer continuellement leur durabilité environnementale, tout en se préparant à relever les défis croissants que présentent les changements climatiques. De plus, l'Équipe de la Défense examinera périodiquement la STRCDE afin de répondre à l'évolution des politiques et des priorités.

1. Les S et T comprennent deux types d'activités scientifiques : la recherche et le développement, et les activités scientifiques connexes. Consultez l'[annexe A](#) pour la liste complète des termes clés.

2. La [Stratégie fédérale de développement durable](#) a été créée dans le cadre d'un mandat législatif donné dès le départ dans la [Loi fédérale sur le développement durable](#).

But

La Stratégie de science et technologie sur la résilience climatique et la durabilité de l'environnement (STRCDE) du MDN et des FAC (ci-après appelée la Stratégie ou la STRCDE) est le résultat de consultations, de recherches et d'analyses internes approfondies au sein du Ministère. Elle fournit des directives concernant les programmes et les capacités de recherche, de partenariat et d'innovation scientifiques et technologiques du MDN et des FAC en vue d'atteindre les objectifs et les cibles en matière de changement climatique et de durabilité. De plus, elle vise à tirer profit de ces domaines de S et T pour contribuer aux efforts du MDN et des FAC en vue d'atteindre les engagements connexes pris en vertu de la Stratégie pour un gouvernement vert³, énoncés dans la Stratégie de développement durable du Ministère⁴ et la politique de défense du Canada⁵. De plus, la STRCDE aidera à mieux éclairer les possibilités de transformation et d'investissement nécessaires pour développer la capacité, les compétences et les partenariats futurs nécessaires pour que le MDN et les FAC puissent s'attaquer aux répercussions des changements climatiques.

Compte tenu de l'ampleur, de la complexité et de l'omniprésence des changements climatiques, des défis environnementaux et des répercussions potentielles, la présente Stratégie forme les bases et donne un aperçu complet des intérêts environnementaux du MDN et des FAC en matière de S et T. La Stratégie énonce les domaines de recherche contribuant à réduire continuellement les répercussions environnementales du MDN et des FAC, ainsi qu'à adapter les infrastructures, la main-d'œuvre, la disponibilité opérationnelle et tous les secteurs d'activités appuyant la gérance environnementale et la résilience climatique⁶. Les travaux tiendront compte des efforts existants en matière de S et T dans l'ensemble du MDN et des FAC, tout en tirant profit de l'expertise interne et des partenariats au sein de l'Équipe de la Défense et dans l'ensemble du gouvernement du Canada. Ils comprendront également l'utilisation de réseaux externes déjà établis et l'exploration de nouveaux partenariats pour tirer profit des connaissances et des capacités de l'industrie privée, du milieu universitaire et des partenaires nationaux et internationaux, entre autres, ainsi que l'engagement et l'approfondissement des relations avec les partenaires autochtones.

La Stratégie englobe une perspective à long terme pour faciliter les considérations du MDN et des FAC qui nécessitent des

S et T durables afin d'appuyer le mandat du gouvernement fédéral à atteindre la carboneutralité d'ici 2050. Les défis environnementaux et les perspectives des politiques du MDN et des FAC qui évolueront au fil du temps guideront les mises à jour périodiques de la Stratégie. Celle-ci sera réévaluée pour permettre d'y inclure de nouvelles priorités ou des priorités renforcées, la rétroaction des partenaires et des intervenants, une hiérarchisation plus précise des efforts en S et T de la défense canadienne, tout en visant à soutenir l'amélioration de la durabilité et à cerner de nouvelles lacunes et possibilités.

Climat difficile

Les effets des changements climatiques représentent de plus en plus une menace existentielle et à long terme pour l'environnement de sécurité mondiale. Les populations dépendent de l'environnement naturel pour leurs possibilités économiques et leur subsistance, et dépendent du climat et des conditions météorologiques prévisibles pour protéger leurs maisons et leurs moyens de subsistance. La dégradation des environnements naturels découlant des répercussions des changements climatiques et d'autres activités humaines posent des menaces importantes à la sécurité humaine, directement (par le biais de catastrophes naturelles comme des vagues de chaleur plus fréquentes et plus intenses, des inondations, des feux de forêt, des tempêtes, des changements dans les précipitations, l'augmentation du niveau de la mer, la toxicité environnementale et la perte de la diversité biologique⁷) et indirectement (en raison de la migration liée au climat, de l'instabilité politique, de l'insécurité alimentaire et la pénurie d'eau, des différends transfrontaliers en matière de ressources, de la transmission de maladies, etc.⁸). Finalement, ces répercussions directes et indirectes sont susceptibles d'agir de plus en plus comme multiplicateurs de menaces par lesquels les vulnérabilités sous-jacentes ou les tensions politiques peuvent être exacerbées, ce qui augmente les possibilités de conflit armé⁹.

Le Canada connaît un réchauffement climatique plus intense et plus rapide que la moyenne mondiale. Le taux moyen de réchauffement du Canada est environ le double de celui du

3. Voir la [Stratégie pour un gouvernement vert](#) du Conseil du Trésor.

4. Voir la [Stratégie de la Défense sur le climat et la durabilité 2023-2027](#).

5. Voir [Protection, Sécurité, Engagement](#), la politique de défense du Canada.

6. La résilience climatique suppose le développement d'un système capable d'exécuter ses fonctions essentielles, tout en maintenant sa capacité à s'adapter, sous les pressions des changements climatiques. Consultez l'[annexe A](#).

7. Le rapport des Nations Unies [rapport giec Changement climatique 2021 : Les bases scientifiques physiques](#) décrit comment les changements climatiques ont des répercussions directes sur l'environnement naturel.

8. Le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a défini de façon détaillée les façons dont l'humanité fait face aux risques liés aux changements climatiques dans son rapport intitulé [AR6 Climate Change 2022 : Impacts, Adaptation and Vulnerability](#).

9. Voir [Le changement climatique pose une menace en terme de sécurité et de déplacement](#).

DIVERS DÉFIS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Comme il est indiqué dans la Stratégie nationale d'adaptation du Canada, un événement particulier lié aux changements climatiques peut avoir des répercussions différentes sur certains groupes selon leur identité, leur situation, leur communauté et leur région. Le changement climatique amplifie les vulnérabilités et les inégalités existantes, ce qui entraîne des répercussions plus graves sur certaines populations. Cela comprend les personnes ayant des problèmes de santé et des incapacités, les adultes très jeunes ou plus âgés, ou les personnes qui souffrent d'inégalités structurelles, de pauvreté, d'isolement ou de discrimination.

Les populations marginalisées, y compris les communautés à faible revenu, mal desservies, racialisées ou immigrées, sont également plus susceptibles de vivre dans des endroits qui connaissent une plus grande exposition aux impacts climatiques comme les zones à risque d'inondation, ainsi que dans les quartiers et les bâtiments qui sont les plus chauds pendant les vagues de chaleur.

Dans le Nord, le changement climatique se produit plus rapidement que partout ailleurs au pays, et est une réalité quotidienne et vécue pour les communautés éloignées, y compris les communautés autochtones. Le changement rapide a des répercussions importantes sur les infrastructures, les paysages, les écosystèmes, l'eau et la glace et les modes de vie traditionnels, ce qui a une incidence sur le bien-être social, économique et culturel des habitants du Nord¹⁰.

monde, tandis que les régions de l'Arctique et du Nord se réchauffent jusqu'à quatre fois¹¹ plus que la moyenne mondiale. Cela mènera très probablement à des changements plus rapides et extrêmes de notre environnement naturel, par rapport à celui des autres régions¹². Ces changements anticipés présenteront des défis très nombreux et variés dans l'ensemble du pays. Les défis régionaux menacent le développement, l'économie et la sécurité de la population canadienne. Par exemple, l'élévation du niveau de la mer cause des difficultés aux communautés côtières, le dégel du pergélisol et la dégradation de la glace de mer menacent

les infrastructures et les modes de vie traditionnels dans le Nord, alors que des vagues de chaleur plus fréquentes et plus intenses et d'autres conditions météorologiques extrêmes ont des répercussions particulières sur les communautés urbaines¹³. Le MDN et les FAC sont appelés à appuyer les besoins d'intervention d'urgence les plus fréquents du Canada, et devront donc comprendre et anticiper les nouveaux défis et s'y adapter, tout en se préparant à résister aux perturbations causées par le climat.

Le Cadre stratégique pour l'Arctique et le Nord (CSAN) du Canada¹⁴ reconnaît que les changements climatiques et l'accessibilité croissante de l'Arctique suscitent un intérêt international pour la région et façonnent la sécurité du Canada, aujourd'hui et dans les décennies à venir. L'Arctique continue d'être une région d'opportunités de plus en plus recherchée, tant par les entreprises privées que par les États étrangers. L'amélioration de l'accès maritime et la réduction du pergélisol modifient la dynamique de sécurité de l'Arctique, l'intégrité de l'infrastructure, la navigation, les considérations de souveraineté, l'accès aux minéraux et aux ressources, les intérêts géostratégiques et économiques, et le tourisme.

Le MDN et les FAC, de concert avec d'autres ministères, contribuent à divers rôles liés à la sécurité et à la sûreté dans le Nord, notamment par l'entremise de leurs capacités de recherche et sauvetage et d'une gamme de tâches ou d'opérations des Rangers canadiens, y compris les patrouilles de souveraineté¹⁵. Les autres rôles et tâches connexes comprennent les opérations et les exercices du Commandement de la défense aérospatiale de l'Amérique du Nord (NORAD), la projection des forces des FAC et la surveillance spatiale, entre autres tâches essentielles qui nécessiteront de s'adapter à un environnement en évolution. Cependant, le MDN et les FAC font déjà face à des défis pour répondre au niveau actuel de la demande, en raison du vaste territoire, des communications, des infrastructures et des itinéraires de transport limités dans l'Arctique, qui obligent les FAC à compter fortement sur un soutien logistique limité des communautés locales ou un support continu du sud du Canada. Pour relever ces défis, il faudra des infrastructures et des transports de plus en plus robustes dans le Nord, ainsi que des capacités spatiales et terrestres pour améliorer la surveillance, le commandement et contrôle de la navigation et les communications dans les régions éloignées.

En juin 2022, le gouvernement du Canada a annoncé son plan ayant pour but de renforcer et de faire progresser la

10. La [Stratégie nationale d'adaptation pour le Canada](#) décrit une voie commune vers un Canada plus résilient en matière de climat en établissant une orientation commune pour se préparer aux événements liés aux changements climatiques.

11. Voir [The Arctic has warmed nearly four times faster than the globe since 1979](#).

12. Le rapport de 2019 intitulé [Les principaux risques des changements climatiques pour le Canada](#) par le Conseil des académies canadiennes décrit certaines des répercussions directes et indirectes attendues des changements climatiques au Canada, tout en mettant en garde contre un déclenchement probablement plus rapide en raison de l'augmentation de la température au Canada, supérieure à celle de la moyenne mondiale.

13. La [Stratégie nationale d'adaptation pour le Canada](#) décrit en détail ces répercussions prévues.

14. Voir le [Cadre stratégique pour l'Arctique et le Nord du Canada](#).

15. Les [Rangers canadiens](#) assurent la liaison communautaire, la sensibilisation et l'instruction des jeunes et le soutien des efforts des FAC, comme la recherche et le sauvetage, et font des rapports sur la surveillance et la sécurité dans le Nord.

capacité des FAC de protéger le Canada et l'Amérique du Nord contre les nouvelles menaces aérospatiales et émergentes par l'entremise d'investissements visant à moderniser les contributions du Canada au NORAD¹⁶. Ces investissements sont principalement axés sur le domaine aérospatial et comprennent des capacités accrues pour améliorer les systèmes de surveillance des approches du Nord du Canada, le commandement et contrôle, les communications, les systèmes d'armes aériennes, l'infrastructure et les capacités de soutien, ainsi que les investissements en S et T pour la défense de l'Amérique du Nord. De façon plus générale, ces nouveaux investissements appuieront la capacité des FAC pour les opérations de défense, de sécurité et de sûreté dans le Nord en général. Les S et T liées à la défense, à la sécurité et à la sûreté auront un rôle important à jouer dans le soutien de ces missions à mesure que le climat et la géographie évolueront au cours des prochaines années et décennies. Le MDN et les FAC continueront également d'élargir et d'approfondir leurs relations entre les partenaires et les communautés autochtones et du Nord. Cela permettra de trouver des solutions globales et efficaces en S et T pour la résilience climatique qui reflètent les conditions et les circonstances uniques des changements climatiques régionaux et locaux, y compris les valeurs et cultures.

Le MDN et les FAC reconnaissent que, parmi les ministères et organismes du gouvernement fédéral¹⁷, ils sont ceux qui contribuent le plus aux émissions de gaz à effet de serre (GES)¹⁸ et comprennent donc qu'ils contribuent aux risques et défis susmentionnés. Afin de démontrer leur leadership en matière de changement climatique et de gestion de l'environnement dans le secteur de la défense, le MDN et les FAC visent à réduire davantage¹⁹ leurs répercussions environnementales, y compris les émissions de GES, tout en s'adaptant²⁰ pour persister malgré la réalité de l'avenir modifiée par le climat. Ces activités appuieront également la collaboration avec des partenaires et des alliés internationaux afin de faire progresser collectivement des solutions au profit de tous, par exemple par l'entremise de l'engagement du Canada à établir et à

accueillir à Montréal le Centre d'excellence sur le changement climatique et la sécurité de l'OTAN. De plus, les efforts visant à améliorer la gérance de l'environnement du MDN et des FAC continueront de contribuer à la santé et au bien-être à long terme des militaires et des communautés environnantes. Les S et T jouent un rôle essentiel en fournissant les solutions novatrices et les connaissances nécessaires pour développer les capacités de défense et les adaptations nécessaires pour des opérations²¹ et des activités plus résilientes aux changements climatiques.

Politiques et progrès

Le gouvernement du Canada prévoit effectuer la transition vers des activités conformes au principe de la carbonneutralité et résilientes aux changements climatiques d'ici 2050²², tout en réduisant les répercussions environnementales au-delà du carbone. Cela comprend la réduction des déchets et la protection accrue des ressources en eau et de la diversité biologique²³. La politique de défense du Canada²⁴ et la Stratégie de développement durable du Ministère²⁵ décrivent les engagements et fournissent des cadres pour la gestion des activités énergétiques et environnementales à l'appui d'une armée durable²⁶ et moderne sur le plan environnemental. La Stratégie de développement durable du Ministère, en particulier, répond à l'exigence d'appuyer les priorités de la Stratégie fédérale de développement durable et d'atteindre les objectifs énoncés dans la Stratégie pour un gouvernement vert²⁷.

À l'appui de ces stratégies, des initiatives ministérielles sont déjà en cours qui mettront le MDN et les FAC sur la bonne voie pour atteindre leur objectif de 2025 de réduire les émissions de GES des bâtiments de l'Équipe de la Défense et du

16. Voir l'[annonce de modernisation du NORAD](#).

17. L'[Inventaire des émissions de gaz à effet de serre du gouvernement du Canada](#) indique que le MDN et les FAC émettent le plus de CO₂ éq (équivalent) par rapport aux autres ministères.

18. Les gaz à effet de serre désignent les gaz présents dans l'atmosphère qui captent l'énergie thermique, ce qui entraîne le réchauffement de la planète. L'inventaire officiel des [gaz à effet de serre](#) du Canada comprend les estimations du dioxyde de carbone (CO₂), du méthane (CH₄), de l'oxyde d'azote (N₂O), de l'hexafluorure de soufre (SF₆), du trifluorure d'azote (NF₃), les perfluorocarbones (PFC) et les hydrofluorocarbones (HFC).

19. L'atténuation des répercussions environnementales fait référence aux efforts visant à limiter les dommages aux systèmes naturels, l'**atténuation des changements climatiques** fait référence aux efforts visant à réduire et à éliminer l'introduction humaine de gaz à effet de serre (piégeant la chaleur) dans l'atmosphère. Consultez l'[annexe A](#) pour obtenir de plus amples renseignements.

20. L'**adaptation au climat** comprend les mesures prises pour prévenir ou réduire les répercussions réelles ou prévues des changements climatiques. Consultez l'[annexe A](#) pour obtenir de plus amples renseignements.

21. La **résilience climatique** suppose le développement d'un système capable d'exécuter ses fonctions essentielles, tout en maintenant sa capacité de s'adapter, sous les pressions des changements climatiques. Consultez l'[annexe A](#) pour obtenir de plus amples renseignements.

22. Par l'entremise du cadre de la [Loi canadienne sur la responsabilité en matière de carbonneutralité](#), les ministères reçoivent un guide pour avoir des émissions de GES neutres d'ici 2050.

23. Le gouvernement du Canada s'est engagé à atteindre plusieurs objectifs environnementaux, y compris la construction d'une économie circulaire (y compris l'interdiction des plastiques à usage unique), l'atténuation des changements climatiques anthropiques avec un engagement envers l'Accord de Paris par l'entremise du Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques, contribuer à la réalisation des objectifs de développement durable des Nations Unies, etc.

24. Voir [Protection, Sécurité, Engagement](#).

25. Voir la [Stratégie de la Défense sur le climat et la durabilité 2023-2027](#).

26. Tout au long du présent document, le terme « durable » fait spécifiquement référence à la **durabilité de l'environnement**, tandis que les « opérations » font référence à toutes les **activités opérationnelles** du MDN et des FAC – et non aux opérations militaires, sauf indication contraire.

27. Voir la [Stratégie pour un gouvernement vert](#).

parc de véhicules légers utilitaires commerciaux de 40 % des niveaux de 2005. Par exemple, le MDN et les FAC ont fait des progrès dans leurs efforts pour devenir durables sur le plan environnemental dans leurs activités, comme s'assurer que 43 % des achats de véhicules légers utilitaires étaient des véhicules hybrides ou électriques (2021-2022), réduisant ainsi la responsabilité des sites contaminés de 12,6 % (2021-2022), et de mettre en place les exigences pour de nouveaux projets de construction et de grands projets de réfection répondant aux exigences de carboneutralité et de résilience.

De plus, de nombreux projets existants de S et T de la Défense contribuent également à atteindre les objectifs ministériels. Par exemple, dans le cadre du Programme scientifique et technologique de défense et de sécurité²⁸, Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC) a entrepris des projets comme le maintien en puissance stratégique 2.0²⁹, l'atténuation des risques liés aux mammifères marins³⁰, la détermination de la conformité environnementale, la réduction de l'empreinte environnementale des munitions dans l'instruction et les opérations³², et l'avancement des projets

dans le domaine de l'énergie afin d'atténuer l'utilisation de combustibles fossiles dans les environnements militaires³³, parmi d'autres initiatives. Des recherches comme celles-ci visent à permettre des opérations plus efficaces sur le plan énergétique et plus durables sur le plan environnemental, tout en améliorant la résilience et la polyvalence opérationnelles.

À mesure que nous nous rapprochons de l'objectif de réduction d'émissions nettes de GES d'ici 2050, les défis liés à la réduction des émissions devraient augmenter. La Stratégie pour un gouvernement vert comprend maintenant le parc de véhicules de Sûreté et sécurité nationales (SSN), qui peut nécessiter l'adoption de solutions de recharge et de stratégies en matière d'énergie propre, tout en offrant une capacité opérationnelle efficace. L'Équipe de la Défense, à titre du plus grand utilisateur d'énergie au sein du gouvernement fédéral, à l'occasion de mettre sur pied une industrie énergétique plus durable sur le plan environnemental au Canada en participant aux initiatives du gouvernement du Canada visant à développer le secteur des énergies de remplacement.



28. Voir le [Programme de science et technologie pour la sécurité et la défense \(STSD\)](#).

29. Le MDN et les FAC ont effectué des rapports scientifiques sur les besoins en électricité et en énergie avec des recommandations pour devenir plus efficaces, plus durables sur le plan environnemental, plus indépendants en énergie et pour répondre aux besoins opérationnels futurs sans compromettre les capacités.

30. Voir comment [le MDN et les FAC collaborent avec l'industrie pour protéger les mammifères marins](#).

31. RDDC a examiné une gamme de mesures pour [réduire l'impact environnemental des munitions sur l'environnement](#).

32. Par exemple, le projet Microréseaux améliorés : Objectif zéro émission dans l'Arctique (AMAZE) est financé par le programme du Fonds pour un gouvernement vert, dirigé par le MDN et les FAC en collaboration avec Ressources naturelles Canada, CanmetÉNERGIE et le Conseil national de recherches Canada. Le projet vise des réductions de GES dans les installations fédérales éloignées du Nord et de l'Arctique, en mettant l'accent sur le Système d'alerte du Nord par l'entremise d'une approche novatrice des systèmes intégrés qui comprendra des énergies de remplacement, par exemple des générateurs à vitesse variable, la gestion de l'énergie thermique, des systèmes d'énergie renouvelable et des contrôles avancés du microréseau.

33. Le parc de véhicules de SSN du Canada est composé d'avions, de navires et de véhicules terrestres tactiques de la Défense nationale, de la Gendarmerie royale du Canada et de la Garde côtière canadienne. La Stratégie pour un gouvernement vert du Conseil du Trésor exige que le parc de véhicules de SSN du gouvernement utilise des technologies plus respectueuses de l'environnement et des carburants à faible émission de carbone lorsqu'ils sont disponibles, abordables et réalisables sur le plan opérationnel.

Cadrage de l'élan vers l'avant

Pour relever les défis climatiques et atteindre les objectifs en matière d'environnement et d'énergie, il faudra déployer des efforts en S et T pour fournir l'avantage en matière de technologies et de connaissances nécessaire pour aider le MDN et les FAC à se préparer aux risques futurs, à atténuer leurs répercussions environnementales et à adapter leur infrastructure, leur main-d'œuvre et tous leurs secteurs d'activités pour devenir plus durables et résilients en matière de climat. Plus grands que n'importe quelle institution, ces efforts nécessiteront l'utilisation des partenariats déjà établis et la poursuite de collaborations avec d'autres ministères, le secteur privé, les gouvernements autochtones, les établissements d'enseignement, les provinces, les partenaires territoriaux et internationaux, y compris le Groupe des cinq, les alliés de l'OTAN, pour collaborer et coordonner les efforts en matière de défense et de recherche environnementale. La STRCDE décrit une approche qui tient compte de ces besoins, appuie les engagements et les objectifs établis dans les politiques du MDN, des FAC et du gouvernement du Canada, et tient compte des initiatives et des efforts existants en matière de S et T. Les travaux qui seront menés dans le cadre de la STRCDE respecteront les principes suivants :

Principes directeurs

1. Prioriser les capacités opérationnelles, qui doivent être maintenues et/ou améliorées alors que sont poursuivies et mises en œuvre la recherche environnementale et les solutions durables.
2. Appuyer les objectifs et les engagements énoncés dans la Stratégie de développement durable du Ministère et la politique de défense du Canada, ainsi que coordonner avec d'autres politiques et directives internes en matière d'environnement, de défense, de sécurité et de sûreté.
3. S'aligner sur la politique du gouvernement du Canada relative à l'environnement et aux changements climatiques, en particulier la Stratégie pour un gouvernement vert³⁴, le Cadre stratégique pour l'Arctique et le Nord du Canada³⁵, la Stratégie fédérale de développement durable³⁶, la Science du climat 2050³⁷ et le Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques³⁸.
4. S'aligner sur le Plan d'action du MDN et des FAC en matière de science ouverte³⁹ et sur les principes de la science ouverte – Personnes, Transparence, Inclusion, Collaboration et Durabilité – dans la mesure du possible pour résoudre les problèmes complexes liés à l'environnement et à la recherche en matière de sécurité, tout en protégeant correctement la recherche, l'innovation et les partenariats qui en découlent.

La STRCDE comprend trois objectifs stratégiques pour les S et T de la défense qui s'harmonisent avec les politiques existantes du MDN et du gouvernement du Canada⁴⁰ :

1. Mener des recherches pour permettre l'atténuation des changements climatiques et la durabilité de l'environnement;
2. Évaluer les enjeux, les risques et les opportunités liés à l'environnement et aux changements climatiques; et
3. Mener des recherches sur l'adaptation aux changements climatiques et la résilience.

34. Voir la [Stratégie pour un gouvernement vert du Canada](#).

35. Voir le [Cadre stratégique pour l'Arctique et le Nord du Canada](#).

36. Voir la [Stratégie fédérale de développement durable du Canada](#).

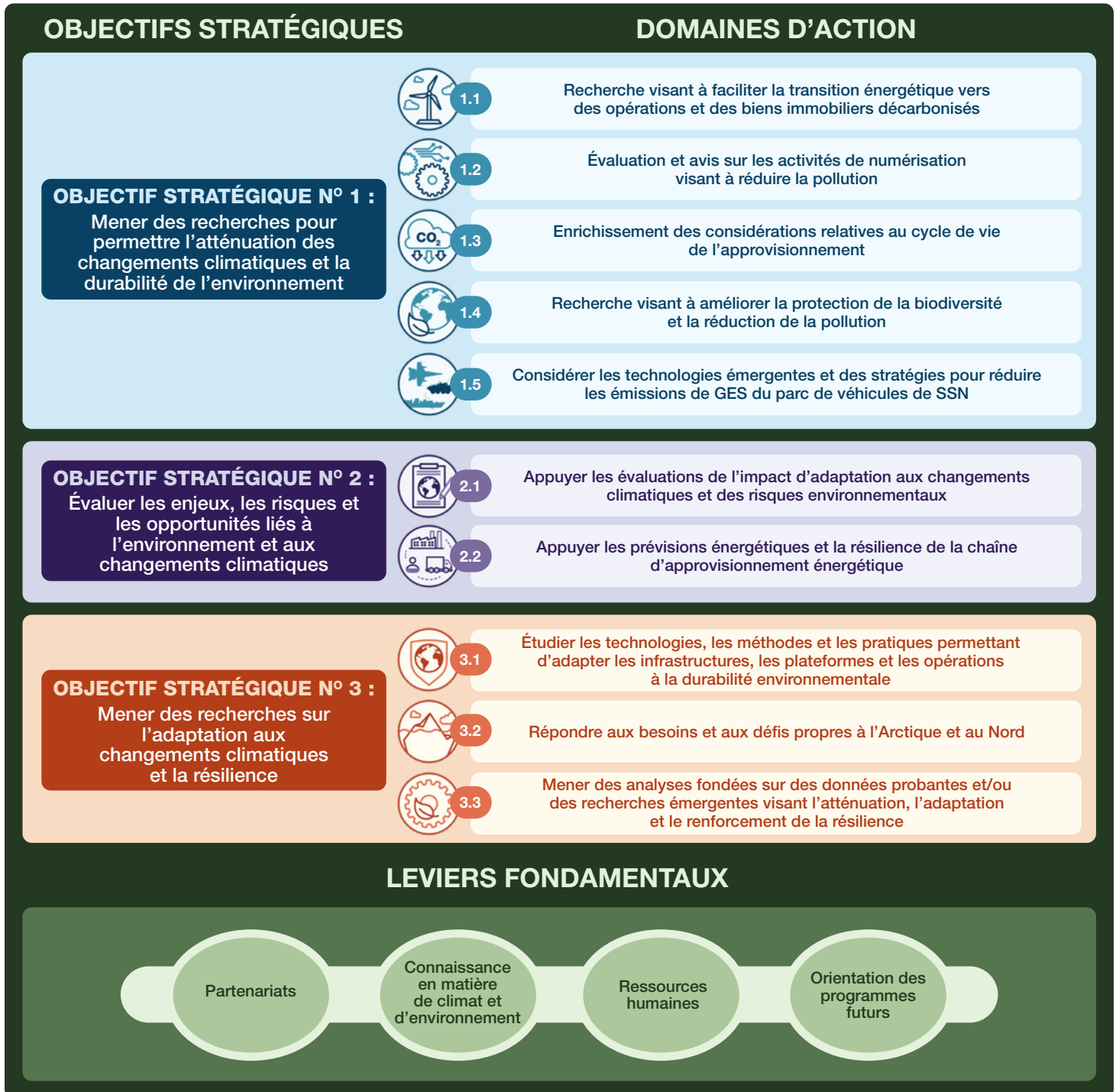
37. [Sciences du climat 2050 : Faire progresser la science et le savoir sur les changements climatiques](#) est une synthèse nationale destinée à mieux comprendre l'étendue des besoins en matière de science et de connaissances sur les changements climatiques au Canada.

38. Voir le [Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques](#).

39. Voir le [Plan d'action du MDN et des FAC pour l'initiative Science ouverte](#).

40. En voici quelques exemples : [Stratégie de la Défense sur le climat et la durabilité 2023-2027](#), [Protection, Sécurité, Engagement](#) (PSE), [Stratégie pour un gouvernement vert](#) (SGV), etc.

Chaque objectif stratégique comporte des domaines d'action qui guideront les activités scientifiques et technologiques en appui aux objectifs environnementaux et de réduction d'émissions nettes de GES d'ici 2050, conformément à la mission et au mandat opérationnel du MDN et des FAC. De plus, des actions sous les leviers fondamentaux viseront à éliminer les obstacles institutionnels et à entreprendre des activités habilitantes pour faire progresser le travail dans les domaines d'action, adopter les solutions de S et T connexes et atteindre le succès global de la stratégie. Ces éléments et l'élaboration de la présente Stratégie ont été éclairés par de vastes consultations au sein du MDN et des FAC au moyen de sondages, de rétroactions internes, de commentaires continus d'experts ainsi que par des consultations fédérales et des recherches et analyses importantes sur les politiques, les stratégies et les initiatives fédérales et internationales⁴¹.



41. Par exemple, [L'OTAN étude des incidences du changement climatique sur la sécurité](#), UK (2021) [Ministry of Defence Climate Change and Sustainability Strategic Approach](#), NZ (2019) [Ministry of Defence Responding to the Climate Crisis](#), US (2021) [Department of Defense Climate Adaptation Plan](#), etc.



Source : Centre de recherches de Valcartier - RDDC.

RDDC Valcartier teste l'installation de charbon d'os animal comme barrière réactive pour les champs de démolition afin de réduire le transport des constituants de munitions vers les eaux souterraines.

Objectif stratégique n° 1

Mener des recherches pour permettre l'atténuation des changements climatiques et la durabilité de l'environnement

Les changements climatiques, la pollution⁴² et les efforts déployés pour en atténuer les effets présentent une série de défis considérables, comme les transformations sociales, culturelles, économiques et technologiques nécessaires pour atteindre l'objectif de carboneutralité d'ici 2050. Par conséquent, la recherche visant à faciliter les mesures destinées à réduire les impacts environnementaux doit devenir une priorité plus importante. Il s'agit notamment de réduire les risques⁴³ liés aux technologies et aux solutions qui en résultent, en vue de leur exploitation par l'équipe de Défense. De plus, ce travail offre des occasions d'ouvrir de nouvelles voies vers les partenariats de recherche, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du MDN et des FAC. Les cinq domaines d'action suivants identifient les occasions de recherche dans le cadre de l'objectif stratégique n° 1 :



1.1 Recherche visant à faciliter la transition énergétique vers des opérations et des biens immobiliers décarbonisés;



1.2 Évaluation et avis sur les activités de numérisation visant à réduire la pollution;



1.3 Enrichissement des considérations relatives au cycle de vie de l'approvisionnement;



1.4 Recherche visant à améliorer la protection de la biodiversité et la réduction de la pollution; et



1.5 Considérer les technologies émergentes et des stratégies pour réduire les émissions de GES du parc de véhicules de SSN.

42. Selon le PNUE, [L'avenir de l'environnement mondial GEO-6 \(2019\)](#), la pollution humaine a augmenté au point où elle est devenue la plus grande menace pour la santé humaine et compromet considérablement la capacité de l'humanité à devenir tout aussi prospère.

43. Dans ce contexte, la réduction des risques peut inclure des essais sur le terrain et/ou des processus d'évaluation qui réduisent l'incertitude quant au fonctionnement, à l'efficacité et à l'efficacité de l'adoption de nouvelles technologies ou de nouveaux systèmes dont l'utilisation peut être envisagée par le MDN et des FAC.



1.1

Recherche visant à faciliter la transition énergétique vers des opérations et des biens immobiliers décarbonisés

Le MDN et les FAC sont les plus gros utilisateurs d'énergie et les plus grands émetteurs de GES du gouvernement fédéral. Étant donné que les émissions provenant des biens immobiliers et des parcs de véhicules légers utilitaires commerciaux ont été réduites de 36 % par rapport aux niveaux de 2005 à partir de 2022⁴⁴, les efforts visant à réduire davantage les émissions des installations devraient devenir de plus en plus difficiles et nécessiteront des solutions plus innovantes. De plus, le MDN et les FAC examinent les réductions potentielles des opérations et des exercices militaires. Le MDN et les FAC ont collaboré avec d'autres ministères fédéraux pour créer de nouvelles capacités en réponse aux besoins des ministères. Tirer parti de cette expertise et de ces recherches existantes pourrait contribuer à l'élaboration de solutions⁴⁵.



Ce système de distribution du chauffage hydronique a été modernisé à la BFC Kingston pour réduire la consommation d'énergie et la dépendance aux combustibles fossiles, dans le cadre du défi Énergie verte du programme IDEeS.

POSSIBILITÉS POUR LA SCIENCE ET LA TECHNOLOGIE DE LA DÉFENSE :

La recherche dans ce domaine pourrait inclure un soutien pour examiner davantage de façons de mettre en œuvre des projets d'énergie renouvelable de la base ou de l'escadre, afin d'améliorer la sécurité énergétique globale du MDN et des FAC. La recherche propre au portefeuille des biens immobiliers du MDN et des FAC, conjointement avec l'expertise en infrastructure externe, pourrait comprendre le soutien pour la mise en œuvre de solutions de stockage d'énergie pour les bases, l'utilisation de systèmes de tarification du carbone, l'amélioration de la collecte et de l'analyse des données environnementales⁴⁶, et la mise en œuvre de systèmes et de processus qui augmentent davantage l'efficacité énergétique.

Une autre ligne d'effort consiste à étudier et à mettre à l'essai les pratiques et technologies émergentes qui permettront aux installations de défense éloignées ou isolées d'atteindre les objectifs de réduction d'émissions nettes de GES d'ici 2050. Cela peut inclure la poursuite des efforts existants, ainsi que l'exploration plus approfondie de la recherche sur les technologies comme les petits réacteurs modulaires, les carburants à faible et zéro carbone, les technologies de stockage de batterie mobiles ou rapidement déployables, et les solutions de production d'énergie renouvelable compactes et mobiles. D'un point de vue plus tactique, il pourrait s'agir d'initiatives de recherche visant à promouvoir des camps et des opérations durables dans les régions éloignées, afin d'améliorer le confort, la sécurité et la survivabilité des membres des FAC sur le terrain⁴⁷. À mesure que les besoins en équipement des membres des FAC continuent à évoluer, il faut tenir compte des façons de réduire les diverses formes de gaspillage d'équipement tout en faisant la promotion des avantages ergonomiques.

44. Conformément à l'[Inventaire des émissions de gaz à effet de serre](#) du Secrétariat du Conseil du Trésor.

45. [Ressources naturelles Canada](#) et d'autres organismes comme le [Conseil national de recherches Canada](#) ont un certain nombre de programmes et de priorités de recherche en matière d'énergie et d'infrastructure qui répondent aux besoins de l'écologisation du MDN et des FAC.

46. La [Stratégie relative aux données du MDN et des FAC](#) fait la promotion des objectifs liés à l'amélioration des capacités axées sur les données de l'Équipe de la Défense et à la création de valeur à partir des données.

47. Semblable aux projets de S et T de la Défense, comme Advanced Sustainable Secure Energy Technologies – Camp Power and Energy ou le concours Ville Éclair du programme Innovation pour la défense, l'excellence et la sécurité (IDEeS).



1.2

Évaluation et avis sur les activités de numérisation visant à réduire la pollution

La transformation numérique de la société a considérablement augmenté l'efficacité et la productivité de nombreux systèmes et en a créé de nouveaux. Pourtant, de nombreux aspects liés aux activités des entreprises reposent encore sur des supports physiques, des documents et des équipements. La dépendance sur les matériaux physiques peut être inefficace et peut imposer des coûts environnementaux qui pourraient être réduits ou éliminés avec les processus numériques. L'étude des possibilités de numérisation^{48, 49} des processus pourrait constituer un moyen efficace et efficient de dissocier⁵⁰ les impacts environnementaux des activités. L'augmentation continue et rapide de l'adoption des technologies numériques présente également des occasions potentielles de compenser davantage les coûts environnementaux, particulièrement lorsque la numérisation d'une activité améliore les expériences, par exemple en tirant profit de certains avantages des opérations virtuelles et des environnements d'instruction par rapport aux environnements physiques. De plus, une disponibilité accrue des données pour l'analyse numérique peut fournir la base de données probantes complète nécessaire pour mieux éclairer les décisions de politique publique.

Les technologies numériques ont également un impact sur l'environnement, notamment en raison de l'exploitation des ressources naturelles, de la consommation d'énergie et de la contribution aux émissions de GES, ainsi que de la production de déchets électroniques⁵¹. Par conséquent, la valeur ajoutée de la transformation numérique⁵² doit tenir compte à la fois des coûts et des avantages environnementaux. Il sera important de poursuivre les travaux existants et de développer davantage de partenariats dans ce domaine⁵³, en mettant davantage l'accent sur la réduction des coûts environnementaux.

POSSIBILITÉS POUR LA SCIENCE ET LA TECHNOLOGIE DE LA DÉFENSE :

Des recherches pourraient être entreprises sur la numérisation des processus et de l'instruction, particulièrement en évaluant la faisabilité des technologies de simulation pour numériser les exercices militaires. De plus, la saisie de données de base appropriées, l'élaboration de techniques de modélisation plus récentes et l'intégration de l'intelligence artificielle (IA) pourraient faire progresser l'analyse des répercussions des changements climatiques ainsi que la surveillance et la durabilité de l'environnement, et améliorer l'analyse des coûts environnementaux des approvisionnements en ce qui a trait aux activités de défense. Cela comprend, par exemple, le suivi de la consommation de carburant fossile des plateformes en fonction du profil opérationnel afin d'élaborer une modélisation qui peut éclairer les pratiques pour une utilisation plus efficace. En s'appuyant sur les efforts existants, la planification de la transformation numérique bénéficierait également d'une évaluation des besoins habilitants et des coûts sous-jacents, comme l'évaluation des lacunes en matière de données et l'intégration des coûts environnementaux des centres de données, l'utilisation des minéraux de terres rares, le traitement informatique et nuagique, et d'autres exigences en matière d'infrastructure. Cette transformation pourrait inclure le partage de données et de modèles pertinents pour l'environnement entre les ministères, le milieu universitaire, l'industrie privée et les partenaires internationaux, lorsque cela est possible. La connaissance et la compréhension des façons de tirer profit de ces données et technologies pour améliorer l'efficacité et évaluer les diverses répercussions sur le MDN et les FAC sont nécessaires pour mieux fournir aux dirigeants et aux décideurs des options éclairées.

48. Numérisation : La conversion de données et d'informations analogiques sous forme numérique.

49. Numérisation : Il s'agit de la transformation des processus commerciaux et opérationnels par l'application des technologies numériques.

50. Selon l'[OECD](#), le terme « découplage » fait référence à la rupture du lien entre les « inconvénients environnementaux » et les « biens économiques ».

51. PNUÉ, [The growing footprint of digitalisation](#).

52. Transformation numérique : Le processus d'utilisation des technologies numériques pour créer ou modifier la culture, les expériences des utilisateurs et les processus. Pour en apprendre davantage, [consultez le Plan de campagne numérique des FAC](#).

53. Voir la [Stratégie relative aux données du MDN et des FAC](#).

1.3



Enrichissement des considérations relatives au cycle de vie de l'approvisionnement

Les répercussions directes des changements climatiques, comme la fréquence et l'intensité accrues prévues des conditions météorologiques extrêmes, peuvent être un facteur déterminant pour les exigences de rendement des nouvelles plateformes ou de l'équipement. De plus, les nouveaux approvisionnements ou les nouveaux équipements entraînent des coûts environnementaux souvent négligés, appelés « externalités ». Ces externalités environnementales entraînent des répercussions connexes menant à diverses formes de dégradation de l'environnement, qui sont souvent négligées malgré leurs coûts économiques et/ou sociétaux très réels. Les mécanismes de tarification des polluants sont conçus pour tenir compte de ces externalités, afin de refléter le coût réel de la pollution sur la société et pour faire payer les pollueurs. Dans le cas des émissions de carbone, le prix de ces externalités est connu sous le nom de coût social du carbone⁵⁴. Il détermine comment le prix de la pollution au carbone est fixé lors de l'utilisation d'un mécanisme de prélèvement. Pour les organisations qui dépendent fortement des combustibles fossiles, cela signifie que, à mesure que le prix de la pollution au carbone augmente, le coût d'exploitation pourrait augmenter considérablement⁵⁵.

Les émissions opérationnelles d'une pièce d'équipement donnée sont qualifiées de portée 1 (p. ex. les émissions d'une organisation provenant de véhicules, de générateurs de chaleur, etc.), alors que la portée 2 correspond aux émissions indirectes associées à l'énergie achetée (p. ex. les émissions produites par une centrale qui fournit de l'électricité à une organisation), et la portée 3⁵⁶ correspond à toutes les émissions dans la chaîne d'approvisionnement qui ne sont pas sous le contrôle d'une organisation⁵⁷. La recherche qui appuie les répercussions du cycle de vie de l'approvisionnement pourrait réduire les répercussions environnementales à long terme et les coûts en dollars. La connaissance des mesures pour les portées 1, 2 et 3 dans le cycle de vie de l'équipement acheté permet au MDN et aux FAC de prendre des décisions éclairées et d'effectuer des prévisions d'émissions plus précises pour les biens achetés, particulièrement en ce qui a trait aux grands projets d'approvisionnement, comme les nouvelles plateformes ou les parcs⁵⁸.

POSSIBILITÉS POUR LA SCIENCE ET LA TECHNOLOGIE DE LA DÉFENSE :

L'expertise en S et T est nécessaire pour appuyer la définition des exigences et l'écologisation des pratiques d'approvisionnement des projets d'immobilisations. Cela permettrait de s'assurer que les externalités environnementales typiques sont prises en compte dans le cycle de vie d'un produit. Par exemple, cela pourrait inclure l'élaboration d'outils de prise de décisions qui appuient les calculs appropriés des émissions de GES. Cela pourrait également inclure la recherche sur l'utilisation de matériaux plus efficaces pour l'équipement et l'étude des matériaux pour l'équipement qui ont des processus de fabrication à faibles émissions de carbone. La mise en œuvre des exigences du Secrétariat du Conseil du Trésor relatives à la divulgation des émissions de carbone pour les grands projets d'approvisionnement aidera l'Équipe de la Défense à comprendre les répercussions de ses achats. Ces considérations peuvent avoir l'avantage supplémentaire de rendre les options durables sur le plan environnemental plus concurrentielles.

54. Le [coût social du carbone](#) est une mesure qui calcule les coûts socio-économiques des émissions supplémentaires de CO₂, ce qui est utile pour quantifier les économies globales de coûts associées à la réduction des émissions de carbone.

55. Selon le [modèle fédéral de tarification de la pollution par le carbone](#), le prix du carbone devrait augmenter de 15 \$ par an, passant de 50 \$ la tonne en 2022 à 170 \$ la tonne en 2030.

56. Les émissions de la portée 3 sont essentiellement les émissions de la portée 1 et 2 d'une organisation externe dans une chaîne d'approvisionnement.

57. L'[Inventaire des émissions de gaz à effet de serre du gouvernement du Canada indien](#) : « le gouvernement du Canada réduira les émissions absolues de GES de la portée 1 et de la portée 2 de 40 % d'ici 2025 et d'au moins 90 % en deçà des niveaux de 2005 d'ici 2050 ».

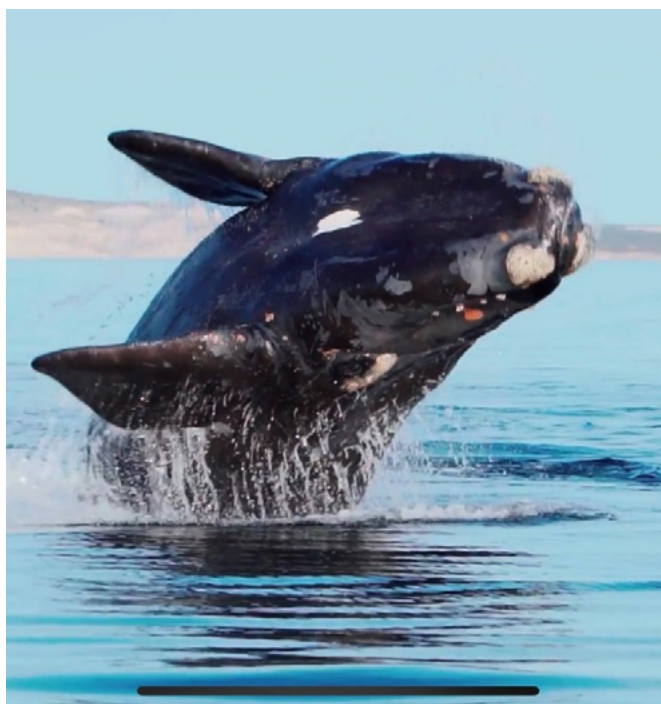
58. Selon les [Directives et ordonnances administratives de la défense 3015-0](#), le MDN et les FAC s'engagent à intégrer les considérations environnementales dans les processus et les pratiques décisionnels d'acquisition et de soutien du matériel de manière à appuyer le concept de développement durable.



1.4

Recherche visant à améliorer la protection de la biodiversité et la réduction de la pollution

Bien que les efforts visant à atténuer les changements climatiques et à s'y adapter soient importants, la recherche est également nécessaire pour améliorer continuellement la durabilité environnementale globale des opérations. Les changements climatiques sont souvent considérés comme l'une des plus grandes menaces à la sécurité humaine; toutefois, la perte de la biodiversité et la pollution constituent également des menaces majeures et se recoupent souvent avec les facteurs qui entraînent les changements climatiques⁵⁹. L'établissement de partenariats avec d'autres ministères sur la recherche dans des domaines qui protègent la biodiversité et réduisent les polluants est également essentiel pour des opérations durables et la gestion de l'environnement.



POSSIBILITÉS POUR LA SCIENCE ET LA TECHNOLOGIE DE LA DÉFENSE :

Le présent plan d'action souligne les efforts actuels et futurs visant à atténuer et à réduire les répercussions environnementales globales du MDN et des FAC au pays et à l'étranger. Cela comprend la recherche continue sur ce qui suit : le développement de munitions durables sur le plan environnemental⁶⁰, les champs de tir et les secteurs d'entraînement (CTSE) durables, la pollution par le bruit, l'atténuation des impacts sur les mammifères marins⁶¹, ainsi que la recherche proposée sur les matériaux pour la durabilité. Les exemples précis comprennent la recherche sur la compréhension de l'écotoxicité⁶² et du devenir environnemental des composantes de munitions, la détermination de la source de contamination dans les CTSE (systèmes d'armes, opérations d'entraînement, etc.), l'élaboration de solutions pour atténuer les répercussions environnementales (comme les méthodes appropriées d'atténuation et d'assainissement pour les CTSE contaminés), les outils pour gérer les risques environnementaux, de nouveaux concepts de champs de tir et la mise au point de nouvelles composantes de munitions plus écologiques.

Un autre domaine d'intérêt potentiel comprend le soutien ou l'analyse au besoin de projets de remise en état des terres et les solutions novatrices de gestion des déchets, qui peuvent avoir une multitude d'avantages environnementaux pouvant promouvoir une économie circulaire⁶³ au sein du MDN et des FAC. De plus, d'autres domaines de recherche comprennent l'exploration de méthodes qui réduisent l'encrassement biologique⁶⁴ de l'équipement et des véhicules afin de minimiser le transport et la propagation des espèces envahissantes. De plus, l'Équipe de la Défense et ses partenaires en S et T peuvent étudier davantage les moyens optimaux pour les FAC de s'acquitter de leurs fonctions avec acceptation sociale⁶⁵, sans compromettre leurs capacités. Cela permettrait au MDN et aux FAC d'exercer leur diligence raisonnable, d'éviter les poursuites et les processus d'assainissement coûteux⁶⁶, et de rester en conformité avec la *Loi sur la défense nationale*, la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* et d'autres lois⁶⁷. Cela aiderait également le Canada à honorer ses engagements, comme ceux de la Convention des Nations Unies sur la diversité biologique.

59. L'ONU [décrit l'insécurité humaine](#) comme découlant de plusieurs facteurs, dont le changement climatique peut être un facteur qui a des effets déstabilisateurs majeurs sur la population.
60. RDDC a prouvé sa capacité de créer des [munitions plus durables sur le plan environnemental](#) qui ont surpassé les munitions standard, ce qui a atténué les pressions environnementales sur les champs de tir et les secteurs d'entraînement.
61. La [recherche](#) visant à développer des outils que les FAC pourront utiliser afin d'atténuer l'impact de la diffusion des sonars actifs sur les mammifères marins, lorsqu'ils effectuent de l'entraînement. Cela aide les FAC à respecter l'obligation d'assurer la protection des mammifères marins, comme les obligations qui sont prévues par la [Loi sur les espèces en péril](#).
62. L'écotoxicité fait référence au potentiel des facteurs de stress externes (chimiques, physiques, biologiques) d'avoir une incidence sur un écosystème.
63. L'[économie circulaire](#) préserve et récupère le plus de valeur possible des ressources en réutilisant, réparant, reconditionnant, refabriquant, convertissant ou recyclant des produits et des matériaux.
64. L'encrassement biologique est l'accumulation d'organismes indésirables, ce qui entraîne une diminution de la capacité fonctionnelle d'une pièce d'équipement affectée.
65. Le [permis social d'exploitation](#), ou simplement le « permis social », est l'acceptation d'une organisation et de ses activités par les communautés et les intervenants locaux.
66. Depuis 2003, le MDN et les FAC ont dépensé 4,76 milliards de dollars pour l'assainissement de sites contaminés comme le Réseau d'alerte avancé (DEW).
67. Le MDN et les FAC sont assujettis à des lois environnementales comme la [Loi sur l'évaluation d'impact](#), la [Loi sur les pêches](#), la [Loi sur la convention concernant les oiseaux migrateurs](#), la [Loi sur les espèces en péril](#), etc. avec des pénalités pour infraction allant de milliers à des millions de dollars.

1.5



Considérer les technologies émergentes et des stratégies pour réduire les émissions de GES du parc de véhicules de SSN

Les émissions du parc de véhicules de SSN sont prises en compte dans le cadre de l'effort visant à atteindre un objectif de carboneutralité pour 2050. Le MDN et les FAC devront examiner comment fournir les capacités nécessaires au parc de véhicules de SSN, tout en réduisant à zéro leurs émissions nettes de carbone. Les S et T auront un rôle permanent à jouer dans le soutien des efforts de décarbonisation des plateformes militaires, qu'il s'agisse de la prestation de recherches et de conseils pour la planification ou la mise à l'essai des nouvelles plateformes de parcs de véhicules de SSN.

DÉCARBONISATION DU PARC DE VÉHICULES OPÉRATIONNELS

La Stratégie pour un gouvernement vert exige que les parcs de véhicules de SSN, comprennent la Marine royale canadienne (MRC), l'Aviation royale canadienne (ARC) et l'Armée canadienne (AC), élaborent individuellement un plan opérationnel de décarbonisation des parcs de véhicules. Ces plans paveront la voie du Ministère vers l'objectif de carboneutralité d'ici 2050.

La MRC, l'ARC et l'AC travaillent conjointement avec le sous-ministre adjoint (Matériels) du MDN pour élaborer des objectifs visant à améliorer la décarbonisation des parcs de véhicules opérationnels et la résilience climatique. Les lignes d'effort préliminaires comprennent l'utilisation de carburants renouvelables, l'optimisation des opérations pour améliorer l'efficacité énergétique, l'intégration des efforts de décarbonisation dans l'approvisionnement et le maintien en puissance des parcs de véhicules, et la promotion de partenariats de collaboration pour d'autres projets de R et D qui contribuent à la décarbonisation et à la résilience climatique.

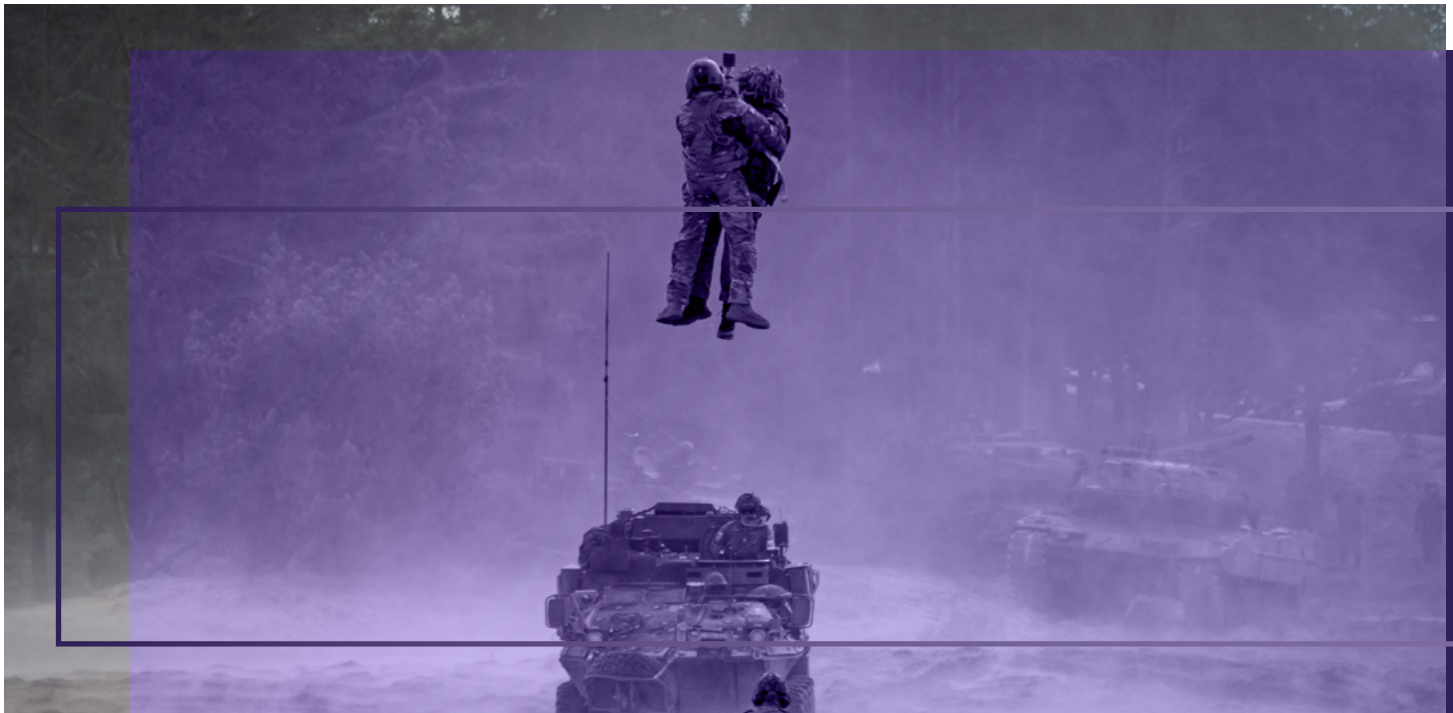
POSSIBILITÉS POUR LA SCIENCE ET LA TECHNOLOGIE DE LA DÉFENSE :

Les progrès vers l'objectif de carboneutralité d'ici 2050 nécessitent l'examen de plusieurs éléments émergents. Le MDN et les FAC ont entrepris des efforts pour effectuer une analyse rigoureuse des données sur les émissions propres au parc de véhicules afin de fournir les renseignements nécessaires à une planification efficace. La planification écoénergétique comprendra probablement aussi des moyens d'exploiter les systèmes de gestion de l'énergie, l'analyse des données et des doubles numériques, d'effectuer des essais plus poussés sur les carburants d'aviation durables ou les carburants à faible émission de carbone⁶⁸, et d'étudier les gains d'efficacité, comme ceux recherchés par l'entremise de technologies d'optimisation d'itinéraires.

Il peut y avoir des occasions de réduire les émissions des plateformes et de l'équipement existants lorsqu'ils sont en cours de modernisation planifiée, jusqu'à ce que le remplacement par des technologies non émettrices de carbone deviennent viable. L'examen des solutions et des technologies potentielles nécessitera un effort coordonné de la part des chercheurs. De plus, il est reconnu qu'il n'est pas toujours possible de rénover une plateforme. Par conséquent, des efforts ciblés sont également nécessaires au cours du processus d'approvisionnement pour investir dès le départ dans des plateformes plus durables sur le plan environnemental, y compris la construction de nouvelles plateformes planifiée par le Ministère. Les chercheurs de la Défense pourraient compléter l'expertise existante en matière d'approvisionnement par l'élaboration d'outils de prise de décisions qui aideraient à évaluer de façon cohérente l'efficacité de l'atténuation du carbone par le biais de restauration planifiées, de compensations du carbone à long terme ou de l'achat de nouvelles plateformes pour éclairer les énoncés des besoins en matière de nouveaux approvisionnements écoénergétiques.

Les S et T jouent déjà un rôle essentiel dans le développement et l'innovation de technologies de plateforme qui appuient les progrès vers l'objectif de réduction d'émissions nettes de gaz à effet de serre à zéro. Cela comprend la recherche sur l'utilisation de carburants plus durables et de technologies améliorant l'efficacité comme étape nécessaire pour réduire éventuellement la dépendance des combustibles fossiles dans le parc de véhicules de SSN. La collaboration en S et T avec les pays partenaires sera également essentielle pour mener la prochaine génération de plateformes de véhicules interopérables à impact climatique atténué, tout en tenant compte d'un contexte canadien qui appuie les besoins des efforts existants de planification de la décarbonisation.

68. Tirer profit des carburants d'aviation durables et des carburants à faible émission de carbone est une façon potentielle de réduire les émissions de carbone à court terme sur la voie de l'électrification. À ce titre, le Groupe de travail sur les carburants de l'Aviation de l'Aviation royale canadienne [a poursuivi l'élaboration d'une stratégie sur le carburant durable pour l'aviation.](#)



Objectif stratégique n° 2

Évaluer les enjeux, les risques et les opportunités liés à l'environnement et aux changements climatiques

À mesure que les efforts progressent pour atténuer les changements climatiques et mieux comprendre leurs répercussions sur la sécurité humaine, le besoin de recherche sur ce sujet devrait augmenter. Les changements climatiques ont une incidence sur tous les aspects des activités ministérielles et des opérations militaires, ainsi que sur la nature même des secteurs de la défense et de la sécurité. Qu'il s'agisse d'apprendre comment atteindre l'objectif de carboneutralité, de comprendre comment adapter l'infrastructure, les plateformes de véhicules et les ressources humaines pour devenir résilients à diverses répercussions environnementales, ou de maintenir une conscience sur la façon dont les changements climatiques déstabilisent les pays et les systèmes commerciaux mondiaux, les évaluations scientifiques de ces problèmes peuvent être essentielles pour prendre des décisions éclairées. Les deux domaines d'action suivants sont prioritaires afin de promouvoir l'optimisation de la recherche scientifique nécessaire pour faciliter ou générer des évaluations liées à l'environnement :



2.1 Appuyer les évaluations de l'impact d'adaptation aux changements climatiques et des risques environnementaux;



2.2 Appuyer les prévisions énergétiques et la résilience de la chaîne d'approvisionnement énergétique.

STRATÉGIES D'ADAPTATION POUR L'ARMÉE CANADIENNE

Les effets des changements climatiques représentent une menace croissante pour la sécurité, tant au pays qu'à l'étranger. Le Directeur – Environnement de la Force terrestre et le Centre de guerre terrestre de l'Armée canadienne ont travaillé avec Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC) pour étudier les menaces posées par les changements climatiques aux opérations de l'Armée canadienne et pour élaborer des stratégies d'adaptation potentielles afin de réduire ces menaces. Cette évaluation de la menace et de l'adaptation a été suivie de recherches visant à établir les priorités des menaces décelées et des solutions connexes. Grâce à une approche mixte qualitative et quantitative, RDDC a travaillé avec des experts en la matière de l'Armée canadienne, ainsi qu'avec d'autres organisations d'intervenants clés, afin de discerner les stratégies prioritaires d'adaptation au climat que l'Armée doit prendre en considération.

Les résultats ont menés à la conclusion que les trois principaux domaines prioritaires de la planification de l'adaptation au climat devraient comprendre :

- Les Bases de l'Armée canadienne et zones de soutien;
- Une préparation pour l'augmentation de l'aide humanitaire nationale et des opérations de secours en cas de catastrophe;
- Une adaptation pour une présence plus forte de l'Armée canadienne dans l'Arctique.

De telles recherches fournissent un soutien scientifique à l'Armée canadienne afin de planifier de façon appropriée son approche pour améliorer sa résilience climatique à long terme.





2.1

Appuyer les évaluations de l'impact d'adaptation aux changements climatiques et des risques environnementaux

Les changements à l'environnement naturel en raison des changements climatiques se produisent à un rythme sans précédent. De plus, les risques environnementaux non liés aux changements climatiques, comme les tremblements de terre et les tsunamis, continuent de présenter un danger pour les communautés. Il est nécessaire de tenir compte du chevauchement de ces risques pour évaluer les exigences en matière de sécurité et de gestion des urgences afin de soutenir pleinement la préparation et la résilience. Pour faire face efficacement à ces risques et à leurs impacts potentiels, il faut une compréhension complète et précise des risques que les changements climatiques et l'environnement présentent aux personnes, aux communautés, aux infrastructures, à l'équipement, aux chaînes d'approvisionnement et à la géopolitique.



POSSIBILITÉS POUR LA SCIENCE ET LA TECHNOLOGIE DE LA DÉFENSE :

La hiérarchisation des risques climatiques au sein du MDN et des FAC exige la traduction des modèles climatiques en évaluations des risques pour l'infrastructure, les plateformes de véhicules, les programmes, la sécurité humaine, la sécurité communautaire et la planification des ressources humaines sur diverses échelles géographiques et temporelles. Cela pourrait appuyer la collaboration et la discussion dans les forums internationaux liés aux sciences de la défense et au renseignement. Pour entreprendre ce travail, il faut du soutien à la recherche et des partenariats qui peuvent faciliter des initiatives comme l'élaboration d'un cadre d'évaluation des risques liés à l'adaptation aux changements climatiques pour les programmes, les opérations militaires, les infrastructures et les plateformes de véhicules. Cela pourrait également inclure la recherche sur les répercussions des changements de rôles et de missions sur les ressources humaines, y compris les répercussions sur la dotation et le recrutement d'avoir une présence accrue dans le Nord du Canada, d'une meilleure compréhension du rendement physique dans les conditions de l'Arctique et de la réduction des risques pour la santé physique et mentale liés à des opérations prolongées dans des environnements extrêmes. De plus en plus, la recherche est nécessaire pour combler les lacunes de la science du climat afin d'améliorer la compréhension des répercussions liées aux changements climatiques qui imposeront des défis au secteur de la défense.

Des recherches continues seront également nécessaires pour comprendre comment les changements climatiques auront une incidence sur les activités de défense et les risques environnementaux d'entraînement, y compris, sans s'y limiter, les ensembles de missions, les environnements d'entraînement, la gestion du cycle de vie des ressources, le devenir environnemental des composantes de munitions et le début des changements subséquents dans les besoins en ressources humaines. Un exemple concret de ces risques environnementaux causés par les changements climatiques à court terme inclut l'interdiction d'utiliser des munitions pyrotechniques dans les CTSE à cause des risques accrus d'incendie de forêt dus à l'absence de précipitation. À l'inverse, la propagation des composantes de munitions toxiques pourrait augmenter dans des CTSE inondés, accroissant ainsi les risques environnementaux, et exposant ces composantes à un risque de moratoire. Les deux scénarios exigeraient un changement aux systèmes d'instruction et/ou de munitions.

Enfin, l'évaluation des outils d'évaluation de l'adaptation au climat existants est nécessaire pour leur application potentielle dans un contexte de défense. L'utilisation de tels outils peut être augmentée par d'autres efforts préexistants pour l'analyse des intervenants, comme des ateliers, des outils d'enquête et des exercices de jeux de guerre.

2.2



Appuyer les prévisions énergétiques et la résilience de la chaîne d'approvisionnement énergétique

Les systèmes et les processus nécessitent de l'énergie pour fonctionner. Étant donné le besoin de réduire considérablement la dépendance sur les processus d'émission de carbone, il est important de prévoir efficacement les besoins énergétiques futurs et de planifier systématiquement une transition vers l'abandon des sources d'énergie fossiles. La perspective de nouvelles voies d'accès à l'énergie⁶⁹ pour l'infrastructure et les opérations du MDN et des FAC exigera une analyse des besoins énergétiques futurs, de la disponibilité des sources d'énergie et des technologies renouvelables, et des changements d'infrastructure nécessaires pour les intégrer dans les différentes compétences. Le développement de l'infrastructure nécessaire pour cette transition nécessitera du temps pour la conception et la construction. Par conséquent, une compréhension complète des voies énergétiques futures probables aidera à faciliter une transition efficace et optimisée.



POSSIBILITÉS POUR LA SCIENCE ET LA TECHNOLOGIE DE LA DÉFENSE :

Dans les efforts visant à atténuer les répercussions environnementales, le MDN et les FAC peuvent s'attendre à des changements importants dans la façon dont le Ministère et les militaires acquièrent et consomment de l'énergie. Au fur et à mesure de l'abandon des combustibles fossiles, le MDN et les FAC devront comprendre l'impact de la transition énergétique sur leurs opérations militaires, leurs infrastructures, leurs parcs de véhicules de SSN et leurs méthodes de travail. Cela comprend la façon dont le MDN et les FAC remplaceront les combustibles fossiles par de l'électricité ou des carburants de remplacement à faible émission de carbone, tout en comprenant les besoins énergétiques et les répercussions environnementales de leurs processus numérisés et de leurs nouvelles plateformes d'armement et d'entraînement. Cela comprend également une meilleure compréhension de l'accès futur aux ressources et aux composantes essentielles qui seront nécessaires pour les opérations futures. Par conséquent, il sera prudent de d'effectuer des recherches et des analyses pour le MDN et les FAC quant à leurs besoins énergétiques futurs, à la façon dont l'énergie peut être acquise et à son coût dans l'ensemble du Canada, ainsi qu'à la compréhension des risques associés à la résilience des nouvelles chaînes d'approvisionnement en énergie. Dans les cas où les gains d'efficacité énergétique compte-tenu des coûts sont épuisés et qu'il n'existe pas d'option de recharge appropriée pour l'énergie propre, il faudra explorer des solutions de compensation du carbone ou d'élimination du carbone à long terme. La recherche dans ces domaines peut fournir des évaluations qui aideront à s'assurer que le MDN et les FAC respectent leur obligation climatique de carboneutralité d'ici l'an 2050 par une transition énergétique appropriée et optimisée, tout en fournissant aux décideurs les connaissances et les outils nécessaires pour planifier les besoins énergétiques futurs.

69. Dans ce contexte, les voies d'accès à l'énergie font référence au flux d'énergie entre le producteur et le consommateur.



Objectif stratégique n° 3

Mener des recherches sur l'adaptation aux changements climatiques et la résilience

Les effets des changements climatiques ont déjà commencé à prendre place et sont de plus en plus apparents, et ce particulièrement dans l'Arctique canadien. Même dans le scénario optimiste de réduction de la production mondiale de carbone pour atteindre l'objectif de carboneutralité d'ici 2050, les sociétés devront s'adapter sensiblement afin d'éviter les pires conséquences du changement climatique. À partir de l'objectif stratégique no 2, la recherche sera nécessaire pour comprendre comment les communautés peuvent s'adapter au mieux, ainsi que pour développer les technologies et les pratiques nécessaires pour améliorer la résilience des biens physiques, y compris les infrastructures essentielles. Les concepts d'adaptation au climat et de résilience s'appliquent non seulement à l'Équipe de la Défense et aux intervenants connexes, mais aussi à la façon dont le MDN et les FAC peuvent promouvoir la résilience au sein des communautés qu'ils sont censés servir (voir les détails dans la zone de texte Centre pour les sciences de la sécurité, ci-dessous). Dans le cadre de l'objectif stratégique no 3, les trois domaines d'action suivants ont été déterminés :



3.1 Étudier les technologies, les méthodes et les pratiques permettant d'adapter les infrastructures, les plateformes et les opérations à la durabilité environnementale;



3.2 Répondre aux besoins et aux défis propres à l'Arctique et au Nord;



3.3 Mener des analyses fondées sur des données probantes et/ou des recherches émergentes visant l'atténuation, l'adaptation et le renforcement de la résilience.

CENTRE DES SCIENCES POUR LA SÉCURITÉ

Le Centre des sciences pour la sécurité (CSS) est un centre spécialisé en matière de sécurité publique et de sécurité nationale au sein de Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC). Le CSS gère le Programme canadien pour la sûreté et la sécurité (PCSS) en partenariat avec Sécurité publique Canada (SP) et collabore avec les intervenants de tous les ordres de gouvernement, ainsi qu'avec les universités, l'industrie et les organisations autochtones. Le CSS aborde un large éventail de priorités en matière de sécurité publique dans six secteurs d'effort :

1. Préparation et résilience;
2. Premiers intervenants;
3. Sécurité frontalière;
4. Surveillance, renseignement et interdiction;
5. Résilience des infrastructures essentielles;
6. Sécurité chimique, biologique, radiologique, nucléaire et des explosifs.

Ces six lignes d'effort fournissent un soutien pour anticiper les enjeux et les risques liés à l'environnement et aux changements climatiques, ainsi que pour mener des recherches sur l'adaptation aux changements climatiques et la résilience. Par exemple, le CSS dirige l'investissement dans la réduction des catastrophes pour les initiatives de résilience qui contribue à l'élaboration de projets d'adaptation pour un certain nombre de risques biologiques et naturels, comme un système d'alerte précoce aux tremblements de terre et des solutions fondées sur la nature pour les inondations côtières. Grâce à ses initiatives, le CSS a également contribué à appuyer la résilience des communautés rurales et éloignées en augmentant la connaissance de la situation des infrastructures clés, comme les routes de glace, en plus des investissements en S et T qui permettent aux communautés d'adopter des outils et des stratégies de gestion des urgences face aux événements de sécurité publique en évolution. Ces approches fondées sur des données probantes exploitent à la fois les technologies axées sur les données et les connaissances traditionnelles pour fournir des solutions appropriées au contexte.





3.1

Étudier les technologies, les méthodes et les pratiques permettant d'adapter les infrastructures, les plateformes et les opérations à la durabilité environnementale

L'ampleur et l'intensité des problèmes environnementaux auxquels le monde fait face justifient une approche globale de l'exploration de solutions. Les solutions non technologiques peuvent être efficaces pour réduire les impacts environnementaux, par exemple en réduisant ou en réutilisant les matériaux avant de choisir de les recycler. Les façons dont les organisations mènent leurs opérations et font évoluer leurs processus peuvent produire de grands gains en matière d'efficacité et d'efficience.



Source : Centre de recherches de Valcartier - RDDC

Essais d'identification et de quantification des émissions gazeuses et particulaires des produits pyrotechniques.

POSSIBILITÉS POUR LA SCIENCE ET LA TECHNOLOGIE DE LA DÉFENSE :

La recherche dans ce domaine d'action sera axée sur des solutions créatives aux processus opérationnels et aux opérations du MDN et des FAC afin de définir un avenir d'opérations durables sur le plan environnemental, tout en offrant un niveau d'efficacité militaire comparable ou amélioré. Il s'agit notamment d'autoriser un niveau plus élevé de recherche conceptuelle et d'exploration d'idées ayant une plus grande probabilité d'échec, mais qui peuvent mener à une compréhension approfondie des opérations de défense durables.

Des recherches peuvent être menées pour étudier de nouvelles méthodes d'instruction, pour mener des opérations, pour la gestion des CTSE, la gestion des ressources humaines et la logistique, et pour conceptualiser la sécurité de façon plus durable sur le plan environnemental. Cela offre des occasions d'accroître la sensibilisation à l'environnement et de bâtir une force de combat plus durable et plus résiliente sur le plan climatique à moyen et à long terme.

3.2



Répondre aux besoins et aux défis propres à l'Arctique et au Nord

L'Arctique englobe environ 40 % de la superficie terrestre du Canada et nécessite une attention particulière, car il connaît un réchauffement jusqu'à quatre fois supérieur à la moyenne mondiale⁷⁰. Ce réchauffement rapide refaçonne le Nord à un rythme sans précédent dans l'histoire humaine. Par exemple, la dégradation accélérée du pergélisol et la diminution de la glace de mer modifient l'accessibilité de la région. Cela change les modes de vie des habitants du Nord, perturbe les pratiques traditionnelles et met en difficulté les moyens de subsistance⁷¹. De plus, les répercussions environnementales pour les communautés éloignées sont liées à des résultats négatifs en matière de santé, comme une prévalence accrue de mauvaise nutrition, d'obésité et de diabète; de maladies d'origine alimentaire, à transmission vectorielle et d'origine hydrique; de maladies cardiovasculaires; de problèmes respiratoires; et de problèmes de santé mentale⁷². D'autres considérations de plus en plus importantes pour le Nord concernent son importance géostratégique, l'augmentation de l'activité humaine et des ressources plus facilement accessibles. Les activités de recherche du MDN et des FAC, y compris les initiatives connexes de modernisation du NORAD et de défense continentale, devront soigneusement tenir compte des personnes qui habitent la terre, du rôle évolutif des FAC dans le Nord, ainsi que de l'orientation du gouvernement du Canada.



POSSIBILITÉS POUR LA SCIENCE ET LA TECHNOLOGIE DE LA DÉFENSE :

Le besoin du MDN et des FAC d'opérer dans le Nord nécessite des recherches sur les adaptations requises pour un climat changeant rapidement et les environnements froids. De plus, le MDN et les FAC ont également l'obligation de servir la population du Nord. Cela comprend de veiller à ce que les activités, la recherche et les investissements de l'Équipe de la Défense s'harmonisent avec les besoins et la vision des résidents locaux et reflètent les conditions et les circonstances uniques des changements climatiques régionaux et locaux, y compris les valeurs et les cultures. Par conséquent, un intérêt particulier devrait être accordé à la recherche qui offre des avantages pour le Nord, comme indiqué dans la *Politique sur l'Inuit Nunangat* et le *Cadre stratégique pour l'Arctique et le Nord* du Canada.

Le gouvernement du Canada s'est engagé à faire progresser la réconciliation et à renouveler sa relation avec les peuples autochtones en reconnaissant les traités modernes et les revendications territoriales, et en défendant les droits des Autochtones. Le MDN et les FAC s'engagent à collaborer avec les groupes des Premières Nations, des Métis et des Inuits afin de s'assurer que la recherche est éclairée par les systèmes de connaissances autochtones, dans la mesure du possible. L'Équipe de la Défense devra communiquer et consulter les groupes autochtones, les gouvernements territoriaux, les Rangers canadiens et les habitants du Nord au sujet de la planification, de la mise en œuvre et des résultats de ses activités de S et T liées à la défense dans le Nord.

Les grands domaines de recherche pour la défense qui se recoupent comprennent entre autres, le développement d'infrastructures spécifiques à l'Arctique, l'atténuation des GES, la capacité d'adaptation, la modélisation du pergélisol et des changements côtiers, la compréhension et la réduction des répercussions environnementales des opérations, la mobilité militaire dans les conditions arctiques (y compris la recherche et le sauvetage à grande échelle), la gestion de la chaîne d'approvisionnement, l'essai de nouvelles technologies de surveillance, la logistique énergétique, les sensibilités culturelles et sociétales, la capacité en ressources humaines et les répercussions⁷³.

70. Alors que la science du climat continue de se développer et de s'améliorer, de nouvelles estimations du réchauffement régional indiquent que l'Arctique se réchauffe jusqu'à [quatre fois plus vite que la moyenne mondiale](#).

71. Par exemple, la perte de pergélisol compromet les pistes des aéronefs et des hivers plus courts et plus chauds affaiblissent les routes de glace, ce qui compromet la prévisibilité de la disponibilité des biens et des services dans certains endroits. Les modes de vie traditionnels des Inuits et des Premières Nations sont compromis par la glace de mer et le terrain moins prévisibles et stables pour la chasse et la pêche, ainsi que par d'autres activités de subsistance traditionnelles dépendantes de l'écosystème.

72. Voir la synthèse documentaire sur les [répercussions des changements climatiques sur la santé dans les communautés rurales et éloignées](#).

73. Ces répercussions incluraient celles nécessaires pour maintenir une présence accrue des FAC, y compris les besoins médicaux et logistiques, ainsi que toutes les installations de recherche de soutien.



3.3

Mener des analyses fondées sur des données probantes et/ou des recherches émergentes visant l'atténuation, l'adaptation et le renforcement de la résilience

Chaque année, les chercheurs du monde entier produisent des données et de l'information qui s'ajoutent à un ensemble croissant de connaissances de base très précieuses. Au fur et à mesure que cette base de connaissances se développe et s'améliore, une meilleure modélisation, de meilleures méthodes et de meilleures pratiques émergent. L'apprentissage par l'évaluation et la recherche est essentiel pour toutes les sciences, mais il est également très pertinent pour l'application des connaissances à l'adaptation au climat et au renforcement de la résilience.



POSSIBILITÉS POUR LA SCIENCE ET LA TECHNOLOGIE DE LA DÉFENSE :

Le MDN et les FAC peuvent utiliser les résultats des ressources scientifiques internes et externes pour traduire les projections climatiques en impacts directs ou indirects sur la défense, afin de préparer des méthodes, des pratiques et des technologies fiables pour s'adapter et devenir résilients au climat. Avec les données et les connaissances appropriées recueillies, les options de recherche devraient être explorées afin de faciliter l'adaptation des besoins en ressources humaines (y compris un plan scientifique pour gérer les ressources humaines pour les interventions nationales), l'adaptation et la résilience des infrastructures militaires, et le développement de pratiques et de technologies militaires plus durables. Par exemple, l'utilisation des nouvelles technologies d'IA pourrait fournir de nouvelles méthodes pour lutter contre les changements climatiques, y compris une analyse et des connaissances plus solides pour modéliser et comprendre les répercussions des changements climatiques ou les répercussions des mesures d'atténuation et d'adaptation potentielles.

Leviers fondamentaux

Un investissement plus important de l'ensemble du MDN et des FAC sera nécessaire pour permettre à l'Équipe de la Défense d'accroître la sensibilisation, l'adhésion, les ressources et la capacité générales pour atteindre les objectifs en matière d'environnement. De plus, les activités connexes devraient adopter une optique d'intersectionnalité, y compris l'adoption de cadres et de principes de l'Analyse comparative entre les sexes Plus (ACS Plus)⁷⁴ et des indicateurs de qualité de vie⁷⁵. Enfin, toutes les activités qui en découlent tireront également profit de l'utilisation et de l'amélioration des forces existantes, comme les connaissances institutionnelles, les partenariats, l'expertise et les programmes du MDN et des FAC. Compte tenu de ces exigences, les leviers fondamentaux sont composés d'activités habilitantes dans des domaines comme les partenariats, la connaissance du problème des changements climatiques, les ressources humaines et l'orientation des programmes futurs. Bien que ces éléments habilitants ne soient pas nécessairement des activités en S et T, leur but est d'appuyer et d'améliorer les efforts en S et T nécessaires pour chaque domaine d'action et d'augmenter l'adoption de considérations environnementales élargies. Le fait de s'attaquer aux leviers fondamentaux permettra une meilleure préparation pour faire face à l'apparition de plus grandes répercussions découlant des changements climatiques, facilitera les efforts en vue d'atteindre les objectifs environnementaux globaux du gouvernement du Canada⁷⁶ et appuiera le succès global de la STRCDE.

Partenariats

Les efforts visant à atténuer les répercussions des changements climatiques et à s'y adapter sont plus importants que ceux qui peuvent être entrepris par n'importe quelle institution. Il sera nécessaire de poursuivre et de favoriser les possibilités de collaboration par l'entremise de partenariats stratégiques – avec d'autres ministères, l'industrie privée, les gouvernements et les organisations autochtones, les établissements d'enseignement, les partenaires provinciaux, territoriaux et internationaux et les alliés – pour partager et coordonner les efforts. La promotion d'une gamme de partenariats facilitera l'établissement de normes,⁷⁷ de modèles, de méthodologies et d'outils communs, encouragera le partage du fardeau et des risques, et améliorera l'interopérabilité des systèmes.

L'Équipe de la Défense cherchera à tirer profit des partenariats nouveaux et existants de trois façons :

1. Améliorer et développer des partenariats au Canada – entre d'autres ministères, le milieu universitaire, les peuples autochtones, y compris les détenteurs de connaissances, les provinces et les territoires; et le secteur privé – pour encourager la recherche climatique et environnementale compte tenu que les circonstances uniques de la défense sont abordées.
2. Tirer profit des forums scientifiques internationaux et y contribuer pour guider, coordonner et développer les connaissances scientifiques sur l'atténuation des changements climatiques, l'adaptation et les pratiques de durabilité environnementale en matière de défense et de sécurité.
3. S'appuyer sur les partenariats internationaux existants et en élaborer de nouveaux pour communiquer, établir, collaborer et améliorer le leadership canadien en matière de changement climatique et de sécurité, ainsi que l'expertise et les pratiques connexes en matière de S et T.

Une attention particulière sera accordée aux consortiums de recherche sur la défense et l'environnement⁷⁸, comme le Centre d'excellence pour le changement climatique et la sécurité (CECCS) de l'OTAN, le Canada étant le pays-cadre. Le fait d'agir en chef de file pour cette initiative correspond étroitement avec les priorités canadiennes qui consistent à chercher à établir des partenariats pour favoriser l'adaptation aux répercussions du climat en évolution constante⁷⁹ et à maintenir une contribution canadienne élevée à l'OTAN⁸⁰. Ce centre d'excellence (CE) constituera un centre d'expertise pour les décideurs, les officiers militaires et les praticiens civils pertinents afin de développer, d'améliorer et de partager les connaissances sur les répercussions des changements

74. Les [principes de l'Analyse comparative entre les sexes Plus \(ACS Plus\)](#) comprennent : une approche intégrée intersectionnelle; une analyse fondée sur des preuves; la reconnaissance de l'évolution des normes sociétales et la facilitation de la déconstruction des hypothèses et des préjugés.

75. Voir [carrefour de la qualité de vie](#).

76. Le gouvernement du Canada s'est engagé à atteindre plusieurs objectifs environnementaux, notamment la construction d'une économie circulaire, l'atténuation des changements climatiques anthropiques grâce au Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques, la contribution aux objectifs de développement durable de l'ONU, etc.

77. Voir [Au-delà de la transparence : impulser l'efficacité et la confiance dans l'ESG](#) pour découvrir comment la normalisation et l'harmonisation peuvent créer de meilleurs résultats et renforcer la confiance dans les performances environnementales, sociales et de gouvernance.

78. D'autres organisations de ce genre comprennent l'International Military Council for Climate and Security (IMCCS), l'International Cooperative Engagement Program for Polar Research (ICE-PPR) (*Programme de coopération internationale en recherche polaire [PCI-RP]*), le Programme de coopération technique (TTCP) et le Global Military Advisory Council on Climate Change (GMACCC).

79. « Afin de bâtir un avenir plus propre et plus vert, il nous faudra tous faire des efforts soutenus et concertés. Je m'attends à ce que vous cherchiez au sein de votre portefeuille, en votre qualité de ministre, des façons de soutenir nos efforts pangouvernementaux visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre, à créer des emplois propres et à relever les défis liés au climat avec lesquels les collectivités composent déjà ». [Lettre de mandat de la ministre de la Défense nationale](#).

80. Par exemple, le Canada dirige, conjointement avec la Norvège, le Danemark et les Pays-Bas, l'élaboration de recommandations pour un programme de travail collaboratif en S et T sur les changements climatiques et la sécurité pour le CE.

climatiques sur la sécurité. Un plus grand soutien en S et T au CECCS aidera à augmenter la capacité d'adaptation aux changements climatiques et contribuera à l'objectif de l'OTAN de réduire les impacts climatiques et environnementaux des activités militaires. Essentiellement, le CECCS appuiera les travaux de l'OTAN sur le climat et la sécurité⁸¹, offrira aux alliés, aux partenaires et aux autres parties prenantes concernées un emplacement central pour mettre en commun leurs connaissances et élaborer des réponses efficaces aux effets du changement climatique sur la sécurité, et fournira une plateforme pour dialoguer avec divers acteurs et entités mondiaux sur des éléments de ce même défi. Dans le cadre de l'élaboration et du partage de la recherche au sein d'un tel forum, le MDN et les FAC seront en mesure de distribuer les résultats de la recherche en matière de défense et de sécurité plus largement, au besoin, et de mieux collaborer avec le Groupe des cinq, les alliés de l'OTAN et les partenaires mondiaux. Ces partenariats pourraient offrir davantage de possibilités de collaboration sur les nouvelles technologies et pratiques qui nécessitent une normalisation dans l'ensemble des États membres de l'OTAN.

L'Équipe de la Défense possède actuellement une expertise en recherche environnementale, qui peut être augmentée par des partenariats et axée sur les besoins en recherche environnementale. Par exemple, en partenariat avec d'autres ministères, les chercheurs actuels en énergie améliorent la durabilité des installations de l'Arctique en réduisant la consommation de combustibles fossiles et les GES⁸². L'Équipe de la Défense possède également des outils et des programmes, comme le programme Innovation pour la défense, l'excellence et la sécurité (IDeES), qui peuvent être utilisés pour trouver des solutions par la collaboration avec l'industrie privée et les innovateurs dans des domaines où l'Équipe de la Défense elle-même manque peut-être d'une expertise spécifique et d'une capacité de recherche⁸³.

SOUTIEN DU PROGRAMME INNOVATION POUR LA DÉFENSE, L'EXCELLENCE ET LA SÉCURITÉ (IDeES) POUR L'ATTÉNUATION ET L'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Le ministère de la Défense nationale a mis sur pied le programme Innovation pour la défense, l'excellence et la sécurité (IDeES) en avril 2018, avec un budget de 1,6 milliard de dollars de mécanisme de financement sur deux décennies, pour aider les innovateurs canadiens à résoudre les défis en matière de défense et de sécurité. Le programme IDeES collabore avec des innovateurs ou des chercheurs pour appuyer des idées prometteuses allant du concept à la mise à l'essai de prototypes et au développement de capacités. Ce type de partenariat stimule l'innovation canadienne et permet au Canada de conserver un avantage technologique dans le secteur de la défense. Le programme IDeES entreprend de nombreuses initiatives environnementales qui aideront l'Équipe de la Défense à atteindre ses objectifs en matière de changement climatique et de durabilité.

Un thème connexe dans les projets IDeES est la réduction des répercussions environnementales, y compris les émissions de GES. Par exemple, le concours *Ville Éclair*, le banc d'essai *Énergie verte* et les demandes des propositions de *Moins de GES en mer* visent tous à accroître l'efficacité des opérations par une meilleure gestion de l'énergie et une réduction de la consommation de

combustibles fossiles. *Sous l'océan : La détection en temps réel des mammifères marins pendant les opérations sonar* est un autre appel de propositions qui vise à améliorer la connaissance de la situation de la présence de mammifères marins afin de minimiser les risques de blessures causées par l'opération de sonar actif de la marine, en appui au *Plan de protection des océans* du gouvernement du Canada.

Les projets IDeES visent également à aborder les considérations liées aux changements climatiques dans l'Arctique. Par exemple, la *Performance humaine dans les environnements climatiques extrêmes* sollicite des propositions de recherche et des solutions permettant aux opérateurs humains d'effectuer des tâches dans des conditions extrêmes, tant en termes de conditionnement physique que psychologique. D'autres appels de propositions comme *Un vent du nord souffle : À la recherche d'éoliennes plus petites et renforcées pour l'Arctique*, *Communications dans l'ensemble du spectre dans l'Arctique*, et *Infrastructure, sécurité et détection sous zéro : La sécurisation des installations dans l'Arctique* étaient axés sur l'amélioration de la capacité opérationnelle, la résolution des problèmes énergétiques ou l'adaptation à l'environnement de sécurité en évolution dans l'Arctique. Ces projets financent la recherche nécessaire pour répondre aux réalités probables de l'environnement opérationnel futur des FAC, tout en favorisant les occasions de développer des opérations plus durables sur le plan environnemental.

81. Le **changement climatique et la sécurité** supposent une notion que certains aspects des [répercussions du changement climatique sont préoccupants pour les institutions de défense](#). Consultez l'[annexe A](#) pour obtenir de plus amples renseignements.

82. Le [projet AMAZE](#) est un projet collaboratif qui vise à réduire la dépendance aux combustibles fossiles dans l'Arctique.

83. Voir [IDeES Défense](#).

Connaissance en matière de climat et d'environnement

Un levier clé pour le succès collectif de la présente Stratégie est fondé sur les connaissances et la sensibilisation de l'Équipe de la Défense et de ses intervenants en ce qui concerne les répercussions climatiques et environnementales et leurs conséquences. Les conséquences comprennent celles qui ont une incidence immédiate sur l'environnement physique, la santé humaine et le climat en général, ainsi que celles qui ont des répercussions à plus long terme sur la défense et la sécurité et qui remettent en question la planification stratégique, opérationnelle et tactique. L'intégration des changements climatiques et des considérations de sécurité est essentielle pour mobiliser le MDN et les FAC dans l'atteinte des objectifs climatiques, la participation des intervenants, la réduction des répercussions des changements climatiques, l'atténuation des répercussions environnementales de leurs activités et l'adaptation à l'environnement de sécurité affecté par le climat.

Le MDN et les FAC devraient explorer la gestion du changement⁸⁴ comme mécanisme pour promouvoir davantage les efforts qui permettent et encouragent la connaissance en matière de climat et d'environnement parmi tous leurs membres, y compris en ce qui concerne la compréhension qu'ont les membres des défis environnementaux, du changement climatique et de leurs répercussions sur les considérations de défense. Continuer à offrir, aux gestionnaires du MDN et aux dirigeants des FAC concernés, des cours sur la connaissance du problème des changements climatiques et environnementaux pourrait favoriser une meilleure compréhension de la planification des ressources environnementales. Les chercheurs et les membres de l'Équipe de la Défense peuvent également bénéficier de cours pour mieux comprendre les liens environnementaux avec leur propre travail et ainsi tirer parti de leurs capacités intellectuelles pour obtenir des résultats connexes, tout en maintenant les priorités dictées par les exigences du MDN et des FAC.

En plus de renforcer la sensibilisation au climat et à l'environnement au sein de l'Équipe de la Défense, le MDN et les FAC pourraient avoir besoin d'examiner comment mieux communiquer et partager les résultats de la recherche environnementale, à l'interne et à l'externe, avec d'autres ministères et des fora internationaux. Cela comprend la possibilité de créer du matériel d'instruction ou d'information spécifique pour faciliter davantage le transfert des connaissances en S et T et de l'information de recherche dans ce domaine. Enfin, le MDN et les FAC devraient envisager la meilleure façon de fournir les outils de S et T, l'aide à la décision et les recommandations technologiques nécessaires pour répondre aux risques et aux défis environnementaux.



84. La « gestion du changement » est l'élaboration d'un cadre pour faciliter la gestion des aspects des ressources humaines du changement organisationnel.

Ressources humaines

Un investissement accru dans les capacités en ressources humaines appuiera davantage la mise en œuvre de la présente Stratégie et préparera l'Équipe de la Défense à relever les défis qui se présentent au carrefour des changements climatiques, de l'environnement, de la défense et de la sécurité. Il sera nécessaire de tirer profit de la communauté environnementale existante du MDN et des FAC, de leurs recherches, de leurs contrats, de leur gouvernance et de leurs partenariats externes. Toutefois, cet effort exigera également de bâtir un capital humain pour élaborer et promouvoir des programmes, assurer le leadership et mener des recherches dans des domaines qui contribuent à un effort plus important pour répondre aux intérêts de la Défense en ce qui concerne les changements climatiques. Cela pourrait comprendre la prise en considération des talents et des programmes préexistants, que ce soit par la gestion des talents, la formation et le développement des compétences ou le soutien pour de nouvelles occasions de recherche où les employés pourraient élargir leur expertise, développer leurs compétences et leur expérience, ainsi que se départager et former de nouveaux efforts de collaboration. Cela pourrait comprendre la création de nouveaux postes de leadership scientifique pour guider le développement de l'expertise en recherche environnementale au sein de l'Équipe de la Défense, ainsi que l'embauche de nouveaux experts, comme ceux qui possèdent une expertise particulière en planification de la recherche environnementale.

Le renforcement de l'expertise existante au sein de l'Équipe de la Défense pourrait permettre au Ministère de mieux aider les organisations internationales de défense à élaborer leurs stratégies et leurs plans pour faire face aux défis environnementaux et aux changements climatiques. Cela pourrait comprendre davantage d'analyses et de conseils scientifiques, des recherches et des modèles supplémentaires, des méthodes et des outils scientifiques, l'élaboration de scénarios et de jeux de guerre et d'autres formes de consultation. Les connaissances et l'expertise pratique des FAC en matière de changement climatique et d'environnement devraient également être mises à profit, tout en tenant compte du fait que les ressources existantes fonctionnent déjà à leur capacité maximale et que des ressources supplémentaires pourraient être nécessaires. La mise sur pied d'une plateforme pour partager la richesse des connaissances institutionnelles faciliterait une planification de recherche environnementale pratique et pertinente dans l'ensemble du MDN et des FAC. La collaboration avec les scientifiques en sciences sociales et comportementales sera également essentielle pour la planification et l'orientation en matière de communication, de sensibilisation et de coopération dans l'ensemble de l'Équipe de la Défense.



Orientation des programmes futurs

L'information et les résultats de recherche complets, exacts et à jour peuvent être efficaces pour orienter les programmes et la planification de la Défense ainsi que pour justifier les investissements nécessaires. Un financement et un investissement accrus permettront au MDN et aux FAC d'entreprendre pleinement les recherches et les activités prévues. Cela comprend la poursuite et la planification des activités qui tiennent compte des structures et des efforts de gouvernance existants et qui s'appuient sur ces efforts, lorsque possible, en établissant les priorités des activités de S et T axées sur les domaines d'importance stratégique, et en poursuivant des progrès constants et progressifs, tout en tirant profit des solutions ou des améliorations en S et T. D'autres résultats et conclusions de recherche connexes contribueront à la connaissance croissante au sein du MDN et des FAC des questions environnementales. Cela permettra par la suite d'établir la base de données probantes nécessaire pour guider davantage et intégrer les considérations environnementales dans les programmes de S et T et leur planification, et orienter la direction d'initiatives et de programmes futurs dans l'ensemble de la Défense. Par exemple, cela pourrait orienter des activités comme le développement de l'accès à des données énergétiques et aux stratégies de réduction de la consommation d'énergie, la recherche sur la façon de réduire les répercussions environnementales de l'entraînement et des opérations militaires et la prestation de conseils sur les nouvelles technologies environnementales prometteuses.

La planification des efforts et des activités considérées exige la reconnaissance que les changements climatiques peuvent avoir des répercussions différentes et plus graves sur certaines personnes et certains groupes que d'autres, selon leur identité, leurs circonstances et leur emplacement. La diversité des perspectives et des approches contribuera à des recherches et des solutions plus efficaces, novatrices, dynamiques et résilientes⁸⁵. Par conséquent, les actions menées dans le cadre de la présente Stratégie tiendront compte d'une perspective intersectionnelle, y compris l'application de principes et de cadres comme l'ACS Plus. Par exemple, les activités de la présente Stratégie pourraient s'appliquer principalement aux domaines de la science, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques (STIM) pour lesquels certains groupes ont tendance à être sous-représentés, y compris les femmes et les personnes handicapées. L'augmentation de la représentation de ces groupes dans les STIM serait encouragée dans la mesure du possible par l'entremise de pratiques de gestion proactives exemplaires de la fonction publique. D'autres exemples sont : adapter des approches stratégiques et des principes d'engagement afin d'assurer le plus possible qu'ils sont pertinents sur le plan culturel et linguistique, et assurer que l'infrastructure nouvelle ou modifiée est conçue selon une approche double ou à usages multiples qui présente des avantages socio-économiques à long terme pour les communautés autochtones et nordiques, du point de vue de l'infrastructure physique, de l'approvisionnement et de la création d'emplois. De plus, les actions et initiatives considérées viseront à défendre les droits des peuples autochtones, y compris les droits constitutionnels, issus de traités et inhérents à la propriété, à l'utilisation, au développement, au contrôle, à la conservation et à la protection de l'environnement de leurs terres, de leurs territoires et des ressources conformément aux normes établies dans la Déclaration des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones⁸⁶.



85. Comment le Canada voit-il l'[inclusion et le respect de la diversité](#)?

86. La [Déclaration des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones](#) est mise en œuvre au Canada en vertu de la loi fédérale appelée la [Loi sur la Déclaration des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones](#).

Horizons

Les changements climatiques et les considérations environnementales exigent une perspective à long terme pour gérer la progression vers les objectifs établis par le gouvernement du Canada. La présente Stratégie fournit un cadre directeur et un aperçu complet des activités de S et T qui peuvent être appliquées pour répondre à l'urgence des préoccupations liées aux changements climatiques, en évaluant les lacunes des besoins en S et T dans les considérations environnementales du MDN et des FAC, en identifiant les forces actuelles de la recherche environnementale et en coordonnant et harmonisant les progrès du MDN et des FAC et l'orientation de la politique environnementale et des changements climatiques du gouvernement du Canada.

Des progrès vers l'atteinte des objectifs environnementaux sont déjà en cours dans le cadre de plusieurs activités variées notées lors de la consultation pour éclairer la présente Stratégie. La voie à suivre exigera de s'appuyer sur les efforts existants, les leçons retenues et les réussites, tout en réévaluant les lacunes et en poursuivant de nouvelles activités pour y remédier. De plus, les priorités et les besoins futurs du gouvernement seront utilisés pour ajuster et réorienter la Stratégie au besoin.

Encadrés par la loi visant à atteindre une réduction des émissions de gaz à effet de serre à zéro d'ici 2050, les objectifs environnementaux du gouvernement du Canada et les cibles établies par la Stratégie de développement durable du Ministère, les efforts en S et T pour le MDN et les FAC devraient se concentrer sur les trois horizons suivants, en notant que ces activités ne sont pas strictement linéaires et peuvent avoir lieu simultanément et se chevaucher en fonction du temps :



HORIZON 1 : DE 1 À 5 ANS

Les programmes et initiatives qui produiront des résultats à court terme et qui s'harmonisent avec les objectifs à long terme, notamment :

- le soutien en S et T aux évaluations du climat et de l'environnement;
- la réduction des risques liés aux nouvelles technologies et stratégies d'exploitation;
- l'évaluation de l'infrastructure, de l'équipement et des technologies en fonction de leurs répercussions environnementales;
- les outils et conseils en S et T pour aider à l'analyse environnementale des grands projets d'approvisionnement;
- l'établissement de nouveaux objectifs et de nouvelles initiatives de recherche;
- le soutien à l'achèvement des plans actuels d'atténuation des GES avec la collecte et l'analyse des données, parmi d'autres activités.

HORIZON 1 : DE 5 À 10 ANS

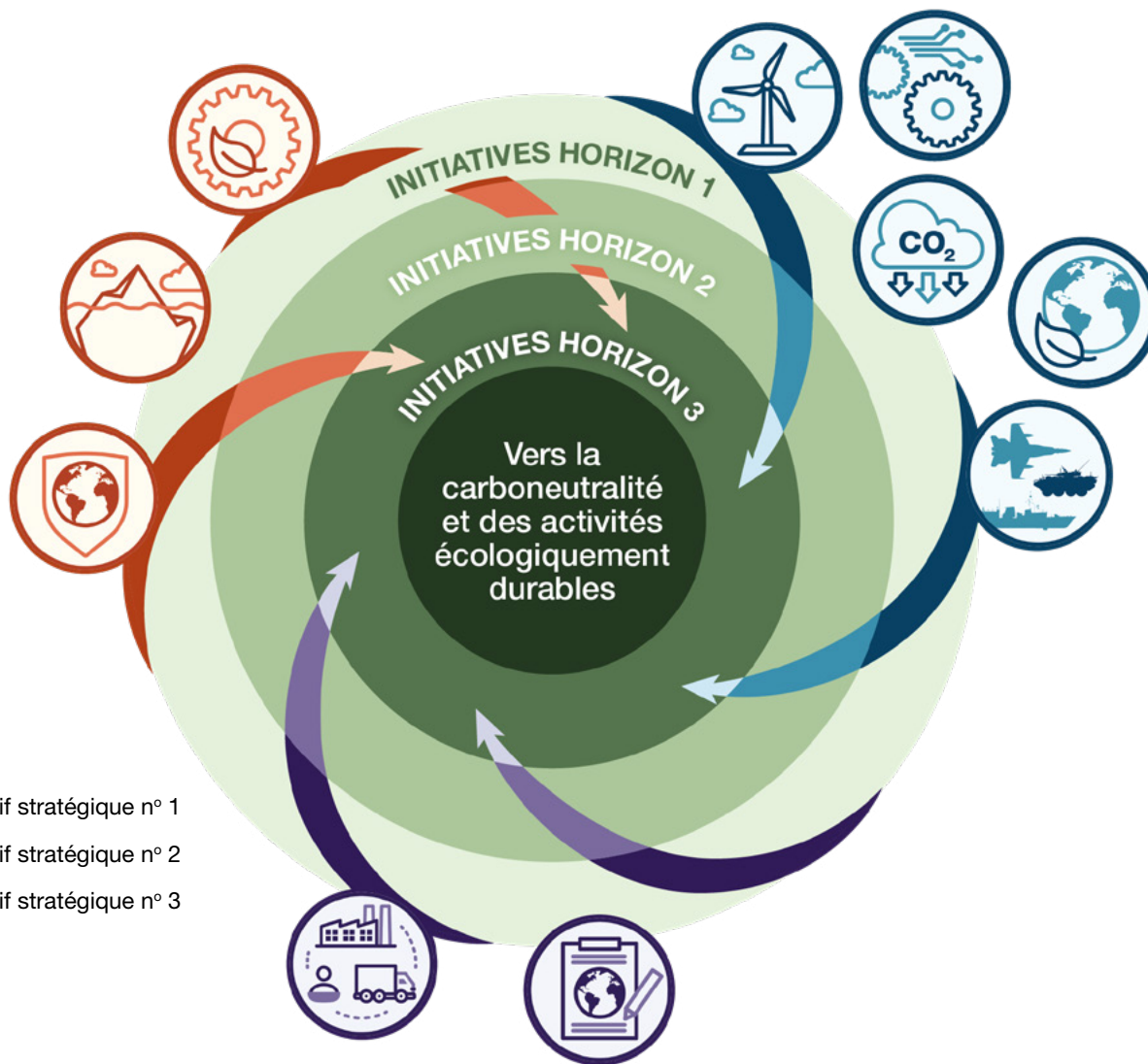
La recherche et la planification pour développer la capacité liée aux S et T en matière d'environnement qui est nécessaire pour répondre aux besoins environnementaux futurs et atteindre les objectifs de réduction des émissions établis par la cible de carboneutralité, y compris :

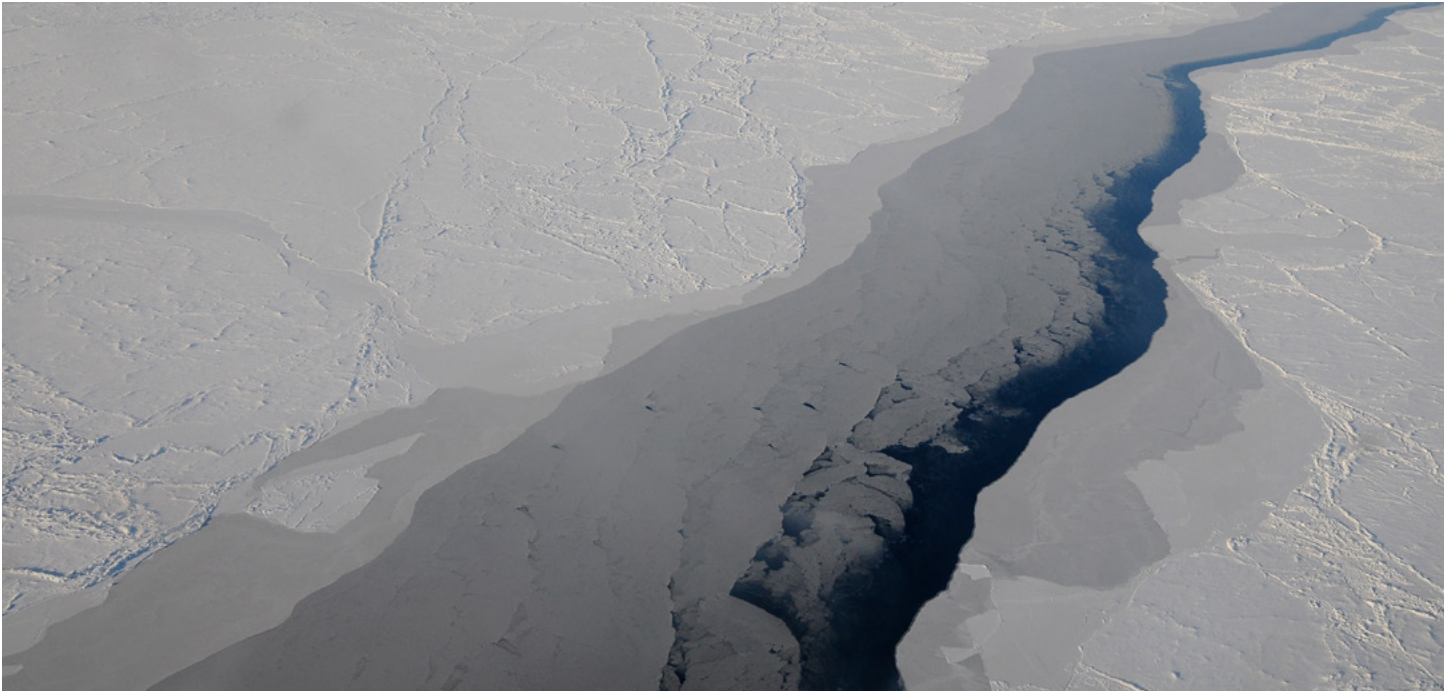
- le développement de l'expertise environnementale;
- le soutien à la mise en œuvre d'une instruction et d'exercices plus durables sur le plan environnemental, parmi d'autres activités.

HORIZON 3: PLUS DE 10 ANS

Les efforts visant à atteindre une réduction des émissions de gaz à effet de serre à zéro et à préparer le MDN et les FAC au monde de l'an 2050, incluant :

- la recherche et l'avancement progressifs d'équipements, d'armes et de parcs de véhicules de SSN plus durables sur le plan environnemental;
- les pratiques respectueuses de l'environnement et du climat;
- la facilitation d'intégration des nouvelles solutions en matière de technologie énergétique émergente, parmi d'autres.





La voie à suivre

Les défis climatiques et environnementaux auxquels le Canada et le monde sont confrontés sont complexes et à multiples facettes, et leurs effets augmentent en fréquence et en intensité. Le MDN et les FAC sont confrontés à des demandes croissantes pour répondre aux répercussions des catastrophes naturelles et des événements météorologiques extrêmes, alors que l'infrastructure et l'équipement essentiels de la Défense sont mis en danger par les changements climatiques. Pour anticiper ces répercussions et s'y préparer, il est nécessaire de renforcer la résilience afin de s'adapter à un environnement naturel et de sécurité fluctuant, tout en entreprenant simultanément des efforts en matière d'atténuation des changements climatiques et de durabilité environnementale. Pour ce faire, il faudra des solutions en S et T complètes, novatrices et pratiques qui agiront sur le climat, tout en maintenant ou en augmentant les capacités opérationnelles pour répondre au mandat du MDN et des FAC.

De nouvelles considérations et de nouveaux défis environnementaux émergeront au fil du temps, tout comme les priorités connexes du gouvernement du Canada. Afin de s'assurer que la STRCDE continue de soutenir l'évolution des politiques⁸⁷ ainsi que les priorités et les besoins du MDN et des FAC, la présente Stratégie sera révisée périodiquement au moyen de la consultation et de l'évaluation des initiatives de S et T connexes. Cela comprend la surveillance des efforts en S et T dans le cadre de la présente Stratégie afin de s'assurer qu'ils appuient l'orientation et les objectifs stratégiques du gouvernement du Canada et du Ministère, ainsi que l'encouragement des progrès des partenariats connexes. Les S et T de la Défense, de la sûreté et de la sécurité sont essentielles pour comprendre les menaces environnementales d'aujourd'hui et de demain et pour produire les connaissances et les solutions technologiques nécessaires pour y répondre. En fin de compte, la présente Stratégie fournit la base pour guider les ressources de S et T de la Défense dans des directions qui maintiendront et amélioreront la résilience climatique et la gérance environnementale du MDN et des FAC au profit des Canadiens et des Canadiennes.

87. Par exemple, les politiques conçues pour évoluer, comme la [Stratégie nationale d'adaptation](#) et la [Science du climat 2050](#).

Annexe A

Termes clés (définitions)

Adaptation au climat : Réaction des systèmes naturels ou anthropiques aux stimuli climatiques réels ou prévus ou à leurs effets, en vue d'en atténuer les inconvénients ou d'en exploiter les avantages. ([IPCC AR3 GT2 Résumé, p. 81](#))

Atténuation des changements climatiques : Intervention humaine visant à réduire les sources ou à renforcer les puits de gaz à effet de serre (GES). ([Nations Unies, Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Rapport de synthèse, Glossaire, p. 125](#))

Changements climatiques et la sécurité : L'étude ou l'idée des *changements climatiques et de la sécurité* est une réponse à la demande accrue visant à comprendre les répercussions des changements climatiques sur la sécurité. Dans le contexte des institutions de défense, cela signifie comprendre ce qui suit : (1) changements à l'environnement stratégique, (2) répercussions sur les installations et les ressources de défense, (3) répercussions sur les missions et les opérations, et (4) résilience et préparation des institutions de défense. ([OTAN, Climate Change & Security Impact Assessment, 2022](#))

Changements climatiques : Les changements climatiques désignent les variations à long terme de la température et des modèles météorologiques. Il peut s'agir de variations naturelles, dues par exemple à celles du cycle solaire ou à des éruptions volcaniques massives. Cependant, depuis les années 1800, les activités humaines constituent la cause principale des changements climatiques, essentiellement en raison de la combustion de combustibles fossiles comme le charbon, le pétrole et le gaz. ([Nations Unies, Gouvernement du Canada](#))

Durabilité : Tout au long du présent document, le terme « durable » fait spécifiquement référence à la durabilité de l'environnement, tandis que les « opérations » font référence à toutes les activités opérationnelles du MDN et des FAC – et non aux opérations militaires, sauf indication contraire. La durabilité est harmonisée avec les principes présentés dans la [Loi fédérale sur le développement durable](#), qui stipule qu'il est important de répondre aux besoins de la génération actuelle sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins. ([Loi fédérale sur le développement durable](#), Principe 5b)

Gaz à effet de serre : Il s'agit des gaz présents dans l'atmosphère qui captent l'énergie thermique, ce qui entraîne le réchauffement de la planète. L'inventaire officiel des [gaz à effet de serre](#) du Canada comprend les estimations du dioxyde de carbone (CO₂), du méthane (CH₄), de l'oxyde d'azote (N₂O), de l'hexafluorure de soufre (SF₆), du trifluorure d'azote (NF₃), les perfluorocarbones (PFC) et les hydrofluorocarbones (HFC).

Numérisation : Il s'agit de la transformation des processus commerciaux et opérationnels par l'application des technologies numériques.

Résilience climatique : Capacité de résistance d'un système socioécologique face à une perturbation ou un événement dangereux, permettant à celui-ci d'y répondre ou de se réorganiser de façon à conserver sa fonction essentielle, son identité et sa structure, tout en gardant ses facultés d'adaptation, d'apprentissage et de transformation. ([Gouvernement du Canada](#))

Science et technologie (S et T) : Elles comprennent deux types d'activités scientifiques, soit la recherche et le développement et les activités scientifiques connexes. Elles comprennent toutes les activités systématiques directement liées à la production, à l'avancement, à la diffusion et à l'application de connaissances scientifiques et techniques dans tous les domaines des sciences et de la technologie. ([Statistique Canada, 2022](#))