



LE SECTEUR DES TECHNOLOGIES PROPRES DU CANADA

Services économiques d'EDC
Octobre 2022

Canada

 EDC
UN MONDE À CONQUÉRIR

Depuis plus de 10 ans, Exportation et développement Canada (EDC), l'organisme de crédit à l'exportation du Canada, met en œuvre sa stratégie ciblant les technologies propres. Forte de l'expérience acquise, EDC est devenue l'un des principaux acteurs financiers et maîtres à penser de cet écosystème dynamique.

Au cours de la dernière décennie, notre appui aux exportations de plus de 300 entreprises canadiennes de ce secteur a dépassé les 20 milliards de dollars. Ce soutien leur a permis de se lancer et de faire leur marque à l'international.

« Aujourd'hui, on admet beaucoup plus facilement qu'en 2012 que le monde fait face à une crise climatique et qu'il est impératif d'accélérer l'adoption de technologies propres si l'on veut réduire les émissions et concrétiser un avenir durable », fait valoir Lynn Côté, responsable nationale des technologies propres et des renseignements sur les marchés à EDC.

« Grâce à nos solutions de financement et de protection des risques, notre expertise

commerciale et nos solides réseaux de relations sur les marchés mondiaux, nous pouvons aider davantage d'entreprises canadiennes à croître en toute confiance et à réduire leur empreinte carbone dans l'optique d'atteindre la carboneutralité à l'horizon 2050 », explique M^{me} Côté.

La valeur attendue du marché mondial des technologies propres devant franchir la barre des 2 500 milliards de dollars américains en 2022, les entreprises canadiennes novatrices de cette filière ont tout intérêt à se tourner vers les marchés étrangers pour propulser leur croissance et réaliser leur potentiel.

Dans *Le secteur des technologies propres du Canada*, l'analyste principal d'EDC Michael Borish

se penche sur le secteur canadien de l'environnement et des technologies propres (ETP), son volume d'exportations de biens et de services de même que les industries faisant figure de chefs de file en matière de durabilité. Il nous livre enfin son analyse des secteurs porteurs – et des défis – qui se présentent aux exportateurs canadiens.

Nous espérons que vous trouverez cette publication utile.



Synthèse	3
Marché mondial des technologies propres	7
Marché canadien des technologies propres	16
Échanges commerciaux du secteur ETP	21
Stratégie et soutien aux exportateurs de technologies propres	27
Réussites et potentiel du Canada	29
Technologies propres : tendances et occasions	32
Conclusion	39



SYNTHÈSE

On estime que d'ici fin 2022 les activités du secteur des technologies propres représenteront plus de 2 500 milliards de dollars américains, soit près de 2,5 % du produit intérieur brut (PIB) mondial projeté.

- Au Canada, les produits du secteur de l'environnement et des technologies propres (ETP) ont contribué à hauteur de 3 % à notre PIB depuis 2012, la part des technologies propres étant d'environ 1,5 % du PIB total entre 2012 et 2020.
- On estime que la part du secteur ETP du Canada représente environ 2 % du marché mondial, les technologies propres ne comptant que pour 1 %.

Les tendances mondiales en matière d'investissement dans les technologies propres à suivre en 2022 – et dans les années à venir – sont les suivantes :

- Les niveaux de capital d'investissement pour atténuer les risques liés au changement climatique continueront d'augmenter à mesure que les gouvernements du monde entier s'adapteront aux restrictions budgétaires, à la hausse des taux d'intérêt, à l'augmentation du service de la dette et au retrait ou au remboursement des mesures de relance budgétaire utilisées pour compenser les répercussions économiques de la COVID-19;
- Les modèles d'investissement affecteront les évaluations des capitaux propres dans le secteur des technologies propres, si le rythme accéléré de création de licornes (preuve de la capacité des jeunes entreprises les plus performantes à se développer) est maintenu, les pressions environnementales, sociales et de gouvernance (ESG) à long terme affecteront les évaluations commerciales des technologies propres;
- Le rôle des sociétés d'acquisition à vocation spécifique (SAVS) comme moyen de réaliser des fusions — les SAVS ont perdu

leur attrait en 2022 en raison de la baisse de leurs valeurs. Toutefois, les SAVS reflètent la progression de certaines jeunes entreprises en quête d'expansion (par le biais d'éléments comme le captage, l'utilisation et le stockage du carbone, les projets d'hydrogène vert, et d'autres activités liées aux technologies propres), alors que les entreprises s'efforcent d'atteindre les objectifs de 2050. Les entreprises pétrolières et gazières pourraient notamment réinvestir dans des plans de décarbonation.

Les récents modèles d'investissement entraînent un financement plus important pour :

- **L'énergie et l'électricité**, qui ont représenté plus de la moitié du financement de 2021, alors que les efforts se poursuivent dans le domaine des énergies renouvelables et des solutions durables à long terme (p. ex., les batteries, le stockage à long terme, l'énergie solaire comme service);
- **Les ressources et l'environnement**, ce qui témoigne de l'importance accrue accordée à toutes les ressources — l'air, le dioxyde de carbone (CO₂), les déchets et l'eau, par exemple;
- **Les protéines cultivées et fermentées dans l'agriculture et l'alimentation**, qui ont remplacé les produits d'origine végétale, sont le signe que les marchés émergents estiment que ces systèmes de production sont plus efficaces sur le plan de la consommation de ressources;
- **Des solutions axées sur la qualité des sols** pour une agriculture améliorée et durable;
- **Une innovation ambitieuse dans les secteurs industriels les plus difficiles à maîtriser** (p. ex., l'aviation, le ciment et le béton, les produits chimiques et les matières plastiques, le chauffage et le refroidissement).

Plus généralement, le secteur s'intéresse aux initiatives de décarbonation profonde et à la nécessité de parvenir à la carboneutralité d'ici 2050. Cette situation pourrait conduire à :

- Des normes de comptabilité carbone plus strictes;
- Des systèmes de mesure des émissions améliorés et perfectionnés;
- Un examen plus minutieux des plans de décarbonation des grands émetteurs;
- Des fonds réservés aux efforts de décarbonation;
- Un examen plus minutieux des rapports publiés par les investisseurs et les actionnaires;
- La réduction de l'écoblanchiment dans le cadre de l'effort général visant à renforcer la gouvernance et la véracité des documents publiés, à mesure que les critères de notation se durcissent et que les risques d'atteinte à la réputation sont surveillés de plus près.

Les 100 entreprises de technologies propres les plus novatrices établies selon le Cleantech Group ont attiré des investissements totalisant plus de 11 milliards de

dollars américains en 2021, soit près du double du montant de 2020 (6 milliards de dollars américains) et ont généré des revenus bien supérieurs à la moyenne de la période 2016-2019 (9 milliards de dollars américains).

- Le total cumulé du financement depuis 2017 s'élève à plus de 164 milliards de dollars américains répartis sur 9 302 transactions, pour une moyenne de 18 millions par transaction. (En 2021, aucune donnée n'était disponible sur les technologies habilitantes.)
- Voici les secteurs où l'investissement cumulatif (en dollars américains) destiné aux entreprises de technologies propres depuis 2017 est le plus important :
 - transport et logistique (3 104 transactions) – 74,6 milliards;
 - agriculture et alimentation (2 418 transactions) – 40,1 milliards;
 - ressources et environnement (1 744 transactions) – 17,8 milliards;
 - matériaux et produits chimiques (1 104 transactions) – 12,6 milliards;
 - énergie et électricité (932 transactions) – 18,7 milliards.



Marché canadien des technologies

La contribution du secteur de l'environnement et des technologies propres (ETP) au PIB se chiffrait à environ 69,2 milliards de dollars en 2019, puis à 67,5 milliards de dollars en 2020.

- Il s'agit de la première baisse d'une année à l'autre enregistrée, mais elle reflète une diminution de l'activité économique générale résultant des interruptions ou des retards dans la chaîne d'approvisionnement et des perturbations plus générales dues à la pandémie.
- Le secteur ETP représente toujours environ 3,1 % du PIB canadien (selon les prix actuels du marché).
- La contribution du secteur ETP au PIB est d'environ 59 % de la production totale enregistrée dans ce secteur.

L'Ontario et le Québec sont les provinces qui contribuent le plus à la valeur ajoutée canadienne du secteur ETP.

- En effet, l'Ontario représente à elle seule 34 % de la contribution totale à la valeur ajoutée de ce secteur de 2012 à 2020.
- Le Québec occupe la deuxième place avec 30 %, suivi par la Colombie-Britannique en troisième place avec 14 %, tandis que toutes les autres provinces réunies représentent 22 % de la contribution totale.

En 2020, on estime à 322 972 le nombre d'emplois attribuables aux activités du secteur ETP.

- À la même période, le secteur ETP représentait 1,75 % des emplois au Canada.
- Les emplois dans ce secteur étaient jusqu'à 40 % mieux rémunérés que ceux des autres secteurs.

L'exportation de produits du secteur ETP a rapporté 12,9 milliards de dollars en 2020 contre 12,1 milliards de dollars en 2019.

- Le montant des exportations en 2020 est le plus élevé jamais enregistré, et

la croissance en glissement annuel est proche d'un taux de croissance annuel composé (TCAC) de 0,75 % depuis 2012.

- La croissance des exportations en 2020 a été portée par les produits environnementaux, à savoir l'électricité propre, car les exportations de technologies propres sont relativement stables depuis 2018.

Particularités des technologies propres :

- Les technologies propres représentaient plus de la moitié de la production totale du secteur ETP entre 2012 et 2020 (soit 53 %), mais seulement 46 % de la contribution du secteur au PIB.
- La contribution du secteur au PIB a été d'environ 32 milliards de dollars (46 %) en 2020, une baisse par rapport à 2019, mais une hausse par rapport aux années précédentes.
- Depuis 2011, cette contribution des technologies propres est constante.

Les technologies propres comptent pour environ 10 milliards de dollars des exportations, soit environ 75 % des exportations totales du secteur ETP en 2020.

- Les technologies propres représentent 78 % des exportations totales du secteur ETP depuis 2012, mais cette part diminue progressivement après avoir atteint un pic de 82 % en 2012 et de 80 % en 2014.

La plupart des technologies propres exportées sont des produits manufacturés (50 %) ou des produits de résidus (37 %).

- C'est un véritable casse-tête pour les exportateurs canadiens, car la fabrication ne représente qu'environ 18 % de la production du secteur sur la période 2011-2020 (13 % de la production totale du secteur ETP), 12 % de la valeur ajoutée des technologies propres sur la période 2011-2020 (7 % de la valeur ajoutée totale du secteur ETP) et 11 % des

emplois du secteur ETP sur la période 2011-2020.

- Autrement dit, les fabricants dominent le commerce d'exportation (en partie à cause de la faiblesse des exportations de services), mais contribuent très peu aux résultats et au PIB.

Le secteur ETP du Canada souffre d'un déficit commercial qui n'a cessé de s'aggraver depuis 2012.

- En 2020, ce déficit commercial s'est réduit en raison des perturbations dans le secteur de la construction automobile et d'autres activités industrielles intégrées (transfrontalières), mais il persiste à cause des importations de produits manufacturés complexes dans le secteur des technologies propres et des biocarburants dans le secteur des produits écologiques.
- Le déficit de la balance commerciale est aggravé par l'incapacité des secteurs de l'environnement et des technologies propres à générer des exportations ou des excédents commerciaux dans les services ETP.
- Les entreprises canadiennes présentes dans la sphère ETP devront donc miser sur ces services (qui produisent le plus de résultats et de valeur ajoutée) pour se tailler une place plus importante sur le marché mondial des technologies propres.

La plupart des exportations ETP sont destinées aux États-Unis.

- Le commerce s'est malgré tout diversifié depuis 2018 : environ un tiers des exportations ETP vont ailleurs qu'aux États-Unis, comparativement à 25 % en 2017.
- Cependant, les trois quarts des exportations ETP sont destinées au marché américain, ce qui reflète une forte concentration du marché.



Perspectives pour le secteur canadien

Le Canada compte de nombreuses réussites à son actif, et son solide écosystème d'innovation dans la sphère des technologies propres devrait faciliter son développement.

- Selon une étude, le Canada se classerait au quatrième rang mondial des pays où l'écosystème et les jeunes entreprises sont les plus solides, derrière les États-Unis, le Royaume-Uni et Israël.
- L'Amérique du Nord est reconnue comme l'épicentre de l'innovation dans le domaine des technologies propres, d'après les mesures comparatives sur l'innovation et le financement des investissements.
- La collaboration entre les entreprises d'Amérique du Nord, d'Europe et d'Asie-Pacifique pourrait s'intensifier dans les années à venir, à mesure que les chaînes d'approvisionnement et les relations sur le marché de l'énergie évoluent.

Toutefois, le secteur canadien des technologies propres est confronté à de nombreux défis et aura du mal à atteindre ses objectifs d'exportation de 2025.

- Le gouvernement du Canada s'est fixé pour objectif d'atteindre 20 milliards de dollars d'exportations d'ici 2025, ce qui signifierait que la valeur des exportations de produits de technologies propres devrait plus que doubler par rapport à 2020 sur une période de cinq ans.
- À cette fin, la stratégie prévoyait une hausse annuelle de 11,4 %. D'après les rendements et les résultats actuels, le taux de croissance annuel requis est désormais de 15,7 %.
- En appliquant le taux de croissance annuel initial de 11,4 % pour la période 2021-2025, on obtient un chiffre d'exportation de 16,6 milliards de dollars en 2025, ce qui est loin de l'objectif initial de 20 milliards.

D'autres défis macroéconomiques, structurels et géopolitiques mettront à l'épreuve la capacité de

financer les technologies propres novatrices au Canada.

- Les principaux défis liés au resserrement des conditions monétaires entraînent une hausse des taux d'intérêt et une correction des marchés des actions. Les pressions budgétaires se traduisent également par une hausse des charges d'intérêt et une concurrence accrue pour les dépenses futures dans les secteurs de la défense, de la santé et bien d'autres. Ces restrictions pourraient se traduire par une diminution des financements disponibles pour les technologies propres.
- Les graves perturbations causées par la pandémie sur les chaînes d'approvisionnement et la logistique dans la distribution des marchandises dans le monde entier continuent d'affecter le commerce et créent un climat d'incertitude. Cette instabilité a également un effet négatif sur le commerce et l'investissement dans les produits des technologies propres.
- La guerre en Ukraine a entraîné une réorganisation majeure des marchés de l'énergie et des modes de consommation. L'Europe occidentale a dû considérablement diversifier ses produits de base et ses fournisseurs de matières premières. L'augmentation à court terme de l'utilisation des combustibles fossiles devrait conduire à des investissements et des achats plus accrus à moyen terme dans le secteur des énergies renouvelables et des sources à faibles émissions en Europe, ce qui permettra de remettre le cap sur les objectifs de carboneutralité pour 2050.
- Dans certains marchés de capital-investissement et de capital-risque, de jeunes entreprises innovantes se sont récemment retirées. Les sociétés d'acquisition à vocation spécifique (SAVS) ont perdu beaucoup de valeur au cours des derniers trimestres. En raison de cette tendance, il pourrait être plus difficile pour les entreprises canadiennes de technologies propres d'attirer les financements nécessaires à leur croissance et à leur développement.



MARCHÉ MONDIAL DES TECHNOLOGIES PROPRES

Définition et description des technologies propres

Le terme « technologie propre » est défini de différentes façons dans le monde¹. Pour Exportation et développement Canada (EDC), il s'agit de tout processus, produit ou service qui réduit les retombées négatives sur l'environnement au moyen :

- d'activités de protection de l'environnement visant à prévenir, à réduire ou à éliminer la pollution ou toute autre dégradation de l'environnement;
- d'activités de gestion des ressources permettant d'utiliser les ressources naturelles de façon plus efficace et ainsi éviter leur épuisement;

- de l'utilisation de biens adaptés de façon à réduire sensiblement la consommation d'énergie ou de ressources par rapport aux pratiques habituelles.

(Cette définition se rapproche fortement de celles utilisées par Statistique Canada pour les technologies environnementales et propres, qui sont abordées plus loin dans la section du rapport consacrée aux technologies propres canadiennes.)

De façon plus générale, le potentiel des technologies propres s'étend à tous les secteurs de l'économie, car il est possible de réaliser des gains d'efficacité et de réduire les incidences environnementales. C'est le cas des secteurs aussi divers que

l'agriculture, l'extraction de ressources, l'industrie légère, les produits chimiques et le transport. L'industrie lourde investira sans doute dans la recherche et de nouvelles applications vu les demandes toujours plus pressantes à l'échelle mondiale d'une décarbonation des industries énergivores (p. ex., acier, ciment, béton). Statistique Canada inclut des dizaines de produits et de processus dans son analyse de la contribution des technologies propres à l'économie et de la façon dont elle s'applique à diverses activités. Le tableau 1 présente certaines de ces principales activités².

Tableau 1 : Technologies propres et enquête sur les biens et services environnementaux

Code	Activité	Secteur/sous-secteur
ACTIVITÉS DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT		
1a	Protection de l'air et du climat	Air, environnement et mesures correctrices
1b	Traitement des eaux usées et traitement des eaux usées municipales	Eaux et eaux usées
1c	Gestion des déchets non dangereux	Déchets et recyclage
1d	Protection et assainissement du sol, des sédiments, des boues, des eaux souterraines, des eaux de surface et des lixiviats	Air, environnement et mesures correctrices; eaux et eaux usées
1e	Autres activités de protection de l'environnement	Air, environnement et mesures correctrices
ACTIVITÉS LIÉES AUX RESSOURCES DURABLES – ÉNERGIE		
2a	Production de carburants de substitution	Biocarburants et bioénergie
2b	Production d'électricité et de chaleur renouvelables et non émettrices	Approvisionnement en énergie renouvelable et non émettrice
2c	Réseau intelligent et stockage d'énergie	Réseau intelligent; stockage d'énergie
2d	Substituts des combustibles fossiles et des produits à base de combustibles fossiles (bioproduits)	Biocarburants et bioproduits
2e	Technologies pour améliorer l'efficacité et la gestion de l'énergie et des ressources	Efficacité énergétique
ACTIVITÉS LIÉES AUX RESSOURCES DURABLES – EAU		
3a	Réduction de la consommation et des pertes d'eau	Eaux et eaux usées
3b	Gestion de l'eau	Eaux et eaux usées
3c	Recyclage de l'eau	Eaux et eaux usées
ACTIVITÉS LIÉES AUX RESSOURCES DURABLES – AGRICULTURE, FORESTERIE ET BIODIVERSITÉ		
4a	Agriculture	Agriculture de précision, foresterie, biodiversité
4b	Aquaculture	Agriculture de précision, foresterie, biodiversité
4c	Faune et flore sauvages	Agriculture de précision, foresterie, biodiversité
4d	Foresterie	Agriculture de précision, foresterie, biodiversité
ACTIVITÉS LIÉES AUX RESSOURCES DURABLES – MINÉRAUX		
5a	Minéraux et métaux	Extraction, transformation, production de matériaux et industrie
BIENS ADAPTÉS		
6a	Équipements et appareils à haut rendement énergétique	Efficacité énergétique
6b	Mobilité durable	Transports
6c	Matériaux de pointe	Matériaux, fabrication et industrie

Source: https://publications.gc.ca/collections/collection_2021/statcan/16-511-x2021001-eng.pdf

Estimations générales

On estime que d'ici 2022, le marché mondial des technologies propres représentera plus de 2 500 milliards de dollars américains³, soit près de 2,5 % du produit intérieur brut (PIB) mondial projeté⁴. Au Canada, les produits du secteur ETP ont contribué à 3 % de notre PIB depuis 2012⁵. Comme la portion des technologies propres du secteur ETP représente environ 46 % de la contribution totale au PIB de ce secteur, cela signifie que les technologies propres ont contribué à environ 1,5 % du PIB total entre 2012 et 2020.

Les investissements dans les technologies propres ainsi que le soutien à l'innovation et au développement ont augmenté dans le monde entier ces dernières années. Mais des retards ont également été enregistrés en raison :

- de la pandémie de COVID-19;
- des tensions géopolitiques qui ont interféré avec le commerce et les investissements et provoqué une réorganisation partielle des chaînes d'approvisionnement;
- des perturbations générales résultant des facteurs susmentionnés et de la guerre en Ukraine.

Compte tenu des nombreuses définitions des technologies propres et des perturbations de l'économie mondiale, déterminer des chiffres globaux pour ces technologies représenterait au mieux une estimation approximative. Mais en supposant que les technologies propres représentent environ 2,5 % du PIB mondial, 3 000 milliards de dollars en 2020⁶, autrement dit, la part des technologies propres du Canada serait d'environ 1,0 %⁷.

Tendances de l'heure

Les imposantes mesures de relance monétaire et budgétaire adoptées par les gouvernements en réponse à la COVID-19 ont notamment pris la forme d'investissements à moyen et à long termes dans les infrastructures⁸. De nombreux pays, ainsi que des banques de développement, ont lancé des campagnes « reconstruire en mieux »

pour répondre à la nécessité d'améliorer et d'étendre les infrastructures en tenant compte des besoins environnementaux et énergétiques. Sur le marché privé, les investissements dans le secteur de l'énergie et de l'électricité se sont multipliés, sous l'effet du soutien apporté aux technologies et aux modèles commerciaux tels que les batteries, le stockage de longue durée et l'énergie solaire vendue comme service.

Les entreprises soutiennent ces efforts de commercialisation et adaptent leur stratégie aux objectifs climatiques. Elles investissent donc plus que jamais dans les entreprises innovantes pour soutenir la transition vers des modèles commerciaux centrés sur le consommateur. Les batteries, en particulier, ont fait l'objet d'investissements majeurs en raison de la volonté des équipementiers automobiles de réduire les coûts des véhicules électriques (VE), de la fabrication de batteries au lithium ionique et de la technologie avancée des batteries, notamment les anodes en silicium et les batteries au lithium métallique. Les investissements consacrés aux batteries ont également été axés sur le désir des fabricants de pouvoir mieux gérer les approvisionnements et de réduire la dépendance à l'égard des marchés instables d'où proviennent les minéraux et minerais nécessaires.

Avec l'engouement pour les véhicules électriques, les maisons intelligentes, les pratiques industrielles moins polluantes et une agriculture plus économe en ressources (réduction de l'utilisation d'eau, d'insecticides et de pesticides, combinée à une plus grande efficacité énergétique), les technologies propres ont connu une activité et des investissements soutenus. Mais le rythme de ces investissements et la transition vers des politiques plus écologiques ont été freinés en partie par le manque d'infrastructures (comme les stations de recharge pour les véhicules électriques), ainsi que par les perturbations persistantes des chaînes d'approvisionnement pour la fabrication de produits multiples (véhicules électriques, produits électroniques grand public) qui permettraient d'accélérer les réformes dans le secteur ETP.



Les tendances mondiales en matière d'investissement dans les technologies propres à suivre en 2022 — et dans les années à venir — sont les suivantes :

- Les niveaux de capital d'investissement pour atténuer les risques liés au changement climatique continueront d'augmenter à mesure que les gouvernements du monde entier s'adapteront au resserrement des conditions monétaires, à la hausse des taux d'intérêt, à l'augmentation du service de la dette et au retrait ou au remboursement des mesures de relance budgétaire utilisées pour compenser les répercussions économiques de la COVID-19;
- Les modèles d'investissement affecteront les évaluations des capitaux propres dans le secteur des technologies propres si le rythme accéléré de création de licornes (preuve de la capacité des jeunes entreprises les plus performantes à se développer) est maintenu;
- L'accent mis sur les facteurs environnementaux, sociaux et de gouvernance (ESG) à long terme affectera les évaluations commerciales des technologies propres;
- Le rôle des sociétés d'acquisition à vocation spécifique (SAVS) comme moyen de réaliser des fusions — les SAVS ont perdu leur attrait en 2022 en raison de la baisse de leurs valeurs⁹. Toutefois, les SAVS reflètent la progression de certaines jeunes entreprises en quête d'expansion (à travers des éléments comme le captage, l'utilisation et le stockage du carbone, les projets d'hydrogène vert, et d'autres activités liées aux technologies propres), alors que les entreprises s'efforcent

d'atteindre les objectifs de 2050. Les entreprises pétrolières et gazières pourraient notamment réinvestir dans des plans de décarbonation.

Les modèles d'investissement en 2021 ont favorisé des financements plus importants dans les secteurs suivants :

- L'énergie et l'électricité, qui ont représenté plus de la moitié du financement de 2021, alors que les efforts se poursuivent dans le domaine des énergies renouvelables et des solutions durables à long terme;
- Les ressources et l'environnement, ce qui témoigne de l'importance accrue accordée à toutes les ressources — l'air, le dioxyde de carbone (CO₂), les déchets et l'eau, par exemple;
- Les protéines cultivées et fermentées dans l'agriculture et l'alimentation, qui ont remplacé les produits d'origine végétale, sont le signe que les marchés émergents estiment que ces systèmes de production sont plus efficaces sur le plan de la consommation de ressources;
- Des solutions axées sur la qualité des sols pour une agriculture améliorée et durable;
- Une innovation ambitieuse dans les secteurs industriels les plus difficiles à maîtriser (p. ex., l'aviation, le ciment et le béton, les produits chimiques et les matières plastiques, le chauffage et le refroidissement).

Plus généralement, l'industrie s'intéresse aux initiatives de décarbonation profonde et à

la nécessité de parvenir à la carboneutralité d'ici 2050. Cette situation pourrait conduire à :

- Des normes de comptabilité carbone plus strictes;
- Des systèmes de mesure des émissions améliorés et perfectionnés;
- Un examen plus minutieux des plans de décarbonation des grands émetteurs;
- Des fonds réservés aux efforts de décarbonation;
- Un examen plus minutieux des rapports publiés par les investisseurs et les actionnaires;
- La réduction de l'écoblanchiment dans le cadre de l'effort général visant à renforcer la gouvernance et la véracité des documents publiés, à mesure que les critères de notation se durcissent et que les risques d'atteinte à la réputation sont surveillés de plus près.

Dans ce dernier cas, les entreprises et leurs actionnaires, ainsi que les agences de notation du crédit chargées de noter les émissions d'obligations des entreprises, devront se montrer vigilants. Les analystes de marché participeront également à l'évaluation de la solidité financière des entreprises et de sa relation avec les actions et autres titres non notés par les agences de notation traditionnelles. (Des tendances et débouchés propres à certains secteurs sont examinés à la fin du rapport.)

Tendances en matière de commerce et d'investissement

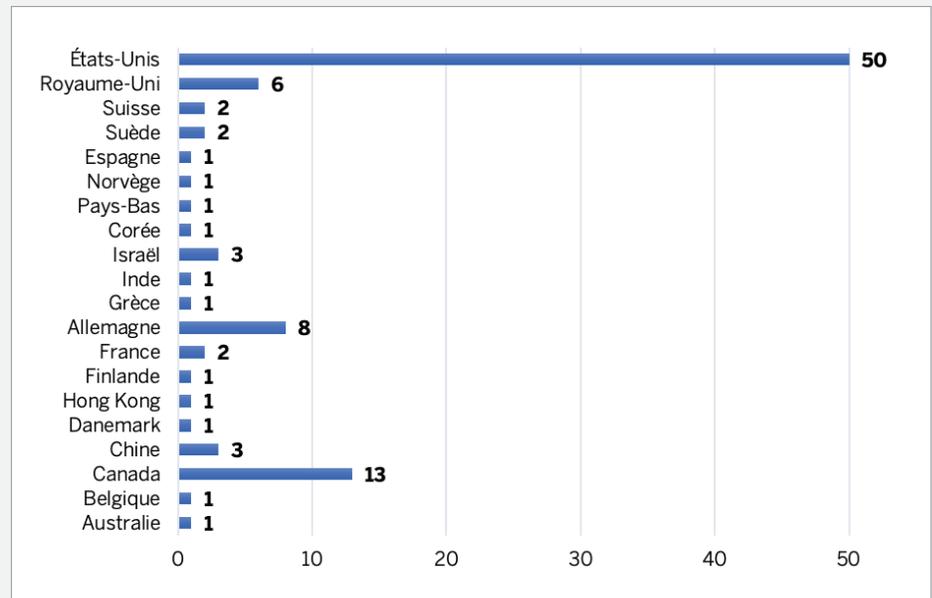
Les marchés régionaux sont variés¹⁰, mais les investissements (définis comme le capital versé dans les entreprises de technologies environnementales et propres) et les innovations en 2021 étaient concentrés en Amérique du Nord, considérée comme « l'épicentre des entreprises en démarrage »¹¹ par le Cleantech Group. Sur un échantillon mondial de près de 11 000 entreprises innovantes dans le domaine des technologies propres¹², pas moins de 50 entreprises américaines et 13 autres canadiennes figuraient parmi les 100 entreprises les plus novatrices à la fin de l'année 2021. Ces deux pays représentent près des deux tiers des entreprises les plus innovantes capables d'attirer des investissements dans les technologies propres en 2021. Cette innovation est soutenue par un engagement plus important en faveur du développement d'un écosystème à grande échelle aux États-Unis et au Canada, qui compte 298 des 1 000 meilleures jeunes entreprises au monde¹³.

L'Europe suit l'Amérique du Nord, avec 30 entreprises dans le top 100. L'Europe a également élargi sa base puisque la Belgique, le Danemark, la Grèce et la Norvège ont rejoint cette liste, aux côtés

de l'Allemagne (huit entreprises), du Royaume-Uni (six), de la France, de la Suède et de la Suisse (deux chacun), et de la Finlande, des Pays-Bas et de l'Espagne (une chacun). L'Europe comprend également Israël, qui comptait trois entreprises performantes sur la liste.

La région Asie-Pacifique arrive loin derrière en troisième place, avec seulement sept entreprises dans le top 100 qui ont attiré des investissements. Ces entreprises étaient surtout situées en Chine (trois), en Australie et en Inde (une chacune). Mais comme en Europe, le marché s'est quelque peu élargi puisque Hong Kong et la Corée se sont ajoutées à la liste.

Classement 2021 des entreprises de technologies propres les plus innovantes et qui profitent du meilleur financement par pays

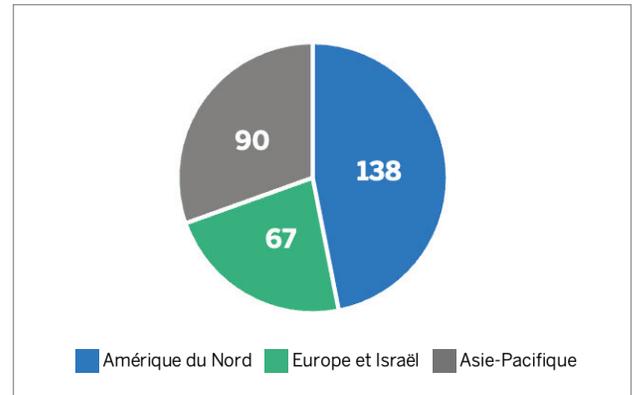


Sources : Cleantech Group, 2022; Services économiques d'EDC

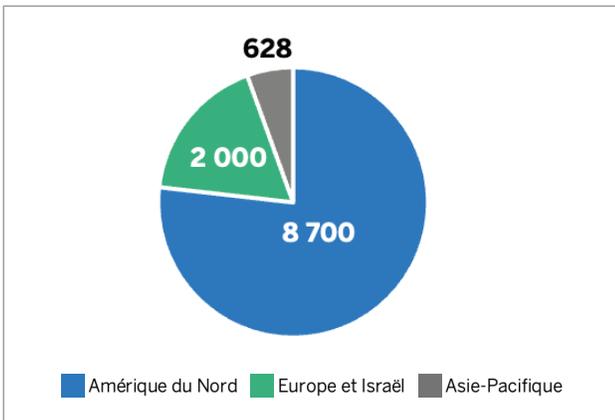


Les données régionales ont également montré une disparité de la valeur des investissements dans l'ensemble, ainsi que pour chaque entreprise ou transaction. Au total, les technologies propres ont attiré 11,3 milliards de dollars américains d'investissements, l'Amérique du Nord recueillant 8,7 milliards de dollars, soit 77 %. Les investissements moyens ont atteint 138 millions de dollars américains, soit environ 50 % de plus que les quelques transactions en Asie-Pacifique et environ deux fois plus que les investissements moyens en Europe. L'Europe a contribué à 18 % de l'investissement total (soit 2 milliards de dollars américains), avec des investissements moyens d'environ 67 millions de dollars. L'Asie-Pacifique n'a attiré que 628 millions de dollars d'investissements (6 % du total), avec une moyenne de 90 millions de dollars.

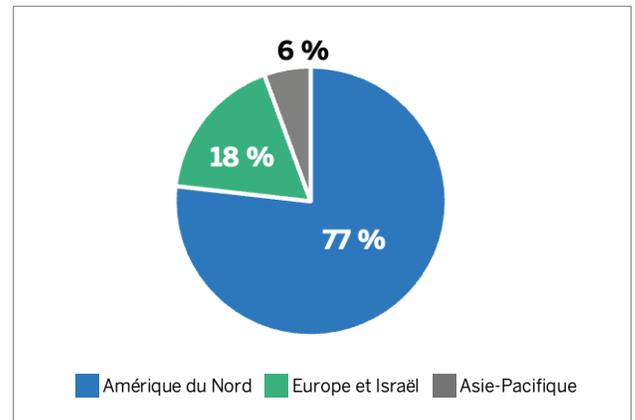
Moyenne des investissements dans les technologies propres en 2021 (en millions de dollars)



Total des investissements dans les technologies propres en 2021 par région (en millions de dollars)



Part régionale des investissements dans les technologies propres en 2021



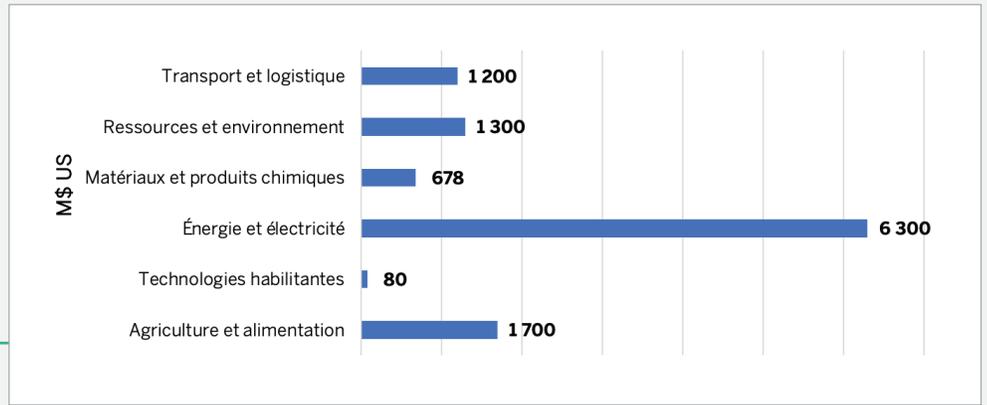
Sources : Cleantech Group, 2022; Services économiques d'EDC

De tous les pays, les États-Unis sont le marché le plus représenté en matière d'innovation pour les technologies propres, suivis par le Canada et l'Allemagne. Selon le Cleantech Group, qui publie un palmarès des 100 entreprises les plus novatrices parmi les 10 950 candidates dans le

secteur des technologies propres dans 94 pays, la moitié (50 entreprises sur 100) proviennent des États-Unis¹⁴. Les autres pays en lice sont le Canada (13), l'Allemagne (8) et le Royaume-Uni (6), la Chine (3) et Israël (3). Quatorze autres pays sont cités une ou deux fois.

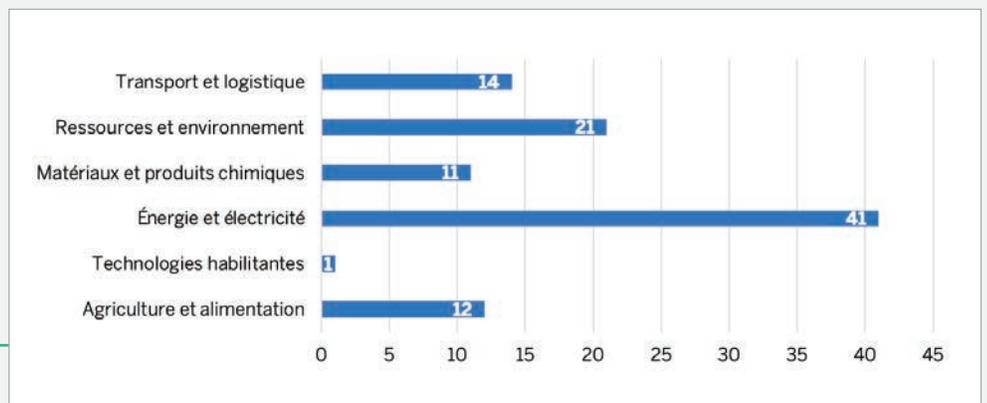
Par secteur, les transactions privilégiées concernent principalement l'énergie et l'électricité, qui représentent 41 des 100 opérations et plus de la moitié de l'investissement total. Ces transactions ont également été les plus importantes en moyenne, à raison de 154 millions de dollars américains par transaction.

En 2021, les investissements au sein des 100 meilleures entreprises ont été les plus importants dans les secteurs de l'énergie et de l'électricité, totalisant 6,3 milliards de dollars américains



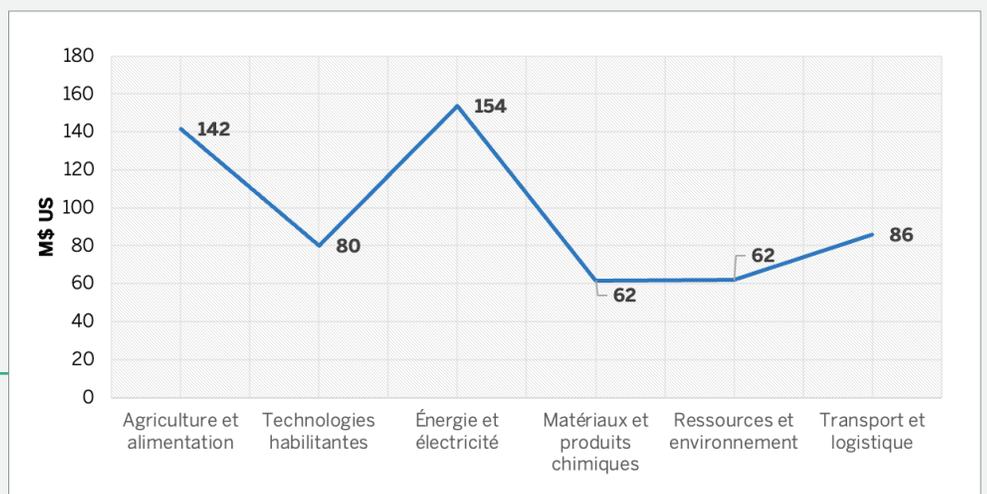
Sources : Cleantech Group, 2022; Services économiques d'EDC

Le plus grand nombre de transactions effectuées en 2021 par les 100 meilleures entreprises ont été réalisées dans le secteur de l'énergie et de l'électricité et celui des ressources et de l'environnement



Sources : Cleantech Group, 2022; Services économiques d'EDC

Les transactions les plus importantes en moyenne pour les 100 meilleures entreprises en 2021 ont été effectuées dans le secteur de l'énergie et de l'électricité et celui de l'agriculture et de l'alimentation



Sources : Cleantech Group, 2022; Services économiques d'EDC

Marchés émergents

Les marchés émergents sont généralement sous-représentés dans le palmarès des entreprises de technologies propres les plus novatrices ou les plus financées, même si l'échantillon couvre 94 pays. Exception faite des trois entreprises de la Chine, de celle de Hong Kong et d'une autre de l'Inde, les 95 autres entreprises susmentionnées sont membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) et appartiennent pour la plupart à des économies avancées. Notons toutefois qu'un grand nombre d'économies importantes et très avancées brillent par leur absence du top 100, comme c'est le cas du Japon et de l'Italie.

Pour les marchés émergents, la difficulté réside en partie dans le fait que les marchés des capitaux et les écosystèmes associés pour le capital-risque et le capital-investissement sont moins développés, y compris les liens avec la

recherche universitaire et publique. Cela dit, la situation commence à changer avec la création d'incubateurs et d'accélérateurs et l'intérêt grandissant pour les entreprises potentielles plus risquées chez les fonds de capital-investissement, les sociétés de capital-risque et les organisations des secteurs de l'économie réelle (par le biais du capital-risque d'entreprise) qui investissent dans des entreprises en démarrage en vue de développer le marché. En particulier, les grandes régions métropolitaines des pays peuplés aux économies intérieures comparativement importantes font des progrès dans le développement de leur écosystème et le financement en capital-risque. Par exemple, selon une publication portant sur la conjoncture des pays et des villes pour les nouvelles entreprises¹⁵, 14 pays émergents¹⁶ et 12 villes de marchés émergents¹⁷ se sont respectivement classés parmi les 50 pays et villes les plus propices pour ces entreprises. La représentation des marchés émergents n'a

pas beaucoup changé par rapport à l'année précédente, à l'exception de changements majeurs dans le classement de Moscou et de Kiev, et de la Russie et de l'Ukraine.

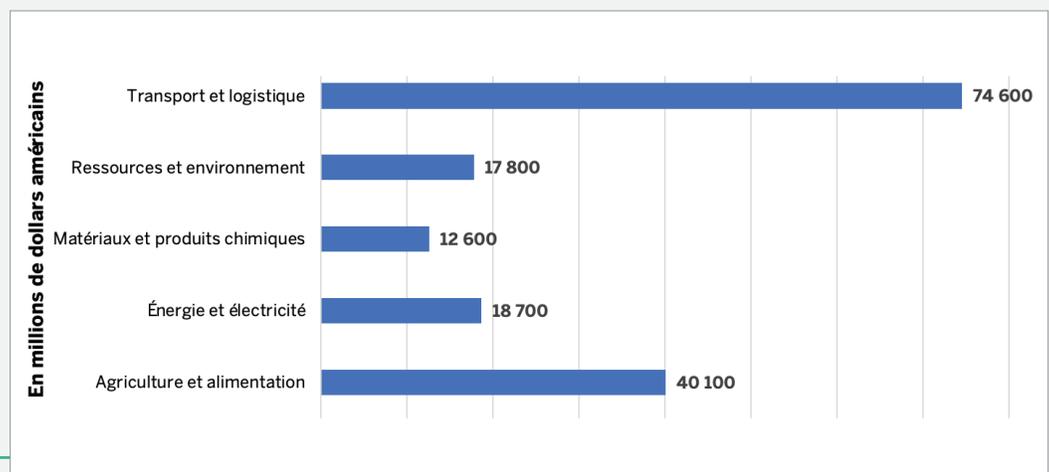
Comme ces écosystèmes déteignent sur des pays et villes exclus du palmarès, les investissements et innovations qu'on y apporte profitent aussi à d'autres marchés de technologies propres. La recherche et les échanges conjoints peuvent également conduire à des investissements supplémentaires par le biais de droits de licence, de fusions et d'acquisitions, de partenariats, d'alliances commerciales sans propriété croisée et de candidatures communes aux marchés publics. Compte tenu des conditions difficiles du marché du travail qui touchent toutes les régions du monde et les tensions géopolitiques qui encouragent une plus grande régionalisation des chaînes d'approvisionnement, les marchés émergents offrent de nombreux débouchés stratégiques.

Tendances mondiales en matière d'investissement dans les technologies propres

Selon l'indice annuel calculé par le Cleantech Group, les 100 entreprises les plus novatrices ont attiré des investissements totalisant 11,3 milliards de dollars américains en 2021, près du double des six milliards de dollars obtenus en 2020. Cette baisse enregistrée en 2020 serait attribuable en partie aux perturbations et à un recentrage des objectifs d'investissement dus à la COVID-19 et aux incertitudes géopolitiques connexes. Le montant des investissements en 2021 reflète en partie l'effet de décalage de la prise de décision interrompue à partir de 2020. Avec plus de 11 milliards de dollars américains, le financement des investissements a dépassé la moyenne de 2016 à 2019, estimée à 9 milliards de dollars.

Le financement cumulé (2017-2021) supérieur à 164 milliards de dollars* a été le plus important dans le secteur du transport et de la logistique et celui de l'agriculture et de l'alimentation

* En 2021, aucune donnée n'était disponible pour les technologies habilitantes.

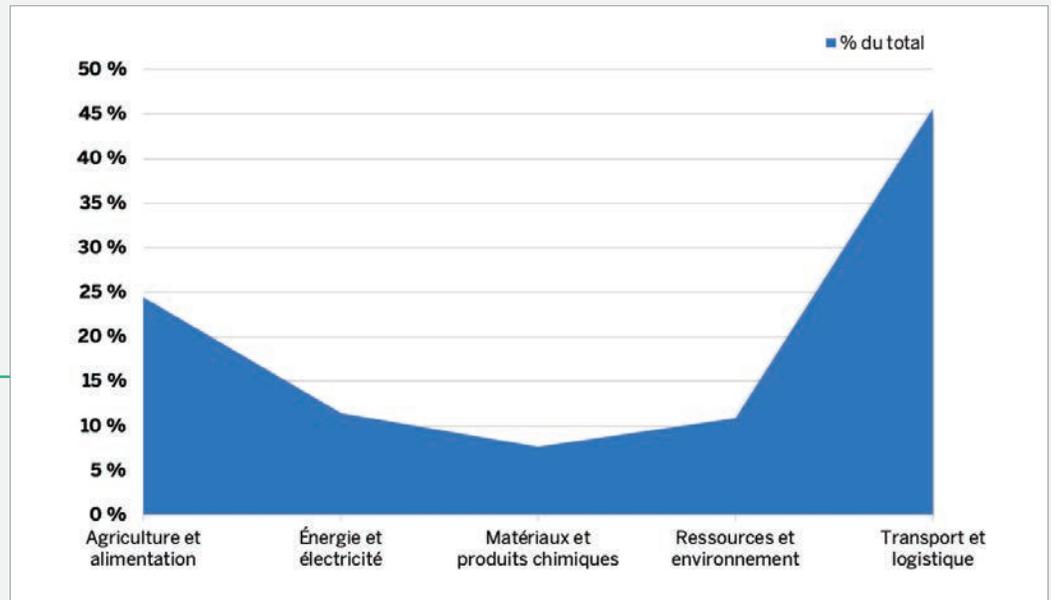


Sources : Cleantech Group, 2022; Services économiques d'EDC

Le total cumulé du financement depuis 2017 s'élève à plus de 164 milliards de dollars américains répartis sur 9 302 transactions, pour une moyenne de 18 millions par transaction. (En 2021, aucune donnée n'était disponible sur les technologies habilitantes. Elles auraient bénéficié d'environ 7,3 milliards de dollars d'investissements entre 2016 et 2020.)

Le transport et la logistique ont été le principal secteur concerné, avec près de 75 milliards de dollars américains d'investissements cumulés dans 3 104 transactions, pour une valeur moyenne de 24 millions de dollars. L'agriculture et l'alimentation arrivent en deuxième position, avec 40 milliards de dollars répartis sur 2 418 transactions. Ces deux secteurs totalisent 70 % du financement cumulé des investissements depuis 2017. L'énergie et l'électricité ainsi que les ressources et l'environnement se situent dans la fourchette de 18 à 19 milliards de dollars, soit 11 % chacun. Les matériaux et les produits chimiques présentent le plus faible niveau d'investissement, avec moins de 13 milliards de dollars, soit 8 % du total.

**Le transport et l'agriculture
représentent à eux seuls
70 % du financement
cumulatif depuis 2017**



Sources : Cleantech Group; Services économiques d'EDC

Comme indiqué plus haut, le marché s'est recentré en 2021 sur l'énergie et l'électricité. Plus de la moitié des investissements dans les 100 entreprises les plus novatrices ont été redirigés vers des sociétés actives dans ce secteur. Mais en cinq ans, ce secteur n'a attiré que 19 milliards de dollars, soit 11 % des investissements. Par conséquent, compte tenu des défis importants auxquels sont confrontés de nombreux marchés dans le secteur de l'énergie et de l'intensification à court terme de la production de combustibles fossiles pour répondre à ces besoins, des investissements substantiels sont prévus dans ce segment pour concilier les besoins en énergie et les objectifs de la politique écologique.

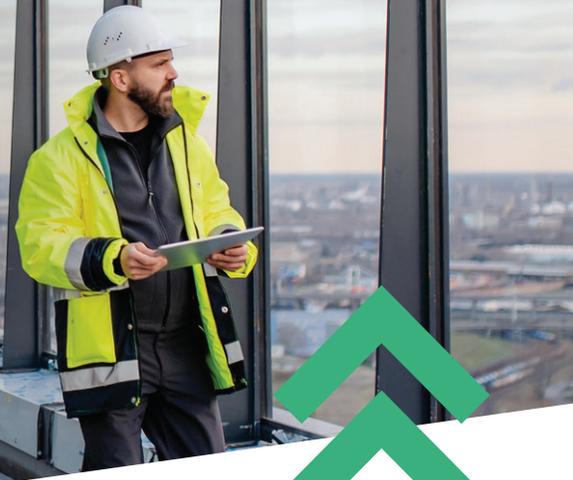
Il faut dire que ce financement, aussi important soit-il, ne représente qu'une fraction de la valeur globale des investissements et des dépenses. La contribution au PIB mondial des technologies propres se chiffrant entre 2 et 3 billions (milliards de milliards) de dollars, ces investissements contribuent à la croissance du PIB et à l'innovation dans ce domaine. Mais leurs bienfaits ne s'arrêtent pas là. La valeur ajoutée¹⁸ de tous ces investissements possède un effet multiplicateur qui contribue à d'autres secteurs de l'économie tout en mettant un terme à certains « coûts invisibles », ou « débordements négatifs », que les données sur le PIB ne représentent pas toujours. Au Canada, les résultats du secteur ETP ont toujours représenté plus du double des estimations de la valeur ajoutée.

Par exemple, les retombées du secteur ETP étaient de 1 025 milliards de dollars entre 2011 et 2020, tandis que la valeur ajoutée de ce secteur pour la même période était de 559 milliards

de dollars. Les résultats du secteur ETP étaient donc d'un facteur de 1,83 supérieur à la valeur ajoutée de ce secteur entre 2011 et 2020. Autrement dit, la « valeur ajoutée » est en quelque sorte le résultat « net » d'un bien ou service fini, à l'issue des différentes étapes de production et de transformation. Le résultat est plutôt considéré comme une mesure « brute » de la valeur d'une chaîne de production, tandis que la valeur ajoutée est la différence entre les résultats bruts et les intrants intermédiaires, ce qui permet de mesurer la valeur créée (ou la valeur ajoutée à ces intrants) par la main-d'œuvre et le capital. Pour les technologies propres, à l'exclusion des produits environnementaux, le ratio était d'un facteur de 2,1 supérieur aux estimations de la valeur ajoutée entre 2011 et 2020¹⁹.



MARCHÉ CANADIEN DES TECHNOLOGIES PROPRES



Contribution des produits environnementaux et de technologies propres au PIB du Canada

Selon Statistique Canada, le secteur des produits environnementaux et des technologies propres (ETP) mesure la contribution économique des biens et services qui réduisent les répercussions écologiques :

- d'activités de protection de l'environnement visant à prévenir, à réduire ou à éliminer la pollution ou toute autre dégradation de l'environnement;
- d'activités d'aménagement des ressources qui se traduisent par une utilisation plus efficace des ressources naturelles pour en prévenir l'épuisement;
- de l'utilisation de biens adaptés de façon à réduire nettement la consommation d'énergie ou de ressources par rapport aux pratiques habituelles²⁰.

Les technologies propres désignent tout bien ou service :

- Conçu dans le but principal de contribuer à la réparation ou à la prévention de tout type de dommages à l'environnement;
- Moins polluant ou plus économe en ressources que les produits normaux équivalents, qui fournit une utilité similaire, même si sa finalité première n'est pas de protéger l'environnement²¹.

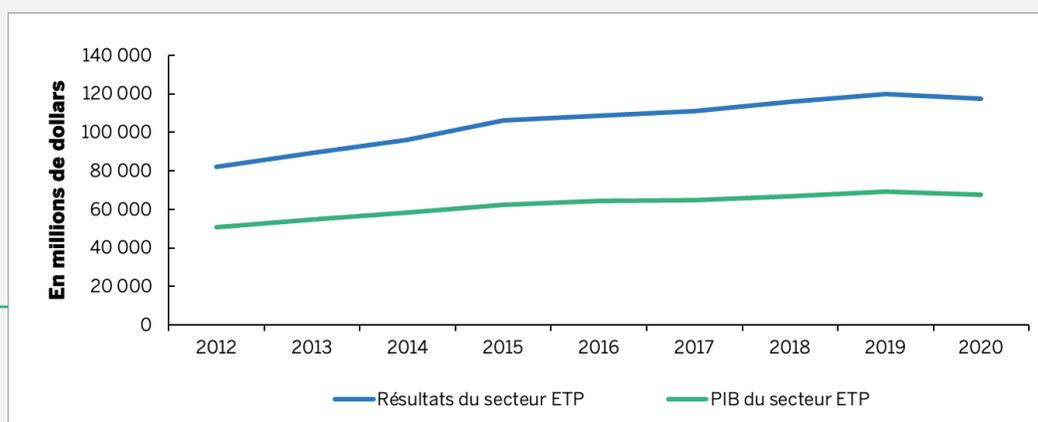
Le guide de référence technique de Statistique Canada contient plus de 300 technologies et services qu'il surveille dans le cadre de ses efforts pour mesurer la contribution des technologies propres au PIB et à la protection de l'environnement²².

Les données disponibles à la mi-2022²³ montrent que la contribution au PIB du

secteur ETP au Canada était d'environ 69,2 milliards de dollars en 2019, puis est passée à 67,5 milliards de dollars en 2020²⁴. Il s'agit de la première baisse d'une année à l'autre enregistrée, mais elle reflète une diminution générale de l'activité économique résultant des interruptions ou des retards dans la chaîne d'approvisionnement et des perturbations plus générales dues à la COVID-19²⁵. Le secteur ETP représente toujours environ 3,1 % du PIB canadien (selon les prix actuels du marché)²⁶.

La contribution des produits ETP au PIB est d'environ 59 % de la production totale enregistrée dans ce secteur²⁷. Le taux de croissance annuel composé (TCAC) de 2012 à 2020 pour les résultats ETP était de 0,73 %, et de 0,78 % pour la contribution des produits ETP au PIB.

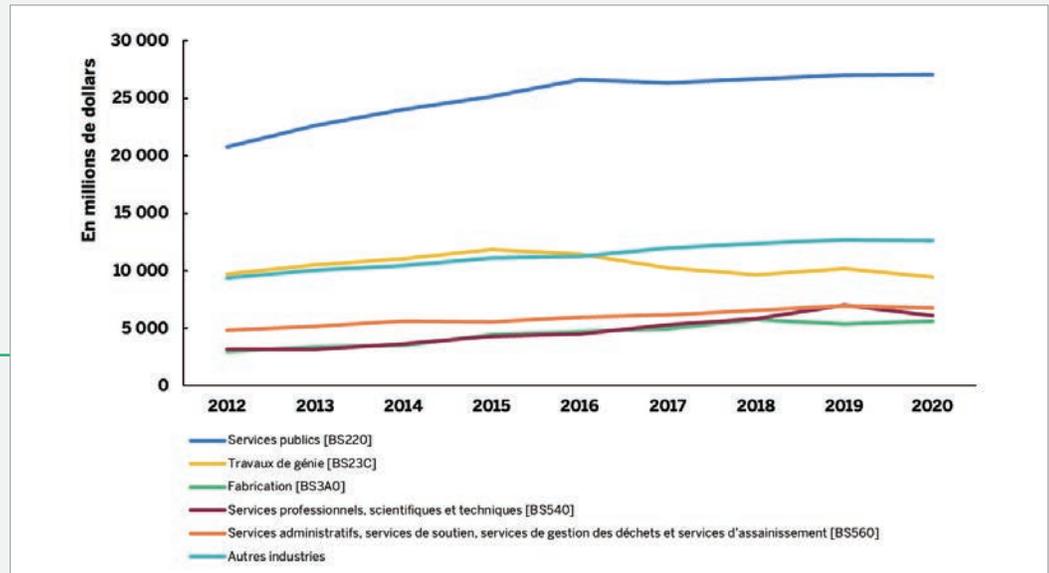
La contribution du secteur des produits ETP au PIB a augmenté de façon soutenue jusqu'en 2020



Sources : Statistique Canada; Services économiques d'EDC

Par secteur d'activité, les services publics ont représenté environ 40 % du total des résultats ETP entre 2012 et 2020, suivis par les travaux de génie civil (17 %) et les autres secteurs (18 %). Les travaux de génie ont affiché le TCAC le plus élevé, mais celui-ci était d'à peine 1 % au cours de la période. Tous les autres secteurs ont affiché des taux de croissance annuels composés plus faibles, généralement inférieurs à 0,8 %.

La contribution du secteur des produits ETP au PIB a augmenté de façon soutenue jusqu'en 2020



Sources : Statistique Canada; Services économiques d'EDC

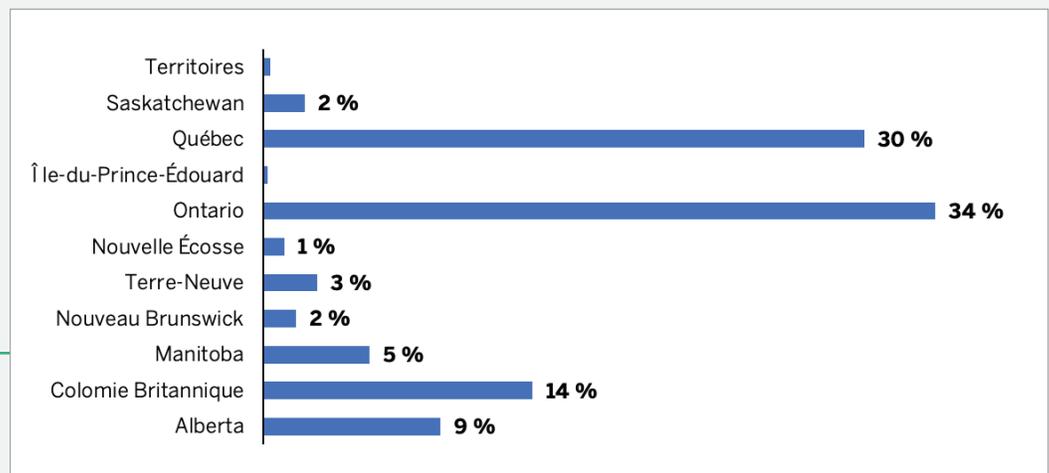
Selon Statistique Canada, les technologies propres représentaient plus de la moitié de la production totale du secteur ETP entre 2012 et 2020 (soit 53 %), mais seulement 46 % de la contribution du secteur au PIB. En conséquence, les biens et services environnementaux (l'électricité propre provenant de sources renouvelables et la production d'énergie nucléaire, les biocarburants et les biens primaires, les services de gestion des déchets et d'assainissement) contribuent davantage au PIB que les biens et services liés aux technologies propres.

La contribution du secteur des technologies propres au PIB a été d'environ 32 milliards de dollars (46 %) en 2020, ce qui représente une baisse par rapport à 2019, mais une hausse par rapport aux années précédentes. Ce pourcentage des technologies propres est constant depuis 2011.

Provinces et territoires

L'Ontario et le Québec sont les provinces qui contribuent le plus à la valeur ajoutée canadienne du secteur ETP. L'Ontario représente 34 % de la contribution totale à la valeur ajoutée de ce secteur de 2012 à 2020. Le Québec occupe la deuxième place (30 %) et la Colombie-Britannique la troisième (14 %). Les autres provinces et territoires réunis représentent 22 % du total.

Contribution provinciale à la valeur ajoutée de 2012 à 2020 des produits environnementaux et des technologies propres

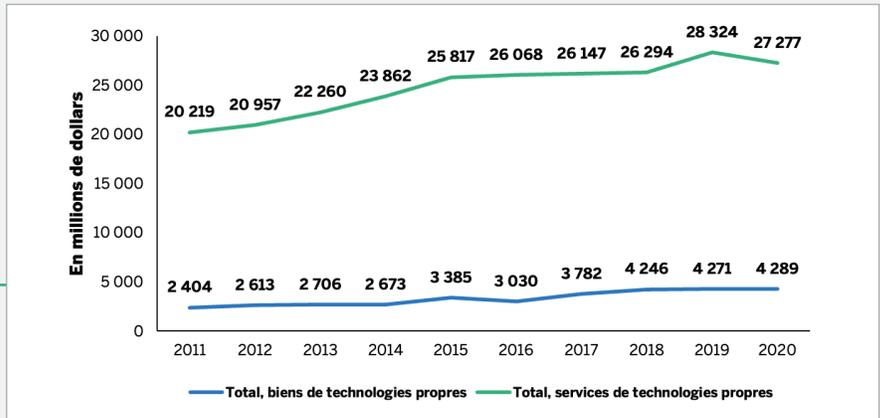


Sources : Statistique Canada; Services économiques d'EDC

Contribution au PIB du secteur des technologies propres de 2011 à 2020

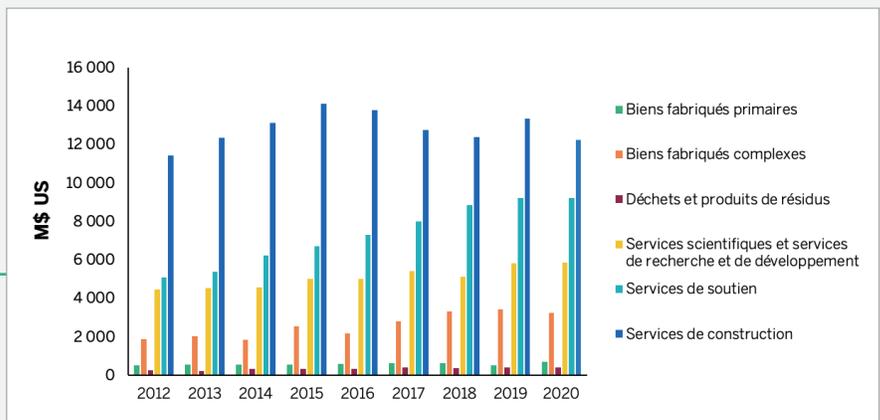
Voici les tendances de croissance du segment des technologies propres du secteur ETP de 2011 à 2020²⁸. Les données révèlent que les services représentent la majorité des activités (88 %), suivis par les services de construction qui comptent pour 41 % des activités totales de la décennie, puis les services de soutien (29 %) et enfin la R-D (19 %). Les produits, moins importants (12 %), sont en majeure partie des produits manufacturés (8 %). Les TCAC les plus élevés sont ceux des services de construction (0,94 %) et de la R-D (0,78 %).

Les services dominent le secteur canadien des technologies propres, tandis que la part de la fabrication de biens est relativement faible



Sources : Statistique Canada; Services économiques d'EDC

Les trois catégories de services de technologies propres représentent 88 % de la contribution totale

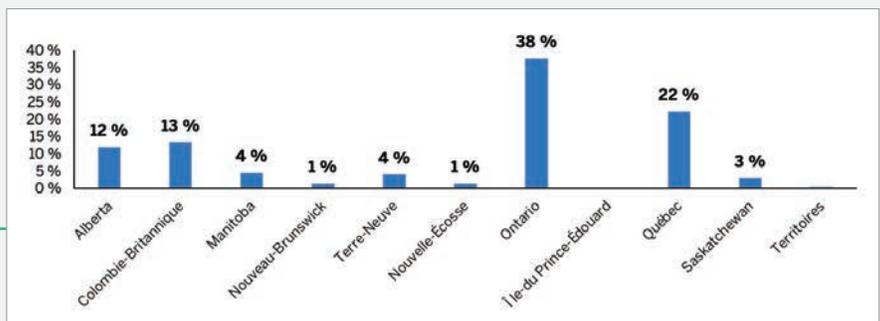


Sources : Statistique Canada; Services économiques d'EDC

Provinces et territoires

Dans le domaine des technologies propres, l'Ontario (38 %) et le Québec (22 %) sont en tête, suivis de la Colombie-Britannique (13 %) et de l'Alberta (12 %). Les autres provinces et territoires ne représentent collectivement que 15 % du total de 2012 à 2020, et aucun ne dépasse 4 %.

Contribution provinciale des produits des technologies propres à la valeur ajoutée de 2012 à 2020

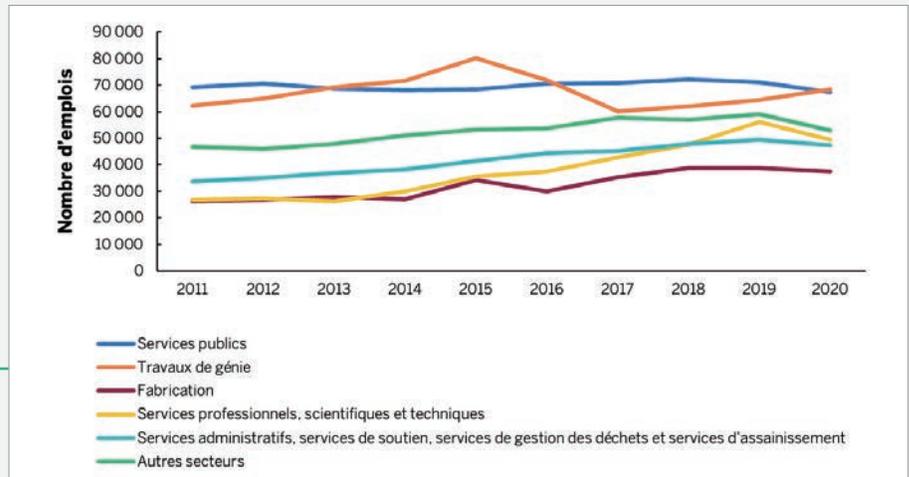


Sources : Statistique Canada; Services économiques d'EDC

Emplois et salaires du secteur ETP

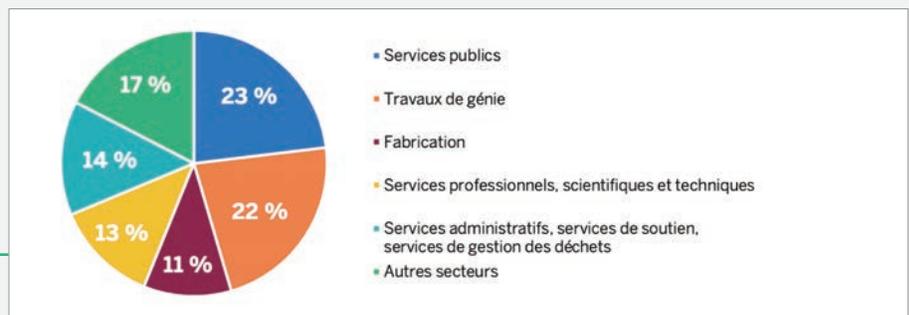
Du côté de l'emploi, Statistique Canada estime à 322 972 le nombre d'emplois attribuables aux activités du secteur ETP en 2020, ce qui représente 1,75 % des emplois au Canada²⁹. Les services publics (23 %) et les travaux de génie (22 %) représentent près de la moitié du total de 2011 à 2020. Mais en 2020, leur part était plus faible (21 % chacun), ce qui reflète l'augmentation progressive d'autres activités, comme les services professionnels, scientifiques et techniques (15 %), les services de gestion des déchets et d'assainissement (14 %) et d'autres industries (16 %) qui ont connu une croissance plus rapide, ont augmenté leur part relative et, ensemble, représentent désormais 45 % de l'emploi total dans le secteur ETP³⁰.

La plupart des activités du secteur ETP ont enregistré une croissance de l'emploi entre 2011 et 2020, malgré des baisses en 2020, le TCAC total de 2011 à 2020 a été de 0,8 %



Sources : Statistique Canada; Services économiques d'EDC

Les services publics et les travaux de génie représentent près de la moitié de l'emploi dans le secteur ETP de 2011 à 2020



Sources : Statistique Canada; Services économiques d'EDC

Les emplois des services publics visent surtout la production, le transport et la distribution d'électricité. En parallèle, les emplois du secteur des travaux de génie concernent surtout le génie électrique. Du côté des services professionnels, scientifiques, techniques, administratifs et de soutien et des services de gestion des déchets et l'assainissement, la plupart des emplois sont attribuables à ces derniers services.

Au niveau provincial, l'Ontario (38 %), le Québec (26 %) et la Colombie-Britannique (12 %) employaient toujours la majorité

des travailleurs du secteur ETP en 2020. Ces trois provinces représentent environ les trois quarts de l'emploi total, ce qui correspond approximativement à leur part de la population canadienne totale.

La rémunération annuelle moyenne nationale par emploi dans le secteur ETP, y compris les avantages sociaux, est passée à 96 281 \$ si l'on se fonde sur les calculs des données de Statistique Canada³¹, bien qu'une autre source de Statistique Canada ait indiqué que la moyenne annuelle dans le secteur ETP était de 80 834 \$³². Le calcul des données

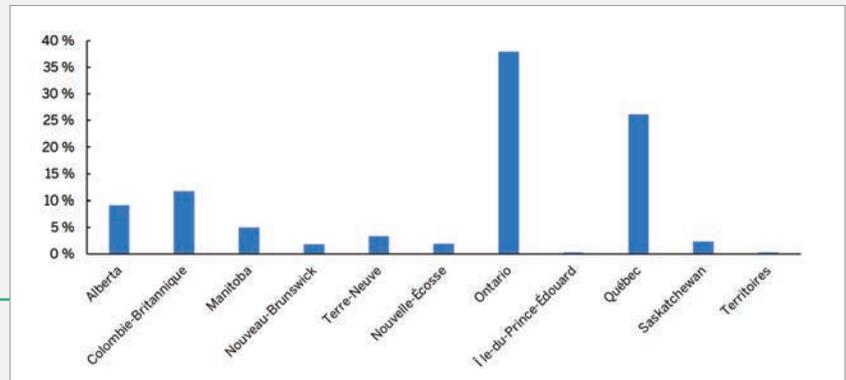
a entraîné une augmentation annuelle de 6,4 % en 2020 et de 3,5 % en 2019. Par conséquent, la rémunération a été bonifiée dans le secteur en 2020. Le salaire annuel moyen calculé en 2020 dans le secteur ETP était de 96 281 dollars, comparativement à la moyenne nationale de 68 678 dollars pour la même année³³. Cela signifie que les employés du secteur ETP sont rémunérés à environ 40 % au-dessus de la moyenne nationale³⁴, et la tendance est à la hausse depuis quelques années.

Provinces et territoires

L'Ontario représente la plus grande proportion des emplois du secteur ETP depuis 2012, soit 38 %. Viennent ensuite le Québec (23 %), puis la Colombie-Britannique (11 %). Les autres provinces et territoires comptent pour moins de 10 %.

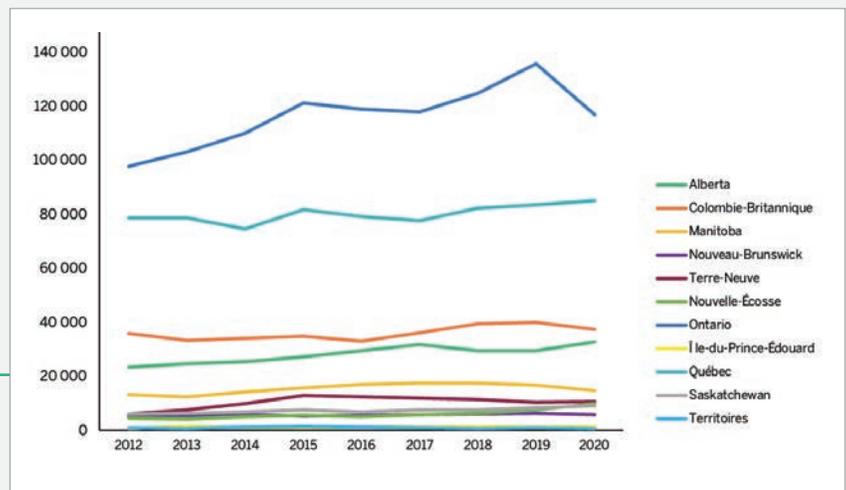
En général, le TCAC des emplois du secteur ETP a été de 0,8 %, et les Territoires (1,17 %), la Colombie-Britannique (0,96 %), le Québec (0,93 %), le Nouveau-Brunswick (0,92 %) et le Manitoba (0,90 %) ont connu une croissance plus rapide que la moyenne nationale.

L'emploi total, tous les secteurs ETP confondus, indique que l'Ontario (38 %), le Québec (26 %) et la Colombie-Britannique (12 %) représentent 76 % du total

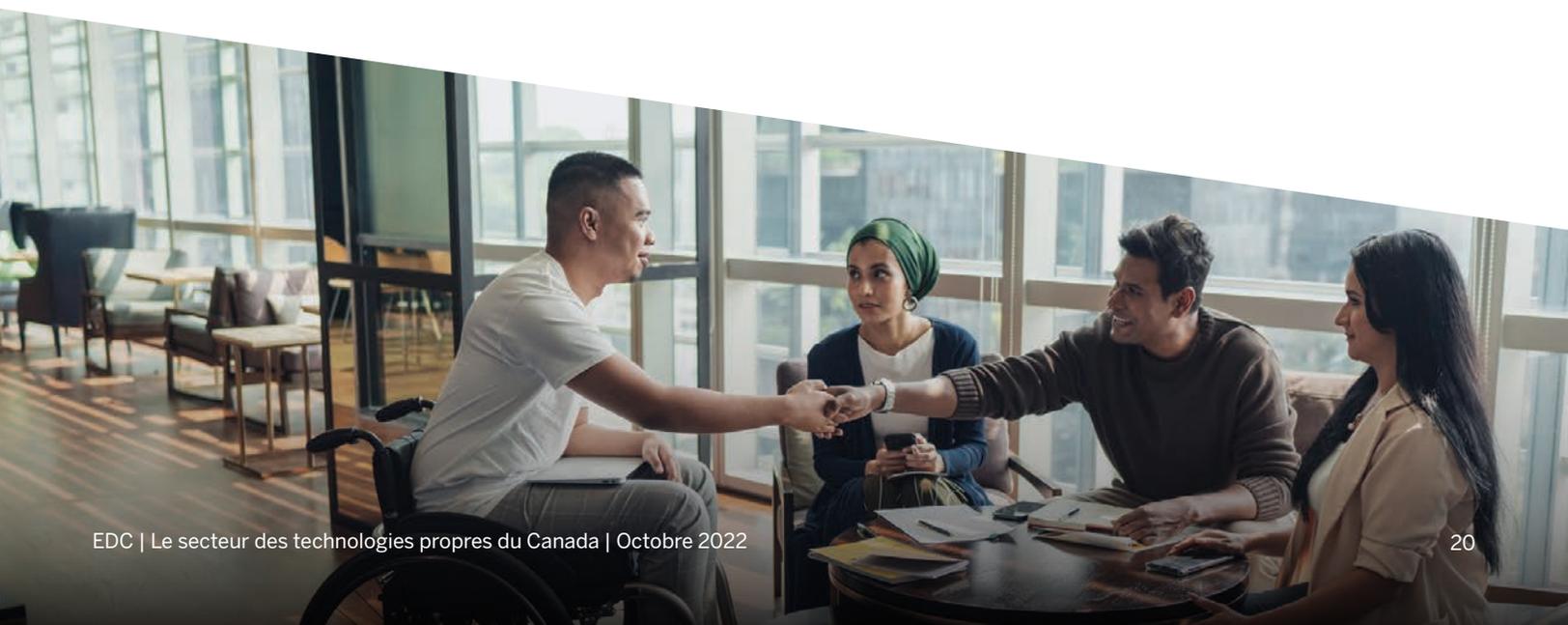


Sources : Statistique Canada; Services économiques d'EDC

L'emploi dans le secteur ETP a généralement augmenté dans toutes les provinces et tous les territoires jusqu'en 2020, date à laquelle il a connu une baisse, y compris une baisse importante en Ontario



Sources : Statistique Canada; Services économiques d'EDC





ÉCHANGES COMMERCIAUX DU SECTEUR ETP



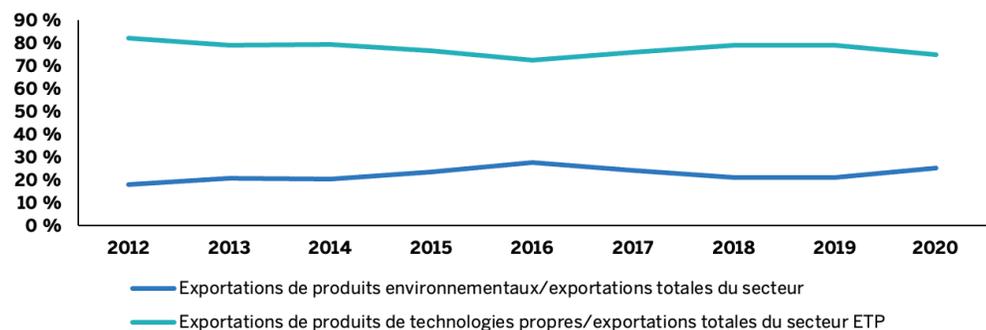
Exportations

Selon Statistique Canada, les exportations de produits ETP sont passées de 12,1 milliards de dollars en 2019³⁵ à 12,9 milliards de dollars en 2020. Les résultats des exportations en 2020 sont les plus élevés jamais enregistrés, et la croissance annuelle est proche d'un TCAC de 0,75 %. La tendance est stable depuis 2016.

En 2020, les exportations de produits environnementaux totalisaient 3,3 milliards de dollars, contre 9,7 milliards de dollars pour les exportations de technologies propres. Cela signifie que les exportations de technologies propres représentent actuellement environ 75 % des exportations totales de produits ETP.

Les technologies propres comptent pour 78 % des exportations ETP depuis 2012, mais cette proportion diminue progressivement après avoir atteint un sommet de 82 % en 2012 et de 80 % en 2014. Le TCAC de leur exportation de 2012 à 2020 est de 0,82 %, contre 0,56 % pour les produits environnementaux. Mais en 2020, les exportations annuelles de produits environnementaux ont augmenté de 28,8 % grâce aux exportations d'électricité propre ou provenant de sources renouvelables. Jusqu'à récemment, les technologies propres représentaient la plupart des exportations et affichaient un TCAC plus élevé dans la plupart des catégories de produits exportés.

Les exportations de technologies propres représentent environ 75 % des exportations totales du secteur ETP en 2020, et 78 % depuis 2012



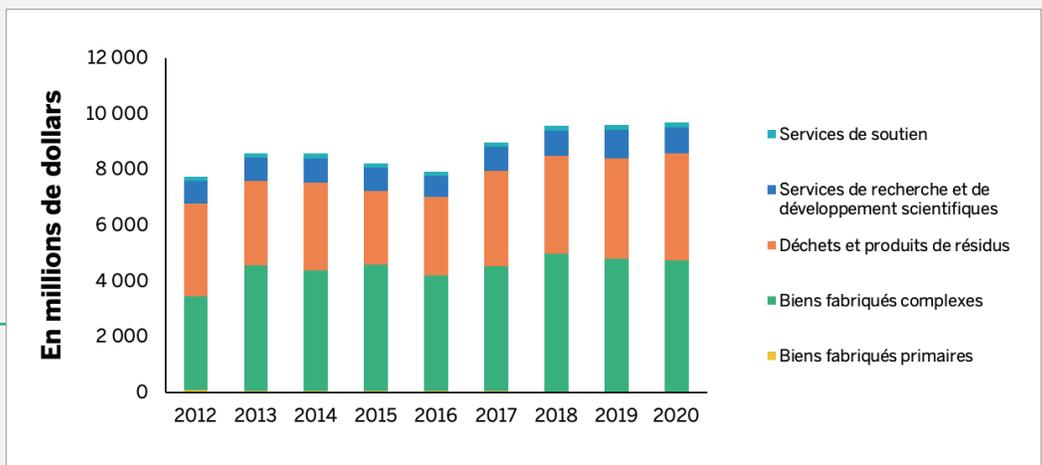
Sources : Statistique Canada; Services économiques d'EDC

La plupart des technologies propres exportées sont des produits manufacturés (50 %) ou des produits de résidus (37 %)^{36,37}. Voilà qui est problématique pour les exportateurs canadiens, car la fabrication ne représente plus ou moins que 18 % de la production du secteur sur la période allant de 2011 à 2020 (13 % de la production totale du secteur ETP), 12 % de la valeur ajoutée des technologies propres sur la période allant de 2011 à 2020 (7 % de la valeur ajoutée totale du secteur ETP) et 11 % de l'emploi total dans le secteur ETP sur la période allant de 2011 à 2020.

Les fabricants dominent le commerce d'exportation, mais contribuent très peu aux résultats et au PIB. Cela montre en partie la prédominance de l'influence du marché canadien des technologies propres vers les services, la construction, le soutien connexe et les services de recherche et de développement scientifiques jouant un rôle beaucoup plus important dans le marché national des technologies propres que la production de produits manufacturés et de produits de résidus. Cela montre également la faiblesse des exportateurs canadiens de

technologies propres sur les marchés non canadiens (p. ex., les États-Unis, l'Europe et l'Asie) en ce qui concerne les exportations de services de technologies propres, dont la valeur a diminué en 2020³⁸. La plupart des services de technologies propres sont dans le domaine de la construction, ce qui devrait être pertinent pour d'autres marchés, car des investissements sont effectués dans les infrastructures, l'entreposage commercial et le logement.

Les produits manufacturés représentent la majeure partie des exportations de technologies propres

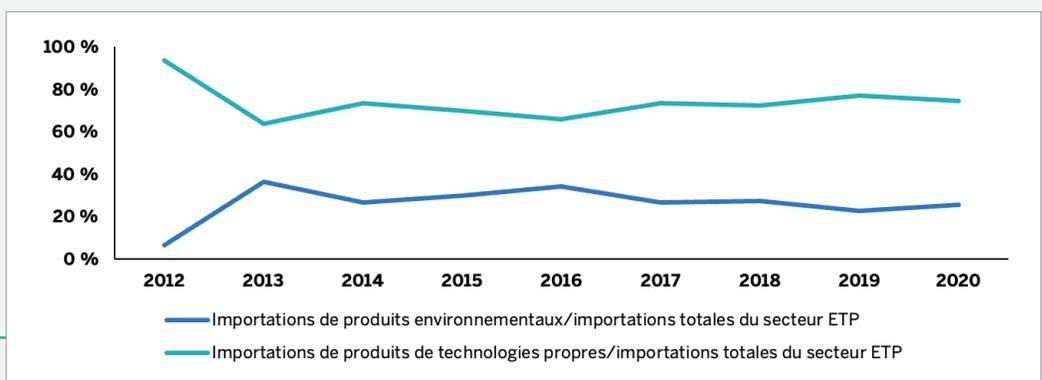


Sources : Statistique Canada; Services économiques d'EDC

Importations

Les importations de biens et services ETP ont légèrement diminué, passant de 19,2 milliards de dollars en 2019 à 18,5 milliards de dollars en 2020³⁹. Alors que les importations de biocarburants ont augmenté et ont représenté la majeure partie de la variation des importations de produits environnementaux, les importations de technologies propres ont diminué de près de 1 milliard de dollars. Cette baisse a été généralisée et est répartie entre les biens et les services⁴⁰.

Les importations de technologies propres ont augmenté depuis 2017 en tant que part des importations totales du secteur ETP, malgré une baisse en 2020



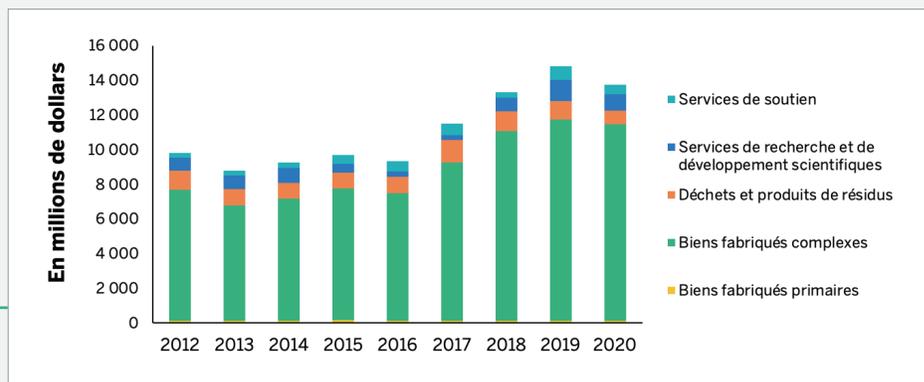
Sources : Statistique Canada; Services économiques d'EDC

À l'image des exportations, la plupart des importations sont des technologies propres, principalement des produits manufacturés complexes, qui ont représenté 58 % des importations totales du secteur ETP de 2012 à 2020 (et 79 % des importations de technologies propres pour la même

période), ce qui suggère que la plupart des technologies propres fabriquées au Canada représentent les maillons d'une chaîne d'approvisionnement : on importe des biens intermédiaires pour ensuite exporter des produits finis ou presque finis. Les importations de technologies propres ont totalisé 13,8 milliards de

dollars, ce qui représente 73 % des importations du secteur ETP en 2020. Il s'agit d'une légère baisse par rapport à 2019, année où les importations de technologies propres ont représenté 14,8 milliards de dollars et 77 % des importations du secteur ETP.

Les biens fabriqués complexes constituent la majeure partie des importations de technologies propres, soit 79 % des importations totales de technologies propres en moyenne



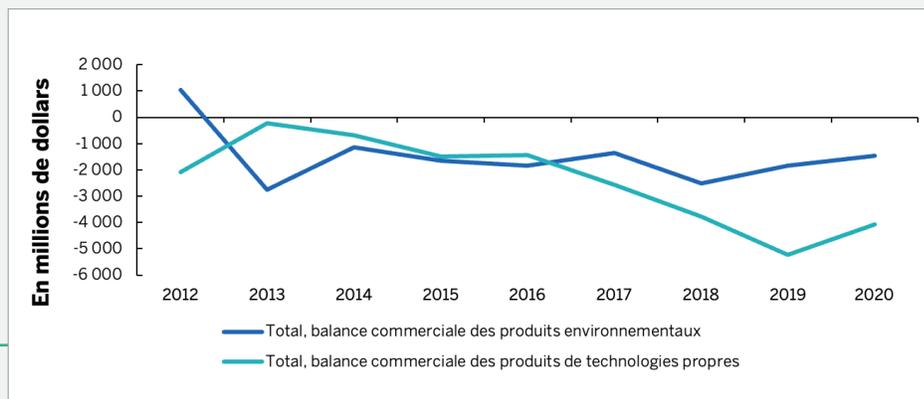
Sources : Statistique Canada; Services économiques d'EDC

Échanges commerciaux nets

La combinaison de ces facteurs a mené le secteur ETP du Canada à un déficit net pendant dix ans qui n'a cessé de s'aggraver de 2015 à 2019, puis a diminué en 2020. Il convient toutefois de noter que le déficit de 2020, qui s'élevait à 5,6 milliards de dollars, était encore plus élevé que pour toutes les années antérieures à 2018.

Les importations de produits manufacturés complexes sont le principal facteur qui contribue au déficit commercial du secteur ETP du Canada. En 2020, le déficit commercial des produits manufacturés complexes s'élevait à 6,6 milliards de dollars, soit environ 1,1 milliard de dollars de plus que le déficit commercial total du secteur ETP. Par conséquent, d'autres catégories, telles que les produits de résidus (technologies propres), ainsi que l'électricité propre ou provenant de sources renouvelables (produits environnementaux), présentent des excédents. Cependant, les produits manufacturés complexes (technologies propres) et les biocarburants (produits environnementaux) affichent des déficits commerciaux suffisamment importants pour que le secteur ETP du Canada accumule des déficits commerciaux globaux persistants.

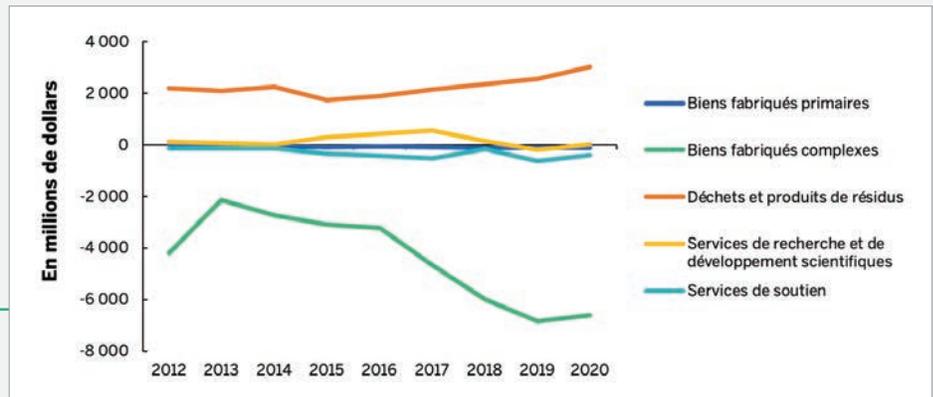
Le secteur ETP affiche une tendance à la réduction du déficit dans les deux grandes catégories, mais le déficit des technologies propres est encore plus important en 2020 que pour toutes les années, sauf 2019



Sources : Statistique Canada; Services économiques d'EDC

Vu la place disproportionnée des produits manufacturés complexes dans les statistiques commerciales du secteur ETP canadien, les technologies propres sont surtout à l'origine du déficit. En revanche, le segment des produits de résidus affiche une croissance doublée d'excédents commerciaux constants, progrès vraisemblablement attribuables aux avancées en gestion des déchets et aux efforts de transition vers une « économie circulaire ».

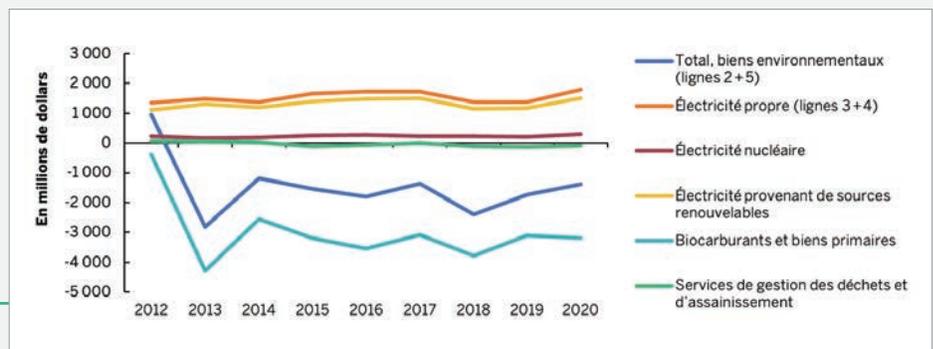
La plupart des catégories de produits sont stables, à l'exception de la croissance annuelle continue des déchets et produits de résidus et des déficits importants dans les biens fabriqués complexes



Sources : Statistique Canada; Services économiques d'EDC

Du côté des produits environnementaux de moindre importance, l'électricité propre ou provenant de sources renouvelables affiche des surplus stables, ce qui reflète principalement les exportations d'électricité vers les États-Unis et les avantages de l'intégration transfrontalière des réseaux d'électricité. Dans l'intervalle, le déficit des biocarburants et des biens primaires se situe entre 3 et 4 milliards de dollars depuis 2015, avec peu de variation annuelle du déficit commercial de 2020.

Les produits environnementaux affichent des tendances commerciales plus favorables que les produits de technologies propres, mais les déficits commerciaux prévalent dans les deux cas



Sources : Statistique Canada; Services économiques d'EDC

En effet, hormis les produits manufacturés complexes et les biocarburants, le commerce ETP est relativement stable et affiche une croissance à deux chiffres des excédents commerciaux dans certaines catégories relativement importantes, comme les produits de résidus (technologies propres) et les exportations d'électricité (produits environnementaux).

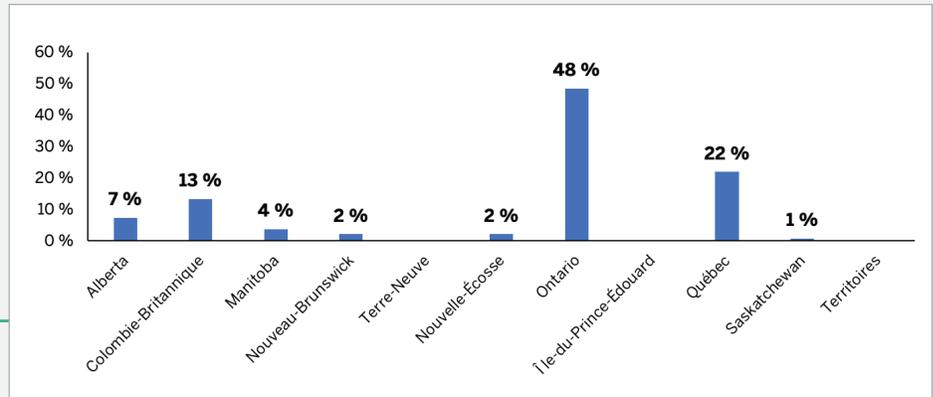
Une faiblesse importante pour les deux catégories réside cependant dans la capacité limitée à générer des exportations ou des surplus commerciaux du côté des services ETP. Toutes les catégories ayant présenté des chiffres⁴¹ étaient déficitaires en 2020, à l'exception d'un très modeste excédent du côté des services de recherche et de développement scientifiques. Pourtant, ce sont les services qui

produisent le plus de résultats et de valeur ajoutée. Les entreprises canadiennes actives dans la sphère ETP devront donc miser sur les services pour se tailler une place plus importante sur le marché mondial des technologies propres. Cette faiblesse a été persistante, le commerce net des services ETP représentant un déficit cumulatif de 1,8 milliard de dollars de 2012 à 2020.

Provinces et territoires – Exportations

L'Ontario représente la plus grande proportion des exportations du secteur ETP de 2012 à 2020, soit 48 %. Viennent ensuite le Québec (22 %), puis la Colombie-Britannique (13 %). Les autres provinces et territoires comptent pour moins de 8 % des exportations du secteur ETP. Ces proportions du total sont généralement inchangées par rapport à la répartition de 2012-2019, à l'exception de la légère baisse de 1 % de la proportion du Québec dans le total.

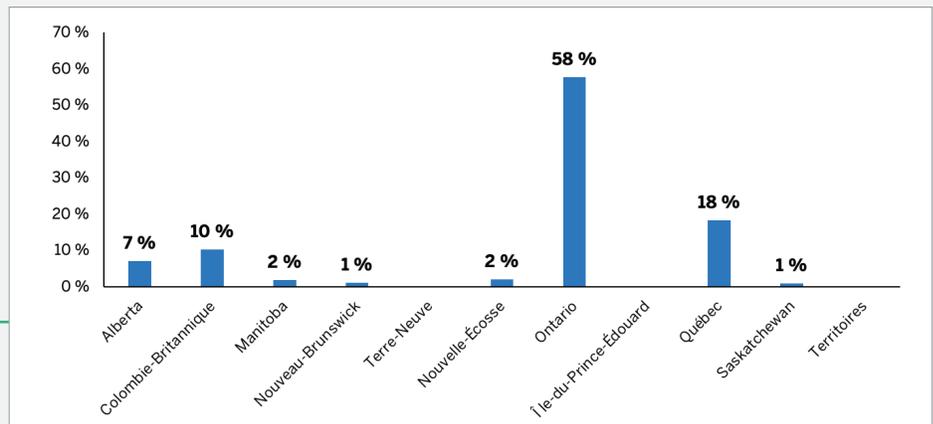
L'Ontario a représenté près de la moitié des exportations totales du secteur ETP de 2012 à 2020 en raison de sa prédominance dans les exportations de produits de technologies propres



Sources : Statistique Canada; Services économiques d'EDC

Pour les technologies propres en particulier, l'Ontario est de loin le plus grand exportateur, représentant 58 % des exportations totales, suivi du Québec (18 %) et de la Colombie-Britannique (10 %). Les autres provinces et territoires comptent pour moins de 8 % des exportations de technologies propres.

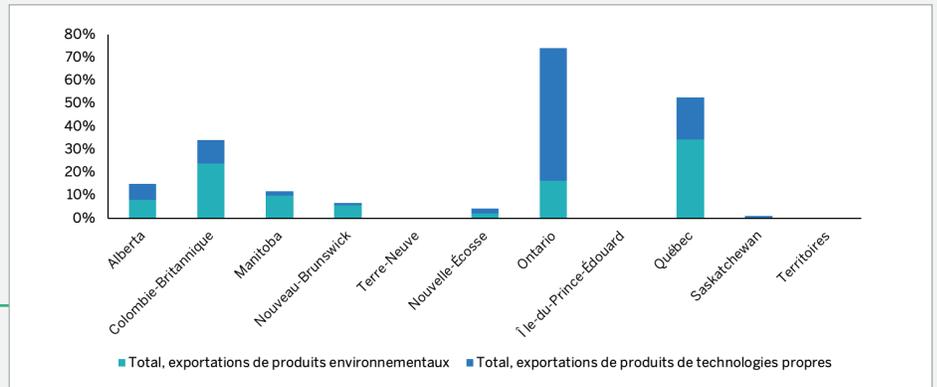
L'importance de l'Ontario dans les exportations de technologies propres continue d'être plus importante que son profil d'exportation ETP global



Sources : Statistique Canada; Services économiques d'EDC

L'Ontario est la seule province dont la proportion des exportations de technologies propres dépasse celle des produits environnementaux.

L'Ontario est la seule province où les exportations de technologies propres sont nettement supérieures aux exportations de produits environnementaux



Sources : Statistique Canada; Services économiques d'EDC

En général, le TCAC des exportations du secteur ETP a été de 0,75 %, l'Île-du-Prince-Édouard (1,52 %), la Saskatchewan (1,19 %) et le Québec (0,91 %) affichant une croissance bien supérieure à cette moyenne. Pour les technologies propres en particulier, les exportations ont progressé de 0,82 %, la Saskatchewan (1,20 %), le Nouveau-Brunswick (1,19 %), la Colombie-Britannique (1,18 %), la Nouvelle-Écosse (1,01 %), l'Alberta (0,92 %), le Manitoba (0,91 %) et le Québec (0,91 %) inscrivant une croissance bien supérieure au TCAC des exportations de technologies propres de 2012 à 2020.

Destinations des exportations de biens et services ETP

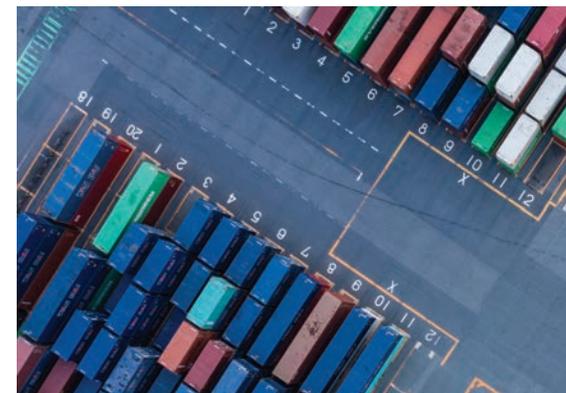
La plupart des exportations ETP sont destinées aux États-Unis, soit environ les deux tiers du total⁴². Les renseignements sur le commerce sont contradictoires. Les données de Statistique Canada (tableau 36 1006 31 01) montrent une croissance de la valeur des exportations, mais une croissance très modeste des exportations de technologies propres en 2020. Toutefois, un rapport distinct de Statistique Canada indique que les exportations canadiennes de biens et de services par le secteur ETP ont chuté de 381 millions de dollars (4,0 %) en 2020 pour atteindre un peu plus de 7 milliards de dollars⁴³. Si cette information est vraie, la baisse des exportations vers les marchés américains a été estimée à 470 millions de dollars, qui n'a été que partiellement compensée par l'augmentation des exportations vers d'autres marchés internationaux. Mais comme les chiffres globaux ne correspondent pas aux données de Statistique Canada, l'observation n'est pas validée.

Le rapport de Statistique Canada révèle également que les exportations vers les marchés autres que les États-Unis ont augmenté de 3,5 % en 2020 pour atteindre 2,6 milliards de dollars. Malgré cela, l'augmentation des exportations vers les

autres marchés d'environ 87,5 millions de dollars était bien inférieure à la baisse de près de 470 millions de dollars des exportations vers le marché américain que laissent entendre les chiffres du rapport⁴⁴. Si le rapport est exact, une partie de la baisse est liée aux perturbations dans les installations industrielles en raison de la COVID-19 et des interruptions de la chaîne d'approvisionnement. Par exemple, les pénuries de puces à semi-conducteur ont ralenti la fabrication d'automobiles, ce qui a ensuite réduit la quantité des fabrications de technologies propres canadiennes exportées vers le marché américain.

En raison de l'intégration industrielle dans le secteur de l'automobile et d'autres secteurs, les exportations du Canada sont également touchées par ses importations de technologies propres, qui pourraient avoir diminué en 2020 en raison des perturbations⁴⁵. Les données de Statistique Canada (tableau 36 1006 31 01) montrent une diminution de la valeur des importations de technologies propres en 2020, mais une augmentation des importations de produits environnementaux.

Des études antérieures de Statistique Canada établissent qu'en 2017⁴⁶, 75 % des exportations étaient destinées au marché américain, contre 12 % en Europe, 10 % en Asie et 3 % ailleurs. Depuis, le commerce s'est diversifié : environ un tiers des exportations ETP vont ailleurs qu'aux États-Unis. Il n'en reste pas moins très concentré. Toute baisse absolue de la valeur des exportations vers les États-Unis représenterait un risque pour les exportateurs ETP canadiens. Les données déduites du rapport de Statistique Canada pour 2020 montrent que les exportations canadiennes vers les marchés autres que les États-Unis compensent moins d'un cinquième de la baisse annuelle des exportations vers les États-Unis⁴⁷.





STRATÉGIE ET SOUTIEN AUX EXPORTATEURS DE TECHNOLOGIES PROPRES

Depuis 2017, le gouvernement du Canada a octroyé des fonds à des entreprises de technologies propres de divers thèmes et secteurs. Par exemple, pour soutenir la croissance propre et la réduction des émissions, le budget 2022 prévoit :

- 2,2 milliards de dollars sur sept ans, à compter de l'exercice 2022-2023, pour élargir et prolonger le Fonds pour une économie à faibles émissions de carbone;
- 250 millions de dollars sur quatre ans pour soutenir les activités préalables au développement de projets d'électricité propre d'importance nationale, comme les projets de transport interprovincial d'électricité et les petits réacteurs modulaires (PRM)⁴⁸;
- Jusqu'à 8 milliards de dollars à l'appui de projets qui permettent au Canada de réduire ses émissions de gaz à effet de serre dans le cadre de l'initiative Accélérateur net zéro (p. ex. décarbonisation des grands émetteurs, transformation des technologies propres et de l'industrie, développement d'un écosystème canadien de batteries)⁴⁹;

- Un financement d'investissement de 1,5 milliard de dollars sur cinq ans pour le Fonds pour les combustibles propres (approuvé dans le budget de 2021) conçu pour « atténuer les risques liés aux dépenses en capital nécessaires pour agrandir des installations de production de combustibles propres, convertir des installations existantes ou en construire de nouvelles⁵⁰ ».

Au moins une source a également fait état d'une discussion au sujet d'un éventuel Fonds de croissance du Canada de 15 milliards de dollars, bien que rien de précis au sujet de cet éventuel fonds n'ait eu lieu à ce jour⁵¹.

Technologies du développement durable Canada (TDDC) travaille depuis 2001 à soutenir l'innovation technologique liée au climat et aux autres risques environnementaux. Il a reçu 750 millions de dollars supplémentaires du budget fédéral de 2020 pour soutenir le Fonds de technologie du développement durable et un nouveau fonds d'amorçage lié aux incubateurs et aux accélérateurs. Les exportateurs de technologies propres ont bénéficié, et continueront de bénéficier, de

ce financement et de ce soutien collectifs du gouvernement.

De manière plus générale, le gouvernement a fixé la cible, à l'horizon 2025, de 20 milliards de dollars en exportations de technologies propres⁵², soit plus du double de la valeur de 2020; il s'agit de faire passer leur valeur de 9,7 milliards à 20 milliards en cinq ans⁵³. À cette fin, la stratégie prévoyait une hausse annuelle de 11,4 %⁵⁴; or, avec le ralentissement de 2020 (qui pourrait bien continuer en 2021-2022 en raison des interruptions persistantes de la chaîne d'approvisionnement et des pénuries de pièces, comme les semi-conducteurs), la croissance annuelle requise est passée à 15,7 %. À l'inverse, en appliquant le taux de croissance annuel de 11,4 % d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE) pour la période 2021-2025, on obtient un chiffre d'exportation de 16,6 milliards de dollars en 2025, ce qui est loin de la cible initiale de 20 milliards.

Plusieurs défis et possibilités pour les exportateurs ont été présentés dans le Rapport d'EDC de 2021 sur les technologies propres⁵⁵. Les défis comprennent :

- la concurrence mondiale;
- l'accès au financement;
- la capacité relativement faible de la plupart des entreprises de technologies propres;
- la protection de la propriété intellectuelle (PI);
- les difficultés rencontrées par les entreprises pour former des coentreprises en vue de prendre de l'ampleur.

Tous ces défis ont été exacerbés par des chocs exogènes associés aux perturbations de l'économie et de la chaîne d'approvisionnement découlant de la COVID-19, ainsi que par le resserrement du marché du travail, qui a intensifié la concurrence pour la main-d'œuvre rare et qualifiée. Les risques liés à la cybersécurité et le vol de propriété intellectuelle sont les autres défis auxquels sont confrontées les entreprises canadiennes de technologies propres.

Plus récemment, Manufacturiers et Exportateurs du Canada (MEC) a mené un sondage auprès d'une petite partie de ses membres. Les résultats ont montré que les fabricants canadiens investissent environ 1 milliard de dollars par an dans les technologies de réduction des émissions, alors qu'il faudrait environ 6 milliards de dollars pour atteindre la carboneutralité⁵⁶. Une grande partie du problème est probablement liée à l'échelle des entreprises, car la plupart des petites et moyennes entreprises n'ont pas les ressources et la capacité nécessaires pour

faire les investissements nécessaires pour décarboniser les activités industrielles. Comme ces entreprises représentent environ 40 % ou plus des exportations, leur incapacité à investir limitera leur capacité à exporter. MEC a demandé au gouvernement de participer plus activement à la stratégie de transition vers la carboneutralité en mettant l'accent sur l'éducation et la compétitivité de la chaîne d'approvisionnement mondiale.

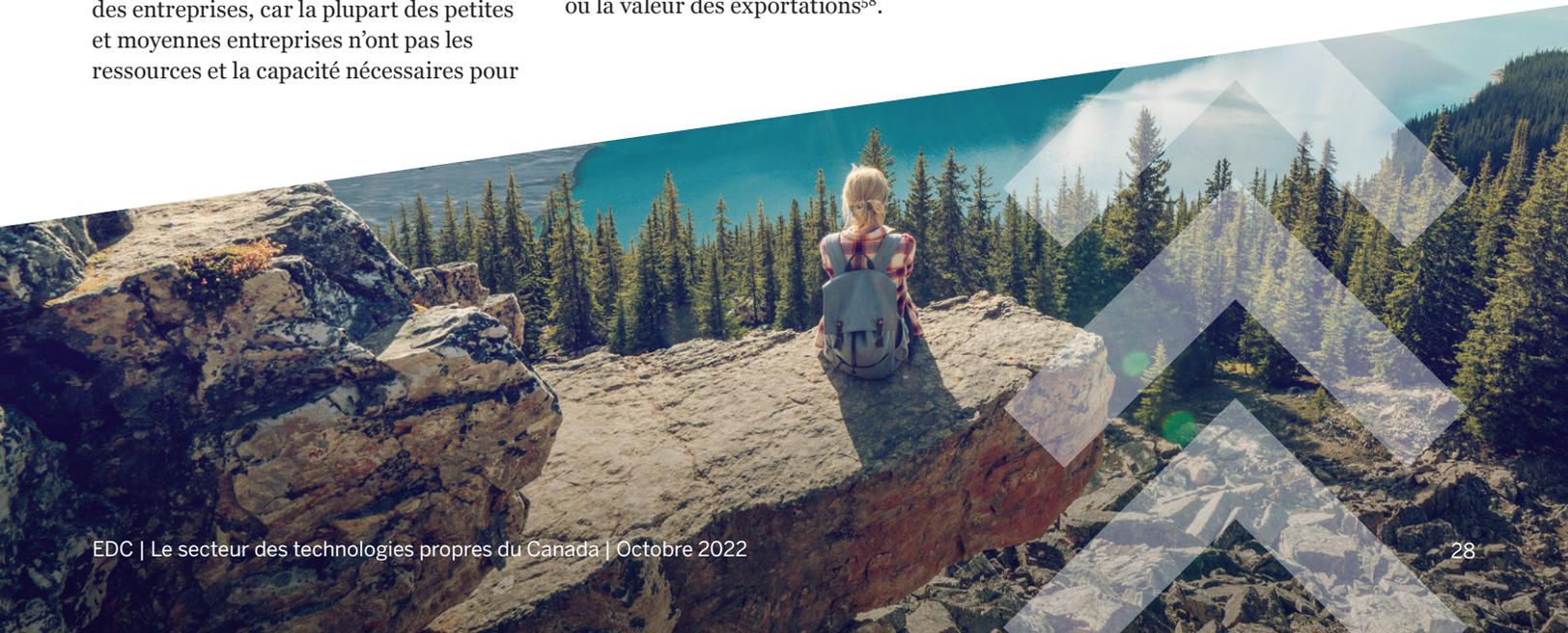
Comme expliqué plus haut, la moitié des exportations de technologies propres sont des produits manufacturés complexes d'abord importés puis transformés, et des produits de résidus en surplus depuis plusieurs années.

Du côté des services, les exportateurs canadiens occupent généralement peu de place sur les marchés étrangers : les exportations annuelles de services scientifiques, de recherche et développement et de soutien sont restées à environ 1 milliard de dollars depuis 2012, allant d'un creux de 885 millions de dollars en 2016 à un sommet de 1 192 millions de dollars en 2019⁵⁷. Cela ne représente que 5 % de la cible d'ISDE pour 2025. Si l'on tient compte de l'apport escompté des services de construction, l'exportation de services de technologies propres totaliserait autour de 3 milliards de dollars par année, soit 15 % de cette cible.

Cette observation reste inchangée par rapport aux années précédentes depuis la création de la stratégie d'ISDE, et constitue un domaine où les exportateurs canadiens ont démontré une capacité limitée à augmenter leur part de marché ou la valeur des exportations⁵⁸.

Cela dit, une aide supplémentaire pour réussir pourrait venir de l'étranger : les exportateurs de technologies propres sont soutenus par le gouvernement du Canada par l'entremise du Service des délégués commerciaux (SDC) là où il y a des ambassades ou des banques de développement régional (Washington, London, Manille et Abidjan)⁵⁹. Le SDC aide les entreprises canadiennes de différents sous-secteurs, notamment : énergies renouvelables, traitement des eaux et des eaux usées, bâtiments écologiques, réseaux intelligents et micro-réseaux, et solutions de technologies propres pour les secteurs de l'exploitation minière ainsi que du pétrole et du gaz naturel⁶⁰.

Les exportations vers les marchés autres que les États-Unis ayant augmenté en 2020, une partie de ces progrès a probablement été facilitée par le SDC. Toutefois, le principal marché d'exportation demeure les États-Unis. Par conséquent, les efforts visant à accroître le volume en dollars vers le principal marché d'exportation doivent se poursuivre, notamment en raison de l'intégration commerciale de longue date en Amérique du Nord, qui remonte au début des années 1990. À cet égard, une intégration plus étroite avec le Mexique est encouragée comme point de départ des efforts de commercialisation des exportations de biens et services de technologies propres.





RÉUSSITES ET POTENTIEL DU CANADA

Les grandes réussites d'entreprises canadiennes, comme celles figurant au palmarès mondial 2022 des 100 entreprises les plus novatrices de Cleantech Group, donnent des idées sur la façon d'accroître les exportations à 20 milliards de dollars à l'horizon 2025. (Les entreprises canadiennes non cotées les plus novatrices selon Cleantech Group sont présentées dans le tableau 2 par secteurs d'activité⁶¹.)

Nous n'avons pas accès aux chiffres des 13 entreprises canadiennes en nomination, mais leur profil, leurs activités et leurs priorités donnent un aperçu des domaines d'innovation et des possibilités en matière de technologies propres, ainsi que du défi potentiel que représente la structure du capital et de la rapidité avec laquelle des perspectives favorables peuvent être bouleversées.

Les forces canadiennes se manifestent particulièrement dans le secteur de l'énergie et de l'électricité (cinq entreprises

sur 14 sont canadiennes) et dans celui des ressources et de l'environnement (six entreprises sur 21 sont canadiennes). En outre, le Canada a ajouté une présence dans les matériaux et les produits chimiques (une entreprise sur 11) en 2021, tout en maintenant une présence dans le secteur du transport et de la logistique (une entreprise sur 14). Par conséquent, l'élan vers la performance d'élite en matière d'innovation dans les technologies propres dépasse les domaines traditionnels de force et de concentration. Par ailleurs, la seule entreprise canadienne dans le secteur du transport et de la logistique (Effenco) a depuis fait faillite (du moins temporairement)⁶².

Un deuxième point fort est que six des 13 entreprises canadiennes en nomination figuraient déjà dans le classement de l'année précédente. Cela démontre la capacité à maintenir le rendement et à soutenir l'innovation, deux éléments qui sont de bon augure pour le financement futur, la part de marché, les exportations

et le développement de l'écosystème. Or, Effenco est l'une de ces six entreprises. Rien n'est donc garanti, même pour les entreprises les plus novatrices, si elles ne parviennent pas à prendre de l'ampleur. Compte tenu des limites du marché canadien, ce défi démontre l'importance des marchés d'exportation et le potentiel des coentreprises transfrontalières ou des fusions et acquisitions pour prendre de l'ampleur.

Les événements survenus en 2021 ont également mis en évidence les domaines où le Canada semble être à la traîne sur le plan du rendement. Le Canada n'est pas représenté dans le secteur de l'agriculture et de l'alimentation, ni dans celui des technologies habilitantes. Bien que ce dernier secteur ne compte qu'une seule entreprise parmi les entreprises en nomination, le premier représente une occasion manquée pour les entreprises canadiennes, compte tenu des problèmes mondiaux touchant la sécurité alimentaire.

Tableau 2 : Réussite d'entreprises canadiennes de technologies propres novatrices en 2021

Entreprise	Secteur	Activité
Ekona Power	Énergie et électricité	Concepteur d'un procédé de production d'hydrogène à l'échelle industrielle, d'énergie propre et de CO ₂ pur
e-ZINC	Énergie et électricité	Concepteur de la technologie des réacteurs au zinc, qui stocke l'électricité dans du zinc métallique pour le stockage d'énergie à grande échelle
General Fusion	Énergie et électricité	Concepteur de systèmes privés d'énergie de fusion, spécialisé dans la fusion de cibles magnétisées
Ionomr Innovations	Énergie et électricité	Concepteur de membranes échangeuses d'anions durables pour les piles à combustible, la production de carburant et la récupération des métaux.
Opus One Solutions*	Énergie et électricité	Concepteur de solutions de contrôle et d'optimisation en temps réel de la production et du stockage d'électricité, et de ressources pour véhicules électriques
CarbiCrete	Matériaux et produits chimiques	Concepteur de matériaux de construction à faible coût à partir des émissions industrielles de CO ₂
Carbon Engineering*	Ressources et environnement	Concepteur de technologies de captage du dioxyde de carbone dans l'atmosphère à échelle industrielle
CarbonCure*	Ressources et environnement	Concepteur de technologies visant l'élimination de l'empreinte carbonique de la production de béton
GHGSat	Ressources et environnement	Fournisseur d'une technologie de télédétection par satellite pour la détection des émissions de gaz à effet de serre des installations industrielles
MineSense*	Ressources et environnement	Concepteur d'une technologie de détection visant l'efficacité opérationnelle de l'industrie minière
Pani Energy	Ressources et environnement	Concepteur d'un logiciel de gestion et de traitement des eaux alimenté par l'intelligence artificielle
Svante*	Ressources et environnement	Concepteur d'une technologie écoénergétique qui capte le dioxyde de carbone de source industrielle
Effenco*	Transport et logistique	Concepteur, fabricant et distributeur de technologies visant l'électrification et la connectivité des véhicules lourds spécialisés

Remarque : * Entreprises qui figuraient également dans le classement de l'année précédente.

Une autre approche consiste à analyser l'environnement canadien des entreprises en démarrage, dont certaines misent sur l'innovation sur le marché des technologies propres. Selon une source⁶³, le Canada serait le quatrième meilleur pays où démarrer une entreprise et innover après les États-Unis, le Royaume-Uni et Israël. Ces pays en tête du classement sont tous les mêmes par rapport à l'année précédente. L'indice souligne que le Canada a connu du succès en 2021 et s'est rapproché du Royaume-Uni et d'Israël en ce qui concerne la capacité des écosystèmes, tout en s'éloignant de la Suède (cinquième) et de l'Allemagne (sixième). Cependant, le Canada est toujours à la traîne en ce qui concerne la composante « cote de qualité » de l'indice, qui mesure :

- La présence de plus de 100 000 entités dans tous les écosystèmes, y compris le trafic, l'autorité du domaine et la clientèle

- La présence de succursales stratégiques et de centres de R-D de sociétés internationales de technologie
- Les succursales de sociétés multinationales (p. ex., les espaces WeWork)
- L'investissement total du secteur privé dans des milliers d'écosystèmes d'entreprises en démarrage
- Le nombre d'employés que compte chaque entreprise en démarrage
- Le nombre et la taille des événements et des conférences consacrés aux entreprises en démarrage à l'échelle mondiale
- La présence de licornes, de sorties et de panthéons
- La présence d'influenceurs mondiaux dans le domaine des entreprises en démarrage
- Événements mondiaux consacrés aux entreprises en démarrage (p. ex., le Web Summit)

- Le nombre d'entreprises en démarrage soutenues par des accélérateurs (p. ex., Y Combinator)

Les villes canadiennes ne font toujours pas partie des 20 meilleures. Toronto (24^e) et Vancouver (40^e) ont chacune gagné deux places en 2021, tandis que Montréal (45^e) a gagné une place et Ottawa (89^e) est demeurée au même rang qu'en 2020. Ces villes font toutes partie des 100 meilleures villes en ce qui concerne les écosystèmes des entreprises en démarrage, et ce, depuis au moins deux ans. Trente-sept autres villes canadiennes figurent au palmarès des 1 000 meilleures, soit une augmentation considérable de 11 villes par rapport aux 26 figurant au palmarès de l'année précédente.

Le Canada se démarque tout particulièrement sur le plan des technologies énergétiques et écologiques, et à cet égard Vancouver, Calgary, Edmonton et Kingston sont « surperformantes »⁶⁴. Cette situation est directement liée à la capacité distinctive du pays à développer pleinement ses technologies propres et à stimuler leur exportation. De manière plus générale, le Canada bénéficie des avantages suivants :

- Système économique axé sur le marché
- Niveau de vie élevé
- Connaissance de la langue anglaise

- Proximité des États-Unis
- Écosystème national propice aux entreprises en démarrage qui rend le Canada attrayant pour les talents du monde entier.

Le visa pour démarrage d'entreprise, les allègements fiscaux et l'augmentation du capital de risque et du capital-investissement en 2021 ont également donné un nouvel élan.

Cependant, la faiblesse de l'écosystème canadien réside dans sa difficulté à générer une masse critique de nouvelles entreprises

et de licornes par rapport aux États-Unis, au Royaume-Uni et à Israël. Des défis plus récents en matière de capital-investissement et de capital de risque, combinés aux problèmes bureaucratiques liés au traitement des visas pour la conférence technologique Collision et d'autres événements (sans parler des entreprises), ralentissent également les progrès en 2022.



TECHNOLOGIES PROPRES : TENDANCES ET OCCASIONS



Le Cleantech Group a présenté les principales observations de 2021 et les tendances à surveiller pour 2022 et au-delà dans chacun des principaux secteurs d'intérêt. Celles-ci sont résumées dans le tableau 3 ci-dessous. À la suite de ce tableau suivra une analyse des occasions au Canada et de celles qui se présentent aux exportateurs canadiens associées à ces observations et tendances.

Tableau 3 : Résumé des tendances mondiales en matière de technologies propres par secteur d'activité

Secteur/activité	Tendances
Agriculture et alimentation	Production efficace de protéines : La cohorte de 2022 signale un changement dans le secteur des protéines de remplacement, les protéines cultivées et fermentées dépassant pour la première fois les protéines de remplacement à base de plantes. Le marché privilégie des systèmes de production plus efficaces sur le plan des ressources et offrant une plus grande flexibilité sur le plan des matières premières et de la production.
	Un accent sur la santé des sols : Le marché cherche à gérer la santé des sols et à améliorer les intrants des sols. La gestion et la surveillance des sols prennent une place de plus en plus importante dans la révolution de l'agriculture durable et de l'agriculture de précision. La valeur de la mesure, de la surveillance et de la cartographie des sols pour améliorer les variétés de cultures, les intrants biologiques, la séquestration du carbone et la tarification des services écosystémiques a stimulé l'investissement. Cette tendance a été soutenue par des éléments du Pacte vert dans l'Union européenne, qui mettent l'accent sur la réduction de l'utilisation des engrais et la santé des sols. De même, la U.S. Agricultural Carbon Bank devrait encourager les investissements.
	Innovation du modèle d'affaires de la génétique des cultures : Dix ans après l'invention des technologies de modification génétique CRISPR, le marché assiste à la commercialisation de la technique dans les applications agricoles. Les innovateurs cherchent à saisir la valeur en travaillant avec des entreprises alimentaires en aval ou en prenant le risque de commercialiser de nouveaux produits. Les modèles d'affaires comprennent les services d'édition et d'ingénierie génétiques; les projets de développement conjoint de variétés ou de caractères avec paiement de redevances sur les ventes, ainsi que la conception, la sélection et la distribution des variétés de cultures.
	L'innovation en aval est sous-représentée : L'innovation dans la chaîne d'approvisionnement est sous-représentée. Étant donné que les principaux facteurs législatifs, les préférences des consommateurs et les facteurs économiques augmentent l'importance du suivi de la chaîne d'approvisionnement, de l'allongement de la durée de conservation et des solutions d'approvisionnement alimentaire pour les consommateurs, ce thème devrait être mieux représenté dans les investissements futurs, notamment en mettant l'accent sur les « marchés de livraison du dernier kilomètre » et l'innovation en matière de prolongation de la durée de conservation.
	Les secteurs orientés vers le consommateur lèvent des fonds importants : Comme la plus grande partie de la valeur est saisie au niveau de la vente au détail et du consommateur dans la chaîne de valeur, les secteurs à plus forte croissance sont ceux des produits et services destinés aux consommateurs, tels que la livraison de produits frais et les marques de remplacement.
Technologies habilitantes	Protection des actifs et des données : Les industries poursuivant leur virage numérique, les solutions de cybersécurité feront l'objet d'une forte demande. Le chiffrement de bout en bout, la gestion des identités et la sécurité des appareils et du nuage sont des domaines qui s'ouvrent à l'innovation précoce. Les entreprises sont de plus en plus actives dans l'établissement de partenariats stratégiques avec des innovateurs dans le cyberspace, soit directement, soit par l'entremise de leurs sociétés de capital de risque. La participation des entreprises devrait augmenter à mesure que le risque s'accroît.
	Renforcement des capacités de traitement et de calcul : L'informatique quantique peut favoriser l'innovation dans les domaines de la sécurité, de la science des matériaux, des communications et de la simulation, entre autres applications. Avec les progrès actuels de la technologie, l'informatique quantique est promise à une croissance exponentielle et son marché devrait dépasser 64 milliards de dollars américains d'ici 2030. La cryptographie quantique et la superposition quantique sont des solutions à surveiller. Google et IBM mènent la course dans le domaine de l'informatique quantique, mais des innovateurs émergent.
	Normalisation des appareils intelligents : La normalisation des technologies pourrait être encouragée par les organes législatifs afin de garantir la qualité et la sécurité des solutions. L'Internet des objets (IdO) et d'autres appareils connectés seront orientés vers un système de base pour faciliter leur adoption. Des partenariats entre les développeurs d'appareils et les fournisseurs de services de sécurité sont attendus, tout comme les développeurs de systèmes complets.

Tableau 3 : Résumé des tendances mondiales en matière de technologies propres par secteur d'activité

Secteur/ activité	Tendances
Énergie et électricité	<p>Technologie de l'énergie dure : Le soutien accordé aux innovateurs de la technologie dure par rapport aux logiciels témoigne d'une volonté et d'une urgence renouvelées de décarboniser, ainsi que de surmonter les obstacles de commercialisation à forte intensité de capital. Des thèmes difficiles comme la fusion, le stockage de longue durée, l'énergie marine et la géothermie attirent également l'attention et les investissements.</p>
	<p>Production d'hydrogène propre : La forte présence de l'innovation dans la production d'hydrogène cadre bien avec les exigences de réduction des coûts au cours des cinq à dix prochaines années. Les innovateurs dans le domaine de la production d'hydrogène renouvelable prennent de l'ampleur afin de réduire les coûts unitaires et d'éliminer les goulets d'étranglement critiques et coûteux dans le secteur de la métallurgie. Les innovateurs en matière de production d'hydrogène à faible intensité de carbone augmentent le pourcentage de CO₂ capté, tout en réduisant les coûts de captage.</p>
	<p>Systèmes de réfrigération de remplacement : Malgré la présence d'innovateurs dans le domaine du chauffage et du refroidissement, on note un manque des innovateurs qui utilisent des réfrigérants de remplacement. Les fluides frigorigènes hydrofluorocarbonés étant les composants les plus nocifs dans les bâtiments, la réglementation mondiale accélère leur élimination progressive et stimule la demande de solutions de recharge à faible intensité de carbone pour les thermopompes.</p>
	<p>Création de réseaux énergétiques tenant compte du carbone : Les réseaux électriques, les réseaux d'hydrogène et de chauffage ne sont que quelques exemples des domaines dans lesquels l'intensité de carbone doit être suivie et comptabilisée en temps réel pour que les entreprises puissent rendre compte avec précision de leur impact en matière d'émissions de CO₂. Les entreprises technologiques, dont Google et Microsoft, sont parmi les premières à créer des transactions énergétiques tenant compte du carbone tout en faisant la transition vers des énergies renouvelables 24 heures sur 24, 7 jours sur 7 et 365 jours par an, en faisant correspondre l'offre et la demande d'énergie renouvelable en temps réel.</p>
	<p>Marchés des énergies renouvelables en eaux profondes : 80 % du potentiel mondial de ressources éoliennes extracôtières pouvant être obtenues dans des eaux de plus de 60 mètres de profondeur reste inexploité. Après une décennie de projets pilotes et de démonstrations, l'éolien en eaux profondes entre dans une phase d'expansion rapide. À l'échelle mondiale, le marché devrait atteindre une capacité installée de 26 GW d'ici 2035. Les technologies flottantes connaîtront une consolidation importante au cours des cinq prochaines années. L'administration Biden prévoit d'installer 30 GW d'énergie éolienne en mer d'ici 2030, et la Corée du Sud a un projet de 31 milliards de dollars américains pour un projet d'éoliennes flottantes de 6 GW pour 2030.</p>
	<p>Matériel en tant que service pour les modèles d'affaires destinés aux consommateurs : La volonté des consommateurs de payer demeure un défi pour le déploiement à grande échelle. Les innovateurs font de plus en plus appel à des tiers financiers pour fournir un modèle PAYS (Pay As You Save), ce qui demeurera important jusqu'à ce que les primes vertes diminuent.</p>
	<p>Prêts hypothécaires verts : Il s'agit d'un autre mécanisme de financement novateur visant à encourager l'investissement dans des solutions d'efficacité énergétique destinées aux consommateurs. Compte tenu de la pénurie de logements et de la nécessité de nouvelles constructions, les concepts de prêts hypothécaires verts peuvent être intégrés à l'ensemble du marché de logement et dans des programmes de financement du logement afin d'éviter le gaspillage d'énergie au cours des prochaines décennies.</p>
Matériaux et produits chimiques	<p>Progrès dans les secteurs difficiles à décarboniser : En 2021, l'innovation s'est concentrée sur la lutte contre les émissions dans les secteurs difficiles à décarboniser. L'intérêt pour les matériaux de base augmente.</p>
	<p>Biotechnologie : La biotechnologie continuera d'être présente en 2022 avec un regain d'intérêt pour les matériaux. La fabrication biologique de produits chimiques a toujours été confrontée à des défis économiques et techniques. Les plateformes biotechnologiques et la fabrication sans cellules sont toutes deux prêtes à relever ces défis. La fabrication sans cellules permet aux fabricants de synthétiser des matériaux à partir d'enzymes, ce qui permet de contourner certains des défis associés aux approches traditionnelles de fermentation.</p>
	<p>Industrie chimique : L'industrie chimique est sous-représentée compte tenu de l'incidence des produits chimiques et des tendances à la décarbonisation dans d'autres secteurs difficiles. Il existe des occasions pour les innovateurs dans les domaines de l'électrification, des séparations efficaces et de la biofabrication, en ciblant les produits chimiques fabriqués ou importés en grandes quantités.</p>
	<p>Sommet de la chaîne de valeur : Les innovations en matière de production de matériaux de base devraient rester bien représentées, car les émissions élevées devraient persister. Les innovateurs dans le domaine des matériaux de batterie de qualité supérieure et à faible impact et des composants solaires photovoltaïques verront également des occasions.</p>
	<p>Batteries et VE : Le coût et le rendement des batteries demeurent un élément clé du succès dans le secteur des véhicules électriques (VE). Les innovations en matière de matériaux devraient permettre des améliorations. Les innovateurs qui relèvent les défis techniques associés aux anodes en silicium pour améliorer la densité énergétique recevront une attention particulière. Les anodes en niobium devraient faire de la recharge rapide une réalité et les nouvelles technologies de traitement des matériaux devraient permettre de réduire les déchets de fabrication et les coûts de production.</p>
	<p>Recentrage sur le pétrole et le gaz : Les grandes sociétés pétrolières et gazières cherchent à se réinventer dans un monde au-delà du pic pétrolier. Nombre d'entre elles se sont engagées à atteindre la carboneutralité d'ici 2050 et ont mobilisé des fonds pour investir dans un large éventail de technologies propres. Saudi Aramco, Shell et BP disposent tous d'importants fonds de capital de risque de plus de 500 millions de dollars américains. Shell, BP et Repsol s'engagent dans l'innovation à un stade précoce par le biais de programmes d'accélérateurs et d'incubateurs, mais on ne sait pas encore comment les perturbations du marché de la mi-2022, déclenchées par l'invasion de l'Ukraine par la Russie, affecteront les plans actuels, les tendances à court terme et la capacité à atteindre les cibles de 2050.</p>
	<p>Tarifification du carbone : La tarification du carbone stimule les investissements dans les industries produisant des émissions, notamment l'acier, le ciment et les produits chimiques. Les prix records du carbone dans le système d'échange de quotas d'émission de l'UE (SEQE-UE), ainsi que la mise en œuvre du mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF) devraient inciter les émetteurs de l'UE à agir en soutenant l'innovation. La politique d'approvisionnement, fondée sur les déclarations environnementales de produits (DEP), sera importante pour stimuler la demande d'acier vert et de matériaux de construction à faible intensité de carbone. Toutefois, comme dans le cas du pétrole et du gaz, il reste à voir comment la guerre en Ukraine affectera les marchés européens et autres marchés de tarification du carbone.</p>

Tableau 3 : Résumé des tendances mondiales en matière de technologies propres par secteur d'activité

Secteur/ activité	Tendances
Ressources et environnement	<p>Surveillance des émissions : Les réglementations sur la divulgation obligatoire dans le monde entier obligent les grandes entreprises à fournir des données de haute qualité. De la surveillance directe par satellite aux logiciels de comptabilisation des émissions, l'année 2022 marque une forte évolution du marché vers des entreprises en démarrage qui aident les clients à suivre leurs objectifs climatiques.</p>
	<p>Surveillance des risques physiques liés au climat : Des réglementations similaires en matière de divulgation obligatoire des risques financiers liés au climat ont stimulé le marché des outils d'évaluation des risques.</p>
	<p>Compensations : Le marché volontaire de la compensation de carbone (MVC), qui connaît une expansion rapide, a fait l'objet d'un examen minutieux en raison de l'incidence de la double comptabilisation et de l'échec de projets en raison des feux de forêt. Les acheteurs commerciaux recherchent des compensations de haute qualité et de la transparence, ce qui fait croître la demande pour des technologies de surveillance et de vérification à distance.</p>
	<p>Captage, utilisation et stockage du carbone (CUSC) : Les acteurs du CUSC figurent désormais régulièrement au palmarès mondial des 100 entreprises les plus novatrices et lèvent d'importants capitaux de croissance pour des technologies nécessitant des dépenses d'investissement (Investissement) importantes, ce qui témoigne de la confiance croissante du marché.</p>
	<p>Qualité de l'air : La COVID-19 a souligné l'importance de la qualité de l'air intérieur pour la santé. Depuis la levée des mesures de confinement, le retour au travail dans les immeubles commerciaux incite les propriétaires et les gestionnaires d'immeubles à se tourner vers des outils pour assurer la sécurité et le confort de leurs locaux. Les transports (compagnies aériennes, chemins de fer, etc.) et d'autres installations fermées (écoles, entrepôts, habitations multifamiliales, etc.) affichent également une demande accrue pour des purificateurs d'air améliorés et plus efficaces.</p>
	<p>Traitement des eaux usées : L'importance croissante de l'eau pour les entreprises, conjuguée à leurs objectifs visant à réduire l'intensité énergétique du traitement des eaux usées, continue d'accroître la demande sur le marché des outils d'optimisation du traitement des eaux usées.</p>
	<p>Recyclage et économie circulaire : La législation de l'Union européenne (UE) a commencé à transformer le système européen de gestion des déchets en mettant l'accent sur les plastiques. L'interdiction de l'UE d'exporter les déchets favorise le recyclage national, menant ainsi à une demande accrue de technologies de tri robotisé autonome. Les équipementiers automobiles et les grandes entreprises du secteur de l'énergie concluent des partenariats avec des recycleurs de batteries au lithium ionique afin de faciliter les modèles commerciaux circulaires pour les batteries automobiles en fin de vie. Les entreprises de produits chimiques et de biens de grande consommation, ainsi que les producteurs de plastique continuent d'investir et de s'associer à des innovateurs en matière de recyclage chimique du plastique afin de fournir des investissements pour les infrastructures de recyclage. Les entreprises établissent des partenariats à long terme sur l'ensemble de la chaîne de valeur pour fournir des déchets de matières premières en plastique, assurer un approvisionnement constant en plastique recyclé et suivre l'évolution du plastique dans les chaînes de valeur afin d'assurer sa circularité.</p>
Transport et logistique	<p>La recharge des véhicules électriques (VE) est un enjeu prioritaire : Étant donné qu'une part croissante du parc mondial de véhicules est électrifiée, les solutions d'infrastructure, tant matérielles que logicielles, doivent évoluer pour répondre à la demande prévue de véhicules électriques. Les marchés se tournent de plus en plus vers d'autres secteurs que celui des véhicules de tourisme pour innover en matière d'électrification et mettre au point des modèles commerciaux novateurs permettant de transporter plus efficacement les personnes et les marchandises.</p>
	<p>Les entreprises investissent dans la décarbonisation : La participation des entreprises est en hausse, notamment en raison de l'engagement des constructeurs automobiles à accroître la production de VE. Les constructeurs automobiles recherchent des partenariats technologiques pour prendre de l'expansion dans de nouveaux secteurs d'activité, améliorer la production de VE, réduire le coût des batteries et améliorer leur rendement.</p>
	<p>Réglementation gouvernementale : La réglementation et les cibles gouvernementales commencent à stimuler les marchés et l'innovation dans les secteurs difficiles à décarboniser. Les cibles gouvernementales en matière de carboneutralité et les réglementations qui les accompagnent (p. ex., taxes sur le carbone, normes sur les carburants à faible teneur en carbone, mandats de mélange de carburants durables) créent des marchés pour des solutions à faibles émissions et à émissions nulles dans les secteurs difficiles à décarboniser (p. ex., transport maritime, aviation).</p>
	<p>Contraintes liées à la chaîne d'approvisionnement et aux batteries : Les contraintes liées à la chaîne d'approvisionnement et les limites de portée entraînent des innovations dans les composants. L'innovation dans le domaine des batteries, des piles à combustible et du stockage de l'hydrogène est de plus en plus essentielle pour débloquer de plus grandes portées et surmonter les goulets d'étranglement de la chaîne d'approvisionnement en métaux pour les batteries au lithium ionique. L'investissement dans de nouveaux types de batteries et de nouveaux produits chimiques, comme les batteries à l'état solide et les anodes en silicium, devrait s'accroître dans les années à venir.</p>
	<p>Acquisitions : Les constructeurs automobiles, les fournisseurs de services de recharge, les grandes sociétés pétrolières et gazières et les sociétés du secteur de l'énergie élargissent leur offre dans l'ensemble de la chaîne de valeur de l'électrification. À mesure que les véhicules et l'écosystème environnant (p. ex., recharge/ravitaillement, entretien) deviennent de plus en plus électrifiés et numérisés, les titulaires cherchent à s'approprier davantage l'« expérience client » et à générer des revenus récurrents.</p>
	<p>Investissement record en 2021 : Le rythme de la transformation vers une mobilité connectée, autonome, partagée et électrique s'accroît dans l'ensemble du secteur, ce qui fait grimper les investissements dans l'innovation. Le total des investissements en capital de risque en 2021, qui dépassait 51 milliards de dollars américains, était beaucoup plus élevé que le précédent total le plus élevé de 41 milliards de dollars américains en 2018. La tendance devrait se poursuivre à mesure que l'apparition de nouveaux fonds en 2021, ce qui permettra de cibler les technologies et les défis liés à la décarbonisation dans les véhicules et les chaînes d'approvisionnement automobiles, la nouvelle mobilité et les batteries.</p>

Contexte canadien pour les occasions de technologies propres

Le ministre de l'Environnement a annoncé en 2020 les grandes priorités du gouvernement du Canada directement liées aux technologies propres⁶⁵. Voici quelques-unes des priorités sectorielles annoncées et la façon dont elles sont liées aux possibilités pour les entreprises et les exportateurs canadiens de technologies propres :

- **Pétrole et gaz naturel** : Le secteur du pétrole et du gaz naturel représente 26 % des émissions du Canada, qui allaient en s'accroissant, du moins jusqu'à l'impasse temporaire de 2020 causée par la crise de COVID-19.

- Les perturbations géopolitiques plus récentes et l'augmentation de la production et de la consommation de combustibles fossiles feront augmenter les émissions mondiales à court terme.

- Le Canada concentrera ses efforts sur les façons de continuer d'utiliser ces ressources pendant la transition et la réduction éventuelle de leur utilisation dans un monde prenant le virage de la carboneutralité) en mettant l'accent sur la décarbonisation du secteur. Cela passe par :

1. la réduction de l'intensité en carbone de technologies existantes, y compris celles liées aux solvants, au captage et au stockage du carbone et au méthane;
2. l'exploitation de la valeur énergétique sans émissions, conformément aux objectifs de lutte contre les changements climatiques;
3. l'application des nouvelles technologies et des nouvelles normes aux mesures de décarbonation à grande échelle dans le secteur des ressources naturel.

- Le nouveau cadre canadien de tarification du carbone entraînera des coûts supplémentaires pour les producteurs et les consommateurs de tous les secteurs, mais il stimulera également l'investissement dans l'innovation nécessaire pour atteindre les cibles de carboneutralité pour 2050.

- **Transport** : Le secteur du transport représente 25 % des émissions du Canada.

- Elles proviennent des véhicules personnels, des véhicules lourds et d'autres modes de transport. Par conséquent, la priorité sera l'atteinte des objectifs à court terme, comme la réduction des émissions au moyen de normes sur les véhicules de service léger, de mesures incitatives et de mandats potentiels pour favoriser le déploiement de véhicules à émission zéro. De plus, cette approche doit s'inscrire dans un virage vers des mécanismes à long terme dans le secteur automobile, entre autres, pour atteindre les objectifs en matière de changements climatiques. **Opus One Solutions** est un concepteur de solutions de contrôle et d'optimisation en temps réel de la production et du stockage d'électricité, et de ressources pour véhicules électriques qui a été reconnu pour son innovation dans ce segment du marché.

- Les développements du secteur minier sont très importants pour le secteur des transports. Compte tenu des récents efforts des pays occidentaux pour assurer des approvisionnements plus stables en minéraux, minerais et terres rares, l'avenir du transport dépendra en grande partie de la capacité à assurer un approvisionnement adéquat en matériaux nécessaires à la production de véhicules électriques et d'autres produits électroniques (p. ex., téléphones cellulaires, ordinateurs portables). Ce besoin représente une occasion importante pour le Canada sur le plan de la production nationale et des possibilités pour les sociétés minières à l'étranger. Par exemple, **MineSense** est un concepteur de technologie de détection qui contribue à accroître l'efficacité opérationnelle de l'industrie minière.

À eux seuls, ces deux secteurs offrent des possibilités considérables pour l'utilisation des technologies propres, comme l'hydrogène, le gaz naturel renouvelable, le captage et le stockage du carbone, les technologies de gestion de l'eau, les technologies de détection et de surveillance et les piles à combustible. D'autres occasions pourraient s'ajouter dans les secteurs suivants :

- l'électrification;
- la modernisation des transports;
- la décarbonation de l'industrie lourde;
- les innovations en agriculture et dans la transformation des aliments;
- les bâtiments intelligents et la construction intelligente;
- le stockage d'énergie.

Électrification

L'électrification est centrale au progrès du secteur ETP : l'exportation canadienne d'électricité propre ou de sources renouvelables a frisé les 2 milliards de dollars en 2020. La plupart de ces exportations proviennent de sources renouvelables et, avec les sources sobres en carbone (c'est-à-dire le nucléaire), elles devraient augmenter au cours des prochaines années.

- L'électrification touchera tous les secteurs, y compris celui de la construction résidentielle et commerciale.
 - C'est également de bon augure pour les entreprises de technologies propres du Canada, puisqu'on y met l'accent sur le secteur de l'énergie renouvelable, principalement les énergies éolienne et solaire.
- Ces activités peuvent servir aux microréseaux ou à la production « non commerciale », qui, grâce aux progrès réalisés en matière de stockage d'énergie, peuvent permettre de combler les besoins des grands consommateurs d'énergie sans dépendre des exploitants provinciaux ou des gouvernements. Il s'agit d'un modèle d'affaires moins centralisé; alimenté par des réseaux « intelligents »; appartenant à des propriétaires fonciers privés ou à des collectivités; et capable de répondre aux besoins locaux en matière de production et de distribution d'énergie, tout en générant des flux de trésorerie pour couvrir les coûts d'investissement et d'exploitation et atteindre les objectifs de rendement.
- Ces réseaux ont du potentiel partout dans le monde, et sont surtout requis sur les marchés émergents, où l'accès

à l'électricité est beaucoup moins répandu.

- Par exemple, moins de la moitié des ménages et des petites entreprises d'Afrique subsaharienne ont accès à l'électricité. Il existe plusieurs pays dans le monde, à l'extérieur de l'Afrique, où l'accès à l'électricité est égal ou inférieur à 75 %⁶⁶.
- Le Service des délégués commerciaux étant présent dans les mêmes villes que les grandes banques de développement, les exportateurs canadiens pourront investir dans la production, le transport et la distribution d'électricité propre sur les marchés émergents. En général, les exportateurs canadiens ont connu un succès limité dans l'exportation de services ETP, sans trajectoire ascendante selon les chiffres de 2012 à 2020.
- Malgré une croissance relativement limitée des exportations de technologies propres du Canada depuis 2018, plusieurs entreprises canadiennes affichent des perspectives favorables pour l'avenir. Voici quelques exemples de ce que nous avons accompli :
 - **Ekona Power**, un concepteur d'un procédé de production d'hydrogène à l'échelle industrielle, d'énergie propre et de CO₂ pur
 - **General Fusion**, un concepteur de systèmes privés d'énergie de fusion, spécialisé dans la fusion de cibles magnétisées

Modernisation des transports

Comme les modes de transport sont plus difficiles à électrifier – du moins jusqu'à ce que la capacité des batteries augmente –, les biocarburants et les carburants à faible teneur en carbone représentent un débouché, moyennant une bonne gestion des coûts de production.

- On en sait déjà beaucoup sur l'évolution et l'adoption des véhicules électriques, y compris :
 - les innovations en matière de batteries;
 - la dépendance à différents minéraux, minerais et terres rares;

- les besoins en infrastructure pour la recharge des batteries;
- les politiques incitatives pour l'adoption par le marché et l'élargissement de la capacité de production permettant de réaliser des économies d'échelle et de réduire le coût unitaire.
- Bien qu'on s'interroge encore sur le rythme d'adoption, on s'entend généralement pour dire que les véhicules terrestres opèrent un virage technologique majeur provoqué par les préoccupations environnementales.
 - La plupart des grands constructeurs automobiles ont annoncé leur passage aux VE et sont en train de concevoir ou de construire des installations pour être en mesure de produire et de rattraper les chefs de file du secteur, comme Tesla. Il en résulte des occasions d'électrification, qui se baseront sur les progrès réalisés en ce qui a trait aux véhicules électriques pour trouver des solutions applicables aux modes de transport posant d'importants défis, comme les véhicules lourds de longue distance.
 - De nombreux marchés et régions cherchent encore à attirer les investissements nécessaires au développement des écosystèmes requis. Étant donné que les constructeurs automobiles mondiaux dépendent d'un grand nombre de fournisseurs et de vendeurs pour leurs besoins d'approvisionnement, le développement d'écosystèmes avec des approvisionnements sûrs en biens et services et une main-d'œuvre qualifiée est indispensable. Si la R-D et les autres technologies brevetées n'ont pas besoin d'être localisées, bon nombre des exigences des usines de fabrication et d'assemblage d'automobiles requièrent la proximité. Par conséquent, les exportateurs canadiens de biens et de services liés aux technologies propres auront l'occasion de s'intégrer aux écosystèmes de transport émergents dans le monde entier, à mesure que ces écosystèmes prendront forme.

- D'autres occasions se présenteront probablement dans les grandes régions métropolitaines pour les parcs d'autobus électriques et les réseaux de transport en commun métropolitains, même si l'achalandage risque d'être perturbé pendant plusieurs années en raison de la pandémie. Par exemple, **Lion Electric** est une entreprise canadienne qui conçoit et fabrique des véhicules à émission zéro, comme des autobus scolaires électriques, des minibus pour les besoins spéciaux ou le transport urbain, et des camions urbains.
- Comme les déplacements en avion ont connu une forte augmentation en 2022, il y aura une demande pour de meilleurs systèmes de purification de l'air sur une flotte croissante d'avions, ainsi que des avancées dans la réduction des émissions produites par le secteur de l'aviation à partir du kérosène et d'autres ressources.
 - L'industrie de l'aviation poursuit des objectifs de lutte contre les changements climatiques visant à réduire les émissions de CO₂ de 50 % d'ici 2050 par rapport aux niveaux de 2005, par les moyens suivants :
 1. un régime mondial de compensation;
 2. l'adoption d'une technologie à plus faible intensité en carbone;
 3. des activités plus efficaces;
 4. une meilleure infrastructure.
 - Des innovations quant aux systèmes de filtration d'air seront essentielles dans le cadre d'un ensemble plus vaste d'efforts de modernisation des transports.
 - Les progrès réalisés dans les technologies de purification de l'air pourraient avoir des répercussions sur d'autres progrès dans d'autres secteurs des transports, ainsi que sur l'industrie de la construction et l'application aux systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation (CVCA).

Décarbonation de l'industrie lourde (et légère)

Pour bien des industries, la décarbonation sera onéreuse et difficile, comme l'indiquent les réponses au sondage de Manufacturiers et Exportateurs du Canada (MEC).

- Les solutions ne sont pas encore entièrement disponibles, ou du moins abordables pour les industries en transition.
 - L'abordabilité est un défi majeur pour les petites et moyennes entreprises, et on estime que les investissements sont très insuffisants par rapport aux exigences de carboneutralité dans le secteur industriel.
 - Dans certains cas, de nouvelles solutions peuvent entrer en jeu, comme l'utilisation de puits de carbone naturels; d'électricité produite à partir d'hydrogène; ou de petits réacteurs nucléaires.
- La décarbonation de certaines industries lourdes (p. ex., énergie, acier, béton et ciment) est difficile à réaliser, car il s'agit souvent d'entreprises lentes, à forte intensité de capital et à faible rentabilité qui dépendent de la durabilité à long terme de leurs actifs.
- Ces défis et ces faiblesses créent des possibilités pour l'efficacité des processus industriels, ainsi que pour la production industrielle. De nombreuses entreprises canadiennes tirent parti de ces possibilités, notamment :
 - **Svante** conçoit des technologies écoénergétiques pour capter le CO₂ de sources industrielles.
 - **Carbon Engineering** conçoit des technologies de captage du dioxyde de carbone dans l'atmosphère à échelle industrielle.
 - **GHGSat** fournit une technologie de télédétection par satellite pour la détection des émissions de gaz à effet de serre des installations industrielles.

Agriculture et substituts de viande

En agriculture, les spécialistes pensent qu'un vecteur de croissance futur sera la réorientation des pratiques vers la production d'aliments à base végétale, la réduction du gaspillage alimentaire et l'agriculture régénératrice et l'amélioration des pratiques de gestion des sols.

- Cette dernière consiste en un ensemble de pratiques agricoles et de pâturage dont l'objectif est de réduire les émissions de carbone et d'améliorer le cycle de l'eau grâce à la reconstruction, par l'action des microorganismes, de la matière organique et de la biodiversité des sols, le but étant de renverser les changements climatiques.
- Par exemple, des 100 entreprises de technologies propres classées au palmarès mondial 2020 de Cleantech Group, 13 s'occupaient d'agriculture et d'alimentation, et 12 autres en 2021. Aucune n'était canadienne, mais vu la superficie du Canada et son apport à la production agricole mondiale, il devrait y avoir des débouchés pour les producteurs canadiens de ce segment :
 - Comme la production et le traitement d'aliments très nutritifs faits de protéines plus végétales qu'animales, ce qui générerait des occasions pour de nombreuses technologies habilitantes liées à la biotechnologie synthétique, aux chaînes de bloc et à l'intelligence artificielle.
 - Ces occasions feraient la promotion de la valeur ajoutée du secteur principal, qui produit avant tout des produits de base et des ressources – gamme de prix la plus basse – et participe peu à leur traitement et à leur transformation – profit net souvent plus élevé.
 - La santé des sols, les réseaux alimentaires régionaux, l'agriculture intérieure et les protéines non animales sont autant d'occasions de croissance.

Les bâtiments intelligents et la construction intelligente

Dans le présent contexte d'urbanisation et de réorganisation générale des infrastructures nationales, les bâtiments « intelligents » sont une occasion pour réduire la demande en chauffage, en climatisation et en eau.

- Cette occasion s'applique aussi bien aux bâtiments résidentiels, aux immeubles de bureaux, aux chantiers de construction ou aux processus industriels de construction.
- En général, ces activités prennent en compte l'importance de l'efficacité énergétique, des rénovations et des systèmes de gestion des bâtiments. Elles revêtent également une importance d'ordre politique vu la nécessité de répondre aux besoins d'infrastructures et d'urbanisation décrits plus haut. Cela comprend la gestion de l'eau et le traitement des eaux usées, un domaine dans lequel se concentre **Pani Energy**, un concepteur de logiciels de gestion et d'opérations de traitement des eaux alimentés par intelligence artificielle.
- Plusieurs autres entreprises canadiennes tirent parti de ces possibilités, notamment :
 - **CarbonCure Technologies**, qui met au point une technologie visant l'élimination de l'empreinte carbonique de la production de béton, ce qui devrait ouvrir des possibilités pour l'industrie de la construction et l'exportation de biens et de services.
 - **CarbiCrete**, qui met au point des matériaux de construction à faible coût à partir des émissions industrielles de CO₂, ce qui pourrait également avoir des effets bénéfiques importants sur la construction future et accroître les possibilités d'exportation de biens et de services.



Le stockage d'énergie

Le stockage d'énergie présente des possibilités considérables pour les entreprises qui fournissent de l'électricité, notamment en période de pointe, et qui stockent les formes d'énergie renouvelable les plus abordables.

- On voit se mettre en place un peu partout des innovations et des dispositifs hors réseaux, dont beaucoup ont l'avantage d'être applicables à très petite ou à petite échelle. Il s'agit donc de solutions qui, quoique coûteuses, sont peu gourmandes en capital et s'adaptent à un vaste éventail de contextes pour compléter ou bonifier l'apport du réseau. Ainsi, le fait d'augmenter leur envergure réduirait leur prix unitaire et faciliterait leur promotion, ce qui ouvrirait la porte aux

subventions ciblées et au financement mixte.

- Par ailleurs, le segment a fait des progrès entourant les solutions de captage du carbone, intenses en carbone et complexes à déployer. Comme pour l'énergie hors réseaux, il faudra parvenir à augmenter l'envergure de ces solutions, à se faire mieux accepter sur le marché et à trouver des façons d'utiliser le carbone capté. Le CUSC fait preuve d'une capacité croissante à attirer des fonds d'investissement, ce qui témoigne d'une confiance accrue du marché.
- Des innovations plus larges en matière de stockage d'énergie sont en cours, avec quelques exemples de réussites canadiennes :

- **e-Zinc**, un concepteur de la technologie des réacteurs au zinc, qui stocke l'électricité dans du zinc métallique pour le stockage d'énergie à grande échelle.
- **Ionomr Innovations**, un concepteur de membranes échangeuses d'anions durables pour les piles à combustible, la production de carburant et la récupération des métaux.
- **Hydrostor**, un concepteur des installations de stockage d'énergie à l'échelle du service public.



CONCLUSION

L'activité du marché mondial des technologies propres devrait dépasser 2 500 milliards de dollars américains d'ici 2022, c'est-à-dire environ 2 % à 3 % du PIB mondial projeté. La production canadienne en proportion de ce total est d'environ 1 %, tandis que la valeur ajoutée est d'environ moins de 1 %.

Il faut dire que les exportations de technologies propres du Canada sont entravées par le fait que la fabrication compte pour environ 10 % seulement de son PIB (son économie est concentrée dans les ressources, la construction et les services) alors que la majeure partie de ses technologies propres exportées sont des produits manufacturés (p. ex., produits manufacturés complexes, déchets et résidus), ce qui se traduit également par une faiblesse dans les transactions internationales de services de technologies propres. À la longue, le commerce des technologies propres est devenu déficitaire, ce qui s'explique par la difficulté des exportateurs de services canadiens de technologies propres à percer les marchés d'exportation américains et autres. En général, l'EPT enregistre des déficits commerciaux pour le Canada, car les produits environnementaux sont également en déficit en raison de l'importation de biocarburants et de biens primaires qui dépassent de loin l'exportation d'électricité propre.

Pour atteindre la cible de 20 milliards de dollars en exportation de technologies propres d'ici 2025, il faudra une croissance annuelle d'au moins 15,7 % par année de 2021 à 2025. Cela suppose que les fabricants et fournisseurs de services canadiens s'implantent avec plus de facilité à l'international.

À cet égard, les exportateurs canadiens ont enregistré quelques succès. Les

exportations ont augmenté en 2020 vers les marchés non américains. Mais la majeure partie du commerce de l'EPT reste avec les États-Unis, et le plus grand risque planant sur l'atteinte de l'objectif de 2025 est de perdre des parts de marché aux États-Unis.

Autre faiblesse, la sphère canadienne des technologies propres est principalement composée de PME, dont plusieurs ont du mal :

- à se tailler une place sur le marché;
- à garnir leurs équipes;
- à attirer du capital de croissance;
- à atteindre un bilan de trésorerie positif alors qu'elles s'occupent d'innovation et de recherche et développement.

Les difficultés liées à la commercialisation de leur capital intellectuel ont limité leur capacité de prendre de l'ampleur, tandis que la concurrence internationale a fait en sorte qu'il a été difficile pour les entreprises canadiennes de trouver des débouchés au-delà des marchés nord-américains. Les investissements du secteur manufacturier dans les technologies de réduction des émissions sont également inférieurs à ce qui est nécessaire pour atteindre les objectifs en matière de carboneutralité, en raison des contraintes financières et techniques auxquelles sont confrontées les petites entreprises industrielles.

Malgré une augmentation du financement par capital-investissement et capital-risque en 2020-2021, l'accès au financement nécessaire pour croître reste un défi pour la plupart des entreprises de technologies propres. L'évolution du marché en 2022 vient compliquer ce défi. Toutefois, le Canada obtient de bonnes notes pour l'innovation et le soutien de l'écosystème pour les entreprises en démarrage, et 13 des 100 entreprises de technologies propres les plus innovantes en 2021 étaient basées au Canada, ce qui les place au deuxième

rang après les États-Unis. La proximité du marché américain et l'intégration active avec celui-ci aident à positionner le Canada en vue de sa réussite future.

Toutefois, une forte dépendance à l'égard des sources de financement publiques, des pressions sur les liquidités dues en partie aux perturbations de la chaîne d'approvisionnement et l'incapacité d'augmenter la production assez rapidement pour réduire les coûts unitaires peuvent entraîner la fermeture d'une entreprise, même si elle est reconnue pour son innovation. Le financement reste donc un défi persistant.

Un autre risque pour les entreprises et les exportateurs de technologies propres est lié à l'environnement macroéconomique. La réorientation de la politique monétaire pour contenir la hausse des taux d'inflation a déjà déclenché une réaffectation des capitaux en actions de valeur et en titres plus sûrs. Cela s'est reflété sur les marchés des actions, qui ont commencé à entamer une « correction ». Il a en résulté une fuite des capitaux privés et des capitaux à risque dans certains secteurs innovants de l'économie, ce qui a contribué à la baisse considérable de la valeur des sociétés d'acquisition à vocation spécifique (SAVS). Cela pourrait rendre l'accès au financement plus difficile et plus coûteux pour les entreprises de technologies propres en démarrage en 2022 et au-delà.

Au Canada, une part importante du capital-investissement et du capital de risque provient des caisses de retraite, des investisseurs étrangers et des sociétés d'État du gouvernement du Canada. Compte tenu de la concurrence qui s'exerce sur ce qui pourrait être des ressources financières plus rares de la part du gouvernement fédéral, bon nombre des

innovateurs du secteur des technologies propres du Canada pourraient avoir de la difficulté à obtenir du financement, non seulement au moment de leur démarrage, mais après plusieurs années d'activité.

En outre, les tensions géopolitiques et celles liées au système de santé pourraient nécessiter un changement important des ressources de la politique budgétaire. Les budgets militaires devront augmenter pour répondre aux exigences minimales de l'OTAN et à d'autres exigences, tandis que la COVID-19 a mis en évidence les limites de capacité du système de santé canadien. Dans un contexte marqué par une augmentation de la dette fédérale par rapport au PIB, le relèvement des taux d'intérêt et la hausse des frais d'intérêt sur la dette publique, le soutien à l'innovation en matière de technologies propres par le gouvernement fédéral et d'autres sources publiques sera plus difficile à obtenir. Bien que des engagements majeurs soient en place (p. ex., l'initiative Accélérateur net zéro, le Fonds pour les combustibles propres, Technologies du développement durable Canada), il pourrait être plus compliqué d'ajouter à ces engagements à l'avenir.

En revanche, les tensions géopolitiques pourraient encourager une augmentation des coentreprises et de la collaboration en R-D entre les « nations amies » et les entreprises. À cet égard, les entreprises nord-américaines pourraient accroître leur collaboration avec des entreprises européennes et de l'Asie Pacifique (p. ex., Australie, Inde, Japon, Corée) en matière de technologies et de procédés exclusifs au cours des prochaines années, à mesure que les chaînes d'approvisionnement et les relations sur le marché de l'énergie se réalignent.

Par conséquent, les tensions géopolitiques peuvent également présenter des possibilités d'exportation dans le domaine

des technologies propres. Le besoin d'indépendance énergétique a été cerné comme une priorité dans de nombreuses régions du monde. Ainsi, si les chaînes d'approvisionnement mondiales sont partiellement reconfigurées pour être plus « régionales », il pourrait y avoir de nouvelles possibilités d'investissement dans les biens, les installations et les équipements dans les pays qui cherchent à accroître la fabrication et à renforcer d'autres capacités industrielles.

L'accès à l'électricité et à une énergie propre et abordable sera un élément important de cette combinaison, et le marché nord-américain offrira de nombreuses possibilités au fil du temps, à mesure que ces pays (c.-à-d. les États-Unis, le Mexique et le Canada) renforcent leur capacité de production nationale. L'étendue de la coordination requise devra être déterminée, mais il s'agit d'un domaine où le marché canadien des technologies propres et le marché plus large de l'EPT devraient trouver des possibilités considérables de commerce et d'investissement. Ces possibilités comprennent notamment des occasions dans le secteur minier pour permettre le passage de tous les secteurs vers une électrification accrue.

De telles évolutions peuvent également se produire dans des régions comme l'Afrique, où les enjeux en matière de sécurité alimentaire et de changements climatiques ont des effets dévastateurs sur la sécurité sous-jacente. Les changements climatiques ont également un impact sur la capacité de transporter et d'expédier des denrées alimentaires en Amérique latine, notamment en Amazonie, en raison de la baisse du niveau de la mer, un peu comme le Rhin en Europe où le trafic de barges est menacé par la baisse du niveau de l'eau.

Ces effets des changements climatiques pourraient créer des débouchés pour les entreprises canadiennes de technologies propres.

Les entreprises canadiennes devraient être en mesure de tirer parti des nombreuses possibilités qui existent, compte tenu de la forte demande mondiale pour des solutions novatrices. Mais les perturbations temporaires du commerce qui ont créé des frictions commerciales avant la COVID-19 ont par la suite été exacerbées par la pandémie. L'impact sur les chaînes d'approvisionnement continue d'interrompre le commerce et a déclenché un important réexamen de l'investissement et de la façon d'assurer la sécurité de la chaîne d'approvisionnement.

D'autres perturbations ont eu lieu ces derniers mois en raison de la guerre en Ukraine, un conflit prolongé qui continuera à provoquer une incertitude économique et politique. Dans ce contexte, on peut s'attendre à une reprise de l'utilisation accrue des combustibles fossiles pendant une période provisoire, ce qui repousse les perspectives d'atteindre les objectifs de carboneutralité d'ici 2050-2070, comme l'ont déclaré les principales économies.

Malgré les nombreuses possibilités qui existent au Canada, en Amérique du Nord et dans le monde, l'environnement économique, financier et commercial posera des défis majeurs dans un avenir prévisible. Il pourrait être difficile pour les exportateurs canadiens d'atteindre les objectifs de 2025 et de faire croître leurs exportations de technologies propres de près de 16 % en rythme annuel.

RÉFÉRENCES

- Enquête annuelle sur les biens et services environnementaux*, 2020, Statistique Canada, 23 mars 2022
- L'avenir du secteur canadien des technologies propres*, Services économiques d'EDC, août 2021
- Compte des produits environnementaux et de technologies propres*, 2020, Statistique Canada, 6 janvier 2022
- Module des ressources humaines du Compte économique des produits environnementaux et de technologies propres, 2020, Statistique Canada, 28 avril 2022
- First FT Europe/Africa <FT@newsletters.ft.com>, 30 juin 2022
- Global Cleantech 100: From Commitment to Actions*, Cleantech Group, 2022.
- Global Startup Ecosystem Index 2022* © StartupBlink
- [https://clean50.com/canada-cleantechs-2022-budget-assessment/#:~:text=%242.2B%20over%20seven%20years,Small%20Modular%20Reactors%20\(SMRs\)](https://clean50.com/canada-cleantechs-2022-budget-assessment/#:~:text=%242.2B%20over%20seven%20years,Small%20Modular%20Reactors%20(SMRs))
- <https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/EG.ELC.ACCS.ZS>
- <https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/NY.GDP.MKTP.CD>
- https://publications.gc.ca/collections/collection_2021/statcan/16-511-x2021001-fra.pdf
- <https://www.canada.ca/fr/services/science/innovation/technologies-propres.html>
- <https://ised-isde.canada.ca/site/tables-sectorielles-strategies-economiques/fr/report-2018/rapport-tables-strategies-economiques-canada-technologies-propres>
- <https://ised-isde.canada.ca/site/fonds-strategique-innovation/fr/initiative-accelereur-net-zero>
- <https://www.imf.org/fr/Publications/WEO>
- <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2022/07/26/world-economic-outlook-update-july-2022#:~:text=The%20baseline%20forecast%20is%20for,April%202022%20World%20Economic%20Outlook>
- <https://www.international.gc.ca/gac-amc/publications/evaluation/2020/ibd-ct-tp-pci.aspx?lang=fra>
- <https://www.lapresse.ca/affaires/entreprises/2022-05-07/electrification-des-vehicules-lourds/les-coffres-se-vidaient-trop-vite-chez-effenco.php>
- <https://www.rncan.gc.ca/changements-climatiques/lavenir-vert-canada/fonds-pour-les-combustibles-propres/23738>
- <https://www.sdtc.ca/fr/TDDC-Rapport-Annuel-2020-2021-accessibilite-limitee-FR.pdf> (sdtc.ca)
- https://www.intelliprosperite.ca/content/309?_ga=2.108055554.1247138353.1660220412-1950735829.1660220412
- <https://www.startupblink.com/?leaderboards>
- https://www.deleguescommerciaux.gc.ca/secteurs-secteurs/clean-technologies-technologies-propres.aspx?lang=fra&_ga=2.201454873.981420675.1660220733-245171918.1660220733
- <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/210108/dq210108a-fra.htm>
- <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/210302/dq210302a-fra.htm>
- <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/220106/dq220106d-fra.htm>
- <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/220323/dq220323e-fra.htm>
- <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/220328/dq220328b-fra.htm>
- <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/220428/dq220428f-fra.htm>
- <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/16-001-m/16-001-m2019001-fra.htm>
- <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/16-511-x/16-511-x2022001-fra.htm>
- <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/13-605-x/gloss/gloss-g-fra.htm>
- <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/16-511-x/16-511-x2022001-fra.htm>
- https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3610022201&request_locale=fr
- https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3610062701&request_locale=fr
- https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3610063101&request_locale=fr
- https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3610063201&request_locale=fr
- https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3610064501&request_locale=fr
- Réunion du Conseil sur la stratégie industrielle, 20 juillet 2020
- [ISEDC CleanTechnologies.pdf](#)
- Ottawa must get serious about net zero strategy: industry group*, *Globe and Mail*, 24 juin 2022
- « *L'impératif de l'innovation et de la compétitivité : Saisir les occasions de croissance* », tiré du Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada, ISDE. (<https://ised-isde.canada.ca/site/tables-sectorielles-strategies-economiques/fr>)

NOTES DE FIN

- ¹ La collecte de données nationales et mondiales peut poser des problèmes en raison de l'absence d'un système de classification et de collecte de données normalisé.
- ² De plus amples détails sur les produits se trouvent sur le site https://publications.gc.ca/collections/collection_2021/statcan/16-511-x2021001-fra.pdf.
- ³ La valeur de 2 500 milliards de dollars a été estimée en 2018 (voir <https://www.intelliprosperite.ca/content/309>).
- ⁴ La prévision du PIB mondial en 2022 avoisine les 104 000 milliards de dollars courants en dollars américains, sur la base des projections de croissance du FMI dans le rapport *Perspectives économiques mondiales* d'avril 2022. Voir <https://www.imf.org/fr/Publications/WEO>. La mise à jour de juillet 2022 a réduit la prévision de croissance de 3,6 % (avril) à 3,2 % (août), ce qui rapprocherait le PIB mondial de 103,5 billions de dollars pour 2022. Voir [Mise à jour des Perspectives de l'économie mondiale, juillet 2022 \(imf.org\)](https://www.imf.org/fr/Publications/WEO/Articles/2022/07/22/220701)
- ⁵ Calculé à partir des tableaux 36-10-0645-01 (numérateur) et 36-10-0222-01 (dénominateur) de Statistique Canada.
- ⁶ Le PIB mondial était de 85 billions de dollars américains en 2020, soit 106 billions de dollars canadiens. Voir <https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/NY.GDP.MKTP.CD>.
- ⁷ 31 milliards de dollars (PIB des technologies propres du Canada en 2020)/3 billions de dollars (part estimée des EPT dans le PIB mondial en 2020).
- ⁸ Il s'agit notamment d'investissements dans **1.** sources d'énergies propres et renouvelables pour la production, le transport et la distribution d'électricité; **2.** transport (p. ex., transport en commun, autobus électriques, bornes de recharge); **3.** numérisation et villes intelligentes visant à réduire les déchets; **4.** gestion des déchets (p. ex., réutilisation, réduction des émissions de carbone issues de la fabrication de nouveaux produits moyennant le recyclage du plastique et des déchets alimentaires) et utilisation des déchets comme source de coproduction d'énergie hors réseau pour les petites entreprises et les ménages.
- ⁹ À titre d'exemple, les SAVS au Royaume-Uni ont perdu en moyenne 61 % de leur valeur au cours des deux dernières années en raison de la liquidation des investisseurs. Voir First FT Europe/Africa <FT@newsletters.ft.com>, 30 juin 2022.
- ¹⁰ Le marché des technologies propres est géographiquement diversifié. Les marchés les plus développés comprennent ceux qui disposent d'une réglementation environnementale parmi les plus strictes (comme l'Union européenne, l'Allemagne, et certains États américains, en particulier la Californie), ainsi que ceux qui connaissent une forte demande du secteur public. Ils sont souvent soutenus par des investissements en capital-risque et des grappes de R-D, dont les plus importantes se trouvent principalement aux États-Unis (Boston, Austin, Los Angeles, Silicon Valley et Seattle), à Stockholm et à Beijing. Les principales grappes canadiennes sont situées à Toronto, à Montréal et à Vancouver, et elles entretiennent toutes des liens avec au moins une grappe américaine ou étrangère, ce qui leur donne un meilleur accès au capital-risque et favorise l'échange d'idées propices à l'innovation et à la création d'un écosystème.
- ¹¹ Voir *Global Startup Ecosystem Index 2022*, StartupBlink.
- ¹² Voir *Global Cleantech 100 : From Commitment to Actions*, Cleantech Group, 2022.
- ¹³ Voir *Global Startup Ecosystem Index 2022*, StartupBlink.
- ¹⁴ Voir *Global Cleantech 100 : From Commitment to Actions*, Cleantech Group, 2022.
- ¹⁵ Voir *Global Startup Ecosystem Index 2022*, StartupBlink.
- ¹⁶ Chine (10), Inde (19), Brésil (26), Émirats arabes unis (27), Russie (29), Chili (34), Mexique (35), Argentine (37), Indonésie (38), Malaisie (42), Colombie (44), Turquie (46), Afrique du Sud (49) et Ukraine (50).
- ¹⁷ Beijing (6), Shanghai (7), Bangalore (8), New Delhi (13), São Paulo (16), Mumbai (17), Shenzhen (18), Moscou (29), Hangzhou (30), Jakarta (32), Hong Kong (36) and Mexico (44).
- ¹⁸ La valeur ajoutée est définie comme la production de l'industrie moins la valeur des intrants intermédiaires achetés à d'autres industries, nationales ou étrangères. Le produit intérieur brut par industrie de l'économie dans son ensemble correspond à la somme des valeurs ajoutées par toutes les industries résidentes du Canada. Voir <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/13-605-x/gloss/gloss-p-fra.htm>.
- ¹⁹ La production des technologies propres de 2011 à 2020 était de 542 milliards de dollars, et la valeur ajoutée des technologies propres était de 257 milliards de dollars. Voir https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3610062701&request_locale=fr.
- ²⁰ Cette définition est plus englobante que celle d'EDC.
- ²¹ Voir <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/16-511-x/16-511-x2022001-fra.htm>.
- ²² Voir https://publications.gc.ca/collections/collection_2021/statcan/16-511-x2021001-fra.pdf.
- ²³ Voir https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3610064501&request_locale=fr.
- ²⁴ Il existe des disparités mineures dans les chiffres de Statistique Canada concernant la valeur ajoutée par rapport au PIB aux prix courants du marché, selon les tableaux utilisés. Par exemple, le tableau 36-10-0627-01 indique une valeur ajoutée de 69,1 milliards de dollars en 2020, alors que la contribution au PIB de toutes les industries dans le tableau 36-10-0645-01 était de 67,5 milliards de dollars.
- ²⁵ Voir <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/210302/dq210302a-fra.htm>.
- ²⁶ Le PIB aux prix courants du marché en 2020 était de 2,2 billions de dollars. Voir https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3610022201&request_locale=fr.
- ²⁷ Selon les données de 2012-2020 du tableau 36-10-0645-01 de Statistique Canada.

-
- ²⁸ Selon les données du site. https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3610062701&request_locale=fr.
- ²⁹ Selon l'Enquête sur la population active de décembre 2020, l'emploi total était de 18,485 milliards. Voir <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/210108/dq210108a-fra.htm>.
- ³⁰ Ces trois secteurs représentaient 40 % de l'emploi EPT en 2011.
- ³¹ Voir https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3610064501&request_locale=fr pour la rémunération, et le lien https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3610063201&request_locale=fr pour l'emploi. Calcul : 31 096 millions de dollars (en rémunération pour l'EPT)/322 972 (pour l'emploi du secteur de l'EPT) = 96 281 dollars.
- Voir Statistique Canada, 28 avril 2022 : Module des ressources humaines du Compte économique des produits environnementaux et de technologies propres, 2020
- ³³ Voir Statistique Canada, 28 avril 2022 : Module des ressources humaines du Compte économique des produits environnementaux et de technologies propres, 2020
- ³⁴ Si l'on applique le chiffre inférieur de 80 834 dollars de Statistique Canada, la prime versée aux employés d'EPT n'est que de 18 %.
- ³⁵ Voir https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3610063101&request_locale=fr
- ³⁶ On entend par « déchets » les matériaux recyclables résiduels provenant de la fabrication ou de la consommation de produits (p. ex. pièces d'automobiles, matériaux de construction, surplus). Contrairement aux déchets, les résidus ont une valeur monétaire, surtout les métaux, même si on récupère aussi les matériaux non métalliques pour les recycler. Le traitement des résidus est un marché porteur qui prend part à la transition vers une économie plus circulaire.
- ³⁷ Voir https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3610063101&request_locale=fr.
- ³⁸ Les exportations de services de technologies propres étaient de 1 192 millions de dollars en 2019 et de 1 102 millions de dollars en 2020.
- ³⁹ Voir https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3610063101&request_locale=fr.
- ⁴⁰ Les importations de biens liés aux technologies propres ont diminué, passant de 12,8 milliards de dollars en 2019 à 12,3 milliards de dollars en 2020. Les importations de biens liés aux technologies propres ont diminué, passant de 2 milliards de dollars en 2019 à 1,5 milliard de dollars en 2020. Voir https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3610063101&request_locale=fr.
- ⁴¹ Aucun chiffre sur le commerce des services de construction n'a été communiqué. Il s'agit de la plus grande catégorie de services canadiens liés aux technologies propres.
- ⁴² Voir Statistique Canada, 23 mars 2022 : *Enquête annuelle sur les biens et services environnementaux*, 2020. Certains renseignements s'appliquent à la fois à l'environnement et aux technologies propres, et non seulement aux biens et services environnementaux.
- ⁴³ Les entreprises de l'Ontario (3,2 milliards de dollars) et du Québec (2,1 milliards de dollars) ont exporté pour 5,3 milliards de dollars de biens et services du secteur de l'ECT en 2020. Cela représentait 74,6 % de toutes les exportations canadiennes dans ce secteur. Voir Statistique Canada, 23 mars 2022 : *Enquête annuelle sur les biens et services environnementaux*, 2020.
- ⁴⁴ Le chiffre de 2,6 milliards de dollars d'exportations en 2020 vers les marchés non américains représente une augmentation de 3,5 % en glissement annuel. Par conséquent, les exportations en 2019 vers ces marchés étaient d'environ 2,5125 milliards de dollars. L'augmentation est donc d'environ 87,5 millions de dollars. La diminution totale des exportations de l'EPT en 2020 était de 381 millions de dollars. Par conséquent, la diminution des exportations vers le marché américain $\approx 87,5$ millions de dollars + 381 millions de dollars = 468,5 millions de dollars ≈ 470 millions de dollars.
- ⁴⁵ Le volume total des importations de l'EPT a diminué de 3,7 % en 2020. Voir Statistique Canada, 6 janvier 2022 : Module des ressources humaines du Compte économique des produits environnementaux et de technologies propres, 2020.
- ⁴⁶ Voir <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/16-001-m/16-001-m2019001-fra.htm>.
- ⁴⁷ 87,5 millions de dollars/468,5 millions de dollars = 19 %. Chiffres dérivés et calculés par l'auteur à partir des données et des sources de Statistique Canada.
- ⁴⁸ Voir [https://clean50.com/canada-cleantechs-2022-budget-assessment/#:~:text=%242.2B%20over%20seven%20years,Small%20Modular%20Reactors%20\(SMRs\)](https://clean50.com/canada-cleantechs-2022-budget-assessment/#:~:text=%242.2B%20over%20seven%20years,Small%20Modular%20Reactors%20(SMRs)).
- ⁴⁹ Voir <https://ised-isde.canada.ca/site/fonds-strategique-innovation/fr/initiative-accelereur-net-zero>.
- ⁵⁰ Voir <https://www.rncan.gc.ca/changements-climatiques/lavenir-vert-canada/fonds-pour-les-combustibles-propres/23738>.
- ⁵¹ *Ottawa must get serious about net-zero strategy: industry group*, *Globe and Mail*, 24 juin 2022.
- ⁵² Voir [ISED CleanTechnologies.pdf](https://ised-isde.canada.ca/site/tables-sectorielles-strategies-economiques/fr/report-2018/rapport-tables-strategies-economiques-canada-technologies-propres) et <https://ised-isde.canada.ca/site/tables-sectorielles-strategies-economiques/fr/report-2018/rapport-tables-strategies-economiques-canada-technologies-propres>.
- ⁵³ Ces chiffres concernent spécifiquement les technologies propres et excluent les exportations de produits environnementaux.
- ⁵⁴ Voir <https://ised-isde.canada.ca/site/tables-sectorielles-strategies-economiques/fr/report-2018/rapport-tables-strategies-economiques-canada-technologies-propres>.
- ⁵⁵ Voir le Rapport sur les technologies propres, Services économiques d'EDC, août 2021.

⁵⁶ Voir *Ottawa must get serious about net-zero strategy: industry group*, *Globe and Mail*, 24 juin 2022

Il n'est pas certain que ce tableau soit complet, car les données sur le commerce des services de construction ne sont pas déclarées. Toutefois, en l'absence de données sur le commerce, on peut supposer qu'il n'y a rien à déclarer dans le secteur des services de construction ou que ces activités sont intégrées à d'autres catégories de produits.

⁵⁸ Le Rapport sur les technologies propres, Services économiques d'EDC, août 2021, note que pour atteindre les objectifs, il faudra probablement : **1.** améliorer le bilan de l'exportation de services; **2.** accélérer l'entrée sur le marché des entreprises novatrices de recherche et développement; **3.** aider les entreprises dans les étapes préliminaires à leur entrée sur le marché (p. ex., tests, études). La commercialisation du capital intellectuel et la concurrence mondiale soutenue demeurent toutefois des défis pour les PME canadiennes de technologies propres.

⁵⁹ Voir <https://www.deleguescommerciaux.gc.ca/sectors-secteurs/clean-technologies-technologies-propres.aspx?lang=fra>.

⁶⁰ La stratégie mise tout spécialement sur les forces que sont les secteurs de l'énergie renouvelable, des eaux et eaux usées, et de la gestion durable des ressources, surtout en ce qui concerne l'utilisation de technologies propres pour l'exploitation minière, pétrolière et gazière. Pour en savoir plus sur l'aide qu'apporte le gouvernement fédéral aux exportations de technologies propres, voir <https://www.international.gc.ca/gac-amc/publications/evaluation/2020/ibd-ct-tp-pci.aspx?lang=fra>.

⁶¹ Voir *Global Cleantech 100 : From Commitment to Actions*, 2022.

⁶² Voir <https://www.lapresse.ca/affaires/entreprises/2022-05-07/electrification-des-vehicules-lourds/les-coffres-se-vidaient-trop-vite-chez-effenco.php>.

⁶³ Voir Global Startup Ecosystem Index 2022, StartupBlink.

⁶⁴ Les autres industries « surperformantes » sont le marketing et les ventes à Toronto, la Foodtech à Montréal, le commerce électronique et le commerce de détail à Ottawa, l'Edtech à Kitchener Waterloo et les activités sociales et de loisirs à Québec.

⁶⁵ Voir le compte rendu des discussions du 20 juillet 2020 du Conseil sur la stratégie industrielle.

⁶⁶ Haïti (47 %), Myanmar (70 %), Pakistan (75 %), Papouasie–Nouvelle-Guinée (60 %), Îles Salomon (73 %), Vanuatu (67 %) and Yémen (74 %). Voir <https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/NY.GDP.MKTP.CD>.

À propos du présent rapport

Le présent rapport fait partie de la série de publications Portraits économiques consacrées au potentiel des exportations canadiennes. Il est signé par le personnel des Services économiques d'EDC. Les opinions exprimées dans ce rapport sont celles de l'auteur et ne doivent être attribuées ni à Exportation et développement Canada ni à son Conseil d'administration.

Ce rapport a été rédigé par Michael Borish et revu par Lynn Côté. La version anglaise du rapport a été révisée par Karen Turner et Janet Wilson, et la version française par Gilles Brault.

Si vous avez des questions ou des commentaires, veuillez communiquer avec Michael Borish. (mborish@edc.ca). Pour les demandes des médias, prière de contacter Amy Minsky (aminsky@edc.ca).

À PROPOS D'EXPORTATION ET DÉVELOPPEMENT CANADA

QUI SOMMES-NOUS?

Société d'État à vocation financière, Exportation et développement Canada (EDC) aide les entreprises canadiennes à générer des retombées au Canada et à l'étranger. EDC leur offre les produits financiers et l'expertise dont elles ont besoin pour percer de nouveaux marchés en toute confiance, réduire le risque financier et croître en mondialisant leurs activités. Ensemble, EDC et les entreprises canadiennes bâtissent une économie plus prospère, plus forte et plus durable pour toute la population canadienne.

Pour en savoir plus à propos d'EDC ou pour découvrir comment nous pouvons aider votre entreprise, veuillez composer le 1-800-229-0575 ou visiter le www.edc.ca.

AVIS DE NON-RESPONSABILITÉ

Le présent document est une compilation de renseignements accessibles au public. Celui-ci ne vise aucunement à donner des conseils précis et ne devrait pas être consulté dans cette optique. Il s'agit uniquement d'un aperçu. Aucune décision ne doit être prise sans avoir d'abord effectué des recherches indépendantes approfondies et consulté un professionnel à l'égard de la nature de la décision ou de l'action en question. Bien qu'EDC ait déployé des efforts commercialement raisonnables pour s'assurer de l'exactitude des renseignements contenus dans le présent document, elle ne garantit d'aucune façon leur exactitude, leur actualité ou leur exhaustivité. Le présent document pourrait devenir périmé, en tout ou en partie, à tout moment. Il incombe à l'utilisateur de vérifier les renseignements qu'il contient avant de s'en servir. EDC n'est aucunement responsable des pertes ou dommages occasionnés par une inexactitude, une erreur ou une omission dans le contenu présenté ici ou en découlant. Le présent document ne vise aucunement à donner des avis juridiques ou fiscaux et ne doit pas servir à cette fin. Pour obtenir ce genre de conseils, il est recommandé de consulter un professionnel compétent. EDC est propriétaire de marques de commerce et de marques officielles. Toute utilisation d'une marque de commerce ou d'une marque officielle d'EDC sans sa permission écrite est strictement interdite. Toutes les autres marques de commerce figurant dans ce document appartiennent à leurs propriétaires respectifs. Les renseignements présentés peuvent être modifiés sans préavis. EDC n'assume aucune responsabilité en cas d'inexactitudes dans le présent document.

© Exportation et développement Canada, 2022. Tous droits réservés.