



Profil de l'industrie canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible

Novembre 2018

TABLE DES MATIÈRES

Profil de l'industrie canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible 2018	2
Introduction	2
L'industrie en bref en 2017	3
Profil des organisations	4
Recettes	9
Compétitivité et difficultés face à la concurrence	10
Recherche et développement et projets de démonstration	11
Projets de démonstration et brevets	15
Emploi	17
Partenariats de recherche et alliances stratégiques	18
Financement	20
Perspectives d'avenir	23
Conclusion	25
Méthode	27
Participants à l'enquête de 2018	28

PROFIL DE L'INDUSTRIE CANADIENNE DE L'HYDROGÈNE ET DES PILES À COMBUSTIBLE 2018

Depuis plus de dix ans, le gouvernement du Canada et l'Association canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible (ACHPC) s'associent pour élaborer un profil de l'industrie canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible, qui est publié chaque année dans le but de :

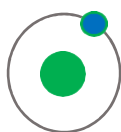
- suivre de près les tendances, la croissance et les réalisations de cette industrie canadienne;
- donner une bonne idée de la situation actuelle de l'industrie;
- fournir de l'information utile aux responsables de l'élaboration des politiques, aux investisseurs et aux autres parties intéressées.

Le profil 2018 a été établi par MNP LLP à la demande d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE) et de l'Association canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible. L'information qui y figure a été recueillie au moyen d'un questionnaire d'enquête auquel ont répondu des entreprises, des organisations gouvernementales et des établissements d'enseignement canadiens ayant participé directement à des activités associées à l'hydrogène et aux piles à combustible en 2017. On y trouve aussi des capsules représentatives de l'industrie élaborées d'après des renseignements accessibles au public, et des données fournies directement par des organisations ayant participé à l'enquête. Tous les montants sont exprimés en dollars canadiens.

Nous remercions toutes les organisations qui ont participé à l'élaboration du *Profil de l'industrie canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible 2018*.

INTRODUCTION

L'industrie canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible est reconnue comme un chef de file mondial, car elle développe des technologies nouvelles et crée un savoir-faire spécialisé. La demande croissante de produits et de solutions reposant sur une énergie propre au Canada et à l'étranger génère des débouchés et des investissements dans toute une gamme d'applications, notamment les véhicules à passagers, les autobus, les camions, les trains, les tramways, les navires et les avions, les applications stationnaires, l'alimentation de secours et la manutention. En aidant à équilibrer les variations de la charge énergétique, les technologies de piles à combustible améliorent le rendement des systèmes d'énergie propre. Ces technologies jouent aussi un rôle important en stimulant l'essor du secteur des énergies renouvelables au pays et ailleurs dans le monde. Enfin, l'industrie apporte une contribution majeure à l'économie canadienne et à la mise au point de solutions de remplacement permettant d'assurer un approvisionnement fiable en énergie propre et efficace.

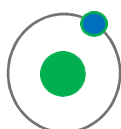


L'INDUSTRIE EN BREF EN 2017

En combinant les données fournies par les répondants de l'industrie canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible pour 2017, on obtient les résultats suivants* :



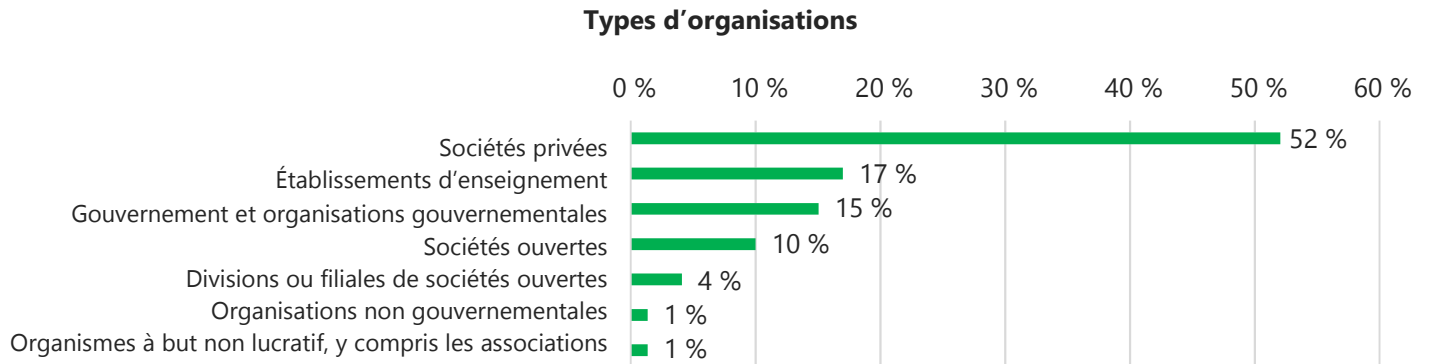
*Prendre note que les renseignements ont été recueillis dans le cadre de la participation volontaire au sondage. Il se peut que les données d'une année à l'autre ne soient pas totalement comparables du fait que les répondants ne sont pas toujours les mêmes et que le taux de participation varie.



PROFIL DES ORGANISATIONS

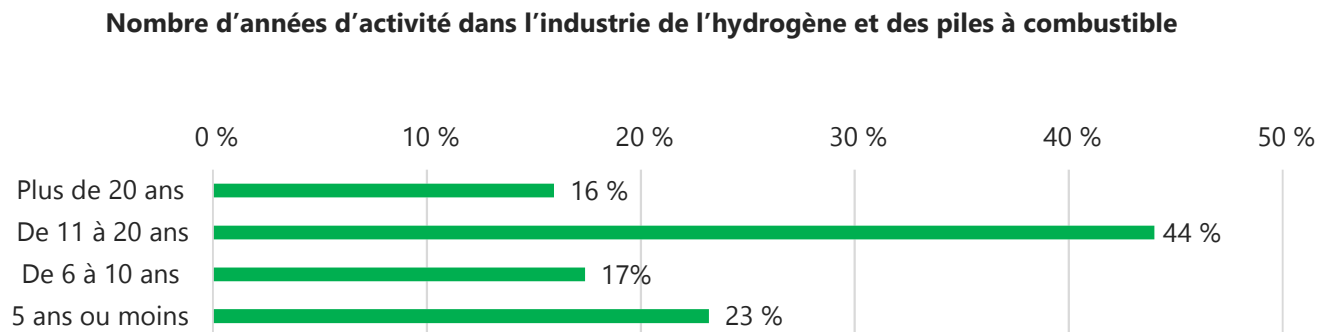
Types d'organisations

Soixante-six pour cent (66 %) des répondants sont issus des entreprises, notamment des sociétés privées ainsi que des sociétés ouvertes et leurs filiales. Dix-sept pour cent (17 %) et 15 % sont issus respectivement des établissements d'enseignement et des gouvernements. Les 2 % restants sont répartis entre les organisations non gouvernementales et les organismes à but non lucratif, y compris les associations.



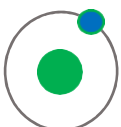
Nombre d'années d'activité dans l'industrie de l'hydrogène et des piles à combustible

La majorité des répondants à l'enquête (60 %) ont déclaré exercer des activités dans l'industrie de l'hydrogène et des piles à combustible depuis plus de dix ans.



Siège social

Les entreprises interrogées exercent toutes des activités au Canada. La majorité des répondants (92 %) y ont leur siège social pour leurs activités portant sur l'hydrogène et les piles à combustible. Les autres répondants ont leur siège social en Allemagne, aux États-Unis, en Corée du Sud et au Royaume-Uni.

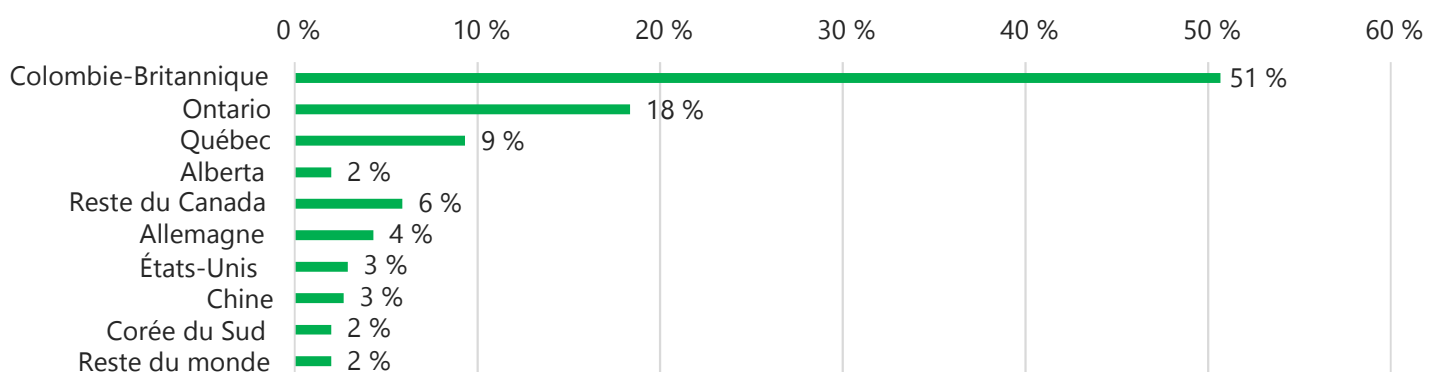


Répartition des installations vouées à l'hydrogène et aux piles à combustible selon la région

Les répondants ont indiqué que 86 % des installations étaient situées au Canada, 4 % en Allemagne, 3 % aux États-Unis, 3 % en Chine, et 2 % en Corée du Sud. Les 2 % restants sont répartis entre le Royaume-Uni, le Japon, l'Inde, la Belgique et la Suède.

En 2017, les activités de l'industrie de l'hydrogène et des piles à combustible se déroulaient dans la plupart des provinces canadiennes. La majorité des activités et des installations était concentrée en Colombie-Britannique (51 %) et en Ontario (18 %), suivis du Québec (9 %) et de l'Alberta (2 %). La catégorie « reste du Canada » (6 %) comprend les installations au Manitoba, à Terre-Neuve-et-Labrador, à l'Île-du-Prince-Édouard et au Nouveau-Brunswick.

Répartition des installations vouées à l'hydrogène et aux piles à combustible selon la région

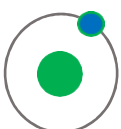
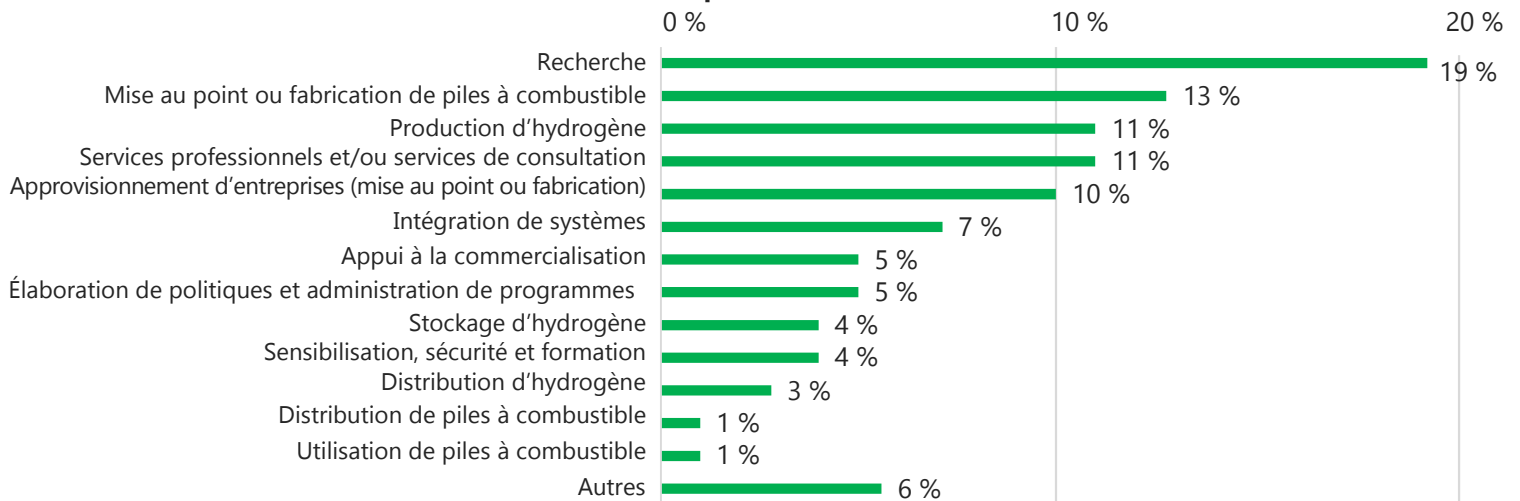


Domaines de spécialisation

La recherche arrive au premier rang (19 %) des domaines de spécialisation au sein de l'industrie en 2017. Viennent ensuite la mise au point ou la fabrication de piles à combustible (13 %), la production d'hydrogène (11 %), les services professionnels et/ou services de consultation (11 %), et l'approvisionnement des entreprises vouées à la mise au point ou à la fabrication des piles à combustible (10 %).

À hauteur de 7 % ou moins chacun, les autres domaines sont l'intégration de systèmes, l'appui à la commercialisation, l'élaboration de politiques et l'administration de programmes, le stockage d'hydrogène, la sensibilisation, la sécurité et la formation, la distribution d'hydrogène ainsi que la distribution et l'utilisation des piles à combustible.

Domaines de spécialisation

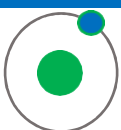


Ballard Power Systems (Ballard), dont le siège social est situé à Vancouver en Colombie-Britannique, met au point et fabrique des piles à combustible à membrane échangeuse de protons (PEM) destinées à la commercialisation. La société Ballard est considérée comme un chef de file mondial des solutions et des services personnalisés d'ingénierie en matière de piles à combustible. Les modules d'alimentation à pile à combustible de Ballard offrent une mobilité à zéro émission aux autobus, aux camions, aux trains et aux navires. Selon Ballard, ses produits ont alimenté des centaines de camions et d'autobus à pile à combustible et des milliers de chariots élévateurs à fourche. La technologie de Ballard est utilisée par Volkswagen, Audi, Siemens et New Flyer dans la fabrication de véhicules.

Autobus alimenté par une pile à combustible de Ballard en service à Londres. (Source : Ballard)

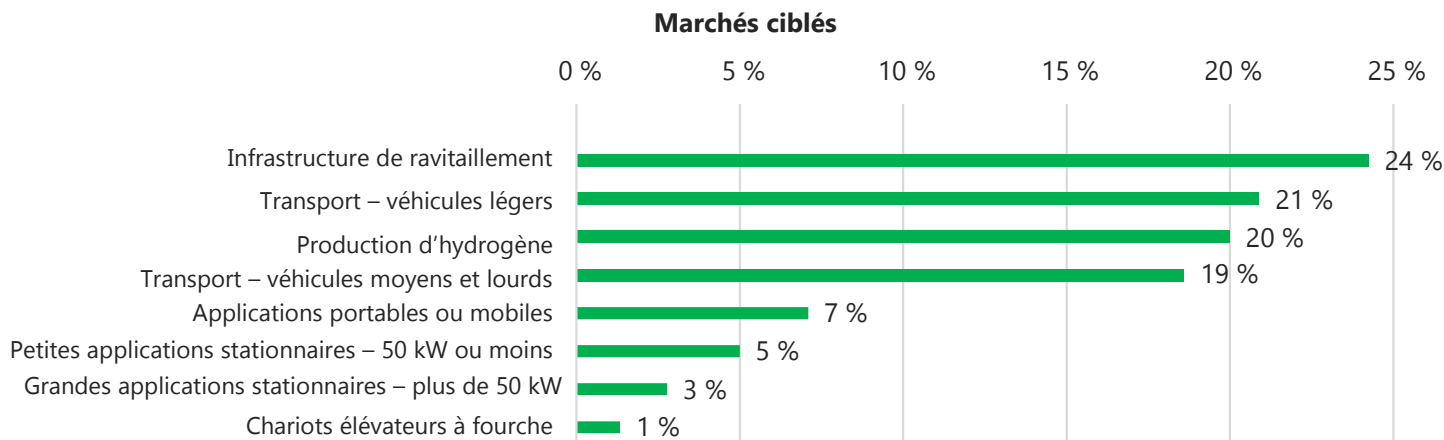


En 2017, un autobus électrique à pile à combustible (pile FCveloCity®-HD6 de Ballard) a établi un nouveau record de durabilité avec plus de 25 000 heures de service, ce qui équivaut à un autobus qui roule 14 heures par jour, cinq jours par semaine, pendant 6,9 années sans aucun entretien important au bloc de piles à combustible, un composant de base du moteur. Cet autobus fait partie du parc de huit autobus électriques à pile à combustible de la société de transport de Londres, qui sont tous alimentés par des piles à combustible FCveloCity®-HD6 de Ballard. Depuis 2010, les autobus, financés à l'origine dans le cadre du programme d'autobus à pile à combustible CHIC (Clean Hydrogen in European Cities), transportent des passagers payants sur le trajet Tower Gateway menant à la tour de Londres. (<http://www.ballard.com>)



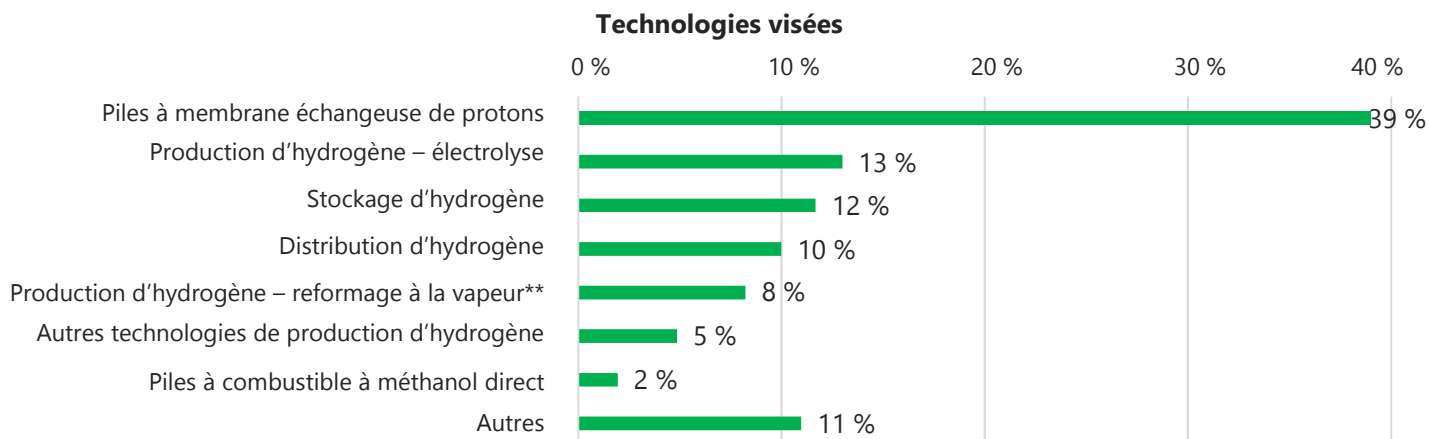
Marchés ciblés

En 2017, les applications combinées relatives au transport (véhicules légers, moyens et lourds) constituaient, avec 40 % des résultats, les marchés ciblés par les répondants. Viennent ensuite l'infrastructure de ravitaillement (24 %) et la production d'hydrogène (20 %). Les applications portables ou mobiles, les petites et grandes applications stationnaires et les chariots élévateurs à fourche représentaient les 16 % restants.*



Technologies visées

Les piles à membrane échangeuse de protons sont la principale technologie sur laquelle portaient les activités des répondants en 2017 (39 %). Par ailleurs, quarante-huit pour cent (48 %) des répondants ont cité la production, le stockage et la distribution d'hydrogène. Viennent ensuite les piles à combustible à méthanol direct (2 %) et la catégorie « Autres » (11 %).*



*Prendre note qu'il s'agit de pourcentages non pondérés fondés sur les réponses fournies par les répondants.

**Reformage à la vapeur et technologies connexes





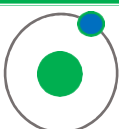
Kraus Global Inc., une entreprise de Winnipeg (Manitoba), élabore et conçoit des systèmes de ravitaillement en carburant de remplacement axés sur les systèmes de distribution de gaz naturel comprimé (GNC) et d'hydrogène, ainsi que des systèmes de distribution du gaz de pétrole liquéfié (GPL), des compteurs électroniques et des compensateurs automatiques de température. Kraus Global a mis au point Optima^{MC}, un nouveau distributeur de carburant de remplacement au détail qui peut être utilisé pour l'hydrogène et le gaz naturel. Optima^{MC} est actuellement utilisé par un certain nombre de fournisseurs de GNC, dont Alternative Vehicle Services Group (AVSG), Clean Energy, Independent Fueling Systems, Love's Trillium, Nopetro, Pacific Gas & Electric, Timco, US GAIN, et d'autres. (<http://krausglobal.com/>)

Distributeur de carburant de remplacement au détail. (Source : Kraus Global)

Hydrogen Technology & Energy Corporation (HTEC), une entreprise située à Vancouver Nord en Colombie-Britannique, est un chef de file en matière de conception et de fourniture de solutions d'approvisionnement en hydrogène, dont la conception et l'installation de stations de ravitaillement en hydrogène au détail. HTEC a participé au déploiement de deux stations de ravitaillement en hydrogène au détail, une à Vancouver (Colombie-Britannique) et l'autre à Silicon Valley (Californie). En partenariat avec Shell, HTEC s'emploie maintenant à mettre sur pied six stations de ravitaillement en hydrogène au détail en Colombie-Britannique. (<https://www.htec.ca/>)



Événement organisé par HTEC à une station de ravitaillement en hydrogène de Shell en juin 2018. La station, située au 8686, rue Granville, à Vancouver, a permis le déploiement des 1 000 premiers véhicules électriques à pile à combustible à hydrogène ne produisant aucune émission en Colombie-Britannique. (Source : HTEC)



RECETTES

Quarante-et-un pour cent (41 %) des répondants ont participé en 2017 à des activités lucratives dans l'industrie de l'hydrogène et des piles à combustible. Ils ont fait état de recettes totales d'environ 207 millions de dollars.

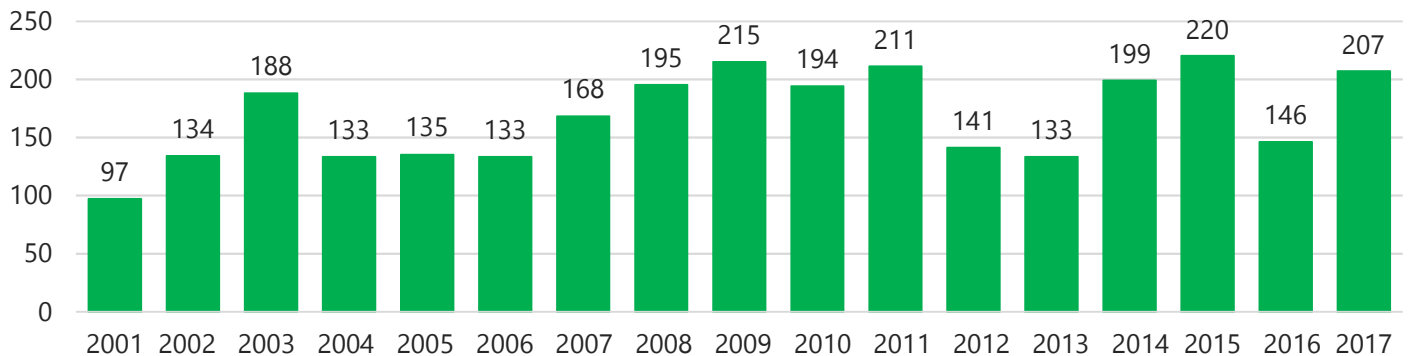
Parmi les répondants qui ont indiqué leurs recettes pour 2015 et 2017, ces dernières ont augmenté d'environ 37 % entre 2015 et 2017.*

Parmi les répondants qui ont indiqué leurs recettes pour 2017, 20 % ont déclaré un montant supérieur à 5 millions de dollars (pour 10 % d'entre eux, les recettes dépassent 25 millions de dollars), 14 % des recettes entre 1 et 5 millions de dollars, et 66 % des recettes inférieures à 1 million de dollars.

En 2017, les répondants ont tiré leurs recettes principalement de la vente de produits et des contrats de R-D, soit 72 % (149 millions) et 23 % (47 millions), respectivement.

La majeure partie des recettes associées à l'hydrogène et aux piles à combustible en 2017 a été enregistrée en Chine (40 %). Quarante pour cent (40 %) des recettes ont également été enregistrées aux États-Unis, en Allemagne, en Corée du Sud, au Danemark et en Belgique. Dans l'ensemble, 20 % des recettes ont été enregistrées au Canada.

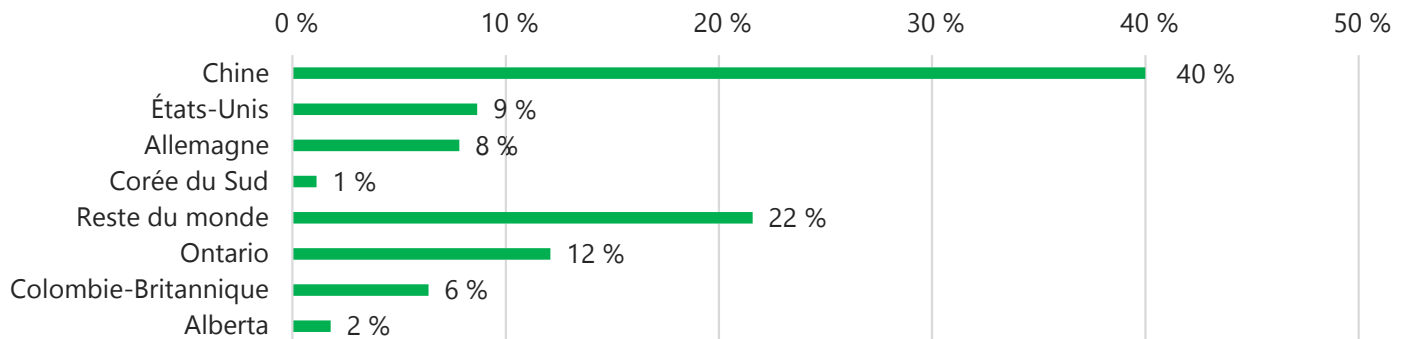
Recettes (en millions de dollars)



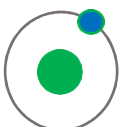
Répartition des recettes selon leur nature



Répartition des recettes selon la région



*Prendre note que les résultats reflètent la situation d'un petit nombre de grandes organisations de l'industrie. En 2017, ces organisations représentaient plus de 70 % des recettes totales déclarées par les répondants.

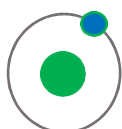
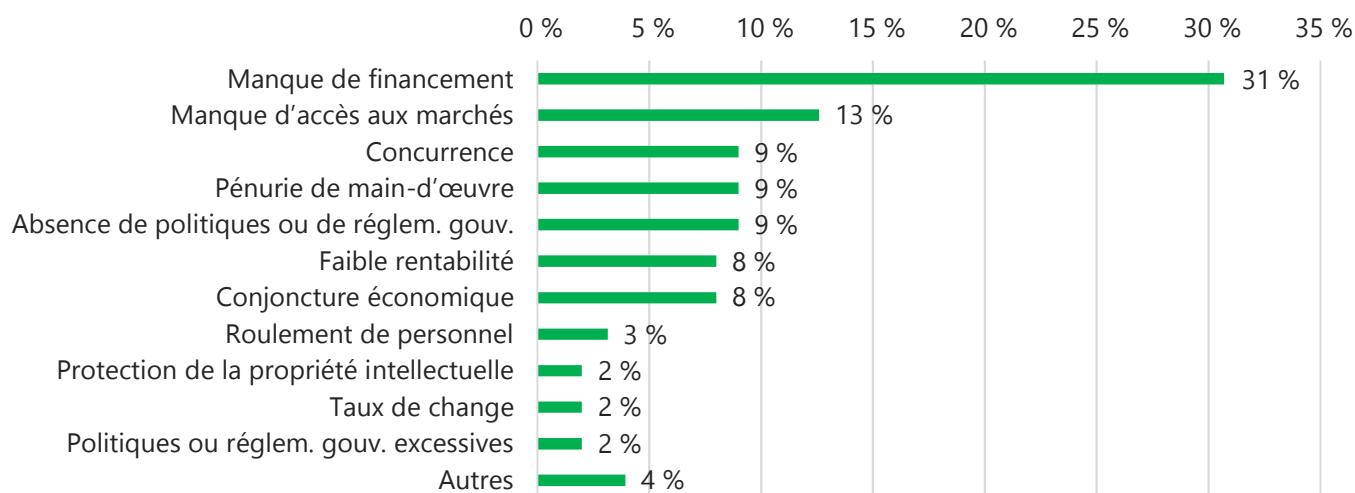


COMPÉTITIVITÉ ET DIFFICULTÉS FACE À LA CONCURRENCE

Nous avons demandé aux répondants d'indiquer les difficultés auxquelles leur organisation s'était heurtée en 2017. Ils ont principalement cité le manque de financement (31 %) et d'accès aux marchés (13 %), la concurrence (9 %), la pénurie de main-d'œuvre (9 %) et l'absence de réglementation ou de politiques gouvernementales (9 %).

Les répondants ont aussi mentionné la faible rentabilité (8 %), la conjoncture économique (8 %), le roulement de personnel (3 %), la protection de la propriété intellectuelle (2 %), les taux de change (2 %) et la réglementation ou les politiques gouvernementales excessives.

Difficultés rencontrées en 2017

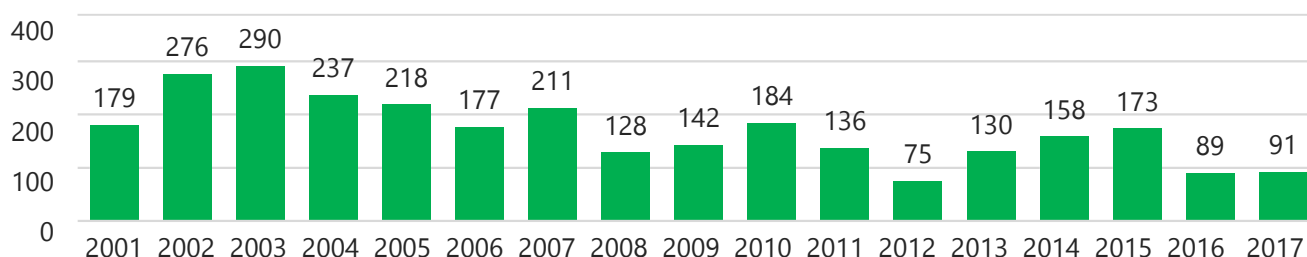


RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT ET PROJETS DE DÉMONSTRATION

En 2017, 66 % des répondants ont participé à des activités de recherche et développement (R-D) et à des activités de démonstration. Leurs dépenses à ce titre totalisent environ 91 millions de dollars, plus précisément 86,1 millions en R-D et 5,1 millions pour les projets de démonstration.

Parmi les répondants qui ont indiqué leurs dépenses en R-D et en projets de démonstration pour 2015 et 2017, ces dépenses ont diminué d'environ 5 % entre 2015 et 2017. *

Dépenses au titre de la R-D et des projets de démonstration (en millions de dollars)



Dépenses totales au titre de la R-D et des projets de démonstration en 2017 (en millions de dollars)

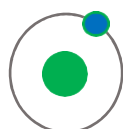
Types d'organisations	R-D	Projets de démonstration	Total
Entreprises	68,1	4,8	72,9
Organisations gouvernementales, établissements d'enseignement et organismes à but non lucratif	18,0	0,3	18,3
Total	86,1	5,1	91,2

Sources de financement de la R-D et des projets de démonstration

Le tableau ci-après indique la répartition des sources de financement de la R-D et des projets de démonstration, par source. Les revenus d'exploitation des entreprises de même que des sociétés mères, des sociétés affiliées ou des filiales ont financé 68 % des dépenses pour la R-D et 77 % des dépenses pour les projets de démonstration. Les fonds publics canadiens ont fourni un financement de 22,8 millions de dollars, ou 27 %, pour la R-D et de 1,1 million de dollars, ou 22 %, pour les projets de démonstration.

Sources de financement de la R-D et des projets de démonstration en 2017	R-D		Projets de démonstration		Total
	Montant (M\$)	%	Montant (M\$)	%	Montant (M\$)
Sociétés mères, sociétés affiliées ou filiales	51,4	60	2,2	44	53,6
Fonds publics canadiens (tous les ordres de gov.)	22,8	27	1,1	22	23,9
Revenus d'exploitation des entreprises	6,9	8	1,7	33	8,6
Instituts de recherche, org. à but non lucratif et org. non gov.	3,0	3	-	-	3,0
Travaux réalisés sous contrat pour un autre institut	0,1	0	0,1	1	0,2
Universités ou instituts affiliés	0,2	0	-	-	0,2
Autres	1,7	2	-	-	1,7
Total	86,1	100 %	5,1	100 %	91,2

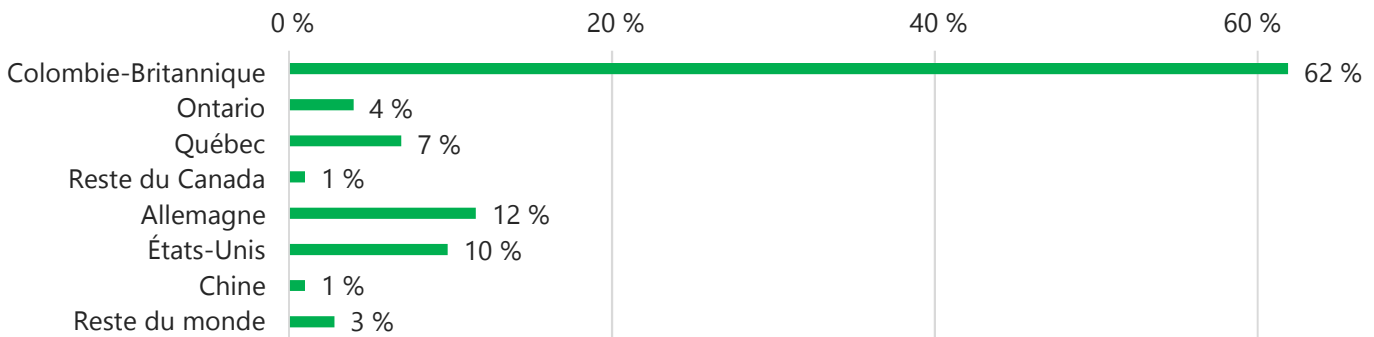
* Prendre note que les résultats reflètent la situation d'un petit nombre de grandes organisations de l'industrie.



Répartition des dépenses de R-D selon la région

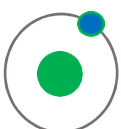
Avec 62 % des dépenses de R-D des répondants, la Colombie-Britannique arrive au premier rang, suivie de l'Allemagne (12 %). Dix pour cent (10 %) des dépenses de R-D ont eu lieu aux États-Unis, 7 % au Québec, 4 % en Ontario et 1 % en Chine.

Répartition des dépenses de R-D selon la région



Le Centre d'innovation de Transports Canada effectue une analyse de faisabilité des systèmes et des technologies de pointe destinés aux navires. L'objectif du projet est d'acquies une compréhension approfondie des technologies à haut rendement et à faibles émissions, comme les piles à oxyde solide et les piles à carbonate fondu dans le secteur maritime. Un examen des navires canadiens a été effectué ainsi qu'une étude de faisabilité concernant l'utilisation des blocs d'alimentation existants avec des piles à combustible pour les applications maritimes. Une analyse de l'état de préparation de la technologie actuelle sera effectuée en ce qui a trait à la plage de puissance, aux coûts et à la disponibilité sur le marché des blocs d'alimentation à piles à combustible à haute température dans les applications maritimes. Une évaluation complète des coûts sera également obtenue. Les résultats seront publiés une fois le projet terminé.

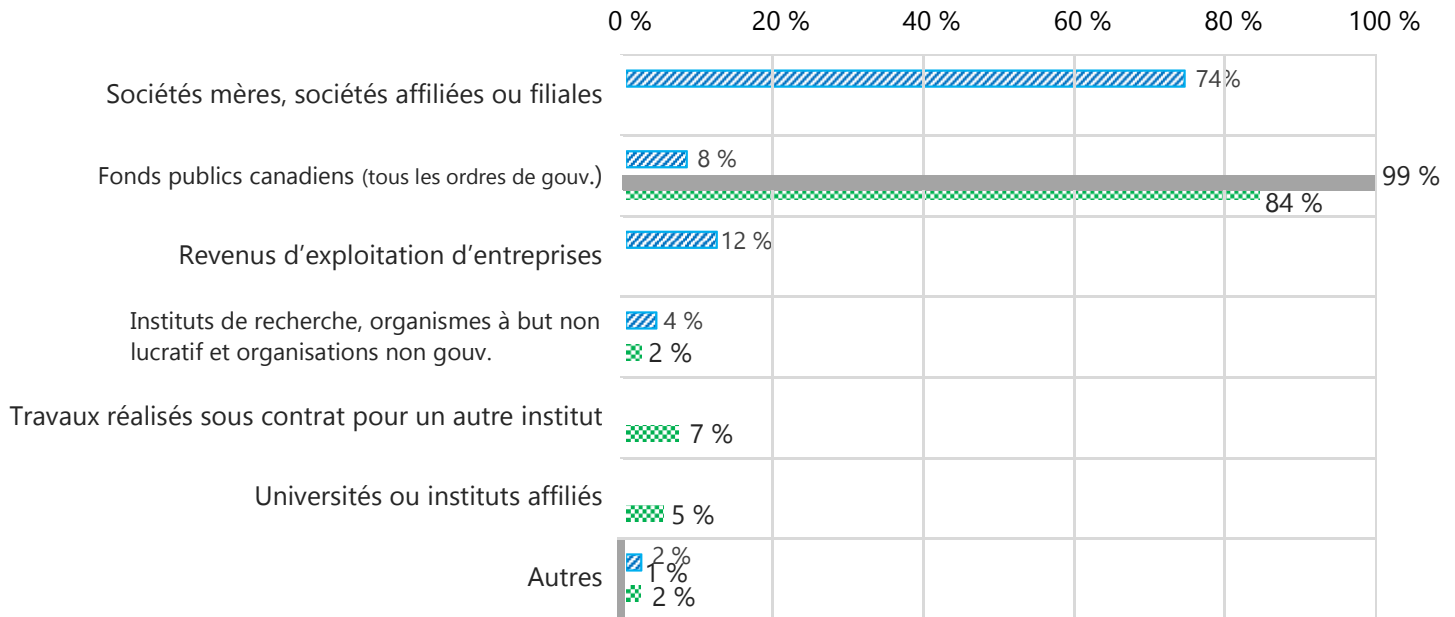
Essai de la Mirai (voiture à pile à combustible), Argonne National Laboratory (Source : Transports Canada)



Sources de financement de la R-D et des projets de démonstration

En 2017, les entreprises ont obtenu la majeure partie du financement pour la R-D et les projets de démonstration auprès de leurs sociétés mères, sociétés affiliées ou filiales (74 %) et grâce à leurs propres revenus d'exploitation (12 %). Les organisations gouvernementales ainsi que les établissements d'enseignement et les organismes à but non lucratif ont tiré la majeure partie de leur financement de fonds publics canadiens (99 % et 84 % respectivement).

Répartition des sources de financement pour la R-D et les projets de démonstration selon le type d'organisation

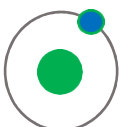
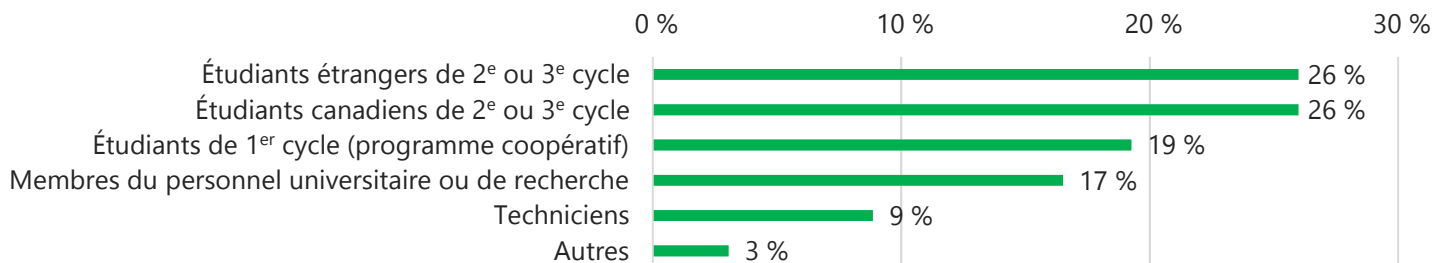


■ Entreprises ■ Organisations gouvernementales ■ Établissements d'enseignement et organismes à but non lucratif

Personnes participant à la recherche

Les répondants du milieu universitaire ont fait état de la participation de 327 personnes aux activités de recherche sur l'hydrogène et les piles à combustible en 2017, soit des étudiants étrangers de 2^e ou 3^e cycle (26 %), des étudiants canadiens de 2^e ou 3^e cycle (26 %), des étudiants de premier cycle (19 %), y compris des participants à un programme coopératif, des membres du personnel universitaire ou de recherche (17 %), ainsi que des techniciens (9 %).

Personnes participant à la recherche



Hydrogen In Motion Inc. (H2M), une entreprise située à Vancouver en Colombie-Britannique, conçoit des réservoirs à hydrogène mobiles novateurs pour l'équipement et les véhicules à pile à combustible à hydrogène. H2M a conçu un nanomatériau exclusif qui attire l'hydrogène de manière sélective dans des conditions de température ambiante et de basse pression, offrant ainsi deux fois la quantité d'hydrogène dans le même volume, à la moitié du coût. Étant donné que le nanomatériau de H2M est adaptable, la forme des réservoirs d'hydrogène peut être modifiée pour satisfaire aux exigences de l'application, par exemple, pour prolonger la durée de vol des drones, ou pour fournir une source de stockage d'énergie renouvelable de capacité industrielle. (<http://www.hydrogeninmotion.com/>)



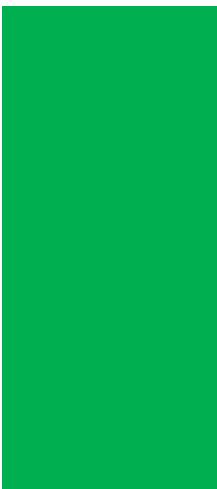
Réservoir de démonstration.

(Source : Hydrogen In Motion)



PowerTech Labs, de Surrey en Colombie-Britannique, est une filiale à part entière de BC Hydro. C'est un laboratoire d'essai et de recherche qui offre du soutien aux services publics d'électricité, aux fabricants d'équipement d'origine et aux industries de l'automobile. L'unité opérationnelle du transport de pointe de PowerTech appuie la réduction des émissions de carbone provenant des modes de transport dans le cadre de travaux relatifs à l'infrastructure de l'hydrogène, à l'essai des systèmes au gaz, et à l'infrastructure des véhicules électriques. (<https://www.powertechlabs.com/>)

L'équipement d'essai et de certification des stations de ravitaillement de PowerTech peut évaluer le rendement d'une station d'hydrogène pour s'assurer qu'elle satisfait aux exigences. (Source : PowerTech)



Hyteon Inc., une entreprise située à Laval (Québec), met au point d'autres méthodes de production d'électricité fondées sur les piles à combustible pour des applications résidentielles. Ses produits ont été mis à l'essai par des services publics en Europe, au Canada et au Japon. Les systèmes de production combinée de chaleur et d'électricité alimentés par des piles à combustible de l'entreprise Hyteon permettent de réaliser des gains tout en offrant la durabilité et la fiabilité commerciales requises. Hyteon utilise actuellement un produit dérivé des systèmes de production combinée de chaleur et d'électricité pour mettre au point une génératrice à pile à combustible conçue pour être utilisée dans des systèmes d'alimentation hybride hors réseau.

Système de production combinée de chaleur et d'électricité alimenté par pile à combustible (Source: Hyteon)

Zen Clean Energy Solutions Inc. (Zen Energy), de Vancouver (Colombie-Britannique), est une société d'experts-conseils spécialisée qui travaille avec des organisations pour mettre au point et distribuer sur le marché des solutions et des technologies d'énergie propre. La société Zen Energy a été choisie par SunLine Transit pour gérer un montant de 12,5 millions de dollars octroyé pour des autobus électriques à pile à combustible et une station de ravitaillement à Coachella Valley, en Californie, avec de l'hydrogène renouvelable produit par électrolyse. (<http://zenenergysolutions.com/>)



PROJETS DE DÉMONSTRATION ET BREVETS

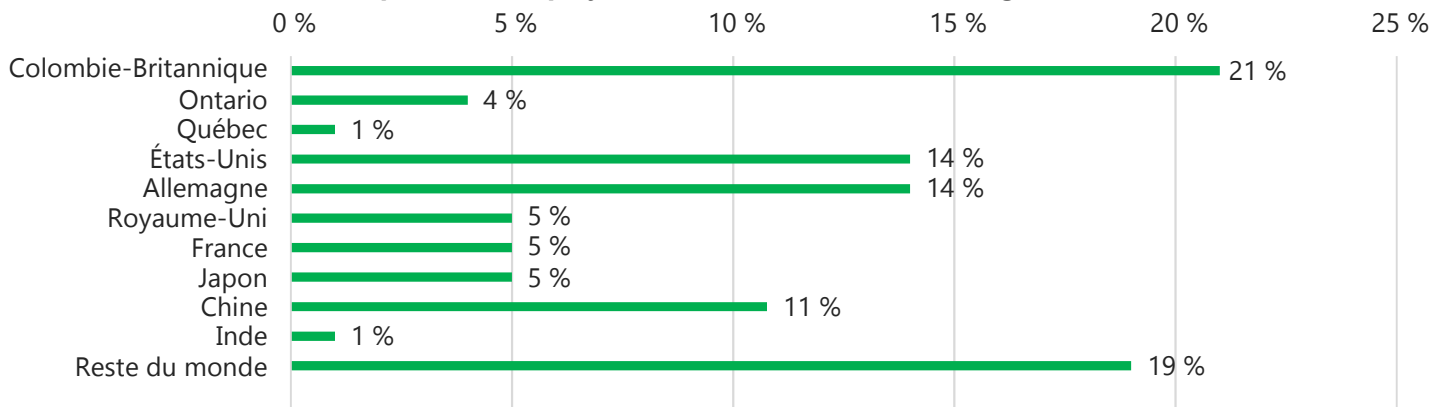
Projets de démonstration

En 2017, les répondants ont fait état de leur participation à 65 projets de démonstration à l'échelle mondiale.

Répartition des projets de démonstration selon la région

Vingt-six pour cent (26 %) des projets de démonstration mentionnés par les répondants ont été réalisés dans des provinces canadiennes en 2017, principalement en Colombie-Britannique (21 %), mais aussi en Ontario (4 %) et au Québec (1 %). Les projets restants ont été réalisés dans d'autres régions, notamment aux États-Unis (14 %), en Allemagne (14 %), en Chine (11 %) et dans d'autres pays (35 %).

Répartition des projets de démonstration selon la région



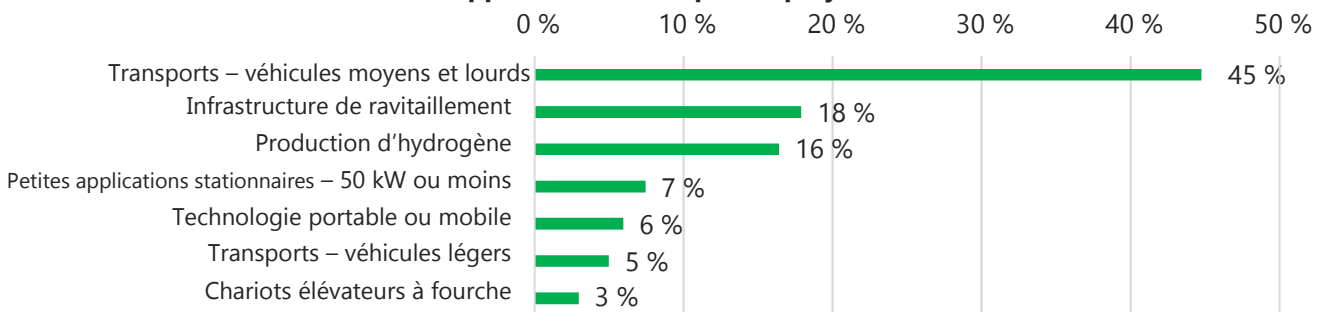
Sources de financement des projets de démonstration

En 2017, les sociétés mères, les sociétés affiliées ou les filiales ont financé 44 % des dépenses de 5,1 millions de dollars déclarées par les répondants au titre des projets de démonstration. Le financement est également venu des revenus d'exploitation d'entreprises (33 %), des fonds publics canadiens (22 %) et des travaux sous contrat (1 %).

Applications visées par les projets de démonstration

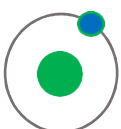
Quarante-cinq pour cent (45 %) des projets de démonstration cités par les répondants portaient sur les transports – véhicules moyens et lourds. Les autres projets étaient consacrés à l'infrastructure de ravitaillement (18 %) et à la production d'hydrogène (16 %).

Applications visées par les projets de démonstration



Brevets et licences

En 2017, les répondants avaient accès à 434 brevets et licences approuvés et ils avaient 95 brevets en instance.





La Canadian FCEV Coalition (FCEV Coalition) est une coalition composée de six constructeurs d'automobiles : BMW Canada, Honda Canada, Hyundai Canada, Kia Canada, Mercedes Benz Canada et Toyota Canada. La FCEV Coalition a pour but de sensibiliser les gens à propos de l'ingénierie de pointe, de la sécurité, des avantages environnementaux et du potentiel de transformation des véhicules électriques à pile à combustible (VEPC). De plus, la coalition vise à stimuler le marché des parcs automobiles et à encourager les nouveaux consommateurs de VEPC au Canada par le soutien et la création d'une nouvelle infrastructure de ravitaillement des VEPC accessible au public.

Véhicules à pile à combustible sur le campus de l'Université de la Colombie-Britannique. (Source : FCEV Coalition Ride and Drive – Hydrogen, Vancouver)



Hydrogenics, une entreprise située à Mississauga (Ontario), conçoit, fabrique, construit et installe des piles à l'hydrogène de qualité industrielle et commerciale. Hydrogenics fait partie d'un consortium d'entreprises européennes, dont Air Liquide, qui développe un projet de démonstration de 15 millions d'euros réalisé au Danemark visant à démontrer la faisabilité de la transformation d'électricité en gaz. Le projet HyBalance devrait permettre de valider les procédés d'électrolyse et de distribution d'hydrogène dans un milieu industriel réel, à l'aide de l'électrolyseur 1 MW PEM d'Hydrogenics. (<https://www.hydrogenics.com/>)

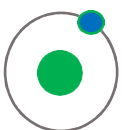
Projet de démonstration HyBalance à Hasbro, Danemark
(Source : Hydrogenics)



Le Canada est un partenaire important de l'International Partnership for Hydrogen and Fuel Cells in the Economy (IPHE). Les 18 partenaires de l'IPHE se sont engagés à unir leurs efforts en vue de commercialiser les technologies des piles à combustible et de l'hydrogène. L'IPHE offre une plateforme pour la communication et la coordination des politiques, des codes applicables et des normes. Le comité directeur de l'IPHE se réunit deux fois par année pour discuter des faits nouveaux dans le secteur des piles à combustible et de l'hydrogène. (<https://www.iphe.today/>)



International Partnership
for Hydrogen and Fuel Cells
in the Economy



EMPLOI

Les répondants ont fait état de 2 177 employés dans l'industrie de l'hydrogène et des piles à combustible en 2017, dont la majorité (77 %) travaillait pour des entreprises.

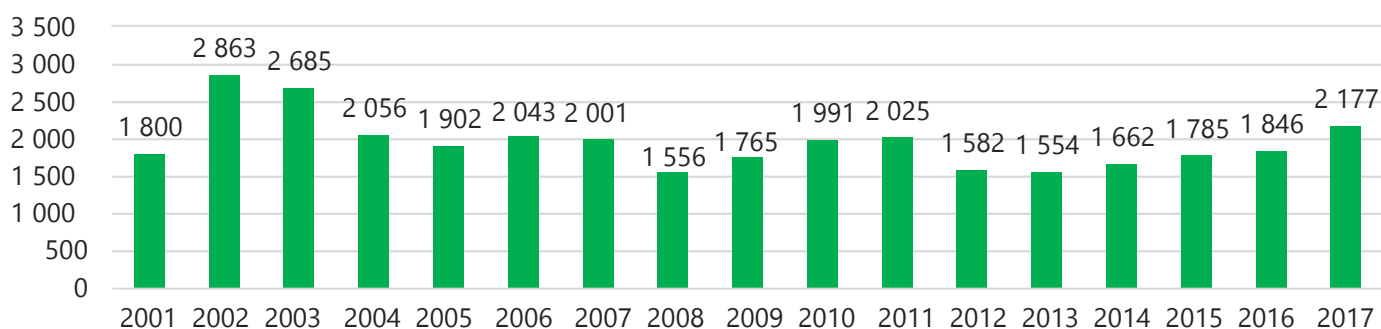
Parmi les répondants qui ont indiqué un nombre d'employés pour 2015 et 2017, ce nombre a augmenté d'environ 38 % entre 2015 et 2017.*

En 2017, la plupart des employés déclarés par les répondants étaient en poste au Canada (environ 76 %). Le plus grand nombre d'employés se trouvait en Colombie-Britannique, suivie de l'Ontario et du Québec. D'autres employés travaillaient aux États-Unis (6 %), en Allemagne (5 %), en Chine (2 %) et au Japon (1 %). Les 10 % restants étaient répartis ailleurs dans le monde, notamment au Royaume-Uni, en France, en Inde et en Corée du Sud.

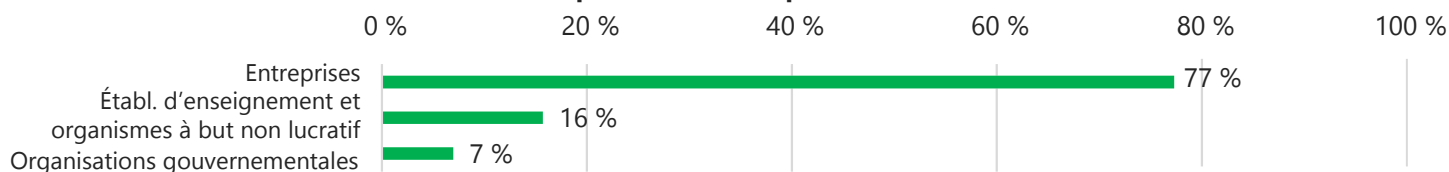
La plupart des répondants (70 %) comptaient dix employés ou moins; 11 % entre 11 et 25 employés, 4 % entre 26 et 50 employés; et 14 % plus de 50.

D'après les données recueillies sur le nombre d'employés et la masse salariale, le salaire annuel moyen au sein de l'industrie s'élevait à 74 024 \$ en 2017. En extrapolant à partir du salaire moyen versé cette année-là aux 1 630 employés en poste au pays, on peut déduire que l'industrie a injecté dans l'économie canadienne environ 121 millions de dollars sous forme de salaires.

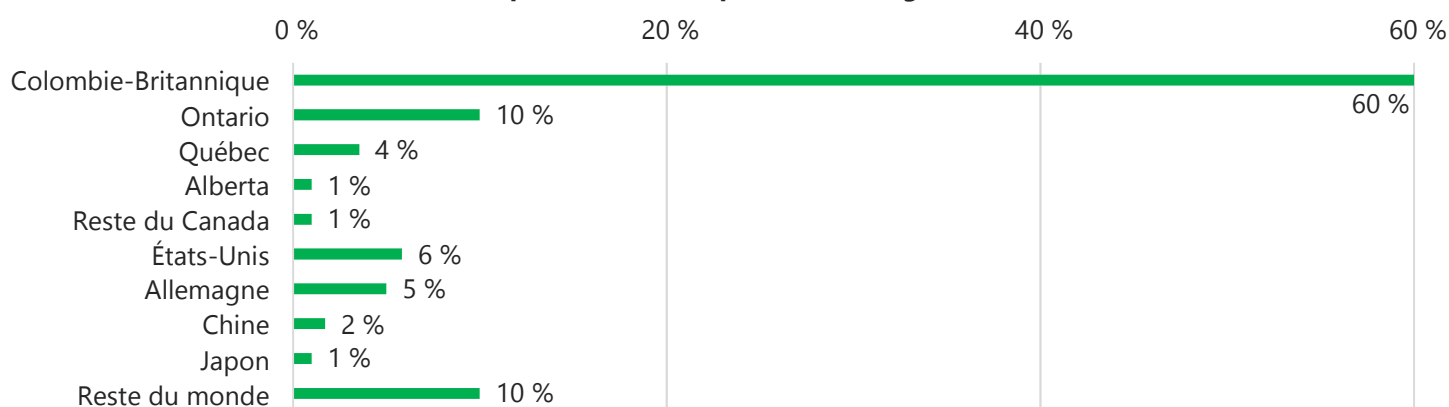
Nombre d'emplois



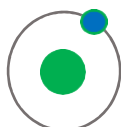
Répartition de l'emploi selon le secteur



Répartition de l'emploi selon la région



*Prendre note que les résultats reflètent la situation d'un petit nombre de grandes organisations de l'industrie.



PARTENARIATS DE RECHERCHE ET ALLIANCES STRATÉGIQUES

Partenariats de recherche

Les partenariats de recherche favorisent une étroite collaboration entre le milieu de la recherche universitaire, le gouvernement et l'industrie. Les répondants ont fait état de 319 partenariats de recherche en 2017. Comme certains partenariats peuvent avoir été mentionnés par plus d'un répondant, il est possible que leur nombre soit surestimé. Toutefois, la répartition des partenariats de recherche selon le type de collaboration devrait être représentative des partenariats réels.

Le nombre de partenariats de recherche montre bien la nécessité d'une collaboration précommerciale pour régler les problèmes techniques communs. Le tableau ci-après indique les divers types de partenariats de recherche dans l'industrie de l'hydrogène et des piles à combustible, au Canada et à l'étranger, mentionnés par les répondants.

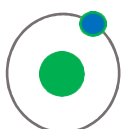
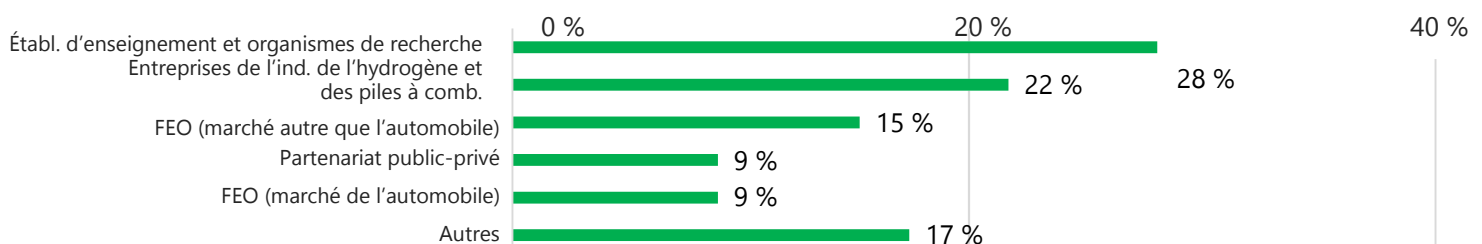
En 2017, les partenariats établis avec des établissements d'enseignement, des associations ou des organismes à but non lucratif canadiens représentaient 28 % de tous les partenariats de recherche déclarés. Viennent ensuite les partenariats avec des entités industrielles canadiennes (25 %) et des organisations gouvernementales canadiennes (20 %). Vingt-sept (27 %) des partenariats de recherche déclarés en 2017 ont été établis avec des organisations étrangères, notamment des entités industrielles, des organisations gouvernementales ainsi que des établissements d'enseignement, des associations ou des organismes à but non lucratif.

Partenariats de recherche	Nombre	%
Avec des établissements d'enseignement, des associations ou des organismes à but non lucratif canadiens	88	28 %
Avec des entités industrielles canadiennes	81	25 %
Avec des organisations gouvernementales canadiennes	63	20 %
Avec des entités industrielles étrangères	57	18 %
Avec des organisations gouvernementales étrangères	16	5 %
Avec des établissements d'enseignement, des associations ou des organismes à but non lucratif étrangers	14	4 %
Total	319	100 %

Partenariats et alliances stratégiques

Les répondants ont fait état de 46 partenariats et alliances stratégiques en 2017. Les collaborations établies avec des établissements d'enseignement et des organismes de recherche représentaient 28 % et celles établies avec des entreprises de l'industrie de l'hydrogène et des piles à combustible représentaient 22 %. Viennent ensuite les partenariats public-privé, les partenariats et alliances stratégiques avec les fabricants d'équipement d'origine (FEO) destiné au marché de l'automobile, avec les FEO destiné à un marché autre que l'automobile et d'autres partenariats et alliances qui représentent les 50 % restants.

Répartition des partenariats et alliances stratégiques





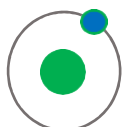
Prolongateur d'autonomie de pile à combustible de Loop Energy. (Source : Loop Energy)

Loop Energy, de Burnaby en Colombie-Britannique, met au point, fabrique et vend des solutions utilisant des piles à l'hydrogène à usage commercial. Le prolongateur d'autonomie de pile à combustible de Loop Energy offre une plus grande autonomie aux groupes motopropulseurs. Offerts à une puissance de 30 kW ou de 50 kW, les prolongateurs d'autonomie constituent des modules d'alimentation compacts, puissants et économiques pour les autobus et les camions moyens et lourds. (<https://loopenergy.com/>)



Camion de manœuvre à autonomie prolongée de Loop – Le prolongateur d'autonomie de pile à combustible de Loop Energy agit comme un groupe électrogène embarqué pour charger les piles d'un tracteur de terminal (ou camion de manœuvre) d'une entreprise chinoise de camions lourds. Cette solution hybride réduit la taille et le poids d'un camion électrique à pile et offre une autonomie prolongée, un couple très élevé pour les charges lourdes, un remplissage rapide et un transport de marchandises sans émission.

(Source : Loop Energy)



FINANCEMENT

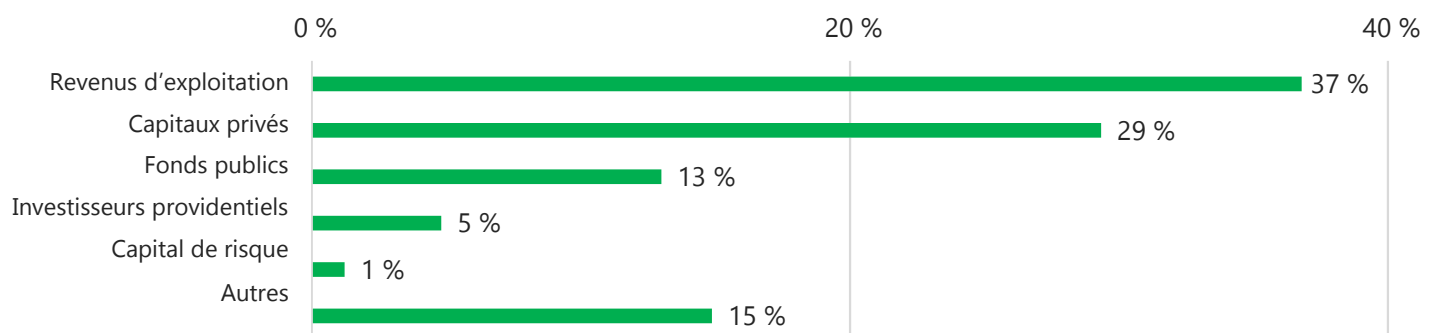
Compte tenu de la longue période de développement et des besoins considérables associés à la recherche et développement et aux projets de démonstration, l'industrie doit disposer d'un financement adéquat pour lancer ses produits commerciaux sur le marché.

Entreprises

D'après les répondants issus des entreprises, les trois principales sources de financement en 2017 étaient leurs propres revenus d'exploitation (37 %), les capitaux privés (29 %) et les fonds publics (13 %).

Ils estimaient à environ 321 millions de dollars leurs besoins financiers pour les cinq années à venir.

Sources de financement – Entreprises



Trente-huit pour cent (38 %) des répondants ont fait état de nouveaux investissements dans l'industrie en 2017, lesquels provenaient principalement du Canada (47 %) et de la Chine (21 %). Au Canada, ils proviennent plus précisément de la Colombie-Britannique, de l'Ontario et de l'Alberta (respectivement 35 %, 4 % et 7 %), suivis des autres provinces (1 %). Les nouveaux investissements restants de l'industrie provenaient des États-Unis (11 %), de l'Allemagne (5 %) et d'autres pays (16 %).

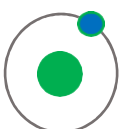
En 2017, les nouveaux investissements ciblaient principalement les transports – véhicules moyens et lourds (38 %), l'infrastructure de ravitaillement (19 %), les transports – véhicules légers (14 %), la production d'hydrogène (14 %), les petites applications stationnaires (10 %) et la technologie portable ou mobile (5 %).

Organisations gouvernementales

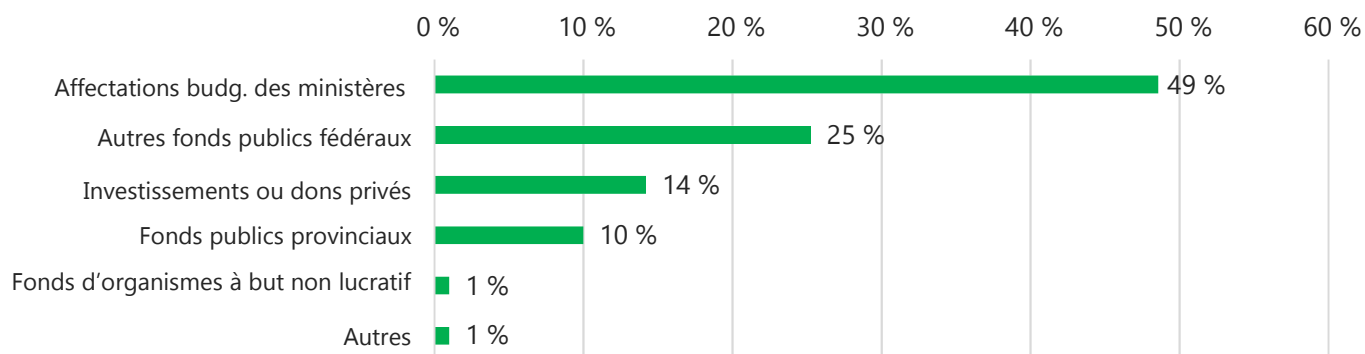
D'après les répondants issus des organisations gouvernementales, le budget total pour les activités associées à l'hydrogène et aux piles à combustible relevant directement de leur responsabilité se chiffrait à environ 6,5 millions de dollars en 2017 (y compris pour les salaires et les avantages sociaux). Les programmes constituaient environ 63 % des sources de financement, tandis que les services votés et autres revenus d'exploitation constituaient les 37 % restants.

Établissements d'enseignement et organismes à but non lucratif

D'après les répondants issus des établissements d'enseignement et des organismes à but non lucratif, le budget global pour les activités associées à l'hydrogène et aux piles à combustible relevant directement de leur responsabilité s'élevait à 16,7 millions de dollars en 2017 (y compris pour les salaires et les avantages sociaux). Leurs principales sources de financement étaient des affectations budgétaires des ministères (49 %), des fonds publics fédéraux (25 %), des investissements ou des dons privés (14 %), des fonds publics provinciaux (10 %) et d'autres sources, notamment des fonds d'organismes à but non lucratif (2 %).



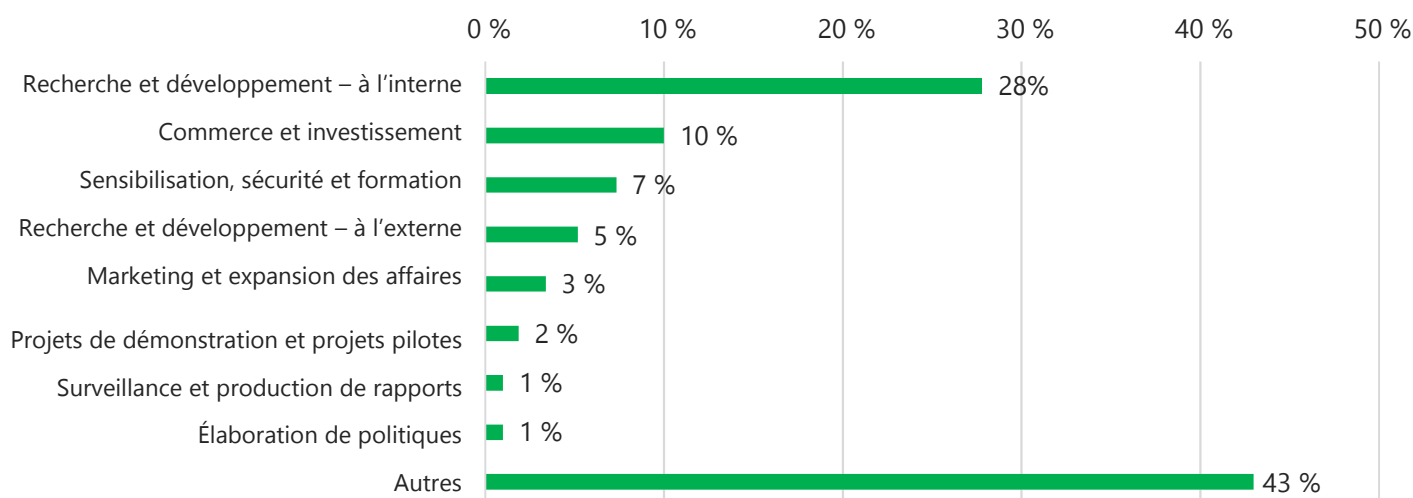
Sources de financement – Établissements d'enseignement et organismes à but non lucratif



Affectation du financement au sein des organisations gouvernementales, des établissements d'enseignement et des organismes à but non lucratif

Collectivement, les organisations gouvernementales, les établissements d'enseignement et les organismes à but non lucratif ont consacré en 2017 plus de 30 % de leur financement à la recherche et développement (28 % à l'interne et 5 % à l'externe). Dix pour cent du financement a été octroyé au commerce et à l'investissement et 7 % à la sensibilisation, à la sécurité et à la formation. Au total, 7 % du financement a été au marketing et à l'expansion des affaires, aux projets de démonstration et aux projets pilotes, à la surveillance, à la production de rapports et à l'élaboration de politiques, tandis que 43 % du financement a été octroyé à d'autres initiatives.

Affectation du financement selon le secteur d'activité – organisations gouvernementales, établissements d'enseignement et organismes à but non lucratif





Électrolyseur Silyzer 200. (Source : Siemens)

Le siège social canadien de **Siemens** se trouve à Oakville en Ontario. Siemens est un fournisseur de turbines à gaz et à vapeur pour des solutions de production et de distribution d'énergie électrique et un développeur de solutions en infrastructure et dans diverses industries : automobiles, mécanismes d'entraînement et logiciels. Siemens a mis au point l'électrolyseur Silyzer 200, qui utilise l'énergie éolienne et solaire pour produire de l'hydrogène sans émission de gaz carbonique. Le système peut être utilisé pour le refroidissement, le traitement de l'eau et les raccordements au réseau électrique.

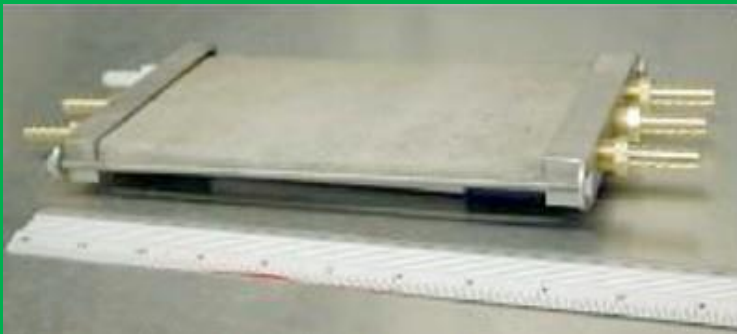
Dans le cadre du consortium H2FUTURE, Siemens a récemment annoncé la construction de la plus grosse usine pilote au monde pour la production d'hydrogène « vert » à Linz, en Autriche. L'usine utilisera un électrolyseur PEM de Siemens, et testera l'application de l'hydrogène « vert » dans le procédé de production de l'acier. L'usine a une capacité de 6 MW et devrait être fonctionnelle en 2019.

(<https://www.siemens.com/press/en/pressreleases/?press=/en/pressrelease/2018/corporate/pr2018040253coen.htm>)



Installation de l'électrolyseur Siemens pour le projet Mainz, un projet conjoint de stockage d'énergie de Stadtwerke Mainz, Siemens, Linde et l'Université RheinMain. Le système, équipé d'un électrolyseur Siemens, convertira les surplus d'électricité produits par les parcs éoliens en hydrogène. (Source : Siemens)

Simulent Consulting Inc. (Simulent), située à Toronto en Ontario, est une firme d'experts-conseils en génie affiliée à l'Université de Toronto qui participe à des initiatives de transfert de chaleur et de masse depuis 20 ans. Simulent travaille avec l'Université de Toronto à mettre au point des applications technologiques d'échange de chaleur pour le marché des piles à combustible. (<http://simulent.com/>)

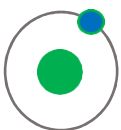


(a)



(b)

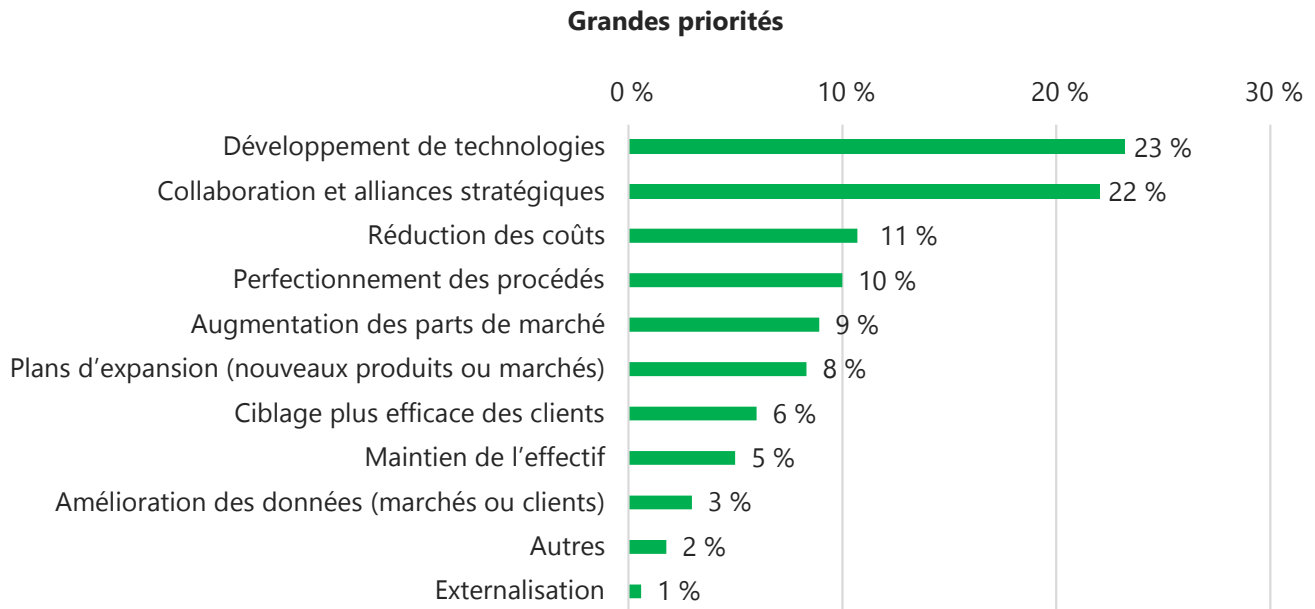
Mousse de nickel de 10 mm d'épaisseur, 10 PPI (pores par pouce), avec capuchons d'extrémité attachés, sous forme (a) de plaque plane; et (b) d'un tronçon de cylindre. (Source: Simulent Consulting)



PERSPECTIVES D'AVENIR

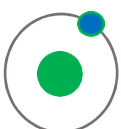
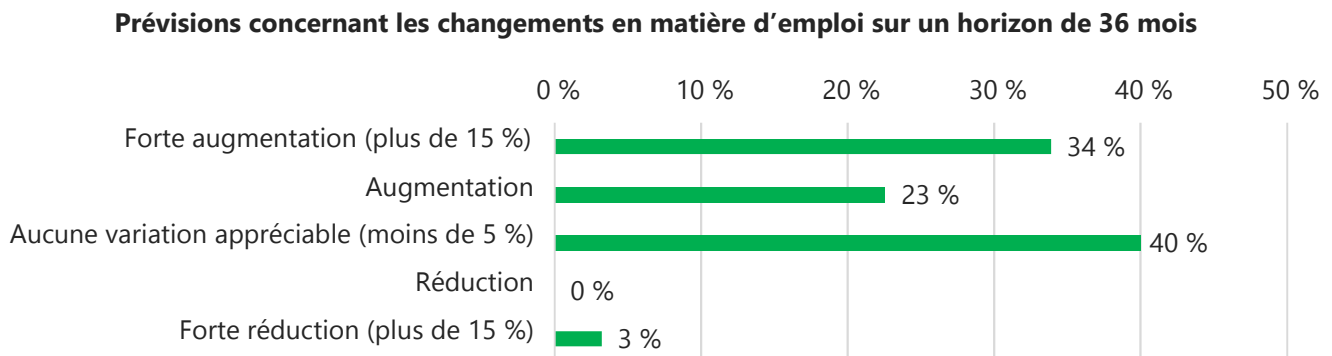
Nous avons demandé aux répondants d'indiquer leurs trois grandes priorités pour améliorer leur compétitivité. Le développement de technologies (23 %) et les collaborations et alliances stratégiques (22 %) ont été cités le plus souvent. Viennent ensuite la réduction des coûts (11 %), le perfectionnement des procédés (10 %) et l'augmentation des parts de marché (9 %).

Les répondants ont aussi mentionné des plans d'expansion, un ciblage plus efficace des clients, le maintien de l'effectif, l'amélioration des données sur les marchés ou les clients, et l'externalisation.



Perspectives en matière d'emploi

Cinquante-sept pour cent (57 %) des répondants prévoient une augmentation de l'effectif de leur organisation au cours des 36 mois à venir, 40 % ne prévoient aucune variation au cours de la même période, et 3 % prévoient une réduction.



Hydra Energy (Hydra), dont le siège social est situé à Vancouver en Colombie-Britannique, offre des services de modification de véhicules et d'infrastructure de ravitaillement à des exploitants de parcs de véhicules sans coûts initiaux en échange d'un accord exclusif d'approvisionnement en hydrogène. N'importe quel camion lourd au diesel peut être modifié pour fonctionner, grâce à la technologie d'Hydra, comme un véhicule à l'hydrogène et au diesel et ce, sans perte de rendement tout en réduisant de moitié les émissions de gaz à effet de serre et les émissions dans l'atmosphère. Selon Hydra, cette technologie permet aux exploitants de parcs de véhicules de réduire les coûts de carburant, sans risque technologique. En avril 2018, Hydra avait commencé la livraison de véhicules commerciaux et prévoyait intensifier le rythme pour répondre à la demande du marché. (<http://hydra-energy.ca/>)

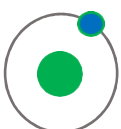


Camion d'Hydra. (Source : Hydra)



IRDI System, entreprise établie à Richmond (Colombie-Britannique), est un fabricant d'équipement de communication infrarouge et d'autres produits utilisés par l'industrie de l'hydrogène et des piles à combustible. Les produits fabriqués par IRDI sont vendus en Europe, au Japon et aux États-Unis. En 2017, avec l'aide du Service des délégués commerciaux du Canada, IRDI a fourni de l'équipement qui a servi à construire des stations de ravitaillement en hydrogène en Corée du Sud. (<http://irdisystem.com/>)

Distributeur d'hydrogène en Corée du Sud, fabriqué avec des pièces de l'entreprise IRDI System fournies par son partenaire allemand, WEH. (Source : IRDI System)



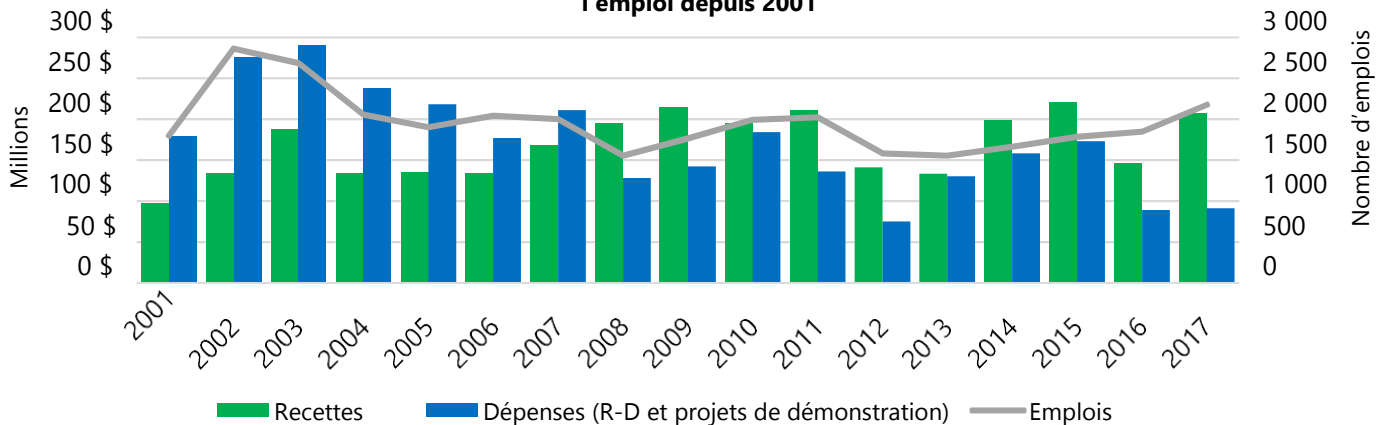
CONCLUSION

L'industrie canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible est reconnue pour son rôle dans le développement d'applications technologiques propres. En 2017, environ 60 % des répondants à l'enquête exerçaient des activités dans ce secteur depuis plus de dix ans, ce qui montre que l'industrie repose sur un groupe d'organisations stable. La recherche, la conception et la fabrication de piles à combustible demeuraient les principaux domaines d'activité et de spécialisation de la plupart des participants à l'enquête. Le développement de la technologie ainsi que les alliances stratégiques et les alliances de collaboration constituaient leurs grandes priorités pour 2018.

En combinant les données fournies pour les répondants de l'industrie canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible pour 2017, on obtient les résultats suivants :

- Recettes : 207 millions de dollars
- Recettes tirées de la vente de produits : 150 millions de dollars
- Recettes tirées des contrats de recherche et développement : 47 millions de dollars
- Dépenses en recherche et développement et en projets de démonstration : 91 millions de dollars
- Nombre d'emplois : 2 177
- Nombre de projets de démonstration : 65
- Nombre d'alliances stratégiques : 46
- Nombre de partenariats de recherche : 319

Évolution des recettes, des dépenses en R-D et en projets de démonstration et de l'emploi depuis 2001

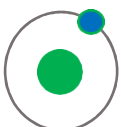
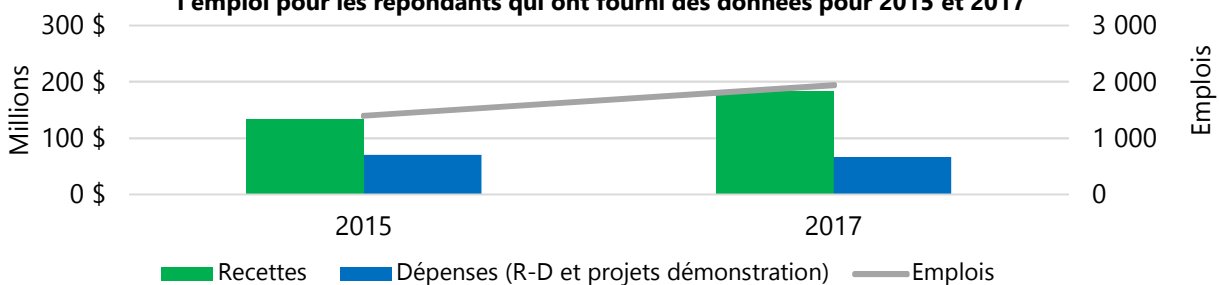


En ce qui concerne les répondants qui ont fourni des données pour 2015 et 2017, on remarque :

- Une augmentation des recettes totales d'environ 37 % entre 2015 et 2017;
- Une diminution des dépenses en R-D et en projets de démonstration d'environ 5 % entre 2015 et 2017;
- Une augmentation du nombre d'emplois d'environ 38 % entre 2015 et 2017.

(Prendre note que les résultats reflètent la situation d'un petit nombre de grandes organisations de l'industrie.)

Évolution des recettes, des dépenses en R-D et en projets de démonstration et de l'emploi pour les répondants qui ont fourni des données pour 2015 et 2017



Association canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible

L'Association canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible (ACHPC) est l'organisme national voué à la croissance de cette industrie canadienne reconnue mondialement. En tant que porte-parole de l'industrie, l'ACHPC fait valoir les nombreux avantages économiques, environnementaux et sociaux qui sont associés à l'hydrogène et aux piles à combustible. Sa mission consiste à faire valoir l'industrie de l'hydrogène et des piles à combustible, à renforcer son leadership et à accélérer la commercialisation des produits et services de ses membres au Canada et à l'étranger. Les champs d'activités de ses membres englobent la plupart des types de technologies de l'hydrogène et des piles à combustible, des composants, des activités d'approvisionnement et d'intégration de systèmes, des systèmes de ravitaillement, des dispositifs de stockage de combustible ainsi que des études techniques et des services financiers au sein de l'industrie.

Formée en janvier 2009 par suite de la fusion de l'Association canadienne de l'hydrogène (ACH) et d'Hydrogène et piles à combustible Canada (H2PCC), l'ACHPC a réuni les membres des anciennes associations pour créer un organisme dynamique et influent qui représente la majorité des acteurs de l'industrie canadienne.

Innovation, Sciences et Développement économique Canada

Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE) a pour objectif de renforcer la compétitivité de l'industrie canadienne. À cette fin, ce ministère fédéral doit maintenir les voies de communication avec les secteurs clés afin de faciliter la prise en compte des intérêts de l'industrie dans le processus décisionnel gouvernemental grâce à des renseignements pertinents et de faire connaître à l'industrie le point de vue du gouvernement; analyser les difficultés auxquelles se heurtent les secteurs clés de l'économie et les possibilités qui s'offrent à eux; proposer au gouvernement des mesures stratégiques à prendre face aux défis ou aux possibilités extraordinaires qui se présentent; et mettre en œuvre des programmes et des services adaptés à la situation.

MNP LLP

Avec plus de 70 bureaux regroupant plus de 4 000 personnes partout au pays, MNP est actuellement le grand cabinet de comptables professionnels et d'experts-conseils en affaires qui connaît la plus forte croissance au Canada. Sa division Économie et Recherche, établie à Vancouver, réalise des études sur l'économie et l'industrie. Cette équipe est composée de professionnels ayant fait leurs preuves pour ce qui est de répondre aux besoins des clients en réalisant des études financières et économiques très variées. Ses travaux portent sur un large éventail de programmes, d'industries, d'activités commerciales et d'initiatives stratégiques. MNP aide ses clients à prendre des décisions, à faire connaître leurs contributions économiques et financières, à documenter l'importance d'initiatives et d'activités et à élaborer des politiques publiques.



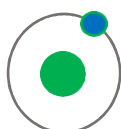
www.chfca.ca



www.ic.gc.ca



www.mnp.ca



MÉTHODE

Des données sur la situation de l'industrie canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible sont recueillies depuis 17 ans. Comme pour les éditions précédentes, des membres actuels et éventuels de l'Association canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible et les représentants d'établissements d'enseignement, d'organisations gouvernementales et de partenaires participant à des activités de démonstration en cours dans le domaine ont été invités à remplir le questionnaire d'enquête sur une base volontaire.

Le questionnaire est demeuré sensiblement le même depuis la première année, mais les organisateurs ont perfectionné les questions au fil du temps pour recueillir des renseignements plus détaillés dans le but de donner une meilleure idée de l'industrie et de ses tendances. Depuis l'enquête de 2004, nous avons posé des questions particulières à trois types de répondants :

- entreprises (sociétés ouvertes et privées);
- organisations gouvernementales (ministères et organisations);
- établissements d'enseignement et organismes à but non lucratif (établissements d'enseignement, organismes à but non lucratif et organisations non gouvernementales).

Tous les montants sont exprimés en dollars canadiens.

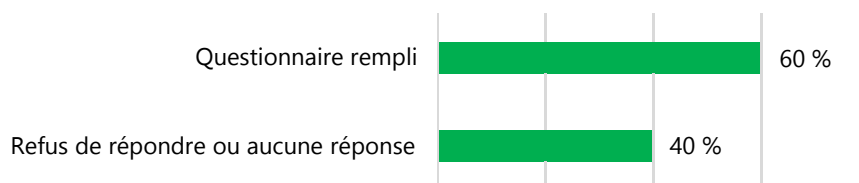
Au total, 124 organisations exerçant des activités dans l'industrie canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible ont été invitées à participer à l'enquête visant à élaborer le présent profil.

De ce nombre, 74 ont renvoyé un questionnaire dûment rempli, soit un taux de participation de 60 %. Les répondants n'ont pas tous fourni des renseignements pour chaque catégorie. Nous avons effectué des recherches pour vérifier si les données recueillies étaient complètes ou pour déterminer les raisons à l'origine de l'absence de réponses, mais nous n'avons pas toujours réussi à obtenir des précisions.

Les subventions attribuées par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) pour des projets de R-D associés à l'hydrogène et aux piles à combustible s'ajoutent aux dépenses de R-D déclarées par les répondants.

Signalons qu'un important segment de l'industrie est voué à la production industrielle d'hydrogène. La faible participation de ses membres à l'enquête s'explique probablement par le fait que ceux-ci craignent que leurs concurrents ne déduisent des renseignements financiers à partir des données publiées.

Taux de participation à l'enquête de 2018

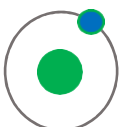


Une liste des organisations qui ont participé à l'enquête est fournie à la fin du présent rapport. Il est à noter que certains répondants ont refusé que le nom de leur organisation soit publié dans le profil.

Les données présentées pour 2017 et 2016 ont été recueillies au début de 2018 au moyen d'un questionnaire en ligne. Pour les données des années précédentes, nous avons repris les chiffres figurant dans les profils précédents. Par conséquent, il est impossible d'établir une comparaison intégrale, d'autant plus que les répondants ne sont pas toujours les mêmes et que le taux de participation varie.

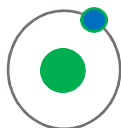
Prendre note que le présent rapport indique seulement les retombées directes de l'industrie. Nous avons exclu de l'étude les retombées indirectes et induites (ou effets multiplicateurs).

Les capsules représentatives de l'industrie présentées tout au long du rapport ont été élaborées d'après des renseignements accessibles au public et des données fournies directement par des organisations ayant participé à l'enquête.



PARTICIPANTS À L'ENQUÊTE DE 2018

Advanced Flow Systems
Affaires mondiales Canada – Service des délégués commerciaux
Associated Plastics & Supply Corp.
Association canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible (ACHPC)
Aurora Scientific Corp.
Ballard Power Systems
Blue-O Technology Inc.
Cellula Robotics Ltd.
Centre de recherche sur l'énergie nucléaire – Université du Nouveau-Brunswick
Change Energy Services Inc.
Clean Energy Research Centre, Université de la Colombie-Britannique
Conseil national de recherches du Canada
Conseil national de recherches du Canada – Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI)
École Polytechnique de Montréal
G&S Budd Consulting Ltd.
GREEN - Groupe de recherche en énergie et environnement
Greenlight Innovation Corp.
Groupe CSA
HTEC Hydrogen Technology & Energy Corp.
Hydra Energy Corp.
Hydrogen In Motion Inc. (H2M)
Hydrogenics Corp.
Hyteon Inc.
Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE)
Institut de recherche sur l'hydrogène
Institut national de la recherche scientifique (INRS)
Institut universitaire de technologie de l'Ontario
Ionomr Innovations Inc.
IRDI System
Kraus Global Ltd.
Laboratoires nucléaires canadiens
Loop Energy Inc.
Luxfer Canada Ltd.
Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources pétrolières de la C.-B.
Next Hydrogen Corporation
NORAM Engineering & Constructors Ltd.
Nu:ionic Technologies
OverDrive Fuel Cell Engineering Inc.
Pacific Welfare Resource Investment
Palcan Energy Corp.
Pathway Industries Inc.
Powertech Labs
Quadrogen Power Systems, Inc.
Sacre-Davey Engineering
Siemens
Simulent Consulting Inc.
Sustainable Energy Engineering, Université Queen's
Tandem Technologies
Technologies du développement durable Canada
Terrella Energy Systems Ltd.
The CCS Global Group Inc.
Toyota Canada
Transports Canada
Truckenbrodt Clean Energy Consulting
Université de Windsor
Université de l'Alberta
Université de Waterloo
Xebec Adsorption Inc.
XRG Energytech Solutions Inc.
Zen Clean Energy Solutions Inc.



Pour obtenir de plus amples renseignements sur le *Profil de l'industrie canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible*, veuillez communiquer avec l'une des personnes suivantes :

Carolyn Bailey

Directrice générale

Association canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible

+1 604 283 1042

cbailey@chfca.ca

Eric Barker

Gestionnaire, Technologies émergentes

Direction générale de la fabrication et des sciences de la vie

Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE)

+1 604 666 1426

eric.barker@canada.ca

Ed Mansfield

Associé, Économie et recherche

MNP LLP

+1 604 637 1584

ed.mansfield@mnp.ca

Autorisation de reproduction

À moins d'indication contraire, l'information contenue dans la présente publication peut être reproduite, en tout ou en partie et par quelque moyen que ce soit, sans frais et sans autre permission d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada, pourvu qu'une diligence raisonnable soit exercée afin d'assurer l'exactitude de l'information reproduite, qu'Innovation, Sciences et Développement économique Canada soit mentionné comme organisme source et que la reproduction ne soit présentée ni comme une version officielle ni comme une copie ayant été faite en collaboration avec Innovation, Sciences et Développement économique Canada.

Pour obtenir l'autorisation de reproduire l'information contenue dans la présente publication à des fins commerciales, veuillez faire parvenir un courriel à copyright.droitdauteur@pwgsc.gc.ca.

Numéro au catalogue lu41-3E-PDF

Also available in English under the title Canadian Hydrogen and Fuel Cell Sector Profile 2018.

