

2016

Profil de l'industrie canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible 2016

Novembre 2016

TABLE DES MATIÈRES

Profil de l'industrie canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible 2016	2
Introduction	3
L'industrie en bref en 2015	3
Profil des organisations	4
Recettes	9
Compétitivité et difficultés face à la concurrence	10
Recherche-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 2016	28

PROFIL DE L'INDUSTRIE CANADIENNE DE L'HYDROGÈNE ET DES PILES À COMBUSTIBLE 2016

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, que nous publions 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 sa situation actuelle;
- fournir de l'information utile aux responsables de l'élaboration des politiques, aux investisseurs et aux autres parties intéressées.

Le profil 2016 a été établi par MNP SENCRL srl à la demande d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE) et de l'ACHPC. 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 2015. 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. Toutes les sommes sont exprimées 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 2016*.

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 voitures de tourisme, 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 les performances des systèmes d'énergie propre. Elles 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 2015

En combinant les données fournies par les répondants de l'industrie canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible pour 2015, on obtient les résultats suivants :

Recettes de **220 millions \$** | **125 millions \$** de recettes tirées de la vente de produits

84 millions \$ de recettes tirées de la vente de services

1 785
EMPLOIS

PLUS DE

18

PROJETS DE
DÉMONSTRATION

98

ALLIANCES
STRATÉGIQUES

222

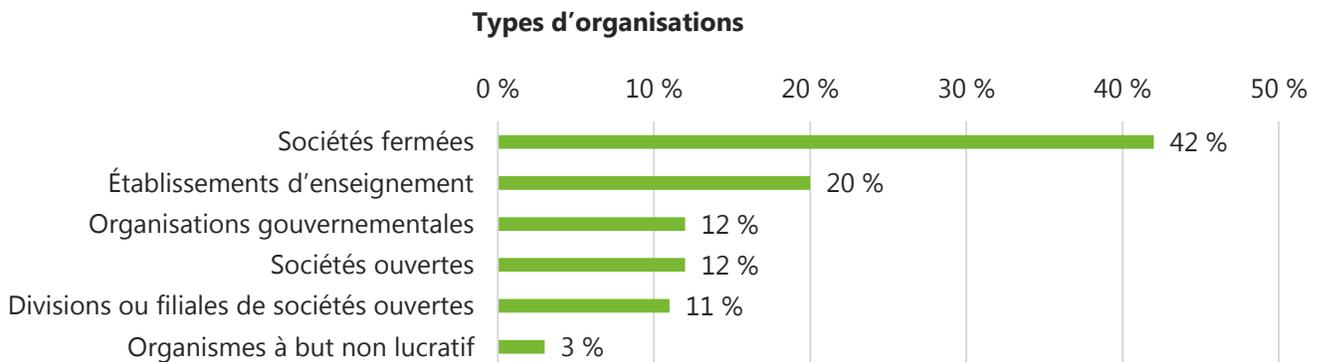
PARTENARIATS
DE RECHERCHE

Dépenses au titre de la **recherche-développement** et des **projets de démonstration** de **173 millions \$**

PROFIL DES ORGANISATIONS

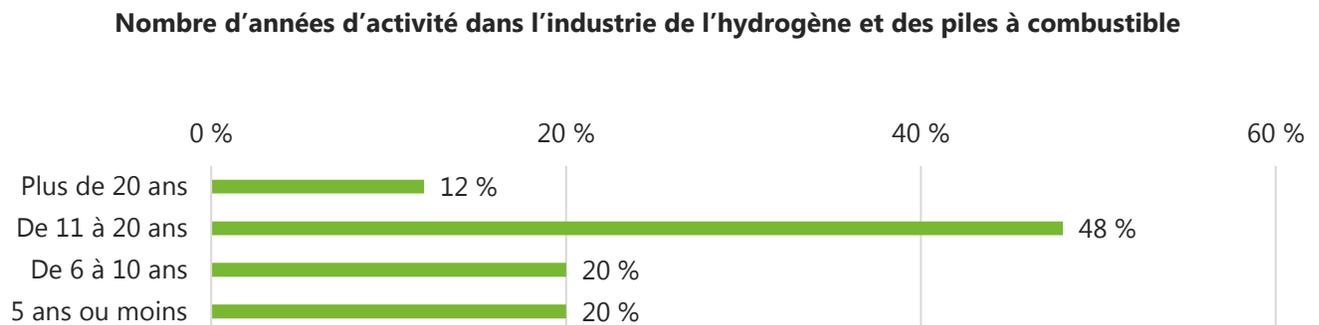
Types d'organisations

Soixante-cinq pour cent (65 %) des répondants sont issus des entreprises, notamment des sociétés fermées ainsi que des sociétés ouvertes et leurs filiales. Douze pour cent (12 %) sont issus des organisations gouvernementales et les 23 % restants sont répartis entre les établissements d'enseignement 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 %) exercent des activités dans l'industrie de l'hydrogène et des piles à combustible depuis plus de dix ans.



Siège social

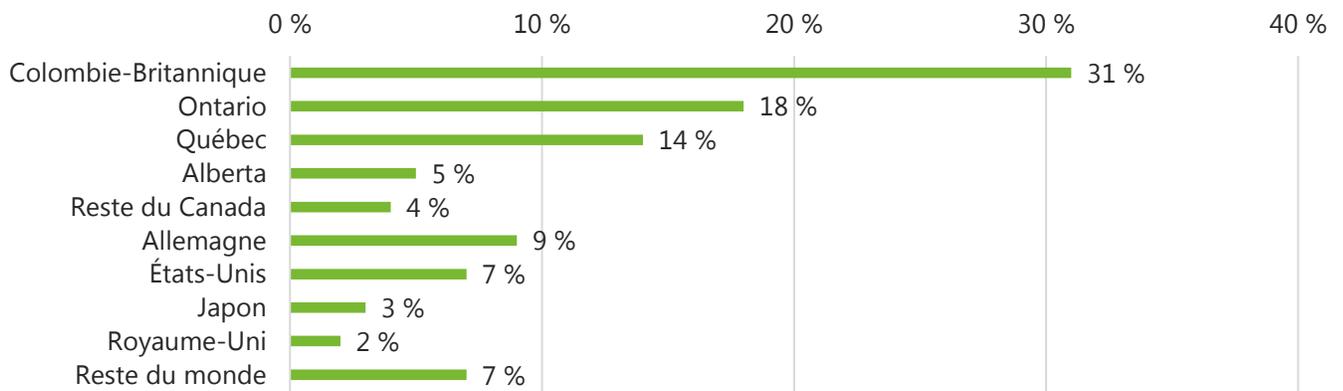
Les entreprises interrogées exercent toutes des activités au Canada. La majorité des répondants (89 %) y ont leur siège social pour leurs activités portant sur l'hydrogène et les piles à combustible. Les autres répondants ont leur siège en Allemagne, aux États-Unis, au Japon, en Corée du Sud et au Royaume-Uni.

Répartition des établissements voués à l'hydrogène et aux piles à combustible selon la région

Les répondants ont cité 93 emplacements pour les activités et les établissements voués à l'hydrogène et aux piles à combustible en 2015 – 72 % se trouvent au Canada, 9 % en Allemagne, 7 % aux États-Unis, 3 % au Japon et 2 % au Royaume-Uni. Les 7 % restants sont répartis entre la Chine, la Corée du Sud, le Danemark, la Belgique, la France, l'Inde et l'Afrique du Sud.

En 2015, l'industrie était implantée dans la plupart des provinces canadiennes. La majorité des activités et des établissements étaient concentrés en Colombie-Britannique (31 %) et en Ontario (18 %), suivis du Québec (14 %) et de l'Alberta (5 %). La catégorie « reste du Canada » (4 %) comprend des établissements au Manitoba, à Terre-Neuve-et-Labrador, en Nouvelle-Écosse et en Saskatchewan.

Répartition des établissements voués à l'hydrogène et aux piles à combustible selon la région

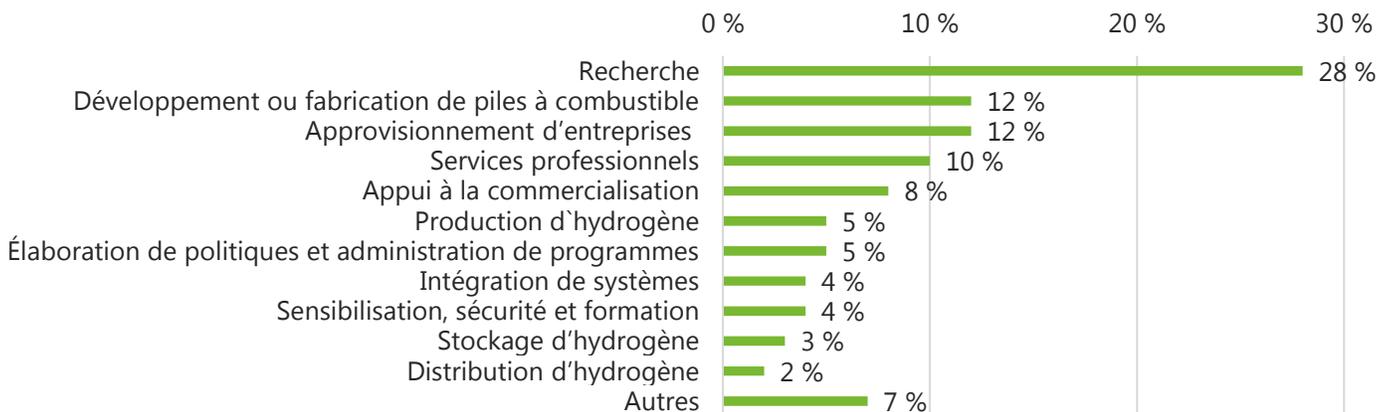


Domaines de spécialisation

La recherche arrive au premier rang (28 %) des domaines de spécialisation au sein de l'industrie en 2015. Viennent ensuite le développement ou la fabrication de piles à combustible ainsi que l'approvisionnement d'entreprises vouées à leur développement ou à leur fabrication (12 % chacun), les services professionnels (10 %) et l'appui à la commercialisation (8 %).

À hauteur de 5 % ou moins chacun, les autres domaines sont la production d'hydrogène, l'élaboration de politiques et l'administration de programmes, l'intégration de systèmes, la sensibilisation, la sécurité et la formation, le stockage d'hydrogène et la distribution d'hydrogène.

Domaines de spécialisation





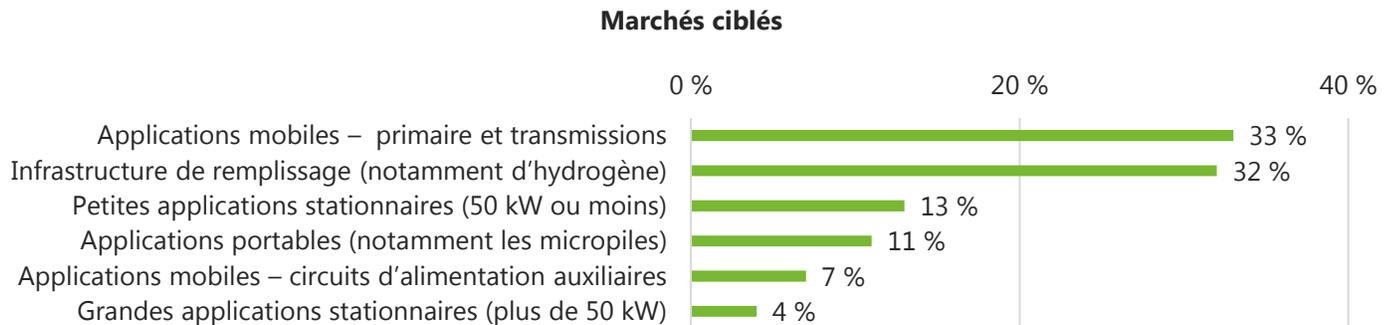
TUGLIQ Énergie Co. a récemment déployé un système à hydrogène relié à une éolienne de 3 MW préalablement installée à la mine Raglan, dans le climat arctique du Nunavik, au Québec. Ce système fabriqué par Hydrogenics est maintenant en service. La boucle d'hydrogène comprend un électrolyseur, trois grands réservoirs de stockage pouvant contenir 300 kg d'hydrogène ainsi qu'une pile à combustible permettant de produire 200 kW d'énergie pour une vingtaine d'heures. Sur une période d'un peu plus de deux ans, l'éolienne et les dispositifs de stockage d'énergie ont remplacé des génératrices consommant plus de 5 millions de litres de diesel et permis ainsi d'éviter le rejet dans l'atmosphère de 13 300 tonnes de gaz à effet de serre. Ce projet est un exemple des possibilités associées au déploiement de technologies de l'hydrogène pour des applications industrielles en région éloignée. (<http://www.tugliq.com/>)

La solution **Power-to-Gas** d'Hydrogenics permet de convertir en hydrogène, par électrolyse, l'énergie excédentaire produite au moyen de sources renouvelables. Cette solution axée sur la conversion et le stockage d'énergie peut être utilisée à n'importe quel point d'intersection des réseaux d'électricité et de gaz naturel. La société ontarienne Hydrogenics a récemment été invitée à participer au projet de conversion d'énergie en gaz **HyBlance** au Danemark. Dans le cadre de ce projet de 15 millions d'euros, la technologie de conversion d'Hydrogenics servira à produire de l'hydrogène grâce à l'énergie excédentaire d'éoliennes et à un équilibrage du réseau. (<http://www.hydrogenics.com/home>)

Tous droits réservés
©TUGLIQ 2016
(Photo : Justin Bulota)

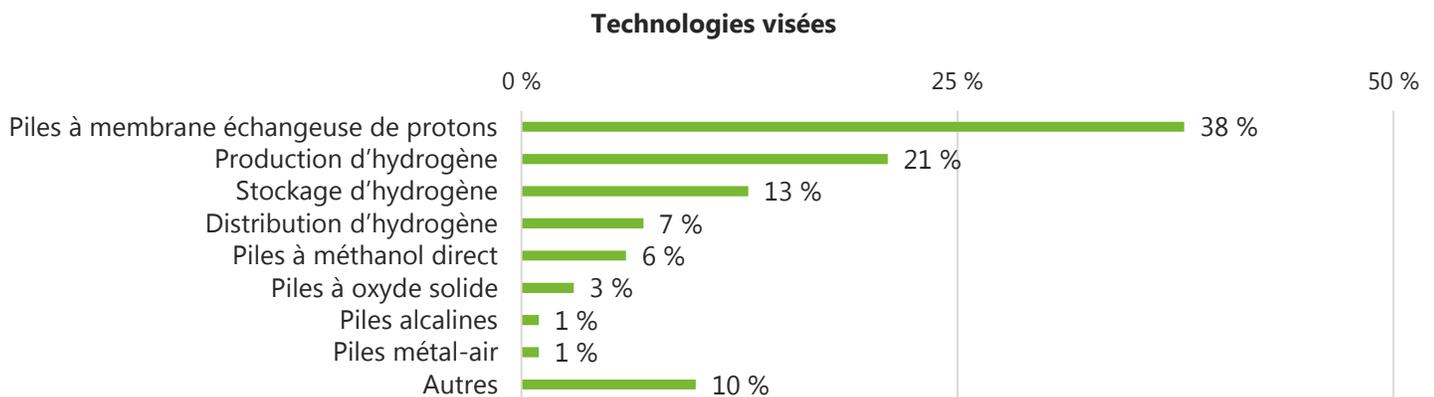
Marchés ciblés

En 2015, les applications mobiles, plus précisément les circuits d'alimentation primaires et les transmissions (33 %), les applications portables (11 %), et les circuits d'alimentation auxiliaires (7 %), constituaient les marchés ciblés par 51 % des répondants. L'infrastructure de remplissage, qui inclut la production, la distribution et le stockage d'hydrogène, vient au deuxième rang (32 %), tandis que les applications stationnaires suivent à hauteur des 17 % restants.



Technologies visées

Les piles à membrane échangeuse de protons sont la principale technologie sur laquelle portaient les activités des répondants en 2015 (38 %). Par ailleurs, quarante et un pour cent (41 %) des répondants ont cité la production, le stockage ou la distribution d'hydrogène. Viennent ensuite les piles à méthanol direct (6 %), les piles à oxyde solide (3 %), les piles alcalines et métal-air (1 % chacune) et la catégorie « autres » (10 %).



La Division des transports de pointe de [Powertech Labs](http://www.powertechlabs.com/home/), établie en Colombie-Britannique, offre des solutions en matière d'essais haute pression et d'infrastructure de l'hydrogène. Powertech exploite une vaste installation d'essai pour hydrogène et gaz naturel comprimés, qui lui permet d'effectuer des tests conformément à toutes les normes d'essai nationales et internationales. L'entreprise propose aussi des produits pour l'infrastructure de remplissage d'hydrogène, par exemple des stations d'hydrogène, des distributeurs d'hydrogène et des produits mobiles destinés au remplissage. (<http://www.powertechlabs.com/home/>)



Véhicules électriques à pile à combustible Hyundai et Mercedes-Benz à la station-service de Powertech (Photo : Mercedes-Benz)



Greenlight Innovation a annoncé la création d'une **nouvelle division** qui sera chargée des produits destinés à l'infrastructure de l'hydrogène. Cette entreprise de la Colombie-Britannique a déjà développé un distributeur pour recharger la pile à combustible de véhicules légers ou lourds, mais sa nouvelle division offrira des solutions personnalisées en matière de compression, de stockage et de remplissage d'hydrogène. En outre, Greenlight Innovation conçoit et fabrique du matériel d'essai pour les piles à combustible, les électrolyseurs et les blocs-batteries et elle fournit de l'équipement pour l'assemblage automatisé à des fabricants de piles à combustibles, de batteries et de panneaux solaires. (www.greenlightinnovation.com/)

Distributeur d'hydrogène Greenlight (Photo : Site Web de Greenlight)

RECETTES

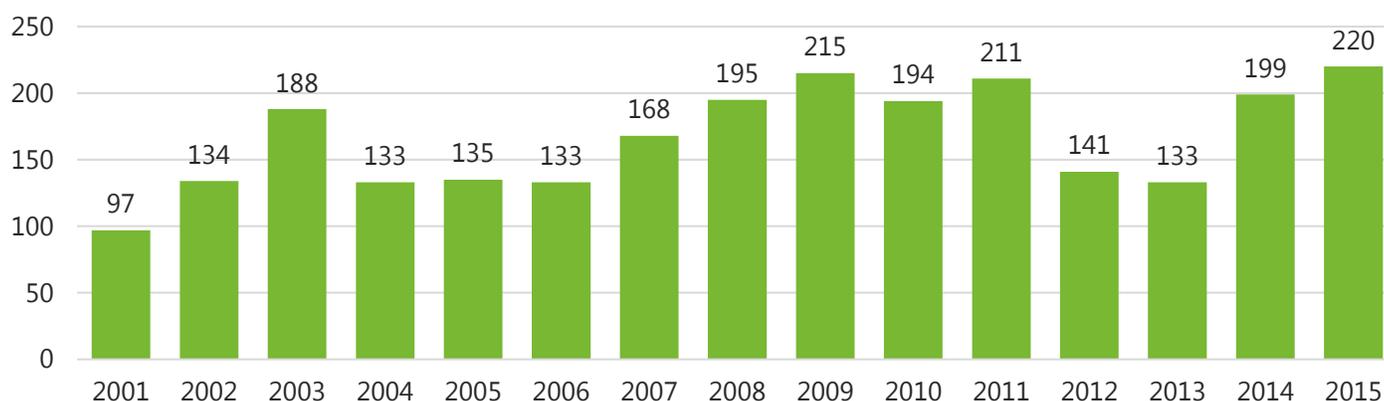
Quarante-trois pour cent (43 %) des répondants ont participé en 2015 à des activités lucratives dans l'industrie de l'hydrogène et des piles à combustible. Ils ont fait état de recettes totales d'environ 220 millions de dollars. Il est impossible de comparer les recettes directement d'une année à l'autre du fait que les organisations participant à l'enquête ne sont pas toujours les mêmes et que le taux de participation varie.

Parmi les répondants qui ont indiqué leurs recettes pour 2015, vingt-neuf pour cent (29 %) ont déclaré un montant supérieur à 5 millions de dollars – pour environ la moitié d'entre eux, des recettes dépassant 25 millions –, 14 % des recettes entre 1 et 5 millions et 57 % des recettes inférieures à 1 million.

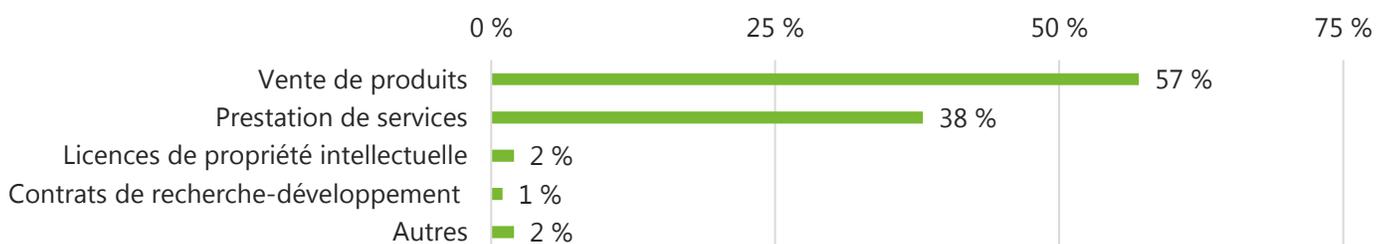
En 2015, les répondants ont tiré leurs recettes principalement de la vente de produits (57 %, soit 125 millions de dollars) et de la prestation de services (38 %, soit 84 millions).

La majeure partie des recettes associées à l'hydrogène et aux piles à combustible en 2015 a été enregistrée aux États-Unis (33 %) et en Allemagne (31 %). Dans l'ensemble, 3 % des recettes ont été enregistrées au Canada.

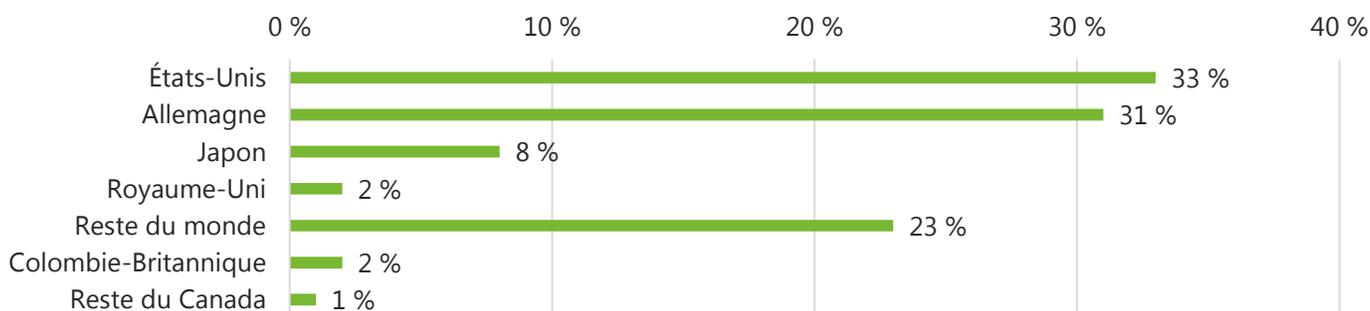
Recettes (en millions de dollars)



Répartition des recettes selon leur nature



Répartition des recettes selon la région

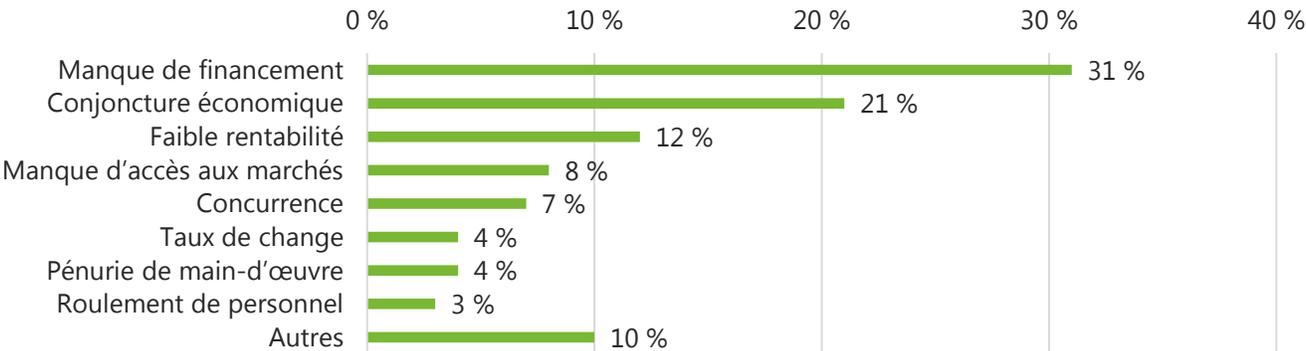


COMPÉTITIVITÉ ET DIFFICULTÉS FACE À LA CONCURRENCE

Nous avons demandé aux répondants d'indiquer les difficultés auxquelles leur organisation s'était heurtée en 2015. Ils ont principalement cité le manque de financement (31 %), la conjoncture économique (21 %) et la faible rentabilité (12 %). Viennent ensuite le manque d'accès aux marchés (8 %) et la concurrence (7 %).

Les répondants ont aussi mentionné les taux de change (4 %), la pénurie de main-d'œuvre (4 %) et le roulement de personnel (3 %) ainsi que d'autres difficultés se rapportant principalement à un manque de débouchés au Canada.

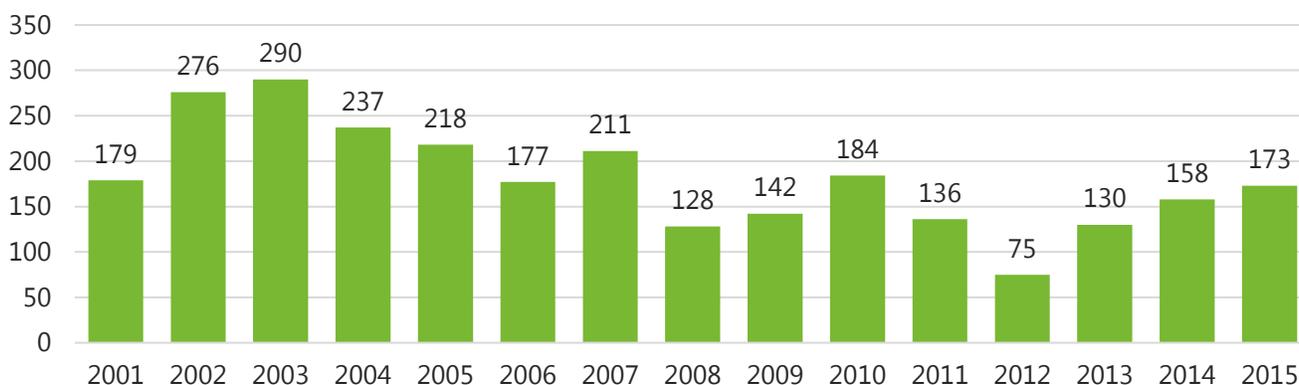
Difficultés rencontrées en 2015



RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT ET PROJETS DE DÉMONSTRATION

Soixante et onze pour cent (71 %) des répondants ont participé en 2015 à des activités de recherche-développement ou à des projets de démonstration. Leurs dépenses à ce titre totalisent environ 173 millions de dollars, plus précisément 171 millions pour la R-D et 1,8 million pour les projets de démonstration.

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 2015 (en millions de dollars)

Types d'organisations	R-D	Projets de démonstration	Total
Entreprises	155,1	1,2	156,3
Organisations gouvernementales, établissements d'enseignement et organismes à but non lucratif	16,1	0,6	16,7
Total	171,2	1,8	173,0

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

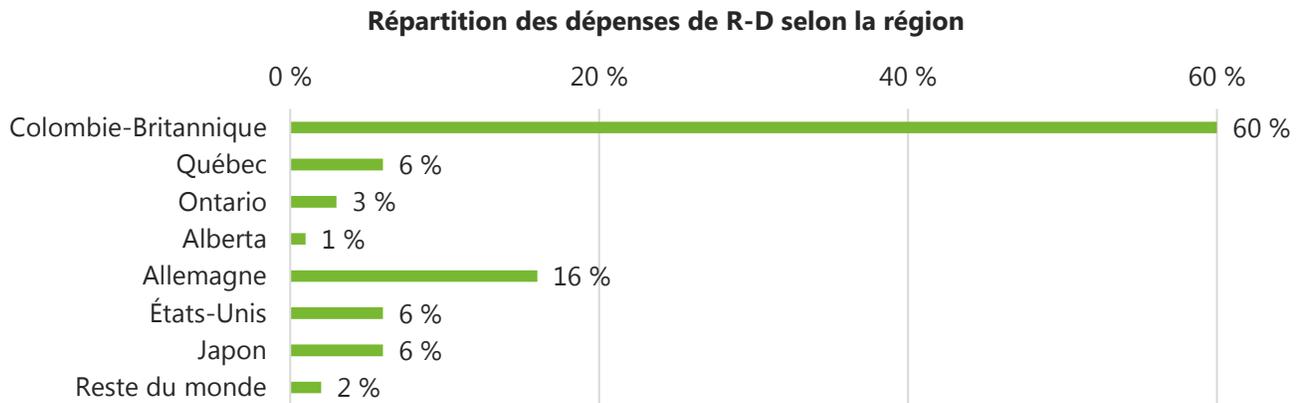
Le tableau ci-après indique la répartition des sources de financement de la R-D et des projets de démonstration. Les sociétés mères, les sociétés affiliées ou les filiales ont pris en charge 86 % des dépenses à ce titre pour la R-D et 46 % pour les projets de démonstration.

Les fonds publics canadiens ont fourni un financement de 19,8 millions de dollars, soit 11 %, pour la R-D et de 0,7 million, soit 38 %, pour les projets de démonstration.

Sources de financement de la R-D et des projets de démonstration en 2015	R-D		Projets de démonstration		Total
	Montant	Proportion	Montant	Proportion	Montant
Sociétés mères, sociétés affiliées ou filiales	107,5 M\$	63 %	0,1 M\$	6 %	107,6 M\$
Revenus d'exploitation des entreprises	38,7 M\$	23 %	0,7 M\$	40 %	39,4 M\$
Fonds publics canadiens (tous les paliers)	19,8 M\$	11 %	0,7 M\$	38 %	20,5 M\$
Fonds publics étrangers	2,6 M\$	2 %	0,0 M\$	1 %	2,6 M\$
Universités ou instituts affiliés	1,5 M\$	1 %	-	-	1,5 M\$
Autres	1,1 M\$	0 %	0,3 M\$	15 %	1,4 M\$
Total	171,2 M\$	100 %	1,8 M\$	100 %	173,0 M\$

Répartition des dépenses de R-D selon la région

Avec 60 % des dépenses de R-D des répondants, la Colombie-Britannique arrive au premier rang, suivie de l'Allemagne (16 %). Viennent ensuite le Québec (6 %), l'Ontario (3 %) et l'Alberta (1 %). Les dépenses de R-D restantes ont été enregistrées aux États-Unis et au Japon (6 % chacun) et dans le reste du monde (2 %).



Le **Lambton Energy Research Centre (LERC)** est établi au Collège Lambton, à Sarnia, en Ontario. La Maison intelligente durable, installation de recherche ultramoderne de 1 700 pi² (158 m²) sur deux étages, fait office de centre de formation, d'essai et de recherche pour les partenaires industriels menant des travaux de recherche sur les technologies de conversion, de stockage, de gestion et d'optimisation d'énergie renouvelable. Il s'agit de la principale plateforme de recherche du Collège Lambton dans le domaine de la production et du stockage d'hydrogène et des piles à combustible basse température, notamment les piles à membrane échangeuse de protons, les piles à méthanol direct et les piles à combustible microbiennes. Au nombre des activités de recherche actuellement menées en collaboration avec des partenaires industriels, mentionnons les essais et l'optimisation d'un système de production combinée de chaleur et d'électricité faisant appel à une pile à combustible destiné à des applications résidentielles ainsi que la production d'hydrogène solaire au moyen de nanotubes de carbone enrichis au titane.

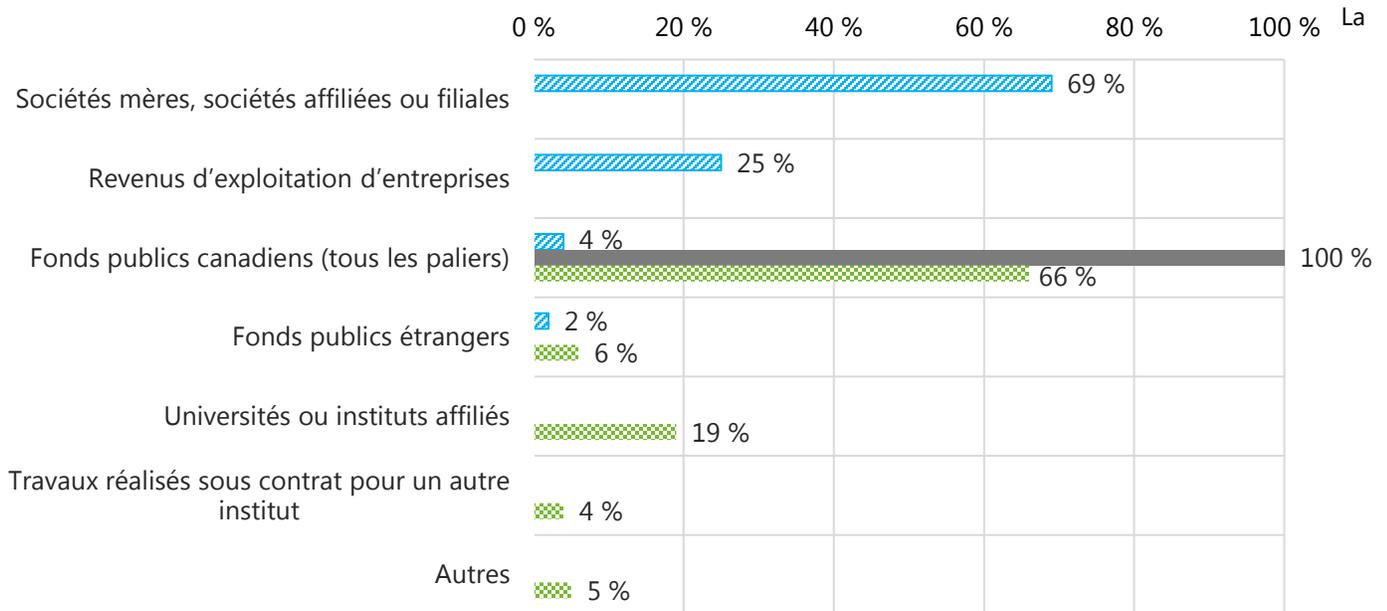
(<https://www.lambtoncollege.ca/About Us/Centres/Energy Research Centre/Home/>)

Haut : Maison intelligente durable. Bas : Centre de recherche sur l'hydrogène et les piles à combustible, situé au rez-de-chaussée de la Maison intelligente durable. (Photo : Collège Lambton)

Sources de financement de la R-D

En 2015, les entreprises ont obtenu la majeure partie du financement pour la R-D auprès de leurs sociétés mères, sociétés affiliées ou filiales (69 %) et grâce à leurs propres revenus d'exploitation (25 %). Les organisations gouvernementales ont reçu le leur exclusivement des fonds publics canadiens. Enfin, les établissements d'enseignement et les organismes à but non lucratif ont tiré la majeure partie de leur financement à ce titre de fonds publics canadiens (66 %) ainsi que d'universités ou de leurs instituts affiliés (19 %).

Répartition des sources de financement de la R-D selon le type d'organisation

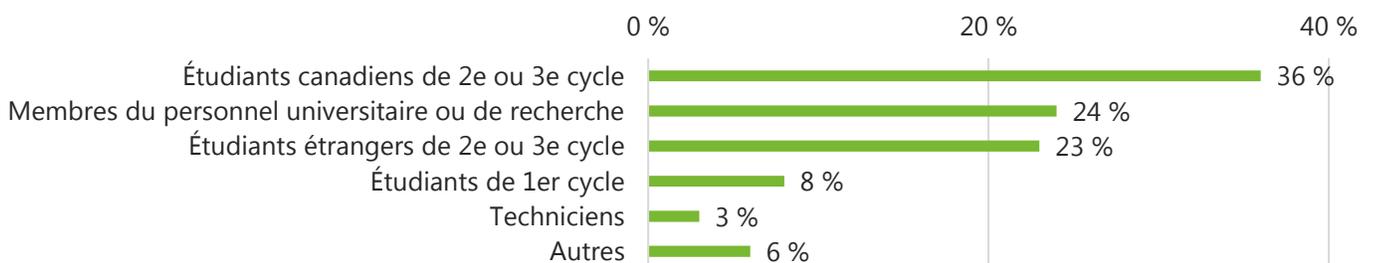


■ Entreprises ■ Organisations gouvernementales ■ Établissements d'enseignement et organismes à but non lucratif

Personnes participant à la recherche

Les répondants du milieu universitaire ont fait état de la participation de 365 personnes à la recherche sur l'hydrogène et les piles à combustible en 2015, soit des étudiants canadiens de 2^e ou 3^e cycle (36 %), des membres du personnel universitaire ou de recherche (24 %), des étudiants étrangers de 2^e ou 3^e cycle (23 %) et des étudiants de 1^{er} cycle (8 %), notamment des participants à un programme coopératif, ainsi que des techniciens (3 %).

Personnes participant à la recherche



Automotive Fuel Cell Cooperation (AFCC) est une coentreprise de recherche-développement de Daimler AG (Mercedes-Benz) et de Ford Motor Company. Le mandat d'AFCC, qui est établie en Colombie-Britannique, au même endroit que la division Pile à combustible Mercedes-Benz, consiste à améliorer la performance des piles à combustible produites par Daimler, Ford et d'autres clients de l'industrie automobile et à en réduire le coût. Par exemple, en passant de sa pile à combustible GEN 2 à la version GEN 3, AFCC a ramené de 210 à 38 g la quantité de platine utilisée. Elle travaille actuellement en vue du lancement de la pile à combustible GEN 4, qui sera le prototype pour la production en série. Cette pile est en développement pour le lancement du véhicule électrique à pile à combustible Mercedes-Benz GLC 2017. Son coût et la quantité de platine utilisés seront réduits par rapport à la version actuelle. (<http://www.afcc-auto.com/>)

La division Pile à combustible Mercedes-Benz (PCMB), établie en Colombie-Britannique, est le centre d'excellence mondial de Daimler pour la fabrication de piles à combustible. Il s'agit de la première usine de production automatisée d'assemblages de piles à combustible dans le monde. PCMB a pour mandat de déterminer la façon dont Daimler peut fabriquer à coût abordable des moteurs à pile à combustible à l'échelle industrielle. (http://www.mercedes-benz.ca/content/canada/mpc/mpc_canada_website/fr/home/mpc/passengercars/home/about_us/corporate_careers/areas_of_business.0003.html)



Mercedes-Benz GLC 2017 (Photo : AFCC)

PROJETS DE DÉMONSTRATION ET BREVETS

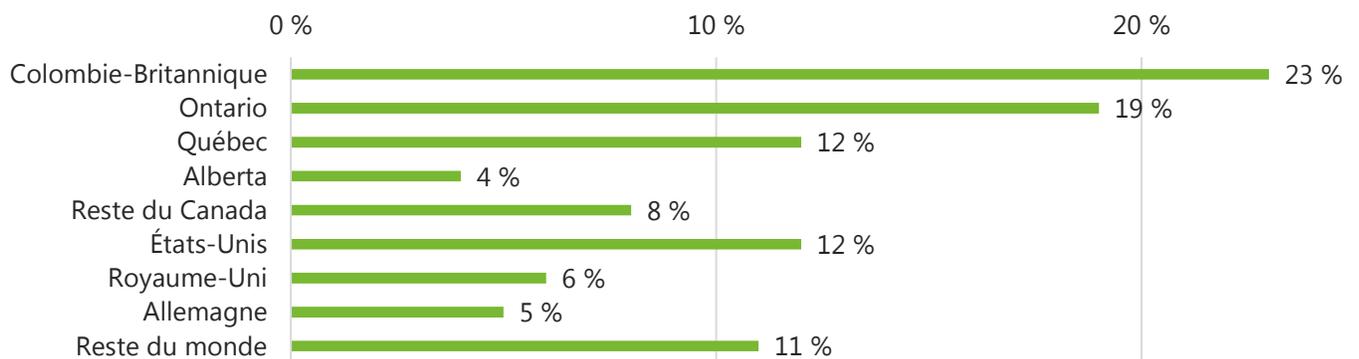
Projets de démonstration

Les répondants ont fait état de leur participation à plus de 18 projets de démonstration en 2015 à l'échelle mondiale.

Répartition des projets de démonstration selon la région

Soixante-six pour cent (66 %) des projets de démonstration mentionnés par les répondants ont été réalisés dans des provinces canadiennes en 2015, principalement en Colombie-Britannique (23 %), mais aussi en Ontario (19 %), au Québec (12 %), en Alberta (4 %) et dans d'autres provinces (8 %). Les projets restants ont été réalisés dans d'autres régions, notamment aux États-Unis (12 %), au Royaume-Uni (6 %), en Allemagne (5 %) et dans d'autres pays (11 %).

Répartition des projets de démonstration selon la région



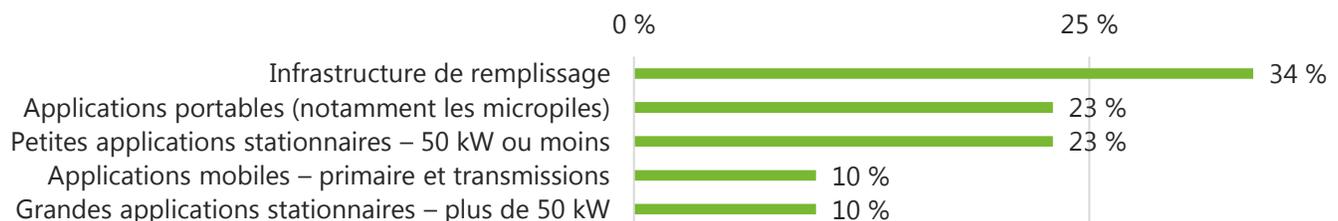
Sources de financement des projets de démonstration

En 2015, les revenus d'exploitation d'entreprises et les fonds publics canadiens ont servi à financer respectivement 40 % et 38 % des dépenses de 1,8 million de dollars déclarées par les répondants au titre des projets de démonstration.

Applications visées par les projets de démonstration

Trente-quatre pour cent (34 %) des projets de démonstration cités par les répondants portaient sur l'infrastructure de remplissage. Les projets restants étaient consacrés dans une proportion égale (33 %) aux applications stationnaires et aux applications mobiles.

Applications visées par les projets de démonstration



Brevets et licences

En 2015, les répondants ont obtenu l'approbation de plus de 524 brevets et licences. Ils avaient 135 brevets en instance.



Catherine McKenna, ministre de l'Environnement et du Changement climatique, Marc Garneau, ministre des Transports, et Jim Carr, ministre des Ressources naturelles, ont conduit un véhicule électrique à pile à combustible Toyota Mirai à Ottawa le 19 septembre 2016. (Photo : Transports Canada)

Transports Canada a importé de Californie deux véhicules électriques à pile à combustible Toyota Mirai afin d'effectuer des essais environnementaux et des essais de sécurité. Les résultats de ces essais aideront Transports Canada, Ressources naturelles Canada ainsi qu'Environnement et Changement climatique Canada à élaborer les codes, normes et règlements nécessaires à l'appui de la commercialisation de ce type de véhicules. Les essais environnementaux permettront d'en savoir plus sur la performance des véhicules électriques à pile à combustible dans des conditions d'utilisation au Canada, notamment de mesurer l'autonomie et la performance par temps froid. Les essais de sécurité consistent à évaluer l'intégrité du circuit de combustible et le comportement du véhicule en cas de collision.

Atelier consacré à l'hydrogène comme source d'énergie organisé par les LNC en septembre 2015 (Photo : LNC)



Depuis 2014, les **Laboratoires nucléaires canadiens (LNC)** participent au développement et à la commercialisation de technologies de l'hydrogène pour des applications nucléaires ou autres, dont la plupart se rapportent directement à la production et à l'utilisation d'énergie propre. En septembre 2015, ils ont organisé à Chalk River, en Ontario, une série d'ateliers consacrés à l'hydrogène comme source d'énergie auxquels ont participé plus de 40 spécialistes de l'industrie et du milieu universitaire de partout au Canada. Les participants ont assisté à 17 présentations données par des conférenciers invités représentant tous les secteurs de l'industrie. Ils ont aussi visité le centre de recherche sur l'hydrogène pour se faire une idée des capacités des LCN dans le domaine de l'hydrogène. (<http://www.cnl.ca/fr/home/default.aspx>)



EMPLOI

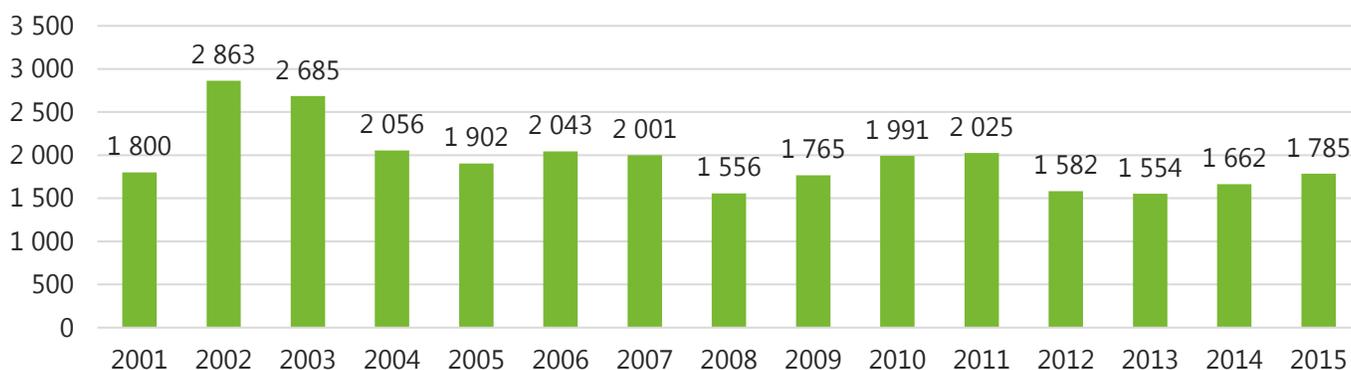
Les répondants ont fait état de 1 785 employés dans l'industrie de l'hydrogène et des piles à combustible en 2015, dont la majorité (81 %) travaillaient pour des entreprises.

En 2015, la plupart des employés déclarés par les répondants étaient en poste au Canada (environ 81 %). Les effectifs les plus importants se trouvaient en Colombie-Britannique, suivie de l'Ontario et du Québec. D'autres employés travaillaient aux États-Unis (7 %), au Japon (4 %) et en Allemagne (2 %). Les 5 % restants étaient répartis ailleurs dans le monde, notamment en Inde, en Thaïlande, en Belgique, au Danemark et au Royaume-Uni.

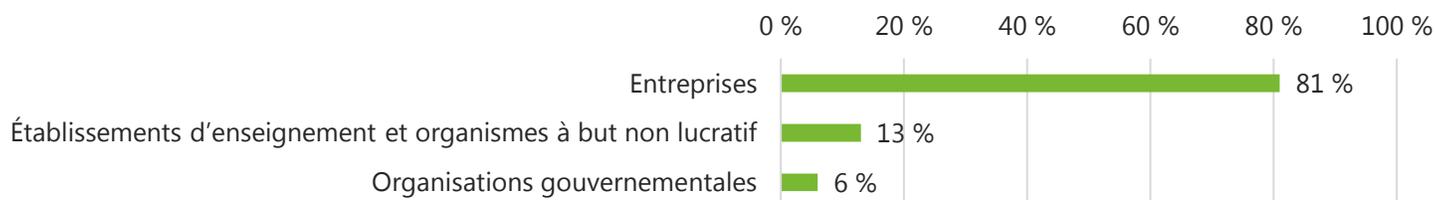
La plupart des répondants (62 %) comptaient dix employés ou moins; 13 % entre 11 et 25; 11 % entre 26 et 50; et 14 % plus de 50.

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 66 315 \$ en 2015. En extrapolant à partir du salaire moyen versé cette année-là aux 1 439 employés en poste au pays, on peut en déduire que l'industrie a injecté dans l'économie canadienne environ 95 millions de dollars sous forme de salaires.

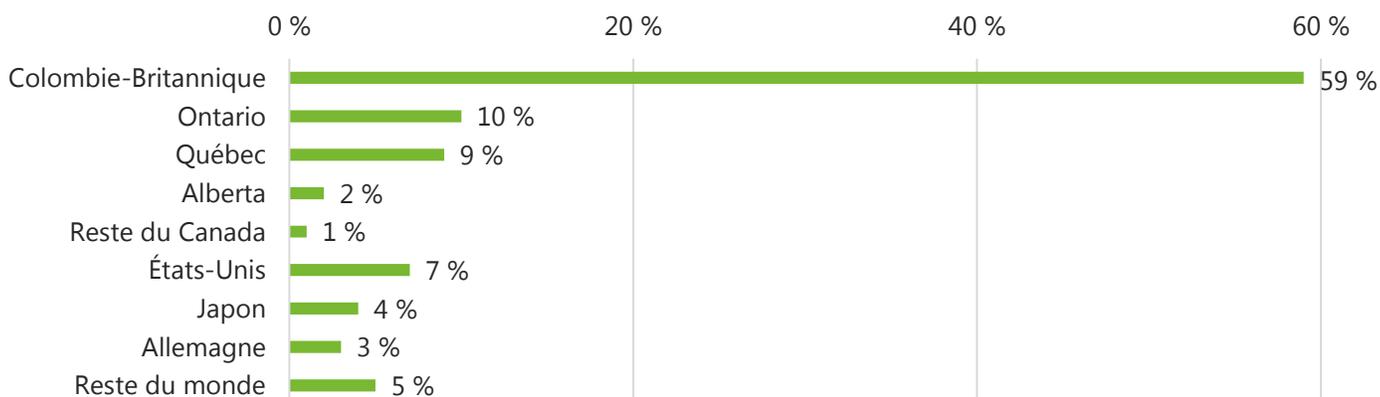
Nombre d'emplois



Répartition de l'emploi selon le secteur



Répartition de l'emploi selon la région



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 222 partenariats de recherche en 2015. 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 à l'étape précommerciale pour résoudre 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.

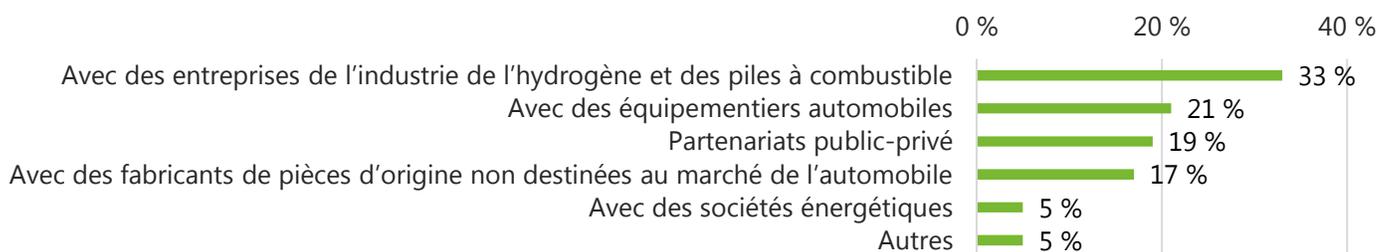
En 2015, les partenariats établis avec des établissements d'enseignement, des associations ou des organismes à but non lucratif canadiens représentaient 27 % des partenariats de recherche déclarés. Viennent ensuite les partenariats avec des entités industrielles canadiennes (26 %) et des organisations gouvernementales canadiennes (13 %). Vingt-sept pour cent (27 %) des partenariats de recherche déclarés en 2015 ont été établis avec des organisations étrangères, notamment des entités industrielles et des organisations gouvernementales.

Partenariats de recherche	Nombre	Proportion
Avec des établissements d'enseignement, des associations ou des organismes à but non lucratif canadiens	61	27 %
Avec des entités industrielles canadiennes	58	26 %
Avec des entités industrielles étrangères	33	15 %
Avec des organisations gouvernementales canadiennes	28	13 %
Avec des organisations gouvernementales étrangères	26	12 %
Autres	16	7 %
Total	222	100 %

Partenariats et alliances stratégiques

Les répondants ont fait état de 98 partenariats et alliances stratégiques en 2015. Les collaborations établies avec des entreprises de l'industrie de l'hydrogène et des piles à combustible représentaient 33 % de ces collaborations. Viennent ensuite les partenariats et alliances stratégiques avec les équipementiers automobiles (21 %), les partenariats public-privé (19 %) ainsi que les partenariats et alliances stratégiques avec les fabricants de pièces d'origine non destinées au marché de l'automobile (17 %) et avec les sociétés énergétiques (5 %).

Répartition des partenariats et alliances stratégiques selon le type de collaboration





Le Canada est un membre clé du Partenariat international pour l'économie de l'hydrogène (PIEH). Les 18 économies membres de ce partenariat se sont engagées à collaborer dans leurs efforts de commercialisation des technologies des piles à combustibles et de l'hydrogène. Le PIEH offre une plateforme pour le partage et la coordination des politiques ainsi que des codes et normes applicables. Son comité de direction se réunit deux fois l'an pour discuter des faits nouveaux dans l'industrie de l'hydrogène et des piles à combustible au sein des économies partenaires. (<http://www.iphe.net/index.html>)

New Flyer Industries Inc., qui exerce des activités au Manitoba et en Ontario, est un chef de file de la construction d'autobus et d'autocars et de la distribution de pièces pour ces véhicules en Amérique du Nord. L'entreprise a récemment fait une démonstration sur route de son autobus à pile à combustible **Xcelsior® XHE60**. Pour ce véhicule articulé de 60 pi (18 m) de fabrication robuste, New Flyer vise une autonomie de plus de 250 milles (400 km) sans remplissage ni recharge et une capacité de plus de 120 passagers. Elle s'est associée avec Ballard Power Systems et Siemens pour développer le système de propulsion de l'autobus. (<https://www.newflyer.com/>)



(Photo : New Flyer)



(Photo : New Flyer)

Dana Incorporated, qui compte des usines en Ontario, est un fournisseur de lignes d'arbres de transmission, de dispositifs d'étanchéité et de technologies de gestion thermique à la fine pointe pour les groupes motopropulseurs faisant appel aux énergies classiques et nouvelles. L'entreprise américaine s'est récemment jointe au **Consortium du projet INSPIRE**. Au cours de ce projet d'une durée de trois ans, Dana collaborera avec de grandes entreprises européennes, notamment Johnson Matthey, SGL Carbon et le Groupe BMW, dans le but de valider la technologie des assemblages de piles à combustible de prochaine génération et d'accélérer la commercialisation de véhicules électriques à pile à combustible très performants à zéro émission. (<http://www.dana.com/>)

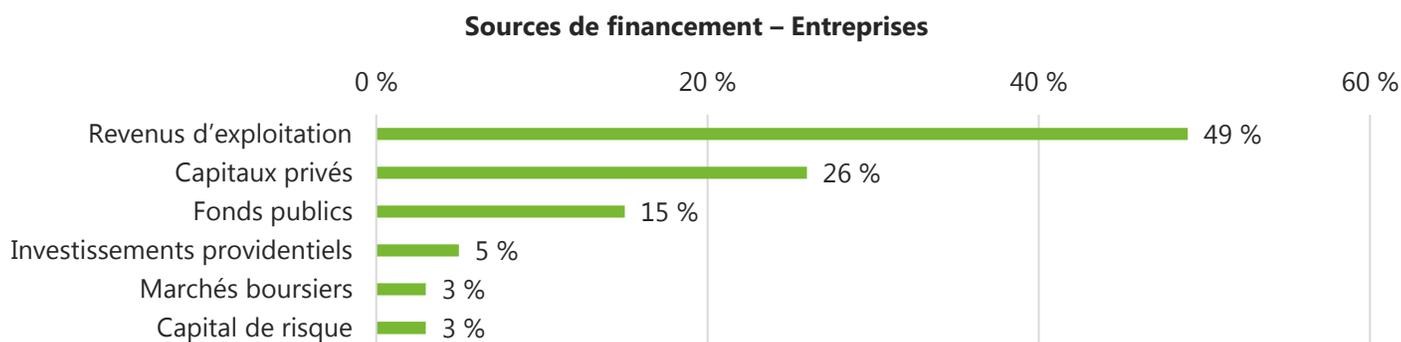
FINANCEMENT

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

Entreprises

D'après les répondants issus des entreprises, leurs trois principales sources de financement en 2015 étaient leurs propres revenus d'exploitation (49 %), les capitaux privés (26 %) et les fonds publics (15 %).

Ils estimaient à hauteur de 815 millions de dollars leurs besoins financiers pour les cinq années à venir.



Vingt-huit pour cent (28 %) des répondants ont fait état de nouveaux investissements dans l'industrie en 2015, lesquels provenaient principalement des États-Unis (34 %) et du Canada (30 %), plus précisément de la Colombie-Britannique et du Québec (respectivement 19 et 9 %), suivis des autres provinces (2 %). Les autres nouveaux investissements au sein de l'industrie provenaient du Japon (9 %) et d'autres pays (27 %).

En 2015, les nouveaux investissements ciblaient principalement les applications mobiles, c'est-à-dire les circuits d'alimentation primaires et les transmissions (33 %), les circuits d'alimentation auxiliaires et les applications portables (11 % chacun), ainsi que l'infrastructure de remplissage (17 %) et les applications stationnaires (28 %).

Organisations gouvernementales

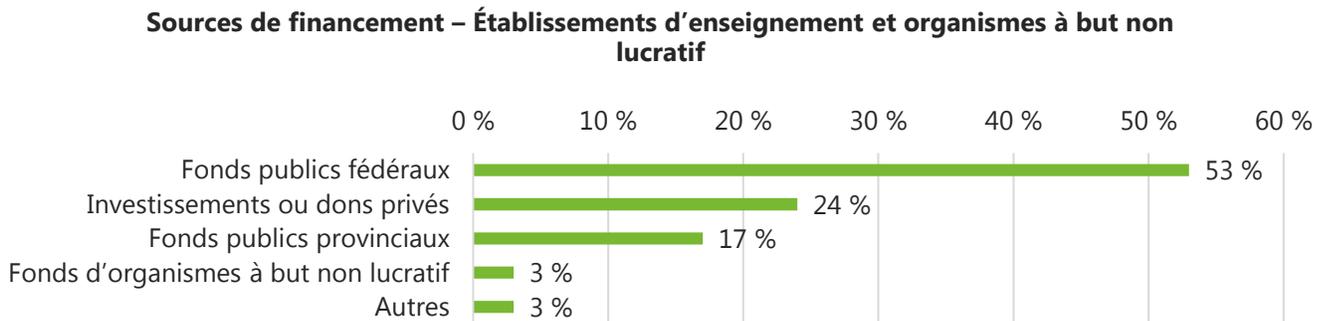
D'après les répondants issus des organisations gouvernementales, le budget total pour les activités associées à l'hydrogène et aux piles à combustible relevant directement de leur responsabilité se chiffrait à environ 3 millions de dollars en 2015 (y compris pour les salaires et avantages sociaux). Leurs sources de financement étaient les programmes (environ 65 %) et les services votés (35 %).



La Colombie-Britannique a été la première province à proposer des incitatifs à l'achat ou à la location de véhicules électriques à pile à combustible. Le [ministère de l'Énergie et des Mines de la Colombie-Britannique](http://www2.gov.bc.ca/gov/content/industry/electricity-alternative-energy/transportation-energies/clean-transportation-polices-programs/clean-energy-vehicle-program) administre le [Clean Energy Vehicle \(CEV\) Program](http://www2.gov.bc.ca/gov/content/industry/electricity-alternative-energy/transportation-energies/clean-transportation-polices-programs/clean-energy-vehicle-program), qui offre au point de vente des incitatifs pouvant atteindre 6 000 \$ à l'achat ou à la location d'un véhicule admissible. Une [évaluation des possibilités économiques des véhicules à énergie propre](http://www2.gov.bc.ca/gov/content/industry/electricity-alternative-energy/transportation-energies/clean-transportation-polices-programs/clean-energy-vehicle-program) a récemment été réalisée pour la province afin d'aider à définir le contexte du développement économique pour le programme des véhicules à énergie propre et d'appuyer l'orientation stratégique pour l'avenir. (<http://www2.gov.bc.ca/gov/content/industry/electricity-alternative-energy/transportation-energies/clean-transportation-polices-programs/clean-energy-vehicle-program>)

Sources de financement des établissements d'enseignement et des organismes à but non lucratif

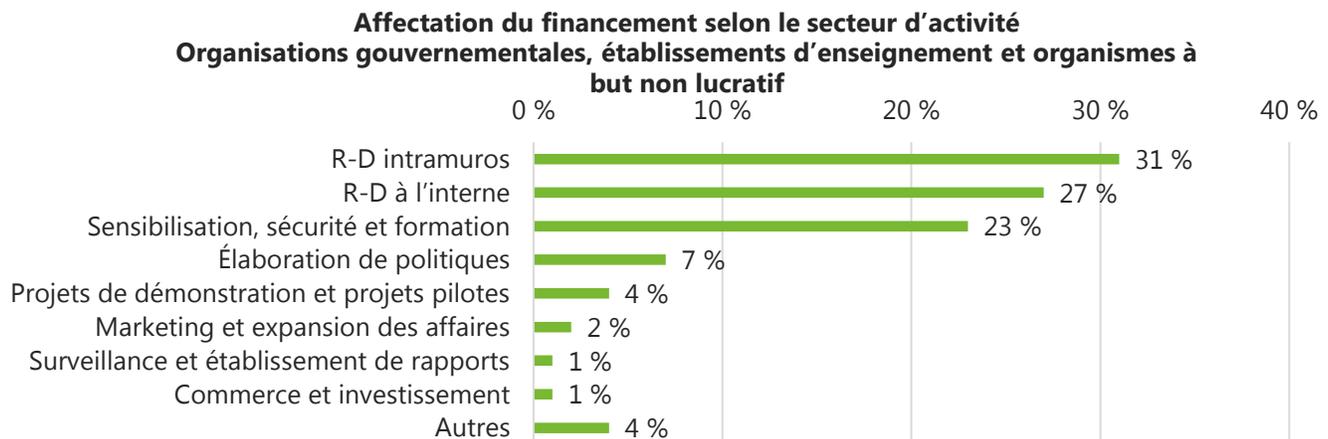
D'après les répondants issus des établissements d'enseignement et des organismes à but non lucratif, le budget global pour les activités associées à l'hydrogène et aux piles à combustible relevant directement de leur responsabilité s'élevait à 9,9 millions de dollars en 2015 (y compris pour les salaires et avantages sociaux) en 2015. Leurs principales sources de financement étaient les fonds publics fédéraux (53 %), suivis des investissements ou dons privés (24 %), des fonds publics provinciaux (17 %), des fonds d'organismes à but non lucratif (3 %) et d'autres sources, notamment les affectations budgétaires des ministères (3 %).



L'Association canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible (ACHPC) est une association nationale à but non lucratif qui appuie et représente la majorité des intervenants de cette industrie canadienne. Elle aide les entreprises membres à découvrir de nouveaux marchés, à surmonter les obstacles réglementaires et à nouer des liens avec des intervenants internationaux. Conjointement avec le gouvernement du Canada, l'ACHPC a été l'hôte du sommet international sur l'hydrogène et les piles à combustible. La prochaine édition de cette activité annuelle se tiendra à Vancouver, en Colombie-Britannique, les 5 et 6 juin 2017. (<http://www.chfca.ca/>)

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 2015 plus de la moitié de leur financement (58 %) à la recherche-développement (intramuros et à l'interne) et 23 % à la sensibilisation, à la sécurité et à la formation. Pour leur part, les établissements d'enseignement et les organismes à but non lucratif ont affecté 67 % de leur financement à la recherche-développement intra-muros et à l'interne et 29 % à la sensibilisation, à la sécurité et à la formation. Quant aux organisations gouvernementales, elles ont consacré 29 % de leur financement à l'élaboration de politiques, suivie de la recherche-développement à l'interne (27 %) et des projets de démonstration (16 %).





Station de production et de remplissage d'hydrogène de Woodside (Photo : HTEC)

Hydrogen Technology & Energy Corporation (HTEC), établie en Colombie-Britannique, se spécialise dans la production, la distribution et le remplissage d'hydrogène, y compris la conception et l'installation de stations-service. À Woodside, en Californie, HTEC achève la construction de sa première station-service publique destinée au remplissage des véhicules. Cette station financée par la California Energy Commission fait partie du sous-réseau de stations d'hydrogène de la Silicon Valley. HTEC sera propriétaire du Skyline Hydrogen Energy & Education Center et en assurera l'exploitation. Elle y mènera des activités de formation, de sensibilisation et de promotion dans le domaine des carburants, des véhicules électriques à pile à combustible et de l'hydrogène. L'entreprise construit également un réseau de stations-service publiques pour la filière en Colombie-Britannique, dont la première ouvrira au printemps 2017. (<http://www.htec.ca/>)

Ballard Power Systems est reconnue comme chef de file du développement et de la commercialisation de piles à membrane échangeuse de protons. Cette entreprise britanno-colombienne a connu du succès sur le marché chinois au cours des dernières années. En 2016, son module de fabrication robuste FCveloCity®-HD a été utilisé pour la démonstration d'un tramway dans la province du Hebei, en Chine. Le tramway est équipé d'un module de piles à combustible Ballard et de supercondensateurs. D'après l'entreprise, il s'agit du tout premier tramway du genre. Ballard a aussi conclu des accords définitifs pour l'établissement d'activités de production en Chine, où son assemblage de piles à combustible FCvelocity®-9 SSL sera intégré à des moteurs à pile à combustible et utilisé dans des autobus et des véhicules commerciaux à zéro émission. Vingt-deux autobus (22) électriques à pile à combustible Ballard ont été déployés dans le pays. (<http://ballard.com/>)



Tramway de Tangshan Railway Vehicle Co. alimenté par une pile à combustible Ballard au cours de sa démonstration dans la province de Hebei, en Chine (Photo : Ballard)



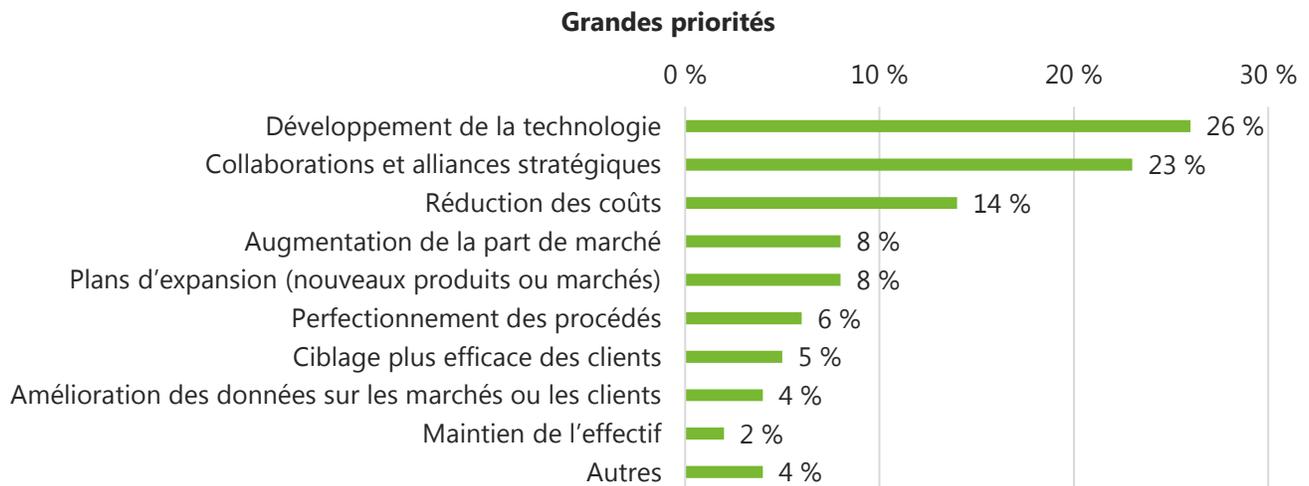
Tramway de Tangshan Railway Vehicle Co. alimenté par une pile à combustible Ballard au cours de sa démonstration dans la province de Hebei, en Chine (Photo : Ballard)

Hydra Energy, dont le siège social se trouve en Colombie-Britannique, offre des services de production d'hydrogène en dotant des véhicules d'un moteur à combustion interne bicarburant (hydrogène et diesel ou essence). Ses clients sont des organisations qui exploitent des parcs de véhicules (p. ex. sociétés de taxi ou grandes entreprises) et des camions lourds (p. ex. sociétés de transport régional) où les véhicules retournent systématiquement au point de départ. Hydra Energy prend en charge le coût d'amélioration des véhicules et de remplissage sur place et facture uniquement la vente d'hydrogène en vertu de contrats d'approvisionnement de durée déterminée. D'après l'entreprise, les moteurs à combustion interne bicarburant permettent de réduire les coûts d'exploitation en diminuant les dépenses de carburant et d'obtenir une réduction des émissions comparable à celle associée aux véhicules électriques ou hybrides à pile à combustible et offrent l'avantage d'être compatibles avec les mesures d'amélioration. (<http://www.hydra-energy.ca/>)

PERSPECTIVES D'AVENIR

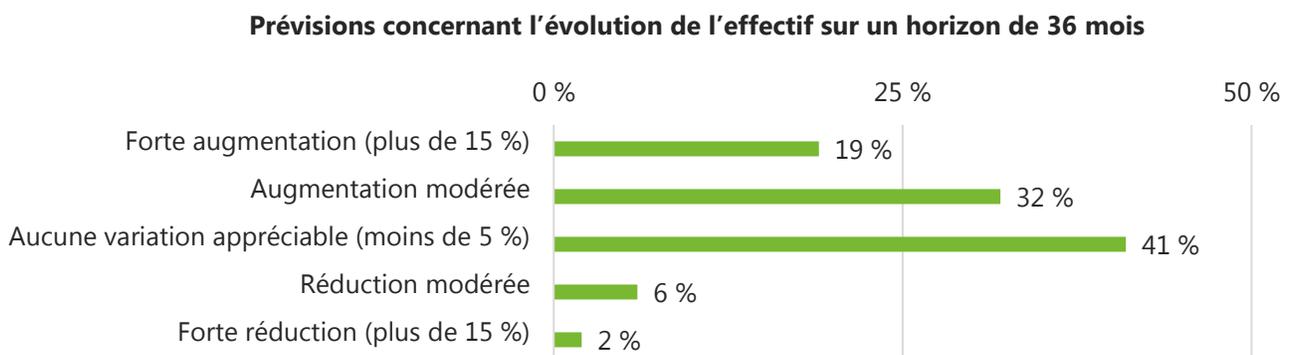
Nous avons demandé aux répondants d'indiquer leurs trois grandes priorités pour améliorer leur compétitivité en 2016. Le développement de la technologie (26 %) et les collaborations et alliances stratégiques (23 %) ont été cités le plus souvent. Viennent ensuite la réduction des coûts (14 %), l'augmentation de la part de marché (8 %) et les plans d'expansion (8 %).

Les répondants ont aussi mentionné le perfectionnement des procédés, un ciblage plus efficace des clients, l'amélioration des données sur les marchés ou les clients et la réduction de l'effectif. La catégorie « autres » comprend le financement, l'investissement dans l'infrastructure et la création de connaissances.



Perspectives en matière d'emploi

Cinquante et un pour cent (51 %) des répondants prévoient une augmentation de l'effectif de leur organisation au cours des 36 mois à venir, 41 % ne prévoient aucune variation au cours de la même période et 8 % prévoient une réduction.



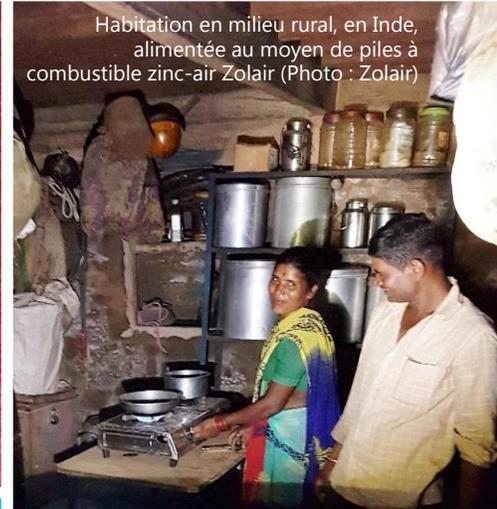
Transmetteur infrarouge portatif (HHT) (Photo : IRDI)



IRDI System (IRDI) est un fabricant de matériel de communication infrarouge et d'autres produits utilisés par l'industrie de l'hydrogène et des piles à combustible. Le convertisseur de protocole que propose cette entreprise établie en Colombie-Britannique est le seul appareil du genre approuvé par la Technology Institution of Industrial Safety du Japon. De plus, grâce au transmetteur portatif, également le premier en son genre, les intégrateurs et les exploitants de stations d'hydrogène peuvent facilement tester le système de communication infrarouge. Toyota et Air Products utilisent des prototypes bêta. Les expéditions d'appareils vers l'Europe ont débuté en septembre 2016. (<http://irdisystem.com/>)



Nouvelle pile à combustible zinc-air Zolair (Photo : Zolair)

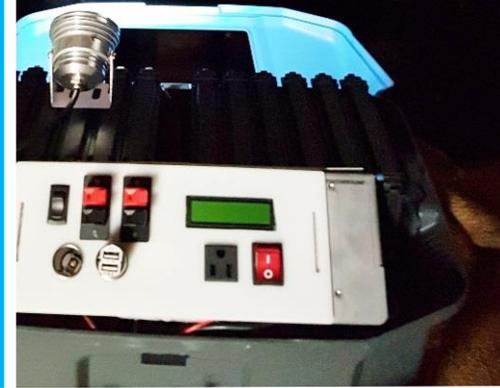


Habitation en milieu rural, en Inde, alimentée au moyen de piles à combustible zinc-air Zolair (Photo : Zolair)

Système de purification du biogaz de Quadrogen à l'usine de traitement de l'eau du comté d'Orange, en Californie (Photo : Quadrogen)



Zolair Energy, dont le siège social est établi en Colombie-Britannique, s'attache à fournir de l'électricité propre à prix abordable à des collectivités en développement partout dans le monde. En plus de l'électricité sur demande, Zolair offre aux collectivités l'activation sans fil et des installations de production selon une formule de paiement à l'utilisation. (<http://zolairenergy.com/>)



Système de purification des gaz d'enfouissement de Quadrogen (Photo : Quadrogen)

Le biogaz issu de la décomposition anaérobie de matières organiques, par exemple les eaux usées, le fumier ou les résidus verts, est un combustible renouvelable généré dans les usines de traitement de l'eau, les décharges et digesteurs agricoles. **Quadrogen Power Systems, Inc.**, dont le siège social se trouve en Colombie-Britannique, a développé une technologie permettant de retirer les contaminants du biogaz et de l'utiliser ensuite dans des moteurs à mouvement alternatif, des turbines à gaz, des piles à combustible et des reformeurs. Elle a aussi mis au point le **Procédé C³P**, qui permet de produire simultanément six produits principaux : électricité, chaleur, hydrogène, biométhane, biodiesel et dioxyde de carbone. Le consommateur peut utiliser ces produits sur place comme sources de chaleur et d'électricité renouvelables ou les vendre à des tiers comme produits verts. (<http://www.quadrogen.com/>)

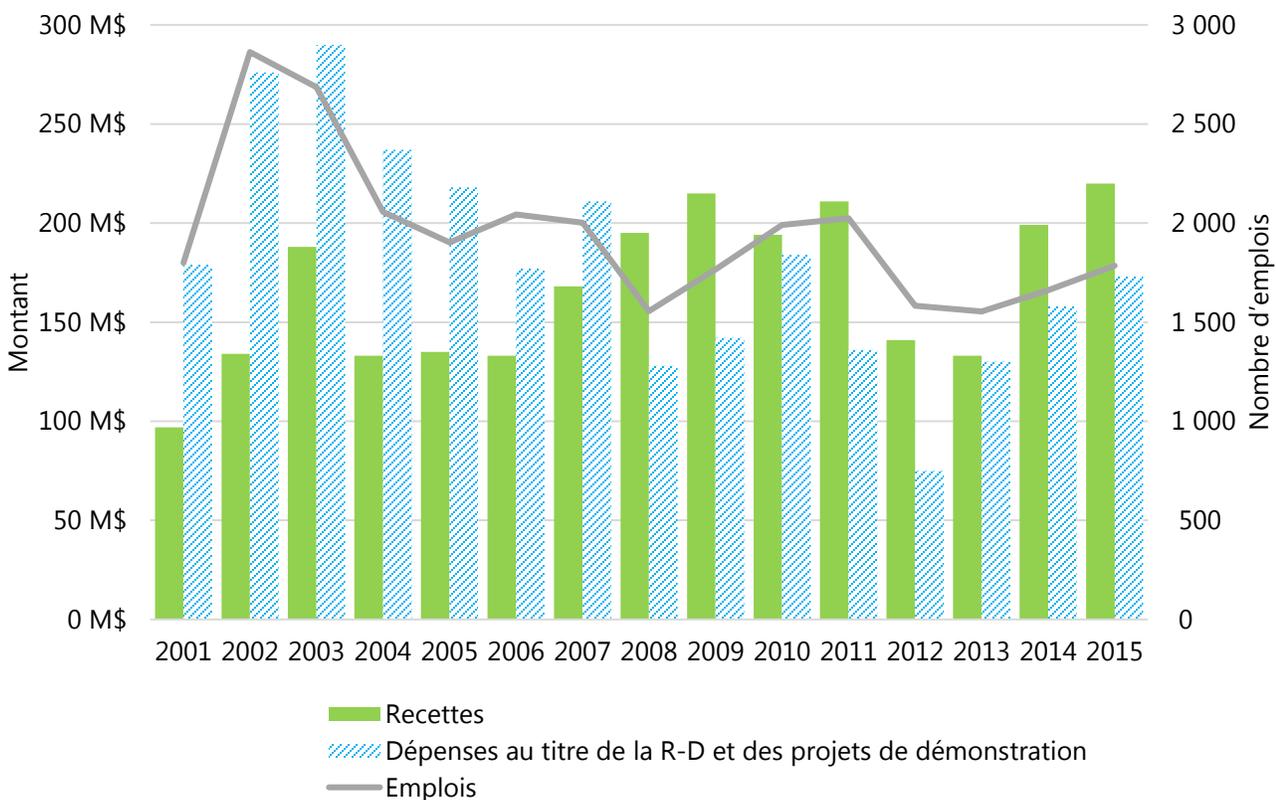
CONCLUSION

L'industrie canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible est reconnue pour son rôle dans le développement d'applications technologiques propres. En 2015, environ 60 % des répondants à l'enquête exerçaient des activités dans la filière depuis plus de dix ans, ce qui montre que l'industrie repose sur un groupe d'organisations stable. La recherche demeure le principal domaine d'activité et de spécialisation de la plupart des participants à l'enquête de 2015. Le développement de la technologie ainsi que les collaborations et alliances stratégiques constituaient leurs grandes priorités pour 2016.

En combinant les données fournies par les répondants de l'industrie canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible pour 2015, on obtient les résultats suivants :

- Recettes : 220 M\$
- Recettes tirées de la vente de produits : 125 M\$
- Recettes tirées de la prestation de services : 84 M\$
- Dépenses au titre de la recherche-développement et des projets de démonstration : 173 M\$
- Nombre d'emplois : 1 785
- Nombre de projets de démonstration : plus de 18
- Nombre d'alliances stratégiques : 98
- Nombre de partenariats de recherche : 222

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



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, elle fait valoir les avantages économiques, environnementaux et sociaux qui y sont associés. L'Association est un organisme à but non lucratif qui offre aux entreprises, aux gouvernements et aux établissements d'enseignement canadiens des services et un soutien favorisant le développement, la démonstration et le déploiement des produits et des services de l'industrie au Canada. Le champ d'activité de ses membres englobe 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 remplissage, 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.

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 SENCRL srl

Avec plus de 70 bureaux regroupant plus de 3 000 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.



MÉTHODE

Le profil 2016 est la 13^e édition d'une publication annuelle consacrée à l'industrie canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible. 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 peaufiné 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 fermées ou ouvertes);
- Organisations gouvernementales (ministères et organismes);
- Établissements d'enseignement et organismes à but non lucratif (établissements d'enseignement, organismes à but non lucratif et organisations non gouvernementales).

Toutes les sommes sont exprimées en dollars canadiens.

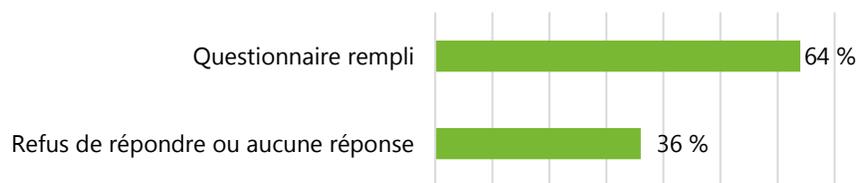
Cent deux (102) organisations exerçant des activités dans l'industrie canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible ont été invitées à participer à l'enquête visant à élaborer le présent profil.

Sur ce nombre, 65 ont renvoyé un questionnaire dûment rempli, soit un taux de participation de 64 %. 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 déterminer les raisons à l'origine des non-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 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 d'hydrogène industrielle. La faible participation de ses membres à l'enquête s'explique probablement par le fait qu'ils craignent que leurs concurrents ne déduisent des renseignements financiers à partir des données publiées.

Taux de participation à l'enquête de 2016



On trouvera à la fin de la présente publication une liste des organisations qui ont participé à l'enquête. Il est à noter que certains répondants ont refusé que le nom de leur organisation soit publié dans le profil.

Les données présentées pour 2015 ont été recueillies au début de 2016 au moyen d'un questionnaire en ligne. Pour les données se rapportant à 2014, nous avons repris les chiffres figurant dans le profil 2015. 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.

Veuillez noter que le présent rapport indique uniquement 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 2016

A.V. Tchouvelev & Associates Inc.
Affaires mondiales Canada
Associated Plastics & Supply Corp
Association canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible (ACHPC)
Automotive Fuel Cell Cooperation (AFCC)
Ballard Power Systems Inc.
BioGenerator Energy Solutions Inc.
Catalysis Research for Polymer Electrolyte Fuel Cells
Change Energy Services Inc.
Collège Lambton
Conseil national de recherches du Canada
Dana Canada Corporation
Département de génie mécanique et aérospatial, Université Carleton
dPoint Technologies Inc.
Energy Systems Design Laboratory, Université de l'Alberta
Greenlight Innovation Corp.
Groupe CSA
Groupe de recherches sur les technologies et procédés pharmaceutiques, Université de Sherbrooke
Hydra-Energy Corporation
Hydrogen In Motion Inc. (H2M)
Hydrogen Technology & Energy Corporation (HTEC)
Hydrogenics Corporation
Hyteon Inc.
Hyundai Auto Canada Corp.
Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDC)
Institut de recherche sur l'hydrogène, Université du Québec à Trois-Rivières
Institut national de la recherche scientifique (INRS)
Institut universitaire de technologie de l'Ontario
Institute for Sustainable Energy, Université de Toronto
IRDI System
ITM-Power Plc
Laboratoire de nouveaux matériaux pour l'énergie et l'électrochimie, Polytechnique Montréal
Laboratoires nucléaires canadiens (LNC)
Linde LLC
Loop Energy Inc.
Mercedes-Benz Canada, division Pile à combustible Mercedes-Benz (PCMB)
Ministère de l'Énergie et des Mines de la Colombie-Britannique
New Flyer Industries Inc.
Palcan Energy Corporation
Pathway Industries Inc.
Powertech Labs
Quadrogen Power Systems, Inc.
Ressources naturelles Canada
Sacré-Davey Engineering Inc.
Simulent Inc.
Technologies du développement durable Canada
Terrella Energy Systems
The CCS Global Group
Transports Canada
Truckenbrodt Clean Energy Consulting Inc.
TUGLIQ Énergie Co.
Université d'Ottawa
Université de la Colombie-Britannique
Wazuku Advisory Group
Whitefox Technologies Canada Ltd
Xebec Adsorption Inc.
XRG Energytech Solutions Inc.
Zolair Energy Ltd

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 SENCRL srl

+ 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 ou avec son consentement.

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@tpsgc.gc.ca.

Numéro au catalogue Iu41-3F-PDF

Also available in English under the title Canadian Hydrogen and Fuel Cell Sector Profile 2016.