



**GROUPE DE TRAVAIL SUR
LES TECHNOLOGIES ET
L'INNOVATION PROPRES
ET SUR LES EMPLOIS**

RAPPORT FINAL
Septembre 2016

Also available in English

**GROUPE DE TRAVAIL SUR
LES TECHNOLOGIES ET
L'INNOVATION PROPRES
ET SUR LES EMPLOIS**

RAPPORT FINAL
Septembre 2016



LISTE DES ABRÉVIATIONS

AANC	Affaires autochtones et du Nord Canada
ACCR	Association canadienne du capital de risque
AIE	Agence internationale de l'énergie
AISBC	Alliance pour l'innovation dans l'exploitation des sables bitumineux au Canada
AMC	Affaires mondiales Canada
ARENA	Australian Renewable Energy Agency
ARPA-E	Advanced Research Projects Agency-Energy (États-Unis)
BDC	Banque de développement du Canada
CCEMC	Climate Change and Emissions Management Corporation
CEV	centrales électriques virtuelles
CO ₂	dioxyde de carbone
ECCC	Environnement et Changement climatique Canada
ECN	Energy Research Centre of the Netherlands (Pays-Bas)
EDC	Exportation et développement Canada
FPT	fédéral et provinciaux-territoriaux
GCII	Global Cleantech Innovation Index
GES	Gaz à effet de serre
IFA	Institution financière autochtone
ISDEC	Innovation, Sciences et Développement économique Canada
kWh	kilowatt heure
LCEGS	(des biens, services et technologies faibles en carbone)
LCICG	Low Carbon Innovation Co-ordination Group (Royaume Uni)
MUEH	Municipalités, universités, écoles et hôpitaux
OAN	Organisations autochtones nationales
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
ODR	Organismes de développement régional
PARI	Programme d'aide à la recherche industrielle du Conseil national de recherches du Canada
PIB	produit intérieur brut
PICC	Programme d'innovation Construire au Canada
PME	petites et moyennes entreprises
RAP	récupération assistée du pétrole
R-D	Recherche et développement
R-D-D	Recherche, développement et démonstration
RCE	Réseaux de centres d'excellence
RNCan	Ressources naturelles Canada
RS et DE	recherche scientifique et développement expérimental
SBIR	Small Business Innovation and Research Program (États-Unis)
SCIAN	Système de classification des industries de l'Amérique du Nord.
SmartICE	Sea-ice Monitoring And Real-Time Information for Coastal Environments
SPAC	Services publics et Approvisionnement Canada
STIM	Sciences, technologies, ingénierie et mathématiques
TDDC	Technologie du développement durable Canada
TIC	Technologies de l'information et des communications

Aperçu

Le 3 mars 2016, les premiers ministres du Canada ont signé la Déclaration de Vancouver sur la croissance propre et les changements climatiques; ils ont également mis sur pied quatre groupes de travail chargés d'élaborer des options qui appuieraient l'élaboration d'un Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques. Le présent document est le rapport final du Groupe de travail sur les technologies et l'innovation propres et sur les emplois (le Groupe de travail). Les premiers ministres ont demandé au Groupe de travail de présenter aux ministres responsables de l'innovation et du développement économique un rapport énonçant diverses options en vue de stimuler la croissance économique, de créer des emplois et d'encourager l'innovation dans tous les secteurs afin de favoriser la transition vers une économie sobre en carbone, et ce, en s'appuyant sur les forces régionales.

Le Groupe de travail a donc examiné les politiques et les stratégies nécessaires à la commercialisation de telles technologies et innovations, nouvelles et émergentes, dans le contexte d'une économie compétitive, d'une réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES), de même que d'une croissance des investissements et des exportations en matière de technologies propres de même que des services et de l'expertise connexes. Les solutions et les mesures adoptées pour atteindre les objectifs pancanadiens devaient tenir compte de la situation des régions étant donné qu'elles n'ont pas toutes les mêmes forces économiques, les mêmes ressources, besoins et défis.

Le Groupe de travail a fait appel à la participation active de l'ensemble des provinces et territoires du Canada et, d'avril à septembre 2016, il a tenu plus de 20 téléconférences ou réunions en personne. Il a également sollicité les commentaires d'un large éventail de Canadiens et a consulté des experts en matière de technologies propres, d'innovation et de croissance œuvrant dans l'industrie, dans le milieu universitaire, au sein de laboratoires d'idées, d'institutions financières et de ministères. À la mi-septembre 2016, le Groupe de travail avait reçu plus de 700 présentations publiques soumises par l'intermédiaire du portail interactif d'Environnement et Changement climatique Canada, Parlons action pour le climat. Une table ronde regroupant plus de 50 organismes nationaux des secteurs canadiens du transport, des ressources naturelles, de la construction, de l'agriculture, de l'énergie et des services publics a été constituée. Les membres du Groupe de travail ont aussi participé à des tables rondes régionales et provinciales et ont mis à contribution les renseignements qui avaient été recueillis lors de consultations antérieures menées au sein de certains territoires ou provinces. Une autre importante étape du processus consistait à établir une communication régulière avec des organisations autochtones nationales représentant les Premières Nations, les Métis et les Inuits du Canada afin de recueillir leurs précieux commentaires.

À ces consultations s'ajoutait une revue de la littérature sur les technologies propres afin de dégager les pratiques exemplaires ainsi que les expériences vécues au Canada et ailleurs dans le monde. Ce travail a permis de produire 34 options à porter à l'attention des ministres.

Les membres du Groupe de travail estiment tous que les changements climatiques peuvent menacer les écosystèmes, les collectivités et l'économie du Canada. Par conséquent, pour soutenir la croissance économique du Canada, atteindre les objectifs énoncés en matière de réduction des émissions de GES et améliorer la performance environnementale globale du Canada, il faut miser sur une approche intégrée visant l'ensemble de l'économie afin de créer des emplois et de stimuler l'innovation dans tous les secteurs industriels.

Parallèlement, les mesures de lutte contre les changements climatiques et les solutions aux défis environnementaux pourraient à leur tour créer de nouvelles possibilités économiques et assurer la durabilité de l'environnement, des industries et des collectivités du Canada. La demande mondiale de technologies propres est importante et ne cesse d'augmenter. En 2012, le marché mondial des technologies propres

produites par tous les secteurs industriels, défini de façon générale, était estimé à environ 5 800 milliards de dollars et affichait une croissance annuelle de plus de 3 %. Pour soutenir la concurrence de ce marché mondial et tirer profit des possibilités économiques actuelles et futures, le Canada doit procéder à un changement progressif dans ses investissements et son approche du développement, de la commercialisation et de l'adoption de technologies propres.

Le Canada a le potentiel d'améliorer sa performance dans le domaine de l'innovation en matière de technologies propres. Le rapport *Global Cleantech Innovation Index* du Fonds mondial pour la nature classe le Canada au 18^e rang sur 40 pays dans le domaine des technologies et de l'innovation propres, derrière les États-Unis, le Royaume-Uni et l'Australie. D'autres pays comme la Corée du Sud et la Chine continuent d'augmenter leurs exportations de technologies propres. En ce moment, le Canada peut saisir des occasions prometteuses et créer les conditions idéales pour réaliser de nouveaux investissements dans les technologies propres et en augmenter les exportations, de manière à profiter de la croissance des marchés mondiaux de biens, de services et de processus associés aux technologies propres.

S'il est généralement admis au Canada qu'il faut favoriser l'innovation, la commercialisation et l'adoption de technologies propres, les provinces, les territoires et les régions n'accordent pas tous la même importance à ce projet, notamment parce que leurs forces, leurs compétences, leurs ressources et leurs structures économiques diffèrent les unes des autres.

Pour réaliser son mandat, c'est-à-dire élaborer des options de nature à stimuler la croissance économique tout en réduisant les émissions de GES, le Groupe de travail a concentré ses travaux sur les quatre principaux thèmes suivants :

- Stimuler et renforcer l'innovation de même que la recherche, le développement et la démonstration (R-D-D) à un stade précoce dans le secteur des technologies propres.
- Accélérer la commercialisation des technologies propres et accroître la capacité commerciale du Canada dans ce domaine.
- Favoriser l'adoption accrue des technologies propres au Canada.
- Renforcer et maintenir la collaboration à l'appui des technologies et de la croissance propres ainsi que de la création de mesures de réussite.

Renforcer l'innovation à un stade précoce

Pour devenir un chef de file dans la création et le déploiement de technologies propres, le Canada doit pouvoir compter sur un bon bassin d'idées novatrices. Il doit aussi coordonner et orienter les futurs investissements et activités du gouvernement dans la R-D-D de technologies propres dans les domaines les plus susceptibles d'aider le Canada à atteindre ses objectifs à l'égard des changements climatiques, tout en créant des possibilités économiques et en multipliant les débouchés sur les marchés internationaux.

Non seulement le gouvernement doit-il déployer des efforts pour coordonner et orienter ces travaux, mais l'industrie, les parties prenantes, les universités et les peuples autochtones doivent aussi être mis à contribution. La collaboration entre tous les participants au processus d'innovation est essentielle à l'atteinte de cet objectif. L'établissement de feuilles de route en matière de technologies propres pourrait favoriser une meilleure harmonisation des priorités de recherche, tout en axant le financement gouvernemental accordé à la R-D-D sur les principales priorités. Dans ce processus, le Canada doit tirer profit de ses forces locales, qui varient d'une région à l'autre. L'établissement de partenariats internationaux autour de ces priorités permettrait de créer des nouvelles possibilités économiques, de développer des domaines d'expertise partagée et de renforcer les relations bilatérales.

De nouvelles initiatives doivent être prises pour renforcer la position du Canada comme chef de file de la création et de la commercialisation de technologies de rupture. Des approches « axées sur des missions spécifiques » et appliquées aux secteurs présentant le plus grand potentiel d'impact, ainsi que des initiatives de type « grands défis » incarnant des cibles ambitieuses de retombées économiques et environnementales pourraient stimuler l'innovation dans le domaine des technologies propres.

Accélérer la commercialisation et la croissance

La commercialisation de technologies propres et le renforcement de la capacité commerciale sont essentiels à la réalisation des objectifs économiques et environnementaux du Canada. Étant donné la petite taille du marché national canadien, les entreprises canadiennes doivent se tourner vers des marchés internationaux hautement concurrentiels pour prendre de l'expansion. Créer des technologies propres capables d'affronter la concurrence sur le marché international exige des talents de calibre mondial, un accès aux capitaux et aux ressources nécessaires pour démontrer la viabilité commerciale des produits, ainsi que de solides réseaux internationaux pouvant faciliter la circulation transfrontalière des biens et des services liés aux technologies propres. À l'heure actuelle, il existe de nombreuses lacunes dans le financement, le perfectionnement des compétences, la capacité commerciale et le développement des marchés d'exportation.

Les producteurs et les chercheurs canadiens qui se spécialisent dans les technologies propres doivent actuellement composer avec une multitude de programmes et de services offerts par les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux. La simplification et l'intégration de l'accès aux programmes et aux services de soutien sont une priorité pour les entreprises et sont essentielles au renforcement des capacités commerciales dans ce domaine.

Comparativement aux autres domaines de la technologie, les technologies propres comportent des difficultés uniques et leur commercialisation exige souvent plus de temps, ce qui rend l'accès aux « capitaux patients » encore plus important pour assurer le succès de la commercialisation. Alors que les gouvernements fédéral et provinciaux ont déjà mis en place une multitude de mesures de soutien, certains besoins fondamentaux demeurent, tels que l'accès au capital de risque, à un fonds de roulement et à du soutien pour les premiers déploiements et projets commerciaux à grande échelle.

La création de technologies propres pourrait créer de nouveaux débouchés dans les secteurs des ressources naturelles du Canada et de nouvelles possibilités d'emploi. Le renforcement du soutien des compétences de base en sciences, en technologie, en ingénierie et en mathématiques (STIM), le leadership d'entreprise et les compétences techniques sont importants pour saisir ces occasions, tout comme l'accélération de l'immigration de travailleurs hautement qualifiés.

Les peuples autochtones ont la capacité de devenir des agents de changement pendant la transition vers une économie sobre en carbone. Les gouvernements doivent renforcer leurs compétences, de même que leur capacité commerciale et communautaire, pour tirer profit de cette capacité.

Il est également essentiel de créer des entreprises et de consolider leur capacité commerciale dans toutes les régions du Canada pour saisir les occasions d'affaires. Le soutien apporté aux nouvelles entreprises de technologies propres, par la présence d'incubateurs et d'accélérateurs, est essentiel.

Une stratégie d'exportation forte et ciblée des technologies propres canadiennes doit être mise en place pour placer le Canada dans une position avantageuse sur les marchés mondiaux en croissance et en émergence. Dans le cadre de cet effort, le Canada aurait avantage à tenter de jouer un rôle de leadership encore plus grand pendant l'élaboration et la mise en œuvre de normes internationales en matière de technologies propres.

Promouvoir l'adoption

La performance du Canada en matière d'adoption de technologies propres par l'industrie pourrait certainement être améliorée. Même chez les entreprises canadiennes qui adoptent régulièrement des technologies de pointe, les technologies propres sont les technologies les moins susceptibles d'être adoptées. L'adoption de technologies propres canadiennes est nécessaire pour que le Canada atteigne ses objectifs de réduction des émissions de GES, pour aider à élaborer une infrastructure résiliente aux effets des changements climatiques et pour consolider en premier le marché canadien avant de tenter de pénétrer les marchés mondiaux.

Les gouvernements canadiens ont la possibilité d'être exemplaires en étant les premiers à adopter les technologies propres. Ils pourraient également jouer un rôle crucial en tant que premier marché ou « client de référence » pour les biens, les services et les procédés associés aux technologies propres canadiennes. Les parties prenantes qui ont participé aux consultations du Groupe de travail ont insisté sur l'importance de conclure une « première vente » au Canada afin de maximiser les chances des entreprises qui souhaitent conclure des ventes à l'étranger.

En plus des actions directes menées par les gouvernements fédéral et provinciaux, d'autres organismes, tels que les municipalités et les services publics réglementés, pourraient devenir des marchés importants en adoptant des technologies propres.

Réalisée de façon efficace, l'adoption de technologies propres pourrait améliorer les conditions environnementales et créer des possibilités économiques dans les collectivités du Nord, éloignées et autochtones. Un engagement collaboratif auprès des peuples autochtones est indispensable au succès de cette démarche.

Encourager le dialogue entre les organismes de réglementation et l'industrie pourrait améliorer la certitude dans la création de technologies propres et permettre une réglementation plus percutante et responsable. Des programmes de certification des technologies propres pourraient également aider à gagner la confiance des consommateurs et des entreprises dans les nouvelles technologies.

Renforcer la collaboration et les mesures de réussite

Une approche concertée à l'égard de la création, de la commercialisation et de l'adoption de technologies propres nécessite la mise en place de politiques et de programmes cohérents, collaboratifs et ciblés. Cette approche est valable au sein de chaque gouvernement et entre les diverses administrations canadiennes. Pour donner des résultats, l'approche de collaboration entre les gouvernements devrait tenir compte des stratégies régionales et des responsabilités des différents ordres de gouvernement.

Le processus du Groupe de travail, qui consiste à maintenir le dialogue et l'engagement intergouvernemental, s'est révélé utile. Il conviendrait de s'inspirer de ce processus et d'élaborer un mécanisme de dialogue intergouvernemental régulier et durable portant sur les technologies et la croissance propres. Un tel mécanisme permettrait d'éliminer le chevauchement des efforts et de cerner les lacunes dans l'appui à la création de technologies propres. Il serait souhaitable d'ajouter cette question à l'ordre du jour des prochaines réunions des ministres responsables de l'innovation et du développement économique, ainsi que de proposer une vision et une orientation en la matière. Il serait également important de veiller à ce que les peuples autochtones, l'industrie et les parties prenantes participent au processus de façon régulière.

Les données relatives à la capacité et au potentiel du Canada en matière de technologies propres sont totalement inadéquates. Si l'on disposait de meilleures données et que l'on établissait des mesures claires pour suivre l'incidence des activités des gouvernements, il serait possible de bien cibler les activités menées par les gouvernements dans ce domaine et de faire en sorte qu'elles produisent les résultats importants escomptés.

Options

Misant sur ces conclusions et ces observations, le Groupe de travail soumet à l'attention des ministres les options suivantes :

Renforcer l'innovation à un stade précoce

R-D-D en matière de technologies propres

- 1. Coordonner et orienter les investissements et les activités du gouvernement en matière de R-D-D de technologies propres afin de maximiser les progrès du Canada vers l'atteinte d'objectifs précis** au moyen d'un processus qui :
 - » établit les domaines prioritaires grâce à la collaboration avec des experts de divers ministères et laboratoires gouvernementaux, les peuples autochtones, l'industrie, le milieu universitaire et d'autres parties prenantes;
 - » établit des objectifs prioritaires en fonction des forces régionales, du potentiel de réduction des émissions de GES et des autres effets négatifs sur l'environnement, des besoins des communautés et de la société, ainsi que des possibilités économiques et de création d'emplois pour les Canadiens.
- 2. Renforcer le soutien à la R-D-D de technologies propres par l'intermédiaire d'organismes existants :**
 - » en allouant des fonds spécifiques et en établissant des cibles de développement de technologies propres dans le cadre de conseils subventionnaires, de conseils de recherche et de laboratoires fédéraux et provinciaux;
 - » en recapitalisant le fonds Technologies du développement durable du Canada et d'autres programmes provinciaux et territoriaux semblables;
 - » en améliorant la coordination et la réduction des écarts entre ces programmes, tout en portant une attention particulière au financement de petits projets de démonstration.
- 3. Favoriser des réseaux plus solides** en mettant davantage l'accent sur les technologies propres dans le cadre d'initiatives plus larges qui soutiennent les centres d'excellence, les communautés d'intérêt et les partenariats entre les chercheurs, les entrepreneurs et l'industrie, tout en ayant pour but de favoriser la démonstration de technologies émergentes et d'appuyer la commercialisation dans des secteurs clés.
- 4. Renforcer la participation du Canada aux activités internationales de R-D-D de technologies propres** et positionner le Canada en tant que chef de file dans ce domaine. Pour y parvenir, on devrait s'appuyer sur les objectifs de *Mission Innovation* du Canada. Il faudra, par ailleurs, améliorer la collaboration entre les chercheurs et les entreprises du Canada et les partenaires internationaux stratégiques.
- 5. Demander aux organismes de financement direct et aux laboratoires gouvernementaux d'accroître la collaboration avec les peuples autochtones** pour la R-D-D de technologies et de croissance propres, et encourager l'industrie et le milieu universitaire à intégrer les savoirs traditionnels d'une manière responsable de façon à créer de nouvelles occasions pour les peuples autochtones, tout en respectant les normes éthiques en matière de recherche avec les peuples autochtones.

Innovations de rupture

- 6. Mettre sur pied une initiative de création de technologies propres de rupture** qui permette de faire progresser la recherche à risques élevés dans des domaines ayant le potentiel de réduire de façon draconienne les émissions de GES et autres polluants. Cette initiative devrait s'inspirer des pratiques exemplaires internationales, comme l'agence pour les projets de recherche avancée sur l'énergie des États-Unis, et pourrait avoir recours à des experts en technologie de calibre mondial afin de définir les projets prioritaires tout en encourageant le renouvellement régulier des idées et des chercheurs.

7. **Créer des initiatives de type « grands défis »** qui encouragent de nouvelles recherches « axées sur des missions spécifiques » afin de s'attaquer à des problèmes précis et connus liés à la performance en matière d'environnement et de technologies propres. En s'inspirant des pratiques exemplaires d'organismes modèles, comme la Fondation XPRIZE, lancer des appels à propositions en mettant l'accent sur les résultats souhaités précis et en misant sur les capacités de recherche, les enjeux et les forces en place. Un premier « grand défi » pourrait consister à définir et à élaborer, en partenariat avec les peuples autochtones et les régions nordiques, des systèmes locaux d'énergie propre, à prix concurrentiel, lesquels réduiraient la dépendance des communautés du Nord et des régions éloignées aux groupes électrogènes et au chauffage au diesel.

Accélérer la commercialisation et la croissance

Accès au financement

8. **Créer une approche « aucune mauvaise porte d'entrée » pour accéder aux programmes gouvernementaux** afin que les clients, y compris les entreprises autochtones, puissent accéder à la gamme complète des programmes fédéraux, provinciaux et territoriaux (FPT) en matière de technologies propres, quel que soit leur point de contact initial. Les priorités comprennent les suivantes : la coordination des agences et des programmes de financement de façon à faciliter le passage des clients par toutes les étapes du cycle de l'innovation, en s'inspirant des leçons apprises dans le cadre d'efforts tels que le projet pilote du Service de croissance accélérée du gouvernement du Canada, ainsi que la réduction des doublons et des chevauchements (par exemple, au moyen de la fusion des processus de demande d'aide financière et d'analyse des dossiers) et la réduction des écarts entre les programmes.
9. **Promouvoir une plus grande disponibilité du capital de risque pour la création de technologies propres** au moyen de mesures fédérales et provinciales précises et coordonnées, y compris :
 - » une nouvelle initiative qui s'appuie sur les leçons et l'expérience tirées des programmes d'aide en matière de capital de risque et met l'accent sur les défis des technologies propres, les horizons d'investissement à plus long terme et les incitatifs adaptés pour encourager les investissements par le secteur privé dans les technologies intensives en capital, y compris par des investisseurs institutionnels stratégiques;
 - » l'élargissement de l'appui de la Banque de développement du Canada (BDC) et d'Exportation et développement Canada (EDC) aux fonds dirigés par le secteur privé à l'intention d'entreprises au stade de démarrage ou à un stade avancé de développement axées sur les technologies propres, et l'augmentation des investissements directs dans les producteurs de technologies propres à fort potentiel.
10. **Établir des initiatives visant à accroître le fonds de roulement et de croissance** pour répondre aux besoins des entreprises de technologies propres au stade avancé, y compris avec le soutien de la BDC et d'EDC en la matière, conjuguées à des services d'accompagnement pour améliorer les compétences en gestion d'entreprise.
11. **Créer de nouveaux instruments financiers qui agissent en tant que levier pour mobiliser les investissements du secteur privé, notamment dans des projets de démonstration et de déploiement à une grande échelle commerciale**, en fournissant des contributions directes et d'autres formes de soutien (p. ex. des garanties de prêt) pour aider à atténuer les risques perçus associés à ces projets. Cela pourrait comprendre un appui accru de la BDC et de l'EDC, ainsi que la mobilisation du soutien provincial lorsqu'il est disponible, et tirer parti des pratiques internationales, y compris le Programme de garantie d'emprunt du ministère de l'Énergie des États-Unis.
12. Travailler avec les ministres des Finances, de même qu'avec l'industrie, les parties prenantes et le milieu de la finance, pour **déterminer et évaluer les autres outils de capitaux patients** ainsi que pour garantir l'existence d'un environnement réglementaire approprié afin de soutenir de nouveaux mécanismes d'entreprises sociales, notamment le financement participatif, les obligations vertes, les banques vertes, de même que l'utilisation de YieldCos et d'autres méthodes de mise en commun et de titrisation des actifs des technologies propres.

13. Soumettre à l'attention des ministres des Finances les **propositions des parties prenantes concernant le recours aux politiques fiscales** visant à encourager la création et la commercialisation de technologies propres (p. ex. les crédits d'impôt aux investisseurs providentiels, les actions accréditatives, etc.).

Compétences et emplois

14. Travailler avec les ministres de l'Immigration pour **accélérer l'immigration de travailleurs hautement qualifiés** afin de faire du Canada un chef de file mondial de l'accueil de talents internationaux et d'accroître la capacité canadienne en matière de croissance propre.
15. Travailler avec les ministres du Travail, de l'Emploi et des Compétences pour **créer un plan de développement des compétences et des talents** permettant d'appuyer la création d'emplois et la transition vers une économie sobre en carbone, y compris pour les groupes du marché du travail sous-représentés. À cet effet, les priorités sont :
- » le renforcement des compétences en sciences, en technologie, en ingénierie et en mathématiques (STIM), de même que les métiers connexes;
 - » le renforcement des compétences en gestion et en leadership d'affaires pour accélérer la croissance des entreprises et l'exportation de technologies propres;
 - » le renforcement des compétences nécessaires à l'adoption, à l'installation et à l'entretien des technologies propres, y compris dans les collectivités autochtones.
16. **Reconnaître le potentiel des peuples autochtones à être des agents de changement dans la transition vers une économie sobre en carbone et travailler avec les autres ministres concernés**, y compris ceux qui sont responsables des Affaires autochtones, et les organisations autochtones :
- » à mettre en place des initiatives visant à renforcer les compétences et les capacités entrepreneuriales et communautaires dans le domaine des technologies propres;
 - » à faciliter le mentorat à la fois au sein des collectivités et entre celles-ci, en tirant parti de l'expérience des collectivités qui ont adopté des technologies propres;
 - » à veiller à ce que les entreprises autochtones aient accès au capital nécessaire pour soutenir l'innovation et le développement.

Capacité commerciale

17. **Demander aux organismes et aux ministères du Développement économique FPT qu'ils collaborent et élaborent des stratégies** afin de renforcer davantage l'accès au capital, aux talents et aux marchés pour les entreprises créant et offrant des produits, des services et des solutions liés aux technologies propres, y compris les entreprises autochtones.
18. **Renforcer le soutien aux entreprises en démarrage et aux entrepreneurs de technologies propres au moyen d'incubateurs et d'accélérateurs**, en veillant à ce qu'ils bénéficient de solides liens régionaux et tirent pleinement profit de la recherche régionale et des capacités commerciales. Cela pourrait inclure le renforcement du programme de billets convertibles de la BDC destinés aux producteurs de technologies propres qui en sont aux premiers stades de développement dans les accélérateurs à haute performance.

Exportations

19. Travailler avec les ministres responsables de la promotion du commerce en vue de **renforcer les initiatives en matière d'exportation des technologies propres**. À cet effet, les priorités sont :
 - » accroître les connaissances des délégués commerciaux sur les possibilités liées aux technologies propres canadiennes;
 - » organiser des missions commerciales axées sur les technologies propres, y compris des missions dirigées par l'industrie;
 - » rassembler de meilleures données sur le marché, surmonter les obstacles à l'accès aux marchés clés et améliorer la commercialisation et l'image de marque des exportations;
 - » renforcer les mécanismes de financement à l'exportation, par exemple par l'intermédiaire d'EDC.
20. Demander au Conseil canadien des normes de **jouer un rôle de leadership dans les processus d'établissement de normes internationales au chapitre des nouvelles technologies propres** et veiller à ce que la capacité du Canada en matière de technologies propres façonne les futures normes internationales.

Promouvoir l'adoption

L'exemplarité des gouvernements

21. Travailler en collaboration avec les ministres du Conseil du Trésor, des Opérations gouvernementales et des Services publics **pour élaborer un plan d'action visant à rendre plus écologiques les activités des ministères, organismes et entités du gouvernement** de manière :
 - » à prévoir une cible concernant les gouvernements carboneutres d'ici 2030;
 - » à établir des cibles pour la réduction d'autres incidences sur l'environnement;
 - » à prévoir des clauses visant à allouer une portion des budgets d'approvisionnement aux biens et services liés aux technologies propres, lorsqu'il est approprié et possible de le faire;
 - » à intégrer, si possible, une analyse « cycle de vie » dans les pratiques d'approvisionnement.
22. **Créer un programme de vitrine technologique permettant aux gouvernements** de recourir à des technologies propres émergentes qui répondent à leurs besoins opérationnels. Inspiré de programmes existants, comme le Programme d'innovation Construire au Canada (PICC), ce programme devrait notamment affecter une partie des budgets d'approvisionnement gouvernementaux au soutien d'innovations qui apporteraient des solutions aux défis ministériels et simplifier les processus gouvernementaux visant le recours aux technologies propres qui ont franchi le cap de la démonstration. Le Small Business Innovation and Research Program (programme d'innovation et de recherche des petites entreprises) des États-Unis peut constituer un modèle. Ces approches pourraient aussi être élargies afin de favoriser le maillage entre les grandes entreprises utilisatrices de technologies et les fournisseurs pour favoriser le déploiement des technologies propres à plus grande échelle.
23. Travailler avec les ministres responsables des affaires municipales et urbaines et, s'il y a lieu, les ministres de l'Infrastructure pour **encourager les municipalités à accroître le recours aux technologies propres dans leur pratiques d'approvisionnement, en plus d'adopter des pratiques d'aménagement du territoire favorables** aux technologies et à la croissance propres.

24. Travailler avec les ministres de l'Énergie pour établir des cadres réglementaires qui accélèrent **la création, la démonstration et l'adoption de technologies propres par des services publics réglementés**. À cet effet, les priorités sont :
- » une meilleure collaboration entre services publics et entre régions (y compris entre le Canada et les États-Unis) pour la création d'infrastructures favorables à l'adoption de technologies propres;
 - » un renforcement de la collaboration entre les services publics et les collectivités autochtones dans le cadre du déploiement de solutions technologiques propres.

Collectivités du Nord, éloignées et autochtones

25. En collaboration avec les autres ministres concernés, dont ceux responsables des affaires autochtones, **aider des collectivités du Nord, éloignées et autochtones à adopter des technologies propres** de manière à améliorer les retombées économiques et à assurer la sécurité de l'approvisionnement en énergie, en nourriture et en eau. À cet effet, les priorités sont :
- » Réduire la dépendance à l'égard du diesel et de l'huile de chauffage.
 - » Veiller à ce que les collectivités aient la capacité d'adopter et d'adapter des technologies propres.
 - » Développer des modèles d'affaires qui favorisent la propriété et l'exploitation communautaires de nouvelles technologies propres.

Adoption par les consommateurs et l'industrie

26. Travailler avec les ministres de l'Environnement et des Finances pour **appuyer la mise en œuvre de mesures d'atténuation des GES conçues pour chaque industrie afin d'encourager la création et l'adoption de technologies propres, en misant sur les forces du Canada** et les occasions de création d'emplois. Les priorités à cet égard sont les options proposées par le Groupe de travail sur les possibilités d'atténuation spécifiques et en particulier celles qui ont trait au transport, à l'environnement bâti et aux codes du bâtiment, à l'électricité et aux industries d'extraction.
27. **Encourager et soutenir une nouvelle relation de travail entre les organismes de réglementation et l'industrie** de manière à favoriser un dialogue en amont de l'élaboration des orientations se rapportant à l'évolution et à l'émergence des technologies propres, y compris les mécanismes de validation de leur performance et de leur sécurité, et à promouvoir la mise en place de règlements axés sur la performance qui ne soient pas trop prescriptifs.
28. **Promouvoir la création de produits de prêt spécialisés pour encourager l'adoption de technologies propres par les petites et moyennes entreprises (PME)**, dont des équipements contribuant à l'efficacité énergétique et au recours aux énergies renouvelables. Les modalités de remboursement pourraient être établies en fonction des économies d'énergie résultant de la mise en œuvre de ces technologies.
29. **Veiller à ce que le Canada ait des programmes de certification visibles et pertinents** pour inspirer la confiance des consommateurs et des entreprises, de même que favoriser l'approvisionnement écoresponsable.

Renforcer la collaboration et les mesures de réussite

Collaboration

30. **Créer des carrefours d'innovation pour la croissance propre à l'échelle provinciale, territoriale et régionale**, pour améliorer la coordination intra- et intergouvernementale des politiques et des programmes ainsi que l'échange des données et des pratiques exemplaires, afin également de servir de mécanisme clé d'engagement auprès des peuples autochtones, de l'industrie, des parties prenantes et des partenaires internationaux. Ces carrefours pourraient coordonner la mise en place des options présentées dans ce rapport, y compris le processus de définition et de suivi des indicateurs de progrès réalisés au sein des secteurs technologiques prioritaires (option 2), l'adoption d'une approche « aucune mauvaise porte d'entrée » en matière d'accompagnement des clients (option 8), la mise en place de stratégies régionales de développement économique (option 18) et la mise en place d'une stratégie de données pancanadiennes (option 33).
31. **Maintenir la mobilisation intergouvernementale en faveur des technologies et d'une croissance propres**, notamment par les initiatives suivantes:
 - » faire des technologies et de la croissance propres un point de discussion permanent à l'ordre du jour des futures réunions des ministres responsables de l'innovation et du développement économique;
 - » établir un Groupe de travail FPT composé de professionnels de la fonction publique pour assurer le soutien des ministres dans la conception et la mise en œuvre du cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques de même que pour faciliter la collaboration en continu;
 - » poursuivre la coordination avec d'autres tables rondes ministérielles FPT et les ministères, dont ceux qui sont responsables de l'énergie et de l'environnement, afin d'assurer l'harmonisation des politiques, des programmes et de la réglementation.

Données et mesures

32. **Établir des mesures quantitatives et qualitatives afin d'assurer un suivi et une évaluation efficaces du rendement des investissements gouvernementaux** liés aux technologies propres en regard des retombées économiques, environnementales et sociales.
33. **Établir une stratégie de données pancanadienne** en vue d'améliorer l'accès public à l'information sur les activités en matière de technologies propres au Canada, incluant les données sur les marchés de l'emploi, afin d'alimenter les indicateurs de rendement et d'éclairer la prise de décisions par les parties prenantes des domaines public et privé de façon à favoriser l'innovation.

Énoncé de vision

34. **Élaborer une vision pancanadienne des technologies et de la croissance propres** qui souscrit à une meilleure collaboration et coordination des programmes et politiques entre les ordres de gouvernement et les institutions, qui reconnaît cet engagement comme une priorité pour tous les ordres de gouvernement, qui mise sur une approche pangouvernementale pour la création et le déploiement de technologies propres, qui établit les objectifs et les mesures de résultats pour les technologies et la croissance propres au Canada, qui reconnaît les occasions et les différences transversales et qui intègre la contribution majeure des Autochtones dans ce domaine.

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 1 MANDAT ET APPROCHE DU GROUPE DE TRAVAIL	3
1.1 Mandat.....	5
1.2 Méthodologie et consultations	5
1.3 Cadre et organisation du rapport	8
CHAPITRE 2 PRÉPARER LE TERRAIN	11
2.1 Le lien entre les technologies propres, la croissance propre et les changements climatiques ...	13
2.2 Le marché mondial des technologies propres.....	14
2.3 La performance du Canada en matière de technologies propres.....	14
2.4 Paysage des technologies propres au Canada.....	17
CHAPITRE 3 RENFORCER L'INNOVATION À UN STADE PRÉCOCE.....	19
3.1 L'écosystème de la R-D-D des technologies propres.....	22
3.2 Innovations de rupture	29
3.3 Plan d'action.....	32
CHAPITRE 4 ACCÉLÉRER LA COMMERCIALISATION ET LA CROISSANCE	35
4.1 Accès au financement	38
4.2 Compétences et emplois	44
4.3 Capacité commerciale.....	46
4.4 Exportations.....	48
4.5 Plan d'action.....	52
CHAPITRE 5 FAVORISER UNE PLUS GRANDE ADOPTION.....	57
5.1 L'exemplarité des gouvernements	60
5.2 Collectivités du Nord, éloignées et autochtones	64
5.3 Adoption par les consommateurs et l'industrie.....	67
5.4 Plan d'action.....	71
CHAPITRE 6 RENFORCEMENT DE LA COLLABORATION ET DES MESURES DE RÉUSSITE.....	75
6.1 Collaboration.....	77
6.2 Données et mesures.....	80
6.3 Plan d'action.....	83
CHAPITRE 7 CONCLUSION.....	85
7.1 Principales constatations.....	87
7.2 Thèmes intersectoriels	90
7.3 Plan d'action.....	91
RÉFÉRENCES.....	95
ANNEXE A: MEMBRES DU GROUPE DE TRAVAIL	101
ANNEXE B: INITIATIVES PANCANADIENNES VISANT À SOUTENIR LES TECHNOLOGIES PROPRES	103

CHAPITRE 1

MANDAT ET APPROCHE DU GROUPE DE TRAVAIL



CHAPITRE 1 MANDAT ET APPROCHE DU GROUPE DE TRAVAIL

1.1 Mandat

Le 3 mars 2016, les premiers ministres ont signé la Déclaration de Vancouver et se sont tous engagés à élaborer un Cadre pancanadien sur en matière de la croissance propre et les changements climatiques. Ils ont créé quatre groupes de travail chargés de produire des rapports et de prendre éventuellement des mesures dans les domaines suivants :

- technologies propres, innovation et emploi;
- mécanismes d'instauration d'un prix sur le carbone;
- possibilités d'atténuation précises;
- adaptation et résilience climatiques.

Les options subséquentes seraient prises en compte dans un cadre pancanadien. Les ministres fédéraux, provinciaux et territoriaux examineraient les rapports du Groupe de travail et transmettraient leurs recommandations aux premiers ministres.

Le présent document est le rapport final du Groupe de travail sur les technologies et l'innovation propres et sur les emplois (le Groupe de travail) à l'intention des ministres responsables de l'innovation et du développement économique. Le Groupe de travail avait pour mandat d'élaborer des options sur la façon de stimuler la croissance économique, de créer des emplois et de favoriser l'innovation dans l'ensemble des secteurs afin d'assurer la transition vers une économie sobre en carbone tirant parti des forces régionales. Les ministres responsables de l'innovation et du développement économique ont supervisé ces travaux, qui ont consisté notamment à examiner différentes stratégies afin :

- de mettre sur le marché de nouvelles technologies et innovations;
- de maintenir une économie compétitive;
- de réduire les émissions de GES;
- d'encourager la croissance et l'investissement;
- d'accroître les exportations liées aux technologies propres, aux services et à l'expertise.

Le présent rapport tient compte des travaux et des discussions menés par le Groupe de travail d'avril à septembre 2016, période au cours de laquelle il a tenu plus de 20 réunions en personne et téléconférences.

1.2 Méthodologie et consultations

Afin d'établir les possibilités d'intervention, le Groupe de travail a d'abord recueilli de l'information auprès de ses membres partout au pays (voir la liste des membres à l'annexe A) et a mis au point la définition du concept de « technologies propres » afin d'appuyer ses enquêtes et analyses. Il a par la suite examiné et évalué la documentation, les données et autres éléments probants à l'échelle nationale et internationale, y compris les pratiques exemplaires, afin de déterminer celles qui conviendraient le mieux au contexte canadien. L'étape suivante a consisté à instaurer un cadre d'action pour l'aider à aborder et à exécuter son mandat. Enfin et surtout, il a mené des consultations d'un bout à l'autre du pays, en s'appuyant sur divers moyens et techniques, en vue d'entendre les points de vue et suggestions d'un large éventail de parties prenantes. Il a également tenu régulièrement des rencontres téléphoniques ou en personne avec les représentants désignés des organisations autochtones nationales.

Définir et évaluer les activités liées aux technologies propres

La tâche première du Groupe de travail était de définir ce qu'est une « technologie propre ». Les membres ont convenu que les technologies propres touchent plus d'un secteur. Elles englobent en effet les services, processus, produits et activités ayant trait à tous les pans de l'économie, y compris les activités considérées comme des technologies propres (telles que les technologies utilisant des énergies propres ou visant la réduction des émissions), les technologies destinées à réduire les impacts environnementaux, ainsi que les nombreuses technologies de soutien visant la diminution de la consommation énergétique ou l'accroissement du rendement énergétique (p. ex. les nouveaux matériaux légers, les réseaux intelligents et les nouvelles technologies de détection).

En raison de l'ampleur de ce champ d'action, il est difficile de mesurer l'étendue et la portée de l'ensemble des activités canadiennes se rapportant aux technologies propres. Le Groupe de travail s'est appuyé sur deux grandes sources de données nationales : les enquêtes récentes d'Analytica Advisors et les enquêtes plus anciennes de Statistique Canada (la plus récente datant de 2004). Ces deux sources définissent et mesurent les technologies propres, ainsi que les produits et services associés, différemment que le Groupe de travail. En dépit de cette limitation, elles sont utiles en tant qu'indicateurs précoces de la taille et de la portée du secteur des technologies propres et pour la compréhension des tendances émergentes, des défis à relever et des possibilités à saisir par les producteurs et les adopteurs. Une chose est certaine : le secteur des technologies propres est en croissance au Canada.

Consulter les parties prenantes et les organisations autochtones nationales

Afin de cerner les défis et les possibilités, notamment les possibilités d'intervention concrètes susceptibles d'apporter des changements réels et positifs sur les plans environnemental et économique, le Groupe de travail a sollicité la contribution de Canadiens issus de différents secteurs de la société, ainsi que d'experts en technologies propres, en innovation et en croissance provenant de l'industrie, des milieux universitaires, de laboratoires d'idées, d'établissements financiers et de ministères.

Consulter les peuples autochtones était entre autres une priorité pour le Groupe de travail. Travailler avec les peuples autochtones à réduire les émissions de toutes sortes, y compris les polluants dangereux, apporte des avantages mutuellement bénéfiques aux collectivités autochtones et aux divers gouvernements, en plus d'être essentiel à l'atteinte des objectifs généraux du Canada en matière de croissance propre. Dans la Déclaration de Vancouver, les premiers ministres se sont engagés à « travailler en collaboration avec les peuples autochtones partout au pays » et à « faire progresser les efforts d'élimination du diesel dans les collectivités autochtones éloignées ou du Nord, pour le remplacer par de l'énergie renouvelable et propre ». Afin de refléter les perspectives des Premières Nations, des Métis et des peuples inuits du Canada, et leurs besoins et possibilités uniques en matière de croissance propre, le Groupe de travail a tenu trois réunions en personne avec les organisations autochtones nationales et a effectué des appels téléphoniques hebdomadaires au cours du processus de consultation.

Le Groupe de travail a reconnu l'importance des secteurs industriels traditionnels dans ses activités de consultation. Il a sollicité la contribution des associations industrielles représentant les secteurs suivants : les ressources naturelles, l'énergie, la fabrication, les forêts, l'agriculture et l'aquaculture, les transports et le bâtiment. En tant que principaux producteurs d'émissions de GES, ces secteurs ont un besoin urgent d'intégrer les technologies propres à leurs pratiques commerciales courantes, en recourant à des adopteurs qui s'efforcent d'améliorer leur compétitivité et de réduire leurs émissions de GES de même qu'à des développeurs qui cherchent à commercialiser et à exporter leurs produits et services sur les marchés mondiaux. Il est essentiel de comprendre les obstacles et les contraintes auxquels ils sont confrontés si l'on veut mettre au point, commercialiser et adopter de nouvelles solutions adéquates en matière de technologies propres.

En juin 2016, une cinquantaine de représentants des secteurs des transports, des ressources naturelles, du bâtiment, de l'agriculture, de l'énergie et des services publics ont participé à une table ronde industrielle nationale à Toronto. Des représentants des organisations autochtones nationales ont aussi participé à cet événement afin d'entendre directement les commentaires des industries. De nombreux membres du Groupe de travail ont par ailleurs organisé des tables rondes provinciales ou régionales en vue de mettre à profit la contribution des experts locaux et des intervenants du secteur privé. La Colombie-Britannique, l'Alberta et l'Ontario ont mené des consultations spécifiques, tandis que le Nouveau-Brunswick, la Nouvelle-Écosse, l'Île-du-Prince-Édouard et Terre-Neuve-et-Labrador ont tenu conjointement une table ronde régionale, tout comme le Yukon, les Territoires du Nord-Ouest et le Nunavut dans le Nord. Le Québec, le Manitoba et la Saskatchewan ont informé le Groupe de travail des discussions et observations récentes ayant eu cours dans leurs administrations respectives et susceptibles de l'intéresser. Le Québec, par exemple, a récemment mené des consultations relatives à son Plan d'action sur les changements climatiques, à sa politique énergétique et à l'élaboration de son système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre.

Quelques membres du Groupe de travail ont assisté à des séances spéciales réunissant de grands groupes d'intervenants. La Colombie-Britannique a organisé deux séances, l'une avec Cleantech CEO Alliance du Canada et l'autre avec des acteurs de l'industrie et des membres du milieu universitaire. Le MaRS Discovery Centre, l'un des plus grands pôles mondiaux d'innovation urbaine, a organisé et tenu trois séances avec des chefs d'entreprises spécialisées dans les technologies propres, des professionnels du financement et des spécialistes en politiques. Ces séances ont surtout porté sur les questions relatives au financement des technologies propres et sur des sujets connexes qui intéressent les producteurs de technologies propres au fil de leur développement.

Collectivement, ces séances ont permis aux représentants sectoriels et gouvernementaux d'examiner ensemble les nouvelles perspectives économiques, environnementales et sociales qui s'offrent aux entreprises et aux ménages canadiens dans un contexte de croissance des technologies propres et d'évolution vers une économie sobre en carbone. Selon les besoins, le Groupe de travail a assuré le suivi en organisant des réunions bilatérales avec certaines associations industrielles et d'autres parties prenantes en vue d'éclaircir et d'élargir les suggestions, de recueillir d'autres commentaires et de vérifier les messages essentiels.

Le Groupe de travail a reçu plus de 700 présentations soumises par des particuliers, des entreprises et des associations, par l'intermédiaire du portail interactif d'ECCC, Parlons action pour le climat. À la mi-septembre 2016, le portail avait reçu plus de 3 400 présentations. Le Groupe de travail les a passées en revue afin de relever les préoccupations et les thèmes communs et de découvrir les propositions d'intervention nouvelles et novatrices.

Il a aussi cherché à miser sur l'expertise présente au sein du gouvernement fédéral. Dix ministères du gouvernement fédéral ont rempli des questionnaires d'information et participé à des discussions bilatérales portant sur des analyses et des possibilités spécifiques d'intervention. Il s'agit de Ressources naturelles Canada (RNCan), d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), de Transports Canada, d'Affaires autochtones et du Nord Canada (AANC), de Services publics et Approvisionnement Canada (SPAC), d'Affaires mondiales Canada (AMC), d'Infrastructure Canada, d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE), d'Agriculture Canada et de Pêches et Océans Canada. Les provinces et territoires ont mené à leur échelle des exercices semblables.

En outre, plusieurs sociétés d'État ont contribué de manière substantielle aux connaissances du Groupe de travail relativement aux éléments complexes liés au financement des projets et des programmes de technologies propres. En particulier, la BDC, EDC et Technologies du développement durable Canada (TDCC) ont fourni de l'information essentielle sur les possibilités d'investissement émergentes, les programmes existants de soutien financier gouvernemental et les lacunes des programmes.

1.3 Cadre et organisation du rapport

Le Groupe de travail a établi un cadre d'action destiné à structurer ses délibérations, ses recherches et ses analyses, le processus de consultation, ainsi que ses possibilités d'intervention et, enfin, le présent rapport. Le cadre se fonde sur le « continuum de l'innovation » (National Science Foundation, 2010), qui décrit en termes généraux les étapes que doit traverser toute nouvelle technologie, de l'émergence d'idées à l'arrivée sur les marchés concurrentiels. La **figure 1.1** illustre ce continuum. Pour des raisons d'ordre pratique et afin de mieux cerner les défis et possibilités à chaque jalon important du processus d'innovation, le Groupe de travail a divisé ce continuum en plusieurs grandes composantes, ce qui lui a permis d'établir des options plus ciblées d'amélioration des résultats obtenus par les industries canadiennes dans les secteurs clés.

Au-delà de ces composantes, le Groupe de travail croit fermement que l'innovation devrait être considérée comme un processus intégré et cohérent; de fait, il faut mener à bien toutes les étapes pour que les nouvelles technologies évoluent avec succès, de l'émergence des idées à la conquête des marchés. Il a par ailleurs reconnu que la collaboration et un engagement actif sont des ingrédients essentiels de l'innovation, à tous les stades du continuum. Le Groupe de travail a, par conséquent, axé ses activités, ses discussions et ses analyses sur les quatre thèmes suivants :

- *Renforcer l'innovation à un stade précoce* : renforcer les capacités en matière de R-D-D en vue de préparer les technologies propres à accéder aux marchés.
- *Accélérer la commercialisation et la croissance* : faire en sorte que les entrepreneurs, les entreprises en démarrage et le secteur privé en général disposent des outils et des capitaux nécessaires pour commercialiser et déployer les nouvelles technologies propres, en visant de devenir concurrentiels sur la scène mondiale.
- *Promouvoir une plus grande adoption* : élaborer et mettre en œuvre des mesures qui stimulent l'adoption des technologies propres par les gouvernements, les consommateurs et l'industrie, compte tenu du fait que les effets positifs sur l'économie et l'environnement ne peuvent être obtenus que si les technologies sont réellement utilisées.
- *Renforcer la collaboration et les mesures de succès* : promouvoir une collaboration intra- et intergouvernementale active et soutenue en vue de mieux soutenir les technologies propres et leur croissance, et d'établir et de recueillir de meilleures données et mesures démontrant l'efficacité des initiatives des secteurs publics et privés au service de la commercialisation et de l'adoption des technologies propres et de l'innovation.

Figure 1.1

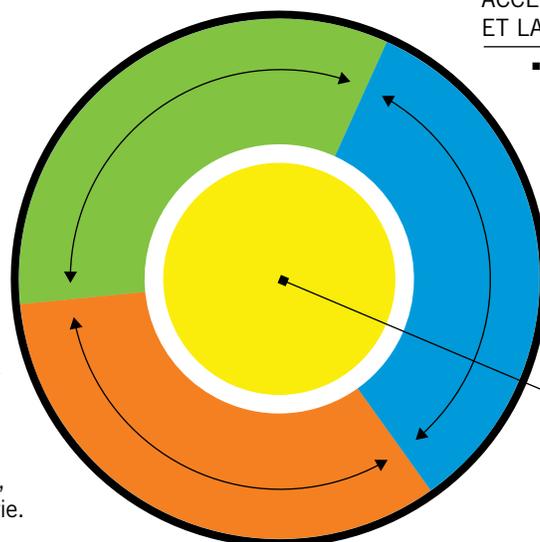
CADRE DU GROUPE DE TRAVAIL

RENFORCER L'INNOVATION À UN STADE PRÉCOCE

- Renforcer les capacités en matière de R-D-D en vue de préparer les technologies propres à accéder aux marchés.

FAVORISER UNE PLUS GRANDE ADOPTION

- Élaborer et mettre en œuvre des mesures qui stimulent l'adoption des technologies propres par les gouvernements, les consommateurs et l'industrie.



ACCÉLÉRER LA COMMERCIALISATION ET LA CROISSANCE

- Faire en sorte que les entrepreneurs, les entreprises en démarrage et le secteur privé en général disposent des outils et des capitaux nécessaires pour amener les nouvelles technologies propres sur les marchés, et aussi de les faire croître et améliorer leurs compétitivité sur la scène mondiale

RENFORCER LA COLLABORATION ET LES MESURES DE RÉUSSITE

- Promouvoir une collaboration intra et intergouvernementale active et constante, et établir et recueillir de meilleures données et mesures.

Les chapitres 3 à 6 explorent ces thèmes en détail et analysent la littérature et les données nationales et internationales disponibles, les opinions et les propositions des organisations autochtones nationales et d'autres parties prenantes, ainsi que les pratiques exemplaires internationales pertinentes se rapportant au contexte canadien. Le Groupe de travail a résumé les éléments probants des questions les plus pressantes de chacun des thèmes, puis il a examiné la performance du Canada en établissant les défis et les possibilités. Plus important encore, il a proposé une série d'actions concrètes. Il a également défini le délai d'exécution prévu et nécessaire pour avoir un impact sur le rendement économique et la performance environnementale du Canada; ces actions, le cas échéant, s'harmonisent aux engagements internationaux du Canada en matière de changements climatiques jusqu'à 2030.

Le but ultime des mesures proposées est de coordonner les efforts de R-D dans le cadre du continuum de l'innovation, afin de veiller à ce que les concepteurs et les chercheurs travaillent aux problèmes que cherchent à résoudre les utilisateurs finaux et les marchés. Une meilleure coordination peut créer de meilleures conditions de commercialisation tout en permettant aux entreprises de croître et de devenir compétitives sur les marchés internationaux. En corrigeant les lacunes et en favorisant la coordination, les solutions élaborées judicieusement peuvent faciliter la mise en marché des technologies propres et, partant, atténuer les effets négatifs des changements climatiques et de la dégradation de l'environnement.

CHAPITRE 2 **PRÉPARER** **LE TERRAIN**



CHAPITRE 2 PRÉPARER LE TERRAIN

2.1 Le lien entre les technologies propres, la croissance propre et les changements climatiques

La température de l'air et des océans augmente, tout comme le niveau de la mer; la couverture nivale diminue et la configuration des précipitations change; les conditions météorologiques exceptionnelles sont plus fréquentes, le tout en raison de l'augmentation incessante des GES. On s'attend à ce que le Canada connaisse de fortes variations de température et davantage de précipitations, de vagues de chaleur, d'inondations et de phénomènes d'érosion côtière causés par les marées de tempête. Les régions nordiques sont les plus touchées, celles-ci devant composer avec une réduction de la couverture de glace, l'instabilité et le dégel du pergélisol, la contamination des sols et de l'eau, de même que des changements dans la faune et la végétation, autant de conséquences qui influent déjà sur le mode de vie traditionnel des Autochtones.

Les changements climatiques ont d'importants effets sur l'économie, les collectivités et les écosystèmes, depuis les risques pour la santé humaine et la sécurité alimentaire et énergétique jusqu'aux impacts sur les infrastructures et la durabilité des secteurs des ressources naturelles. Selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), la température à l'échelle planétaire pourrait augmenter d'ici la fin du siècle de 3,7 °C à 4,8 °C par rapport aux niveaux préindustriels, si aucun effort supplémentaire n'est fait pour réduire les émissions de GES. Et même si le coût de l'inaction se révélait supérieur à celui des mesures nécessaires pour lutter contre les changements climatiques (Economist Intelligence Unit, 2015; Krugman, 2014), en arriver aux réductions de l'ampleur requise pour limiter la hausse de la température dépendra, en partie, de la mise au point, de la mise en œuvre, de la disponibilité et de l'adoption de technologies propres.

La lutte au changement climatique commande une réaction mondiale sérieuse et soutenue. À cette fin, plus de 190 pays, dont le Canada, ont ratifié l'Accord de Paris en décembre 2015. Ces pays se sont engagés à intensifier leurs efforts collectifs, afin d'éviter les dangereux effets des changements climatiques en limitant la hausse de la température du globe à moins de 2 °C et idéalement à au plus 1,5 °C.

Dans le cadre de l'Accord de Paris, le Canada s'est engagé à réduire, d'ici 2030, ses émissions de GES de 30 % par rapport au niveau de 2005, ce qui équivaut à une réduction de 291 millions de tonnes par rapport aux projections d'émissions de GES selon le scénario du maintien du statu quo. Le Canada *n'est toutefois pas* sur la bonne voie pour atteindre cet objectif. En 2014, le Canada a produit 732 millions de tonnes de GES, ce qui représentait 1,6 % des émissions mondiales, et les plus récentes données annoncent une hausse de quelque 815 millions de tonnes d'ici 2030, si aucune autre mesure n'est prise. Les principaux secteurs qui émettent des gaz à effet de serre sont l'industrie du pétrole et du gaz (26 %), le secteur des transports (23 %), les autres secteurs industriels (10 %), la consommation de combustibles dans les bâtiments (12 %), le secteur de l'électricité (11 %) et le secteur de l'agriculture (10 %) (Environnement et Changement climatique Canada, 2016).

Il existe un vaste consensus selon lequel l'innovation et l'adoption mondiale de technologies sobres en carbone sont essentielles pour réduire comme il se doit les émissions de GES. Décarboniser le système énergétique mondial requiert des innovations progressives et radicales (Agence internationale de l'énergie, 2015). À l'heure actuelle, le rythme de la mise au point et de l'adoption des technologies pose toutefois problème. Des changements majeurs dans l'avancement de la technologie à l'échelle mondiale sont donc nécessaires pour transformer la manière dont le monde produit et consomme l'énergie – une transformation qui exige une vision concertée des gouvernements, de l'industrie et du public. Cela exige aussi l'établissement de cadres stratégiques prévisibles à long terme qui enverront des messages clairs,

procureront une certitude aux marchés et exploiteront notre capacité de créer de nouveaux produits, services et processus. Le Canada est en mesure de jouer un rôle crucial dans ce domaine.

La lutte contre les changements climatiques exige un engagement à long terme s'échelonnant sur des décennies, pour permettre la mise au point et la mise en place de technologies sobres en carbone partout dans le monde. Nous avons besoin d'un éventail de technologies incluant à la fois des technologies éprouvées déjà disponibles et de nouvelles technologies qui n'ont pas encore été créées. Il s'agit là d'une occasion extraordinaire pour les entreprises canadiennes d'innover, de prospérer et de tracer la voie à suivre.

Tirant profit de leur relation avec l'environnement et devant affronter de nombreux défis en ce qui concerne la sécurité énergétique, la sécurité alimentaire et l'eau, et compte tenu de la dépendance des nombreuses collectivités éloignées à l'égard du diesel en tant que source d'énergie, les peuples autochtones ont la motivation nécessaire pour être des agents de changement favorisant la transition vers une économie sobre en carbone. Les savoirs traditionnels peuvent soutenir les efforts visant à atténuer les changements climatiques et à gérer des écosystèmes complexes. Les peuples autochtones peuvent être des acteurs de premier plan dans la surveillance des effets des changements climatiques et des mesures d'adaptation; ils peuvent contribuer à instaurer des changements de culture et de comportement favorisant la croissance propre et former une partie de la main-d'œuvre qui occupera les emplois de demain.

2.2 Le marché mondial des technologies propres

Lors de la 21^e session de la Conférence des Parties (CP 21) à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), les représentants des pays réunis ont pris des engagements sans précédent pour lutter contre les changements climatiques, par l'établissement de cibles à atteindre en matière de réduction des émissions, la mise en œuvre d'initiatives environnementales et des engagements de financement. Ainsi, en vertu du programme Mission Innovation, 20 partenaires, dont le Canada, se sont engagés à accélérer l'innovation en matière d'énergie propre en augmentant les investissements des secteurs public et privé et en mettant en commun l'information et l'expertise.

En raison de ces engagements et des nouvelles initiatives, on prévoit que la demande de technologies propres sera importante et grandissante. En 2012, le marché mondial des technologies propres, défini de façon générale, était estimé à environ 5 800 milliards de dollars et augmentait à un taux supérieur à 3 % par année (ministère des Entreprises, de l'Innovation et des Compétences du Royaume-Uni, 2013). D'autres pays consacrent une quantité assez importante de ressources pour assurer la compétitivité de leurs entreprises et tirer des bénéfices économiques locaux de la transition vers une économie sobre en carbone. L'heure est venue pour le Canada de mettre en place une stratégie globale lui permettant d'affronter la concurrence et d'exporter des technologies et une expertise uniques vers de nouveaux marchés en développement.

2.3 La performance du Canada en matière de technologies propres

Il est important de considérer la performance environnementale globale du Canada à la lumière des possibilités économiques à l'échelle mondiale. Ce contexte permet de mieux percevoir les défis et les possibilités que les innovateurs canadiens devront affronter en matière de technologies propres, ainsi que le potentiel de croissance économique propre.

De façon générale, la performance environnementale du Canada relativement aux émissions de GES, à la qualité de l'air, à l'utilisation et au traitement de l'eau ainsi qu'à la consommation d'énergie est médiocre comparativement à nos homologues de L'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). Dans la plupart de ces domaines, le Canada arrive malheureusement bon dernier (ou parmi les derniers) dans le classement établi par l'OCDE pour les pays développés. Notre performance environnementale est notamment attribuable à certains facteurs structurels tels que la grande superficie

du pays, l'allocation des ressources naturelles, la faible densité de population et un climat très variable. Cependant, elle reflète aussi une faible adoption des technologies propres et indique que le taux de mise en œuvre de ces technologies est dépassé par l'augmentation des émissions.

Encadré 2.1 Performance environnementale du Canada : quelques faits saillants

- *Émissions de GES* : le Canada figurait au 5^e rang des pays de l'OCDE ayant les émissions globales les plus élevées en 2013, et ces émissions sont demeurées relativement stables de 2003 à 2013. En revanche, les émissions globales ont diminué de 5 % dans l'ensemble de l'OCDE au cours de la même période et elles ont baissé de 9 % aux États-Unis (OCDE, 2016a).
- *Teneur en carbone* : en 2013, le Canada se situait au 3^e rang des pires pays de l'OCDE au chapitre de la productivité en fonction des émissions de CO₂, soit à 2,7 (produit intérieur brut [PIB] par kilogramme de carbone), comparativement à la moyenne de 3,8 des pays de l'OCDE. Par contre, la productivité canadienne en fonction des émissions de CO₂ s'est légèrement améliorée depuis 2003 (OCDE, 2016a).
- *Émissions atmosphériques* : le Canada se situe au dernier rang ou dans les derniers rangs des pays de l'OCDE en ce qui concerne les niveaux d'émission des principaux contaminants atmosphériques (particules, composés organiques volatils, oxydes de soufre et oxydes nitreux), tant pour les émissions par unité de PIB que pour les émissions par habitant (OCDE, 2016a). En 2013, 63 % de la population canadienne était exposée à des niveaux de qualité de l'air dépassant les lignes directrices de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) (Banque mondiale, 2016). Les résultats du Canada sont semblables à ceux des États-Unis; la plupart des pays dont la densité de population est élevée ont de mauvais résultats pour cette mesure.
- *Utilisation et traitement de l'eau* : le Canada se classe au 11^e rang des pires pays de l'OCDE quant à la productivité en fonction de l'eau (valeur mesurée en mètre cube de prélèvement d'eau), soit à 35 \$ US par mètre cube (OCDE, 2016a). La consommation d'eau des secteurs industriels est difficile à comparer à l'échelle internationale, puisque chaque pays a un profil hydrique différent. Le Canada utilise seulement 1 % de son approvisionnement en eau douce (Banque mondiale, 2016), ce qui reflète bien son abondance; par contre, la consommation par habitant est élevée, soit 1 015 mètres cubes (OCDE, 2016a).
- *Traitement des déchets* : le Canada recycle ou composte environ 25 % de ses déchets municipaux seulement. Les pays ayant un résultat exemplaire dans le domaine, comme l'Allemagne (64 %), recyclent et compostent plus de 40 % de leurs déchets municipaux. De plus, le Canada envoie à des sites d'enfouissement 71 % de ses déchets municipaux et se situe donc au 7^e rang des pays de l'OCDE. Certains pays, comme la Suède et l'Allemagne, envoient moins de 1 % de leurs déchets municipaux à des sites d'enfouissement (OCDE, 2016a).
- *Consommation d'énergie et productivité* : la productivité du Canada en fonction de l'énergie fait piètre figure parmi les pays de l'OCDE. En effet, le pays se classe au 3^e rang des pires pays en ce qui concerne le PIB par approvisionnements totaux en énergie primaire (ATEP) et au 2^e rang des pires pays quant à la consommation d'énergie par habitant. En 2014, l'approvisionnement en énergie renouvelable du Canada représentait 18 % des approvisionnements totaux en énergie, ce qui plaçait le pays au 12^e rang des meilleurs pays de l'OCDE. Cependant, le Canada se classait au 5^e rang en ce qui concerne le pourcentage de sources d'énergie renouvelable de l'approvisionnement en électricité (soit 62 % de la production) (OCDE, 2016a).

Il est plus difficile d'évaluer spécifiquement la performance et les activités se rapportant aux technologies propres au Canada parce que ces technologies touchent de nombreux secteurs de l'économie et que leur définition ne fait pas consensus. Les données fiables et à jour sont donc très difficiles à obtenir.

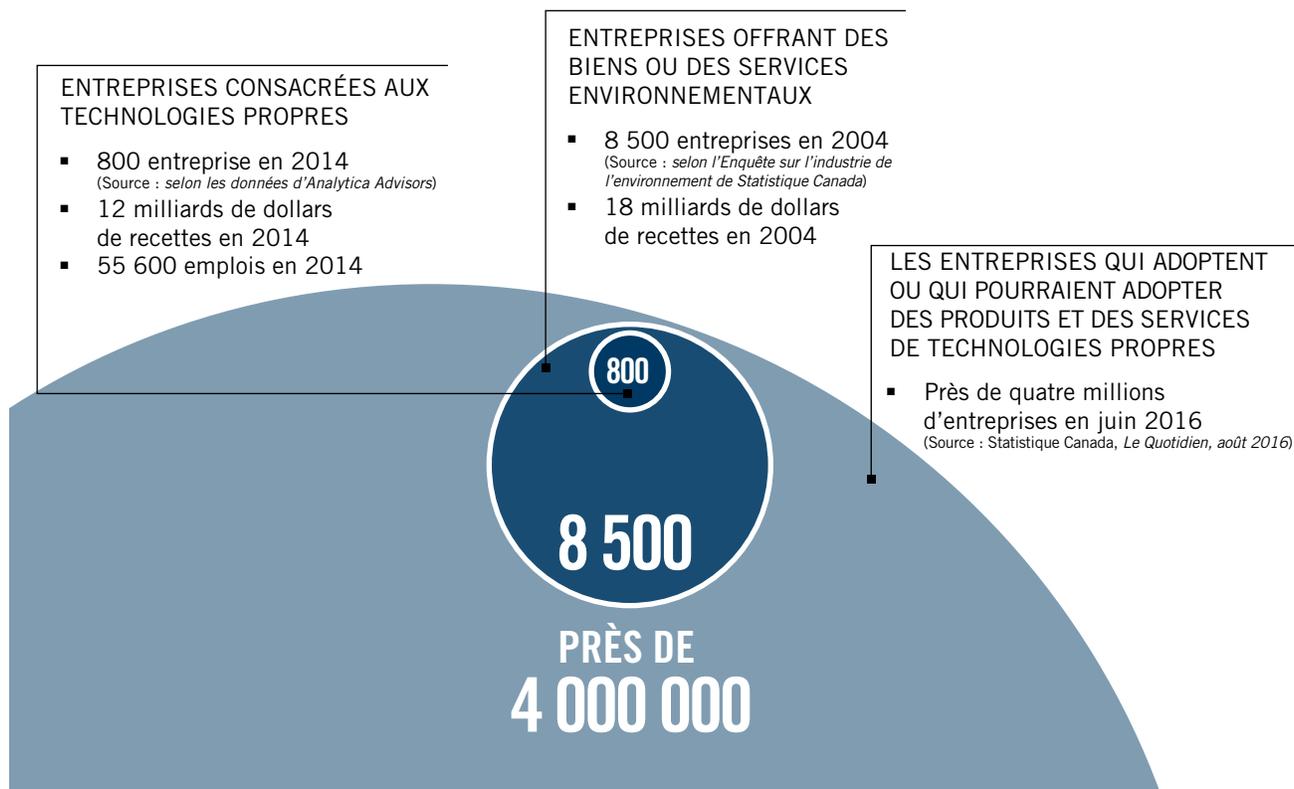
Analytica Advisors effectue des enquêtes auprès d'entreprises qui se déclarent comme des « entreprises de technologies propres ». Le sommaire de son dernier rapport (Analytica Advisors, 2016; données de 2014) comporte les constatations suivantes :

- *Les activités du secteur des technologies propres sont en croissance* : plus de 774 entreprises font travailler directement 55 600 personnes. De 2012 à 2014, le taux de croissance annuel composé de l'emploi des entreprises sondées était de 3 %, mais les recettes estimées ont diminué légèrement de 11,7 milliards de dollars en 2013 à 11,6 milliards de dollars en 2014. Analytica Advisors attribue cette baisse à un manque de capitaux et à la faiblesse des marchés mondiaux (bien que des différences dans les méthodes d'analyse entre les années d'enquête puissent aussi jouer un rôle).
- *Les entreprises de technologies propres canadiennes sont axées sur l'exportation* : les recettes d'exportation étaient d'environ 6,6 milliards de dollars (57 % des recettes totales) en 2014, 87 % de toutes les entreprises de technologies propres effectuant de l'exportation et 23 % des recettes de l'industrie provenant de marchés autres que le marché américain. En 2013, les entreprises interrogées ont déclaré des recettes d'exportation de 5,8 milliards de dollars (d'après l'estimation d'Affaires mondiales Canada [AMC] selon laquelle les exportations de biens et services environnementaux totalisaient 125 milliards de dollars).
- *Les entreprises de technologies propres investissent massivement en R-D* : les entreprises ayant fait l'objet d'une enquête ont investi plus de 1,2 milliard de dollars en 2014 et dépensé 7,6 milliards de dollars de façon cumulative de 2008 à 2014.
- *Les technologies propres sont davantage que de l'énergie propre* : la vaste taxonomie d'Analytica Advisors couvre un secteur en amont qui inclut la production d'énergie électrique propre, un secteur en aval qui comprend le réseau intelligent, le bâtiment durable, le transport et autres, de même que les secteurs de l'eau et de l'agriculture.

L'*Enquête sur l'industrie de l'environnement de 2004* de Statistique Canada (2007) présente des données sur les biens et services environnementaux couvrant l'ensemble de l'économie, et celles-ci englobent des entreprises qui ne se définissent généralement pas comme des entreprises de technologies propres. L'enquête révèle une grande activité économique liée aux technologies et aux services propres, ces derniers étant créés et adoptés dans tous les secteurs d'activité. En 2004, les entreprises canadiennes ont tiré 18,5 milliards de dollars de la vente de biens et de services environnementaux en 2004, tandis que les recettes d'exportation ont atteint 1,5 milliard de dollars, mais représentaient un pourcentage beaucoup plus faible du total des recettes (8,1 %) par rapport à l'échantillon d'Analytica Advisors.

Figure 2.1

L'UNIVERS DES TECHNOLOGIES ET DE LA CROISSANCE PROPRES



2.4 Paysage des technologies propres au Canada

Des occasions d'adoption et de déploiement des technologies propres sont présentes à l'échelle du pays (voir la **figure 2.2**). Chaque province ou territoire possède une combinaison unique de ressources naturelles et d'industries, dont certaines produisent beaucoup d'émissions. Les possibilités économiques varient également selon la région. Par conséquent, les provinces et les territoires ont adopté des approches contextuelles pour appuyer la création de technologies propres. Bien qu'il y ait dans l'ensemble un vaste éventail d'interventions relativement aux programmes durant la mise au point, la commercialisation et l'adoption de technologies, ces derniers sont habituellement de nature générale plutôt que d'être expressément adaptés aux impératifs des technologies propres ou des changements climatiques. L'annexe B du présent rapport propose une description détaillée des programmes provinciaux et territoriaux.

CHAPITRE 3

RENFORCER L'INNOVATION À UN STADE PRÉCOCE



CHAPITRE 3 RENFORCER L'INNOVATION À UN STADE PRÉCOCE

Pendant les premières étapes d'un projet d'innovation, les chercheurs et les concepteurs proposent des idées novatrices jusqu'au moment où leur capacité commerciale peut être démontrée. Dans ce chapitre, ces étapes comprennent les activités qui vont de la conception initiale du produit à sa commercialisation. Il faut noter certains chevauchements par rapport aux questions et aux options examinées au chapitre 4, qui porte principalement et plus directement sur la croissance d'une entreprise et les défis liés à la commercialisation.

Le présent chapitre porte sur les activités additionnelles et les activités de R-D à haut risque. Habituellement guidées par des défis techniques clairs, les activités de R-D consistent principalement en l'amélioration des technologies ou des processus existants et sont habituellement assorties de courtes périodes de mise en marché. À l'inverse, la R-D à haut risque peut mener à des découvertes technologiques, mais elle est habituellement associée à des périodes d'élaboration plus longues. Bien que la R-D à haut risque puisse être menée tout au long du continuum d'innovation, elle semble être plus souvent associée aux secteurs de plus grande incertitude technique, qui peuvent remettre en question les technologies ou les processus concernés.

Le Canada obtient d'excellents résultats pour les mesures de performance générale de la R-D. Dans le rapport *Global Cleantech Innovation Index (GCII)* du WWF et du Cleantech Group, le Canada occupe le 3^e rang parmi 40 pays sur le plan des moteurs généraux de l'innovation, tandis que le *Global Innovation Index (GCI)* de 2016 de l'Institut européen d'administration des affaires (INSEAD) et de l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) classe le Canada au 15^e rang parmi 128 pays. Les deux indices semblent indiquer que le Canada affiche une bonne performance en matière d'innovation générale. Toutefois, si l'on examine plus précisément les technologies propres, la performance du Canada se situe dans la moyenne. Par exemple, le Canada occupe le 18^e rang parmi 40 pays dans le *GCII* quant aux moteurs de l'innovation se rapportant aux technologies propres (un indice qui tient compte des politiques gouvernementales dans le domaine, des dépenses publiques en matière de R-D, de l'élaboration d'infrastructures de technologies propres à l'échelle nationale et de la disponibilité de grappes de technologies propres). Cette deuxième mesure chevauche la limite entre un stade précoce de l'innovation et la commercialisation, et elle tient compte des brevets de technologies propres, des données sur la disponibilité de capital de risque et du classement des entreprises de technologies propres à l'échelle mondiale. Ensemble, ces données laissent entrevoir les fondements du soutien gouvernemental en matière d'innovation (voir l'**encadré 3.1**), mais aussi la nécessité d'appliquer des mesures ciblées aux activités de R-D-D portant sur les technologies propres en vue de combler des lacunes précises.

Dans le présent chapitre, le Groupe de travail analyse la performance du Canada dans deux volets du domaine de la R-D sur les technologies propres et des innovations initiales. Il y propose aussi des mesures possibles dans chaque volet :

- L'écosystème de R-D-D des technologies propres, notamment les problèmes d'harmonisation et la façon de mieux orienter les divers fonds et priorités liés aux impératifs des technologies propres et des changements climatiques.
- La recherche à haut risque, mais très profitable en matière de technologies propres, recherche qui peut mener à des percées technologiques, mais qui n'est pas soutenue de façon appropriée par les secteurs public et privé.

Encadré 3.1 Soutien gouvernemental en matière de R-D sur les technologies propres au Canada

Le soutien est fourni de la manière suivante :

- Divers programmes fiscaux incitatifs aux échelons fédéral et provincial ciblant les activités de R-D, notamment le crédit d'impôt pour la recherche scientifique et le développement expérimental (RS-DE), qui fournit un crédit d'impôt général de 15 % applicable aux dépenses en R-D admissibles (ainsi qu'un crédit d'impôt remboursable de 35 % aux petites et moyennes entreprises).
- Des subventions pour la recherche universitaire fournies par des ministères et des organismes fédéraux, provinciaux et territoriaux, le plus connu étant le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG).
- Des laboratoires fédéraux, provinciaux et territoriaux et des organismes de recherche et de technologie, qui mènent des recherches appliquées et collaborent avec des partenaires de l'industrie et du milieu universitaire pour commercialiser les idées élaborées au Canada.
- Le Programme des réseaux de centres d'excellence (RCE), qui fournit des ressources et une expertise ciblées aux réseaux de recherche dans des secteurs d'importance stratégique pour le Canada, notamment les ressources environnementales et naturelles (p. ex. le Groupement Aéronautique de Recherche et Développement en environnement et BioFuelNet dont les travaux abordent directement les objectifs en matière de technologies propres).
- La fondation Technologies du développement durable du Canada (TDDC), un organisme autonome financé par le gouvernement du Canada qui à son tour finance des projets de démonstration de technologies propres en précommercialisation et qui permet la commercialisation de technologies viables économiquement qui comportent des avantages environnementaux concrets.
- Des organismes de développement régionaux qui financent aussi directement des projets de R-D sur les technologies propres.

3.1 L'écosystème de la R-D-D des technologies propres

3.1.1 Les enjeux

Bien qu'un certain nombre d'initiatives fédérales, provinciales et territoriales soutiennent la R-D-D des technologies propres au Canada, le Groupe de travail a constaté que l'harmonisation entre ces initiatives est déficiente et que relativement peu d'entre elles visent principalement ou de manière importante les technologies propres. La présente section évalue la performance de ces initiatives et examine les nouveaux modèles d'organisation et d'harmonisation qui peuvent produire des résultats améliorés de R-D-D en technologies propres.

3.1.2 Analyse

En général, les activités de R-D-D et l'investissement en matière de technologies propres sont stimulés par les règlements environnementaux, l'environnement stratégique général et les conditions générales des marchés, par exemple les prix de l'énergie. Les parties prenantes affirment que :

- l'incertitude réglementaire et l'absence de souplesse peuvent rendre plus difficiles l'investissement en innovation et le repérage de projets pilotes convenables;
- les mécanismes de soutien des technologies propres et les politiques gouvernementales s'y rapportant devraient être clairs et stables à long terme (sur un horizon de 10 à 15 ans).

Objectif, harmonisation et collaboration

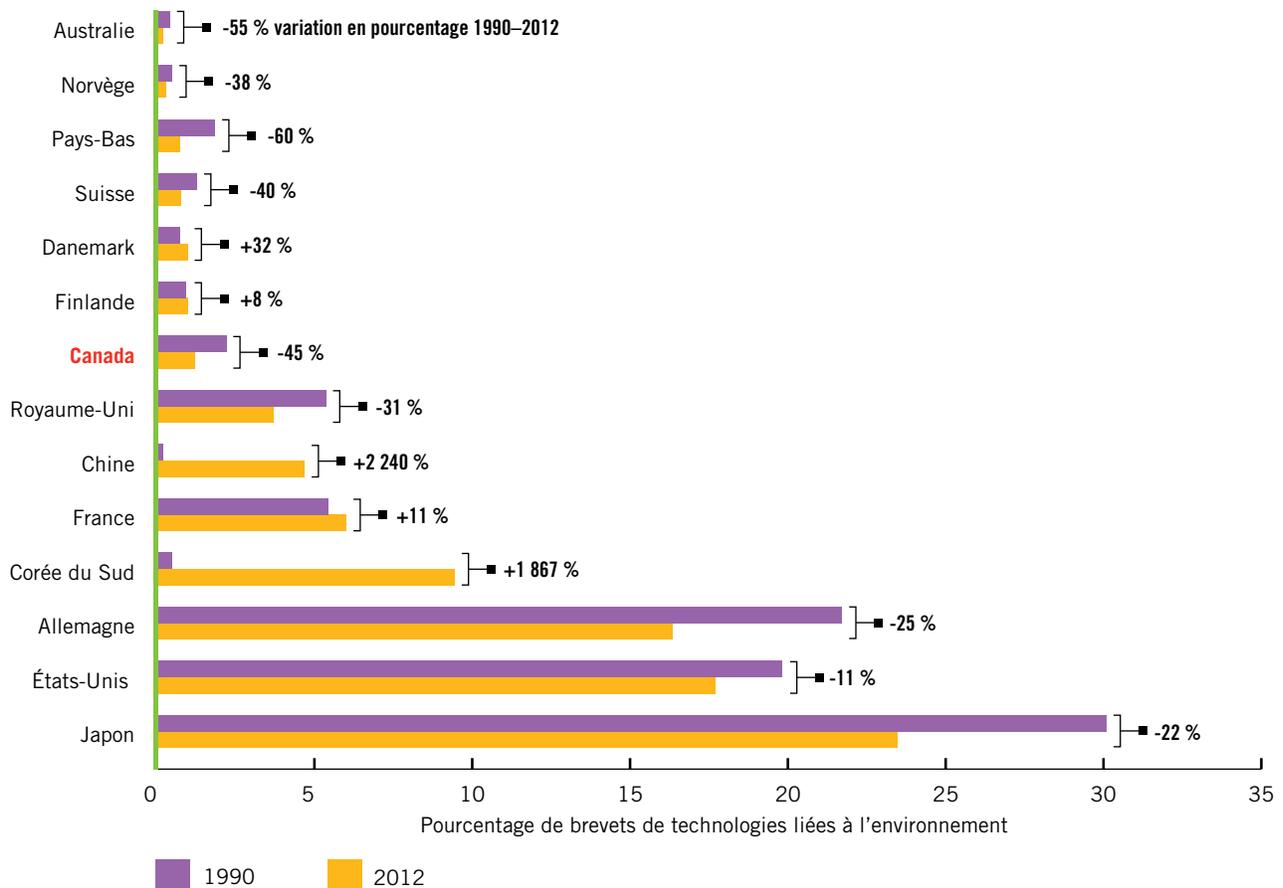
Selon le Groupe de travail, il y a un manque d'orientation et d'harmonisation au sein de l'écosystème de R-D-D sur les technologies propres. Les parties prenantes sont d'accord avec ce constat et jugent qu'il est la cause de l'allocation déficiente et limitée des ressources. Une collaboration accrue entre les gouvernements, le secteur privé et le milieu universitaire seront nécessaires pour atteindre les objectifs pancanadiens convenus.

L'analyse du Groupe de travail et les présentations des parties prenantes ont révélé que les programmes gouvernementaux à tous les échelons manquent souvent d'harmonisation, tout comme les initiatives gouvernementales et celles de l'industrie et du milieu universitaire. Des priorités de recherche qui se chevauchent et ne se complètent pas mènent à des technologies qui ne correspondent pas aux besoins du marché et qui sont difficiles à commercialiser. Des activités de communication et d'harmonisation doivent être intégrées tout au long du continuum de l'innovation : les chercheurs universitaires et gouvernementaux doivent communiquer le fruit de leur travail à l'industrie, qui doit à son tour communiquer ses besoins en technologies propres aux chercheurs. Par exemple, les parties prenantes mentionnent l'importance de transformer la technologie et l'expertise élaborées dans les laboratoires universitaires en produits commerciaux mis au point avec le concours d'entreprises en démarrage ou bien établies.

Bon nombre d'organismes gouvernementaux et de ministères définissent leurs propres priorités de recherche en matière de technologies propres (AIE, 2016). Le soutien général en R-D accordé au Canada pourrait aussi être trop dispersé. Par exemple, selon le *Global Innovation Index* de 2016, le Canada performe bien (il figure dans les 10 premiers pays) en ce qui concerne les intrants en innovation, tels que les institutions, le capital humain et la recherche, l'infrastructure et la sophistication du marché. Cependant, son ratio général d'efficacité en innovation (57^e) est faible étant donné que les intrants ne se traduisent pas toujours par des résultats solides en innovation (23^e au classement), comme la création de nouvelles connaissances et l'impact du savoir. Dans le domaine des technologies propres, en particulier, le Canada prend du retard. La **figure 3.1** montre qu'en ce qui concerne les brevets de technologies liées à l'environnement, la part du Canada dans le monde a diminué de 45 % entre 1990 et 2012, alors que des pays comme la Chine, la Corée du Sud, le Danemark et la Finlande ont grandement accéléré leurs efforts de R-D dans ce domaine (OCDE, 2016a).

Figure 3.1

DÉVELOPPEMENT DE BREVETS DE TECHNOLOGIES LIÉES À L'ENVIRONNEMENT (EN TANT QUE POURCENTAGE DANS LE MONDE)



Source : Indicateurs sur la croissance verte de l'OCDE, 2016

Les parties prenantes ont proposé divers mécanismes pour mieux harmoniser et mieux orienter l'écosystème de R-D-D au Canada. L'établissement de priorités pourrait focaliser les activités de recherche publiques et privées sur les secteurs à fortes répercussions où le Canada figure parmi les chefs de file, ce qui rassurerait investisseurs et aurait pour résultat de pousser les chercheurs à agir de manière à atteindre les objectifs. Une telle priorisation devrait tenir compte des différentes ressources allouées et des spécialisations industrielles dans les régions (Mazzucato et coll., 2015). Il est essentiel que les chercheurs concentrent leurs efforts sur les défis et les occasions établis par les experts de l'industrie si l'objectif est que les innovations ciblent les vrais problèmes, dans les vrais marchés. Cela est particulièrement important dans le domaine des technologies propres, étant donné que l'incertitude politique peut présenter des obstacles à l'investissement en innovation.

Les feuilles de route peuvent aussi servir à renforcer les liens entre les secteurs économiques (p. ex. pour réunir les concepteurs de technologies propres et les utilisateurs finaux). D'autres administrations ont utilisé des feuilles de route pour se doter d'une perspective cohérente et complète qui guide les priorités

de recherche. Par exemple, pour accélérer et recentrer les efforts en R-D à l'échelle internationale dans les secteurs à fortes répercussions, les ministres des pays du Groupe des huit ont récemment donné à l'Agence internationale de l'énergie (AIE) la tâche de préparer des feuilles de route visant les technologies propres. Dans ces feuilles de route, les actions prioritaires pour le gouvernement, l'industrie et les autres parties prenantes concernées sont définies pour favoriser l'avancement des travaux liés à certaines technologies propres.

Des études comparatives confirment que le Canada offre un des régimes de soutien de la R-D les plus généreux du monde (OCDE, 2016b). Certaines parties prenantes et des commentateurs ont indiqué cependant que le soutien du gouvernement à l'innovation dans le secteur privé au Canada est axé sur les mesures indirectes (p. ex. des crédits d'impôt) aux dépens du soutien direct à des programmes, voie qu'ont adoptée bon nombre de concurrents étrangers (OCDE, 2015; Examen du soutien fédéral de la recherche-développement, 2011). Bien que des incitatifs indirects soient généralement non discriminatoires et qu'ils soient axés sur le marché, le soutien direct peut mieux convenir pour cibler des priorités particulières et traiter les défaillances du marché. On peut notamment l'utiliser pour contrer les changements climatiques et stimuler l'innovation à un stade précoce (Drummond et coll., 2015).

Technologies du développement durable du Canada

Technologies du développement durable du Canada (TDDC), un organisme autonome qui fait partie du portefeuille d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada, fournit un soutien financier aux entreprises d'un peu partout au Canada afin qu'elles puissent créer et démontrer de nouvelles technologies propres novatrices qui favorisent le développement durable, y compris celles qui portent sur les questions environnementales liées à l'air, à l'eau, au sol et aux changements climatiques.

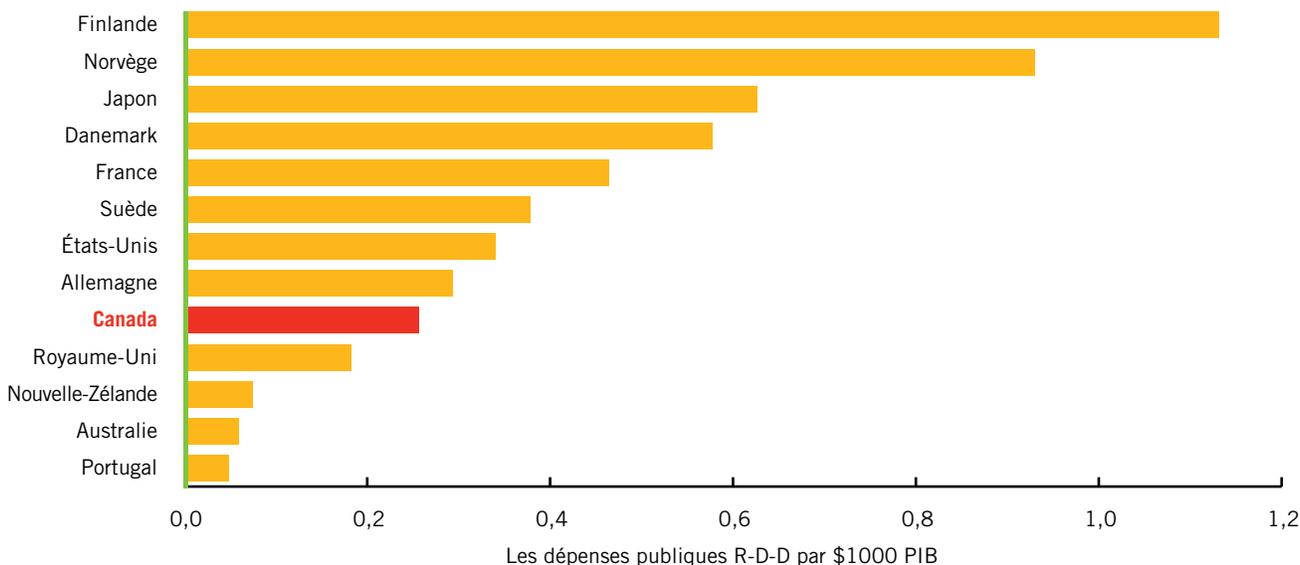
Depuis sa création en 2001, TDDC a versé 928 millions de dollars pour soutenir 320 projets et mobilisé plus de 2,45 milliards de dollars provenant d'autres partenaires du projet, dont 80 % étaient du secteur privé. À la fin de 2015, TDDC a indiqué que, durant l'année, 73 projets achevés avaient donné lieu à des technologies prêtes à être mises en marché et entraîné des réductions annuelles d'émissions de CO₂ de 6,3 mégatonnes, des recettes annuelles de 1,4 milliard de dollars et la création de plus de 9 200 emplois directs et indirects.

TDDC crée également des partenariats pour soutenir la réduction continue du risque lié aux technologies propres, en particulier pour abolir les obstacles auxquels les entrepreneurs sont confrontés. TDDC a lancé des possibilités de financement conjoint avec la Climate Change and Emissions Management Corporation (CCEMC) de l'Alberta et Alberta Innovates Energy and Environment Solutions (AI-EES). TDDC a en outre établi un partenariat avec les centres d'excellence de l'Ontario afin d'améliorer l'initiative d'innovation pour la réduction des GES de l'Ontario.

Actuellement, le Canada fournit une bonne partie de son soutien direct en R-D aux entreprises dans le cadre du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du Conseil national de recherches, par l'entremise de TDDC et de RNCan ainsi qu'au moyen d'un consortium industriel et de réseaux de recherche en collaboration intersectoriels chapeautés par le Programme des réseaux de centres d'excellence. Le soutien non financier du gouvernement à la R-D accordé par des installations uniques et par des organismes de recherche et des laboratoires fédéraux et provinciaux est important, car la création et l'entretien de ces installations ne sont pas rentables pour le secteur privé. Le Canada, toutefois, a du retard sur la Finlande, le Danemark et le Japon en ce qui concerne le pourcentage du PIB consacré au financement gouvernemental de la R-D en technologies propres (notamment en efficacité énergétique, en énergies renouvelables, en transmission, etc.), réalisée par des laboratoires du secteur privé, du milieu universitaire et du gouvernement (voir la **figure 3.2**) (AIE, 2016b).

Figure 3.2

R-D-D EN MATIÈRE D'ÉNERGIES PROPRES FINANCÉES PAR LE GOUVERNEMENT, (\$1000 PIB¹)



Source : Base de données R-D AEI (2016a), toutes catégories sauf 'combustibles fossiles'.

1 y compris l'efficacité énergétique, les énergies renouvelables, le nucléaire, les piles à combustible et le réseau électrique

Les chercheurs et les entreprises novatrices du Canada jugent qu'il est difficile de trouver les programmes de soutien gouvernemental appropriés en matière de technologies propres et d'y avoir accès, en raison du grand nombre d'acteurs, de programmes et de politiques. Les parties prenantes voient, dans les processus administratifs donnant accès au soutien à la R-D, un fardeau pour un grand nombre d'entreprises, particulièrement les PME, dont certaines obtiennent l'aide de services de consultants externes. Il est possible de régler ce problème dans divers programmes en mettant en place une seule porte d'entrée ou en réduisant le nombre de programmes.

La collaboration entre les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux relativement aux politiques et aux priorités de recherche pourrait être établie grâce à l'harmonisation des résultats liés aux technologies et aux plateformes technologiques. Il devrait être possible d'y arriver d'une manière qui permettrait aux provinces et aux territoires de réaliser leurs objectifs, tout en contribuant aux objectifs pancanadiens. L'harmonisation de la prestation des programmes pourrait alors contribuer à améliorer l'accessibilité et aider les concepteurs de technologies propres à négocier l'appui gouvernemental aux différents stades de développement. De plus, des parties prenantes ont indiqué qu'il était difficile d'avoir accès aux programmes de soutien pour des projets pilotes et de démonstration de technologies propres (moins de 1 M\$).

Des homologues à l'étranger ont mentionné des mécanismes qui permettent d'harmoniser et de centraliser l'innovation à un stade précoce. Certains pays ont adopté une approche centralisée. La Finlande, par exemple, établit toutes les priorités en innovation par l'intermédiaire du Conseil sur la recherche et l'innovation, présidé par le premier ministre. Cette centralisation permet de coordonner la R-D ainsi que les programmes et les organismes de financement pertinents et a mené à des avancées remarquables, notamment en technologies de l'information et des communications, en exploitation minière verte et en foresterie verte. Toutefois, bien qu'une approche centralisée soit compatible avec la structure unitaire de la Finlande, elle devient problématique dans un système fédéral comme celui du Canada.

La société Fraunhofer d'Allemagne suggère que le soutien des réseaux par le secteur public devrait être axé sur les résultats et être concurrentiel, en plus de prévoir l'abandon des réseaux qui ont de faibles résultats. Le modèle de Fraunhofer comprend un réseau coordonné d'instituts de recherche spécialisés, financés dans une très petite proportion par les fonds publics et dans une grande proportion par des contrats et des commissions du secteur privé (Examen du soutien fédéral de la recherche-développement, 2011). Il faut souligner que les projets de la société Fraunhofer comprennent l'algorithme de compression du MP3 et le développement dans le domaine des cellules solaires.

Des parties prenantes ont signalé que des consortiums dirigés par l'industrie et des réseaux de centres d'excellence soutenus par le secteur public au Canada ont joué un grand rôle dans l'avancement de la création de technologies portant sur des défis communs. Les consortiums dirigés par l'industrie sont un moyen efficace de réunir des acteurs de l'industrie pertinents pour cerner les défis à l'échelle d'un secteur d'activité, de regrouper les ressources, de collaborer en R-D, et de communiquer avec le réseau d'innovation étendu (composé de PME, d'universités et des gouvernements) afin d'élaborer des solutions pour résoudre des problèmes communs. Un soutien accru d'un tel réseau et son renforcement pourraient accélérer les efforts de développement. Lorsqu'il n'existe pas de réseau ni de consortium, les gouvernements pourraient jouer un rôle de rassembleur ou de facilitateur pour regrouper les acteurs pertinents et établir des communautés d'intérêt, particulièrement dans les secteurs suivants : les véhicules électriques et les flottes de tels véhicules; l'électricité et les technologies connexes; les infrastructures ; les industries d'extraction des ressources; la fabrication propre et avancée; la foresterie, l'agriculture et les pêches durables; les technologies de l'eau et les services connexes; la recherche sur les climats froids; les plateformes technologiques qui chevauchent plusieurs secteurs.

Les Pays-Bas sont un bon exemple de pays comptant des programmes de recherche coordonnés où la communauté de chercheurs suit une approche préconcurrentielle de résolution des problèmes fondée sur des consortiums composés de l'industrie, d'universités et d'organismes de réglementation. Pour soutenir leurs objectifs en technologies propres et leurs cibles ambitieuses en matière d'énergie, les Pays-Bas ont créé un grand nombre d'organisations, d'initiatives et de programmes qui regroupent des acteurs pertinents en vue de stimuler la mobilisation et la coopération et d'augmenter l'efficacité. À titre d'exemple, citons l'Energy Research Centre of the Netherlands (ECN), responsable de la création de nouvelles technologies innovatrices et de la recherche de pointe en gestion durable de l'énergie. ECN uniformise et coordonne les programmes européens de recherche en énergie au sein de la Europe Energy Research Alliance, un consortium de neuf organismes de recherche européens chargé d'harmoniser les programmes de recherche. Le gouvernement a versé 30 millions d'euros à cette initiative, dans l'objectif d'obtenir 4 millions d'euros des entreprises.

Avec le gouvernement, l'industrie et les universités, les services publics sont des acteurs clés dans les premiers stades de l'innovation et de la démonstration. Les parties prenantes ont suggéré d'avoir recours au financement et à une réglementation plus souple afin d'encourager les chercheurs internes dans les services publics (électricité, eau et gaz) à travailler avec des chercheurs universitaires, des laboratoires gouvernementaux et des innovateurs du secteur privé pour vérifier les solutions et en atténuer les risques. Les services publics pourraient être incités à prendre davantage de risques; ceux qui sont réglementés pourraient notamment investir dans la mise à l'essai d'innovations prometteuses.

Finalement, les gouvernements peuvent établir des priorités de recherche à l'échelle du Canada et orienter le soutien vers des secteurs stratégiques ayant une importance commune. Lors de la détermination des secteurs technologiques prioritaires, il importe de tenir compte des forces nationales et régionales, de même que de cibler les défis environnementaux du Canada et les possibilités offertes sur les marchés internationaux. Les secteurs technologiques prioritaires pourraient être établis avec le concours des acteurs appropriés de l'industrie et être axés sur les défis de l'industrie là où le marché montre un désir de changement. Les parties prenantes ont relevé des obstacles stratégiques, comme la réglementation, les normes et les régimes de propriété intellectuelle nationaux et internationaux (sujets abordés au chapitre 5),

et l'amélioration des données et des mesures (sujet abordé au chapitre 6). Ces conditions stratégiques peuvent grandement influencer sur le potentiel des innovations technologiques. Il faut également créer de la certitude à long terme (sur un horizon de 10 à 15 ans) pour ce qui est des programmes et du financement afin qu'il y ait suffisamment de temps pour que la recherche et le développement se traduisent en innovations concrètes, de manière à réaliser les objectifs établis dans ces secteurs stratégiques.

Comme rassembleurs, les gouvernements sont en bonne position pour encourager une plus grande collaboration en recherche et dans la réalisation d'activités axées sur des objectifs communs. De cette façon, l'harmonisation et la centralisation des activités d'innovation seraient assurées et leur financement aurait davantage de chances d'être couronné de succès.

Collaboration internationale

Même s'il participe actuellement à plusieurs initiatives mondiales, comme Mission Innovation, qui s'engage à doubler les dépenses en R-D portant sur les énergies propres, le Canada devrait collaborer davantage à l'échelle mondiale s'il veut tirer profit des ressources et du savoir-faire nécessaires. De plus, le Canada a conclu des partenariats avec d'autres pays pour harmoniser ses objectifs et regrouper ses ressources dans le but de contribuer à la lutte aux changements climatiques et d'assurer la création de technologies propres. Par exemple, le Canada est à la recherche d'occasions d'élargir sa collaboration avec des partenaires internationaux au moyen d'un protocole d'entente dans les domaines de l'énergie et des changements climatiques (Canada, États-Unis et Mexique) et d'une Déclaration conjointe sur la coopération entre le Canada et la Chine dans le domaine des technologies propres.

Le statut de membre associé du Canada dans le réseau de recherches européen, EUREKA, donne aussi aux entreprises et aux chercheurs canadiens un accès à la technologie, à l'expertise, aux marchés et aux chaînes de valeur à l'échelle mondiale. En 2014-2015, les occasions de collaboration entre le Canada et le réseau EUREKA ont conduit à 22 nouveaux projets avec des partenaires mondiaux en technologies de l'information et des communications (TIC), en fabrication, en transport, en matériaux et en technologies médicales, pour une valeur combinée d'environ 30 millions de dollars (CNRC, 2015).

Partenariats avec les peuples autochtones

Il existe de nombreuses occasions pour les gouvernements et les peuples autochtones de conclure des partenariats et d'utiliser de manière responsable les savoirs traditionnels afin de faire meilleur usage des technologies propres. Les organisations non autochtones proposent que les autorités fédérales, provinciales et territoriales et les organisations autochtones travaillent ensemble à établir un programme de recherche en technologies propres au sein duquel les besoins fédéraux, provinciaux, territoriaux et autochtones sont harmonisés. En outre, les occasions de partenariat et de collaboration doivent être favorisées pour tirer parti du climat et de la situation géographique uniques du Nord canadien pour faire de celui-ci un carrefour d'innovation où l'on met à l'essai et exporte des idées novatrices.

Les parties prenantes ont aussi suggéré que, en plus de mettre à profit les savoirs traditionnels des peuples autochtones dans le cadre des processus d'innovation, les secteurs public et privé et les Autochtones doivent participer et communiquer clairement à chaque étape d'un projet de technologie propre, de sa conception à sa mise en œuvre. Cette approche a bien fonctionné dans le passé. Par exemple, les savoirs traditionnels sur les pratiques de chasse des Inuits ont été consignés à titre informatif pour les nouvelles données cartographiques du système de positionnement mondial. Ce projet a permis de créer de nouveaux partenariats qui ont conduit à une pensée novatrice tant pour les chercheurs que pour les peuples autochtones locaux.

Le Groupe de travail propose de continuer de conclure ce genre de partenariats avec ces peuples.

3.2 Innovations de rupture

3.2.1 Les enjeux

Il est essentiel de maintenir pendant de longues périodes le soutien des activités de R-D à un stade précoce et à risque élevé pour créer de nouvelles technologies propres à fortes retombées qui aideront le Canada à réaliser ses ambitieux objectifs à long terme concernant les changements climatiques, et ce, à un coût raisonnable. Toutefois, ni le secteur privé ni le secteur public ne soutiennent ce type de recherches de manière appropriée.

Colombie-Britannique – Carbon Engineering

Depuis août 2015, Carbon Engineering Ltd. exploite la plus grande usine du monde de démonstration de capture du CO₂ directement dans l'air, à Squamish (Colombie-Britannique). Cette usine pilote capture et purifie une tonne de CO₂ par jour dans l'air ambiant, et les futures usines à grande échelle pourraient capturer un million de tonnes de CO₂ par année. Cette usine de démonstration est le fruit de six années de R-D et de deux années de conception, d'ingénierie et de construction. Depuis 2014, Technologies du développement durable Canada a fourni 3 millions de dollars à cette usine de démonstration.

Grâce à un solide écosystème d'innovation en matière de technologies propres, la C.-B. commence à se tailler une réputation internationale de chef de file dans le domaine de la capture et de la conversion du carbone. La C.-B. contribue à faire passer cette technologie à l'étape de la commercialisation. Depuis 2015, le Fonds pour l'énergie propre novatrice de la C.-B. a fourni plus de 4 millions de dollars à Carbon Engineering pour la conception et la construction d'une usine de carburant de synthèse de démonstration à Squamish.

Tandis que Carbon Engineering intensifie ses activités pour sa démonstration de synthèse de carburants, un consortium de plus en plus vaste d'organismes s'est formé pour promouvoir les possibilités d'éducation et d'emploi à Squamish et comprend notamment l'Université de la Colombie-Britannique, la Première Nation de Squamish, le district de Squamish, Carbon Engineering et Newport Beach Development. Ce consortium a pour objectif la mise en place d'un carrefour d'éducation, de recherche et d'innovation pour réunir les peuples autochtones, une université de calibre mondial, des innovateurs de la prochaine génération et du capital de risque.

Le Groupe de travail a exploré cet enjeu en examinant :

- la performance des activités d'innovation canadiennes en matière de technologies propres à un stade précoce;
- les nouveaux modèles de programme qui pourraient accroître le soutien aux technologies à risque élevé et à fortes retombées, en mettant particulièrement à profit les efforts du secteur privé;
- les mécanismes de coordination comme les « missions », qui pourraient mettre l'accent sur les priorités et la capacité de nombreux acteurs et programmes de recherche de satisfaire aux ambitieux objectifs liés aux changements climatiques et à l'innovation en matière de technologies propres.

3.2.2 Analyse

Le Groupe de travail et les parties prenantes consultées conviennent qu'un soutien accru à la recherche à risque élevé se trouvant à un stade précoce est essentiel en raison de la possibilité d'en arriver à des percées technologiques et du sous-investissement actuel de la part du secteur privé.

Ces technologies, en plus d'être intrinsèquement à haut risque, sont moins bien comprises, se heurtent à d'importants obstacles à l'entrée et à un temps de développement plus long, ce qui a des effets sur l'environnement et les connaissances, en plus d'entraîner un sous-investissement de la part du secteur privé (Mazzacuto et coll., 2015; Gates, 2015; Drummond et coll., 2015). Par exemple, étant donné que les marchés ne tiennent pas compte des coûts environnementaux de manière adéquate, le secteur privé est peu enclin à modifier son comportement et à adopter des technologies propres, ou encore à investir dans ces dernières. La diffusion des connaissances désigne le caractère de « bien public » que revêtent les connaissances; en d'autres termes, « les entreprises et les particuliers potentiellement innovants peuvent ne pas être incités à effectuer des activités de recherche à un niveau optimal sur le plan social » (Popp, 2016; Drummond et coll., 2015). Une analyse des données relatives aux brevets pour les pays de l'OCDE montre que les nouveaux brevets liés à la R-D en matière de technologies propres ont tendance à avoir des retombées profitables au chapitre des connaissances qui sont plus importantes que celles découlant des technologies relatives aux combustibles fossiles et comparables à celles émanant de la robotique, des technologies de l'information et des nanotechnologies (Dechezlepretre et coll., 2013). Bien que les politiques d'innovation générales soient importantes, un financement ciblé est particulièrement efficace pour les technologies qui ont des externalités, car il permet d'allouer les ressources de façon à produire des résultats optimaux d'un point de vue social.

Cependant, la recherche montre l'importance d'offrir ce soutien non seulement par l'entremise des laboratoires gouvernementaux et universitaires, comme c'est habituellement le cas, mais aussi par l'intermédiaire d'entreprises privées novatrices travaillant à créer des technologies de pointe (Mazzacuto et coll., 2015). Le soutien direct peut contribuer à augmenter les activités d'innovation dans le domaine des technologies à haut risque et à fortes retombées, étant donné qu'il est peu probable d'évincer des investissements privés (Gaddy et coll., 2016; Gates, 2015; Drummond et coll., 2015). La recherche entreprise par les laboratoires gouvernementaux et universitaires et le financement direct pour l'innovation pourraient être harmonisés avec les défis de l'industrie.

Les parties prenantes ont aussi suggéré qu'en raison de la nature imprévisible et du profil à haut risque de la R-D en matière de technologies de pointe, les programmes publics qui soutiennent les découvertes technologiques éventuelles devraient être souples, décentralisés et liés à des jalons de plus en plus ciblés aux différentes étapes, au fur et à mesure que les idées prennent forme. Ce point de vue cadre avec les pratiques exemplaires internationales. Par exemple, le soutien direct apporté par le gouvernement aux technologies à risque élevé et à fortes retombées dans les principaux pays comparables commence à porter ses fruits, comme en témoigne l'agence pour les projets de recherche avancée sur l'énergie du ministère de l'Énergie des États-Unis (ARPA-E).

Le succès de l'ARPA-E suggère qu'une approche décentralisée et souple quant au soutien de la recherche sous la forme de programmes et de projets pourrait être la meilleure façon de procéder si l'on souhaite maximiser les ressources et les incidences, compte tenu de la difficulté de savoir quelles technologies auront du succès. Le Congrès américain donne à l'ARPA-E énormément de liberté et lui permet d'accorder un pouvoir discrétionnaire à des experts reconnus pour définir et cibler les thèmes des programmes. Les projets doivent concerner l'énergie et avoir un fort potentiel ainsi qu'un impact prononcé capables de faire progresser de façon importante la manière dont l'énergie est produite, entreposée, distribuée et utilisée. Les échecs devraient être tolérés, mais l'établissement des priorités devrait s'effectuer à partir du bas vers le haut et être réévalué de façon régulière en regard d'objectifs techniques précis fixés à chaque étape du processus de recherche (Haley, 2016). Il est important de souligner qu'au début du processus chaque équipe de projet se voit attribuer des jalons qui doivent être atteints pour continuer à recevoir du soutien. On évite ainsi que le financement des technologies qui ne connaissent pas de succès ne devienne un fardeau à long terme pour les contribuables, tout en garantissant que le financement à long terme continue d'être

disponible pour les technologies émergentes (Commission mondiale sur l'économie et le climat, 2014). L'ARPA-E combine des éléments de concurrence et de décentralisation dans une approche globale orientée vers un but en ce qui a trait à une technologie précise. Pour 2016, l'ARPA-E a financé 475 projets à hauteur de 1,3 milliard de dollars US et a attiré jusqu'à présent 1,25 milliard de dollars US en financement de suivi de la part du secteur privé (ARPA-E, 2016).

Les parties prenantes soulignent constamment l'importance « d'objectifs ambitieux plus larges orientés vers un but précis », et ce, tant concernant le programme que l'ensemble du gouvernement (p. ex. l'effort concerté pour atterrir sur la lune dans les années 1960). Cela pourrait être de vastes missions qui guident plusieurs programmes gouvernementaux (p. ex. la mission pour améliorer l'efficacité énergétique) ou le ciblage de défis techniques précis à l'échelle du programme. Ces programmes doivent toutefois être « agnostiques quant aux solutions » afin de ne pas limiter la portée de l'innovation lorsque le cheminement est incertain. Dans les domaines où les défis techniques sont mieux définis, le fait d'établir des objectifs stratégiques généraux favoriserait la collaboration et l'harmonisation avec une stratégie globale, ce qui contribuerait à établir des priorités canadiennes comportant des solutions en matière de technologies propres.

Les pratiques exemplaires internationales suggèrent aussi que les approches orientées vers un but précis, p. ex. les initiatives de type « grands défis », constituent une bonne façon de concentrer les efforts de recherche, tant publics que privés, pour atteindre des objectifs ambitieux, mais concrets et clairement définis. Par exemple, la fondation américaine XPRIZE conçoit et gère des concours publics qui encouragent les innovations technologiques qui profitent à l'humanité, créent de nouvelles industries ou revitalisent des marchés. Les concours XPRIZE, qui ciblent des problèmes « insolubles », offrent habituellement une récompense en espèces à l'équipe qui relève le mieux un défi technique particulier. Des objectifs très ambitieux, un concours ouvert et une définition claire des défis techniques constituent la clé du modèle XPRIZE. Les concours comme ceux de XPRIZE ont permis de faire progresser les technologies en repoussant les limites de ce qui était possible. Un concours de 20 millions de dollars US commandité par la Oil Sands Innovation Alliance et NRG, deux organismes canadiens, met l'accent sur l'avancée de technologies émergentes qui permettraient de convertir le CO₂ en produits et en services utiles.

De façon générale, l'appui initial au stade du démarrage pour la R-D relative aux technologies émergentes devrait être lié au soutien à la commercialisation et au déploiement à grande échelle aux étapes ultérieures et garantir que ces innovations émergentes puissent trouver un marché.

Yukon : Prix du Yukon en matière d'innovation

Le gouvernement du Yukon finance un concours annuel ouvert à tous les résidents et à toutes les entreprises du Yukon, qui vise à stimuler l'intérêt pour mise au point et la commercialisation de produits et de services locaux répondant aux défis et aux débouchés du Nord et la participation à ces activités. En 2015, le thème du concours était l'efficacité énergétique dans le bâtiment et en 2016, la sécurité alimentaire et l'agriculture nordique.

Les 70 000 \$ qui sont remis au lauréat servent à soutenir la commercialisation de l'innovation primée. Le tout premier gagnant, qui a proposé un système écoénergétique d'atténuation du radon, s'est associé à un fabricant du Sud pour commercialiser sa solution l'an prochain. Le lauréat du prix 2016, qui propose une serre à énergie passive conçue pour étirer la saison agricole du Yukon de quatre à huit mois, se sert des fonds pour construire un prototype.

3.3 Plan d'action

Pour devenir un chef de file de la création et du déploiement de technologies propres, le Canada doit pouvoir compter sur un solide bassin d'idées novatrices en matière de technologies propres. À cet égard, l'écosystème de la R-D relative aux technologies propres du Canada guide les efforts pour atteindre les objectifs environnementaux et économiques. Les mesures prises pour renforcer cet écosystème et concentrer les efforts pourraient aider le Canada à réduire ses émissions de GES à moyen et à long terme, tout en ayant des retombées économiques positives pour le pays, au fur et à mesure que les investissements et le soutien de la R-D-D sont harmonisés pour mieux appuyer l'évolution des technologies propres dans les principaux domaines.

Les technologies émergentes jouent un rôle majeur pour ce qui est de rendre possibles les réductions de GES nécessaires afin de lutter concrètement contre les changements climatiques au Canada et dans le monde. Il est à supposer que les mesures appuyant ces investissements à haut risque dans les technologies émergentes auront des incidences à long terme, étant donné que les technologies de rupture, c'est-à-dire celles qui ont le potentiel de changer notre façon de vivre, de travailler et de consommer de l'énergie, suivent le continuum de l'innovation.

Le Groupe de travail propose les moyens d'action suivants aux ministres :

R-D-D en matière de technologies propres

- **Coordonner et orienter les investissements et les activités du gouvernement en matière de R-D-D de technologies propres afin de maximiser les progrès du Canada vers l'atteinte d'objectifs précis** au moyen d'un processus qui :
 - » établit les domaines prioritaires grâce à la collaboration avec des experts de divers ministères et laboratoires gouvernementaux, les peuples autochtones, l'industrie, le milieu universitaire et d'autres parties prenantes;
 - » établit des objectifs prioritaires en fonction des forces régionales, du potentiel de réduction des émissions de GES et des autres effets négatifs sur l'environnement, des besoins des communautés et de la société, ainsi que des possibilités économiques et de création d'emplois pour les Canadiens.
- **Renforcer le soutien à la R-D-D de technologies propres par l'intermédiaire d'organismes existants :**
 - » en allouant des fonds spécifiques et en établissant des cibles de développement de technologies propres dans le cadre de conseils subventionnaires, de conseils de recherche et de laboratoires fédéraux et provinciaux;
 - » en recapitalisant le fonds Technologies du développement durable du Canada et d'autres programmes provinciaux et territoriaux semblables;
 - » en améliorant la coordination et la réduction des écarts entre ces programmes, tout en portant une attention particulière au financement de petits projets de démonstration.
- **Favoriser des réseaux plus solides** en mettant davantage l'accent sur les technologies propres dans le cadre d'initiatives plus larges qui soutiennent les centres d'excellence, les communautés d'intérêt et les partenariats entre les chercheurs, les entrepreneurs et l'industrie, tout en ayant pour but de favoriser la démonstration de technologies émergentes et d'appuyer la commercialisation dans des secteurs clés.
- **Renforcer la participation du Canada aux activités internationales de R-D-D de technologies propres** et positionner le Canada en tant que chef de file dans ce domaine. Pour y parvenir, on devrait s'appuyer sur les objectifs de *Mission Innovation* du Canada. Il faudra, par ailleurs, améliorer la collaboration entre les chercheurs et les entreprises du Canada et les partenaires internationaux stratégiques.

- **Demander aux organismes de financement direct et aux laboratoires gouvernementaux d'accroître la collaboration avec les peuples autochtones** pour la R-D-D de technologies et de croissance propres, et encourager l'industrie et le milieu universitaire à intégrer les savoirs traditionnels d'une manière responsable de façon à créer de nouvelles occasions pour les peuples autochtones, tout en respectant les normes éthiques en matière de recherche avec les peuples autochtones.

Innovations de rupture

- **Mettre sur pied une initiative de création de technologies propres de rupture** qui permette de faire progresser la recherche à risques élevés dans des domaines ayant le potentiel de réduire de façon draconienne les émissions de GES et autres polluants. Cette initiative devrait s'inspirer des pratiques exemplaires internationales, comme l'agence pour les projets de recherche avancée sur l'énergie des États-Unis, et pourrait avoir recours à des experts en technologie de calibre mondial afin de définir les projets prioritaires tout en encourageant le renouvellement régulier des idées et des chercheurs.
- **Créer des initiatives de type « grands défis »** qui encouragent de nouvelles recherches « axées sur des missions spécifiques » afin de s'attaquer à des problèmes précis et connus liés à la performance en matière d'environnement et de technologies propres. En s'inspirant des pratiques exemplaires d'organismes modèles, comme la Fondation XPRIZE, lancer des appels à propositions en mettant l'accent sur les résultats souhaités précis et en misant sur les capacités de recherche, les enjeux et les forces en place. Un premier « grand défi » pourrait consister à définir et à élaborer, en partenariat avec les peuples autochtones et les régions nordiques, des systèmes locaux d'énergie propre, à prix concurrentiel, lesquels réduiraient la dépendance des communautés du Nord et des régions éloignées aux groupes électrogènes et au chauffage au diesel.

CHAPITRE 4

ACCÉLÉRER LA COMMERCIALISATION ET LA CROISSANCE



CHAPITRE 4 ACCÉLÉRER LA COMMERCIALISATION ET LA CROISSANCE

La commercialisation des innovations même les plus prometteuses issues des processus de R-D-D est onéreuse. Les producteurs canadiens de technologies propres doivent surmonter bon nombre de difficultés pour mettre en marché leurs solutions innovantes, en particulier pour attirer le capital et les talents permettant de croître et de livrer concurrence aussi bien au pays qu'à l'étranger. La capacité du Canada à commercialiser rapidement les technologies propres et à renforcer les capacités du secteur privé est essentielle pour maximiser sa part du marché mondial, créer des emplois, stimuler la croissance et honorer ses engagements à l'égard des changements climatiques. Le soutien qu'apporte le gouvernement à la commercialisation prend des formes variées et passe par plusieurs organismes (voir l'**encadré 4.1**).

En matière d'innovation en technologies propres, le niveau de performance du Canada pour ce qui est d'assurer la transition d'un produit de son invention à sa commercialisation demeure assez moyen. Le GCII classe le Canada 14^e sur 40 pays en ce qui a trait à la commercialisation des technologies propres. Cet indice tient compte de variables telles que la valeur ajoutée à la fabrication de technologies propres, les revenus issus des technologies propres, la consommation d'énergie renouvelable, l'investissement privé aux étapes ultérieures et les activités des sociétés de technologies propres cotées en bourse. Les conséquences économiques de cette faible performance sont graves. Par exemple, Analytica Advisors (2016) observe qu'entre 2002 et 2014 la part de marché mondial du Canada s'est rétrécie de 41 %, ce qui implique que le Canada devient moins concurrentiel.

Le présent chapitre analyse la performance du Canada en matière de commercialisation des technologies propres et propose des options pour redresser le tir dans quatre domaines clés :

- Accroître le soutien financier offert pour les technologies propres et favoriser l'accès aux capitaux privés.
- Veiller à ce que les entreprises et les investisseurs possèdent les compétences requises pour réussir et que la main-d'œuvre dans son ensemble soit dotée des compétences nécessaires en matière de technologies propres pour appuyer une économie sobre en carbone, par l'éducation, la formation et l'immigration.
- Renforcer les entreprises, notamment par l'élaboration de stratégies régionales de collaboration appuyant le développement des technologies propres, et apporter davantage de soutien aux incubateurs et aux accélérateurs.
- Fournir aux entreprises canadiennes l'information, les compétences, le financement et les outils de réseautage dont elles ont besoin pour accéder aux marchés internationaux et y connaître le succès.

Encadré 4.1 Soutien gouvernemental en matière de commercialisation des technologies propres au Canada

Un soutien est actuellement offert par les moyens suivants :

- Le service Concierge du PARI fournit aux PME une porte d'entrée gratuite et centralisée pour obtenir de l'information sur le financement, les compétences, les installations et les débouchés internationaux.
- Les sociétés d'État et les organismes fédéraux, dont la BDC et EDC, offrent un soutien financier aux entreprises, de l'étape du déploiement commercial à celle du développement des exportations. Les provinces et les territoires fournissent du financement pour des projets par des mécanismes indépendants analogues.
- Le Programme des centres d'excellence en commercialisation et en recherche, administré par les trois conseils subventionnaires sous le cadre des Réseaux de centres d'excellence, aide des partenaires industriels à faire avancer la recherche et à faciliter la commercialisation en leur donnant accès à du financement, à du mentorat, à des compétences et à des installations de recherche.
- Le Plan d'action sur le capital de risque et le Fonds Technologies industrielles, propres et énergétiques, administrés par la BDC, offrent le soutien du gouvernement fédéral au capital de risque. Les provinces et les territoires offrent également de l'aide au moyen de mécanismes tels que des sociétés d'État et des crédits d'impôt-investissement.
- Les organismes de développements régionaux (ODR) fédéraux offrent aux petits producteurs de technologies propres l'accès à des renseignements sur les technologies propres et l'innovation, facilitent l'établissement de liens avec les principaux partenaires, tels que les établissements de recherche et les organismes industriels et autochtones, et ils soutiennent un éventail d'instruments politiques et d'investissement reflétant le contexte commercial régional. Les provinces et les territoires disposent d'organismes locaux de développement des affaires qui travaillent souvent en collaboration avec les ODR.
- Certains programmes fédéraux, provinciaux et territoriaux se concentrent sur la commercialisation de technologies dans des secteurs précis, notamment les ressources naturelles. De plus amples renseignements sur ces programmes sont présentés à l'annexe B.
- Affaires mondiales Canada élabore des stratégies de promotion des exportations et, par l'intermédiaire du Service des délégués commerciaux du Canada (SDC), aide les entreprises à être concurrentielles sur les marchés internationaux grâce au programme Accélérateurs technologiques canadiens. Les provinces et les territoires conçoivent aussi des stratégies d'exportation et proposent des services analogues par l'entremise de leurs propres représentants du commerce et de l'investissement.

4.1 Accès au financement

4.1.1 Les enjeux

Dans un sondage réalisé en 2015 par Cleantech Canada à la demande de la CCEMC, 37 % des producteurs de technologies propres canadiens ont cité le manque de financement comme principal obstacle à la création de nouvelles technologies propres. Les projets et les producteurs de technologies propres n'ont souvent pas suffisamment accès au capital, manque de fonds qui se fait sentir à plusieurs étapes du processus de commercialisation. Les caractéristiques particulières de certaines technologies propres, soit le risque élevé, l'intensité du capital et les longs délais, ne correspondent pas aux modèles d'investissement classiques. Le manque de financement et l'accès insuffisant au capital constituent des défis de taille pour le Canada. La réussite permettrait d'améliorer la commercialisation des technologies propres et d'assurer la croissance des producteurs de technologies propres concurrentiels sur le plan international dans ce domaine.

4.1.2 Analyse

Approche « aucune mauvaise porte d'entrée »

Les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux offrent une myriade de programmes pour améliorer l'accès au financement pour les entreprises. Les parties prenantes ont souligné le manque général de coordination au sein de ces programmes de soutien financier; en effet, les producteurs de technologies propres trouvent qu'il est difficile de s'y retrouver parmi les politiques et les programmes gouvernementaux offrant du soutien à l'étape de la commercialisation. Plusieurs parties prenantes ont demandé la mise en place d'un service d'assistance de type « guichet unique » où des experts les orienteraient vers les mécanismes appropriés. Les ministères et représentants fédéraux, provinciaux et territoriaux ont également reconnu qu'il s'agissait d'un problème.

Plusieurs initiatives de services d'assistance orientent les entreprises vers le soutien gouvernemental dont elles ont besoin pour commercialiser leurs technologies. À l'échelon fédéral, le projet pilote du service de croissance accélérée et le service Concierge du PARI offrent des conseils aux entreprises désireuses d'innover et d'accélérer leur croissance. Plusieurs provinces et territoires offrent des services équivalents. Le degré d'exhaustivité et d'engagement varie d'un programme à l'autre. Certains offrent des documents d'information sur les programmes gouvernementaux tels que des guides, tandis que d'autres offrent aux entreprises des modèles de services à la clientèle plus actifs et un point de contact unique pour suivre leur progression d'un programme à l'autre et faciliter la mise en commun d'information entre les programmes de manière à alléger le processus d'analyse des dossiers ainsi que d'autres fardeaux administratifs.

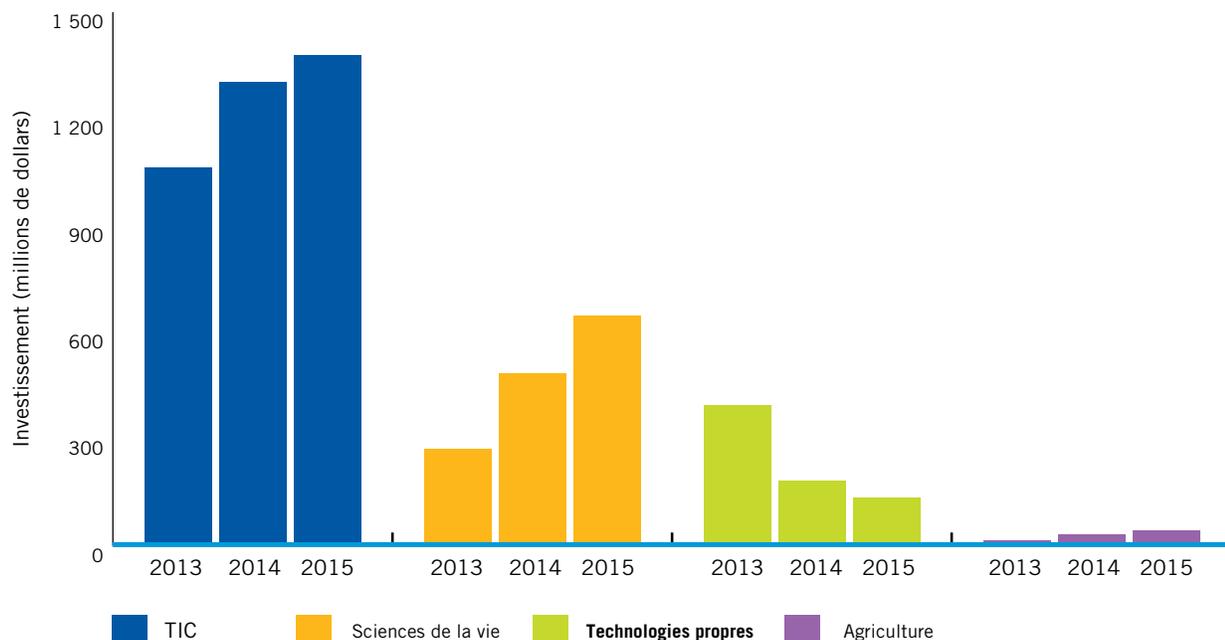
Le Groupe de travail a estimé que l'approche plus active représente un mécanisme approprié pour le soutien à la création de technologies propres. Compte tenu de l'émergence récente de plusieurs technologies propres et de leur nature complexe, les développeurs font face à des défis particuliers lorsqu'il s'agit d'accéder au financement dont ils ont besoin pour commercialiser leurs technologies (voir la description détaillée ci-dessous). Les gouvernements pourraient guider de manière active les entreprises vers les mécanismes de soutien public pouvant les aider à démontrer la viabilité commerciale de leurs technologies. Le recours à une approche « aucune mauvaise porte d'entrée » axée sur la coordination du soutien gouvernemental constitue un thème central de l'analyse effectuée par le Groupe de travail qui figure au chapitre 6. À cet égard, on pourrait envisager d'harmoniser cette approche avec les carrefours d'innovation pour la croissance propre.

Capital de risque

De manière générale, le Canada peut compter sur un solide écosystème de capital de risque. Selon les données de l'OCDE (2016b), le Canada arrive au 3^e rang mondial pour ce qui est des fonds totaux de capital de risque disponibles selon le PIB, et l'Association canadienne du capital de risque et capitale privée (ACCR) souligne (2016) que, de 2014 à 2015, la valeur des transactions conclues grâce aux fonds totaux de capital de risque et le nombre des transactions ont augmenté de 12 % et de 24 % respectivement. Les données de l'ACCR indiquent également que les entreprises actives dans le secteur des technologies propres n'obtiennent qu'une faible proportion de ce financement. Au cours du premier trimestre de 2016, seul 3 % du capital de risque disponible au Canada a été consacré aux technologies propres. Selon les parties prenantes, la majeure partie de ce capital de risque a été affectée à des technologies propres liées aux TIC, lesquelles présentent des caractéristiques correspondant aux modèles classiques d'investissement de capital de risque. Toutefois, de nombreuses technologies propres ne cadrent pas avec ces modèles d'investissement, car elles possèdent des caractéristiques uniques qui exigent des modèles d'investissement non traditionnels et souples permettant de procurer davantage de capital, d'opter pour des niveaux de risque plus élevés et de miser sur des stratégies d'investissement à long terme. Les parties prenantes ont indiqué que l'on devrait recourir à un soutien en capital de risque supplémentaire et personnalisé pour la commercialisation des technologies propres lorsque leurs caractéristiques ne cadrent pas avec les modèles d'investissement classiques.

Figure 4.1

CAPITAL DE RISQUE PAR SECTEUR EN CANADA (2013-2015)



Source : Aperçu du marché des capitaux Canadien, ACCR, 2015

De nombreuses recherches viennent appuyer le point de vue des parties prenantes. Par exemple, Mazzucato et Semieniuk (2015) et Gaddy et coll. (2016) considèrent que les exigences élevées en matière de risque et de capital concernant les technologies propres, alliées à la faiblesse et à la lenteur du rendement de ce capital dans le passé (comparativement au rendement du capital investi dans d'autres secteurs des technologies tels que les sciences de la santé et les logiciels)¹, ont eu un impact négatif important sur l'intérêt des investisseurs à leur égard. L'arrivée de la crise financière et d'une réglementation plus stricte dans le secteur bancaire ont également freiné l'ardeur des investisseurs par rapport aux technologies propres. Les investisseurs optent pour un risque moindre et ils sont moins disposés à immobiliser des capitaux dans des projets à long terme (Mazzucato et Semieniuk, 2015; OCDE, 2012; Gaddy et coll., 2016).

Haldane (2016) soutient que la vision à court terme à laquelle adhèrent désormais les investisseurs empêche les investissements à long terme dans les technologies propres. Une étude du Cleantech Group (2016), portant sur les investissements faits au Canada dans le secteur des technologies propres, fait état de cette tendance, les investisseurs délaissant les investissements à un stade précoce pour miser plutôt sur un financement à l'étape de la croissance. Cette situation est préoccupante, car le maintien d'un solide bassin de technologies propres à un stade précoce joue un rôle déterminant dans la poursuite de l'innovation et la commercialisation des technologies propres.

Le Comité exécutif de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (2015) souligne les rôles qu'ont joué le financement mixte (investissements des secteurs publics et privés) et le financement dans des conditions favorables (ou souples) dans la détermination des risques et des lacunes de connaissance qui découragent les investisseurs privés. Grâce au financement mixte, le soutien du

¹ Selon la définition du Groupe de travail, les technologies propres peuvent être de nature logicielle.

secteur public et du secteur privé peut jouer de nombreux rôles, ces secteurs devenant alors par exemple des fournisseurs de capital associé au capital de première perte ou des assureurs de risques associés au développement des technologies propres. Ces accords peuvent réduire le coût du capital et inciter les investisseurs privés à apporter leur contribution aux stades précoces du financement. Cleantech Group (2015) indique que les programmes de financement public peuvent influencer sur les modèles d'investissement du secteur privé et permettre l'établissement d'échéanciers plus longs de même que des niveaux de tolérance aux technologies propres accrues.

À l'échelon fédéral, la BDC et EDC procurent du soutien financier. Le Plan d'action pour le capital de risque administré par la BDC procure directement des fonds aux investisseurs de capital de risque dans le cadre d'un modèle de « fonds de fonds » qui regroupe plusieurs fonds de capital de risque dans un vaste portefeuille d'investissement. Certaines provinces et certains territoires favorisent les investissements privés au moyen de dépenses directes ou de mesures indirectes, par exemple des crédits d'impôt à l'investissement.

De manière générale, le Groupe de travail a déterminé que le secteur public devait apporter un soutien plus important pour promouvoir et mettre à profit les investissements de démarrage et les investissements de capital de risque du secteur privé. Il existe déjà de nombreux mécanismes pour la prestation d'un tel soutien aux échelons fédéral, provinciaux et territoriaux. Toutefois, il pourrait être avantageux de pouvoir compter sur un appui supplémentaire plus marqué à l'égard des technologies propres, par exemple au moyen d'un fonds consacré aux technologies propres.

Nouvelle-Écosse : Établissement de nouvelles entreprises dans le secteur des technologies propres

En 2011, la Nouvelle-Écosse a mis sur pied un fonds spécialisé en capital de risque pour appuyer les nouvelles entreprises et les entreprises en début de croissance du secteur des technologies propres présentant un fort potentiel. Géré par la société d'État Innovacorp, ce fonds consacré aux technologies propres offre la souplesse nécessaire pour répondre aux besoins de financement aux différentes étapes du développement des technologies propres, de la validation de principe à la validation à l'étape pilote en passant par la démonstration à l'échelle commerciale avec les partenaires.

Innovacorp a effectué des investissements de nouveaux capitaux dans 12 entreprises de technologies propres en début d'activité et a procuré un financement d'accélération à plus d'une douzaine de jeunes entreprises, dont plusieurs fondées par des membres de la communauté universitaire, pour les préparer à recevoir des investissements. Les entreprises soutenues mènent des activités dans des secteurs précis, notamment la construction, l'agriculture, le réseau intelligent, le bioraffinage, le traitement de l'eau ainsi que le secteur pétrolier et gazier. Le financement offert par Innovacorp a permis d'obtenir, pour chaque dollar, 1,44 \$ en investissement privé et 1,64 \$ en fonds de l'Agence de promotion économique du Canada atlantique, du PARI et de TDDC.

Les principaux facteurs à prendre en considération comprennent le bassin solide de nouvelles entreprises innovantes présentes dans le secteur des technologies propres en Nouvelle-Écosse, plus particulièrement dans les domaines des énergies intelligentes, des technologies océanologiques et des bioressources offrant un grand potentiel de collaboration régionale. L'accès au soutien à l'accélération, à des incubateurs d'entreprises et à des mentors experts est essentiel pour permettre aux jeunes entreprises de présenter de l'intérêt pour les investisseurs potentiels et de franchir les premiers jalons cruciaux. Finalement, on a de plus en plus besoin d'investisseurs disposés à immobiliser, à long terme, d'importantes ressources pour financer les étapes de la démonstration et les premières étapes de la commercialisation en vue de la pénétration du marché, lesquelles exigent de gros investissements.

Fonds de roulement

Après le financement initial et le financement de démarrage, l'existence d'un fonds de roulement et l'accès à un capital de croissance constituent un important moteur de la croissance d'une entreprise. Les parties prenantes ont indiqué que les entreprises ont besoin de plus de financement lors des étapes ultérieures afin d'étendre ou de restructurer leurs activités selon les technologies propres concurrentes. De nombreuses entreprises cherchent un fonds de roulement afin de devenir des sociétés concurrentielles à l'échelle mondiale. Le Groupe de travail mentionne que les entreprises autochtones, y compris celles qui se concentrent sur les technologies propres, sont confrontées à des difficultés particulières à cet égard. Cela s'explique en partie par leur éloignement et par la difficulté de mobiliser des capitaux à partir d'un bien immobilier dans une réserve.

Plusieurs des phénomènes qui influent sur l'investissement dans la création de technologies propres en début de croissance se trouvent aussi aux étapes ultérieures. Les investisseurs sont prompts à se retirer lorsque les délais de mise en production à plus grande échelle dépassent trois à cinq ans (Gaddy et coll., 2016). Les technologies propres sont mal adaptées aux modèles d'investissement à court terme parce qu'elles sont souvent non liquides, que leur croissance coûte cher et qu'elles font l'objet d'une forte concurrence, tout en n'offrant que de minces marges bénéficiaires. Elles impliquent souvent des mises en marché complexes et un prix de vente qui a peu de chances d'offrir les gains impressionnants recherchés par les investisseurs. D'après Cleantech Group (2015), les fonds d'investissement qui visent la croissance manquent de ressources pour financer la phase d'expansion des entreprises de technologies propres. Cela correspond à la rétroaction des parties prenantes, selon lesquelles les fonds canadiens sont actuellement sous-financés (100 millions de dollars ou moins) puisque le soutien à la commercialisation de technologies novatrices nécessite souvent de 300 à 350 millions de dollars. Les parties prenantes ont attribué ce problème à un manque de financement aux étapes ultérieures alors que les technologies propres ont besoin d'un financement soutenu (comparativement à certaines autres technologies) afin de produire des flux de trésorerie nets positifs. Toutefois, les fonds actuels sont peu tolérants au risque et n'ont pas les ressources nécessaires pour les financer.

Le programme de garantie de prêts du département de l'Énergie des États-Unis constitue l'exemple d'un programme de soutien de la croissance d'entreprises en fournissant une couverture partielle de risque de perte sur prêt afin d'encourager les banques commerciales et d'autres prêteurs à offrir du financement. Tesla est un exemple de société ayant réussi à croître grâce à sa participation à un tel programme. Elle a depuis remboursé son prêt avec intérêts. En général, le portefeuille de prêts lié à ce programme a présenté un bon rendement sur le capital investi.

Le nombre croissant de transactions de capital de risque lors de la phase de croissance a été une tendance importante de 2012 à 2015 (Cleantech Group, 2016). Alors que cette croissance pourrait indiquer une amélioration de la performance du Canada en matière de commercialisation, plus de données sont nécessaires pour pleinement comprendre ce phénomène. Parallèlement, les parties prenantes ont indiqué que plus de financement était nécessaire à la phase de croissance. D'ici à ce qu'on obtienne des preuves plus concrètes démontrant la capacité du secteur privé de soutenir la demande de capital de croissance des entreprises canadiennes dans le domaine des technologies propres, le Groupe de travail croit que la collaboration public-privé est importante pour fournir des fonds supplémentaires et promouvoir un financement soutenu, grâce à des cycles d'investissement plus longs. Le renforcement des perspectives pour les fabricants de technologies propres à la phase de croissance constitue une importante étape dans l'élaboration de technologies propres canadiennes concurrentielles à l'échelle internationale.

De nombreux organismes offrent déjà du financement public sous forme de fonds de roulement, tels que la BDC et d'autres équivalents provinciaux et territoriaux. Tout en reconnaissant tous ces efforts, le Groupe de travail a conclu qu'une plus grande attention et des fonds plus généreux pourraient être accordés aux producteurs de technologies propres, étant donné leur importance stratégique pour l'économie et l'environnement.

Financement du projet

Les producteurs de technologies propres trouvent difficile d'obtenir du financement de projet pour les premières étapes d'un déploiement commercial ou le déploiement d'un produit unique en son genre. D'après les parties prenantes, un accès amélioré au financement est nécessaire pour les grands projets (de plus de 100 millions de dollars) qui déploient des technologies pas encore matures. Les éléments qui repoussent les investisseurs sont notamment les longs délais de récupération (de 15 à 20 ans), la faible fiabilité des garanties (des biens à destination unique et hautement spécialisés ayant une faible valeur de revente) et la nécessité de recourir à plusieurs investisseurs, ce qui oblige certains d'entre eux à prendre une position d'investissement subordonnée, donc plus risquée. Alors que les capitaux patients à long terme se trouvent souvent chez les grands investisseurs institutionnels, tels que les fonds de pension et les fonds souverains, les projets individuels de technologies propres tendent à être à haut risque et, dans certains cas, trop petits pour ces grands fonds. Les parties prenantes ont indiqué que EDC et la BDC devraient concevoir particulièrement des programmes complémentaires de garantie de prêts et des programmes de valeur nette et de dette pour les technologies propres, afin de financer des projets commerciaux fondés sur ces technologies.

D'autres analyses relevées par le Groupe de travail confirment que le financement de projets est un mécanisme essentiel pour les technologies propres, en raison de leurs fortes exigences en capital; elles confirment aussi que le manque d'accès au capital est un problème répandu. Kaminker et Stewart (2012) attribuent l'hésitation des investisseurs relativement aux technologies propres à une insuffisance de renseignements, d'expertise et de réglementation favorable. Ils soulèvent aussi l'absence généralisée de moyens de placement adaptés possédant les caractéristiques nécessaires pour gérer les risques propres aux projets de technologies propres. Les technologies propres, non éprouvées, nouvelles et exigeantes en capital constituent des projets trop importants pour les fonds de capital de risque, mais aussi trop risqués pour les banques et le financement de projets (Mazzucato et Semieniuk, 2016). Les investisseurs institutionnels tendent à se concentrer sur des investissements moins risqués en raison d'un manque d'appétit pour les risques technologiques lors du financement de projets (Ghosh et Nanada, 2010). Les parties prenantes ont remarqué que les projets de technologies propres tendent à soulever des problèmes de liquidités considérables en raison de biens hautement spécialisés, à destination unique et dont la valeur est difficile à établir. Cela contribue d'autant plus aux risques d'un projet et, par conséquent, au coût de son financement.

Les données probantes soulignent qu'il est nécessaire que les gouvernements interviennent pour soutenir le financement des projets de technologies propres, en particulier en tant que preneurs fermes, afin de réduire le coût au moyen d'autres mécanismes de coinvestissement (p. ex. le financement concessionnel ou l'adoption d'une position de créancier subordonné), les gouvernements peuvent faciliter l'accès de projets à des capitaux patients à un coût abordable.

Le Groupe de travail a constaté que plus de soutien est nécessaire dans ce domaine. La réussite des premières étapes du déploiement commercial constitue en effet un ingrédient essentiel de la commercialisation des technologies propres canadiennes et de la croissance des entreprises canadiennes. Comblar les vides dans le financement des projets de technologies propres constitue un défi important à l'égard duquel le soutien du gouvernement peut jouer un rôle considérable.

Autres outils liés aux capitaux patients et aux incitatifs fiscaux

Les parties prenantes ont souligné un certain nombre d'autres outils de financement qui peuvent soutenir la commercialisation de technologies propres, notamment des mécanismes qui réduisent les risques élevés des technologies propres en regroupant plusieurs projets de ces technologies (p. ex. par des « YieldCos » ou des fiducies de placement), des obligations vertes et des incitatifs fiscaux à l'investissement. Les formes d'investissement nouvelles et en évolution, telles que le sociofinancement et le financement participatif, pourraient aussi devenir appropriées à ce secteur d'activité dans l'avenir. De nombreuses initiatives provinciales et territoriales liées à ces mécanismes et à d'autres mécanismes financiers sont en cours.

Dans le domaine des incitatifs fiscaux à l'investissement, des parties prenantes ont indiqué qu'il était nécessaire d'uniformiser les règles du jeu quant aux crédits d'impôt pour les producteurs d'énergies propres, par exemple par l'élargissement de l'admissibilité aux actions accréditives et aux déductions pour amortissement accéléré, qui, selon eux, ont favorisé les secteurs traditionnels de l'économie. Ils ont aussi fait état des crédits d'impôt pour les investisseurs providentiels et de l'élargissement de l'admissibilité aux crédits d'impôt pour la recherche scientifique et du développement expérimental afin d'inclure les activités de commercialisation comme outils supplémentaires de soutien aux investissements dans les technologies propres.

Le Groupe de travail a pris note de la valeur potentielle de ces outils de financement pour soutenir la commercialisation des technologies propres et en encourager l'examen.

4.2 Compétences et emplois

4.2.1 Les enjeux

Le Groupe de travail a cerné plusieurs défis liés aux compétences et aux emplois en ce qui a trait à la commercialisation des technologies propres. Premièrement, les entreprises de technologies propres sont confrontées à des lacunes de compétences opérationnelles et commerciales. Deuxièmement, il est souvent difficile pour les entreprises d'attirer des travailleurs, que ce soit au pays ou à l'étranger, qui ont les compétences recherchées en sciences, en technologie, en ingénierie et en mathématiques (STIM), même si le Canada a de solides bases en STIM. Troisièmement, l'ensemble de la population ouvrière doit acquérir des compétences en matière de technologies propres pour s'adapter à une économie sobre en carbone et y prospérer. Ce point est particulièrement pertinent dans les collectivités du Nord, éloignées et autochtones, où l'acquisition de compétences et le renforcement des capacités sont des facteurs importants dans l'adoption de technologies propres.

4.2.2 Analyse

Les parties prenantes ont cerné parmi les entrepreneurs en technologies propres de nombreuses lacunes de compétences commerciales, notamment en vente, en marketing, en développement commercial, en gestion des produits et en gestion financière, en particulier dans les services d'installations administratives des PME. Les parties prenantes ont proposé par ailleurs que le Canada établisse une stratégie industrielle, une formation professionnelle et un plan de création d'emplois pour atteindre les cibles provisoires de réduction des émissions et celles à long terme au moyen de stratégies économiques sectorielles vertes visant la création de nouvelles industries, le soutien aux industries existantes et l'acquisition de segments à plus forte valeur ajoutée des chaînes de valeur à l'échelle mondiale.

Les résultats de recherche complètent les opinions des parties prenantes. Par exemple, le rapport sur l'industrie des écotecnologies au Canada (Analytica Advisors, 2016) note que le développement de technologies propres est un facteur contribuant à la création d'emplois qui sont à la fois à haut niveau de compétence, axés sur le savoir et à salaire élevé. En 2014, les ingénieurs comptaient pour 20 % des employés des entreprises consultées. Le développement commercial, la gestion, la vente, le marketing et la mobilisation de fonds sont les domaines où les lacunes de compétences ont été cernées par les entreprises interrogées pour le présent rapport, et ce, de manière similaire à ce qui a été signalé par les parties prenantes et relevé dans plusieurs secteurs de l'économie par d'autres rapports recensés par le Groupe de travail. L'intégration de technologies propres dans les secteurs traditionnels est souvent limitée par la capacité de réception insuffisante des installations (c.-à-d. un manque d'employés ayant les compétences, l'expérience et les réseaux professionnels nécessaires pour soutenir l'installation et l'exploitation de technologies novatrices) (DEEP Centre, 2007).

Plusieurs de ces défis liés aux compétences sont présents ailleurs, mais les parties prenantes ont indiqué un défi unique aux technologies propres : l'expertise limitée des investisseurs au Canada. Il est essentiel d'instaurer une catégorie d'investisseurs ayant de l'expertise, de l'expérience, un vaste réseau, la capacité

d'évaluer et de repérer les projets et les producteurs de technologies propres qui présentent un fort potentiel d'investissement, de même que la capacité d'encadrer le développement d'entreprises compétitives à l'échelle internationale. Le Groupe de travail a souligné qu'il s'agissait d'une grande priorité en matière de compétences.

Selon les parties prenantes, les entreprises se heurtent à des obstacles de plus en plus importants lorsqu'ils s'efforcent d'attirer des talents internationaux pour combler les lacunes de compétences dans le domaine des technologies propres, à mesure que la concurrence internationale pour trouver de nouveaux talents s'intensifie. Des processus d'immigration lents et lourds administrativement rendent le recrutement difficile. Les parties prenantes ont suggéré de créer un groupe de travail réunissant le secteur public et le secteur privé pour élaborer des recommandations afin de simplifier le processus d'immigration (p. ex. en établissant un processus d'approbation accéléré des immigrants talentueux qui sont à l'échelon des cadres supérieurs, en ajoutant des compétences en matière de technologies propres à la liste des critères d'admissibilité aux processus d'immigration accélérés, ou encore en facilitant une communication plus étroite entre les représentants de l'industrie et de l'immigration).

Selon le Groupe de travail, il existe des possibilités immédiates de mise en œuvre des mesures d'application des politiques à notre disposition pour relever les défis du Canada en matière de compétences dans le domaine des technologies propres. Par exemple, les processus d'immigration accélérés, comme le Programme de visa pour démarrage d'entreprise, le programme Entrée express et le Programme des candidats des provinces pourraient s'harmoniser aux lacunes de compétences qui ont été cernées chez les entreprises de technologies propres canadiennes. Plus généralement, cependant, la conception des politiques et des programmes gouvernementaux – des incubateurs et des établissements de recherche aux plans et aux lois du gouvernement en matière d'approvisionnements – devrait tenir compte des compétences qui sont importantes pour la création de technologies propres.

ECO Canada (2010) indique que l'économie verte influe sur la main-d'œuvre principalement en adaptant et en réaffectant les emplois. Ainsi, la transition de la main-d'œuvre associée à la création et à la diffusion des technologies propres serait axée sur la diversification et l'élargissement des compétences au sein des professions existantes plutôt que sur l'émergence de professions et d'ensembles de compétences clairement nouveaux. La *Carte des emplois environnementaux* (2012) d'ECO Canada, une enquête sur les emplois verts au pays, formule trois importantes observations :

- La demande d'emplois verts est fortement dépendante des industries environnementales, actives par exemple dans les domaines de la protection de l'environnement, des énergies renouvelables et de l'énergie en général, de l'efficacité énergétique, des bâtiments écologiques et de l'écotourisme.
- Les emplois verts exigent l'intégration d'une expertise environnementale dans la planification et le développement de l'entreprise.
- Les carrières dans l'économie sobre en carbone sont largement répandues et très transférables, puisque plusieurs d'entre elles mettent en valeur des compétences qui sont fortement recherchées dans les emplois technologiques non propres.

On peut en déduire que le Canada n'a pas à réinventer la roue en ce qui a trait aux approches éducatives et de formation en matière de technologies propres. Au contraire, l'adaptation de la main-d'œuvre à l'économie sobre en carbone est une question d'éducation continue qui ouvre des possibilités d'emplois de qualité pour tous les Canadiens.

Perfectionner et attirer des talents d'envergure internationale est un élément important du plan du Canada pour atteindre ses objectifs en matière de changements climatiques et un moteur qui propulse la compétitivité des entreprises de technologies propres canadiennes. Il est nécessaire que l'industrie, les établissements d'enseignement postsecondaire, les centres de formation et tous les gouvernements collaborent de manière à tirer parti des programmes existants pour communiquer les exigences relatives

aux compétences propres aux secteurs, aux éducateurs, aux formateurs, aux employeurs et aux travailleurs. Cela dit, la dynamique qui conduit à perfectionner et à attirer les talents n'est pas unique aux technologies propres. Plusieurs autres initiatives fédérales de perfectionnement des compétences sont en cours, dont le Programme de l'innovation et l'actuelle révision des politiques d'immigration du Canada, ainsi que des mesures provinciales et territoriales. Il sera important que ces initiatives soient concertées pour que les considérations provinciales et territoriales soient intégrées aux stratégies fédérales relatives aux compétences.

Enfin, les organisations autochtones nationales (OAN) ont signalé l'importance de se pencher sur la formation professionnelle et les possibilités d'emploi dans les collectivités du Nord, éloignées et autochtones, en tenant compte des groupes sous-représentés. Les OAN ont perçu la nécessité de perfectionner les compétences liées à l'économie verte, de renforcer les capacités entrepreneuriales et communautaires et de promouvoir les mentorats au sein des communautés. La BDC et AANC offrent des services et un soutien financier qui sont conçus expressément pour répondre aux besoins des entreprises autochtones. Par exemple, AANC fournit un financement et d'autres mesures de soutien à l'Association nationale des sociétés autochtones de financement et à un réseau d'institutions financières autochtones consacrées à la stimulation de la croissance économique des entreprises autochtones appartenant à des Premières Nations, à des Inuits et à des Métis. Le programme fournit une contribution non remboursable aux entrepreneurs pour les aider à accumuler de l'avoir propre et pour accroître la viabilité et la capacité financière du réseau.

La BDC est dotée d'une équipe de spécialistes qui s'occupent exclusivement des entrepreneurs autochtones et leur fournit du financement ciblé et des conseils. On trouve, en plus des prêts classiques, des activités et des initiatives qui sont conçues expressément pour les entrepreneurs autochtones qui lancent une entreprise ou qui veulent prendre de l'expansion, dont un programme de microcrédit qui combine du financement avec une formation en gestion et un mentorat continu, ainsi qu'un programme de prêt de capital de croissance offrant la possibilité de donner une partie des intérêts à un organisme de bienfaisance ou à un organisme communautaire. La BDC a également des ententes directes avec plusieurs institutions financières autochtones.

Programme « Catalyseurs 20/20 »

Le programme « Catalyseurs 20/20 » illustre comment les collectivités autochtones forment déjà des partenariats de mentorat et de partage des compétences dans le secteur des technologies propres et de la croissance propre. Ce programme relie les catalyseurs des Premières Nations, des Métis et des Inuits dans un réseau de mentors et de spécialistes de l'encadrement autochtones et non autochtones engagés dans l'élaboration de projets d'énergie propre (solaire, éolienne, hydroélectrique, de biomasse et géothermique). Il montre comment des relations mentor-mentoré qui favorisent le partage de connaissances peuvent amplifier la préparation des collectivités autochtones à être des moteurs de changement en matière d'activités commerciales et de développement économique liées aux technologies propres.

4.3 Capacité commerciale

4.3.1 Les enjeux

Les ODR du gouvernement du Canada et le réseau canadien d'incubateurs et d'accélérateurs sont des mécanismes de soutien clés pour la croissance des entreprises pendant les phases de développement précommercial. Les ODR et les organismes de soutien aux entreprises soutiennent les écosystèmes locaux et régionaux et aident les entrepreneurs et les entreprises en démarrage à grandir en leur fournissant de l'espace de travail, des ressources de formation, du mentorat et l'accès à des capitaux et à des réseaux, parfois en retour d'actions ou de redevances.

Accroître la capacité commerciale des entrepreneurs et des entreprises en démarrage du secteur canadien des technologies propres est un élément important de la commercialisation de ces technologies. Le Groupe de travail a cerné les obstacles à l'accès aux capitaux, aux réseaux et aux marchés, qui sont des facteurs essentiels à la réussite.

4.3.2 Analyse

Les groupes d'intérêt ont indiqué qu'il fallait plus de financement public pour les incubateurs et les accélérateurs axés sur les technologies propres afin de combler les lacunes de financement et de soutien aux entreprises en démarrage dans le secteur des technologies propres. Les mentorats et les liens (avec les capitaux et les clients) doivent être prioritaires. Les interventions doivent également être mieux ciblées et harmonisées pour atteindre les objectifs en matière de technologies propres et de changements climatiques, afin d'obtenir une masse critique.

Une étude de 2015 a révélé que les 20 principaux incubateurs et accélérateurs au Canada ont attiré 1,7 milliard de dollars en investissements de suivi et aidé à créer plus de 10 000 emplois (DEEP Centre, 2015). Les initiatives internationales mettent aussi en lumière la valeur des incubateurs et des accélérateurs, ainsi que la communication des pratiques exemplaires et le soutien à la masse critique. Par exemple, l'initiative nationale des incubateurs du département de l'Énergie des États-Unis pour l'énergie propre, lancée en 2014, a mis sur pied un consortium national de plus de 19 incubateurs (appelé « *Incubatenergy* ») pour soutenir la coordination et le renforcement des capacités. Le programme a également financé cinq incubateurs régionaux pour faire croître les entreprises en démarrage dans le secteur des technologies propres et mettre au point des pratiques exemplaires pour les incubateurs. Les entreprises soutenues par le consortium Incubatenergy ont reçu collectivement plus de 1 milliard de dollars américains en financement de suivi, généré des revenus de 330 millions de dollars américains et employé près de 3 000 personnes (Incubatenergy, 2016).

Le Canada compte environ 140 incubateurs et accélérateurs présentant diverses tailles, spécialisations et structures de propriété (public, privé, sans but lucratif, etc.). Bien qu'ils soient pour la plupart indépendants du secteur (et largement axés sur les TIC), quelques organismes de soutien aux entreprises sont résolument orientés vers les technologies propres ou les ressources naturelles, notamment le Centre d'excellence en efficacité énergétique, Foresight Cleantech Accelerator, Innovate Calgary (Kinetica), Ecofuel, lamXconnect, MaRS Cleantech, WaterTAP et Innovacorp.

D'après une étude du réseau canadien des organismes de soutien aux entreprises, les incubateurs et les accélérateurs du secteur des technologies propres ont généralement plus de difficulté à attirer du financement en raison des cycles de vie plus longs et des seuils de rentabilité plus éloignés de ces technologies. Par conséquent, les statistiques du secteur en matière d'investissements de suivi et de création d'emplois sont plus faibles, comparativement à celles des organismes de soutien aux entreprises indépendants du secteur ou axés traditionnellement sur les TIC (DEEP Centre, 2015). Tout comme le financement de projets, le financement public peut combler cette lacune en ciblant directement les accélérateurs et les incubateurs des technologies propres afin de soutenir la capacité commerciale des entrepreneurs et des entreprises du Canada.

Le rôle crucial de « transfert » des incubateurs et des accélérateurs doit être renforcé, et les activités régionales menées dans tout le pays doivent être reliées (tout comme dans le réseau Incubatenergy des États-Unis) et mises à profit pour maximiser les synergies sans créer de concurrence régionale. Comme les incubateurs et les accélérateurs sont des modèles relativement nouveaux au Canada, le travail actuel d'ISDE en vue d'élaborer un cadre de mesure de la performance pour ceux-ci pourrait aider à éclairer le soutien gouvernemental futur et à cibler les investissements dans les secteurs les plus prometteurs (ministère des Finances, 2016). De plus, en raison du rôle important des ODR et des organismes provinciaux et territoriaux de développement économique dans ces écosystèmes locaux d'innovation, une plus grande collaboration pourrait accroître les forces et les occasions à l'échelle régionale.

Ontario : MaRS Cleantech

MaRS Cleantech travaille en étroite collaboration avec les entrepreneurs et les investisseurs pour créer des solutions dans les secteurs de l'énergie, de l'eau, des technologies agricoles, des matériaux évolués et de l'activité manufacturière, ainsi que des villes intelligentes. Les entreprises font appel à MaRS Cleantech pour les assister dans la croissance de leurs activités et éliminer des obstacles complexes à l'adoption de technologies propres. L'équipe soutient les entreprises à haute incidence en assurant la liaison entre les innovateurs et d'éventuels partenaires, clients, investisseurs, talents et capitaux.

MaRS Cleantech compte trois principales entités : Venture Services et son réseau de conseillers, l'Advanced Energy Centre, dont l'équipe facilite la résolution de problèmes en collaboration et les exportations, et ArcTern Ventures, un fonds de capital de risque de 50 millions de dollars à financement privé. Elle est également soutenue par MaRS Data Catalyst, qui fournit des données détaillées sur l'écosystème des entreprises canadiennes, en aidant les innovateurs à prendre des décisions éclairées sur les produits, les solutions et les services créés. Ensemble, ils créent des entreprises concurrentielles à l'échelle mondiale et stimulent l'innovation dans le secteur des technologies propres.

4.4 Exportations

4.4.1 Les enjeux

Les possibilités d'exportation mondiale sont précieuses non seulement parce qu'elles procurent des avantages économiques, mais également parce que le Canada devrait regarder au-delà de ses frontières pour lutter contre les changements climatiques. Le Canada génère 1,6 % des émissions mondiales de GES. Cependant, les entreprises de technologies propres canadiennes nécessitent davantage de soutien pour exporter leurs produits, comprendre les marchés internationaux et poursuivre leurs projets de démonstration et de déploiement international. Sur les marchés internationaux, la concurrence exige d'investir dans l'établissement de relations et les renseignements commerciaux qui dépassent fréquemment la capacité en ressources de nombreuses PME.

4.4.2 Analyse

En raison de la taille du marché intérieur, pour prendre l'expansion nécessaire, les entreprises canadiennes de technologies propres se tournent souvent vers les exportations et l'intégration dans les chaînes de valeur mondiales. Selon Analytica Advisors (2016), elles sont majoritairement axées sur l'exportation, alors que 87 % d'entre elles exportent déjà des biens et des services. Toutefois, la part du Canada dans les exportations mondiales de biens et de services environnementaux a diminué au cours des dernières années passant de 2,2 % en 2005 à 1,3 % en 2014 (Analytica Advisors, 2016), ce dernier n'ayant pas su garder le rythme de croissance du marché mondial.

Technologies propres Marchés prioritaires pour le Canada

En 2014, la Chine, les États-Unis et l'Union européenne étaient les commerçants de technologies propres les plus actifs à l'échelle mondiale, autant sur le plan des exportations que sur celui des importations (Analytic Advisors, 2016). La même année, selon des données d'Affaires mondiales Canada (AMC), les exportations de marchandises du Canada dans les technologies propres représentaient 14,2 milliards de dollars, 74,6 % de celles-ci étant dirigées vers les É.-U., 8,5 % vers l'Union européenne (UE) et 2,7 % vers la Chine.

À cause de leur proximité, de la taille de leur marché et des pratiques commerciales et culturelles communes, les É.-U. demeurent le plus important client du Canada dans la majorité des catégories d'exportation, y compris les technologies propres. En juin 2016, les dirigeants du Canada, des É.-U. et du Mexique ont annoncé une gamme d'initiatives pour amplifier la coopération relativement à la R-D-D des technologies propres.

La Chine est le plus important investisseur du monde en technologies propres. La stratégie du gouvernement chinois, qui consiste à exploiter des technologies propres dans l'ensemble de l'économie, a permis aux producteurs de technologies propres d'avoir accès à un marché en plein essor. En février 2016, le Canada et la Chine ont signé une déclaration conjointe concernant leur coopération dans le domaine des technologies propres.

Le marché européen offre un vaste éventail d'occasions d'affaires, d'investissement et d'innovation pour les solutions canadiennes en technologies propres, et de nombreuses mesures incitatives attrayantes sont offertes dans différents pays de l'UE.

Souvent, les entreprises canadiennes de technologies propres, dont plusieurs sont des PME, ne reçoivent pas le soutien nécessaire pour tirer pleinement parti des possibilités à l'échelle internationale. Les parties prenantes ont en effet souligné que les PME n'ont pas les ressources suffisantes pour repérer et comprendre les possibilités commerciales à l'échelle internationale, établir des relations commerciales internationales et répondre aux demandes de clients du monde entier.

La recherche dans ce domaine souligne l'absence de relations solides entre les PME et les grandes entreprises, qui servent souvent de véhicule essentiel pour l'accès des PME aux marchés internationaux. En raison de l'absence de telles relations, les PME ont besoin d'appuis supplémentaires pour accéder aux marchés et aux chaînes de valeur à l'échelle mondiale. L'OCDE (2009) a cerné des obstacles sur le plan des capacités financières, de l'information, du réseau et de la gestion, autant de défis affrontés par les entreprises se faisant concurrence sur les marchés internationaux. Cette classification correspond aux défis rencontrés par les parties prenantes canadiennes, y compris les demandes de ressources associées au repérage des possibilités et au développement des relations dans les marchés étrangers, les réponses aux multiples exigences des clients étrangers et la gestion des risques liés aux activités d'exploitation dans un pays étranger.

L'engagement du gouvernement pourrait aider les entreprises à exporter en mobilisant les ressources publiques autour de certains de ces défis. Les gouvernements pourraient aussi favoriser les partenariats stratégiques entre les petits et moyens producteurs de technologies propres et les entreprises canadiennes et internationales plus importantes qui ont des réseaux établis à l'échelle mondiale et qui peuvent agir comme principaux clients pour leurs produits, ce qui permettrait aux PME de pénétrer elles aussi les marchés étrangers. Le renforcement de la capacité gouvernementale à renforcer la coopération internationale, à repérer les possibilités et à accroître l'engagement des institutions financières internationales en matière de technologies propres pourrait accroître la performance du Canada en matière de technologies propres (AMC, 2013; RNCan, 2014).

Figure 4.2

EXPORTATIONS MONDIALES DE BIENS ENVIRONNEMENTAUX CANADIENNES (2002-2015)



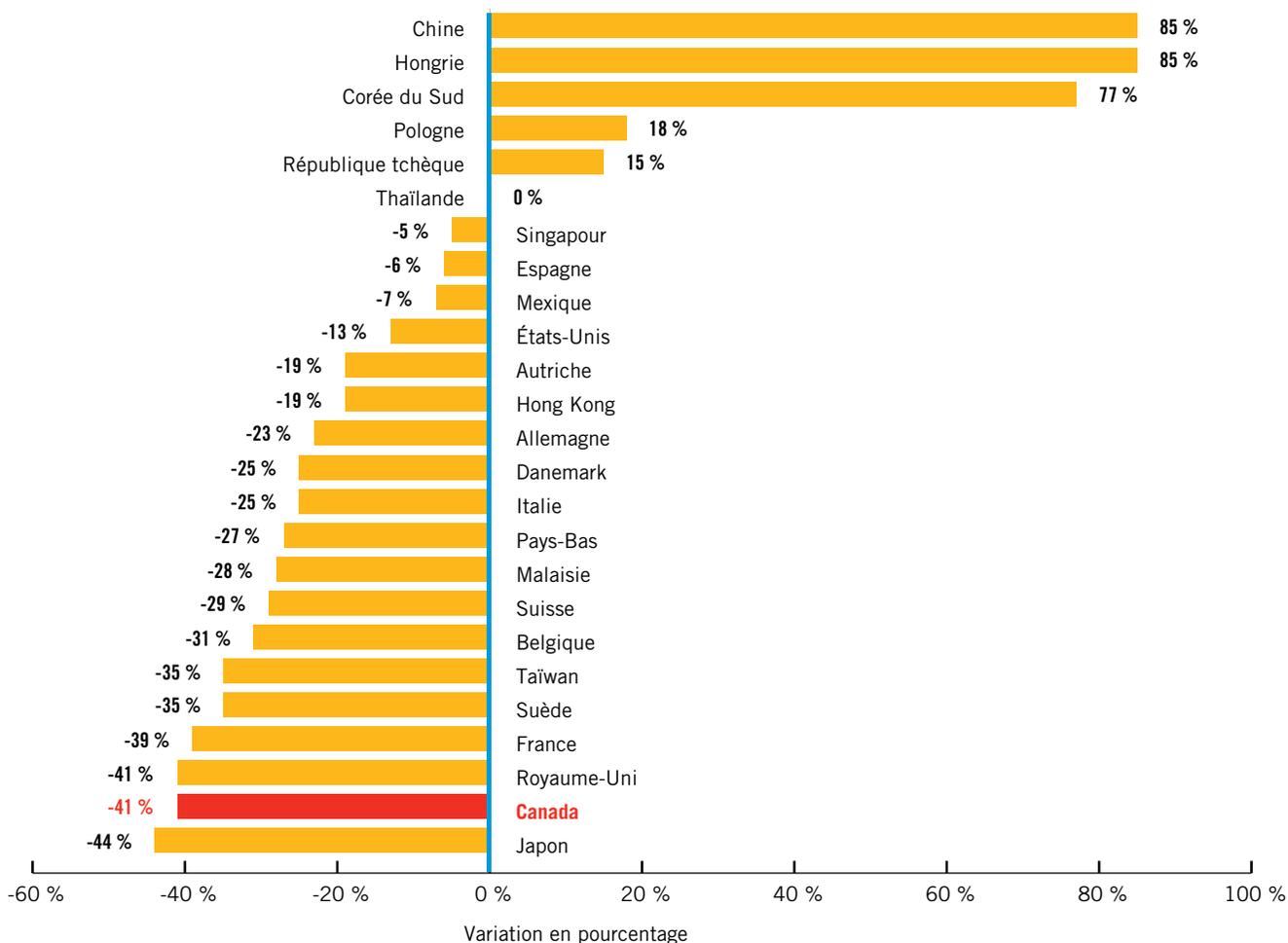
Source : *l'Atlas mondial du commerce, 2016*

Les parties prenantes ont souligné que des entreprises butaient sur des obstacles en exploitant et en exposant leurs produits à l'étranger. En effet, les risques financiers et le manque de projets de référence démontrés au Canada les empêchent de lancer des projets commerciaux à l'échelle internationale. Les parties prenantes ont suggéré que le gouvernement appuie les producteurs de technologies propres afin de trouver d'abord des projets commerciaux d'exploitation dans les marchés internationaux; le soutien gouvernemental aux études de faisabilité et aux coentreprises pourrait aussi accélérer et clarifier l'accès aux nouveaux marchés. Les parties prenantes ont souligné, de plus, la possibilité de mobiliser des montants importants de financement international à la faveur du climat, que se sont engagés à dépenser les pays dans le cadre de projets et de programmes d'atténuation des changements climatiques et d'adaptation à ces derniers.

Les parties prenantes, ainsi que les fonctions publiques provinciales, ont d'ailleurs mis en évidence la nécessité d'avoir une meilleure connaissance des services de promotion du commerce et une collaboration accrue entre les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux.

Figure 4.3

MODIFICATION DU MARCHÉ MONDIAL, EXPORTATIONS DE BIENS ENVIRONNEMENTAUX (2002-2014)



Source : *l'Atlas mondial du commerce, 2016*

Du reste, les parties prenantes ont déclaré que les entrepreneurs canadiens de technologies propres bénéficieraient d'avantages concurrentiels substantiels grâce à l'élaboration de nouvelles normes internationales sur les technologies propres. De fait, l'intégration d'innovations, de technologies, de produits et de services canadiens dans les processus d'établissement de normes internationales permettrait aux entreprises de s'affirmer sur les marchés mondiaux. Cela permettrait non seulement de stimuler la compétitivité, mais également de créer une demande internationale d'innovations canadiennes. De même, il est essentiel que les entreprises canadiennes s'alignent sur les normes internationales pour accéder aux marchés étrangers et aux chaînes de valeur mondiales. Parmi les organismes de normalisation qui définissent ces règles, citons l'Institute of Electrical and Electronics Engineers, l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et le Groupe CSA. En effet, les gouvernements agissent plutôt à titre de facilitateurs ou de coordonnateurs qu'à titre de rédacteurs des normes (contrairement à l'élaboration de la réglementation). Le Conseil canadien des normes, une société d'État de ressort fédéral, promeut l'établissement efficace et efficient de normes au pays, en plus de représenter les intérêts du Canada dans les forums internationaux sur les normes. Or, les parties prenantes perçoivent la nécessité de renforcer la capacité de participation des producteurs de technologies propres canadiens dans l'établissement des normes internationales.

Le Groupe de travail s'est penché sur deux autres initiatives fédérales en cours qui visent à préciser de nouveaux créneaux d'exportation pour les entreprises canadiennes. La Stratégie en matière de commerce et d'investissement proposée par AMC vise à créer des mesures pour encourager le soutien du gouvernement dans tous les secteurs de l'économie. Le Groupe de travail propose que les responsables de cette stratégie tiennent compte de l'importance des technologies propres et de l'exportation pour assurer la prospérité économique du Canada à l'avenir. AMC travaille parallèlement à la mise au point d'un programme de politique commerciale progressiste, qui énoncera les objectifs du Canada en vue des prochaines négociations des engagements de politiques commerciales avec d'autres pays. Le Groupe de travail affirme que ces objectifs pourraient englober des activités de promotion du commerce des biens et des services liés à l'environnement, de même que la négociation d'engagements environnementaux ambitieux dans les prochains accords commerciaux du Canada.

Diverses initiatives provinciales et territoriales contribuent, elles aussi, à promouvoir l'exportation des technologies propres du Canada. Le Groupe de travail a d'ailleurs constaté que la myriade d'initiatives gouvernementales axées sur la promotion de l'exportation des technologies propres aurait tout à gagner de l'adoption d'une stratégie coordonnée pour soutenir les producteurs canadiens de technologies propres à se tailler une place concurrentielle sur les marchés internationaux.

Île-du-Prince-Édouard : Island Water Technology

Island Water Technology, une entreprise en démarrage, se spécialise dans les systèmes de traitement des eaux usées dans les régions rurales et difficiles d'accès du monde entier. Rentable, sa solution de traitement des eaux usées fonctionne mieux que tout autre mécanisme de fosse septique existant, et ce, pour une fraction du prix. Cette solution décentralisée, qui utilise principalement l'énergie solaire, est construite dans un contenant d'expédition, ce qui facilite et accélère le transport, l'installation et la mise en marche. Cette technologie offre une solution provisoire ou permanente à certains problèmes environnementaux, que ce soit à des fins militaires, dans les régions septentrionales ou en cas de catastrophe.

L'entreprise a obtenu un soutien de la part des programmes de R-D du Conseil national de recherches du Canada pour ses travaux de recherche et développement et sa croissance, un prêt à remboursement conditionnel de 500 000 dollars et 250 000 dollars en financement de démarrage de la part d'Innovacorp, de même qu'un soutien supplémentaire d'Innovation PEI.

4.5 Plan d'action

La commercialisation des technologies propres et l'établissement d'une capacité commerciale sont essentiels pour atteindre les objectifs économiques et environnementaux du Canada. Les technologies propres peuvent réduire les émissions des marchés nationaux et internationaux, tout en offrant d'importantes retombées économiques. Étant donné la petite taille du marché national canadien, les entreprises canadiennes doivent se tourner vers des marchés internationaux hautement concurrentiels pour prendre de l'expansion. Établir des technologies propres concurrentielles à l'échelle mondiale nécessite un talent concurrentiel mondial, un libre accès au capital et aux ressources dont les entreprises ont besoin pour prouver la viabilité commerciale de leurs produits et des réseaux internationaux puissants qui facilitent le mouvement transfrontalier des biens et services liés aux technologies propres. Toutefois, ces domaines de financement, de développement des compétences, de capacité commerciale et d'expansion de l'exportation présentent plusieurs lacunes.

Le Groupe de travail s'attend à ce que les mesures axées sur la réduction des déficits de financement produisent un effet immédiat sur l'accès au capital des innovateurs pour leur permettre de développer, de présenter et de commercialiser leurs technologies. Les plus grandes retombées économiques et répercussions sur la réduction des GES de ces mesures se produiront vraisemblablement à moyen terme, à mesure que les entreprises prendront de l'ampleur sur le marché, se développeront et exporteront leurs technologies.

Des mesures relatives au marché du travail, plus particulièrement en immigration, pourraient avoir des répercussions immédiates sur l'appui des exigences en matière de compétence des entreprises canadiennes des capacités commerciales. Comparables aux mesures d'accès au financement, celles qui ciblent les capacités régionales ainsi que les incubateurs et les accélérateurs pourraient avoir un effet immédiat sur l'appui aux innovateurs. Cependant, elles pourraient faire en sorte que les entreprises produisent des retombées économiques majeures et atteignent leurs objectifs de réductions des GES à moyen et à long terme seulement, lorsque les entrepreneurs et les entreprises en démarrage se mettent à commercialiser leurs technologies.

Pour les mesures d'augmentation des exportations de technologies propres canadiennes, les effets se feront sûrement sentir à court terme à mesure que les technologies canadiennes prêtes à être commercialisées seront exportées en plus grand nombre. À moyen et à long terme, les exportations feront en sorte d'augmenter parallèlement la demande grandissante de technologies propres et les capacités en matière de technologies propres du Canada.

Finalement, le Groupe de travail s'attend à ce que les mesures axées sur le développement des compétences et le renforcement des capacités des peuples autochtones aient une incidence à moyen et long terme.

Le Groupe de travail propose les moyens d'action suivants aux ministres :

Accès au financement

- **Créer une approche « aucune mauvaise porte d'entrée » pour accéder aux programmes gouvernementaux** afin que les clients, y compris les entreprises autochtones, puissent accéder à la gamme complète des programmes fédéraux, provinciaux et territoriaux (FPT) en matière de technologies propres, quel que soit leur point de contact initial. Les priorités comprennent les suivantes : la coordination des agences et des programmes de financement de façon à faciliter le passage des clients par toutes les étapes du cycle de l'innovation, en s'inspirant des leçons apprises dans le cadre d'efforts tels que le projet pilote du Service de croissance accélérée du gouvernement du Canada, ainsi que la réduction des doublons et des chevauchements (par exemple, au moyen de la fusion des processus de demande d'aide financière et d'analyse des dossiers) et la réduction des écarts entre les programmes.
- **Promouvoir une plus grande disponibilité du capital de risque pour la création de technologies propres** au moyen de mesures fédérales et provinciales précises et coordonnées, y compris :
 - » une nouvelle initiative qui s'appuie sur les leçons et l'expérience tirées des programmes d'aide en matière de capital de risque et met l'accent sur les défis des technologies propres, les horizons d'investissement à plus long terme et les incitatifs adaptés pour encourager les investissements par le secteur privé dans les technologies intensives en capital, y compris par des investisseurs institutionnels stratégiques;
 - » l'élargissement de l'appui de la Banque de développement du Canada (BDC) et d'Exportation et développement Canada (EDC) aux fonds dirigés par le secteur privé à l'intention d'entreprises au stade de démarrage ou à un stade avancé de développement axées sur les technologies propres, et l'augmentation des investissements directs dans les producteurs de technologies propres à fort potentiel.
- **Établir des initiatives visant à accroître le fonds de roulement et de croissance** pour répondre aux besoins des entreprises de technologies propres au stade avancé, y compris avec le soutien de la BDC et d'EDC en la matière, conjuguées à des services d'accompagnement pour améliorer les compétences en gestion d'entreprise.
- **Créer de nouveaux instruments financiers qui agissent en tant que levier pour mobiliser les investissements du secteur privé, notamment dans des projets de démonstration et de déploiement à une grande échelle commerciale**, en fournissant des contributions directes et d'autres formes de soutien (p. ex. des garanties de prêt) pour aider à atténuer les risques perçus associés à ces projets. Cela pourrait comprendre un appui accru de la BDC et de l'EDC, ainsi que la mobilisation du soutien provincial lorsqu'il est disponible, et tirer parti des pratiques internationales, y compris le Programme de garantie d'emprunt du ministère de l'Énergie des États-Unis.

- Travailler avec les ministres des Finances, de même qu'avec l'industrie, les parties prenantes et le milieu de la finance, pour **déterminer et évaluer les autres outils de capitaux patients** ainsi que pour garantir l'existence d'un environnement réglementaire approprié afin de soutenir de nouveaux mécanismes d'entreprises sociales, notamment le financement participatif, les obligations vertes, les banques vertes, de même que l'utilisation de YieldCos et d'autres méthodes de mise en commun et de titrisation des actifs des technologies propres.
- Soumettre à l'attention des ministres des Finances les **propositions des parties prenantes concernant le recours aux politiques fiscales** visant à encourager la création et la commercialisation de technologies propres (p. ex. les crédits d'impôt aux investisseurs providentiels, les actions accréditatives, etc.).

Compétences et emplois

- Travailler avec les ministres de l'Immigration pour **accélérer l'immigration de travailleurs hautement qualifiés** afin de faire du Canada un chef de file mondial de l'accueil de talents internationaux et d'accroître la capacité canadienne en matière de croissance propre.
- Travailler avec les ministres du Travail, de l'Emploi et des Compétences pour **créer un plan de développement des compétences et des talents** permettant d'appuyer la création d'emplois et la transition vers une économie sobre en carbone, y compris pour les groupes du marché du travail sous-représentés. À cet effet, les priorités sont :
 - » le renforcement des compétences en sciences, en technologie, en ingénierie et en mathématiques (STIM), de même que les métiers connexes;
 - » le renforcement des compétences en gestion et en leadership d'affaires pour accélérer la croissance des entreprises et l'exportation de technologies propres;
 - » le renforcement des compétences nécessaires à l'adoption, à l'installation et à l'entretien des technologies propres, y compris dans les collectivités autochtones.
- **Reconnaître le potentiel des peuples autochtones à être des agents de changement dans la transition vers une économie sobre en carbone et travailler avec les autres ministres concernés**, y compris ceux qui sont responsables des Affaires autochtones, et les organisations autochtones :
 - » à mettre en place des initiatives visant à renforcer les compétences et les capacités entrepreneuriales et communautaires dans le domaine des technologies propres;
 - » à faciliter le mentorat à la fois au sein des collectivités et entre celles-ci, en tirant parti de l'expérience des collectivités qui ont adopté des technologies propres;
 - » à veiller à ce que les entreprises autochtones aient accès au capital nécessaire pour soutenir l'innovation et le développement.

Capacité commerciale

- **Demander aux organismes et aux ministères du Développement économique FPT qu'ils collaborent et élaborent des stratégies** afin de renforcer davantage l'accès au capital, aux talents et aux marchés pour les entreprises créant et offrant des produits, des services et des solutions liés aux technologies propres, y compris les entreprises autochtones.
- **Renforcer le soutien aux entreprises en démarrage et aux entrepreneurs de technologies propres au moyen d'incubateurs et d'accélérateurs**, en veillant à ce qu'ils bénéficient de solides liens régionaux et tirent pleinement profit de la recherche régionale et des capacités commerciales. Cela pourrait inclure le renforcement du programme de billets convertibles de la BDC destinés aux producteurs de technologies propres qui en sont aux premiers stades de développement dans les accélérateurs à haute performance.

Exportations

- Travailler avec les ministres responsables de la promotion du commerce en vue de **renforcer les initiatives en matière d'exportation des technologies propres**. À cet effet, les priorités sont :
 - » accroître les connaissances des délégués commerciaux sur les possibilités liées aux technologies propres canadiennes;
 - » organiser des missions commerciales axées sur les technologies propres, y compris des missions dirigées par l'industrie;
 - » rassembler de meilleures données sur le marché, surmonter les obstacles à l'accès aux marchés clés et améliorer la commercialisation et l'image de marque des exportations;
 - » renforcer les mécanismes de financement à l'exportation, par exemple par l'intermédiaire d'EDC.
- Demander au Conseil canadien des normes de **jouer un rôle de leadership dans les processus d'établissement de normes internationales au chapitre des nouvelles technologies propres** et veiller à ce que la capacité du Canada en matière de technologies propres façonne les futures normes internationales.

CHAPITRE 5

FAVORISER UNE PLUS GRANDE ADOPTION



CHAPITRE 5 FAVORISER UNE PLUS GRANDE ADOPTION

Alors que les politiques gouvernementales peuvent aider à faire avancer les technologies propres, le continuum de l'innovation, de l'idéation aux produits et aux services finaux (*pression de l'offre*), les politiques qui encouragent l'adoption des technologies propres par les gouvernements, l'industrie et les consommateurs (*traction de la demande*) constituent des mesures plus efficaces (p. ex. les programmes d'approvisionnement ciblés du gouvernement, les mécanismes de tarification du carbone, les règlements, les normes et les certifications).

En stimulant la demande de technologies propres, les politiques gouvernementales peuvent servir d'incitatif direct afin que le secteur privé investisse en innovation, et, ce qui est d'une importance capitale, appuie la diffusion massive de ces technologies afin de soutenir les objectifs ambitieux du Canada en matière de changements climatiques (Conseil des académies canadiennes [CAC], 2015; Comette et coll., 2015; Action Canada, 2014). Ces mesures créent également des terrains d'essai à l'échelle nationale pour que les entreprises et les entrepreneurs canadiens développent et améliorent les nouvelles technologies propres, présentent ces technologies aux clients éventuels et offrent des solutions à une plus grande échelle et avec une efficacité accrue, leur permettant ainsi de croître (Commission mondiale sur l'économie et le climat, 2014). Les adopteurs de technologies propres sont aussi des innovateurs indispensables, qui agissent de pair avec les fournisseurs de technologies en vue d'intégrer les technologies propres dans leurs activités, processus susceptible de nécessiter des modifications importantes, et prennent des risques sur les plans technique et financier.

L'adoption de technologies propres à l'échelle nationale peut créer un « premier marché » canadien solide lorsque les entreprises se tournent vers les marchés mondiaux. Il existe une boucle de rétroaction fondamentale entre les politiques en matière de demande et celles en matière d'offre pour ce qui est du soutien à l'innovation dans le domaine des technologies propres. Le faible taux d'adoption des technologies propres à l'échelle nationale peut nuire aux investissements en innovation dans ce domaine.

La performance du Canada en matière d'adoption de nouvelles technologies par l'industrie est médiocre et pourrait être améliorée. Selon l'Enquête sur les technologies de pointe de 2014 de Statistique Canada, seulement 9,9 % des entreprises canadiennes ont adopté des technologies propres, ce qui fait de cette catégorie distincte de technologies de pointe la moins adoptée de toutes (l'enquête se penchait aussi sur les technologies d'informatique décisionnelle, de logistique et de conception et de fabrication). La catégorie des PME est celle qui a présenté la plus faible performance en matière d'adoption de technologies propres. En revanche, 43,3 % des entreprises canadiennes ciblées par l'enquête ont adopté des technologies de pointe de logistique. Ce faible niveau d'adoption de technologies propres se reflète partiellement dans la faible performance du Canada par rapport aux indicateurs environnementaux, tels que la quantité d'émissions de GES produite par unité du PIB est faible et les émissions de GES sont généralement élevées. Le Canada se classe au 25^e rang sur 128 pays pour ce qui est de la performance environnementale selon le Global Innovation Index de 2016, affichant une note particulièrement faible sur le plan de l'efficacité énergétique (94^e rang) et des certificats de gestion environnementale ISO 14001 (54^e rang).

Les outils actuels tels que les règlements en matière de protection de l'environnement, les mécanismes de tarification du carbone, les codes et les normes (p. ex. les codes du bâtiment) encouragent l'investissement en technologies propres au Canada. En outre, les programmes d'approvisionnement du gouvernement réservent aux technologies propres une partie des dépenses ordinaires d'approvisionnement. De même, les programmes d'approvisionnement axés sur l'innovation permettent aux gouvernements d'acheter des technologies au stade de développement initial (au lieu de produits disponibles sur les marchés) et de travailler avec les entreprises afin de faire la démonstration de ces technologies et de les adapter à l'infrastructure et aux activités gouvernementales. Tout examen des questions d'adoption devrait tenir compte des défis propres aux collectivités du Nord, éloignées et autochtones. Les technologies propres offrent un grand nombre d'avantages et de possibilités à ces collectivités, comme la réduction des émissions de GES, la diminution des coûts élevés de carburant, ainsi qu'une autonomie et une capacité économiques accrues.

Groupe de travail sur les technologies et l'innovation propres et sur les emplois Rapport final

Dans le présent chapitre, le Groupe de travail se penche sur la performance du Canada relativement à l'adoption de technologies propres dans trois grands secteurs, avec des possibilités d'intervention pour chacun :

- Élargir le rôle de chef de file des gouvernements grâce à l'approvisionnement.
- Soutenir le processus d'adoption par les collectivités du Nord, éloignées et autochtones.
- Catalyser l'adoption par le consommateur et l'industrie grâce aux leviers politiques directs et à l'appui des normes techniques et de certification.

5.1 L'exemplarité des gouvernements

5.1.1 Les enjeux

Chaque année, les gouvernements fédéral, provinciaux, territoriaux et municipaux du Canada achètent plus de 200 milliards de dollars de biens et de services (Swick, 2014). Le secteur public contrôle les dépenses importantes consacrées au transport en commun, aux infrastructures, aux hôpitaux, aux écoles, aux universités et à d'autres secteurs. Les gouvernements peuvent aussi influencer sur les priorités en matière d'approvisionnement de ces institutions publiques, ainsi que des services publics. Collectivement, l'approvisionnement du secteur public présente un énorme potentiel pour ce qui est d'induire la croissance des technologies propres au Canada, tout en soutenant directement les objectifs environnementaux. Cependant, les programmes d'approvisionnement gouvernementaux ne ciblent pas assez les technologies propres, et le rôle des gouvernements comme adopteurs de première ligne devrait être renforcé davantage.

5.1.2 Analyse

Les organisations internationales, comme l'OCDE (2011a) et l'Institut international du développement durable (2012), mettent l'accent sur l'approvisionnement public comme « principal outil politique » mis à la disposition des gouvernements pour que ces derniers puissent influencer sur les changements économiques à l'égard des objectifs stratégiques en matière de protection de l'environnement. Les gouvernements peuvent :

- créer directement une demande, diriger l'activité vers l'innovation dans le domaine des technologies propres et aider les entreprises à combler la lacune avant la commercialisation de leurs produits et services;
- atténuer les risques que présentent les technologies propres en agissant comme chefs de file pour ce qui est de leur adoption et en appliquant ces technologies dans des situations réelles, ce qui peut contribuer à débloquer les capitaux privés;
- aider les technologies à parvenir à une masse critique et permettre aux entreprises de croître et d'atteindre un niveau d'efficacité accru en agissant comme principaux clients (OCDE, 2011a).

La justification de l'utilisation de l'approvisionnement comme outil politique d'innovation dans le domaine des technologies propres est davantage renforcée grâce à ses effets positifs sur la durabilité de l'environnement, autre objectif de la politique publique (CAC, 2015; Drummond et coll., 2015; Dunsky Energy Consulting, 2015).

Cependant, un grand nombre de parties prenantes, y compris les producteurs du secteur des technologies propres, mentionnent que l'absence de soutien du marché national canadien, notamment au moyen de l'approvisionnement public, constitue un obstacle important à la croissance. L'absence de ces sources intérieures de demande entrave les possibilités d'exportation des technologies propres du Canada (Action Canada, 2014). Les clients mondiaux s'attendent à avoir accès à des références nationales et ne veulent pas prendre les premiers risques commerciaux associés au déploiement des nouvelles technologies propres. Beaucoup de pays concurrents, comme l'Australie, l'Allemagne, les Pays-Bas, le Royaume-Uni et les États-Unis, se sont dotés de programmes d'approvisionnement à l'appui de l'innovation (OCDE, 2011a). Il s'agit d'une occasion en or pour le Canada d'améliorer les approvisionnements du gouvernement dans ce secteur et d'élargir le marché intérieur.

L'examen réalisé sur les pratiques internationales révèle trois mesures principales qui peuvent appuyer l'innovation grâce à l'approvisionnement public. Les gouvernements peuvent :

- intégrer les critères environnementaux et ceux relatifs à l'innovation aux spécifications de la soumission visant l'achat de technologies courantes dans l'approvisionnement général du gouvernement;
- créer, de manière stratégique, une demande de technologies ou de services précis qui n'existent pas à l'heure actuelle, mais dont l'arrivée sur le marché est imminente, ou qui peuvent être créés dans un délai raisonnable en définissant au préalable les exigences fonctionnelles;
- acheter directement du secteur privé des services de R-D pour effectuer leur propre travail et appuyer la prise de décisions.

La troisième mesure répond au défi auquel plusieurs firmes sont confrontées, en investissant en capital de risque dans des secteurs de technologies émergentes. Dans certains cas, il est explicitement garanti que les gouvernements achèteront les technologies si leur développement est couronné de succès (OCDE, 2011a).

Malgré tout, à l'heure actuelle, l'approvisionnement public au Canada n'est pas axé sur les objectifs d'innovation. Les choix d'approvisionnement s'appuient principalement sur le prix du plus bas soumissionnaire, plutôt que sur des critères d'innovation et sur le calcul du coût total de propriété (fondé sur une analyse cycle de vie qui tient compte des coûts sociaux et environnementaux, ainsi que les avantages économiques connexes). De plus, l'approvisionnement traditionnel défavorise les PME en raison du profil de risque inhérent aux nombreuses nouvelles technologies. En revanche, l'Allemagne, chef de file mondial en matière d'énergies renouvelables, utilise le critère de la « meilleure technologie disponible » dans les marchés publics écologiques pour soutenir les entreprises allemandes innovantes dans les secteurs de l'environnement (OCDE, 2011a).

Terre-Neuve-et-Labrador : SmartICE

L'évolution du climat dans l'Arctique provoque l'amincissement, la formation tardive et la rupture hâtive de la glace de rive, ce qui rend plus périlleux les déplacements sur la glace. Comme la majorité des membres des collectivités dans l'Arctique ont besoin de la glace pour accéder à la nourriture et assurer les activités culturelles et familiales, l'accroissement du risque ou de la peur de se déplacer sur la glace a de grands effets sur la sécurité alimentaire et la santé physique et mentale de ces populations. Parallèlement, l'évolution des conditions de la glace de mer prolonge la saison de la navigation maritime, ce qui est bénéfique à l'économie des ressources naturelles et à la demande d'expéditions hivernales.

SmartICE (Sea-ice Monitoring And Real-Time Information for Coastal Environments), fruit d'un partenariat communauté-milieu universitaire-gouvernement-industrie, est en train d'élaborer un système intégré en temps réel de surveillance et de diffusion destiné à appuyer les décisions concernant les déplacements sur les glaces de rive et la navigation maritime, en vue d'améliorer la sécurité et l'adaptation aux effets du changement climatique. SmartICE a créé des technologies et des produits de données permettant de fournir de l'information sur la glace de mer aux collectivités pilotes de Nain (Nunatsiavut) et de Pond Inlet (Nunavut). En réponse à la demande communautaire et aux possibilités commerciales croissantes, SmartICE se prépare à s'étendre à la grandeur de l'Arctique par la création d'une entreprise sociale du Nord.

L'établissement d'objectifs technologiques ambitieux visant la réduction des émissions provenant des activités gouvernementales et l'intégration de critères destinés à soutenir les technologies propres innovantes pendant les processus de soumission peut contribuer à réduire les émissions et à offrir un terrain d'essai important ainsi que des clients stratégiques pour les technologies propres canadiennes. Les parties prenantes suggèrent d'éviter les exigences trop contraignantes dans les soumissions. Les processus d'approvisionnement peuvent répondre plus adéquatement aux nouvelles technologies innovantes en mettant l'accent sur les cibles de performance plutôt que sur les moyens et les solutions technologiques admissibles.

Les investissements en infrastructures constituent des mécanismes clés lorsque les gouvernements font l'acquisition de technologies propres, car les cycles de ces investissements couvrent généralement plusieurs décennies et la réduction des émissions de GES est durable. (Drummond et coll., 2015.). Les gouvernements peuvent mettre en place les bonnes conditions d'investissement grâce à l'urbanisme et investir dans des projets visant à encourager le déploiement de véhicules de remplacement et à intégrer les énergies renouvelables au réseau électrique.

Le programme U.S. Small Business Innovation Research (SBIR) fournit des enseignements utiles sur les étapes précédant la commercialisation et en fait la démonstration. Ce programme concurrentiel axé sur les récompenses offre la possibilité aux organismes fédéraux d'acquérir des technologies au stade de développement initial, tout en permettant à de petites entreprises de mettre au point et de tester leurs produits en situation réelle. SBIR soumet les projets à un processus de sélection concurrentielle, définit clairement les balises et les mécanismes de disqualification et transfère les projets viables aux programmes généraux d'acquisition de technologies à un stade de développement avancé afin d'améliorer les chances de réussite commerciale (Review of Federal Support to Research and Development, 2011). À ce jour, le programme SBIR a accordé plus de 40 milliards de dollars à de petites entreprises axées sur la recherche; il a en outre tiré profit et s'est enrichi de l'expertise de plus de 450 000 ingénieurs et scientifiques. Des programmes semblables ont été créés au Royaume-Uni, en Australie, aux Pays-Bas et au Canada.

Au Canada, SPAC administre le PICC. Fait sur le modèle du SBIR, ce programme aide les petites entreprises canadiennes à mettre au point des technologies et des services novateurs. Des parties prenantes ont proposé d'augmenter le financement destiné précisément aux technologies propres et d'élaborer des critères de programmes souples pouvant inclure des entreprises de ce secteur. Par ailleurs, ils ont observé que de nombreux projets acquis avec succès par le PICC ne sont pas transmis aux programmes généraux d'approvisionnement et ne peuvent ainsi devenir une réussite commerciale. Le modèle SBIR/PICC pourrait être appliqué à l'extérieur du secteur public afin d'associer des projets innovants à de grandes entreprises à la recherche de solutions semblables. La recherche indique que les petites entreprises ont de meilleures chances de réussite lorsqu'elles collaborent étroitement avec de grandes entreprises nationales et multinationales qui peuvent permettre l'intégration de leurs produits dans les chaînes de valeur mondiales, la validation à l'intérieur du marché et le mentorat (DEEP Centre, 2016).

Les établissements du secteur public présentent d'autres possibilités d'accroissement de l'adoption de technologies propres au moyen de contrats d'approvisionnement. Les secteurs municipal, universitaire, scolaire et hospitalier (MUSH) sont tous de grands propriétaires de biens immobiliers, de grands consommateurs d'énergie et de grands producteurs de déchets. Par ailleurs, ils exercent leurs activités en étroite proximité avec la population canadienne et se prêtent bien à la mise en œuvre de technologies propres à l'échelle locale (People Power Planet, 2016). Par conséquent, les projets de technologies propres dans le secteur MUSH sont soutenus par un programme de 550 millions de dollars administré par la Fédération canadienne des municipalités qui offre des prêts et des subventions visant à améliorer la performance environnementale. Les parties prenantes soulignent toutefois la nécessité de mettre en place une approche plus globale et pancanadienne en matière d'approvisionnement pour le secteur MUSH.

Les services publics sont à leur tour de grands adeptes des technologies propres. En effet, d'après l'Enquête sur les technologies de pointe de Statistique Canada de 2014, le secteur des services publics est celui qui a présenté le plus haut taux d'adoption des technologies propres, 74 % des entreprises utilisant au moins une technologie propre. Selon la même enquête, 26 % d'entre elles ont adopté des technologies « vertes », le taux le plus élevé parmi les secteurs évalués. Les services publics soutiennent fortement la R-D en matière de technologies propres et mettent parfois à l'essai certaines nouvelles technologies. Toutefois, des contraintes fortuites liées à des règlements stricts limitent parfois les projets novateurs des services publics (CAC, 2015). Cela peut nuire à l'adoption de nouvelles technologies et faire en sorte que les services publics sont moins enclins à poursuivre des projets de R-D internes ou à travailler en collaboration à des projets

externes (Concentric Energy Advisors, 2014). Les parties prenantes ont relevé des cas où les services publics ont tardé à adopter des technologies et des projets prometteurs ou se sont montrés peu motivés à offrir des installations aux fins de démonstration.

Nouveau-Brunswick : PowerShift Atlantique

PowerShift Atlantique (PSA), lancée en 2010 et terminée en 2015, constitue l'une des premières centrales virtuelles entièrement intégrées au réseau électrique (CEV) à l'échelle mondiale, conçue pour permettre une intégration efficace de l'énergie éolienne. Contrairement aux services typiques de réponse à la demande, la centrale virtuelle utilise les prévisions de la charge et des vents ainsi que les capacités d'agrégation pour effectuer, en temps quasi réel, le déplacement des charges commerciales et résidentielles et fournir de nouveaux services auxiliaires au réseau électrique. Les utilisations finales ciblées ont une capacité de stockage comme les chauffe-eau électriques et les appareils électriques de chauffage à accumulation thermique. Énergie NB et un consortium (dont l'Université du Nouveau-Brunswick) ont dirigé le projet, qui a été financé conjointement par Ressources naturelles Canada (RNC) et le Fonds pour l'énergie propre.

Le projet comprenait plus de 1 400 clients résidentiels et commerciaux et représentait une puissance d'environ 17,3 mégawatts au maximum de sa capacité. En déplaçant à distance et en combinant les charges des clients dans des cycles minute par minute, PowerShift Atlantique a illustré des façons d'optimiser l'énergie éolienne, sans demander à ses clients de modifier leur consommation ni leurs habitudes. Cette solution, maintenant reconnue comme le système de gestion intelligent de la charge (GIC), permet d'effectuer une transition de l'approche de la « charge en suivi de production » vers une approche de la « production en suivi de charge ».

Cette initiative a contribué à élaborer la vision à long terme d'Énergie NB sur l'électricité durable et à cerner l'importance d'établir un nouveau partenariat avec les clients pour un avenir plus durable. PSA est devenue le catalyseur du partenariat de 10 ans qu'Énergie NB a conclu avec Siemens en vue de mettre en place une infrastructure de réseau intelligent qui aide à réduire les déplacements et la demande.

PSA a obtenu plusieurs prix et distinctions dont, en 2012, le prix « Climate and Energy Action » et le prix de l'Association canadienne de l'énergie éolienne, en 2014, le prix de la Peak Load Management Alliance, ainsi que le prix des réseaux électriques intelligents du Canada et le prix Greentech Media, en 2015.

Plus important encore, puisqu'ils agissent à titre de centres de production d'énergie et de gestionnaires de relations avec les clients, les services publics peuvent également encourager la conservation énergétique et donc l'adoption de technologies propres auprès des clients, en plus d'utiliser des technologies propres pour produire de l'énergie plus efficacement et à moindre coût pour les consommateurs. En particulier, des parties prenantes ont fait valoir la pertinence des modèles de financement fondés sur les tarifs, où les consommateurs versent une partie de leurs tarifs d'électricité, d'eau ou de gaz naturel à un fonds d'innovation qui sera utilisé pour créer et démontrer les technologies propres et potentiellement réduire les tarifs à long terme.

Dans l'ensemble, les services publics et les sociétés d'État ont une capacité considérable d'exercer un leadership en matière d'adoption de technologies propres en tenant pleinement compte des effets externes environnementaux, sociaux et économiques du processus d'approvisionnement. Un approvisionnement public bien conçu peut également aider à atteindre les objectifs en matière de changements climatiques par la réduction des émissions provenant des activités gouvernementales, et à appuyer le développement et la commercialisation des produits et services dont le cycle de vie des GES est peu élevé.

5.2 Collectivités du Nord, éloignées et autochtones

5.2.1 Les enjeux

Les collectivités du Nord, éloignées et autochtones sont confrontées à de nombreux défis en ce qui concerne l'eau, la sécurité alimentaire et la sécurité énergétique ainsi qu'à d'immenses déficits d'infrastructures, à un coût de la vie élevé et à un accès généralement limité aux possibilités économiques. Le Groupe de travail reconnaît que ces défis ne peuvent pas être relevés de manière isolée. Par exemple, la mise en œuvre de solutions pour un seul enjeu, comme la sécurité de l'approvisionnement électrique, pourrait avoir un effet négatif ou poser de nouveaux défis liés à la sécurité alimentaire ou à une augmentation des coûts ou encore limiter l'accès à d'autres services énergétiques (p. ex. le transport ou le chauffage). L'adoption de technologies propres pourrait donner la possibilité d'aborder ces enjeux. Cependant, pour tirer pleinement parti de leurs avantages, il faut accroître les capacités et les compétences locales.

5.2.2 Analyse

Les efforts continus pour adopter des modèles d'efficacité énergétique et d'énergie renouvelable dans les collectivités du Nord, éloignées et autochtones devraient mettre de l'avant les stratégies fédérales et territoriales et favoriser la participation des Autochtones et des partenaires de l'industrie tout au long du processus. Tous les partenaires doivent comprendre les défis et les possibilités uniques des collectivités. Les collectivités autochtones sont confrontées en outre à des défis économiques particuliers, y compris un accès inadéquat à des capitaux et de faibles investissements dans les réserves autochtones. Par conséquent, il est plus difficile d'assurer l'autonomie financière des membres de ces collectivités et de leur offrir des possibilités d'emploi ainsi qu'une infrastructure et des services communautaires de qualité, y compris des technologies propres (CAC, 2014). Pour les collectivités autochtones, les obstacles à la sécurité de l'eau, des aliments et de l'énergie représentent à la fois des défis à relever et des occasions à saisir. Les technologies propres peuvent répondre à ces défis, bien qu'elles puissent être limitées par le manque d'infrastructures de soutien ou de ressources.

La réduction de la dépendance des collectivités du Nord, éloignées et autochtones au carburant diesel pour la production d'électricité et le chauffage devrait être un objectif primordial des gouvernements. En réduisant cette dépendance, il deviendrait possible d'améliorer la sécurité énergétique, de produire de nouveaux revenus, de créer des emplois bien rémunérés, d'améliorer la santé ainsi que de réduire considérablement le coût de la vie et les effets néfastes sur l'environnement. Par exemple, environ 300 collectivités (dont 170 sont autochtones), représentant environ 200 000 personnes, ne sont pas raccordées aux réseaux de distribution d'électricité centralisés et utilisent le diesel et d'autres combustibles fossiles comme source principale ou de secours de production d'énergie et de chauffage (AANC et RNCAN, 2011). Par conséquent, on observe une baisse du niveau de vie, des coûts énergétiques élevés (notamment les coûts de transport du carburant, d'entretien ou de remplacement des groupes électrogènes diesel) ainsi que des tarifs d'électricité et des taux de subvention supérieurs.

Nunavut : Vérification énergétique des maisons et améliorations écoénergétiques

Établie dans le cadre de la stratégie énergétique du Nunavut, Ikummatiit, l'initiative liée aux bâtiments et aux équipements, a réussi à augmenter les niveaux d'efficacité énergétique et à favoriser l'adoption de technologies vertes.

Le gouvernement du Nunavut, en partenariat avec l'Alliance énergétique de l'Arctique, procède actuellement à une série de vérifications énergétiques auprès des propriétaires de maisons dans plusieurs régions du Nunavut. L'objectif de ces vérifications est d'obtenir un aperçu des niveaux d'efficacité énergétique existants dans l'environnement bâti et de déterminer comment rendre un bâtiment privé plus écoénergétique. Les propriétaires sont informés des recommandations menant à des améliorations, qui incluent l'adoption de technologies vertes et génèrent en fin de compte des économies continues de coûts d'énergie. Les technologies vertes les plus couramment adoptées par les propriétaires sont les ampoules à efficacité élevée, les appareils sanitaires à débit d'eau réduit, les fenêtres homologuées ENERGY STARMD, les écrans pare-vapeur et les coupe-froid. Ainsi, à Rankin Inlet, un investissement relativement faible peut donner des économies de coûts pouvant atteindre 1 700 \$ et réduire jusqu'à 8 tonnes d'émissions de GES par année.

Selon le *Draft Technical Report and Business Case for the Connection of Remote First Nation Communities in Northwest Ontario* (2014) (Ébauche de rapport technique et d'analyse de rentabilisation pour le raccordement des communautés éloignées des Premières Nations du Nord-Ouest de l'Ontario), les coûts de production diesel dans les collectivités éloignées sont de 3 à 10 fois plus élevés que la moyenne provinciale, et les besoins en carburant devraient augmenter d'approximativement 450 % au cours des 40 prochaines années. Au cours de cette même période, le transport de l'électricité jusqu'aux collectivités autochtones touchées entraînerait des économies d'environ 1 milliard de dollars, soit une réduction de 30 à 40 %. En 2013, le coût estimatif total de l'utilisation du diesel par ces collectivités était de 90 millions de dollars par année. Les technologies propres telles que les microréseaux et l'énergie solaire à petite échelle, l'hydroélectricité ou la biomasse peuvent aussi contribuer à diminuer ces coûts.

La réduction de la dépendance au diesel comporte des défis. En effet, en raison de la grande variété des régimes réglementaires et des situations opérationnelles au sein des diverses entités administratives, il est difficile pour les promoteurs de projets de financer et de mettre en œuvre des solutions de technologies propres. Par exemple, les participants aux projets hydroélectriques de China Creek et d'Okikendawt soulignent à la fois la nécessité d'obtenir un soutien financier provincial et les difficultés à comprendre la réglementation pertinente pour obtenir ce soutien (Henderson, 2013). Les parties prenantes mentionnent la multitude de subventions et de programmes fédéraux et provinciaux qui soutiennent le développement de sources d'énergie de remplacement, mais qui présentent tous différents processus de demande, différents échéanciers et différentes exigences. Ainsi, l'accès au financement est un processus à la fois compliqué et onéreux.

De nombreux programmes d'approvisionnement et de financement n'illustrent pas adéquatement les avantages environnementaux et socioéconomiques, ou encore les coûts réduits du cycle de vie, liés à l'adoption de sources de remplacement du diesel, ce qui nuit aux analyses de rentabilité pour investir dans ces solutions. Parmi les autres facteurs de complication, notons la perception des risques technologiques en ce qui concerne la fiabilité et les défis opérationnels liés au déploiement de la technologie dans ces régions, notamment les conditions météorologiques extrêmes et l'éloignement (MaRS, 2015). Dans un même temps, la croissance et les technologies propres peuvent se traduire en de nombreuses possibilités mutuellement avantageuses pour ces collectivités. Par exemple, les caractéristiques géographiques uniques et le climat peuvent en faire des lieux favorisant la mise à l'essai de nouvelles solutions technologiques propres pour l'exportation sur le marché mondial, en particulier pour les technologies de microréseaux. Le marché mondial des microréseaux éloignés se chiffre actuellement à 2,4 milliards de dollars par année et devrait représenter 10 milliards de dollars par année d'ici 2024 (MaRS, 2015).

La conception, la mise en œuvre, la gestion et les travaux d'entretien liés à l'adoption de technologies propres pourraient également ouvrir des perspectives d'emplois pour les travailleurs hautement qualifiés au sein de ces collectivités. Par ailleurs, des sources d'énergie plus efficaces, fiables et rentables contribueraient à amoindrir un obstacle majeur pour de nombreuses entreprises qui cherchent à investir dans ces collectivités (GE, 2011). Toutefois, selon les parties prenantes, pour réussir dans ces régions, il est nécessaire de renforcer les capacités locales, notamment grâce à un soutien pour la formation professionnelle, à une meilleure compréhension des questions énergétiques, au mentorat, au partage des meilleures pratiques et au financement accru des projets. Les gouvernements pourraient soutenir l'adoption de technologies propres pour s'assurer que l'acquisition et la mise en œuvre ne sont pas trop coûteuses pour les collectivités.

Les collectivités autochtones peuvent ouvrir la voie à des modèles opérationnels coopératifs et communautaires en matière de projets d'énergie propre. Les recherches montrent que les projets de technologies propres peuvent favoriser de manière significative la participation des peuples autochtones et leurs droits de propriété (Henderson, 2013). Bien que certaines collectivités canadiennes soutiennent de tels modèles novateurs, les politiques de financement et les règlements gouvernementaux devraient continuer à encourager ce type d'innovations.

Enfin, puisque les habitants du Nord continuent de chercher des moyens de réduire le coût de la vie, la consommation de diesel et les émissions de GES connexes, le Groupe de travail a souligné qu'il serait possible d'explorer les technologies traditionnelles, comme les caves à légumes et d'adapter des pratiques traditionnelles du Sud, comme l'agriculture en serres.

Territoires du Nord-Ouest : Projet de production d'énergie solaire indépendante

Première productrice d'énergie solaire indépendante aux Territoires du Nord-Ouest, la Première Nation des Dénés de Lutsel K'e est un chef de file de la transition vers les énergies propres. Lutsel K'e est une collectivité de la Première Nation des Dénés, accessible par avion, constituée d'environ 350 personnes et située sur le bras est du Grand lac des Esclaves. Sa dépendance envers le carburant diesel importé pour la production d'électricité était dispendieuse (0,61 \$/kWh pour l'utilisation résidentielle; 0,52 \$/kWh pour l'utilisation commerciale), engendrait de grandes quantités d'émissions et rendait la communauté dépendante de l'énergie fossile et vulnérable aux fluctuations des prix et de l'offre. Le système d'alimentation solaire produit 39 MWh d'électricité par année, ce qui représente 20 % de la charge électrique. Il fonctionne tout au long de l'année, les mois de novembre à janvier étant les moins productifs, et le printemps et l'été comptant les mois les plus productifs en raison de la réflexion du soleil sur la neige.

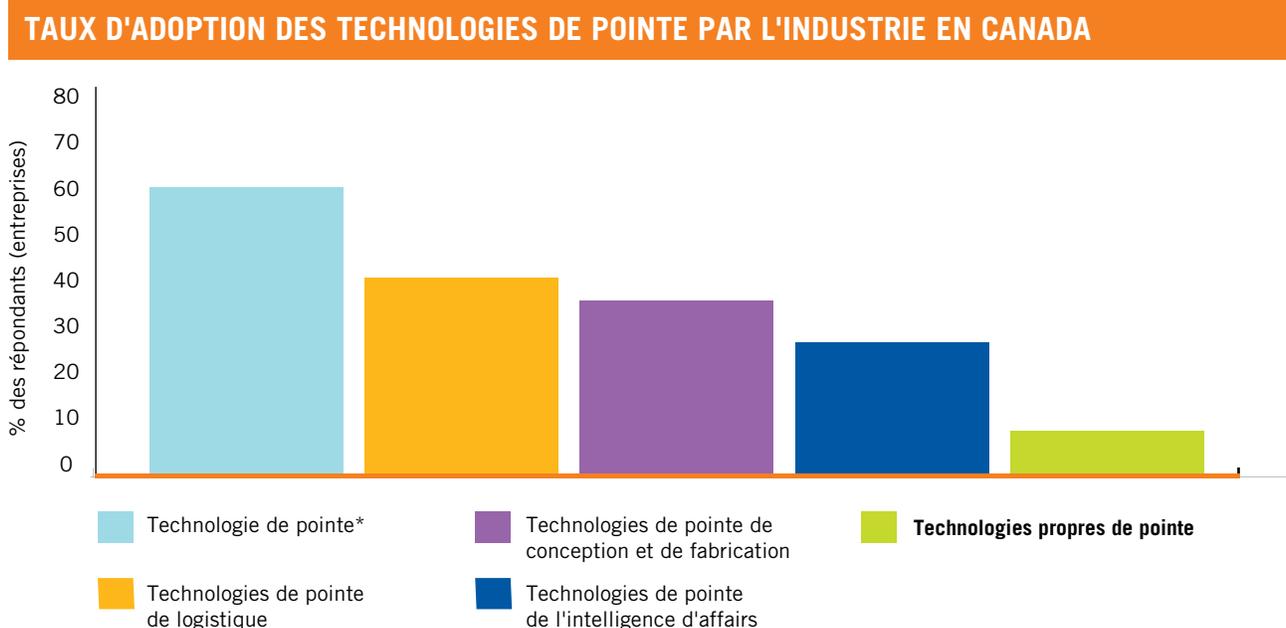
La communauté Lutsel K'e, qui possède et administre le système solaire photovoltaïque (PV) en tant que producteur d'énergie indépendant, tire un revenu continu et stable de la vente d'électricité à la communauté. Comme l'ensemble de la communauté de Lutsel K'e a participé au projet, elle en ressent une grande fierté. Quatre membres de la communauté ont terminé le cours de formation de cinq jours en matière d'énergie solaire, et deux d'entre eux ont choisi de travailler à l'installation. La communauté de Lutsel K'e a été reconnue mondialement en 2015 lorsqu'elle a reçu le prix Game Changer de l'Association des industries solaires du Canada.

5.3 Adoption par les consommateurs et l'industrie

5.3.1 Les enjeux

En raison d'effets externes propres aux biens environnementaux et publics, les marchés ne représentent pas encore adéquatement les avantages des technologies propres. Cela réduit la probabilité d'adoption par les consommateurs et les entreprises, particulièrement les PME. La **figure 5.1** illustre cette tendance et montre le faible taux d'adoption des technologies propres comparativement à d'autres technologies de pointe.

Figure 5.1



* L'entreprise a adopté au moins une technologie de pointe

Source : *Enquête sur les technologies de pointe*, Statistique Canada, 2015

Pour pallier ces effets, ajuster les incitatifs et stimuler la demande de solutions plus propres, il est possible d'avoir recours à des leviers stratégiques comme des règlements gouvernementaux et des méthodes de fixation des prix, qui créeront des conditions favorables à l'adoption de masse de technologies propres. Le Groupe de travail a examiné ces leviers stratégiques dans le contexte du soutien à la création de technologies propres et de la croissance des entreprises de technologies propres. Il a indiqué que deux autres groupes de travail ont le mandat de créer des options dans ces domaines en particulier. Les options proposées par le Groupe de travail sur les possibilités d'atténuation spécifiques portent principalement sur les domaines prioritaires qui pourraient favoriser l'adoption de technologies propres, notamment en matière de transport, d'électricité, d'environnement bâti et d'industries d'extraction (voir l'**encadré 5.1**). Le Groupe de travail a donc reconnu l'importance de continuer de collaborer étroitement avec le Groupe de travail sur les possibilités d'atténuation spécifiques et les ministres de l'Environnement et des Finances dans le but de mettre en œuvre ces mesures.

Encadré 5.1 Possibilités d'atténuation

Diverses options proposées par le Groupe de travail sur les possibilités d'atténuation spécifiques peuvent être l'objet d'une analyse par le Groupe de travail et sont pertinentes pour l'établissement d'un contexte stratégique plus large afin de favoriser la croissance des technologies propres.

Les options proposées pour les secteurs du transport et de l'électricité pourraient soutenir la croissance économique et les technologies propres. Les investissements dans l'infrastructure, y compris l'infrastructure des véhicules électriques et l'amélioration des systèmes de transmission d'électricité afin de soutenir une plus grande utilisation d'électricité par les véhicules électriques, jumelés à d'autres incitatifs pour l'achat de véhicules à émission zéro et au soutien financier pour la production d'électricité à émissions nulles, pourraient renforcer les conditions du marché pour les technologies propres. Si ces mesures étaient mises en œuvre, cela pourrait mener à la création de chaînes d'approvisionnement qui soutiennent la fabrication de véhicules électriques et favoriser le développement des industries d'énergie renouvelable.

Les options proposées par le Groupe de travail sur les possibilités d'atténuation spécifiques pour la réduction de la dépendance au carburant diesel dans les collectivités du Nord, éloignées et autochtones, sont compatibles avec les options proposées dans le présent chapitre et encouragent l'adoption de technologies propres en favorisant la promotion du déploiement de solutions renouvelables en matière d'électricité et de chauffage. En retour, le déploiement de ces solutions pourrait créer des emplois locaux, créer des possibilités économiques liées au soutien et à la formation pour l'exploitation des technologies propres et, en bout de ligne, réduire les coûts énergétiques, ce qui pourrait alléger les contraintes économiques et sociales.

Les codes du bâtiment et les incitatifs proposés pour les bâtiments résidentiels et commerciaux encourageront l'adoption de technologies propres et créeront des emplois dans les métiers spécialisés dans l'installation de technologies ainsi que dans le domaine du génie pour la conception de nouvelles rénovations. Toutefois, la culture autochtone et le contexte environnemental unique des communautés éloignées du Nord devraient être des éléments essentiels à prendre en considération lors de la mise en œuvre des mesures relatives aux codes du bâtiment. Les communautés autochtones sont aux prises avec des problèmes de logement et ont besoin de construire de nouvelles maisons très écoénergétiques qui refléteront leurs valeurs culturelles, comme la possibilité pour les familles élargies de vivre ensemble ou à proximité, et adopteront des plans circulaires, modulaires et transférables.

Pour finir, les options d'atténuation proposées pour tous les secteurs de l'industrie pourraient servir de mécanisme important pour encourager et accélérer l'adoption de technologies propres dans les industries d'extraction. Elles intensifieraient la rigueur en matière d'émissions et de polluants et pousseraient les grandes industries à chercher de nouvelles solutions propres. Les industries d'extraction représentent une large portion de l'économie canadienne et sont des adeptes éventuels importants. De plus, les grandes industries canadiennes qui innoveront et adopteront ces technologies seront plus concurrentielles dans un marché international qui donne de plus en plus la priorité à la croissance propre. Parmi ces options, une attention particulière devrait être portée à l'élaboration de règlements clairs fondés sur la performance plutôt que sur des normes techniques.

Des certifications, un étiquetage et une sensibilisation peuvent aussi encourager la demande de technologies propres et promouvoir l'adoption et l'innovation auprès des consommateurs et de l'industrie, mais le gouvernement n'occupe qu'un rôle de soutien dans ces mesures. Les certifications sont des procédures selon lesquelles un tiers atteste par écrit qu'un produit, une procédure ou un service satisfait à certaines normes en matière de performance, de qualification ou de qualité. La certification des produits, des processus ou des services, jumelée à l'étiquetage et à la sensibilisation, peut constituer un signal puissant pour les adeptes, qu'il s'agisse de consommateurs ou d'industries.

5.3.2 Analyse

Cadres réglementaires

Les parties prenantes, y compris les fournisseurs et les adeptes de solutions de technologies propres, sont parfaitement d'accord sur l'importance d'avoir des incitatifs stratégiques clairs, prévisibles et crédibles pour soutenir la création et l'adoption de technologies propres. De telles mesures peuvent agir directement sur la demande de technologies propres et novatrices (OCDE, 2011a). Par exemple, un récent rapport de l'Institut C.D. Howe indique que les politiques d'innovation axées sur la demande sont essentielles à l'atteinte des objectifs de technologies propres (Popp, 2016).

Québec : Système de plafonnement et d'échange

Le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de GES du Québec est la pierre angulaire d'une approche de développement durable intégrée en vue de la création d'une économie verte sobre en carbone. Son aspect le plus novateur est, au lieu des réglementations et des normes habituelles, un mécanisme souple qui, en intégrant le prix du carbone dans la prise de décisions, facilite la mise en œuvre de pratiques plus durables et de technologies plus propres. Le marché du carbone a acquis une plus grande souplesse grâce à la liaison du système de plafonnement et d'échange québécois à celui de la Californie, en 2013.

Au Québec, les installations industrielles et les consommateurs tiennent maintenant compte du prix du carbone à chaque étape du processus décisionnel. Cela influe sur les décisions liées aux investissements dans les technologies propres en augmentant les retombées, ce qui favorise l'adoption. Le résultat est que chaque installation industrielle assujettie respecte ses obligations de conformité (en décembre 2014, à la fin de la première période de conformité).

L'introduction du prix du carbone dans le prix de l'essence à la pompe envoie un signal clair quant au fait que les émissions de carbone représentent un coût réel pour la société. Les revenus tirés du système de plafonnement et d'échange aident à financer les réductions consenties à l'achat de véhicules électriques et les investissements dans l'infrastructure de soutien. Ainsi, le taux d'adoption de véhicules automobiles à faibles émissions au Québec est maintenant l'un des plus élevés en Amérique du Nord. Le programme international Cité Mobilité a choisi le gouvernement du Québec et la Ville de Montréal comme partenaires nord-américains, dans le but d'accélérer l'adoption de systèmes de transport urbain propres, efficaces et connectés qui répondent aux besoins du 21^e siècle.

(Le système québécois est un exemple des mécanismes de prix du carbone en vigueur au Canada. D'autres provinces ont adopté d'autres approches avec succès.)

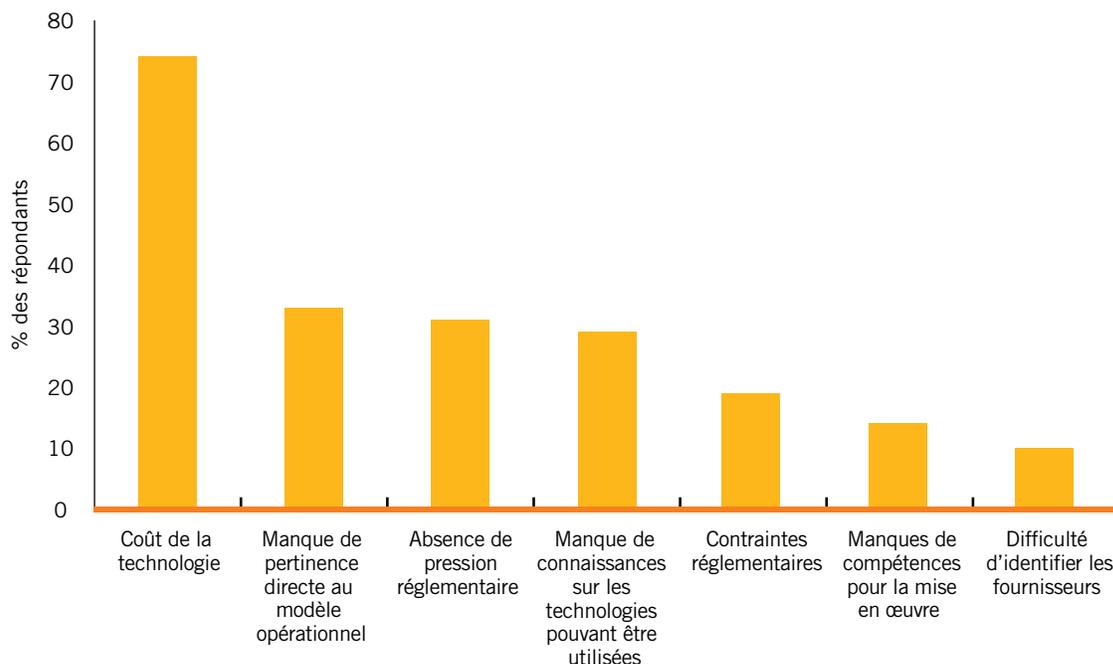
De façon générale, les interventions stratégiques ciblées qui visent à internaliser les externalités environnementales et sociales peuvent transmettre des signaux clairs aux consommateurs ainsi qu'aux industries du Canada, les incitant à adopter des technologies propres (Commission mondiale sur l'économie et le climat, 2014; Drummond et coll., 2015). En effet, ces interventions témoignent d'un solide appui envers les solutions de technologies propres et, ultimement, créent un « premier marché » où les innovateurs canadiens peuvent mettre à l'essai et développer leurs technologies et entreprises avant de faire leur entrée sur les marchés internationaux, ce qui accélère la commercialisation.

Les adeptes de technologies propres font valoir que les interventions stratégiques bien ciblées pourraient créer plus d'équité entre les premiers acheteurs et leurs concurrents (qui n'investissent pas dans les nouvelles technologies propres) et même pousser leurs clients vers des solutions plus propres (DEEP, 2016). En revanche, les fournisseurs de technologies propres ont besoin d'un premier client important pour accéder aux nouveaux marchés et renforcer la confiance des autres clients potentiels, particulièrement ceux à l'étranger.

Une récente enquête sur les entreprises révèle que les coûts élevés des solutions de technologies propres sont le premier obstacle aux futurs investissements (DEEP, 2016). Cette difficulté pourrait être réglée en partie par des incitatifs, comme des programmes de prêt ou de financement, des technologies propres plus performantes ou des politiques axées sur la demande.

Figure 5.2

OBSTACLES À L'INVESTISSEMENT DANS LES TECHNOLOGIES PROPRES EN CANADA



Source : DEEP Centre, *Accelerating Canada's Transition to a Clean Growth Economy*, 2016

En même temps, les parties prenantes demandent des cadres réglementaires transparents et stables afin d'accroître les niveaux de confiance des consommateurs et des entreprises concernant l'investissement dans la création et l'adoption de technologies propres (Commission mondiale sur l'économie et le climat, 2014). De plus, elles ont souligné l'importance de la souplesse et de la cohérence entre les territoires de compétence. La souplesse assure que les solutions technologiques les plus efficaces et les plus économiques sont utilisées pour respecter la réglementation, particulièrement au fur et à mesure que de nouvelles technologies font leur apparition. La cohérence réduit les chevauchements et la complexité et, donc, les coûts de conformité. Enfin, des parties prenantes invoquent l'importance de trouver le bon équilibre entre la réglementation et l'innovation. Une réglementation trop contraignante ou normative, qui n'a pas été mise à jour pour tenir compte d'autres options, peut imposer des fardeaux économiques excessifs sur les entreprises et les rendre moins concurrentielles sur la scène internationale, surtout dans le cas où un État rival n'adopte pas une réglementation équivalente. Par ailleurs, un instrument de politique qui n'est pas assez contraignant risque de ne pas permettre un niveau optimal d'innovation (OCDE, 2011a).

Un mécanisme permettant d'aborder de telles difficultés réglementaires est la création d'un espace où les entreprises peuvent, en toute sécurité, mettre à l'essai leurs produits novateurs sans être pleinement assujetties à la réglementation et à ses conséquences. Par exemple, au Royaume-Uni, la Financial Conduct Authority a mis en œuvre un « bac à sable réglementaire » pour les technologies financières au début de 2016. Ce bac à sable permet à de nouvelles entreprises d'accéder à une portion limitée de l'infrastructure financière pour mettre à l'essai leur innovation dans un environnement réel. Avant l'arrivée de ce dispositif,

les entreprises devaient obtenir une licence bancaire en bonne et due forme avant de pouvoir faire la démonstration de leur technologie. Bien qu'aucun résultat ne soit encore accessible, il est évident qu'un assouplissement des facteurs qui font entrave à la démonstration permet d'accélérer le cycle d'adoption de nouvelles technologies. De plus, une plus étroite collaboration avec les industries permet aux organismes de réglementation de faire preuve d'une plus grande agilité dans la mise à jour de cadres.

Certification, étiquetage et sensibilisation

Des mesures de certification, d'étiquetage et de sensibilisation peuvent informer les consommateurs et les industries cherchant à adopter des technologies propres (p. ex. ENERGY STAR pour les appareils écoénergétiques). En indiquant que des produits canadiens satisfont à certaines exigences, techniques, environnementales ou autres, des certifications peuvent contribuer à éliminer les risques associés à des technologies propres pour l'industrie et à accroître la confiance des consommateurs en l'achat de nouvelles technologies propres.

Au Royaume-Uni, les certifications Carbon Trust sont un bon exemple de certifications efficaces. Plus de 25 000 produits ont obtenu une telle certification, révélant leur empreinte carbone ou leurs émissions de GES. Les consommateurs et les entreprises du Royaume-Uni ont largement exprimé leur préférence pour des produits et des services qui affichent cette certification. L'organisation Carbon Trust met à profit les connaissances acquises dans le cadre du processus de certification (des processus de fabrication, des chaînes d'approvisionnement, de la logistique, etc.) pour fournir des conseils stratégiques et opérationnels. Elle améliore non seulement la performance environnementale des entreprises, mais aussi l'efficacité d'autres processus et leur réputation auprès des consommateurs et des parties prenantes. Elle aide de plus les entreprises à se conformer à la réglementation (Carbon Trust, 2016).

À l'échelle nationale, le leadership démontré par le Canada dans l'établissement d'une certification forestière a permis au pays d'améliorer son avantage concurrentiel ainsi que sa réputation en matière de foresterie tout en obtenant de nets avantages environnementaux (RNCan, 2016). Les produits dérivés du bois et du papier ainsi certifiés exercent une influence positive sur les décisions des entreprises et des consommateurs en matière d'achat. D'autres pays commencent maintenant à certifier leurs forêts selon les mêmes normes que celles établies au Canada (Forest Stewardship Council, 2016).

5.4 Plan d'action

En règle générale, la présence de politiques publiques visant à augmenter la demande intérieure de technologies propres est essentielle au soutien du développement de telles technologies. En l'absence de ce soutien sur les marchés intérieurs, nombre d'innovations canadiennes en matière de technologies propres ne seraient jamais commercialisées et ne prendraient jamais leur envol, ce qui nuirait aux possibilités d'exportation de même qu'aux emplois et aux industries dans le pays. Le Groupe de travail s'attend à ce que les mesures visant à augmenter l'adoption, par le public, de technologies propres aient des répercussions immédiates sur les émissions de GES du Canada et appuient les entreprises canadiennes qui offrent des technologies prêtes à être mises en marché. Les initiatives d'infrastructures vertes sont susceptibles d'avoir des effets à court terme durant la phase de construction, mais des effets importants à plus long terme sur les GES, puisque ces investissements favorisent l'adoption de technologies propres.

Il faudrait s'attendre à ce que les mesures de soutien à l'adoption de technologies propres dans les collectivités du Nord, éloignées et autochtones, et la réduction de la dépendance à la consommation de carburant diesel pour l'électricité et le chauffage aient un effet positif à court et à moyen terme, au fur et à mesure qu'augmenteront les possibilités de croissance économique et la qualité de vie.

Le Groupe de travail s'attend à ce que les mesures visant l'augmentation de la demande globale de technologies propres aient des répercussions immédiates, tandis qu'une adoption domestique plus importante appuiera les technologies canadiennes prêtes à être mises en marché. Cette situation réduirait probablement davantage les risques associés aux technologies destinées aux marchés internationaux, permettrait aux innovateurs d'obtenir l'échelle de production requise et mènerait directement à une amélioration de la performance environnementale du Canada. À plus long terme, les innovateurs pourraient se voir offrir des occasions de mettre à l'essai et de peaufiner des technologies moins développées à l'interne avant qu'elles soient prêtes pour une adoption de masse. Dans tous les cas, des mesures stratégiques visant à susciter la demande de technologies propres enverraient un signal clair à toutes les parties prenantes leur demandant d'accroître leurs activités dans l'ensemble du continuum de l'innovation.

Le Groupe de travail propose les moyens d'action suivants aux ministres :

L'exemplarité des gouvernements

- Travailler en collaboration avec les ministres du Conseil du Trésor, des Opérations gouvernementales et des Services publics **pour élaborer un plan d'action visant à rendre plus écologiques les activités des ministères, organismes et entités du gouvernement** de manière :
 - » à prévoir une cible concernant les gouvernements carboneutres d'ici 2030;
 - » à établir des cibles pour la réduction d'autres incidences sur l'environnement;
 - » à prévoir des clauses visant à allouer une portion des budgets d'approvisionnement aux biens et services liés aux technologies propres, lorsqu'il est approprié et possible de le faire;
 - » à intégrer, si possible, une analyse « cycle de vie » dans les pratiques d'approvisionnement.
- **Créer un programme de vitrine technologique permettant aux** gouvernements de recourir à des technologies propres émergentes qui répondent à leurs besoins opérationnels. Inspiré de programmes existants, comme le Programme d'innovation Construire au Canada (PICC), ce programme devrait notamment affecter une partie des budgets d'approvisionnement gouvernementaux au soutien d'innovations qui apporterait des solutions aux défis ministériels et simplifier les processus gouvernementaux visant le recours aux technologies propres qui ont franchi le cap de la démonstration. Le Small Business Innovation and Research Program (programme d'innovation et de recherche des petites entreprises) des États-Unis peut constituer un modèle. Ces approches pourraient aussi être élargies afin de favoriser le maillage entre les grandes entreprises utilisatrices de technologies et les fournisseurs pour favoriser le déploiement des technologies propres à plus grande échelle.
- Travailler avec les ministres responsables des affaires municipales et urbaines et, s'il y a lieu, les ministres de l'Infrastructure pour **encourager les municipalités à accroître le recours aux technologies propres dans leur pratiques d'approvisionnement, en plus d'adopter des pratiques d'aménagement du territoire favorables** aux technologies et à la croissance propres.
- Travailler avec les ministres de l'Énergie pour établir des cadres réglementaires qui accélèrent **la création, la démonstration et l'adoption de technologies propres par des services publics réglementés**. À cet effet, les priorités sont :
 - » une meilleure collaboration entre services publics et entre régions (y compris entre le Canada et les États-Unis) pour la création d'infrastructures favorables à l'adoption de technologies propres;
 - » un renforcement de la collaboration entre les services publics et les collectivités autochtones dans le cadre du déploiement de solutions technologiques propres.

Collectivités du Nord, éloignées et autochtones

- En collaboration avec les autres ministres concernés, dont ceux responsables des affaires autochtones, **aider des collectivités du Nord, éloignées et autochtones à adopter des technologies propres** de manière à améliorer les retombées économiques et à assurer la sécurité de l’approvisionnement en énergie, en nourriture et en eau. À cet effet, les priorités sont :
 - » Réduire la dépendance à l’égard du diesel et de l’huile de chauffage.
 - » Veiller à ce que les collectivités aient la capacité d’adopter et d’adapter des technologies propres.
 - » Développer des modèles d’affaires qui favorisent la propriété et l’exploitation communautaires de nouvelles technologies propres.

Adoption par les consommateurs et l’industrie

- Travailler avec les ministres de l’Environnement et des Finances pour **appuyer la mise en œuvre de mesures d’atténuation des GES conçues pour chaque industrie afin d’encourager la création et l’adoption de technologies propres, en misant sur les forces du Canada** et les occasions de création d’emplois. Les priorités à cet égard sont les options proposées par le Groupe de travail sur les possibilités d’atténuation spécifiques et en particulier celles qui ont trait au transport, à l’environnement bâti et aux codes du bâtiment, à l’électricité et aux industries d’extraction.
- **Encourager et soutenir une nouvelle relation de travail entre les organismes de réglementation et l’industrie** de manière à favoriser un dialogue en amont de l’élaboration des orientations se rapportant à l’évolution et à l’émergence des technologies propres, y compris les mécanismes de validation de leur performance et de leur sécurité, et à promouvoir la mise en place de règlements axés sur la performance qui ne soient pas trop prescriptifs.
- **Promouvoir la création de produits de prêt spécialisés pour encourager l’adoption de technologies propres par les petites et moyennes entreprises (PME)**, dont des équipements contribuant à l’efficacité énergétique et au recours aux énergies renouvelables. Les modalités de remboursement pourraient être établies en fonction des économies d’énergie résultant de la mise en œuvre de ces technologies.
- **Veiller à ce que le Canada ait des programmes de certification visibles et pertinents** pour inspirer la confiance des consommateurs et des entreprises, de même que favoriser l’approvisionnement écoresponsable.

CHAPITRE 6

RENFORCEMENT DE LA COLLABORATION ET DES MESURES DE RÉUSSITE



CHAPITRE 6 RENFORCEMENT DE LA COLLABORATION ET DES MESURES DE RÉUSSITE

Alors que les chapitres précédents se penchaient sur les initiatives nécessaires en matière de technologies canadiennes propres pour appuyer l'innovation, la commercialisation et l'adoption, le présent chapitre porte sur l'importance de la coordination et de la collaboration entre ces initiatives. Il traite également de la nécessité d'obtenir des données et des mesures plus solides sur lesquelles les décideurs et les parties prenantes pourront fonder leurs décisions de même que d'effectuer un suivi des progrès dans le cadre de mesures de réussite clairement définies. Comme nous l'avons indiqué précédemment, la Déclaration de Vancouver sur la croissance propre et les changements climatiques soulignait le besoin d'améliorer la coopération entre les gouvernements et le travail avec les peuples autochtones afin de favoriser une croissance économique propre et de créer des emplois. À cet égard, le rôle des mécanismes de collaboration harmonisant la prise de décisions intra- et intergouvernementale en appui à l'innovation dans le domaine des technologies propres est essentiel.

Au fédéral, de nombreux ministères et organismes offrent des programmes et des services liés à la croissance propre et à l'innovation dans le domaine des technologies propres, notamment Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE), Ressources naturelles Canada (RNCAN), Affaires mondiales Canada (AMC), Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), Infrastructure Canada, Transports Canada et Services publics et Approvisionnement Canada (SPAC). De plus, les provinces et les territoires continuent de participer davantage à l'innovation dans le domaine des technologies propres, notamment en augmentant leurs interventions en matière de politiques et en haussant leurs investissements (voir l'annexe B). Le Groupe de travail a souligné le consensus chez les parties prenantes quant au manque d'arrimage entre les initiatives fédérales, provinciales et territoriales. En raison du dédoublement des efforts ou l'offre incomplète de mesures de soutien, l'absence de collaboration entraîne une utilisation non-optimale des ressources gouvernementales et entrave la croissance propre et l'innovation dans le domaine des technologies propres.

En plus des efforts de collaboration visant à favoriser le développement et l'innovation dans le domaine des technologies propres, d'excellentes données probantes sont nécessaires pour soutenir et assurer le suivi des activités en matière de technologies propres. Bien que le Groupe de travail ait reconnu l'abondance de sources d'informations et de données, collectivement, celles-ci ne donnent pas une vue d'ensemble des activités de création et d'innovation dans le domaine des technologies propres ni de leur performance au Canada. Des données plus solides et plus détaillées, élaborées conjointement par tous les ordres de gouvernement en collaboration avec l'industrie, devraient soutenir la qualité des processus décisionnels, orienter les initiatives gouvernementales à chacune des étapes du spectre de l'innovation et faciliter les décisions d'investissement du secteur privé.

6.1 Collaboration

6.1.1 Les enjeux

Alors que d'autres pays continuent d'augmenter leurs activités de croissance propre, un effort pancanadien concerté guidé par une vision ambitieuse est nécessaire pour faire du Canada un chef de file mondial de l'innovation dans le domaine des technologies propres. Tel qu'il est décrit dans les chapitres précédents, de nombreux programmes fédéraux, provinciaux, territoriaux et municipaux appuient actuellement la recherche et le développement, la commercialisation et l'adoption en matière de technologies propres. La coordination de ces démarches entraînerait une utilisation plus efficace des ressources gouvernementales et une couverture exhaustive du soutien exigé par les producteurs de technologies propres canadiens.

Saskatchewan : Collaboration internationale relativement au captage et au stockage du carbone

En raison de sa production d'électricité, de son infrastructure de transmission et de l'abondance de son charbon à faible coût, la Saskatchewan a mis au point un ensemble de capacités de captage et de stockage du carbone. Une collaboration très étroite à l'échelle nationale et internationale a donné lieu à la première mise en œuvre du captage et du stockage du carbone dans une centrale électrique commerciale alimentée au charbon.

L'Agence internationale de l'énergie (AIE) a initialement mis sur pied un projet visant à évaluer le potentiel de séquestration géologique du CO₂. Les chercheurs et les compagnies pétrolières ont surveillé les résultats pendant plus de 12 ans, démontrant la viabilité de la récupération assistée des hydrocarbures (RAH) et que le CO₂ est demeuré séquestré. Un deuxième projet, Aquistore, a évalué le potentiel d'injection de CO₂ dans des aquifères salins profonds. L'AIE, le département de l'Énergie des États-Unis, TDDC, SaskPower, la province de la Saskatchewan et d'autres partenaires internationaux ont partagé le financement des deux projets qui étaient gérés par le Centre de recherche en technologie pétrolière de la Saskatchewan.

SaskPower a alors entrepris un projet de développement sur la capture du carbone pour sa centrale électrique au charbon de Boundary Dam. Elle a remis à neuf un groupe de 115 mégawatts et installé une technologie de capture du carbone, avec la technologie de capture du CO₂ vendue comme une RAH. Le gouvernement fédéral a versé de 240 millions de dollars à 1,5 milliard de dollars au projet tandis que la collaboration avec Shell Canada et d'autres organismes a aidé à résoudre des problèmes techniques. La centrale saisit maintenant 800 kt de CO₂ par année.

La recherche et la collaboration continuent. Par exemple, Mitsubishi-Hitachi Power Systems et SaskPower exploitent un centre pour la mise à l'essai de nouvelles technologies de capture du carbone. BHP Billiton et SaskPower ont mis sur pied le Carbon Capture Knowledge Centre (Centre de connaissances sur la capture du carbone) afin de poursuivre une collaboration internationale. De plus, l'Université de Regina héberge trois autres instituts afin de poursuivre la recherche sur la capture et le stockage du carbone.

6.1.2 Analyse

Le Groupe de travail a conclu que, dans tous les ordres de gouvernement, la collaboration stratégique avec les peuples autochtones est essentielle de même qu'elle l'est entre les secteurs public et privé et avec le milieu universitaire. Les parties prenantes ont souligné l'absence de coordination des politiques et des programmes, qui a entraîné le chevauchement des efforts, une couverture lacunaire, un partage d'information limité et des défis de navigation pour les promoteurs de projets et d'autres parties prenantes du Canada. Bon nombre de ces lacunes, redondances et problèmes ont été abordés en détail dans des chapitres précédents, et les gouvernements ont déjà établi des programmes ou des politiques pour les traiter. L'harmonisation de ces politiques et programmes et la collaboration soutenue à l'égard de leur élaboration sont importantes afin d'établir des objectifs pancanadiens communs, des stratégies ciblées et une certitude réglementaire et de marché. Un dialogue interministériel et intergouvernemental régulier, ainsi que la participation des peuples autochtones, de l'industrie et des parties prenantes, est essentiel. Un point de départ utile dans ce processus serait pour les gouvernements d'établir une vision claire et unifiée concernant une technologie propre et la croissance propre au Canada.

Lorsque différents ordres de gouvernement et des acteurs principaux harmonisent leurs objectifs et mettent en commun leurs ressources, ils peuvent tirer profit du financement, des politiques, des programmes et du savoir-faire de chacun pour atteindre des objectifs communs. Cette collaboration peut aussi permettre la réduction des problèmes de chevauchement et un meilleur ciblage des ressources, la simplification de la prise de décisions et l'amélioration des portes d'entrée pour les parties prenantes. Le Groupe de travail a

proposé qu'un mécanisme de coordination fédéral qui orchestre la collaboration de tous les acteurs puisse appuyer l'innovation, la commercialisation et l'adoption en matière de technologies propres, tout en offrant la latitude nécessaire pour cibler les politiques dans des circonstances et des contextes différents dans diverses industries et administrations.

Manitoba : Composites Innovation Centre (Centre d'innovation des composites)

Depuis sa création en 2003, le Composites Innovation Centre (CIC), situé à Winnipeg, a regroupé les esprits les plus brillants à l'échelle mondiale afin de surmonter les obstacles technologiques et de créer de nouvelles occasions d'affaires. L'accent est mis sur la commercialisation durable des fibres naturelles et des remplissages de la biomasse agricole pour élaborer des bioproduits qui remplacent les matières à haute intensité énergétique en vue d'améliorer les résultats environnementaux.

Le CIC, surtout avec ses liens étroits avec l'industrie grâce à sa participation directe à plus de 490 projets, a réussi à créer les composites et l'industrie des bioproduits au Manitoba et dans l'Ouest du Canada. Il a créé plus de 860 emplois et 53 nouvelles capacités au sein de l'industrie tout en assurant le transfert de 136 technologies. Les exigences de l'industrie ont fait reconnaître les capacités de pointe du CIC à l'échelle mondiale dans les domaines de la conception, de l'analyse, de l'élaboration de processus, de la création de prototypes, de la mise à l'essai et du développement des entreprises dans les secteurs des biomatériaux, des véhicules terrestres, de l'aérospatiale, de même que dans les secteurs industriels. Grâce à des réseaux, CIC a établi des liens avec l'industrie et des organismes de recherche partout au Canada et aux États-Unis, en Australie, en Chine et en Europe. Sa capacité actuelle et son expérience peuvent soutenir le développement et la commercialisation continus des matériaux et des technologies axées sur les priorités de l'industrie et du gouvernement, en particulier les technologies propres.

La Finlande, le Royaume-Uni et l'Australie constituent d'excellents exemples de pays qui proposent des stratégies politiques nationales exhaustives et qui établissent des mécanismes de coordination nationaux relativement à l'innovation et à la création dans le domaine des technologies propres.

En 2012, le gouvernement finlandais a lancé son Strategic Programme for Cleantech (programme stratégique pour l'écotechnologie) qui vise à faire de la Finlande une « superpuissance mondiale » de l'innovation dans le domaine des technologies propres d'ici 2020. Les objectifs de la stratégie sont de doubler les revenus du secteur des technologies propres entre 2012 et 2018, de créer plus de 40 nouvelles entreprises à forte croissance chaque année et de créer 40 000 emplois d'ici 2020 (ministère de l'Emploi et de l'Économie de la Finlande, 2014). Comme il a déjà été mentionné, le gouvernement finlandais établit les priorités en matière d'innovation de façon centralisée, grâce à son Conseil sur la recherche et l'innovation, présidé par le premier ministre. Plus d'un tiers de ses investissements publics dans la R-D est consacré aux technologies propres. Le Global Cleantech Innovation Index de 2014 classe la Finlande au deuxième rang mondial; ce pays récolte d'excellentes notes pour tous les indicateurs touchant l'innovation dans le domaine des technologies propres. La Finlande est l'un des plus grands leaders dans le domaine de l'innovation liée à la technologie propre.

Par l'entremise du Low Carbon Innovation Co-ordination Group (LCICG), le gouvernement du Royaume-Uni coordonne ses activités d'innovation en matière de technologies sobres en carbone en mettant en priorité le soutien et en maximisant les répercussions. Le LCICG regroupe des organismes clés du secteur privé qui soutiennent l'innovation dans le domaine des technologies propres afin de mettre en commun les ressources qui permettront d'offrir un appui combiné, de fournir des services de courtage et d'échange de connaissances, d'élaborer une trousse commune d'outils de mesure pour l'évaluation des répercussions des dépenses publiques et de réaliser des « Technology Innovation Needs Assessments » (évaluations des besoins d'innovation technologique) pour guider la planification des programmes. Parmi les membres principaux du groupe, notons le « Department of Business Innovation and Skills » (ministère de l'Innovation et des Compétences commerciales), le « Department of Environment and Climate Change » (ministère de

l'Environnement et du Changement climatique) et l'Energy Technologies Institute. Bien que le LCICG ait eu à relever certains défis en matière de ressources et à répondre à des préoccupations concernant la transparence et la composition du groupe, les parties prenantes appuient fortement son mandat et son rôle. Une étude de 2014 de la Chambre des Communes portant sur l'appui du gouvernement aux innovations à faible teneur en carbone a conclu que le LCICG est le principal outil permettant l'atteinte des objectifs du gouvernement en ce qui a trait aux faibles émissions de carbone, mais il y a un décalage entre les ressources allouées par le gouvernement et son niveau d'ambition (Chambre des Communes du Royaume-Uni, 2014).

En 2012, l'Australie a créé l'Australian Renewable Energy Agency (ARENA) pour consolider ses programmes fédéraux d'énergie propre par l'entremise de l'Australian Centre for Renewable Energy (Centre australien de l'énergie renouvelable), du Department of Resources, Energy and Tourism (ministère des Ressources, de l'Énergie et du Tourisme) et de l'Australian Solar Institute. Depuis, l'ARENA a engagé plus de 1.1 milliard de dollars australiens dans plus de 230 projets et études sur l'énergie renouvelable (ARENA, 2015). En 2013-2014, l'Australie s'est classée troisième en termes absolus et troisième en pourcentage de PIB parmi les membres de l'AIE en ce qui a trait aux dépenses de R-D sur les énergies renouvelables (Swann, 2016).

Ce rapport fait référence à plusieurs reprises aux possibilités économiques liées à la croissance prévue du marché mondial des technologies propres. Bien que d'autres pays s'intéressent activement à l'avantage concurrentiel, le Canada devrait améliorer substantiellement ses propres perspectives stratégiques.

Canada's Oil Sands Innovation Alliance (COSIA) (Alliance pour l'innovation dans l'exploitation des sables bitumineux au Canada)

La COSIA est une alliance de producteurs de sables bitumineux dont l'objectif partagé vise principalement à accélérer le rythme d'amélioration de la performance environnementale des sables bitumineux du Canada grâce à la collaboration et à l'innovation. Les entreprises participantes élaborent et partagent la plupart des approches novatrices et favorisent une meilleure réflexion dans quatre domaines prioritaires relatifs à l'environnement : les résidus, l'eau, la terre et les GES. À ce jour, les membres de la COSIA ont partagé 814 technologies et innovations distinctes dont la conception a coûté près de 1,3 milliard de dollars.

Le partage est fait d'une manière qui valorise et protège les technologies d'entreprise et la propriété intellectuelle, tout en permettant aux membres d'accélérer le rythme des améliorations apportées à la performance environnementale dans leurs opérations.

En plus de ses 13 sociétés membres, la COSIA travaille avec 39 membres associés, entre autres, des PME, des instituts universitaires, des sociétés multinationales et des organismes gouvernementaux. Bon nombre d'entre eux se sont joints pour veiller à ce que leurs efforts de planification stratégique soient axés sur les priorités de l'industrie, ce qui leur permet d'utiliser efficacement leurs budgets et leurs capacités d'innovation à court et à long terme.

6.2 Données et mesures

6.2.1 Les enjeux

Les décisions prises par les entrepreneurs, les investisseurs, les consommateurs, les communautés autochtones et les gouvernements sont fondées sur des renseignements. Les gouvernements peuvent aider à soutenir une prise de décisions éclairée en matière de technologies propres en recueillant des données plus robustes et plus détaillées sur l'innovation, la commercialisation, les investissements, le commerce, les compétences, les emplois et l'adoption. Les lacunes actuelles des données empêchent une bonne compréhension du paysage changeant des technologies propres au Canada. Les données disponibles proviennent en majeure partie du secteur privé et portent sur un sous-ensemble de technologies propres en

raison d'incohérences dans la définition de la portée des technologies propres et le suivi des activités dans ce secteur, qui tendent à s'intégrer dans de nombreux secteurs traditionnels de l'industrie et diverses solutions technologiques. Il est souvent difficile d'isoler les produits et les services du secteur des technologies propres.

Le recours à des ensembles de données plus robustes et à des instruments d'information nouveaux et évolutifs, notamment des données ouvertes, des mégadonnées et des processus d'analytique avancée, peut aider à transformer les données en idées et solutions nouvelles et à remplacer les approches traditionnelles par un processus décisionnel intelligent axé sur les données qui aura des répercussions économiques importantes. Le fait de remédier au manque d'information permet aux décideurs d'examiner les obstacles possibles à l'innovation, à la commercialisation et à l'adoption et de traiter les défis que doivent relever les développeurs de technologies propres.

6.2.2 Analyse

En 2012, la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie a suggéré qu'il serait utile que le Canada dispose de meilleures données sur le marché du travail et de renseignements relatifs à l'économie sobre en carbone afin de connaître sa performance actuelle et les tendances futures.

Des parties prenantes ont confirmé ces constatations, notant le manque de données se rapportant directement aux technologies propres à l'échelle de l'entreprise et la nécessité d'élaborer des données plus cohérentes, intégrées et ouvertes afin de promouvoir une prise de décisions éclairée chez les acteurs du secteur des technologies propres. En particulier, ils ont déploré les restrictions imposées par le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN). Actuellement, les données de portée nationale reposent sur les données du SCIAN. Bien que ces données soient utiles aux fins de comparaison sommaire et d'établissement de tendances, elles sont limitées dans leur capacité à isoler des biens et services du secteur des technologies propres qui sont intégrés dans des industries traditionnelles. Souvent, les classifications du SCIAN ne tiennent pas compte des technologies propres créées par des entreprises qui ne se considèrent pas elles-mêmes comme ciblées relativement aux technologies propres.

Les parties prenantes ont aussi soulevé la nécessité de meilleures données sur le marché du travail et de meilleures statistiques quantitatives et qualitatives qui mesurent les répercussions environnementales et sociales des technologies propres. En tenant compte des conditions actuelles, elles soulignent la difficulté et l'inexactitude de la référencement entre les différents ordres de gouvernement, leur incapacité à accéder aux renseignements nécessaires pour cerner les facteurs qui facilitent ou empêchent la réussite d'une entreprise de technologies propres et la compréhension incomplète des répercussions économiques, sociales et environnementales générales des activités du secteur des technologies propres au Canada. Des renseignements de grande qualité sont nécessaires pour guider les activités des secteurs public et privé en matière d'innovation, d'éducation, de formation, d'ajustement du marché du travail et de développement industriel dans le domaine des technologies propres.

Dans le cadre des priorités fédérales en matière de technologies propres, le budget de 2016 a alloué 2,1 millions de dollars sur deux ans pour permettre à RNCan, en collaboration avec Statistique Canada et ISDE, d'améliorer les données sur les technologies propres (ministère des Finances). Ces fonds conduiront à un cadre statistique permettant de publier régulièrement des renseignements sur les contributions du secteur des technologies propres à l'économie canadienne, en plus d'aider le gouvernement à suivre les progrès accomplis en vue d'atteindre les objectifs en matière de technologies propres. Le programme comporte deux éléments :

L'élaboration d'un nouveau compte (satellite) économique des technologies propres qui intégrera des renseignements socioéconomiques provenant de nombreuses sources et, pour la première fois, fournir une série d'indicateurs (p. ex. PIB, revenu, emplois) relatifs aux industries des technologies propres.

Le remaniement de l'Enquête sur les biens et services environnementaux afin d'y inclure un plus grand nombre d'entreprises qui créent et fabriquent des biens et des services définis comme des « technologies propres », notamment les entreprises qui ne se considèrent généralement pas comme liées au domaine des technologies propres, c.-à-d. qui ne mettent pas l'accent exclusivement sur les produits et services du domaine des technologies propres, mais offrent une gamme de produits ou de services de technologies propres dans le cadre de leur exploitation globale.

Le programme d'élaboration de données inclut aussi du financement pour mesurer l'importance grandissante des technologies propres dans le développement des ressources, notamment la production d'énergie et le déplacement des combustibles fossiles avec le temps. Une étude de délimitation de l'étendue de l'énergie renouvelable vient compléter ce travail; elle permettra de mieux comprendre le marché de l'énergie et l'offre et la demande en matière de technologies propres au Canada, de même qu'elle donnera une idée précise de l'innovation en matière de changements climatiques et d'énergie propre.

Le Royaume-Uni et les États-Unis ont adopté des pratiques exemplaires au chapitre des cadres de données sur les technologies propres. Le cadre Low Carbon Environmental Good and Services (LCEGS), mis au point par le Department for Business Innovation and Skills du Royaume-Uni, utilise une définition large des biens et services sobres en carbone qui englobe tant les activités de la chaîne d'approvisionnement que celles de la chaîne de valeur (2 800 rubriques d'activité) réparties en 24 sous-secteurs et 119 sous-sous-secteurs divisés en trois grandes catégories : environnement, énergie renouvelable et faibles émissions de carbone (2013). Cette méthodologie tient compte des entreprises qui ne fournissent pas exclusivement des biens et services sobres en carbone, mais qui tirent au moins 20 % de leurs revenus de ces biens et services, ou des grosses entreprises exploitant d'importants secteurs d'activité de biens et services sobres en carbone. La collecte de données sur les biens et services sobres en carbone repose sur des sources provenant des secteurs privé et public, du milieu universitaire et d'études de marché, de même que de statistiques nationales.

De façon analogue, le Bureau des statistiques du travail des États-Unis publie des statistiques économiques détaillées sur les emplois dans l'industrie des biens et services écologiques (Chadwick et coll., 2013). Pour pouvoir être désagrégées des statistiques sur le marché du travail traditionnel, ces statistiques reposent sur une analyse détaillée des biens et services écologiques potentiels liés à chaque code d'industrie du SCIAN.

Selon les parties prenantes, les mégadonnées et les processus analytiques avancés permettront non seulement de renforcer la complexité et la diversité des ensembles de données sur les activités canadiennes en matière de technologies propres, mais également de mobiliser les données, c'est-à-dire de transformer les renseignements en idées et solutions nouvelles pour la création au pays de technologies propres novatrices. À cet égard, les parties prenantes soulignent l'importance des systèmes d'information intégrés en libre accès qui facilitent l'échange de données pertinentes entre les gouvernements, l'industrie, le milieu universitaire, les organismes sans but lucratif et les communautés autochtones. Afin de mobiliser un excellent réseau de données nationales qui soit représentatif de toutes les industries et administrations et qui favorise la collaboration entre les gouvernements, le secteur privé et le milieu universitaire, le soutien gouvernemental est nécessaire, le leadership fédéral servant de facilitateur.

En Allemagne, par exemple, le gouvernement fédéral a tenté d'intégrer une plus grande transparence et une meilleure reddition de comptes au sein de ses politiques de financement. En 2015, il a mis en place EnArgus, un système d'information central en ligne dirigé par le Fraunhofer FIT (ministère des Affaires économiques et de l'Énergie de l'Allemagne, 2014). Le portail fait connaître publiquement les données de financement gouvernemental des 45 dernières années concernant la recherche sur l'énergie, fournissant ainsi des détails sur plus de 12 000 projets en cours et achevés. Le public a aussi obtenu l'accès à un diagramme des activités de recherche en matière d'énergie depuis 2013. Ces initiatives donnent aux intervenants allemands du secteur de l'énergie propre l'accès à des renseignements qui leur permettent de prendre des décisions éclairées en matière de recherche sur l'énergie propre.

Appliqués collectivement, ces éléments peuvent aider les gouvernements à suivre les progrès accomplis en vue d'atteindre leurs objectifs en matière de technologies propres et de changements climatiques et ils leur permettent de traiter bon nombre des préoccupations soulevées par le Groupe de travail. Une plus grande accessibilité des données permettra d'aider les gouvernements, le secteur privé et les communautés autochtones à prendre des décisions fondées sur des données probantes. À l'avenir, les efforts devraient continuer d'élargir la collecte de données et d'améliorer d'autres sources de données pour mesurer le paysage changeant des technologies propres.

6.3 Plan d'action

Le processus du Groupe de travail a jeté les bases précieuses de la collaboration intergouvernementale en matière de création de technologies propres en plus d'avoir été un mécanisme utile lié à l'engagement des organisations autochtones nationales (OAN). Il a également établi un dialogue productif avec le secteur privé et le milieu universitaire. Les parties prenantes connaissent ainsi davantage les objectifs pancanadiens en matière de technologies propres et les principaux facteurs régionaux dont ils doivent tenir compte. Afin de respecter son engagement de réduire les émissions de GES et de tirer parti des possibilités du marché des technologies propres, le Canada devrait maintenir ces efforts.

Le Groupe de travail estime que les mesures visant à améliorer la collaboration auront une incidence à court terme sur le rendement économique et la performance environnementale du Canada à mesure que seront améliorés la prestation de services et le programme d'innovation en matière de technologies propres pour les innovateurs qui cherchent à obtenir le soutien public dont ils ont besoin pour réussir. Toutefois, l'incidence sera plus manifeste à long terme alors qu'une collaboration accrue permettra d'améliorer l'harmonisation et l'utilisation des ressources et de favoriser davantage la création de technologies dans les domaines où excelle le Canada.

Le Canada devrait aussi améliorer la prise de décisions fondées sur des données probantes dans le domaine des technologies propres. Il doit s'efforcer de recueillir des données particulières aux technologies propres permettant de suivre les activités des chercheurs, des concepteurs, des investisseurs et des adopteurs du Canada.

Les mesures visant à appuyer la collecte et l'accessibilité des données sur les technologies propres auront probablement une incidence à court ou moyen terme à mesure que les décideurs du secteur public et privé disposeront de meilleurs renseignements pour agir ainsi que mesurer et évaluer la situation.

Afin d'améliorer l'accessibilité des données et la collaboration et de donner de l'élan aux nombreuses autres options proposées par le Groupe de travail, il faut d'abord définir une vision pancanadienne qui définit les technologies propres comme une priorité commune à toutes les administrations. L'énoncé devrait mettre l'accent sur l'engagement pangouvernemental à soutenir les technologies propres et établir des objectifs ambitieux pour assurer la croissance des technologies propres au Canada.

Le Groupe de travail propose aux ministres les moyens d'action suivants :

Collaboration

- **Créer des carrefours d'innovation pour la croissance propre à l'échelle provinciale, territoriale et régionale**, pour améliorer la coordination intra- et intergouvernementale des politiques et des programmes ainsi que l'échange des données et des pratiques exemplaires, afin également de servir de mécanisme clé d'engagement auprès des peuples autochtones, de l'industrie, des parties prenantes et des partenaires internationaux. Ces carrefours pourraient coordonner la mise en place des options présentées dans ce rapport, y compris le processus de définition et de suivi des indicateurs de progrès réalisés au sein des

secteurs technologiques prioritaires (option 2), l'adoption d'une approche « aucune mauvaise porte d'entrée » en matière d'accompagnement des clients (option 8), la mise en place de stratégies régionales de développement économique (option 18) et la mise en place d'une stratégie de données pancanadiennes (option 33).

- **Maintenir la mobilisation intergouvernementale en faveur des technologies et d'une croissance propres**, notamment par les initiatives suivantes:
 - » faire des technologies et de la croissance propres un point de discussion permanent à l'ordre du jour des futures réunions des ministres responsables de l'innovation et du développement économique;
 - » établir un Groupe de travail FPT composé de professionnels de la fonction publique pour assurer le soutien des ministres dans la conception et la mise en œuvre du cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques de même que pour faciliter la collaboration en continu;
 - » poursuivre la coordination avec d'autres tables rondes ministérielles FPT et les ministères, dont ceux qui sont responsables de l'énergie et de l'environnement, afin d'assurer l'harmonisation des politiques, des programmes et de la réglementation.

Données et mesures

- **Établir des mesures quantitatives et qualitatives afin d'assurer un suivi et une évaluation efficaces du rendement des investissements gouvernementaux** liés aux technologies propres en regard des retombées économiques, environnementales et sociales.
- **Établir une stratégie de données pancanadienne** en vue d'améliorer l'accès public à l'information sur les activités en matière de technologies propres au Canada, incluant les données sur les marchés de l'emploi, afin d'alimenter les indicateurs de rendement et d'éclairer la prise de décisions par les parties prenantes des domaines public et privé de façon à favoriser l'innovation.

Énoncé de vision

- **Élaborer une vision pancanadienne des technologies et de la croissance propres** qui souscrit à une meilleure collaboration et coordination des programmes et politiques entre les ordres de gouvernement et les institutions, qui reconnaît cet engagement comme une priorité pour tous les ordres de gouvernement, qui mise sur une approche pangouvernementale pour la création et le déploiement de technologies propres, qui établit les objectifs et les mesures de résultats pour les technologies et la croissance propres au Canada, qui reconnaît les occasions et les différences transversales et qui intègre la contribution majeure des Autochtones dans ce domaine.

CHAPITRE 7

CONCLUSION



CHAPITRE 7 CONCLUSION

Pour réaliser son mandat, qui consiste à trouver des options visant à stimuler la croissance économique, la création d'emplois et l'innovation dans l'ensemble des secteurs d'activité au Canada afin de faciliter la transition vers une économie sobre en carbone tout en tirant profit des forces régionales, le Groupe de travail a examiné un large éventail de stratégies dans quatre principaux domaines. Ces stratégies sont les suivantes :

- Accroître et renforcer l'innovation et la R-D-D en matière de technologies propres à un stade précoce.
- Accélérer la commercialisation de technologies propres et accroître la capacité commerciale du Canada en matière de technologies et de croissance propres.
- Favoriser l'adoption accrue des technologies propres au Canada.
- Renforcer et maintenir la collaboration intergouvernementale à l'appui des technologies et de la croissance propres ainsi que de la création de mesures de réussite.

Bien que la performance du Canada au chapitre des moteurs généraux de l'innovation (c.-à-d. pour l'ensemble des technologies) soit bonne, sa performance en innovation au chapitre des technologies propres, plus particulièrement, se situe dans la moyenne et laisse place à l'amélioration. Selon le Global Cleantech Innovation Index, le Canada se classe au 3^e rang sur 40 pays pour ce qui est de l'innovation en général, mais seulement au 18^e rang sur le plan de l'innovation en matière de technologies propres. En ce qui a trait à la commercialisation des technologies propres, la performance du Canada, qui se classe au 15^e rang sur les 40 pays du Global Cleantech Innovation Index, est également dans la moyenne.

Le Canada obtient de piètres résultats en matière d'adoption de nouvelles technologies par l'industrie. Seulement 9,9 % des entreprises canadiennes ont adopté des technologies propres, ce qui fait de cette catégorie distincte de technologies de pointe la moins adoptée de toutes. La catégorie des PME est celle qui a présenté la moins bonne performance relativement à cette mesure. En revanche, 43,3 % des entreprises ont adopté des technologies de logistique de pointe. Ce faible niveau d'adoption de technologies propres se reflète partiellement dans la performance insatisfaisante du Canada au chapitre des indicateurs environnementaux, tels que la quantité d'émissions de GES produite par unité du PIB est faible et les émissions de GES sont généralement élevées.

Ce chapitre présente une synthèse de l'analyse du Groupe de travail et des constatations présentées dans les chapitres précédents, énumère les thèmes transversaux et décrit les options de mesures concrètes. Dans ses travaux de recherche et ses délibérations, le Groupe de travail s'est fondé en grande partie sur les points de vue des parties prenantes et des organisations autochtones nationales (OAN) réunies lors de son vaste processus de consultation.

7.1 Principales constatations

Renforcer l'innovation initiale

Pour devenir un chef de file de la création et du déploiement de technologies propres, le Canada doit pouvoir compter sur un solide bassin d'idées novatrices. À cet égard, l'écosystème de la R-D relative aux technologies propres du Canada concerte ses efforts pour atteindre les objectifs environnementaux et économiques. Bien que les initiatives existantes soutiennent la R-D en matière de technologies et continuent de développer une force et des champs d'expertise régionaux, davantage de coordination et d'harmonisation des initiatives existantes et nouvelles sont nécessaires pour aller de l'avant. Les efforts déployés pour coordonner et orienter ce travail devraient s'étendre au-delà des gouvernements et mobiliser l'industrie, le milieu universitaire, les autres parties prenantes et les organisations autochtones nationales.

L'élaboration de feuilles de route en matière de technologies propres pourrait encourager une meilleure harmonisation des priorités de recherche, tout en axant le financement en R-D du gouvernement sur les principales priorités. Dans ce processus, le Canada devrait tirer profit de ses forces locales, qui varient d'une région à l'autre. L'établissement de partenariats internationaux autour de ces priorités permettrait de saisir de nouvelles occasions économiques, de développer des domaines d'expertise partagée et d'encourager des relations bilatérales plus solides.

De nouvelles initiatives sont nécessaires pour renforcer la position du Canada à titre de chef de file de la création de technologies de rupture. Un appui accru du public est donc requis pour l'avancement de la R-D à haut risque à un stade précoce. Des approches « axées sur des missions spécifiques » et appliquées aux secteurs présentant le plus grand potentiel d'impact, ainsi que des initiatives de type « grands défis » incarnant des cibles ambitieuses de retombées économiques et environnementales pourraient stimuler l'innovation dans le domaine des technologies propres.

Accélérer la commercialisation et la croissance

La commercialisation des technologies propres et le renforcement de la capacité commerciale sont essentiels à l'atteinte des objectifs économiques et environnementaux du Canada. Étant donné la petite taille du marché national canadien, les entreprises canadiennes doivent se tourner vers des marchés internationaux hautement concurrentiels pour prendre de l'expansion. L'établissement de technologies propres concurrentielles à l'échelle mondiale nécessite un talent concurrentiel mondial, l'accès des entreprises aux capitaux et aux ressources dont elles ont besoin pour démontrer la viabilité commerciale de leurs produits, ainsi que des réseaux internationaux qui facilitent le mouvement transfrontalier des biens et services liés aux technologies propres. Toutefois, les domaines du financement, du développement des compétences, de la capacité commerciale et de l'expansion de l'exportation présentent de nombreuses lacunes.

Comparativement aux autres domaines de la technologie, les technologies propres comportent des difficultés uniques et leur commercialisation exige souvent plus de temps, ce qui rend l'accès aux « capitaux patients » encore plus important pour assurer le succès de la commercialisation. Les gouvernements doivent assumer un rôle de chef de file dans ce domaine, en utilisant des mesures de soutien directes et indirectes pour favoriser les investissements du secteur privé. Alors que les gouvernements fédéral et provinciaux ont déjà mis en place une multitude de mesures de soutien, certains besoins fondamentaux demeurent, tels que l'accès au capital de risque, à un fonds de roulement et à du soutien pour les premiers déploiements ou projets commerciaux à grande échelle. La simplification et l'intégration de l'accès aux programmes et aux services de soutien gouvernementaux constituent une priorité pour les entreprises et sont essentielles au renforcement de la capacité commerciale dans ce domaine. Les entreprises et les chercheurs sont actuellement entravés par une multitude de programmes et de services.

La création de technologies propres pourrait créer de nouveaux débouchés dans les secteurs des ressources naturelles du Canada et de nouvelles possibilités d'emploi. Le renforcement du soutien des compétences de base en sciences (STIM), le leadership d'entreprise et les compétences techniques sont importants pour accéder à ces possibilités, tout comme l'immigration rapide de travailleurs hautement qualifiés. Les gouvernements doivent également tenter d'améliorer les compétences des collectivités autochtones, ainsi que leur capacité commerciale et communautaire, afin d'exploiter le potentiel des peuples autochtones, qui pourront dès lors agir comme des agents de changement dans la transition vers une économie sobre en carbone.

Le renforcement de la capacité commerciale et des entreprises dans toutes les régions du Canada permettra de tirer parti des nouvelles possibilités commerciales. L'appui aux nouvelles entreprises technologiques, au moyen d'incubateurs et d'accélérateurs, est important pour cet effort. Enfin, une stratégie d'exportation canadienne des technologies propres claire et ciblée est nécessaire pour positionner le Canada dans les nouveaux marchés mondiaux en pleine croissance. Dans le cadre de cet effort, le Canada a la possibilité d'assumer un rôle de leadership important dans l'élaboration et la mise en œuvre de normes internationales en matière de technologies propres.

Promouvoir l'adoption

La performance du Canada quant à l'adoption de technologies propres laisse beaucoup de place à l'amélioration. L'adoption de technologies propres canadiennes est nécessaire pour que le Canada puisse atteindre ses objectifs en matière de changement climatique, construire une infrastructure résistante au climat et créer un solide premier marché canadien lorsque sera venu le temps d'entrer sur les marchés mondiaux.

Au moyen de pratiques d'approvisionnement prudentes, les gouvernements canadiens pourraient « prêcher par l'exemple » en tant qu'utilisateurs précoces de technologies propres. Ils pourraient également jouer un rôle crucial en tant que premier marché ou « client de référence » pour les biens, les services et les processus de technologies propres canadiennes. Un thème constant dans les conseils adressés par les parties prenantes au Groupe de travail est que l'obtention d'une « première vente » au Canada ferait augmenter les chances des entreprises d'obtenir des ventes à l'étranger. Au-delà des opérations directes du gouvernement fédéral et des gouvernements provinciaux, d'autres organismes, comme les municipalités et les services publics réglementés publiquement, sont d'importants marchés pour les utilisateurs de technologies propres.

Réalisée de manière efficace, l'adoption de technologies propres pourrait être un mécanisme utilisé pour améliorer les conditions environnementales et créer des possibilités économiques dans les collectivités du Nord, éloignées et autochtones. Un engagement collaboratif auprès des peuples autochtones serait au cœur de cet effort.

Encourager le dialogue entre les organismes de réglementation et l'industrie pourrait améliorer la certitude dans la création de technologies propres et permettre une réglementation plus efficace et responsable. Les règlements doivent être stables, transparents, souples et, dans la mesure du possible, conformes dans l'ensemble des administrations. Les programmes de certification pour les technologies propres pourraient également aider à gagner la confiance des consommateurs et des entreprises en ces nouvelles technologies.

Renforcer la collaboration et les mesures de réussite

Une approche efficace de la création, de la commercialisation et de l'adoption de technologies propres nécessite la mise en place de politiques et de structures de programmes cohérentes, collaboratives et ciblées. Cette approche est valable au sein de chaque gouvernement et entre administrations canadiennes. Pour donner des résultats, l'approche de collaboration entre les gouvernements devrait tenir compte des stratégies régionales et des responsabilités des différents ordres de gouvernement.

Le processus du Groupe de travail qui consiste à maintenir le dialogue et l'engagement intergouvernemental s'est révélé utile. Il conviendrait de s'inspirer de ce processus et d'élaborer un mécanisme de dialogue intergouvernemental régulier et durable portant sur les technologies propres et la croissance propre. Un tel mécanisme permettrait d'éliminer le chevauchement des efforts et de cerner les lacunes dans l'appui à la création de technologies propres. Il serait souhaitable de mettre cette question à l'ordre du jour des prochaines réunions des ministres responsables de l'innovation, ainsi que de proposer une vision et une orientation en ce qui la concerne. La participation des parties prenantes de l'industrie et des OAN devrait faire partie intégrante de ce processus afin de poursuivre le dialogue productif établi grâce aux consultations menées par le Groupe de travail.

Les données relatives à la capacité et au potentiel du Canada en matière de technologies propres sont totalement inadéquates. L'amélioration de la qualité des données, notamment des données sur les entreprises et le marché du travail, viendrait renforcer la qualité des décisions prises par les parties prenantes et les décideurs. Si l'on établissait des mesures claires pour suivre l'incidence des activités des gouvernements, il serait possible de bien cibler les activités menées par les gouvernements dans ce domaine et de faire en sorte qu'elles produisent les résultats importants escomptés. L'amélioration de la qualité des données recueillies devrait faciliter la référencement internationale et permettre aux parties prenantes et aux décideurs de mieux comprendre les répercussions économiques et environnementales de la transition vers une économie sobre en carbone, en ce qui concerne les émissions, les compétences, les emplois et les exportations.

7.2 Thèmes intersectoriels

Le Groupe de travail a relevé un certain nombre de thèmes intersectoriels dans les quatre secteurs à l'étude. Ces thèmes sont bien définis dans le plan d'action du présent rapport présenté ci-dessous.

Objectifs, harmonisation et collaboration. Bien qu'il existe actuellement plusieurs mécanismes de soutien dans le continuum de l'innovation des technologies propres (p. ex. R-D, déploiement, financement, compétences, exportations, approvisionnement public), il convient de mettre un accent particulier sur les objectifs, l'harmonisation et la collaboration. Grâce au renforcement de notre approche en ce qui touche les activités relatives aux technologies propres, nous serons en mesure d'affecter un plus grand nombre de ressources dans les secteurs où le Canada est susceptible d'avoir une incidence importante. En favorisant l'accès et l'échange de données et en améliorant la qualité de la prestation des programmes intergouvernementaux et des différents organismes, les innovateurs et les entreprises pourront bénéficier plus facilement et plus rapidement du soutien nécessaire à leur réussite. En outre, l'application d'une réglementation prévisible et cohérente bien comprise des intervenants de l'industrie favoriserait les investissements dans les technologies propres.

Des objectifs pancanadiens et des stratégies régionales. Si nous mettons davantage l'accent sur les objectifs, l'harmonisation et la collaboration, cela nous aidera sans doute à atteindre les objectifs pancanadiens, provinciaux et territoriaux, notamment la réalisation de travaux liés à l'amélioration de la croissance propre et de la performance en matière de changements climatiques. De même, les solutions et les mesures adoptées devraient tenir compte de la situation des régions étant donné qu'elles n'ont pas toutes les mêmes forces économiques, les mêmes ressources, besoins et défis. Une telle approche permettrait aux provinces et aux territoires du Canada d'agir ensemble afin de tirer parti des domaines d'expertise et des débouchés économiques locaux, d'atteindre les objectifs en matière de changements climatiques et d'améliorer les résultats environnementaux pour tous les Canadiens.

Partenariats avec les peuples autochtones. Il est possible d'établir de nombreux partenariats avec les Autochtones, de manière à obtenir des résultats satisfaisants pour tous. Par exemple, les savoirs traditionnels en matière de gestion d'écosystèmes complexes peuvent compléter les travaux de R-D effectués par le gouvernement, les universitaires et les industries. En matière de compétences, il est possible d'appuyer le renforcement des capacités de l'ensemble des collectivités autochtones en favorisant la formation, la scolarité et le mentorat. Enfin, travailler avec les collectivités du Nord, éloignées et autochtones afin de réduire leur dépendance au diesel pour l'électricité et le chauffage permettrait d'augmenter leur niveau de vie, de stimuler leur économie et d'améliorer leurs résultats en matière de santé. Des sources d'énergie de remplacement et des technologies propres offrirait un certain nombre de débouchés économiques actuellement impossibles en raison des contraintes liées à l'énergie et à l'infrastructure archaïque des collectivités du Nord, éloignées et autochtones. Cela pourrait aussi créer de nouvelles possibilités d'exportation pour les entreprises, notamment lorsqu'une solution technologique adoptée dans une collectivité peut être exportée dans une autre collectivité ayant des contraintes d'énergie semblables.

Leadership gouvernemental. Compte tenu des externalités liées à l'environnement et à la connaissance, et des déficiences du marché inhérentes à l'innovation et aux technologies propres, il est impératif que tous les ordres de gouvernement démontrent leur leadership en matière de prise de décisions afin de soutenir fermement les technologies propres, de coordonner les efforts déployés en matière d'innovation et de favoriser la participation du secteur privé. De plus, les gouvernements peuvent agir directement dans la lutte contre le changement climatique et l'atteinte des objectifs économiques en matière de faibles émissions de carbone en utilisant leur pouvoir d'achat combiné afin de soutenir et de concevoir des technologies propres.

Le leadership gouvernemental est essentiel à la réalisation des travaux de R-D, au déblocage de fonds privés, à l'accroissement des compétences, à la création de la demande en ce qui touche les technologies propres et à l'amélioration de l'accessibilité des données. L'appétit grandissant du secteur public à prendre de plus grands risques ainsi que le financement supplémentaire et mieux ciblé dans les secteurs à fortes répercussions pourraient également stimuler les investissements et les activités liées aux technologies propres.

Participation de l'industrie. Les mesures prises par le gouvernement pourraient agir à titre de catalyseur et faire augmenter le taux de réussite dans les domaines de l'innovation et des technologies propres; cependant, l'industrie devrait aussi participer pleinement à la recherche, à la création, au déploiement, à la commercialisation et à l'adoption des technologies propres. Alors que les gouvernements peuvent mettre en place des mesures d'incitation adéquates et créer des conditions favorables sur le marché, l'industrie devrait, de son côté, tirer parti des nouveaux débouchés en mettant à profit son expertise, ses ressources et ses infrastructures. Dans de nombreux secteurs, l'industrie est à l'avant-garde en ce qui a trait à la recherche de nouvelles technologies propres. Elle fournit le capital et l'expertise opérationnelle nécessaires à la croissance de petits projets de création de produits concurrentiels à l'échelle mondiale et elle adopte de nouvelles technologies qui auront une influence sur la performance environnementale du Canada.

Visée mondiale. Le Canada devra également saisir les possibilités qui se présentent à l'échelle mondiale s'il souhaite atteindre ses objectifs économiques et environnementaux. Le Canada représente environ 1.6 % de l'économie mondiale et des émissions totales de GES. En accédant plus facilement aux marchés internationaux, nous pourrions réduire nos émissions de GES de façon importante, créer des emplois et favoriser la croissance économique. Les technologies propres et les solutions en la matière créées au Canada peuvent être exportées à l'échelle internationale. À l'inverse, le Canada devrait regarder par-delà ses frontières pour trouver des sources d'expertise, de talent, de capitaux et de partenaires afin de lutter contre le changement climatique et de concevoir des technologies propres.

7.3 Plan d'action

Il est largement reconnu que le changement climatique pourrait gravement menacer les écosystèmes, les collectivités et l'économie du Canada. La croissance de l'économie canadienne et l'atteinte des cibles d'émissions de GES exigent une approche intégrée de l'ensemble des acteurs de notre économie. Adopter un plan d'action sur les changements climatiques permettrait aussi de saisir les nouvelles possibilités de développement économique et d'assurer la durabilité de l'environnement, des industries et des collectivités du Canada. De nombreux pays se mobilisent et accélèrent leurs efforts et leurs activités en matière de technologies propres et, en 2012, le marché mondial des technologies propres produites dans tous les secteurs industriels, défini de façon générale, était estimé à environ 5 800 milliards de dollars canadiens et affichait une croissance annuelle de plus de 3 %. Pour soutenir la concurrence dans ce marché mondial et tirer parti des possibilités économiques actuelles et futures, le Canada doit procéder à un changement progressif de ses investissements et de son approche de la création, de la commercialisation et de l'adoption de technologies propres.

À cette fin, le Groupe de travail porte à l'attention des ministres une série d'options qui ont été conçues pour être complémentaires et se renforcer mutuellement. Un maillon faible dans le continuum de l'innovation pourrait compromettre l'ensemble du processus d'innovation de même que les gains économiques et environnementaux convoités.

Compte tenu de l'urgence du changement climatique, ces options sont conçues comme une mesure immédiate. Toutefois, dans la plupart des cas, leur pleine répercussion sur la croissance économique du Canada et la performance de la réduction des émissions de GES n'est pas immédiate. Le Groupe de travail a classé les répercussions des mesures proposées comme étant à court terme (avant 2020), à moyen terme (jusqu'à 2030) ou à long terme (2050 et au-delà).

Le Groupe de travail prévoit que les mesures visant à améliorer l'écosystème de la recherche, du développement et de la démonstration (R-D-D) auront leurs plus grandes répercussions à moyen et à long terme, alors que les investissements et le soutien à la R-D-D sont adaptés pour mieux appuyer l'avancement des technologies propres dans des secteurs clés. Les mesures pour soutenir les percées technologiques auront vraisemblablement des répercussions à long terme à mesure que ces technologies de pointe avanceront le long du continuum de l'innovation.

Les mesures visant à réduire les lacunes de financement devraient produire d'importants résultats à court terme à mesure que les innovateurs recevront le soutien dont ils ont besoin pour créer, démontrer et commercialiser leurs technologies propres. Toutefois, les répercussions économiques et de réduction des émissions de GES les plus importantes créées par ces mesures seront susceptibles de se produire à moyen terme à mesure que les entreprises attireront l'attention sur les marchés et exporteront leurs technologies.

Les mesures relatives au marché du travail, en particulier dans le domaine de l'immigration, auront vraisemblablement une incidence immédiate sur le soutien des exigences liées aux talents des entreprises canadiennes à des fins commerciales. Comparables aux mesures d'accès au financement, celles qui ciblent les capacités régionales ainsi que les incubateurs et les accélérateurs pourraient avoir un effet immédiat sur l'appui aux innovateurs. Cependant, elles pourraient faire en sorte que les entreprises produisent des retombées économiques majeures et atteignent leurs objectifs de réduction des GES à moyen et à long terme seulement, lorsque les entrepreneurs et les entreprises en démarrage se mettront à commercialiser leurs technologies.

Pour les mesures d'augmentation des exportations des technologies propres canadiennes, les effets se feront sûrement sentir à court terme à mesure que les technologies canadiennes prêtes à être commercialisées seront exportées en plus grand nombre. À moyen et à long terme, les exportations feront en sorte d'augmenter parallèlement la demande grandissante de technologies propres et les capacités en matière de technologies propres du Canada. De la même manière, on s'attend à ce que les mesures ayant pour but de permettre aux peuples autochtones d'acquérir des compétences et de renforcer leurs capacités aient une incidence à moyen et à long terme.

Le Groupe de travail s'attend à ce que les mesures visant à augmenter l'adoption, par le secteur public, de technologies propres aient des répercussions immédiates sur les émissions de GES du Canada et appuient les entreprises canadiennes qui offrent des technologies prêtes à être mises en marché. Les initiatives d'infrastructures vertes risquent d'avoir des répercussions à court terme durant la phase de construction, mais une importante incidence à long terme sur les émissions de GES.

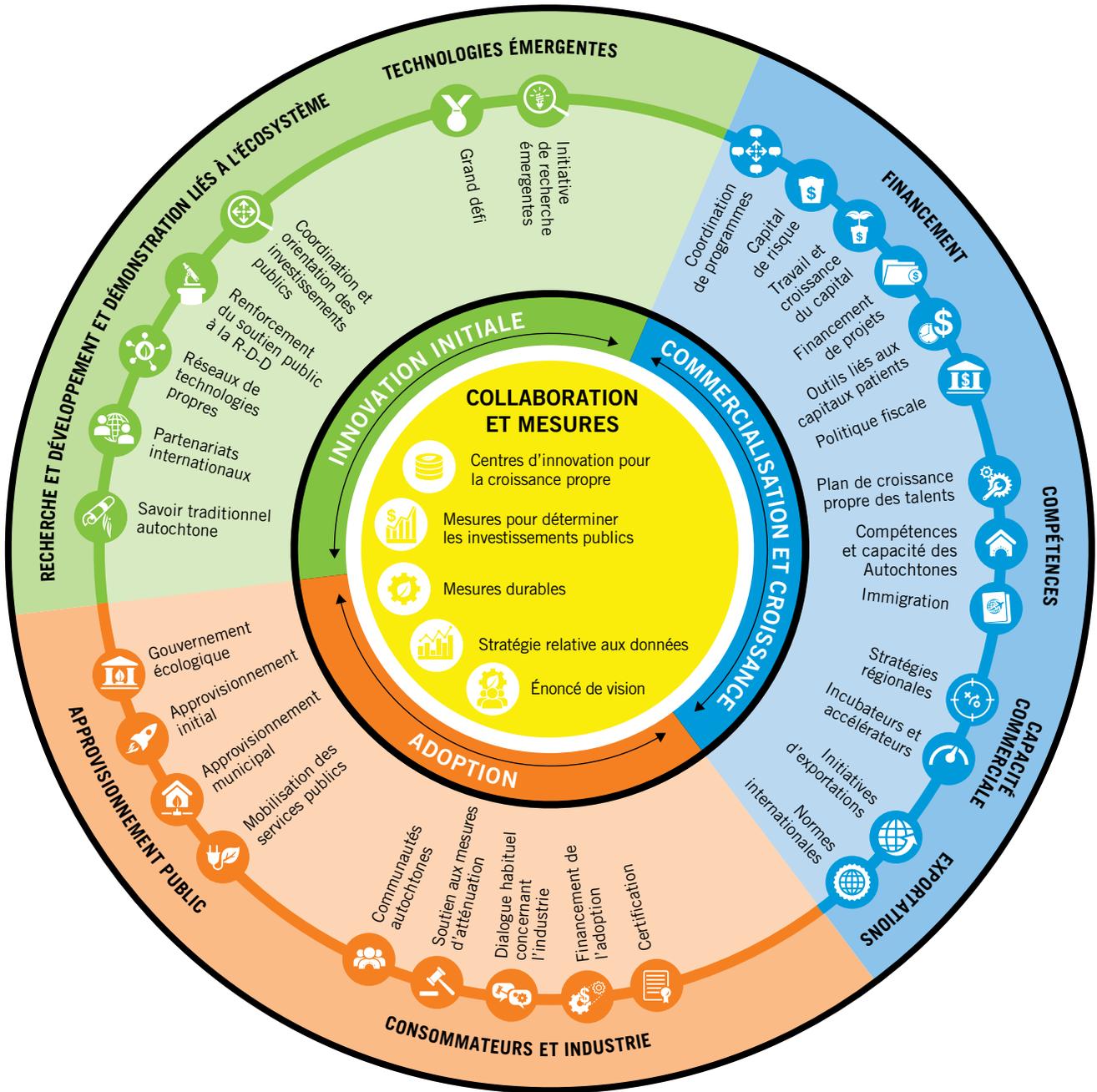
Des mesures visant à soutenir l'adoption de technologies propres dans les collectivités du Nord, éloignées et autochtones et à réduire leur dépendance au diesel seraient susceptibles d'avoir des répercussions positives à court et à moyen terme, puisque les occasions de croissance économique et d'amélioration de la qualité de vie seront plus importantes.

Le Groupe de travail s'attend à ce que les mesures visant l'augmentation de la demande mondiale de technologies propres aient des répercussions immédiates, tandis qu'une adoption intérieure plus importante appuiera les technologies canadiennes prêtes à être mises en marché. Cette situation réduirait probablement davantage les risques associés aux technologies pour les marchés internationaux, permettrait aux innovateurs d'obtenir l'échelle de production requise et mènerait directement à une amélioration de la performance environnementale intérieure. À plus long terme, les innovateurs pourraient se voir offrir des occasions de mettre à l'essai et de peaufiner des technologies moins développées à l'interne avant qu'elles soient prêtes pour une adoption de masse. Dans tous les cas, des mesures stratégiques visant à susciter la demande de technologies propres enverraient un signal clair à toutes les parties prenantes leur demandant d'accroître leurs activités dans l'ensemble du continuum de l'innovation.

Les mesures visant à améliorer la collaboration globale auront probablement une incidence à court terme à mesure que seront améliorés la prestation de services et le programme d'innovation en matière de technologies propres pour les innovateurs qui cherchent à obtenir du soutien. Toutefois, l'incidence sera plus manifeste à moyen et long terme alors qu'une collaboration accrue permettra d'améliorer l'harmonisation et l'utilisation des ressources et de favoriser davantage le développement des technologies dans les domaines où excelle le Canada. Les mesures visant à appuyer la collecte et l'accessibilité des données sur les technologies propres auront probablement une incidence à court ou moyen terme à mesure que les décideurs des secteurs public et privé disposeront de meilleurs renseignements pour agir ainsi que pour mesurer et évaluer la situation.

Figure 7.1

SOMMAIRE DES OPTIONS



s'il vous plaît voir les plans d'action dans les chapitres 3 à 6 pour plus de détails

Figure 7.2

■ LA PÉRIODE D'INCIDENCE PRÉVUE (DES AVANTAGES ENVIRONNEMENTAUX ET ÉCONOMIQUES)

	COURT TERME 2020	MOYEN TERME 2030	LONG TERME 2050
INNOVATION INITIALE	>	Coordination et orientation des investissements publics	>
		>	Renforcement du soutien public à la R-D-D
		>	Réseaux de technologies propres
	>		Partenariats internationaux
	>		Savoir traditionnel autochtone
			>
COMMERCIALISATION ET CROISSANCE		>	Grand défi
	>		Coordination de programmes
			Capital de risque
		>	Travail et croissance du capital
		>	Financement de projets
	>		Outils liés aux capitaux patients
		>	Politique fiscale
		>	Plan de croissance propre des talents
		>	Compétences et capacité des Autochtones
	>		Immigration
		>	Stratégies régionales
		>	Incubateurs et accélérateurs
	>		Initiatives d'exportations
	>	Normes internationales	
ADOPTION		>	Gouvernement écologique
	>		Approvisionnement initial
	>		Approvisionnement municipal
	>		Mobilisation des services publics
		>	Communautés autochtones
		>	Soutien aux mesures d'atténuation
		>	Dialogue habituel concernant l'industrie
	>		Financement de l'adoption
		>	Certification
COLLABORATION ET MESURES	>		Centres d'innovation pour la croissance propre
	>		Mesures durables
	>		Mesures pour déterminer les investissements publics
	>		Stratégie relative aux données
	>		Énoncé de vision

RÉFÉRENCES

- Action Canada. 2014. *Développer le plein potentiel des technologies propres : assurer la place du Canada dans le nouveau marché mondial* Groupe de travail d'Action Canada sur les technologies propres.
- Affaires autochtones et Développement du Nord Canada, Ressources naturelles Canada. 2011. *État de la situation des collectivités éloignées/hors réseau au Canada*. Ottawa : AANDC et RNCan.
- Affaires mondiales Canada. 2013. *Étude sur les complémentarités économiques du Canada et de la Chine*. Ottawa : AMC.
- Agence internationale de l'énergie. 2015a. *Energy Technology Perspectives. 2015 (en anglais seulement)*. Paris : AIE.
- Agence internationale de l'énergie. 2015b. *Tracking Clean Energy Progress 2015*. Paris : AIE.
- Agence internationale de l'énergie. 2016a. *Energy Policies of IEA Countries – Canada 2015 Review*. Paris : AIE.
- Agence internationale de l'énergie. 2016b. *Energy Technology RD&D Budgets database*. Paris : AIE.
- Analytica Advisors. 2016. *2015 Canadian Clean Technology Industry Report (rapport sur l'industrie des écotecnologies au Canada)*. Ottawa : Analytica Advisors.
- Analytica Advisors. 2016. *2016 Canadian Clean Technology Industry Report (rapport sur l'industrie des écotecnologies au Canada)*. Ottawa : Analytica Advisors.
- ARPA-E. 2016. *ARPA-E: The First Seven Years: A Sampling of Project Outcomes*. Washington : ARPA-E.
- Asmus, Peter et Mackinnon Lawrence. 2015. *Market Data: Remote Microgrids and Nanogrids*. Navigant Research.
- Association canadienne du capital de risque. 2011. Présentation au groupe d'experts chargé de l'examen du soutien fédéral de la recherche-développement.
- Association canadienne du capital de risque. 2015. *2015 Canadian Venture Capital Market Overview*. Présentation PowerPoint Toronto : Association canadienne du capital de risque.
- Ault, Troy et Todd Allmendinger. 2016. *Benchmarking the Canadian Cleantech Ecosystem Report*. San Francisco : Cleantech Group.
- Banque mondiale. 2016. « Water Productivity ». Données de la Banque mondiale. Washington : Banque mondiale.
- Barbier, Edward B. 2015. « Are There Limits to Green Growth? » *World Economics*, 16(3).
- Berkeley Roundtable on the International Economy. 2011. *Shaping the Green Growth Economy*. Berkeley : UC Berkeley.
- Bloomberg New Energy Finance. 2016. Clean Energy Investment Trends Database.
- Carbon Trust (UK). 2016. « Carbon Trust Product Footprint Certification (Overview) ». Consulté en septembre 2016. <https://www.carbontrust.com/media/558406/carbon-trust-product-footprintcertification.pdf>
- Centre d'étude des niveaux de vie. 2015. *Canada 2030: An Agenda for Sustainable Development Report [rapport sur le développement durable] (en anglais seulement)*. Ottawa : Centre d'étude des niveaux de vie.

- Chadwick, Amanda L., Mark DeWolf, Nicholas A. Fett et Robert L. Viegas. 2013. « Green Goods and Services Survey: Results and Collection » (en anglais seulement). *Monthly Labor Review*, septembre 2013. Washington : U.S. Bureau of Labor Statistics.
- Chaudron, Nicolas, Henrik Olsen et Sophie Paturle. 2015. *COP21 and Investing in Innovation: Recommendations to Accelerate the Energy Transition*. Idivest, Electranova Capital, Environmental Technologies Fund, Demeter Partners, et The Cleantech Group.
- Clean Energy Canada. 2015. *Tracking the Energy Revolution*. Vancouver : Université Simon Fraser.
- Cleantech Canada. 2016. *Cleantech Directions 2016 Report*. Toronto : Cleantech Canada.
- Cleantech Group et la Fédération mondiale de la faune (WWF). 2014. *The Global Cleantech Innovation Index 2014*. San Francisco : Cleantech Group et la Fédération mondiale de la faune (WWF).
- Cleantech Group, Heslin Rothenberg Farley et Mesiti P.C. 2015. *Clean Energy Patent Growth Index: 2014 Year in Review*. San Francisco : Cleantech Group.
- Comette, Penelope, Maximilian Kniewasser et Patricia Lightburn. 2015. *Canada's Policy Support for Clean Technology Exports: Report Card*. Calgary : Pembina Institute.
- Comité de planification en matière de transport et d'électricité pour les Premières Nations du Nord-Ouest. 2014. *Draft Technical Report and Business Case for the Connection of Remote First Nation Communities in Northwest Ontario (ébauche de rapport technique et d'analyse de rentabilisation pour le raccordement des communautés éloignées des Premières Nations du Nord-Ouest de l'Ontario)*. Comité de planification en matière de transport et d'électricité pour les Premières Nations du Nord-Ouest.
- Commission de l'écofiscalité du Canada. 2015. *La voie à suivre : pour une approche concrète de réduction des émissions de gaz à effet de serre au Canada*. Montréal : Université McGill.
- Commission de l'écofiscalité du Canada. 2016. *Des choix judicieux : options de recyclage des recettes de la tarification du carbone?* Montréal : Université McGill.
- Concentric Energy Advisors Inc. 2014. *Stimulating Innovation on Behalf of Canada's Electricity and Natural Gas Consumers*. Document de travail préparé pour l'Association canadienne de l'électricité et l'Association canadienne du gaz. Marlborough : Association canadienne de l'électricité.
- Conference Board du Canada. 2015. *Innovation Measurement Metrics and Practices: The Life Sciences and Clean Tech Sectors (en anglais seulement)*. Ottawa : Conference Board du Canada.
- Conseil des académies canadiennes. 2009. *Innovation et stratégies d'entreprise : pourquoi le Canada n'est pas à la hauteur*. Comité d'experts sur l'innovation dans les entreprises. Ottawa : CAC.
- Conseil des académies canadiennes. 2013. *Paradoxe dissipé : Pourquoi le Canada est fort en recherche et faible en innovation*. Groupe consultatif. Ottawa : CAC.
- Conseil des académies canadiennes. 2014. *Sécurité alimentaire des populations autochtones dans le Nord du Canada : Évaluation de l'état actuel des connaissances*. Comité d'experts sur l'état des connaissances à propos de la sécurité alimentaire dans le Nord du Canada. Ottawa : CAC.
- Conseil des académies canadiennes. 2015. *Solutions technologiques et politiques pour un système énergétique à faibles émissions au Canada*. Le comité d'experts sur la consommation énergétique et les changements climatiques. Ottawa : CAC.

- Conseil des sciences, de la technologie et de l'innovation. 2015. *État des lieux en 2014 : Le système des sciences, de la technologie et de l'innovation au Canada* Ottawa : SSTI.
- Conseil national de recherches du Canada. 2015. *Rapport annuel 2014-2015 du CNR*. Ottawa : CNRC.
- Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. 2015. *Enhancing Access to Climate Technology Financing*. Technology Executive Committee Brief #6. Bonn : Nations Unies.
- Cornell University, Institut européen d'administration des affaires (INSEAD) et Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI). 2016. *The Global Innovation Index 2016*. Ithaca, Fontainebleau et Genève : Cornell University, INSEAD et OMPI.
- Dechezleprêtre, Antoine, Ralf Martin et Myra Mohnen. 2013. *Knowledge Spillovers from Clean and Dirty Technologies: A Patent Citation Analysis*. Document de travail Londres : London School of Economics.
- DEEP Centre. 2015. *Accelerating Canada's Start-Up Ecosystem: A Review of Canadian Business Accelerators and Business Incubators (en anglais seulement)*. Waterloo : DEEP Centre.
- DEEP Centre. 2016. *Accelerating Canada's Transition to a Clean Growth Economy: Cleantech Adoption Strategies for a Low-Carbon World (en anglais seulement)*. Waterloo : DEEP Centre.
- Delphi Group. 2016. *GLOBE Canada Clean Tech Innovation Workshop Report (en anglais seulement)*. Atelier sur l'innovation dans le secteur des technologies propres au Canada, le 1^{er} mars 2016. Vancouver (Colombie-Britannique).
- Drummond, Don, Evan Capeluck et Matthew Calver. 2015. *The Key Challenge for Canadian Public Policy: Generating Inclusive and Sustainable Economic Growth (en anglais seulement)*. Ottawa : Centre d'étude des niveaux de vie.
- Dunsky Energy Consulting. 2015. *Step Change: Federal Policy Ideas Toward a Low-Carbon Canada, octobre 2015*. Mowat Research #112. Toronto : Mowat Centre et le Broadbent Institute.
- ECO Canada. 2010. *Defining the Green Economy (en anglais seulement)*. Labour Market Research Study. Calgary : Environmental Careers Organization.
- ECO Canada. 2012. *The Green Jobs Map: Tracking Employment through Canada's Green Economy (en anglais seulement)*. Labour Market Research Study. Calgary: Environmental Careers Organization.
- Economist Intelligence Unit. 2015. *The Cost of Inaction: Recognising the Value at Risk from Climate Change*. Londres : The Economist Intelligence Unit.
- Écotech Québec. 2014. *Livre BLANC pour une économie VERTE par les technologies propres*. Montréal : Écotech Québec.
- Environnement et Changement climatique Canada. 2016. *Rapport d'inventaire national 1990 -2014 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada. Catégorie 1*. Ottawa : ECCC.
- États-Unis. Ministère de l'Énergie. 2016. *Accelerating Clean Energy Innovation in the United States*. Présentation PowerPoint. 30 juin 2016. Mission Innovation.
- Examen du soutien fédéral de la recherche-développement. *Innovation Canada: A Call to Action*. Rapport du groupe d'experts. Ottawa.
- Forestry Stewardship Council. 2016. « Données chiffrées », consulté en septembre 2016. <https://ca.fsc.org/fr-ca/about-us/facts-figures>

- Gaddy, Benjamin, Varun Sivaram et Francis O'Sullivan. 2016. *Venture Capital and Cleantech*. Document de travail. Cambridge : MIT Energy Initiative.
- Gates, Bill. 2015. *Energy Innovation: Why We Need It and How to Get It (en anglais seulement)*. Breakthrough Energy Coalition.
- GE Canada. 2011. *Towards a Remote Communities Investment Strategy for Canada: Shaping Economic Growth in Canada's Remote Communities (en anglais seulement)*. Mississauga : GE Canada.
- Ghosh, Shikhar et Ramana Nanda. 2010. *Venture Capital Investment in the Clean Energy Sector*. Document de travail. Cambridge: Harvard Business School.
- Global Commission on the Economy and Climate. 2014. *Better Growth, Better Climate*. New Climate Economy Report.
- Global Commission on the Economy and Climate. 2015. *Seizing the Global Opportunity: Partnerships for Better Growth and a Better Climate*. New Climate Economy Report.
- Goldman Sachs. 2015. *The Low Carbon Economy: GS SUSTAIN Equity Investor's Guide to a Low Carbon World, 2015-2025*. Global Investment Research.
- Haldane, Andrew G. 2015. « The Costs of Short-termism ». *The Political Quarterly*. Oxford: John Wiley & Sons Ltd.
- Haley, Brendan, Stewart Elgie et Geoff McCarney. 2016. *Accelerating Clean Innovation in Canada's Energy and Natural Resource Sectors – The Role of Public Policy and Institutions*. Ottawa : La prospérité durable.
- Haley, Brendan. 2016. *Getting the Institutions Right: Designing the Public Sector to Promote Clean Innovation*. Ottawa : La prospérité durable.
- Henderson, Chris. 2013. *Aboriginal Power: Clean Energy & the Future of Canada's First Peoples*. Rainforest Editions.
- Incubatenergy Network. 2016. *Clean Energy Incubators as Critical Commercialization Centres*. Best Practice Report #2.
- Innovation, Science et Développement économique Canada. 2016. *Le Moniteur du capital de risque*. Recherche et statistique sur la PME. Ottawa : ISDEC.
- Institut international du développement durable. 2012. *Procurement, Innovation and Green Growth*. Winnipeg : IISD .
- IntelliProspérité. 2016. *Une nouvelle manière de penser – Plan d'action du Canada pour l'IntelliProspérité*. Ottawa : IntelliProspérité.
- Jenkins, Jesse et Sara Mansur. 2011. *Bridging the Clean Energy Valleys of Death: Helping American Entrepreneurs Meet the Nation's Energy Innovation Imperative*. Oakland: Breakthrough Institute.
- Juska, Evan. 2014. *Age of Experiments: How States and Regions are Developing the Next Generation of Climate and Energy Policies*. The Climate Group.
- Kaminker, Christopher et Fiona Stewart. 2012. *The Role of Institutional Investors in Financing Clean Energy*. OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions (documents de travail de l'OCDE sur les finances, l'assurance et les régimes de retraite privés). Paris : OCDE.

- KPMG s.r.l./S.E.N.C.R.L. 2014. *Cleantech's Going Mainstream: Exploring New Opportunities*. Canada : KPMG.
- Krugman, Paul. 2014. « Errors and Emissions: Could Fighting Global Warming be Cheap and Free? » *The New York Times*. 18 septembre 2014.
- Les Associés de recherche EKOS inc. 2016. *Attitudes du Canada envers l'énergie et les mines. Résultats du sondage*. Ottawa : Les Associés de recherche EKOS inc.
- MaRS Advanced Energy Centre. 2015. *Enabling a Clean Energy Future for Canada's Remote Communities*. Dossier de discussion. Ontario : MaRS Cleantech.
- Mazzucato, Mariana et Gregor Semieniuk. 2016. *Financing Renewable Energy: Who is Financing What and Why It Matters*. SPRU Working Paper Series. Sussex : University of Sussex.
- Mazzucato, Mariana, Gregor Semieniuk et Jim Watson. 2015. *What Will It Take to Get Us a Green Revolution?* Document d'orientation. Sussex : University of Sussex.
- McCarney, Geoffrey R. 2015. *Accelerating Clean Innovation: Public Policy can Drive Greener Growth Conference*. Ébauche de document de travail. 31 mars 2015. Calgary : Sustainable Prosperity.
- McKinsey & Co. 2012. *Possibilités offertes par la technologie canadienne de l'énergie sur les marchés mondiaux*. McKinsey & Co.
- Ministère de l'Emploi et de l'Économie de la Finlande. 2014. *Government Strategy to Promote Cleantech Business in Finland*. Finlande : ministère de l'Emploi et de l'Économie.
- Ministère des Finances Canada. *Budget 2016 – Assurer la croissance de la classe moyenne*. Ottawa : Ministère des Finances.
- Ministère fédéral des Affaires économiques et de l'Énergie de de l'Allemagne. 2014. *Report of the Federal Government on Energy Research 2014: Research Funding for the Energiewende*. Munich : BMWi.
- National Science Foundation (États-Unis). 2010. *The Role of the National Science Foundation in the Innovation Ecosystem*. Arlington : NSF.
- Organisation de coopération et de développement économiques. 2011a. *Demand-side Innovation Policies (en anglais seulement)*. Paris : OCDE.
- Organisation de coopération et de développement économiques. 2011b. *Indicateurs de croissance verte. Études sur la croissance verte*. Paris : OCDE.
- Organisation de coopération et de développement économiques. 2015. *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2015 : Données et statistiques sur les mesures d'incitation fiscales en faveur de la R et D*. Paris : OCDE.
- Organisation de coopération et de développement économiques. 2016a. *Indicateurs de croissance verte*. OCDE, base de données statistiques. Paris : OCDE. Base de données consultée en septembre 2016.
- Organisation de coopération et de développement économiques. 2016b. *Main Science and Technology Indicators (en anglais seulement)*. OCDE, base de données statistiques. Paris : OCDE. Base de données consultée en septembre 2016.
- People, Power, Planet. s.d. *Community Energy Models: MUSH (modèles d'énergie renouvelables dans les collectivités (municipalités, universités, écoles et hôpitaux (MUEH)))*. Consulté en septembre 2016. <http://peoplepowerplanet.ca/community-energy-models/municipalities>

- Popp, David. 2016. *A Blueprint for Going Green: The Best Policy Mix for Promoting Low Emission Technology (en anglais)*. Dossier d'information. Ottawa : Institut C.D. Howe.
- Porter, Michael E. 2001a. « Innovation: Location Matters ». *MIT Sloan Management Review*, 42(4). Cambridge : MIT.
- Porter, Michael E. 2001b. *Clusters of Innovation: Regional Foundations of U.S. Competitiveness*. Washington : Council on Competitiveness.
- Ressources naturelles Canada. 2013. *Le Canada – chef de file mondial dans le domaine de l'énergie renouvelable : Renforcer la collaboration concernant les technologies d'énergie renouvelable*. Conférence des ministres de l'Énergie et des Mines. Yellowknife : RNCan.
- Ressources naturelles Canada. 2014. *Energy Innovation Roundtables Report (Rapport sur les tables rondes sur l'innovation énergétique)*. Ottawa : RNCan.
- Ressources naturelles Canada. 2016. *L'état des forêts au Canada, 2015*. Ottawa : RNCan.
- Royaume-Uni. Department for Business Innovation & Skills. 2013. *Low Carbon Environmental Goods and Services: Report for 2011/12*. Londres, BIS.
- Royaume-Uni. Energy and Climate Change Committee. 2014. *Innovate to Accumulate: the Government's Approach to Low Carbon Innovation*. Londres : Royaume-Uni. Chambre des communes.
- Royaume-Uni. Low Carbon Innovation Coordination Group. 2014. *Coordinating Low Carbon Technology Innovation Support: The LCICG's Strategic Framework*.
- Schwarzer, Johannes. 2013. *Industrial Policy for a Green Economy (en anglais)*. Winnipeg : Institut international pour le développement durable.
- Statistique Canada. 2007. *Enquête sur l'industrie de l'environnement : secteur des entreprises. 2004*. Division des comptes et de la statistique de l'environnement. Ottawa : StatCan.
- Statistique Canada. 2015a. *Enquête sur les technologies de pointe. 2014*. Ottawa : StatCan.
- Statistique Canada. 2015b. *Enquête sur les biens et services environnementaux. 2012*. Ottawa : StatCan.
- Swann, Tom. 2016. *Leaving the ARENA: Fossil Fuels vs Renewables in Australian Energy R&D Funding*. Document de discussion. Canberra : the Australia Institute.
- Swick, Brenda. 2014. « Public Procurement in Canada: Overview ». *Multi-Jurisdictional Guide 2014-2015*. Thomson Reuters.
- Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie (Canada). 2012. *Définir notre avenir : vers une économie faible en carbone*. Climate Prosperity Report #6. Ottawa : TRNEE.
- TMX Group Limited. 2016. « Clean Technology ». Consulté en septembre 2016. <http://www.tmxmoney.com/en/research/cleantech.html>
- USA Today. 2013. « U.N. Chief Warns of Growing Water Scarcity ». 23 mars 2013. Consulté en septembre 2016. <http://www.usatoday.com/story/news/world/2013/03/23/un-chief-water-scarcity/2012259/>
- Vivid Economics. 2014. *Financing Green Growth*. Londres : Vivid Economics.
- XPRIZE. s.d. « What Is an XPRIZE? », consulté en septembre 2016. <http://www.xprize.org/about/what-is-an-xprize>

ANNEXE A: MEMBRES DU GROUPE DE TRAVAIL

COPRÉSIDENTS

COPRÉSIDENT FÉDÉRAL

Andrew Noseworthy
Conseiller principal (énergie)
Agence de promotion économique du Canada atlantique

COPRÉSIDENTS PROVINCIAUX/TERRITORIAUX

Terre-Neuve-et-Labrador

Jackie Janes
Sous-ministre adjoint
Bureau des changements climatiques
et de l'efficacité énergétique

Ontario

Bill Mantel
Sous-ministre adjoint
Division de la recherche, de la commercialisation
et de l'entrepreneuriat

MEMBERS

Colombie-Britannique

Okenge Yuma Morisho
Sous-ministre déléguée
Division du développement économique
et bureau des investissements importants
Ministère de l'Emploi, du Tourisme,
et de la formation des Compétences,
et responsable du travail

Alberta

Justin Riemer
Sous-ministre adjoint
Division des sciences et de l'innovation
Ministère du Développement économique
et du Commerce de l'Alberta

Saskatchewan

David Grier
Stratège en chef
Innovation Saskatchewan

Manitoba

Douglas McCartney
Directeur exécutif principal
Science, Innovation et Développement des affaires
L'emploi et l'économie au Manitoba

Ontario

Tom Kaszas
Directeur
Direction générale de l'innovation environnementale
Ministère de l'Environnement et de l'Action
en matière de changement climatique

Québec

Philippe Dubuisson
Sous-ministre adjoint
Politique économique
Ministère de l'Économie, de la Science
et de l'Innovation

Marie-Josée Blais
Sous-ministre adjointe
Secteur de l'innovation
Ministère de l'Économie, de la Science
et de l'Innovation

Nouveau-Brunswick

Eric Beaulieu
Sous-ministre adjoint
Ministère des Affaires intergouvernementales

Nouvelle-Écosse

Michael Dennis
Gestionnaire des investissements,
Technologies propres
Innovacorp

Île-du-Prince-Édouard

Heather MacLeod
Gestionnaire des infrastructures énergétiques
Société de l'énergie de l'Î.-P.-É.

Société de l'énergie de l'Î.-P.-É.

Doriann Coombs
Directeur, Innovation
Ministère des Affaires, du Tourisme,
de la Culture et du Développement rural

Yukon

Geoff Woodhouse
Conseiller principal en développement des affaires
Ministère du Développement économique

Territoires du Nord-Ouest

Deborah Archibald
Sous-ministre adjoint
Ressources minérales et pétrolières
Industrie, Tourisme et Investissement

Nunavut

Bernie MacIsaac
Sous-ministre adjoint
Développement économique
Ministère du Développement économique
et des transports

Canada

Chris Johnstone
Directeur général
Technologies propres, innovation et emploi
Innovation, Science et Développement
économique Canada

ANNEXE B: INITIATIVES PANCANADIENNES VISANT À SOUTENIR LES TECHNOLOGIES PROPRES

Une perspective pancanadienne

Similitudes, différences et thèmes unificateurs

Chaque province ou territoire possède une combinaison unique de ressources naturelles, et la composition industrielle ainsi que les possibilités économiques varient d'une région à l'autre. L'association des industries émettrices varie de façon significative sur une base régionale, et les autorités dans toutes les parties du pays ont adopté des approches variées pour appuyer le développement des technologies propres. La nature des interventions programmatiques varie selon les provinces et territoires. Bien qu'il y ait dans l'ensemble une vaste couverture d'interventions aux stades de la mise au point, de la commercialisation et de l'adoption, les programmes sont habituellement de nature générale plutôt que d'être expressément adaptés aux impératifs des technologies propres ou des changements climatiques. Bien que le développement des technologies propres soit axé sur des centres importants, les occasions d'adoption et de déploiement des technologies propres sont présentes à l'échelle du pays.

Principaux règlements et programmes pour appuyer la mise au point de technologies propres

Le tableau 1 résume les principales stratégies et les initiatives que les provinces et territoires adoptent pour relever le défi concernant le développement, la commercialisation et l'adoption de technologies propres.

Tableau 1

EXEMPLES DES PRINCIPAUX RÈGLEMENTS ET PROGRAMMES POUR APPUYER LA MISE AU POINT DE TECHNOLOGIES PROPRES			
Province	Innovation initiale	Commercialisation	Adoption
Colombie Britannique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>#BCTECH Strategy</i> – incluant le <i>BC Tech Fund</i> ▪ <i>Innovative Clean Energy Fund</i> – en collaboration avec TDDC, RNCan et le CNRC ▪ <i>BC Innovation Council's Industry et Innovation Group</i> ▪ Evok Innovations 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>BC Green Economy</i> – comprend le soutien pour la création d'emplois et l'innovation et la durabilité environnementales ▪ <i>Export Services</i> – le secteur des technologies propres est un secteur prioritaire. Collaboration avec le <i>Service des délégués commerciaux du Canada</i>. ▪ <i>BC Renaissance Capital Fund</i> ▪ <i>BC Innovative Clean Energy Fund</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>BC Climate Leadership Plan</i> ▪ <i>Loi sur l'énergie verte</i> ▪ <i>Taxe sur le carbone de la C.-B.</i> ▪ <i>Carbon Neutral Government program</i> ▪ <i>Energy Efficiency Program</i> ▪ <i>Clean Energy Vehicle Program</i> ▪ <i>First Nations Clean Energy Business Fund</i> ▪ <i>Climate Action Charter et Climate Action Revenue Incentive Program</i>

EXEMPLES DES PRINCIPAUX RÈGLEMENTS ET PROGRAMMES POUR APPUYER LA MISE AU POINT DE TECHNOLOGIES PROPRES

Province	Innovation initiale	Commercialisation	Adoption
Alberta	<ul style="list-style-type: none"> Programme Alberta Innovates – Bio Solutions' Bio Future Water Innovation Program CCEMC Grand Challenge for CO₂ Utilization Alberta Enterprise Corporation fund of funds including EnerTech Capital 	<ul style="list-style-type: none"> International Technology Partnerships avec l'Allemagne et la France Climate Change and Emissions Management Corporation (CCEMC) et Alberta Innovates – Energy and Environment Solutions : attention prioritaire aux projets de démonstration et de mise à l'échelle Investor Tax Credit pour l'investissement de capital de risque dans la technologie propre 	<ul style="list-style-type: none"> Climate Leadership Plan Règlement sur les émetteurs de gaz désignés de l'Alberta Le projet de captage et stockage du carbone Quest de Shell Canada
Yukon	<ul style="list-style-type: none"> Soutien gouvernemental pour les centres de recherche universitaires, particulièrement le Yukon Research Centre et le projet Cold Climate Innovation 	<ul style="list-style-type: none"> Société d'habitation du Yukon – appuie l'acquisition de compétences et la construction de bâtiments écoénergétiques. Incitatifs commerciaux pour l'amélioration de l'efficacité énergétique des édifices commerciaux. 	<ul style="list-style-type: none"> Le gouvernement étudie la possibilité d'utiliser la biomasse pour chauffer les édifices gouvernementaux. Green Procurement Policy Good Energy Rebate Program
Saskatchewan	<ul style="list-style-type: none"> Saskatchewan Petroleum Research Incentive et Enhanced Oil Recovery Royalty Agriculture Development Fund Fedoruk Centre for Nuclear Innovation (centre Fedoruk pour l'innovation dans le secteur nucléaire) Conseil de recherche de la Saskatchewan Fonds Saskatchewan Advantage Innovation Fund d'InnovationSask 	<ul style="list-style-type: none"> Ententes d'achat d'énergie par biomasse de SaskPower avec First Nations Power Authority, MB Hydro et d'autres entités dont la moitié sont renouvelables d'ici 2030 Carbon Capture Knowledge Centre (Centre de connaissances sur la capture du carbone) de BHP Billiton-SaskPower Projet Aquistor de surveillance de l'injection de CO₂ Prairie Agricultural Machinery Institute 	<ul style="list-style-type: none"> Projet de captage et de stockage du carbone à l'échelle commerciale de SaskPower Saskatchewan Trade and Export Partnership (STEP)
Manitoba	<ul style="list-style-type: none"> AssentWorks Vehicle Technology Centre Collège Red River (recherche sur l'infrastructure de bâtiment durable et le transport) 	<ul style="list-style-type: none"> Commercialization Support for Business Program North Forge Manitoba Technology Accelerator Innovate Manitoba TechFutures Program 	<ul style="list-style-type: none"> Green Energy Equipment Tax Credit Programmes PowerSmart de Manitoba Hydro Taxe sur les émissions de GES sur le charbon et le coke de pétrole Biomass Incentive Nutrient Management Tax Credit Geothermal Energy Incentive Program Quotas sur les biocarburants

EXEMPLES DES PRINCIPAUX RÈGLEMENTS ET PROGRAMMES POUR APPUYER LA MISE AU POINT DE TECHNOLOGIES PROPRES

Province	Innovation initiale	Commercialisation	Adoption
Territoires Nord-Ouest	S.O.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Gas Tax Fund</i> utilisé pour financer des projets de technologies propres. ▪ <i>Industry, Tourism and Investment's Support for Entrepreneurs and Economic Development</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Energy Action Plan</i> ▪ <i>Biomass Strategy</i> ▪ <i>Solar Strategy</i> ▪ <i>GHG Strategy</i> ▪ <i>Forest Industry Biomass Initiative</i> ▪ <i>Alternative Energy Technologies Program</i> ▪ <i>Large Vehicle Control Regulations</i>
Ontario	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projets de recherche environnementale dans le cadre du programme <i>Excellence en science</i> ▪ Fonds pour la recherche en Ontario ▪ Réseau ontarien des entrepreneurs (y compris les Centres d'excellence de l'Ontario, MaRS, Centres d'innovation régionaux). ▪ Fonds d'investissement vert 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Fonds d'investissement vert</i> ▪ <i>Fonds de développement de l'Ontario</i> ▪ Réseau ontarien des entrepreneurs (y compris les Centres d'excellence de l'Ontario, MaRS, Centres d'innovation régionaux). ▪ <i>Water Technology Acceleration Project (WaterTAP)</i> ▪ <i>Bloom Centre for Sustainability (Bloom)</i> ▪ <i>GreenCentre Canada (GCC)</i> ▪ <i>MaRS Advanced Energy Centre</i> ▪ <i>Centre for Research and Innovation in the Bioeconomy (CRIBE)</i> ▪ <i>Consortium pour l'eau du sud de l'Ontario</i> ▪ <i>Bioindustrial Innovation Canada (BIC)</i> ▪ Et plusieurs soutiens au capital de risque et autres soutiens financiers (p. ex. <i>Investment Accelerator Fund</i>, <i>Northleaf Venture Catalyst Fund</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Loi sur l'énergie verte</i> ▪ <i>Western Climate Initiative</i> ▪ <i>Loi sur l'atténuation du changement climatique et une économie sobre en carbone</i> ▪ <i>Plan d'action de l'Ontario contre le changement climatique</i> ▪ <i>Loi sur les partenariats pour la création d'emplois et la croissance</i> ▪ <i>Programme de tarifs de rachat garantis (TRG)</i> ▪ <i>Fonds de développement du réseau intelligent</i> ▪ <i>Normes prescrites visant la construction d'édifices gouvernementaux selon le programme Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)</i> ▪ <i>Programme de plafonnement et d'échange (doit commencer en 2016-2017)</i> ▪ <i>Obligations vertes</i> ▪ <i>Loi favorisant un Ontario sans déchets</i> ▪ <i>Stratégie Innovations écoLOGIQUES</i> ▪ <i>Centre de Walkerton pour l'assainissement de l'eau</i> ▪ <i>Fonds d'investissement vert</i>

EXEMPLES DES PRINCIPAUX RÈGLEMENTS ET PROGRAMMES POUR APPUYER LA MISE AU POINT DE TECHNOLOGIES PROPRES

Province	Innovation initiale	Commercialisation	Adoption
Québec	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fonds vert ▪ <i>Technoclimat</i> ▪ <i>Passeport Innovation</i> ▪ <i>Fonds Cycle C3E</i> ▪ <i>Ecofuel</i> ▪ <i>Anges Québec Capital</i> ▪ <i>Fonds de recherche du Québec Nature et Technologies</i> ▪ <i>Programme de soutien à la recherche</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fonds vert ▪ <i>Ecoperformance</i> ▪ Créativité Québec ▪ <i>PSPDT (soutien pour les projets de démonstration des taxis électriques)</i> ▪ <i>Fonds Cycle C3E et le Fonds Cycle Capital I et III</i> ▪ <i>Fonds Eneritech Capital IV</i> ▪ Investissement Québec 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programme de plafonnement et d'échange avec la Californie (et bientôt l'Ontario) ▪ <i>Stratégie gouvernementale de développement durable 2015-2020</i> ▪ <i>Plan d'action sur les changements climatiques 2013-2020</i> ▪ <i>Politique énergétique</i> ▪ <i>Plan d'action en électrification du transport</i> ▪ <i>Politique de gestion des matières résiduelles</i> ▪ <i>Programme de biométhanisation et compostage</i> ▪ <i>Programme Prime-Vert</i> ▪ <i>Biodiesel Tax Credit</i> ▪ <i>Programme Écocamionnage</i> ▪ <i>PETMAF (efficacité du transport maritime, aérien et ferroviaire)</i> ▪ <i>Créativité Québec</i> ▪ <i>Fonds municipal vert et autres programmes visant à aider les municipalités à adopter des technologies et pratiques plus écologiques ainsi que des transports publics plus efficaces</i>
Nunavut	S. O.	S. O.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programme de gestion énergétique Nunavut ▪ Stratégie énergétique de Nunavut <i>Ikummatiit</i>
Nouveau-Brunswick	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Fonds pour l'innovation en recherche de la Fondation de l'innovation du Nouveau-Brunswick (FINB)</i> ▪ <i>Fonds de bons d'innovation à l'intention de l'industrie de la FINB</i> ▪ <i>Fonds pour l'innovation en recherche de la Fondation de l'innovation du Nouveau-Brunswick (FINB)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fonds de capital de risque de la FINB ▪ Fonds Build Ventures ▪ Fonds de démarrage de la FINB 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Programme d'efficacité énergétique (incitatif visant les thermopompes)</i> ▪ Programme de production locale d'énergie renouvelable à petite échelle (LORESS) d'Énergie NB ▪ Programme du gouvernement du Nouveau-Brunswick pour l'adoption de technologies par l'industrie ▪ Fonds en fiducie pour l'environnement

EXEMPLES DES PRINCIPAUX RÈGLEMENTS ET PROGRAMMES POUR APPUYER LA MISE AU POINT DE TECHNOLOGIES PROPRES

Province	Innovation initiale	Commercialisation	Adoption
Île-du-Prince-Édouard	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Pilot and Discovery Fund</i> ▪ <i>Ignition Fund</i> ▪ <i>Innovation and Development Labour Rebate</i> ▪ Cultivons l'avenir 2 (Department of Agriculture and Forestry en collaboration avec Agriculture et Agroalimentaire Canada) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Development and Commercialization Fund</i> ▪ <i>Marketing Support Assistance</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Heat Pump Rebate</i> ▪ <i>Equipment upgrade Rebate</i> ▪ <i>Building Envelope Upgrade Rebate</i> ▪ <i>Home Energy Low-income Program</i> ▪ <i>Commercial Energy Audit Program</i> ▪ Utilisation accrue de la biomasse pour le chauffage
Nouvelle-Écosse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Innovacorp : Clean Technology Innovation Fund, Productivity and Innovation Vouchers, Early-stage Commercialization Fund (octroi de fonds pour l'innovation) ▪ Programme Innovacorp : CleanTechAccelerate – accélérateur pour les jeunes entreprises du secteur des technologies propres ▪ Offshore Energy Research Association Fund (financement de subventions pour la recherche sur l'énergie marémotrice) ▪ Department of Energy Innovation Fund (financement de subventions pour l'innovation dans les systèmes d'électricité) ▪ Department of Natural Resources Innovation Hub (financement de subventions pour l'amélioration du bioraffinage) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Innovacorp : Clean Technology Investment Fund (investissements de nouveaux capitaux dans des entreprises de technologies propres en début d'activité) ▪ Build Ventures : fonds de capital-risque public-privé régional (non lié à un secteur) ▪ Nova Scotia Business Inc. (financement de subventions pour la promotion des exportations; programme de rabais pour les employés) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Environmental Goals and Sustainable Prosperity Act</i> ▪ <i>Nova Scotia Climate Change Action Plan</i> (plafond sur les émissions de GES provenant des systèmes d'électricité) ▪ Renewable Energy Regulations : cible réglementée en ce qui concerne le minimum d'énergie renouvelable sur le réseau d'électricité ▪ Tarifs de soutien pour les projets de démonstrations d'énergie renouvelable et d'énergie marémotrice. ▪ <i>Efficiency Nova Scotia</i> (amélioration de l'efficacité énergétique et incitatifs financés par les contribuables / tarifs d'électricité)

EXEMPLES DES PRINCIPAUX RÈGLEMENTS ET PROGRAMMES POUR APPUYER LA MISE AU POINT DE TECHNOLOGIES PROPRES

Province	Innovation initiale	Commercialisation	Adoption
Terre-Neuve-et-Labrador	<ul style="list-style-type: none"> Research & Development Corporation NL (programmes : <i>LeverageR&D</i>; <i>CollaborativeR&D</i>; <i>EmployR&D</i>; R&D Vouchers; et R&D Proof of Concept) 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Regional Development Fund</i> <i>Business Investment Fund</i> <i>Venture Newfoundland and Labrador</i> <i>Build Ventures</i> <i>Aquaculture Capital Equity Program</i> <i>Aquaculture Working Capital Loan Guarantee Program</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Climate Change Action Plan</i> <i>Energy Efficiency Action Plan</i> <i>Greening Government Action Plan</i> <i>Market Transformation Framework</i> <i>Build Better Buildings policy</i> <i>Growing our Renewable and Sustainable Forest Economy</i> <i>Sustainable Aquaculture Strategy</i> <i>Ocean Technology Strategy</i> <i>Green Procurement Initiative</i> <i>TakeCHARGE</i> (remises pour compenser le coût des produits et services écoénergétiques) <i>Biogas Electricity Generation Pilot Program</i> <i>Renewable Energy Credits</i>

Secteurs offrant des opportunités et secteurs présentant des points forts

Les activités portant sur les technologies propres sont souvent le reflet des moyens économiques et des ressources naturelles d'une administration. C'est-à-dire que les forces économiques actuelles génèrent des occasions d'intégrer les technologies propres. De même, les vastes sources d'émissions présentent des occasions de réduire les répercussions négatives sur l'environnement au moyen de solutions technologiques propres. La présente section porte sur une étude des secteurs identifiés par le groupe de travail, ainsi que des exemples d'entreprises dans chaque province et territoire. Il ne s'agit pas d'une liste exhaustive de toutes les activités, mais plutôt d'illustrer les activités réalisées dans chaque région du pays.

Aperçu

En règle générale, le Groupe de travail a déterminé un certain nombre de secteurs qui sont des émetteurs importants :

- Transport
- Pétrole et gaz
- Immeubles
- Électricité
- Agriculture primaire
- Industrie lourde (les industries minières, de fonte et d'affinage, de pâtes et papiers, de fer et d'acier, de ciment, de chaux et de gypse, de produits chimiques et engrais);
- Gestion de l'eau et des déchets

Ainsi, le Groupe de travail a mis en évidence un certain nombre de secteurs comme secteurs prioritaires pour l'application de technologies propres, notamment :

- Transport
- Industrie extractive (minière, pétrolière et gazière);
- Bâtiments et efficacité énergétique;
- Biotechnologie, agriculture et foresterie;
- Production d'énergie renouvelable/neutre en carbone;
- Réseau intelligent et stockage d'énergie
- Gestion de l'eau et des déchets

Transport

En raison de l'immensité du pays, le transport représente à la fois une occasion en or pour les technologies propres et une source importante d'émissions. En 2014, au Canada, le secteur des transports a produit 23 % des émissions totales de GES (ECCC, 2016) et les entreprises de technologies propres du domaine du transport ont investi 195 millions de dollars dans la recherche et le développement (Analytica Advisors, 2016).

Voici quelques exemples :

- *Manitoba* : New Flyer Industries fabrique des véhicules lourds de transport en commun qui soutiennent des configurations électriques ou électriques hybrides, ainsi que des carburants de remplacement au gaz naturel qui génèrent moins d'émissions que le diesel, des chariots électriques et des autobus hybrides à hydrogène.
- *Colombie-Britannique* : Westport Innovations produit des moteurs au gaz naturel pour véhicules lourds. Clean Energy Compression est un chef de file mondial en matière d'infrastructure de ravitaillement en gaz naturel, et Ballard Power Systems met au point des piles à hydrogène.
- *Québec* : EcoTuned Technologies électrifie les vieux véhicules des parcs automobiles gouvernementaux, Effenco conçoit des solutions hybrides pour les véhicules lourds et TM4 ElectrodynamicSystems met au point des solutions en matière de groupes motopropulseurs électriques. Le Consortium Bus Électrique au Québec regroupe également NovaBus, Bathieum Canada, TM4, Giro, René Matériaux Composites et Précicad. Le consortium de recherche pré-concurrentielle InnovÉE regroupe aussi des entreprises et des membres du milieu universitaire qui conçoivent des solutions pour l'électrification des transports.
- *Ontario* : Magna International met au point des technologies et des pièces d'automobile légères. Hydrogenics met au point des piles à combustible.

Industrie extractive (minière, pétrolière et gazière)

Analytica Advisors (2014) estime qu'en 2014 les recettes du secteur des technologies propres en matière d'extraction se chiffraient à 309 millions de dollars et que les entreprises qui se consacrent uniquement aux technologies propres dans ce secteur employaient 1 400 personnes et avaient investi 122 millions de dollars en recherche et développement.

Voici quelques exemples :

- *Alberta* : Le projet de captage et stockage du carbone Quest de Shell Canada capte en moyenne annuellement 1 million de tonnes de CO₂ d'émissions provenant des sables bitumineux avec un investissement total prévu sur dix ans évalué à 1,35 milliard de dollars (dont 865 millions de dollars proviennent du gouvernement de l'Alberta et du gouvernement fédéral et 485 millions de dollars de l'industrie au cours du cycle de vie du projet de 10 ans).

- *Alberta* : N-Solv a mis au point un solvant plus pur et plus propre pour l'extraction du pétrole qui permet de réduire de 80 % les émissions de GES par rapport aux processus classiques à la vapeur.
- *Saskatchewan* : Cenovus (hydrocarbures légers) et Husky (hydrocarbures lourds) sont des leaders de l'amélioration des méthodes de récupération assistée des hydrocarbures qui séquestrent le CO₂ capté.
- *Terre-Neuve-et-Labrador* : Oil Filtration Solutions Inc. offre un système de filtration micronique à dérivation qui permet de réduire la quantité d'eaux usées utilisées pour l'extraction du pétrole brut.
- *Yukon* : La société d'exploration minière GroundTruth Exploration a mis au point une approche à faible impact et à faible coût pour l'exploration minière et la cartographie des régions éloignées ou écologiquement sensibles.
- *Ontario* : Hatch s'efforce de réduire considérablement les déchets, la consommation d'énergie et d'eau dans les exploitations minières et Newterra fournit des systèmes modulaires de traitement d'eau pour l'exploitation minière.

Bâtiments et efficacité énergétique

Analytica Advisors (2016) estime que les recettes du secteur des technologies propres en matière de bâtiment écologique et de haut rendement énergétique étaient de 1,51 milliard de dollars en 2013. Les entreprises de l'industrie du bâtiment écologique employaient 7 200 personnes et avaient investi 98 millions de dollars dans la recherche et le développement en 2014.

Voici quelques exemples :

- *Colombie-Britannique* : dPoint technologies utilise la technologie de récupération d'énergie grâce à des polymères pour limiter la perte d'énergie découlant des procédés de ventilation. SunCentral met au point des solutions permettant de laisser pénétrer tout le spectre de la lumière du soleil dans les immeubles à plusieurs étages.
- *Ontario* : EllisDon Corporation a lancé sa Carbon Impact Initiative en partenariat avec cinq entreprises de construction importantes de réduire l'impact carbone des immeubles commerciaux. Greyter offre des solutions qui réutilisent les eaux grises dans les maisons. RenewAbility offre des solutions qui capturent la chaleur résiduelle dans les systèmes à eau chaude.
- *Québec* : Airex Industries inc. offre un ensemble de solutions pour la réduction et la substitution des combustibles fossiles, la recirculation et la récupération de la chaleur, l'optimisation de la consommation d'électricité et le partage de l'énergie. La société d'ingénierie Atis Technologies est spécialisée dans la gestion de l'énergie et l'efficacité énergétique dans le secteur de la transformation industrielle des aliments.
- *Nouvelle-Écosse* : CarbonCure modernise des usines de béton avec des technologies de recyclage du dioxyde de carbone afin qu'elles produisent des produits de béton plus abordables, écologiques et durables. Green Power Labs offre des solutions logicielles pour le contrôle prédictif de la gestion énergétique de bâtiments.
- *Nouveau-Brunswick* : EOS de Shift Energy est une solution logicielle qui optimise la consommation d'énergie dans les systèmes de bâtiments existants grâce à un processus automatisé de remise en service en direct intelligente, ce qui réduit les coûts pour de grandes installations comme le Rogers Arena et l'UniversityHealth Network, à Toronto.

Biotechnologie, agriculture et foresterie

Analytica Advisors (2016) estime que les revenus du secteur des technologies propres dans le domaine de l'agriculture étaient de 62 millions de dollars en 2014. Le secteur employait 700 personnes et avait investi 24 millions de dollars en recherche et développement. Les produits de bioraffinage avaient généré 343 millions de dollars en 2014, 1 600 emplois et un investissement de 146 millions de dollars en recherche et développement.

Voici quelques exemples :

- *Saskatchewan* : Milligan Biofuels produit des biocarburants à partir de canola de catégorie endommagée.
- *Alberta* : Growsafe met au point des algorithmes sur les schémas d'alimentation du bétail pour une production plus efficace et moins d'émissions.
- *Manitoba et Saskatchewan* : Husky Energy a deux grandes usines d'éthanol à Minnedosa (Man.) et à Lloydminster (Sask); elles y produisent 260 millions de litres d'éthanol par année à partir de 700 000 tonnes de grains de qualité non alimentaire.
- *Saskatchewan* : Le Centre de développement des cultures de l'Université de Saskatchewan a dirigé un projet de développement et de commercialisation de cultures maraîchères qui fixent les émissions d'oxyde d'azote au sol. .
- *Nouveau-Brunswick* : La technologie de Resson Aerospace contribue à réduire l'utilisation d'eau et d'engrais dans l'agriculture commerciale en misant sur les progrès récents dans le traitement de données en nuage à grande échelle, la robotique en essaim et les analyses de données avancées.
- *Québec* : Larvatia offre à l'industrie de l'alimentation du bétail une solution de remplacement renouvelable et concurrentielle à la farine de poisson et aux suppléments d'huile. Inocucor fabrique des produits biologiques durables pour la phyto-microbiome, qui protègent nos ressources naturelles et Agrisoma produit du biocarburant à partir de l'huile de carinata.
- *Nouvelle-Écosse* : TruLeaf élabore et fabrique les Smart Plant Systems® qui permettent de cultiver des légumes à la verticale sur plusieurs niveaux dans des fermes intérieures contrôlées et efficaces. Ces systèmes peuvent être utilisés dans les régions urbaines ou les environnements hostiles. Cellufuel a la démonstration d'une technologie de bioraffinage concernant la conversion des pâtes et papier en carburant diesel renouvelable.

Production d'énergie renouvelable/neutre en carbone

Les moyens plus écologiques de production d'énergie comprennent les énergies renouvelables (ex. l'énergie éolienne et l'énergie solaire) et les technologies de production neutre en carbone (ex. des centrales alimentées par des combustibles fossiles qui utilisent le captage et le stockage du carbone et l'énergie nucléaire). Les différences de taille de population et de taille géographique dans les provinces et territoires, ainsi que dans les fondations de leurs ressources naturelles influencent leurs choix concernant la meilleure façon de décarboniser leurs réseaux électriques. Ainsi, certaines provinces ont déjà une fondation importante de production d'énergie de source renouvelable. AnalyticaAdvisors (2016) estime que les revenus du secteur des technologies propres de production d'énergie s'élevaient à 3,8 milliards de dollars en 2014. Le secteur employait 13 200 personnes et avait investi 183 millions de dollars en recherche et développement.

Voici quelques exemples :

- *Île-du-Prince-Édouard* : L'Institut de l'énergie éolienne du Canada fournit des installations et du soutien pour la R-D-D en matière d'énergie éolienne.
- *Terre-Neuve-et-Labrador* : Grey Island Energy a mis au point un système de production d'électricité houlomotrice appelé « SeaWEED ».
- *Colombie-Britannique* : General Fusion Inc. a mis au point une technique de fusion à cible magnétisée. Endurance Wind Power fabrique et distribue des éoliennes.
- *Territoires du Nord-Ouest* : La Société d'énergie des Territoires du Nord-Ouest et le gouvernement des Territoires du Nord-Ouest ont investi dans un projet d'énergie solaire de la taille d'un terrain de football à Fort Simpson; il s'agit de la plus grande installation photovoltaïque solaire dans le Nord du Canada.

- *Nouvelle-Écosse* : Le Fundy Ocean Research Center for Energy (FORCE), situé là où se trouvent les marées les plus puissantes du monde, est le principal site de démonstration au Canada pour la production d'énergie marémotrice reliée au réseau de distribution et sera le site de cinq projets de production de 22 mégawatts d'énergie marémotrice d'ici 2020.
- *Alberta* : Le projet Halkirk Wind, appartenant à Capital Power et exploité par elle, est capable de produire 150 mégawatts et est l'un des plus importants de la province.
- *Saskatchewan* : La province produit et exporte de l'uranium pour les centrales nucléaires; elle a, par ailleurs, déterminé la possibilité de petits réacteurs modulaires pour la production d'électricité et d'autres applications pour la production d'énergies propres en plus faible demande. SaskPower a été la première au monde à effectuer le captage et le stockage du carbone d'une centrale commerciale alimentée au charbon, à réduire ainsi les émissions de SO₂ de 100 % et de CO₂ de 90 %.
- *Ontario* : Silfab Solar possède l'une des installations de fabrication de panneaux solaires les plus automatisées d'Amérique du Nord. Siemens fabrique des pales d'éolienne à Tillsonburg et les exporte dans diverses régions du monde.
- *Québec* : Enerkem fabrique des biocarburants à partir de déchets non recyclables. Terragon offre des solutions technologiques propres qui permettent aux petites collectivités éloignées de produire de l'énergie au moyen de leurs déchets solides et boues d'épuration.

Réseau intelligent et stockage d'énergie

Les améliorations de l'efficacité énergétique permettent de réduire les coûts et la consommation d'énergie. Analytica Advisors (2015) estime que le secteur de « l'infrastructure et du réseau intelligent » a généré 830 millions de dollars en 2014 et qu'il employait 3 300 personnes. Ce secteur avait investi 122 millions de dollars en R-D.

Voici quelques exemples :

- *Territoires du Nord-Ouest* : L'Alliance énergétique de l'Arctique fournit des compteurs intelligents aux collectivités du Nord éloignées afin de surveiller et de réguler la distribution énergétique.
- *Colombie-Britannique* : Schneider Electric offre des services de gestion et d'automatisation dans le domaine de l'énergie. Neuro Technologies et Rainforest Automation ont mis au point un lecteur intelligent pour mesurer la consommation d'énergie des résidences.
- *Manitoba* : Manitoba Hydro effectue des recherches actives sur une infrastructure de mesure de point afin d'améliorer l'efficacité énergétique des immeubles résidentiels et commerciaux.
- *Ontario* : La Commission de l'énergie de l'Ontario a adopté une gestion axée sur la demande (GAD) en tant qu'exigence législative, et a élaboré des programmes pour la province en fonction du cadre de GAD. Ecobee est une entreprise de domotique intelligente qui fabrique des thermostats à usage résidentiel et commercial. Hydrostor a mis au point un système de stockage d'énergie à air comprimé sous l'eau. Electrovaya a mis au point la batterie au lithium-ion la plus écologique au monde. Temporal Power a mis au point un volant pour le stockage d'énergie.
- *Nouvelle-Écosse* : NS Power a contribué à la réduction du chauffage à l'huile en offrant un financement pour l'achat de thermopompes à haute efficacité et d'appareils d'accumulation de chaleur en céramique. UnifyEnergy œuvre à la démonstration du stockage d'énergie pour l'intégration au réseau électrique de l'énergie éolienne de la nouvelle génération.

- *Nouveau-Brunswick* : La province abrite le centre mondial de compétence en matière de réseaux intelligents de Siemens, ainsi que le Smart Grid Innovation Network (réseau d'innovation en matière de réseaux intelligents), partenariat entre Siemens, Énergie NB et l'Université du New-Brunswick ayant pour mission de diriger et d'appuyer un écosystème de réseaux intelligents à l'appui de l'innovation, l'avancement de la technologie et la recherche et le développement.
- *Québec* : L'Institut de recherche d'Hydro-Québec (IREQ), Sigma Energy Storage, la société foncière Pituvik et Innergex offrent le savoir-faire et les technologies dans le secteur du stockage d'énergie, en particulier dans les collectivités du Nord, éloignées et autochtones.

Eau et eaux usées

De plus en plus de problèmes et de pressions émergent chaque année pour ce qui est des ressources mondiales en eau : les épisodes de temps violent et le changement climatique, la croissance de la population et l'urbanisation, les nouveaux contaminants et l'infrastructure vieillissante. Le secrétaire général des Nations Unies, Ban Ki-moon, tenant compte de ces pressions, prévient que d'ici 2030, près de la moitié de la population mondiale pourrait faire face au problème de la rareté de l'eau et que la demande pourrait excéder l'offre de 40 % (USA Today, 2013).

Ces besoins croissants ont fait naître un marché mondial de la technologie de l'eau qui devrait atteindre plus de un billion de dollars d'ici 2020. Les entreprises d'eau canadiennes devraient pouvoir fournir des solutions novatrices à ces problèmes.

Voici quelques exemples :

- *Ontario* : Trojan Technologies est reconnue à l'échelle mondiale comme la référence absolue en matière de traitement de l'eau par UV (récemment adopté par Chicago et New York). Des technologies de l'Ontario provenant d'entreprises comme Pure Technologies, WatrHub Inc., UV Pure Technologies et Lystek sont actuellement utilisées pour aider la Californie à améliorer et à optimiser ses réseaux d'eau et d'eaux usées en cas de future sécheresse.
- *Nouvelle-Écosse* : Island Water Technology (implantée à l'Île-du-Prince-Édouard, avec un centre de recherche en Nouvelle-Écosse), qui fabrique des systèmes de traitement des eaux usées alimentés à l'énergie solaire pour les sites hors réseau éloignés, a vendu un système au ministère de la Défense nationale (Gagetown, N.-B.) dans le cadre du Programme d'innovation Construire au Canada (PICC).
- *Alberta* : COSIA construit actuellement un centre de développement de technologie d'eau raccordé aux installations de sables bitumineux Suncor Énergie Firebag. Les leçons tirées de ce projet et des projets similaires par les partenaires de l'industrie et les fournisseurs pourraient être appliquées à des perspectives internationales.

Collectivités du nord, éloignées et autochtones

Exemples de réussites entourant l'adoption de technologies propres dans les collectivités du Nord, éloignées et autochtones

- *Colombie-Britannique* : Le Fonds First Nations Clean Energy Business favorise une participation accrue des collectivités autochtones dans le secteur des énergies propres. Le Projet First Nations Energy Efficiency Building soutient des normes et des mesures de logement dans les réserves, ainsi que des initiatives de développement communautaire et économique.
- *Alberta* : La nation crie de Saddlelake travaille à la création d'un projet d'énergie solaire visant à alimenter son usine de traitement de l'eau. Le projet pilote d'énergie solaire de la Première Nation Athabasca Chipewyan vise à alimenter son pavillon pour les aînés et pour les jeunes.

- *Yukon* : Le gouvernement du Yukon investit un million de dollars dans l'installation de turbines éoliennes qui réduiront la dépendance à l'égard de diesel dans les collectivités de Burwash Landing et de Destruction Bay.
- *Saskatchewan* : Le Conseil de recherche de la Saskatchewan a accordé son soutien à la Première Nation de Cowessess pour le développement d'un projet de démonstration de stockage grâce à des batteries alimentées par des turbines éoliennes. SaskPower a signé des ententes d'achat d'énergie par biomasse avec le conseil tribal de Meadow Lake. Des négociations sont en cours pour l'achat d'énergie solaire additionnelle et d'électricité au gaz à la torche de la First Nations Power Authority.
- *Nouveau-Brunswick* : NB Power a réservé 40 mégawatts de production pour des projets d'énergie renouvelable détenus par des Autochtones, alors que de nombreuses collectivités des Premières Nations élaborent des projets axés sur l'éolien, la biomasse et la valorisation énergétique.
- *Territoires du Nord-Ouest* : La Première Nation Déné Lutsel K'e, une communauté éloignée de 350 personnes, a travaillé avec le gouvernement des Territoires du Nord-Ouest, Bullfrog Power, l'Alliance énergétique de l'Arctique et le Programme écoÉNERGIE du gouvernement du Canada pour les collectivités du Nord et autochtones au développement d'une installation de panneaux solaires photovoltaïques de 35 kW qui comprend 144 panneaux solaires. Colville Lake, située à 50 kilomètres au-nord du cercle arctique, a installé un système alimenté par batteries, carburant diesel et énergie solaire qui permettra à la collectivité d'arrêter ses groupes électrogène diesel pendant de longues périodes en été.
- *Manitoba* : La province a fourni une aide financière à Aki Energy, une entreprise sociale autochtone, pour augmenter la formation et l'installation d'énergies de remplacement, et pour soutenir l'autosuffisance alimentaire.
- *Ontario* : Les programmes de l'Independent Electricity System Operator de l'Ontario, dans le cadre du Programme de partenariats énergétiques pour les Autochtones, y compris l'Aboriginal Renewable Energy Fund (fonds des énergies renouvelables pour les Autochtones) et l'Education and Capacity Building Fund (fonds pour le développement des capacités d'autonomie et l'éducation), ciblent le développement de projets, de compétences et de la sensibilisation en matière d'énergies renouvelables.
- *Québec* : En décembre 2016, l'entreprise Innergex, en partenariat avec Mi'gmawei Mawiomi (Nation Mi'kmaq), mettra en service un parc éolien de 150 mégawatts dans la région Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine.
- *Nouvelle-Écosse* : Les politiques communautaires de tarifs de rachat garantis (COMFIT) de la province ont permis aux Autochtones de jouer un rôle dans le secteur des énergies renouvelables; les Mi'kmaq détiennent en effet sept grands projets éoliens dans le cadre du programme COMFIT, projets qui sont en construction ou en exploitation et dont la capacité de production combinée est de 25,4 mégawatts.
- *Terre-Neuve-et-Labrador* : Le projet de recherche et développement de l'énergie éolienne, de l'hydrogène et du diesel de Ramea, pour le système électrique isolé de l'île de Ramea, utilise des énergies renouvelables pour réduire la consommation de diesel et a comme objectif de démontrer le potentiel de soutien des collectivités hors réseau grâce aux énergies renouvelables.