



# LE SECTEUR CANADIEN DES TECHNOLOGIES PROPRES : MOTEUR DE PROGRÈS

**Services économiques d'EDC**

Prerna Sharma

Octobre 2023

Canada



**EDC**  
UN MONDE À CONQUÉRIR



## Table des matières

<b>Sommaire .....</b>	<b>3</b>
<b>Introduction .....</b>	<b>4</b>
<b>Le marché mondial des technologies propres .....</b>	<b>6</b>
Technologies propres et politique mondiale en 2023 : accélérer le virage énergétique mondial .....	6
Projections des marchés .....	7
Estimations des investissements de capital-risque : faits saillants de 2022 .....	7
Faits saillants par secteurs pour 2022 .....	8
Tendances mondiales en matière d'investissement dans les technologies propres .....	10
Économies émergentes et en développement ..	10
Palmarès des entreprises de technologies propres innovantes .....	11
<b>Le marché canadien des technologies propres .....</b>	<b>14</b>
Initiatives du gouvernement du Canada en matière de technologies propres .....	14
Tendances du marché canadien et des investissements .....	15
<b>Entreprises canadiennes de technologies propres .....</b>	<b>16</b>
Contribution des produits environnementaux et de technologies propres au PIB du Canada ..	16
Échanges commerciaux du secteur ETP .....	18
Exportations .....	18
Importations .....	19
Échanges commerciaux nets .....	20
Destination des produits ETP exportés .....	22
<b>Technologies propres : tendances et débouchés à l'échelle mondiale .....</b>	<b>23</b>
Obstacles .....	26
<b>Technologies propres : tendances et débouchés au Canada .....</b>	<b>26</b>
Technologies propres : faire croître les exportations canadiennes .....	27
Points à améliorer au Canada .....	27
<b>Conclusion .....</b>	<b>29</b>
<b>Références .....</b>	<b>30</b>
<b>À propos du présent rapport .....</b>	<b>31</b>



## Sommaire

Les technologies propres sont largement considérées comme une composante centrale de la lutte contre les changements climatiques et de l'application de l'Accord de Paris. L'invasion de l'Ukraine par la Russie a entraîné en 2022 et 2023 l'annonce d'une myriade de politiques énergétiques dans le monde, ce qui devrait redéfinir la production industrielle verte à l'international. À mesure que les goulots dans les chaînes d'approvisionnement se desserrent, que les coûts des matières premières et les frais d'expédition diminuent, et que la société se relève de la pandémie et de ses contrecoups économiques, les technologies, produits et services propres deviendront d'incroyables débouchés pour le commerce, l'innovation et l'emploi.

L'Agence internationale de l'énergie (AIE) prévoit un investissement mondial de 1 700 milliards de dollars américains dans les technologies propres en 2023<sup>1</sup>. Malgré les nombreux vents contraires qui soufflent sur la scène internationale, les investissements en la matière sont demeurés présents – bien que moindres – en 2022 et 2023, principalement motivés par des questions de sécurité énergétique régionale et par la turbulence

sur les marchés de l'énergie. Il n'est donc pas surprenant que, malgré une baisse du nombre d'investissements globaux, 2022 ait été une année d'investissement record pour les innovateurs du marché de l'énergie et de l'électricité propres. L'exploitation d'énergies renouvelables comme le solaire et l'éolien s'est aussi beaucoup répandue en 2022 grâce à la rentabilité croissante de ces technologies. On notera également l'essor mondial de certains créneaux émergents, comme l'hydrogène à faibles émissions, les technologies de fabrication de batteries de même que le captage, l'utilisation et le stockage du carbone (CUSC).

Robuste et dynamique, l'écosystème des technologies propres du Canada compte 12 entreprises figurant au palmarès des 100 innovateurs mondiaux de 2023. Or, le pays accuse aussi des déficits commerciaux constants dans le secteur environnemental et des technologies propres (ETP), causés par sa dépendance aux importations de biens de technologies propres. Il lui faut relever des défis liés à la commercialisation de la recherche et aux niveaux de financement d'envergure et de démarrage, quoiqu'il existe certains programmes gouvernementaux

pour pallier ces enjeux. La mobilisation opportune de capitaux privés pour les technologies propres sera impérative, tout comme l'atténuation de l'écart en recherche et développement (R-D) au privé. Afin de rendre le Canada plus compétitif, il faudra aussi combler le fossé entre le soutien accordé aux entreprises en démarrage et en expansion, et diriger des investissements vers les chaînes de valeur de l'énergie propre et les technologies naissantes. La concurrence avec la loi américaine sur la réduction de l'inflation (*Inflation Reduction Act*) et d'autres politiques industrielles dans le monde sera également un obstacle pour la croissance du secteur ETP au Canada, qui devra combattre la migration des capitaux, de la main-d'œuvre et des technologies vers des destinations plus lucratives, comme les États-Unis et l'Europe. Le gouvernement doit s'adapter à ces politiques, et le secteur privé doit rapidement investir dans la croissance future en stimulant l'entrepreneuriat et le développement technologique au pays.

<sup>1</sup>Énergies renouvelables, véhicules électriques, énergie nucléaire, réseaux électriques, stockage, carburants sobres en carbone, gains d'efficacité et thermopompes. Source : Rapport World Energy Investment, Agence internationale de l'énergie, mai 2023.



## Introduction

Pour respecter l'Accord de Paris et limiter le réchauffement climatique à 1,5 °C, il faudra réduire considérablement les émissions de gaz à effet de serre (GES) d'ici 2030, un objectif qui requerra entre autres le déploiement rapide et à grande échelle de technologies propres novatrices. Les solutions technologiques ont une place de choix dans la lutte contre les changements climatiques : elles facilitent la transition énergétique, encouragent l'entrepreneuriat et créent des emplois verts.

Ces trois dernières années, le marché mondial des technologies propres a été bouleversé par les confinements de la pandémie, la situation géopolitique et les effets dévastateurs de la guerre russe-ukrainienne sur des chaînes d'approvisionnement énergétique de premier plan. De grands consommateurs d'énergie ont conséquemment fait de la sécurité énergétique le sujet chaud des politiques publiques, réduisant leur dépendance aux importations de gaz en réponse à la montée des prix et la baisse de l'offre. Il s'en est suivi à l'échelle mondiale une réaction prenant notamment la forme de deux annonces majeures : l'adoption de la loi américaine phare sur la réduction de l'inflation, et le lancement du plan REPowerEU de l'Union européenne (UE).

On a aussi vu l'adoption de politiques de délocalisation et d'amilocalisation à des fins d'autosuffisance locale, de protection des droits de la personne et de promotion de l'emploi local, politiques par lesquelles les gouvernements du monde offrent d'importants encouragements fiscaux au secteur des technologies propres. En 2024, le secteur devrait continuer de s'adapter à ces mécanismes stratégiques, misant entre autres sur le développement accéléré des capacités de fabrication locale pour les technologies éoliennes et les batteries aux États-Unis et en Europe.

Par ailleurs, les technologies propres génèrent des externalités et des retombées technologiques et de production dans une foule de secteurs. Globalement, les politiques de soutien aident les entreprises à maintenir des prix concurrentiels pendant qu'elles opèrent leur transition vers une production plus propre, un atout non négligeable pour réduire les émissions des secteurs industriels et manufacturiers difficiles à décarboner. D'un point de vue commercial, elles permettent aux entreprises d'adopter des technologies sobres en carbone à moindre coût pour se démarquer de concurrents internationaux plus polluants. Il existe notamment des solutions pour réduire les émissions d'un large éventail de processus de production et de chaînes d'approvisionnement des secteurs manufacturiers, y compris les émissions de niveau 2 et 3. À l'échelle mondiale, ces solutions deviendront plus importantes pour les secteurs et les pays exposés aux échanges commerciaux à mesure que sera déployé le mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF) de l'UE<sup>2</sup>.

Les encouragements gouvernementaux favorisent aussi l'investissement dans les entreprises technologiques en expansion, ce qui aide les innovateurs à obtenir des capitaux et du soutien pour développer leurs produits. Plus il sera économique d'innover, plus les entreprises seront concurrentielles et plus elles pourront exporter et s'établir sur les marchés mondiaux. En outre, les incitatifs politiques stimulent indirectement la recherche et les investissements dans le secteur privé, poussant les entrepreneurs et les entreprises à innover rapidement, puis à peaufiner leurs propriétés intellectuelles pour en faire des produits commercialisables, voire profitables.

<sup>2</sup> La mise en œuvre du MACF de l'UE est prévue pour octobre 2023 (phrase de transition) et s'appliquera aux importations de biens précis dont la production est polluante et présente le plus grand risque de fuite de carbone. L'objectif premier est d'instaurer une tarification équitable du carbone émis pendant la production des biens polluants importés en Europe afin d'encourager le développement de solutions industrielles propres hors de l'UE.

Les technologies propres, qu'elles soient émergentes ou prêtes pour la mise en marché, joueront un rôle central dans la transition énergétique du Canada. Pour le secteur canadien, le maintien des avantages concurrentiels sera essentiel aux exportations et à la diversification des marchés. La transition énergétique mondiale engendre une conjoncture économique sans pareille : on estime que le marché international des technologies propres atteindra 26 000 milliards de dollars américains au cours des dix prochaines années<sup>3</sup>, l'AIE estimant que les principales

technologies propres manufacturées en masse atteindront environ 650 milliards de dollars américains par an d'ici 2030<sup>4</sup>.

Il est crucial que le Canada encourage le développement de technologies et d'entreprises nationales pour demeurer compétitif dans une économie mondiale propre et innovante. De même, il est capital que le Canada augmente son potentiel d'exportation en veillant à l'adoption de technologies le rapprochant de ses objectifs de carboneutralité.



<sup>3</sup> Commission mondiale sur l'économie et le climat, 2018. *Unlocking the Inclusive Growth Story of the 21st century: Accelerating Climate Action in Urgent Times*. <https://www.camecon.com/wp-content/uploads/2018/10/2020-11-03-NCE-2018-Technical-Modelling.pdf>.

<sup>4</sup> *Energy Technology Perspectives*, Agence internationale de l'énergie, 2023.

[The world is entering a new age of clean technology manufacturing, and countries' industrial strategies will be key to success - News - IEA](#)



## Le marché mondial des technologies propres

### Technologies propres et politique mondiale en 2023 : accélérer le virage énergétique mondial

La guerre entre la Russie et l'Ukraine a donné lieu à une véritable crise de l'énergie en Europe. Nombre de pays ont réduit leurs importations directes de gaz russe, perturbant les prix de l'énergie et entraînant l'annonce de politiques partout dans le monde.

Issue du programme Build Back Better du président Joe Biden, la loi américaine sur la réduction de l'inflation a pour but d'inciter l'économie américaine à investir massivement dans la carboneutralité, tout en réduisant le déficit budgétaire du gouvernement et l'inflation. La majeure partie du financement prévu par cette loi – environ 370 milliards de dollars américains au cours de la prochaine décennie – servira à promouvoir l'investissement dans les énergies propres et la constitution des chaînes d'approvisionnement connexes. Les dispositions de la loi prévoient de multiples subventions sous forme de crédits d'impôt pouvant être réclamés par les entreprises qui déplacent des technologies propres. Mais plus important encore, la loi s'articule autour d'une politique industrielle de subventions aux usines américaines de la chaîne de valeur de l'éolien, du solaire et des batteries, octroyées en fonction de la production.

S'ajoutent à ces incitatifs des mécanismes de dissuasion, sous forme d'obstacles au commerce hérités de l'administration de Donald Trump, comme les exigences de teneur locale imposées aux chaînes de valeur des batteries de véhicules électriques et les incitatifs à la production d'énergie solaire et d'hydrogène, qui ne sont proposés qu'aux entreprises américaines qui fabriquent sur le sol américain.

Au-delà de son orientation manifestement nationale, on estime que la loi américaine devrait stimuler les investissements dans les technologies naissantes et prêtes à être adoptées, ce qui à terme réduira les coûts dans les chaînes de valeur de l'éolien, du solaire, des batteries et d'autres technologies, et profitera au monde entier dans sa transition énergétique; c'est un moteur censé stimuler l'investissement dans les énergies propres pour favoriser l'évolutivité et la maturité commerciale de nombreuses technologies.

Présenté en 2022, le plan REPowerEU vise à réduire la dépendance de l'UE au gaz russe et à offrir des solutions énergétiques sûres, propres et abordables sur le continent. Le 1<sup>er</sup> février, la Commission européenne a présenté son Plan industriel du pacte vert en complément au pacte vert pour l'Europe, qui définit les cibles et les ambitions pour la transition de l'UE vers la carboneutralité d'ici 2050. Spécialement conçu dans le contexte de la loi américaine sur la réduction de l'inflation, ce plan vise à stimuler l'investissement dans l'innovation européenne en technologies propres, à développer les capacités de fabrication locales et à accroître l'approvisionnement en énergie propre.

D'autres initiatives vertes, dont le train de mesures intitulé « Ajustement à l'objectif 55 » (qui comprend une série de propositions législatives pour réduire les émissions nettes de l'UE d'au moins 55 % d'ici 2030), s'ajoutent au plan REPowerEU pour favoriser la compétitivité des technologies propres européennes. Le plan industriel du pacte vert se compose de plusieurs mesures législatives, comme le règlement pour une industrie « carboneutre » (NZIA), la législation européenne sur les matières premières critiques (CRMA) et la réforme de l'organisation du marché de l'électricité (EMD).

## Projections des marchés

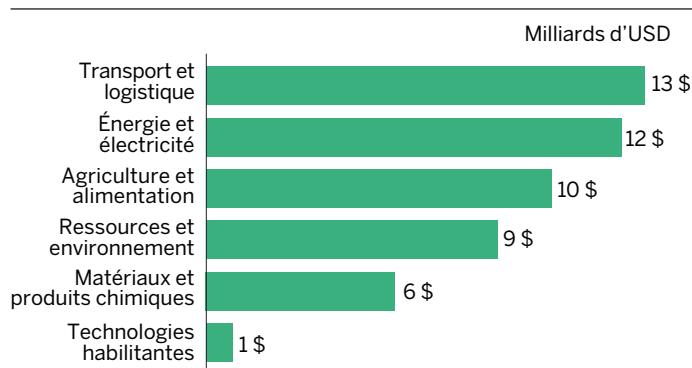
L'AIE anticipe un investissement mondial de 1 700 milliards de dollars américains dans l'énergie propre et les technologies connexes<sup>5</sup> en 2023, soit une hausse de 24 % par rapport à 2021<sup>6</sup>. Les investissements dans le secteur cette année sont motivés par les énergies renouvelables (principalement le solaire et l'éolien), les véhicules électriques et les batteries, les thermopompes et l'énergie nucléaire. Si tous les pays atteignent leurs objectifs climatiques, le marché des technologies d'énergie propre pourrait tripler par rapport à aujourd'hui, plafonnant à 650 milliards de dollars américains par an d'ici 2030<sup>7</sup>. Les emplois en énergie propre pourraient aussi passer de 6 millions aujourd'hui à près de 14 millions d'ici 2030 – soit plus du double –, avec une croissance supplémentaire suivant la maturation des industries des technologies propres.

Cependant, malgré cet élan positif, les investissements dans l'énergie et les technologies propres ne sont pas répartis également entre les pays ou les secteurs. Pour l'énergie propre, ils sont lourdement concentrés dans une poignée de pays, plus de 90 % des nouveaux investissements depuis 2021 ayant pris place en Chine et dans des économies avancées (UE, États-Unis, Japon)<sup>8</sup>, laissant derrière nombre de marchés émergents et en développement. Bien qu'on note des avancées (dans le financement et dans le déploiement) en Inde, au Brésil et au Moyen-Orient, une vaste majorité de ces marchés n'ont toujours pas accès à ce financement crucial.

## Estimations des investissements de capital-risque : faits saillants de 2022

En 2022, le marché mondial des technologies propres a enregistré 2 094 transactions de capital-risque, totalisant 51 milliards de dollars américains<sup>9</sup>. Globalement, ces investissements ont été moindres que d'autres années, en raison des multiples vents contraires soufflant sur le marché mondial de l'énergie et des conjonctures économiques difficiles déstabilisant le capital-risque à l'échelle planétaire<sup>10</sup>. Le secteur à avoir vu le plus d'investissement en 2022 est celui du transport et de la logistique (13,2 G USD), suivi de près par celui de l'énergie et de l'électricité (12,4 G USD). Le secteur de l'agriculture et de l'alimentation et celui des ressources et de l'environnement ont pour leur part attiré des investissements en capital-risque de 10,4 et 8,7 milliards de dollars américains respectivement (graphique 1).

**Graphique 1 : Investissement total dans les technologies propres, par secteurs (milliards de dollars américains), 2022**



Source : Cleantech Group 2023, Services économiques d'EDC



<sup>5</sup> Énergies renouvelables, véhicules électriques, énergie nucléaire, réseaux électriques, stockage, carburants sobres en carbone, gains d'efficacité et thermopompes. Source : *Rapport World Energy Investment*, Agence internationale de l'énergie, mai 2023.

<sup>6</sup> *Rapport World Energy Investment*, Agence internationale de l'énergie, mai 2023.

<sup>7</sup> Pour en savoir plus :

[The world is entering a new age of clean technology manufacturing, and countries' industrial strategies will be key to success - News - IEA](#)

<sup>8</sup> *Rapport World Energy Investment*, Agence internationale de l'énergie, mai 2023.

<sup>9</sup> *Global Cleantech 100: From Commitments to Actions: The Sprint to Net Zero is on*, Cleantech Group, 2023.

<sup>10</sup> PitchBook, [The state of VC in 6 charts | PitchBook](#)

## Faits saillants par secteurs pour 2022

### Transport et logistique

- Investissement total en 2022 : 13,2 milliards de dollars américains (19 % de moins qu'en 2021)
- Nombre total de transactions en 2022 : 391 (25 % de moins qu'en 2021)

Malgré une baisse de l'investissement et du nombre de transactions dans la chaîne d'approvisionnement et la logistique, le financement des véhicules électriques sur route et des bornes de recharge a considérablement augmenté. En effet, l'investissement moindre dans les services de mobilité, les pièces de véhicules et les systèmes d'aéronef électriques est compensé par le financement des infrastructures et des technologies de recharge, qui remporte la part du lion avec une augmentation de 60 % par rapport à 2021. La hausse de l'investissement dans l'électrification des voitures sur route et les bornes de recharge devrait d'ailleurs se poursuivre; les conglomérats énergétiques et les constructeurs automobiles continueront de travailler avec les innovateurs sur toute la chaîne de valeur, des infrastructures de recharge au stockage d'énergie<sup>11</sup>.

### Énergie et électricité

- Investissement total en 2022 : 12,49 milliards de dollars américains (33 % de plus qu'en 2021)
- Nombre total de transactions en 2022 : 480 (7 % de moins qu'en 2021)

Le secteur de l'énergie et de l'électricité a enregistré une forte variation annuelle en 2022 : les investisseurs ont profité des occasions uniques résultant de l'engouement pour de nouvelles sources et de nouveaux utilisateurs d'énergie entraîné par l'instabilité des cours. Cela s'est principalement traduit par le maintien de l'investissement dans les technologies de fusion nucléaire et par de nouveaux investissements dans les technologies de géothermie, de biomasse,

d'énergie et d'électricité pour les bâtiments ainsi que dans l'optimisation énergétique et les produits de réseaux électriques.

Continuant sur sa lancée de 2021, l'hydrogène a aussi connu une croissance importante en 2022, avec une hausse de l'investissement en capital-risque de 54 %. Le financement a été réparti entre les technologies de production (électrolyseurs) et diverses technologies d'utilisation finale de la chaîne de valeur. Plus particulièrement, l'investissement dans les piles à combustible a triplé par rapport à 2021, et le financement de la production de gaz naturel renouvelable s'est accentué en raison du contexte géopolitique de 2022.

### Matériaux et produits chimiques

- Investissement total en 2022 : 5,7 milliards de dollars américains (12 % de plus qu'en 2021)
- Nombre total de transactions en 2022 : 285 (7 % de moins qu'en 2021)

L'investissement dans les matériaux et les produits chimiques est resté élevé en 2022, avec d'importants investissements dans l'amélioration des processus industriels pour l'acier, le ciment et les produits chimiques. Dans les années à venir, ce secteur bénéficiera probablement des politiques découlant de la loi américaine sur la réduction de l'inflation et du prochain mécanisme d'ajustement carbone aux frontières de l'UE. Il est prévu que le MACF s'applique d'abord à cinq filières à forte intensité d'émissions particulièrement vulnérables aux fuites de carbone, soit le ciment, le fer et l'acier, l'aluminium, les engrangements et l'électricité, ce qui devrait stimuler l'innovation technologique visant à réduire les émissions des processus industriels (acier, ciment, produits chimiques).

<sup>11</sup> Citons par exemple le partenariat de Ford et Volvo avec l'entreprise de recyclage de batteries Redwood Materials, et celui de Volvo avec la société de recharge de véhicules électriques ChargePoint.

## Ressources et environnement

- Investissement total en 2022 : 8,7 milliards de dollars américains (38 % de plus qu'en 2021)
- Nombre total de transactions en 2022 : 380 (12 % de moins qu'en 2021)

L'investissement dans le secteur des ressources et de l'environnement a également connu une saine croissance en 2022, ayant quasiment septuplé depuis 2017<sup>12</sup>. Il visait les sous-secteurs de la gestion des déchets (principalement le recyclage du plastique), du CUSC et des crédits carbone, et de l'extraction des métaux critiques et du recyclage des matériaux utilisés dans les batteries.

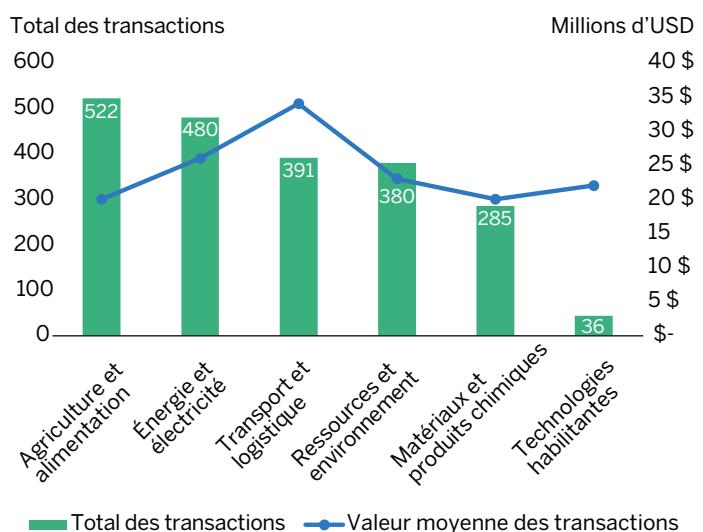
## Agriculture et alimentation

- Investissement total en 2022 : 10,4 milliards de dollars américains (37 % de moins qu'en 2021)
- Nombre total de transactions en 2022 : 522 (24 % de moins qu'en 2021)

Après un investissement record en 2021, le secteur de l'agriculture et de l'alimentation a enregistré en 2022 son plus petit nombre de transactions depuis 2018. Le sous-secteur des protéines de remplacement demeure le plus important sur le plan de l'investissement total, les entreprises en démarrage ayant collectivement amassé 2,1 milliards de dollars américains en 2022. Notamment, les entreprises de technologies d'élevage, particulièrement d'élevage d'insectes, ont obtenu 816 millions de dollars américains pendant l'année. Malgré son déclin, le secteur devrait conserver une certaine importance en raison des enjeux de sécurité alimentaire et de viabilité de l'environnement, des effets de la guerre

russko-ukrainienne sur le commerce des céréales et la production d'engrais, et des conséquences néfastes des phénomènes climatiques et météorologiques.

**Graphique 2 : Nombre et valeur moyenne des transactions liées aux technologies propres, 2022**



Sources : Cleantech Group 2023, Services économiques d'EDC

En regardant le nombre de transactions enregistrées par secteurs en 2022, on constate la prépondérance du secteur de l'agriculture et de l'alimentation avec un total de 522 transactions d'une moyenne de 20 millions de dollars américains. Juste derrière se trouve le secteur de l'énergie et de l'électricité, avec 480 transactions d'une moyenne de 26 millions. C'est le secteur du transport et de la logistique, avec 391 transactions d'une moyenne de 34 millions, qui compte les transactions les plus importantes, suivie des secteurs de l'énergie et de l'électricité, et des ressources et de l'environnement (graphique 2).

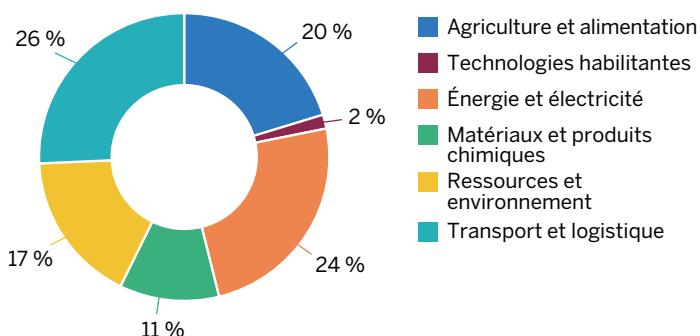


<sup>12</sup> Calculs de l'auteur : 1,31 milliard de dollars américains en capital-risque en 2017 contre 8,76 milliards en 2022.

## Tendances mondiales en matière d'investissement dans les technologies propres

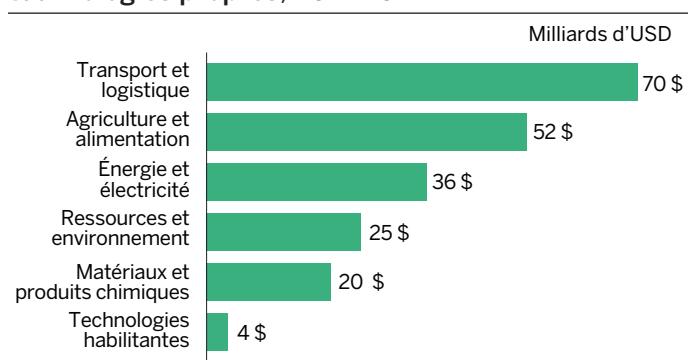
Le transport et l'agriculture représentent près de 50 % de l'investissement total de 2022 dans les technologies propres (graphique 3). De 2017 à 2022, le secteur du transport a été le mieux financé, avec un total cumulatif de 70 milliards de dollars américains, suivi du secteur de l'agriculture et de l'alimentation, avec 52 milliards (graphique 4). Ces secteurs représentent à eux deux près de 60 % de l'investissement total des cinq dernières années.

**Graphique 3 : Répartition sectorielle des investissements dans les technologies propres, 2022**



Sources : Cleantech Group 2023, Services économiques d'EDC

**Graphique 4 : Financement cumulatif des technologies propres, 2017-2022**



Sources : Cleantech Group 2023, Services économiques d'EDC

Il faut toutefois savoir que ces chiffres ne sont qu'une fraction de l'investissement et des dépenses réels dans le domaine de l'énergie et des technologies propres, qui bénéficie aussi d'une foule de programmes gouvernementaux et de mécanismes de financement non illustrés dans le bilan du capital-risque. En réalité, la contribution mondiale des technologies propres au PIB atteindrait 2 000 à 3 000 milliards de dollars américains, avec des investissements qui stimulent les avancées technologiques, l'innovation et l'emploi dans le milieu. Au-delà des retombées dans ces comptes économiques traditionnels, l'investissement dans les technologies propres génère une activité économique intrinsèque sur une plus grande chaîne d'approvisionnement, car la transformation des biens en produits finis requiert main-d'œuvre et capitaux. Naturellement, cet effet est amplifié dans d'autres secteurs de l'économie. Par exemple, au Canada, selon nos calculs, chaque dollar investi dans les technologies propres génère 1,7 \$ d'activité économique connexe ailleurs dans la chaîne d'approvisionnement.

## Économies émergentes et en développement

Une transition conforme à l'Accord de Paris assurant l'accès universel aux énergies propres et durables sur les marchés émergents et en développement exigera un renforcement important des infrastructures d'énergie et d'électricité renouvelables ainsi qu'une mobilisation cruciale du financement. Bien que les économies en développement représentent plus de 65 % de la population mondiale, elles ne reçoivent que 20 % de l'investissement dans les énergies propres<sup>13</sup>. Selon les estimations de l'AIE pour 2022, les pays en développement auraient reçu 770 milliards de dollars américains en investissement dans les énergies propres. De ce montant, plus de 75 % étaient concentrés en Chine, en Inde et au Brésil – dont 65 % en Chine. Pour concrétiser les objectifs de l'Accord de Paris, l'investissement annuel en ce sens devra plus que tripler par rapport à 2022, jusqu'à atteindre 2 200 à 2 800 milliards de dollars américains par an d'ici 2030<sup>14</sup>.

<sup>13</sup> Scaling Up to Phase Down: Financing Energy Transitions in the Power Sector, Banque mondiale, 2023.

<sup>14</sup> Scaling up private finance for clean energy in emerging and developing economies, Agence internationale de l'énergie, juin 2023.

## **Palmarès des entreprises de technologies propres innovantes**

Chaque année, le Cleantech Group publie une liste des 100 entreprises privées les plus susceptibles d'avoir des retombées importantes sur le marché des technologies propres dans les cinq à dix prochaines années. Le processus de sélection se fait en trois étapes : mise en candidature par les spécialistes et les analystes du secteur, évaluation par des experts sectoriels et compilation des entreprises retenues avec ajustements en fonction des biais géographiques et autres. En 2022, des 15 752 entreprises mises en candidature dans plus de 93 pays, 330 ont été présélectionnées et examinées par 81 membres du panel Global Cleantech 100.

Au terme de cet exercice, on a dressé la liste des 100 entreprises mondiales les plus novatrices de 2022, sur laquelle sont représentés 18 pays :

- Le classement de 2022 répertorie 65 entreprises de technologies propres nord-américaines. De ce nombre, 53 se trouvent aux États-Unis, et 12 au Canada.
  - Le palmarès compte 28 entreprises européennes<sup>15</sup>, dont 8 au Royaume-Uni, 7 en Allemagne, et 2 par pays en Suède, aux Pays-Bas, en France et en Finlande.
  - L'Asie-Pacifique, en troisième position, est loin derrière avec seulement trois entreprises, en Australie, en Chine et en Inde.
  - Fait notable, trois entreprises israéliennes figurent sur la liste.

#### **Graphique 5 : Nombre d'entreprises de technologies propres reconnues pour leur capacité d'innovation et le succès de leur financement, par pays, 2022**

Australie	1
Canada	12
Chine	1
Finlande	2
France	2
Allemagne	7
Inde	1
Israël	3
Pays-Bas	2
Suède	2
Royaume-Uni	8
États-Unis	53



Sources : Cleantech Group 2023, Services économiques d'EDC

<sup>15</sup> Le rapport du Cleantech Group compte Israël parmi les pays européens.

## Graphique 6 : Nombre d'entreprises de technologies propres au palmarès des 100 plus novatrices, par pays

Nombre d'entreprises en 2022 (différence avec 2021 entre parenthèses)



Sources : Cleantech Group 2023, Services économiques d'EDC

Globalement, le nombre d'entreprises canadiennes se hissant au palmarès mondial année après année (12 en 2022 et 13 en 2021) est impressionnant. Des 12 entreprises canadiennes répertoriées en 2022, 5 œuvrent dans le secteur de l'énergie et de l'électricité, 3 dans celui des matériaux et des produits chimiques, et 4 dans celui des ressources et de l'environnement (tableau 1). Bien que seuls trois secteurs forts du Canada soient sur la liste cette année, d'autres y ont été représentés par le passé.

**Tableau 1 : Entreprises canadiennes de technologies propres au palmarès des 100 plus novatrices de 2022**

Nom	Secteur	Description
Carbon Upcycling	Ressources et environnement	Séquestration de dioxyde de carbone dans le béton.
Eavor Technologies	Énergie et électricité	Production de radiateurs inversés qui absorbent la chaleur géothermique et la transforment en électricité.
Ekona Power	Énergie et électricité	Transformation de gaz naturel en hydrogène à l'aide d'une technologie de combustion pulsatoire économique.
e-Zinc	Énergie et électricité	Stockage d'électricité à grande échelle à l'aide de réacteurs économiques en zinc.
GaN Systems	Matériaux et produits chimiques	Production de semiconducteurs en niture de gallium (GaN) dégageant moins de chaleur pour les appareils électroniques <sup>16</sup> .
GHGSat	Ressources et environnement	Télédétection satellite des émissions de GES des installations. L'entreprise tient sur son site Web une carte du méthane <sup>17</sup> indiquant où se concentrent les émissions.
Hydrostor	Énergie et électricité	Stockage des surplus d'énergie renouvelable sous forme d'air comprimé.
Ionomr Innovations	Matériaux et produits chimiques	Fabrication de membranes échangeuses d'anions pour les piles à combustible conçues spécialement pour le captage économique de l'hydrogène.
Mangrove Lithium	Matériaux et produits chimiques	Plateformes modulaires pour la production économique d'hydroxyde de lithium (utilisé dans les batteries).
Moment Energy	Énergie et électricité	Recyclage des batteries de véhicules électriques en systèmes de stockage d'énergie abordables.
Pani	Ressources et environnement	Surveillance par intelligence artificielle (IA) des capteurs des stations de traitement d'eau.
Svante	Ressources et environnement	Utilisation de filtres organométalliques pour capter le dioxyde de carbone émis par les industries de fabrication lourde.

Sources : Cleantech Group 2023, Services économiques d'EDC

<sup>16</sup> L'entreprise GaN Systems a été vendue à l'étranger en mars 2023, à la société allemande Infineon Technologies, pour 830 millions de dollars américains : [Semiconductor firm GaN Systems to be acquired by Infineon for US\\$830 million | BetaKit](#)

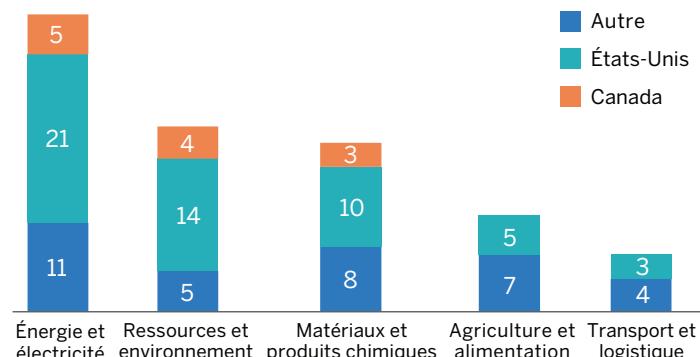
<sup>17</sup> Carte du méthane de GHGSat : [ghgsat.com/fr/pulse/](http://ghgsat.com/fr/pulse/)

Les profils, activités et spécialisations des entreprises de technologies propres canadiennes les plus innovantes nous donnent un aperçu des domaines les plus propices à l'innovation et au développement en 2023. Il est important de se rappeler que cette liste est le résultat d'un processus de mise en candidature et non d'une analyse de marché, et qu'elle n'illustre donc pas nécessairement tous les secteurs où le Canada se démarque. Néanmoins, selon le palmarès Global Cleantech 100, le pays semble briller dans les secteurs de l'énergie et de l'électricité (5 entreprises sur 37) et des ressources et de l'environnement (4 entreprises sur 23) (graphique 7). Un constat peu surprenant compte tenu de sa richesse en infrastructures énergétiques et en électricité renouvelable, et de son économie axée sur l'exportation de ressources. Soulignons également que 6 des 12 entreprises sur la liste y figuraient déjà l'année précédente, montrant une tendance au maintien de la performance et de l'innovation, un atout pour le financement, les parts de marché, les exportations et le développement de l'écosystème<sup>18</sup>.

Le classement 2022 met aussi en lumière certaines faiblesses du Canada : le pays n'est pas représenté

dans le secteur de l'agriculture et de l'alimentation, et sa représentation dans les secteurs des matériaux et des produits chimiques ainsi que du transport et de la logistique a disparu (une entreprise dans chacun des deux secteurs dans le classement 2021). Toutefois, cela n'indique pas forcément un problème; un manque de représentation ne reflète pas toujours un manque d'innovation ou d'entreprises dans le domaine.

**Graphique 7 : Palmarès des 100 entreprises de technologies propres les plus novatrices, par catégories, 2022**



Sources : Cleantech Group, Services économiques d'EDC



<sup>18</sup> La liste étant le résultat d'un processus de mise en candidature plutôt que d'une analyse de marché, le Canada pourrait aussi présenter des forces dans d'autres secteurs.

# Le marché canadien des technologies propres

## Initiatives du gouvernement du Canada en matière de technologies propres

Le Canada s'est doté de plusieurs politiques pour encourager l'innovation des technologies propres au pays. Au-delà de son mandat d'atteindre la carboneutralité d'ici 2050 et de mettre en place un système de tarification du carbone – qui devrait porter le coût des émissions de dioxyde de carbone à 170 \$ par tonne d'ici 2030 – le gouvernement compte injecter plus de 100 milliards de dollars en investissements publics dans l'action climatique. Les technologies propres sont maintenant au cœur de la volonté du gouvernement de promouvoir la croissance économique propre.

En réponse à la loi américaine sur la réduction de l'inflation et aux programmes de l'UE, le gouvernement a notamment annoncé, dans le cadre du budget fédéral de 2023, un montant de 83 milliards de dollars supplémentaires en crédits d'impôt à l'investissement (CII) pour l'électricité propre et les technologies propres, des crédits d'impôt à l'investissement dans la fabrication, un financement stratégique d'organismes de placement (Banque de l'infrastructure du Canada et Fonds de croissance du Canada), ainsi que d'autres programmes gouvernementaux ciblés avec Ressources naturelles Canada (RNCan) et Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE). Voici les principales politiques et réglementations :

### Projets d'investissements dans les technologies propres

- **Fonds de croissance du Canada (FCC)** : Le Fonds de croissance du Canada d'une valeur de 15 milliards de dollars annoncé en 2022 est un instrument de placement public qui vise à attirer l'investissement privé dans les projets d'énergie et de technologie propres et les chaînes d'approvisionnement.

- **Fonds stratégique pour l'innovation (FSI)** : Dans le budget de 2023, le gouvernement fédéral affecte un montant supplémentaire de 500 millions de dollars sur dix ans pour appuyer la conception et la mise en application de technologies propres au Canada, et redirige jusqu'à 1,5 milliard de dollars des ressources existantes du FSI vers des projets touchant des secteurs comme les technologies propres, les minéraux critiques et la transformation industrielle.

### Crédits d'impôt pour les technologies propres

- **Crédit d'impôt à l'investissement dans les technologies propres** : En réponse à la loi américaine sur la réduction de l'inflation, le Canada a proposé un crédit d'impôt à l'investissement dans les technologies propres dans son Énoncé économique de l'automne 2022, et l'a officialisé dans le budget de 2023. Il s'agit d'un crédit d'impôt remboursable de 30 % du coût en capital des investissements des entreprises dans les technologies éoliennes, solaires et de stockage d'énergie. Ce crédit d'impôt peut également s'appliquer à la machinerie et à l'équipement utilisés pour la fabrication de produits et solutions de technologies propres et l'extraction de minéraux critiques.
- **Crédit d'impôt à l'investissement pour l'hydrogène propre** : S'élevant de 15 % à 40 % des coûts, c'est le crédit d'impôt le plus généreux pour les projets qui visent à produire l'hydrogène le plus propre possible. La mesure prévoit également un crédit d'impôt de 15 % des coûts de l'équipement servant à convertir l'hydrogène en ammoniac.
- **Crédit d'impôt à l'investissement pour le captage, l'utilisation et le stockage du carbone (CUSC)** : Ce crédit d'impôt<sup>19</sup> est accessible à tout un éventail de sous-secteurs industriels du CUSC (p. ex. plastique, béton, carburants, captage d'air direct, hydrogène bleu).

### Autres formes de soutien

- **Carrefour de la croissance propre** : Il s'agit d'un pôle central dirigé par le gouvernement fédéral qui aide les parties prenantes des technologies propres à s'y

<sup>19</sup> Consulter la trousse d'outils ici : [Demande de financement fédéral pour les technologies propres : une trousse d'outils \(canada.ca\)](https://www.canada.ca/en/department-of-natural-resources/programs-and-services/energy-efficiency/technology-standards/financial-incentives/financial-incentives.html).

retrouver dans les divers programmes et services gouvernementaux. Pour garantir une transition énergétique inclusive et résiliente, une stratégie d'inclusion, un plan d'action et une trousse d'outils ont été mis en place pour guider les parties prenantes dans leurs demandes de financement fédéral.

- Stratégie relative aux données sur les technologies propres :** Cette stratégie mesure les contributions économiques, environnementales et sociales du secteur des technologies propres au Canada et fournit des données clés sur ce secteur. Dans une optique de démocratisation des données, la stratégie vise à guider la conception de politiques, à soutenir la croissance et à permettre la prise de décision dans le secteur privé.

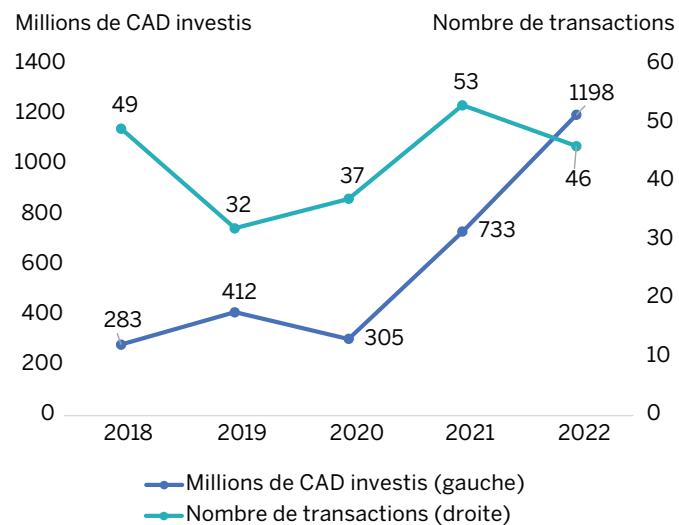
## Tendances du marché canadien et des investissements

Au cours des dernières années, le Canada a connu une croissance spectaculaire des investissements privés dans les technologies propres. Selon certaines estimations, le financement aurait quadruplé entre 2018 et 2022<sup>20</sup>. Selon la Canadian Venture Capital and Private Equity Association, l'activité d'investissement en capital de risque dans les technologies propres au Canada en 2022 s'est élevée à 1,2 milliard de dollars canadiens pour 46 transactions<sup>21</sup>. Ce montant comprend 40 millions de dollars d'investissements de création, 452 millions de dollars d'investissements de démarrage (séries A et B) et 621 millions de dollars d'investissements de capital de risque au dernier stade.

Au cours des cinq dernières années, c'est en 2021 qu'on a enregistré le plus grand nombre de transactions (53) et en 2022 qu'on a constaté un investissement record de 1,2 milliard de dollars dans le secteur des technologies propres. Comme plus d'argent a été investi dans certaines transactions en 2022, la valeur moyenne des transactions a été de 26 millions de dollars – la plus élevée depuis 2018.

Jusqu'à présent, au premier trimestre (T1) de 2023, on a enregistré des investissements de 174 millions de dollars pour 21 transactions d'une valeur moyenne de 8,26 millions de dollars.

**Graphique 8 : Investissements dans les technologies propres au Canada, 2018-2022**



Sources : Canadian venture capital and private equity association, Services économiques d'EDC

L'activité transactionnelle dans le secteur des technologies propres au Canada a constamment été alimentée par des niveaux élevés d'investissements au dernier stade (graphique 9). Ce type d'investissements représentaient 56 % de tous les investissements en 2022, et en moyenne environ la moitié de tous les investissements dans le secteur depuis 2018. En général, les investissements de création n'ont atteint en moyenne qu'environ 25 millions de dollars depuis 2018 et n'ont représenté que 5 % de tous les investissements canadiens dans les technologies propres depuis 2018. Bien que les investissements de création soient généralement modestes, la moyenne canadienne est bien inférieure à la taille moyenne des transactions de même type aux États-Unis, par exemple<sup>22</sup>.

Le manque de capitaux pour les transactions de création et de démarrage est une lacune du marché qui représente un déficit de financement critique et des occasions manquées. Bien que 12 à 13 entreprises figurent chaque année parmi les plus grandes entreprises innovantes de technologies propres, le conservatisme en matière d'investissement peut constituer un obstacle majeur à l'avènement de véritables champions canadiens des technologies

<sup>20</sup> Selon le Boston Consulting Group, voir [bcg-ccf-climate-tech-report-en.pdf](#) et les calculs de l'auteur.

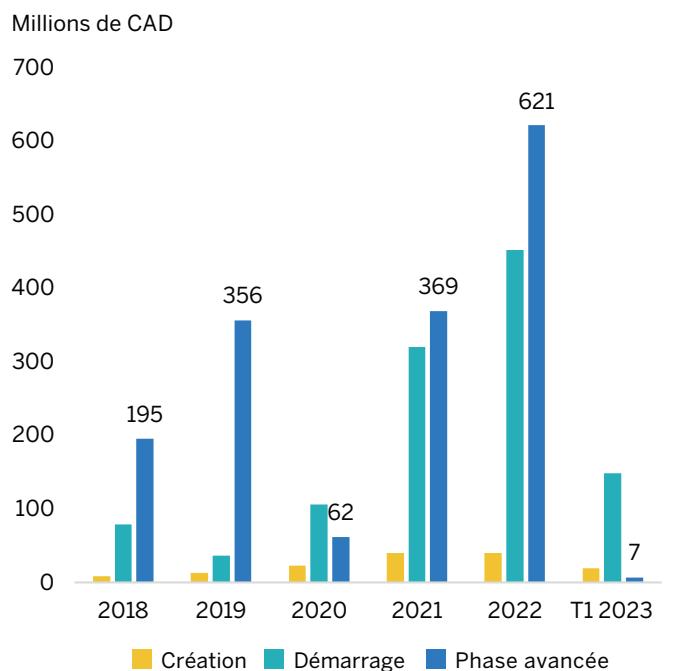
<sup>21</sup> Canadian Venture Capital and Private Equity Association; *Canadian Cleantech Sector Gains Momentum with Record Number of Investments in Q1 2023 | CVCA Central*.

<sup>22</sup> Voir les données du pitchbook concernant la taille moyenne des investissements de création d'entreprises aux États Unis,

[Q2\\_2023\\_PitchBook\\_Analyst\\_Note\\_VC\\_Investment\\_in\\_Climate\\_Technology\\_Preview.pdf](#)

propres à l'échelle mondiale. Même si l'investissement dans les entreprises en création et en démarrage est notoirement à haut risque en raison des taux d'échec élevés, il faut noter que de nombreuses entreprises en création au Canada sont soutenues par des programmes gouvernementaux et des entités qui représentent des options de financement non dilutives, très attrayantes pour ces entreprises.

### Graphique 9 : Investissements dans les technologies propres au Canada : création, démarrage et phase avancée



Sources: Canadian Venture Capital and Private Equity Association, Services économiques d'EDC

## Entreprises canadiennes de technologies propres

Ressources naturelles Canada (RNCan) et Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE) recueillent des données sur le nombre d'entreprises canadiennes de technologies propres « spécialisées », c'est-à-dire des entreprises dont le but principal est de concevoir ou utiliser

des technologies novatrices qui entraînent des retombées environnementales. En juillet 2023, le Canada comptait 2 427 entreprises spécialisées en technologies propres : 852 en Ontario, 492 en Colombie-Britannique, 400 au Québec et 391 en Alberta. Ensemble, ces quatre provinces regroupent 88 % de toutes les entreprises de technologies propres du Canada. L'Ontario compte le plus grand nombre d'entreprises dans tous les secteurs, sauf dans la filière de l'air, de l'environnement et de l'assainissement. Cette dernière se retrouve plutôt principalement en Alberta. Cela peut être attribué au fait que les industries d'extraction pétrolière de la province répondent aux incitations à réduire les conséquences environnementales de leurs activités<sup>23</sup>.

Bien qu'importante, la base de données ne représente qu'une partie des acteurs des technologies propres au Canada. En effet, leur nombre est probablement plus élevé, puisque les données sur l'étape de commercialisation de certaines de ces entreprises sont inconnues et ne peuvent être officiellement prises en compte.

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

Statistique Canada sépare le secteur des produits environnementaux et de technologies propres (ETP) en deux grandes catégories de produits et de processus<sup>24</sup>:

- Biens et services écologiques :** électricité propre produite à partir d'énergie renouvelable et nucléaire, biocarburants et produits de base, et services de gestion des déchets et d'assainissement<sup>25</sup>.
- Biens et services de technologies propres :** biens fabriqués, services scientifiques et de recherche et développement, services de construction et services de soutien. Les panneaux solaires et la construction de bâtiments écoénergétiques sont des exemples de biens et services de technologies propres.

<sup>23</sup> Pour consulter le tableau de bord des entreprises du secteur des technologies propres, rendez-vous sur la page Entreprises de technologies propres ([canada.ca](http://canada.ca))

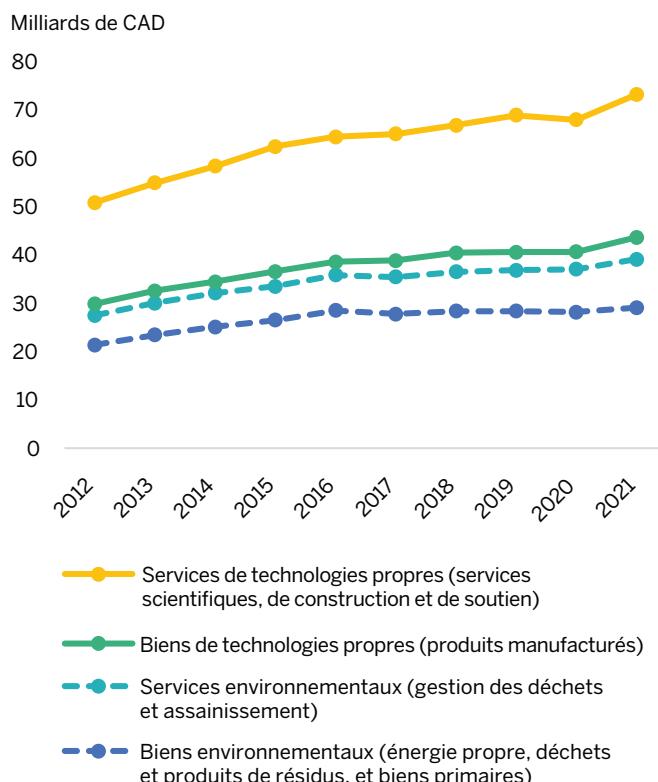
<sup>24</sup> Des exemples de biens et services écologiques et de technologies propres sont disponibles dans la publication de Statistique Canada intitulée *Les technologies propres et l'enquête sur les biens et services environnementaux : un guide de référence technique*, accessible à l'adresse <https://www150.statcan.gc.ca/n1/fr/catalogue/16-511-X>.

<sup>25</sup> En décembre 2022, les déchets et rebuts destinés au recyclage ont été ajoutés à ce secteur, ce qui a entraîné une révision de toutes les séries de données depuis 2012.

Le Compte économique des produits environnementaux et de technologies propres (CEPETP) de Statistique Canada sert à mesurer la contribution économique du secteur en matière de production, de produit intérieur brut (PIB), de valeur ajoutée et d'autres variables économiques<sup>26</sup>.

En 2021, la contribution du secteur ETP au PIB canadien était de 73 milliards de dollars, soit environ 3 % du PIB national (selon les prix du marché actuels<sup>27, 28</sup>). Plus de la moitié de cette contribution a été attribuée aux biens et services écologiques (53,5 %), et 46,5 % au sous-secteur des biens et services de technologies propres.

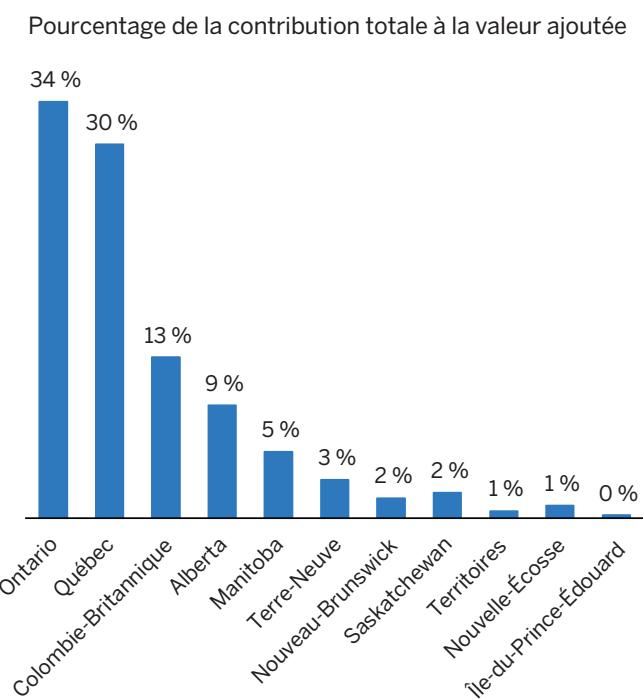
**Graphique 10 : Part du PIB attribuable aux produits ETP, 2012-2021**



Sources : Statistique Canada, Services économiques d'EDC

Historiquement, ce sont l'Ontario, le Québec et la Colombie-Britannique qui ont le plus contribué au PIB dans le secteur ETP. En 2021, l'Ontario comptait pour plus d'un tiers (34,5 %) des parts de PIB du secteur, le Québec, pour plus d'un quart (29,8 %) et la Colombie-Britannique, un septième (15,1 %). La valeur ajoutée à l'échelle provinciale démontre également l'importance de l'Ontario et du Québec dans le secteur. Entre 2012 et 2021, l'Ontario représentait 34 % de la valeur ajoutée cumulative de la filière ETP, le Québec, 30 % et la Colombie-Britannique se tenait loin derrière avec 13 %. Les autres provinces et territoires se partageaient les 23 % restants (graphique 11).

**Graphique 11 : Contribution des provinces à la valeur ajoutée, 2012-2021**



Sources : Statistique Canada, Services économiques d'EDC

<sup>26</sup> Selon cette définition, la contribution des produits ETP au PIB canadien comprend « l'ensemble des processus, des produits ou des services qui réduisent les répercussions environnementales par l'une des trois stratégies suivantes : les activités de protection de l'environnement qui préviennent, réduisent ou éliminent la pollution ou toute autre dégradation de l'environnement; les activités de gestion des ressources qui débouchent sur une utilisation plus efficace des ressources naturelles, ce qui permet ainsi d'éviter leur épuisement; l'utilisation de produits qui ont été adaptés pour consommer beaucoup moins de ressources et d'énergie que les quantités établies dans la norme industrielle ». Voir Statistique Canada : Le Quotidien – Compte économique des produits environnementaux et de technologies propres, 2021 (statcan.gc.ca).

<sup>27</sup> Le PIB aux prix courants du marché en 2021 a été estimé à 2 500 milliards de dollars par Statistique Canada, voir [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=3610022201&request_locale=fr).

<sup>28</sup> La contribution des produits ETP au PIB représentait 59 % de la production totale du secteur ETP en 2021 et le taux de croissance annuel composé (TCAC) entre 2012 et 2021 était de 0,67 % pour la production de la filière ETP et de 0,72 % pour la contribution des produits ETP au PIB.

## Échanges commerciaux du secteur ETP

### Exportations

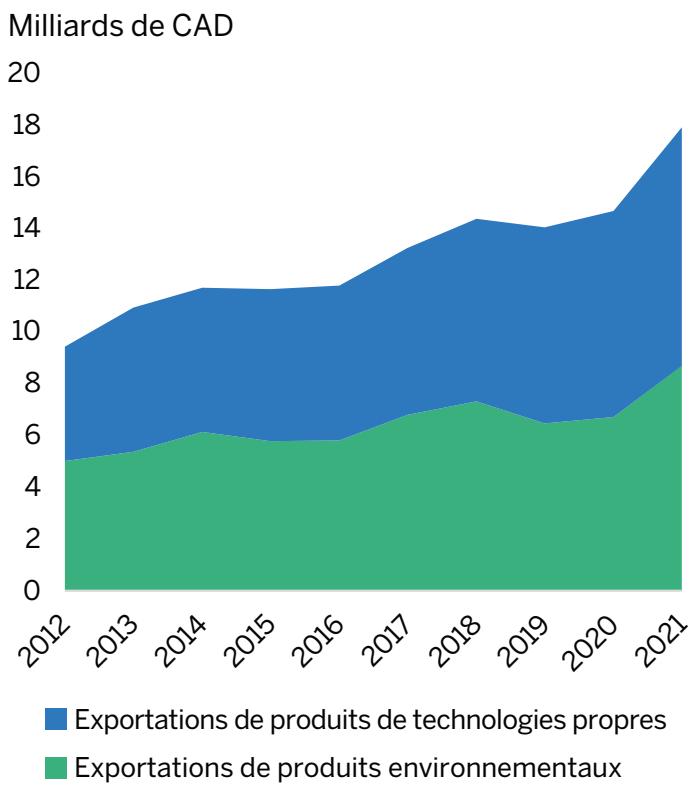
En 2021, les produits ETP représentaient 2,3 % des exportations totales et leur valeur s'élevait à 17,9 milliards de dollars, ce qui représente une augmentation de 14,6 milliards de dollars par rapport à 2020, soit une variation annuelle de 22 %<sup>29</sup>.

En moyenne, les exportations de produits ETP ont augmenté annuellement de 0,56 %. Elles maintiennent une tendance à la hausse depuis 2012, et ont atteint un sommet en 2021 (graphique 12).

Parmi les sous-catégories, les exportations de produits environnementaux se trouvaient à 8,7 milliards de dollars, par rapport à 9,2 milliards pour les exportations de technologies propres (51 % des exportations totales de produits ETP)<sup>30</sup>. Avec l'inclusion récente des déchets et rebuts destinés au recyclage dans la catégorie des produits environnementaux issus de technologies propres, la part de produits environnementaux a augmenté depuis la révision des données. Les biens de technologies propres représentaient une plus grande partie des exportations d'ETP pour la plupart des années (6 des 10 années analysées), mais en moyenne, les parts des produits environnementaux et des technologies propres sont restées les mêmes, représentant chacune 50 %. Dans la foulée de la tendance de 2020, les exportations de produits environnementaux ont connu une variation

annuelle de 29 %, principalement en raison d'une variation annuelle de 22 % de la croissance des exportations d'électricité propre. Par opposition, les exportations de technologies propres ont connu une variation annuelle de 17 % entre 2020 et 2021.

**Graphique 12 : Exportations de produits ETP, 2012-2021**



Sources : Statistique Canada, Services économiques d'EDC

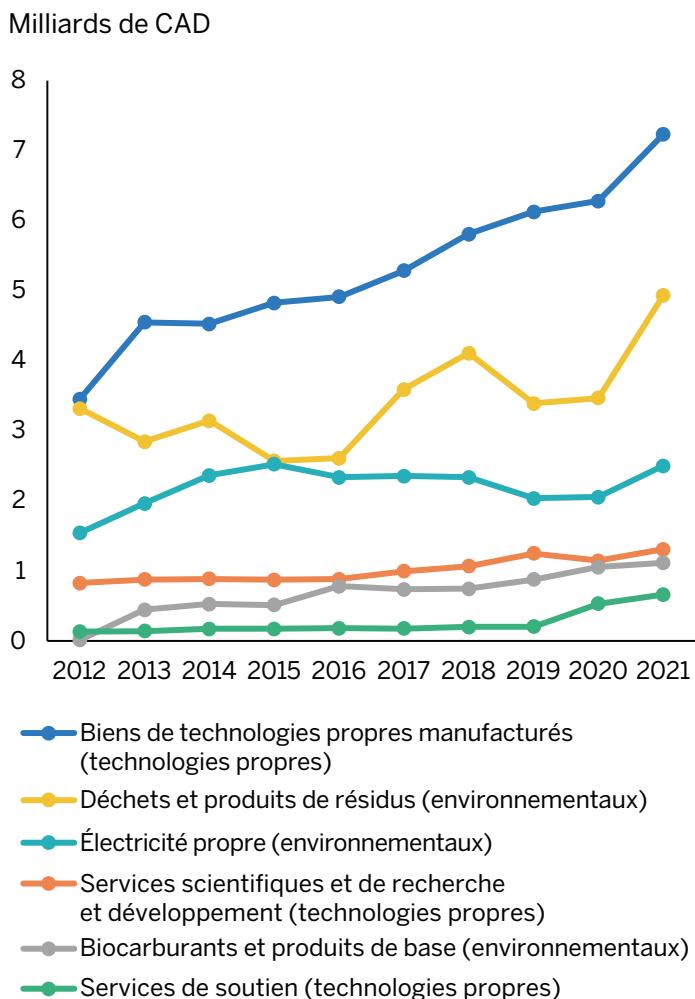


<sup>29</sup> Voir Statistique Canada, tableau 36-10-0646-01 pour les données commerciales sur les produits ETP. *Nota* – En février 2023, l'ensemble de la série chronologique a été révisée pour refléter le déplacement de la catégorie « déchets et rebuts » du sous-groupe des biens de technologies propres vers le sous-groupe des biens environnementaux. Les différences par rapport aux données du rapport des technologies propres de l'année dernière en sont la conséquence.

<sup>30</sup> *Nota* – Tout changement par rapport aux données de l'année dernière est dû à la révision statistique des séries chronologiques par Statistique Canada en février 2023.

La plupart des technologies propres exportées sont des produits manufacturés (40 %) ou des déchets et rebuts (28 %). C'est un véritable imbroglio pour les exportateurs canadiens, car la fabrication ne représente que 19 % de la production totale<sup>31</sup> et 13 % de la valeur ajoutée totale des technologies propres en 2021<sup>32</sup>. Il est possible que cela soit causé par le nombre de fabricants exportateurs considéré dans son ensemble pour ce secteur.

**Graphique 13 : Exportation de produits ETP, par catégories**

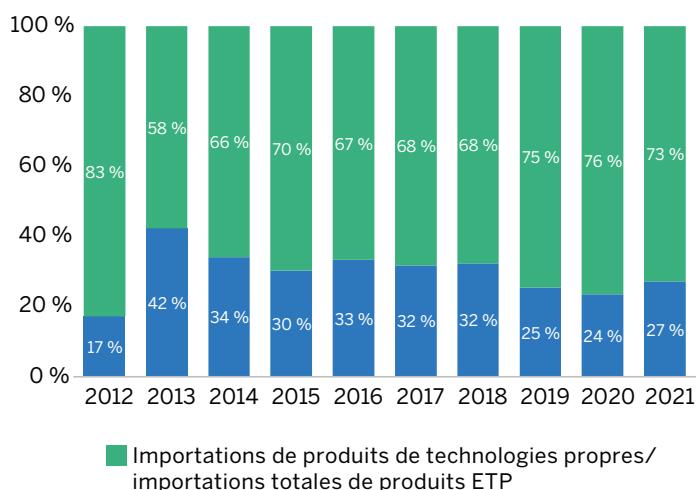


Sources : Statistique Canada, Services économiques d'EDC

## Importations

En 2021, les importations de produits ETP ont atteint 21,8 milliards de dollars, ce qui représentait 2,8 % des importations totales au Canada. La même année, les importations de produits environnementaux représentaient 5,9 milliards de dollars, par rapport à près de 16 milliards de dollars pour les importations de technologies propres. Malgré la part substantielle des importations des technologies propres par rapport au total des importations de la filière ETP au pays, les importations de biens environnementaux ont connu une variation annuelle de 30 % en raison de l'augmentation des importations d'électricité propre entre 2012 et 2020.

**Graphique 14 : Importations de produits ETP : pourcentage de produits environnementaux et de produits de technologies propres, 2012-2021**



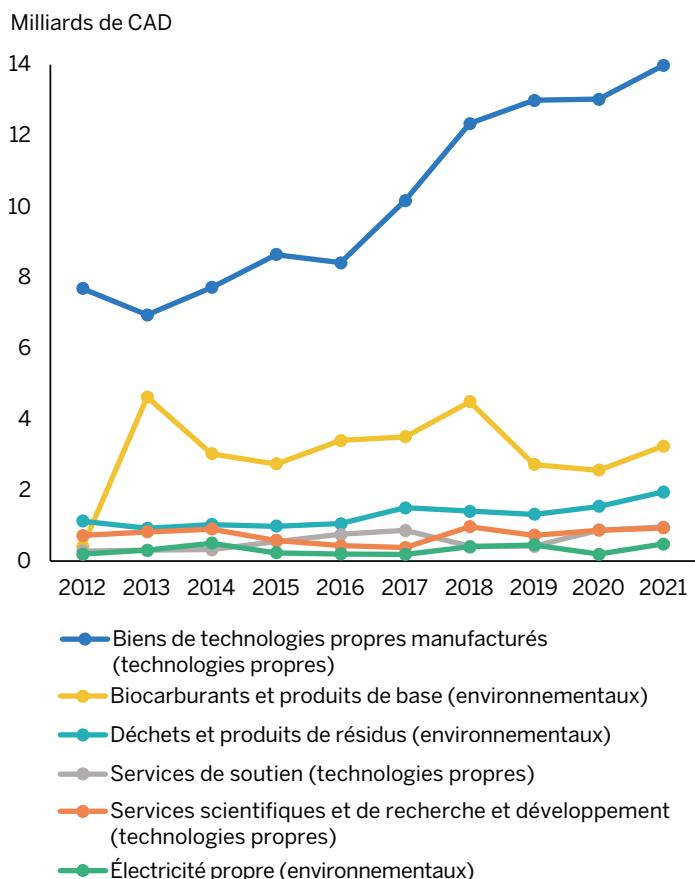
Sources : Statistique Canada, Services économiques d'EDC

<sup>31</sup> 10 % de la production totale de produits ETP.

<sup>32</sup> 6 % de la valeur ajoutée totale des produits ETP en 2021. Cela signifie que, bien qu'ils dominent le commerce d'exportation, les fabricants ne contribuent que très modestement à la production et au PIB du Canada.

Tout comme les exportations, la plupart des importations de produits ETP au Canada sont issues de produits de technologies propres (principalement des biens de technologies propres manufacturés), qui représentent 70 % des importations totales de produits ETP de 2012 à 2020. Cela suggère des liens dans la chaîne d'approvisionnement, puisque les biens manufacturés représentent la plus grande part du secteur de la fabrication de technologies propres au pays (graphique 15).

#### Graphique 15 : Importations de produits ETP, par catégories

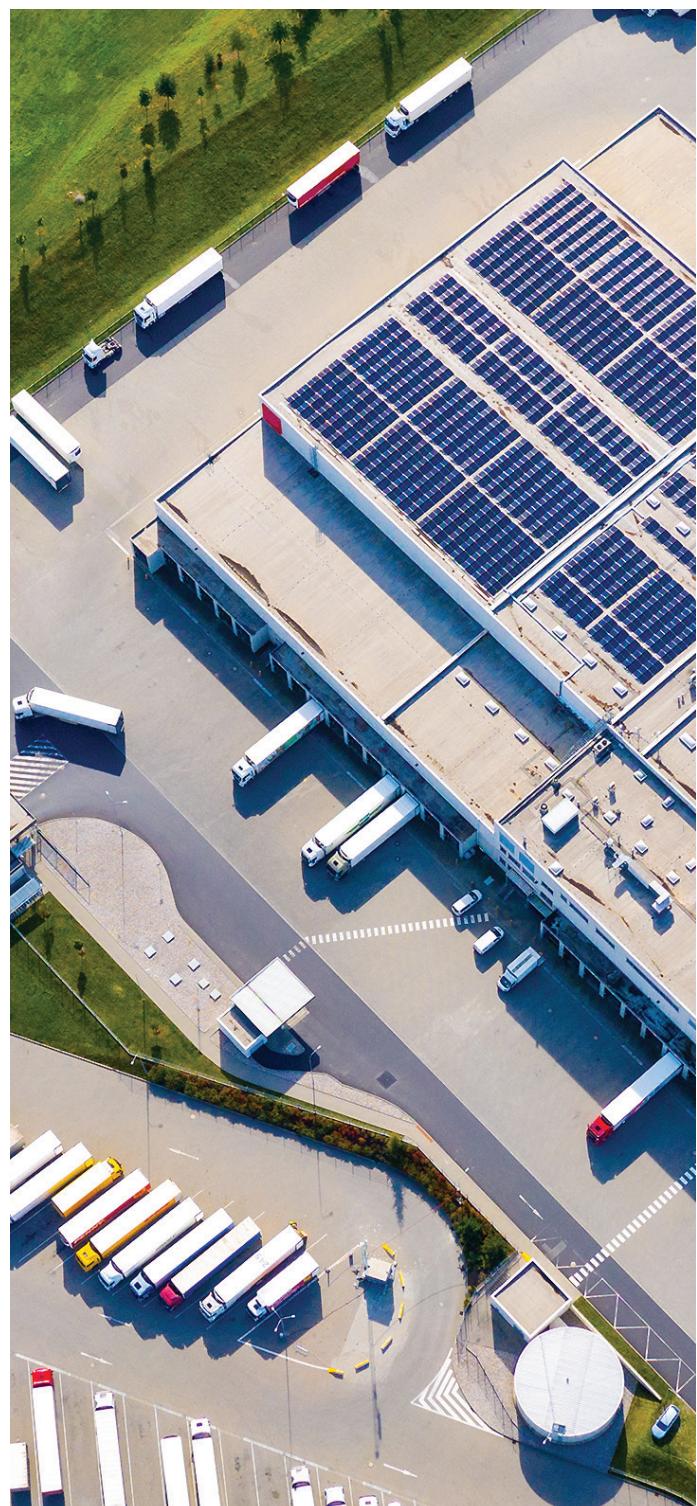


Sources : Statistique Canada, Services économiques d'EDC

#### Échanges commerciaux nets

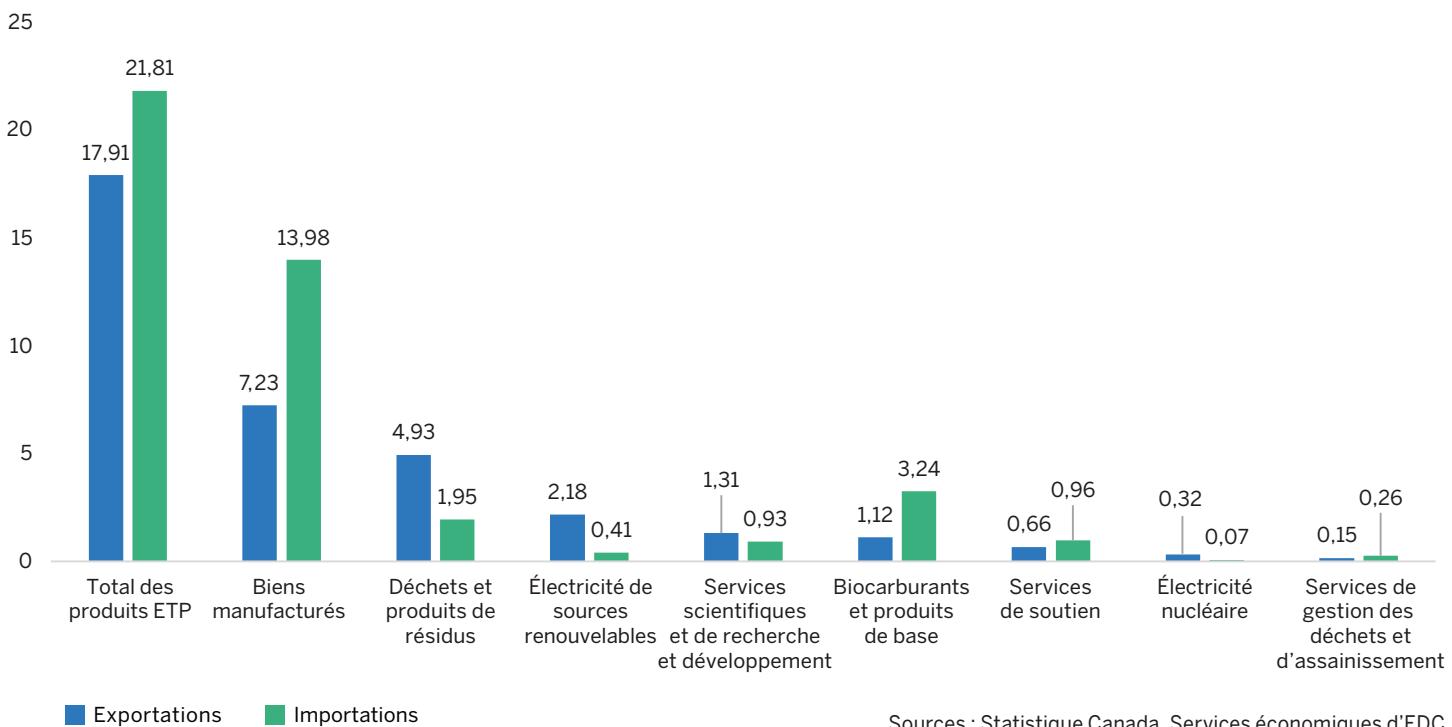
En raison d'une dépendance aux importations de produits ETP, la balance commerciale du Canada subit un déficit constant depuis 2012. Après avoir atteint un sommet de 5,9 milliards de dollars en 2018, le déficit commercial du Canada pour la filière ETP a connu une diminution continue depuis 2019, s'établissant à 3,9 milliards de dollars en 2021. Il faut noter que

ce déficit est dû entièrement au sous-secteur des technologies propres. Sauf en 2013 (où le déficit commercial atteignait 551 millions de dollars), la balance commerciale des produits environnementaux a enregistré un excédent constant chaque année (graphiques 16 et 17).



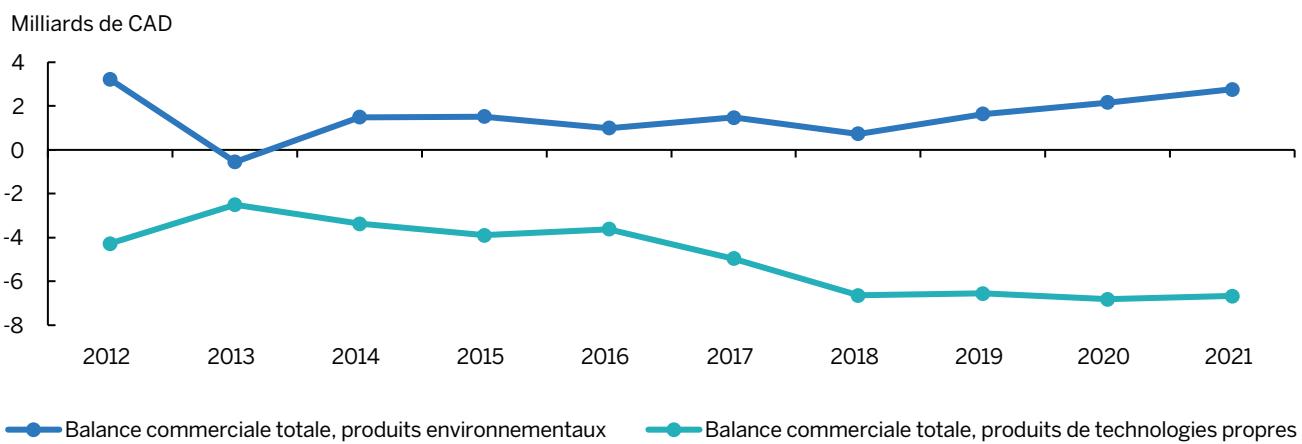
## Graphique 16 : Importations et exportations ETP, 2021

Milliards de CAD



Sources : Statistique Canada, Services économiques d'EDC

## Graphique 17 : Balance commerciale totale des produits ETP (déficit sur l'axe vertical négatif; excédent sur l'axe vertical positif)



Sources : Statistique Canada, Services économiques d'EDC

À l'échelle sous-sectorielle, la principale contribution au déficit commercial du Canada en matière d'ETP vient des importations de biens de technologies propres (biens manufacturés de base et complexes) en ce qui concerne les services de technologies propres<sup>33</sup>.

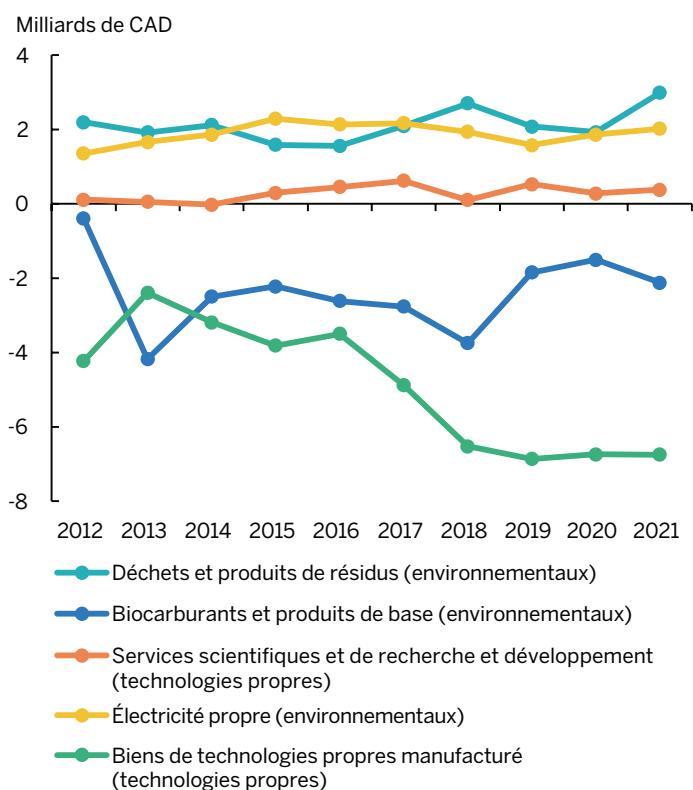
Les importations de biens de technologies propres constituent en moyenne 88 % des importations totales de technologies propres depuis 2012. En 2021, le déficit commercial des biens de technologies propres était de 6,7 milliards de dollars, soit 2,8 milliards de

<sup>33</sup> Nota – Jusqu'en 2022, Statistique Canada fournissait des données séparées pour les produits manufacturés de base et complexes. À partir de l'été 2023, ces données ne sont plus séparées et les valeurs pour les produits de base et les produits manufacturés complexes ne sont plus disponibles à partir de 2018.

dollars de plus que le déficit commercial du Canada en matière de produits ETP.

Par ailleurs, les déchets et rebuts ont enregistré des excédents commerciaux constants. Il en va de même pour l'électricité propre, principalement en raison des exportations vers les États-Unis et des avantages de l'intégration de réseaux électriques transfrontaliers. Pendant ce temps le déficit pour les biocarburants et les produits de base a connu une variation annuelle de 41 % entre 2020 et 2021, totalisant près de 3 milliards de dollars en 2021. Quant au déficit en matière de biens de technologies propres, il est demeuré inchangé, totalisant 6,7 milliards de dollars en 2021 (graphique 18). Étant donné les déficits importants dans le secteur des biens de technologies propres et celui des biocarburants et des produits de base (environnementaux), les déficits commerciaux du secteur ETP au Canada devraient persister.

**Graphique 18 : Balance commerciale des produits ETP, par catégories (déficit sur l'axe vertical négatif; excédent sur l'axe vertical positif)**



Sources : Statistique Canada, Services économiques d'EDC

L'une des principales faiblesses des exportations de produits ETP au Canada concerne les services ETP. Toutes les catégories de services environnementaux et de technologies propres ont enregistré des déficits en 2021 (à l'exception des services scientifiques et de recherche et développement, qui ont affiché un modeste excédent). Cette faiblesse est persistante, le commerce net des services ETP représentant un déficit cumulé de 1 milliard de dollars entre 2012 et 2021. Compte tenu de l'importance des services dans la production et la valeur ajoutée de l'économie canadienne, c'est dans ces domaines que les entreprises canadiennes actives dans les secteurs ETP devront renforcer leur compétitivité pour profiter des avantages économiques.

### Destination des produits ETP exportés

La plupart des exportations canadiennes de produits ETP vont vers les États-Unis, ce qui représente plus de 75 % des exportations totales de produits ETP en 2021<sup>34</sup>. Du total des exportations de produits ETP vers les États-Unis, les biens environnementaux représentent près de la moitié (47 %, 6,4 milliards de dollars), suivis des biens manufacturés de technologies propres (5,8 milliards de dollars), des services de technologies propres (1,3 milliard de dollars) et des déchets et de l'assainissement (140,3 millions de dollars). Les exportations d'électricité propre (environnementale) totalisaient 2,5 milliards de dollars, ce qui représente moins de 20 % des exportations totales de produits ETP vers les États-Unis en 2021. En ce qui concerne les services de technologies propres, le Canada a exporté 883,4 millions de dollars de services scientifiques et de recherche et développement aux États-Unis, ce qui représente 69 % de tous les services de technologies propres.

Les marchés non américains constituaient environ 25 % des exportations canadiennes de produits ETP, en grande partie grâce à l'Europe, à la Chine et à l'Inde<sup>35</sup>. Après les États-Unis, l'Europe était le deuxième partenaire d'exportation du Canada, recevant 2,1 milliards de dollars d'exportations canadiennes de produits ETP. Le Royaume-Uni (19,3 %), la Norvège (17,4 %) et les Pays-Bas (14,5 %) ont acheté ensemble plus de la moitié des exportations européennes du

<sup>34</sup> Voir Le Quotidien – Commerce international des produits environnementaux et de technologies propres selon l'origine et la destination, 2021 (statcan.gc.ca).

<sup>35</sup> Voir Le commerce international des produits environnementaux et de technologies propres par origine et destination, 2007 à 2017 (statcan.gc.ca).

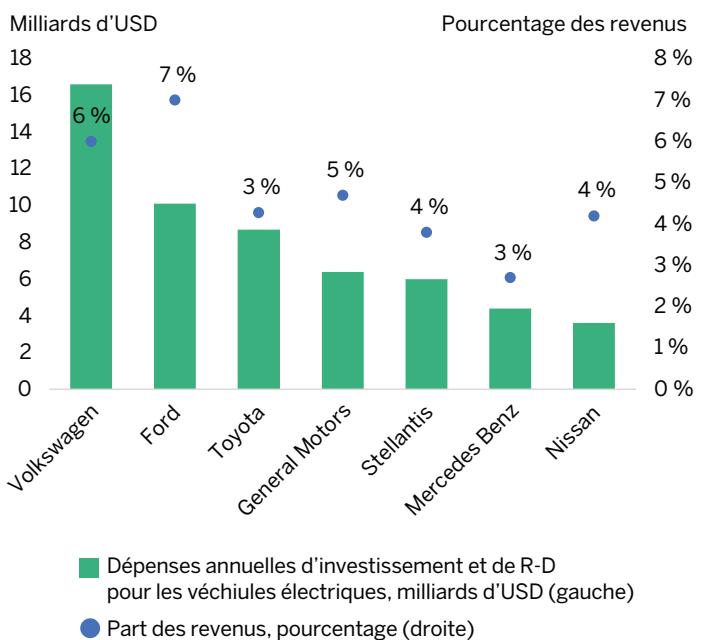
Canada. Le Canada a également exporté pour 304,5 millions de dollars de produits ETP vers la Chine en 2021, suivie de l'Inde avec 255,3 millions de dollars.

## Technologies propres : tendances et débouchés à l'échelle mondiale

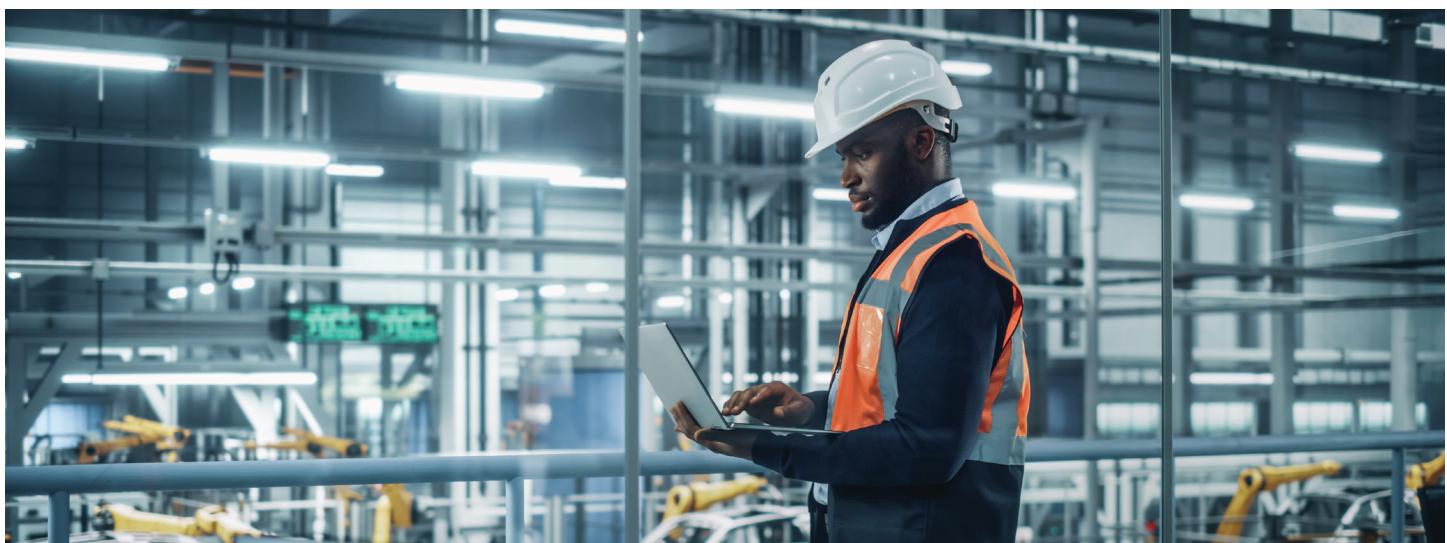
Il est probable que les États-Unis et l'Europe mèneront la course à la fabrication panneaux servant à la production d'énergie solaire et de batteries en 2023-2024, sous l'impulsion de forts incitatifs et de préoccupations en matière de sécurité énergétique. Le secteur continuera à répondre à diverses politiques, car les préoccupations relatives à la concentration géographique des processus de fabrication (en particulier pour l'énergie solaire et les batteries) et des minéraux essentiels (en particulier pour le traitement) persistent. En 2023, plusieurs grandes usines de véhicules électriques devraient devenir opérationnelles grâce à des coentreprises avec de grands fabricants asiatiques de batteries et des équipementiers automobiles<sup>36</sup>. Les constructeurs automobiles continueront également à investir des sommes importantes dans l'électrification et les technologies connexes (graphique 19)<sup>37</sup>. Toutefois, les importations continueront de représenter une part importante des marchés nord-américain et européen des véhicules électriques, car la transformation de la majorité des matières premières essentielles à la fabrication des

éléments de batteries se poursuit en Chine et les installations nord-américaines annoncées progressent lentement vers la production.

**Graphique 19 : Dépenses annuelles d'investissement et de recherche et développement pour les véhicules électriques et les technologies numériques, par fabricants automobiles, 2019-2022**



Sources : Agence internationale de l'énergie, 2023<sup>38</sup>, Services économiques d'EDC



<sup>36</sup> Il s'agit notamment de Volkswagen, Ford, Toyota, Stellantis, etc.

<sup>37</sup> Selon l'AIE, sept constructeurs automobiles mondiaux, qui représentaient collectivement près de la moitié des ventes de véhicules légers en 2022, ont investi plus de 55 milliards de dollars dans les technologies automobiles émergentes depuis 2019, y compris dans les installations de production.

<sup>38</sup> Voir ici : *Annual CAPEX and R&D spending commitments on EVs and digital technologies by selected automakers, 2019–2022 – Charts – Data & Statistics – AIE& Statistics – IEA*

En 2022, l'augmentation de la part des énergies renouvelables dans l'approvisionnement énergétique était la deuxième plus grande de l'histoire<sup>39</sup>. Les politiques de soutien pour le solaire, l'éolien et le stockage d'énergie devraient se poursuivre en 2024 et au-delà, et feront progresser la production et la consommation d'électricité. Ces tendances seront soutenues par l'adoption de politiques concrètes et la diversification de l'approvisionnement en Chine, dans l'UE, aux États-Unis et en Inde. Il en va de même pour l'influence de la loi américaine sur la réduction de l'inflation sur les éoliens et solaires aux États-Unis, la simplification des processus d'obtention de permis en Europe dans le cadre du plan REPowerEU, les efforts déployés par l'Inde pour développer la production nationale d'énergie photovoltaïque grâce aux incitatifs gouvernementaux liés à la production et à l'augmentation des ventes aux enchères pour accroître la capacité<sup>40</sup>, ainsi que les diverses initiatives chinoises en faveur d'un déploiement et d'une production à grande échelle d'énergies renouvelables. Alors que la Chine dominera à court terme la capacité de production mondiale d'énergie éolienne et solaire photovoltaïque, les annonces de projets éoliens et photovoltaïques indiquent une diversification de la chaîne d'approvisionnement d'ici 2025<sup>41</sup>.

La loi sur la réduction de l'inflation a accru l'influence des États-Unis dans le développement de la production d'hydrogène sobre en carbone. Parallèlement aux multiples crédits d'impôt de la loi et aux initiatives en matière d'hydrogène propre de l'*Infrastructure Investment and Jobs Act*, de nombreuses annonces ont été faites concernant les pôles américains de l'hydrogène, ce qui a stimulé le développement d'une grande quantité de projets liés à l'hydrogène. Étant donné que la législation stimule l'ensemble de la chaîne de valeur de l'hydrogène, l'empilement des crédits d'impôt devrait transformer le paysage de la production d'hydrogène, certains experts estimant

que l'hydrogène vert sera moins cher que l'hydrogène gris dans les années à venir. Cette évolution devrait susciter l'adoption de politiques dans le monde entier. Les décideurs canadiens prévoient d'adopter des avantages fiscaux similaires, tandis que le Japon et la Corée du Sud étudient la possibilité d'importer de l'hydrogène à bas prix en provenance d'Amérique du Nord<sup>42</sup>. L'Inde a réagi en lançant une mission nationale sur l'hydrogène vert, dotée d'un montant de 2 milliards de dollars, axée à la fois sur le renforcement des capacités de production locales et sur la création de débouchés à l'exportation pour l'hydrogène vert<sup>43</sup>.

Les mesures d'incitation prévues par la loi américaine sur la réduction de l'inflation, l'*Infrastructure Investment and Jobs Act* et la norme sur les carburants à faible teneur en carbone (NCFTC) devraient également accélérer les investissements dans les projets américains de captage, d'utilisation et de stockage du carbone (CUSC) si les retards en matière d'obtention de permis sont rattrapés en temps utile. Il s'agit notamment de dispositions de la loi sur la réduction de l'inflation concernant la séquestration du carbone<sup>44</sup>, avec 12 milliards de dollars de nouveaux investissements soutenant le CUSC dans l'*Infrastructure Investment and Jobs Act* et l'inclusion de crédits issus de la séquestration et du stockage du carbone dans la NCFTC. Malgré le dynamisme de la politique américaine et l'augmentation de la capacité de captage au cours du second semestre 2022, le marché des technologies de CUSC reste un créneau. Plus de 70 % des projets mondiaux de CUSC en sont encore aux premiers stades de la planification et seuls 3 % sont en cours de construction<sup>45</sup>. À mesure que l'importance de la CUSC dans les secteurs où la réduction est difficile (tels que le ciment) s'accroît et que davantage de centres de CUSC seront annoncés, il pourrait y avoir un mouvement mondial notable dans ce secteur<sup>46</sup>.

<sup>39</sup> Renewables – Energy System – AIE.

<sup>40</sup> En savoir plus : <https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=1913789>.

<sup>41</sup> L'annonce de la création de la première usine de fabrication d'équipement pour parcs éoliens en mer aux États-Unis devrait également se faire d'ici 2025.

<sup>42</sup> Global-Hydrogen-Flows.pdf ([hydrogencouncil.com](http://hydrogencouncil.com)).

<sup>43</sup> En savoir plus : file\_f-1673581748609.pdf ([mnre.gov.in](http://mnre.gov.in)).

<sup>44</sup> Les dispositions de l'IRA relatives aux CUSC comprennent une combinaison de crédits d'impôt (crédit pour les projets énergétiques avancés, expansion et modification de la séquestration de l'oxyde de carbone) et l'accès à des flux de financement propres aux CUSC (programme de déploiement d'installations industrielles avancées et subventions pour les propriétaires forestiers non fédéraux, entre autres).

<sup>45</sup> [10 Cleantech Trends in 2023 whitepaper.pdf \(spglobal.com\)](https://10cleantechtrends2023.spglobal.com)

<sup>46</sup> Les technologies de captage direct de l'air devraient avoir une incidence sur divers projets énergétiques, mais ne sont pas encore commercialisées en raison de leur coût élevé.

L'élan mondial en faveur de l'énergie nucléaire devrait se poursuivre en 2023, à mesure que les attitudes changent et que les investissements dans l'augmentation des capacités se multiplient à l'échelle mondiale. La loi sur la réduction de l'inflation offre des crédits d'impôt à la production pour les centrales nucléaires existantes et les projets d'expansion et de prolongation. De nouveaux programmes nucléaires en France, aux États-Unis et en Europe orientale ont également été annoncés après l'ajout du nucléaire à la liste des activités durables et vertes de l'UE. Le Canada a lancé le programme des petits réacteurs modulaires (PRM), qui prévoit un financement de 29,6 millions de dollars sur quatre ans pour la recherche sur les PRM et le développement de chaînes d'approvisionnement pour leur fabrication<sup>47</sup>. Les petits réacteurs modulaires devraient permettre d'alimenter les petites régions, les sites industriels et les régions éloignées.

Par ailleurs, de vastes opportunités pour les technologies propres non énergétiques devraient prendre de l'ampleur en 2024 et au-delà. Il s'agit notamment de la décarbonation du chauffage et du rôle des thermopompes dans cette transformation. La moitié de l'énergie finale totale est consommée sous forme de chaleur, contre 20 % pour la production d'électricité et 30 % pour les transports. Malgré cela, les énergies renouvelables ne sont à l'origine que de 11 % de la chaleur produite. Et alors que la part de ces énergies dans la production d'électricité a presque triplé au cours des dix dernières années, elle a à peine augmenté d'un tiers dans la production de chaleur<sup>48</sup>.

Dans un effort pour remettre la chaleur au centre des politiques, plusieurs nouvelles mesures devraient créer des possibilités importantes dans ce domaine. Entre 2020 et 2021, les ventes de thermopompes ont augmenté de 13 % à l'échelle mondiale et de 34 % en Europe<sup>49</sup>. Dans l'UE, cette technologie est soutenue par le programme REPowerEU, qui vise à en doubler le déploiement entre 2022 et 2030. La loi sur la réduction de l'inflation prévoit des remises pour l'amélioration de l'approvisionnement énergétique des habitations, y compris l'installation de thermopompes. Les fusions

et acquisitions dans le domaine des thermopompes devraient augmenter étant donné la nature fragmentée du secteur, car les coûts et les innovations intelligentes permettent d'en améliorer et d'en faciliter l'installation et le fonctionnement.

La Chine devrait rester le principal fabricant à court terme pour de nombreuses technologies propres (en particulier les cellules photovoltaïques et les batteries lithium-ion). De nouvelles politiques industrielles, du moins dans le secteur manufacturier, favoriseront l'emploi dans les différents territoires nationaux, à mesure que la course pour attirer les talents en matière de climat et de STIM prendra de l'ampleur. Cela pourrait être encouragé par une rémunération compétitive des emplois en technologies propres et des politiques d'immigration attrayantes. En revanche, la sécurisation des chaînes d'approvisionnement en matières premières essentielles pourrait avoir des implications géostratégiques plus importantes, ce qui favoriserait la coopération de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) dans ce secteur. Reste à savoir si cela se traduira par un assouplissement des politiques protectionnistes des États-Unis en matière d'approvisionnement en minerais dans la loi sur la réduction de l'inflation.

La relocalisation est susceptible d'augmenter les coûts globaux à court terme. Cette augmentation sera plus prononcée dans certains secteurs comme les panneaux solaires ou les batteries, où la Chine détient déjà des avantages concurrentiels. D'une manière générale, une approche combinant la carotte et le bâton est nécessaire pour parvenir à la durabilité à long terme et à la réduction des émissions. Les mesures d'incitation visant à décourager les activités à fortes émissions, généralement absentes des politiques américaines, pourraient ralentir le processus de réduction immédiate des émissions, car les technologies naissantes (qui n'ont pas encore été commercialisées ou n'ont pas encore démontré leur utilité économique) ont la priorité sur les mesures d'incitation visant à réduire les émissions dans l'immédiat.

<sup>47</sup> [Le Canada lance un nouveau programme de financement pour les petits réacteurs modulaires – Canada.ca.](#)

<sup>48</sup> S&P Global 2023

<sup>49</sup> S&P Global 2023

## Obstacles

Malgré la volonté de déployer des énergies propres en 2022, plusieurs obstacles freinent l'essor du secteur des technologies propres au niveau mondial. En voici quelques-uns.

- **Processus compliqués d'obtention de permis :** Longs délais administratifs qui persistent pour l'obtention de permis aux États-Unis et en UE
- **Contraintes dans les réseaux :** L'un des principaux obstacles à l'adoption des énergies renouvelables est le faible taux d'amélioration des réseaux dû à un manque d'investissements dans la modernisation de l'infrastructure pour atténuer la congestion et renforcer la capacité à gérer des proportions plus élevées d'énergies renouvelables intermittentes. Le stockage d'énergie et les batteries sont appelés à jouer un rôle croissant dans ce domaine, au-delà des investissements dans les améliorations conventionnelles du réseau.
- **Nouvelle infrastructure et développement de la chaîne d'approvisionnement :** Au-delà de la planification des infrastructures de réseau en mer et sur terre pour soutenir les projets d'éoliennes marines, plusieurs chaînes d'approvisionnement en énergie propre, y compris le déploiement de minéraux critiques, doivent être mises en place pour assurer le déploiement des technologies propres au rythme nécessaire. Cela nécessite des investissements mondiaux suffisants et rapides.
- **Manque de main-d'œuvre :** Le marché du travail caractérisé par une pénurie de main-d'œuvre dans les économies avancées et le manque de travailleurs qualifiés dans les économies en développement ont ralenti le déploiement des installations renouvelables. S&P Global cite tout particulièrement le besoin immédiat pour 2030 d'installateurs, d'électriciens et de spécialistes du réseau<sup>50</sup>. Il sera essentiel d'augmenter l'offre de travailleurs « verts » grâce à des programmes de qualification et de formation, et de promouvoir les compétences transférables des industries traditionnelles vers les industries vertes.

## Technologies propres : tendances et débouchés au Canada

La loi sur la réduction de l'inflation aux États-Unis a encore renforcé la nécessité de mettre les entreprises canadiennes sur un pied d'égalité pour qu'elles puissent tirer pleinement parti des occasions de développement économique offertes par la transition. Les technologies propres canadiennes et le secteur plus large des produits et services ETP pourraient trouver des débouchés considérables en matière de commerce et d'investissement, compte tenu de la demande mondiale de solutions innovantes et de la collaboration croissante entre les nations et les entreprises « amies ». À mesure que les chaînes d'approvisionnement et les relations sur le marché de l'énergie se réalignent, plusieurs possibilités s'offrent aux entreprises nationales pour accroître la collaboration en R-D, les coentreprises et la commercialisation de leur capital intellectuel par le biais de l'exportation de biens et de services liés aux technologies propres.

Grâce à sa main-d'œuvre bien formée, le Canada dispose d'une base de talents très solide pour promouvoir les innovations dans le domaine des technologies propres. Le pays se targue d'avoir la plus forte proportion d'adultes titulaires d'un diplôme d'études postsecondaires au monde (10 % de plus que le Japon, qui arrive en deuxième position), dont près de 20 % dans le domaine des sciences et du génie (STIM)<sup>51</sup>. Ce solide réservoir de talents, associé à des taux d'immigration sains, est de bon augure. Mais alors que tous les pays rivalisent pour s'attirer des experts du climat, le Canada doit être bien préparé pour conserver ses talents locaux dans le domaine climatique et contrer l'exode de cerveaux talentueux en STIM.

Le Canada dispose également d'un réseau dynamique de jeunes entreprises et d'accélérateurs et peut se vanter d'avoir un nombre important d'entreprises en démarrage en technologies climatiques, avec un nombre relativement élevé de nouvelles entreprises en

<sup>50</sup> 10 Cleantech Trends in 2023 whitepaper.pdf (spglobal.com)

<sup>51</sup> Banque mondiale et OCDE, et Statistique Canada – Le Quotidien : Le Canada est en tête des pays du G7 pour ce qui est de la scolarisation de la main-d'œuvre, grâce aux immigrants, aux jeunes adultes et à un solide secteur collégial, mais il perd beaucoup de titulaires de certificats d'apprenti dans les principaux domaines de métiers (statcan.gc.ca).

technologies propres par habitant. Le pays dépasse largement ses pairs de l'OCDE avec 12 entreprises par million d'habitants contre seulement 8 pour la moyenne de ses pairs de l'OCDE, et le taux de jeunes entreprises par habitant s'y élève à 1,7 fois celui des États-Unis et 3,1 fois celui de l'Allemagne<sup>52</sup>. Ces chiffres sont de bon augure pour le secteur en général. Les entreprises en démarrage canadiennes sont également soutenues par un grand nombre de programmes gouvernementaux et de programmes d'innovation fédéraux et provinciaux, et ne rencontrent que peu d'obstacles réglementaires.

## Technologies propres : faire croître les exportations canadiennes

Grâce à des accords commerciaux (Accord Canada–États-Unis–Mexique [ACEUM], Accord économique et commercial global Canada–Union européenne [AECG], Accord de partenariat transpacifique global et progressiste [PTPGP]), le Canada dispose déjà d'un accès préférentiel au marché pour exporter des biens et services de technologies propres locaux, puisque plusieurs pays importateurs font partie des chaînes d'approvisionnement du pays. En misant sur les accords commerciaux en vigueur et en élargissant ou en formant des alliances commerciales, les entreprises canadiennes devraient être en mesure de saisir les occasions qui découlent de ces accords et engagements internationaux. On parle notamment de mécanismes d'ajustement carbone aux frontières (MACF) pour les pays n'ayant pas de mesures de tarification du carbone et qui profiteraient donc de fuites de carbone de certains pays, comme le Canada, qui s'efforcent de réduire ses émissions.

Les acteurs canadiens des technologies propres disposent également d'un débouché unique : la réponse aux besoins énergétiques de nombreuses économies émergentes ou en développement. Beaucoup de ces économies manquent cruellement de sources d'énergie fiables et abordables. Plus de 775 millions de personnes n'ont pas accès à l'électricité et 2,4 milliards n'ont pas accès à des combustibles de cuisson non polluants<sup>53</sup>.

Bien que les technologies propres à faible coût soient une manière attrayante de combler ces lacunes, la demande en énergie de ces régions est appelée à augmenter à un rythme beaucoup plus rapide que l'adoption actuelle de ces technologies. La montée des investissements nécessaires dans l'infrastructure, les technologies propres, la transformation des réseaux électriques et les énergies renouvelables représentent d'extraordinaires débouchés pour les entreprises de technologies propres canadiennes. En tant que pays exportateur et dépositaire de quantités importantes de minéraux critiques essentiels à la fabrication d'énergies propres et renouvelables, le Canada est bien placé pour répondre aux besoins de ces économies. Cela comprend la capacité d'exporter l'expertise technique locale en matière de technologies propres et des technologies innovatrices, tout en fournissant les matières premières nécessaires à la transition énergétique.

## Points à améliorer au Canada

Malgré cet environnement favorable, le secteur canadien des technologies propres est aux prises avec divers enjeux, au cœur desquels il faut compter des niveaux inadéquats de financement en R-D de la part du secteur privé canadien, loin derrière ses vis-à-vis en investissements totaux par habitant. Par exemple, aux États-Unis, le niveau d'investissement du secteur privé en R-D par habitant est quatre fois plus important qu'au Canada, en Allemagne, 2,7 fois et dans les autres pays de l'OCDE, 2,4 fois<sup>54</sup>. Cela se reflète particulièrement dans la faible commercialisation de la recherche et les problèmes que pose la commercialisation du capital intellectuel du Canada dans le secteur des technologies propres. Par ailleurs, il existe des lacunes évidentes dans les publications de recherche et les brevets canadiens, puisque le Canada ne produit que 15 à 20 brevets pour 1 000 publications évaluées par des pairs dans le domaine des technologies propres, alors que la moyenne mondiale se situe à 70<sup>55</sup>.

<sup>52</sup> Selon le Boston Consulting Group, voir [bcg-ccf-climate-tech-report-en.pdf](#).

<sup>53</sup> *Scaling up private finance for clean energy in emerging and developing economies*, Agence internationale de l'énergie, juin 2023.

<sup>54</sup> Selon le Boston Consulting Group, voir [bcg-ccf-climate-tech-report-en.pdf](#) et les calculs de l'auteur.

<sup>55</sup> Selon le Boston Consulting Group, voir [bcg-ccf-climate-tech-report-en.pdf](#).

La plupart des investissements canadiens dans les technologies propres sont le fait d'investisseurs internationaux ou de caisses de retraite. Le marché dépend aussi fortement des sources de financement publiques et des sociétés d'État du gouvernement du Canada. Les entreprises et les investisseurs canadiens déploient également la majeure partie de leur financement à l'étranger, certaines estimations suggérant que près de 80 % du capital national des technologies propres est déployé à l'extérieur du Canada<sup>56</sup>. Dans le même ordre d'idées, près de 55 % des investissements privés canadiens dans les technologies propres proviennent d'investisseurs étrangers.

Le montant total de 1,2 milliard de dollars de capital-risque pour les entreprises canadiennes de technologies propres en 2022 fait pâle figure par rapport aux États-Unis, qui ont déployé 40 fois plus de capitaux dans les technologies propres en 2022<sup>57</sup>. Les technologies propres canadiennes souffrent également d'une part plus faible de transactions importantes (plus de 50 millions de dollars) et de rondes de

financement majeures par rapport aux pays pairs de l'OCDE. Selon une estimation, seulement 7 % des événements de financement canadiens au cours des cinq dernières années étaient supérieurs à 50 millions de dollars américains, contre le double aux États-Unis, soit 12 %<sup>58</sup>. Cette situation est exacerbée par la prédominance des petites et moyennes entreprises dans le secteur canadien des technologies propres<sup>59</sup>, qui ont du mal à percer le marché, à constituer des équipes et par conséquent, à attirer des fonds pour se développer et se déployer à grande échelle. Le Canada est donc à la traîne par rapport à ses pairs de l'OCDE en ce qui concerne la conversion des jeunes entreprises en entreprises en expansion<sup>60</sup>.

Si la proximité des États-Unis et l'intégration active avec les marchés américains contribuent à la réussite future du Canada, l'ampleur et la taille des mesures incitatives (souvent non plafonnées) offertes par la loi sur la réduction de l'inflation représentent des freins importants pour la croissance du secteur canadien des technologies propres.



<sup>56</sup> Selon le Boston Consulting Group, voir [bcg-ccf-climate-tech-report-en.pdf](#).

<sup>57</sup> Selon *Climate Tech VC*, les États-Unis ont attiré 40 milliards de dollars en capital-risque pour les technologies propres en 2022.

<sup>58</sup> Selon le Boston Consulting Group, voir [bcg-ccf-climate-tech-report-en.pdf](#).

<sup>59</sup> ISDE estime qu'environ 25 % des PME de technologies propres au Canada étaient des microentreprises (comptant entre 1 et 4 employés), 31 % comptaient entre 20 et 99 employés et seulement 4,5 % comptaient entre 100 et 499 employés. Pour en savoir plus, voir « Profil des PME : Secteur des technologies propres au Canada ».

<sup>60</sup> En savoir plus – *Canada Has a Scale-up Problem, Not a Start-up Problem* – Centre pour l'innovation dans la gouvernance internationale ([cigionline.org](#)).

**Figure 1 : Points à améliorer au Canada**



#### Développement des technologies

- Écart croissant avec les investissements privés en R-D
- Faible commercialisation de la recherche (PI, brevets)
- Exode des cerveaux en STIM



#### Financement pour l'accélération

- Manque d'investisseurs canadiens
- Faible part des grosses transactions (> 50 M\$)
- Manque de fonds de démarrage



#### Démonstrations à l'échelle

- Manque de projets ou d'entreprises pour les démonstrations à l'échelle
- Exode des meilleures entreprises canadiennes en démarrage vers des marchés plus favorables

Source : Services économiques d'EDC

## Conclusion

L'augmentation des coûts de l'énergie et le dynamisme des politiques ont fait de 2022 une année charnière pour les mesures d'encouragement aux technologies propres. L'adoption de ces technologies à grande échelle et à un rythme qui met le pays sur la voie de la carboneutralité nécessite une action sur plusieurs fronts. Bien qu'il soit impossible de prévoir l'évolution des technologies nouvelles et existantes, la mobilisation des capitaux sera cruciale pour les prochaines étapes. La croissance rapide de la fabrication de technologies propres devrait créer de nouveaux marchés de plusieurs milliards de dollars, où il y aura des gagnants et des perdants. Assurer une transition énergétique durable, mais aussi équitable est l'enjeu de notre époque, tout comme la création

d'une nouvelle économie commerciale à la fois ouverte et équitable. En fin de compte, le succès ou l'échec des nouvelles entreprises dépendra de facteurs autres que la performance, le coût et l'échelle. L'état de préparation du marché sera déterminé, en grande partie, par les perceptions des investisseurs qui prennent la relève pour le financement. C'est là que les capitaux privés et d'entreprises devront s'intensifier au Canada. Alors que chaque pays s'adapte aux réalités de la nouvelle économie verte mondiale, le Canada doit concentrer ses efforts sur l'aide aux entreprises à forte croissance et génératrices de propriété intellectuelle, tout en fournissant le financement approprié à chaque étape.





## Références

1. *10 Cleantech Trends in 2023: Technologies to reduce emissions and confront climate change*, S&P Global – Commodity Insights, 2023
2. *Canada has a Scale-up Problem, not a Start-up Problem*, Bergen, B., CIGI en ligne, 2017
3. *Canadian Cleantech Sector Gains Momentum with record number of Investment in Q1 2023*, Canadian Venture Capital and Private Equity Association, juin 2023
4. *Climate Tech: The Canadian Venture Opportunity*, The Boston Consulting Group, juin 2023
5. *Le secteur des technologies propres au Canada* – Services économiques d'EDC, octobre 2022
6. *Global Cleantech 100: From Commitments to Actions: The Sprint to Net Zero is on*, Cleantech Group, 2023
7. *Global Hydrogen Flows: Hydrogen trade as a key enabler for efficient decarbonization*, Hydrogen Council and McKinsey & Company, octobre 2022
8. *National Green Hydrogen Mission*, Ministry of New and Renewable Energy, gouvernement de l'Inde, janvier 2023
9. Pitchbook, diverses sources de données
10. *Données sur les énergies renouvelables*, Agence internationale de l'énergie, consulté en août 2023
11. *Scaling up private finance for clean energy in emerging and developing economies*, Agence internationale de l'énergie, juin 2023
12. *Scaling Up to Phase Down: Financing Energy Transitions in the Power Sector*, Banque mondiale, 2023
13. *Profil des PME : Le secteur des technologies propres au Canada*, Innovation, Sciences et Développement économique Canada, mars 2023
14. Statistique Canada, Tableau de bord des entreprises de technologies propres
15. Statistique Canada, divers tableaux
16. *The world is entering a new age of clean technology manufacturing, and countries' industrial strategies will be key to success*, Agence internationale de l'énergie, janvier 2023
17. *Unlocking the Inclusive Growth Story of the 21st Century: Accelerating Climate Action in Urgent Times*, Global Commission on the Economy, and Climate, 2018
18. *World Energy Investment Report – 2023*, Agence internationale de l'énergie, mai 2023



## À propos du présent rapport

Le rapport sur les technologies propres fait partie d'une série de rapports concis rédigés par le personnel des Services économiques d'Exportation et développement Canada sur le potentiel futur des exportations canadiennes. 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 Prerna Sharma, économiste principale à EDC. Son contenu a été revu et vérifié par Lynn Côté, responsable nationale des écosystèmes de technologies propres à EDC ainsi que Meena Aier, gestionnaire des Services économiques d'EDC. La version anglaise du document a été révisée par Karen Turner et Janet Wilson, et la version française par Gilles Brault.

Pour toute question ou commentaire, veuillez écrire à Prerna Sharma ([psharma@edc.ca](mailto:psharma@edc.ca)).

Pour les demandes des médias, prière d'écrire à [media@edc.ca](mailto:media@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 avec assurance sur de nouveaux marchés, réduire le risque financier et croître en mondialisant leurs activités. Ensemble, EDC et les entreprises canadiennes bâissent 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, composez le 1-800-229-0575 ou visitez le [www.edc.ca](http://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 des conseils juridiques ou fiscaux, le lecteur doit consulter un professionnel qualifié. 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, 2023. Tous droits réservés.