Tracer la voie jusqu'en 2030 et au-delà : Feuille de route pour la transformation du marché de l'équipement écoénergétique dans le secteur du bâtiment

Appuyer la transition vers une économie à faibles émissions de carbone

Conférence des ministres de l'Énergie et des Mines

Iqaluit, Nunavut

Août 2018

Tracer la voie jusqu'en 2030 et au-delà : Feuille de route pour la transformation du marché de l'équipement écoénergétique dans le secteur du bâtiment

Appuyer la transition vers une économie à faibles émissions de carbone

Conférence des ministres de l'Énergie et des Mines
Iqaluit, Nunavut
Août 2018

Also available in English under the title: Paving the Road to 2030 and Beyond: Market transformation road map for energy efficient equipment in the building sector - Supporting the transition to a low-carbon economy

Cat. No. xxxxxxxxxxxxxx (En ligne)
ISBN xxxxxxxxxxxxxxxx

TABLE DES MATIÈRES

Sommaire 3
1. Introduction 6
1.1. Contexte 6
1.2. Objectif de la feuille de route 9
2. L'approche de la feuille de route 12
3. Fenêtres résidentielles 15
3.1. Description de la technologie 15
3.2. Principaux défis techniques et du marché 18
3.3. Feuille de route pour les technologies de fenêtrage résidentiel 19
3.3.1 Initiatives de R et D en matière de technologies de fenêtrage 21
3.3.2 Initiatives de déploiement des technologies de fenêtrage 23
3.4. Rôle des intervenants clés pour les initiatives visant les fenêtres 28
4. Chauffage des locaux 32
4.1. Description de la technologie 32
4.2. Principaux défis techniques et du marché 35
4.3. Feuille de route pour les technologies de chauffage des locaux 37
4.3.1 Initiatives de R et D en matière de technologies de chauffage des locaux 40
4.3.2 Initiatives de déploiement en matière de technologies de chauffage des locaux 44
4.4. Rôle des intervenants clés des initiatives visant le chauffage des locaux 57
5. Chauffage de l'eau 62
5.1. Description de la technologie 62
5.2. Principaux défis techniques et du marché 64
5.3. Feuille de route en matière de technologies de chauffage de l'eau 67
5.3.1 Initiatives de R et D en matière de technologies de chauffage de l'eau 70
5.3.2 Initiatives de déploiement en matière de technologies de chauffage de l'eau 75
5.4. Rôles des intervenants clés pour les initiatives visant le chauffage de l'eau 82
6. Éléments essentiels à la réussite du déploiement sur le marché 87
6.1. Meilleures pratiques 87
6.2. Financement et rôles et responsabilités de l'intervenant 90
6.3. Suivi des progrès 92

6.4. Gouvernance 93
7. Annexes 95
7.1. Acronymes 95
7.2. Résumé des programmes incitatifs actuels visant les fenêtres, le chauffage des locaux et le chauffage de l'eau 96
7.3. Résumé des ateliers 98
7.4. Liste des intervenants 103
7.5. Initiatives moins prioritaires 107
Initiatives à plus faible priorité visant les fenêtres 107
Initiatives moins prioritaires visant le chauffage des locaux 108
Initiatives moins prioritaires visant le chauffage de l'eau 109

SOMMAIRE

Le Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques (CPC) présente les engagements des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux (les « gouvernements ») à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre (GES) et à promouvoir une croissance économique propre et à faibles émissions de carbone pour les Canadiens et les Canadiennes.

Pour soutenir les engagements pris dans le cadre du CPC, les gouvernements ont mis de l'avant un certain nombre d'objectifs ambitieux en matière de rendement énergétique des principales technologies d'équipement et en matière de transformation du marché dans un rapport intitulé « Stratégies de transformation du marché pour l'équipement consommateur d'énergie dans le secteur du bâtiment » publié à l'occasion de la Conférence des ministres de l'Énergie et des Mines en août 2017.[1] Les gouvernements concentrent leurs efforts communs sur la transformation du marché des fenêtres, du chauffage des locaux et du chauffage de l'eau, puisque ces secteurs offrent un fort potentiel de réduction de la consommation d'énergie (plus de 35 %) si les technologies de nouvelle génération sont adoptées.

Dans la dernière année, RNCan a tenu une série de consultations afin de cibler les obstacles à une adoption plus répandue des technologies écoénergétiques sur le marché, celles-ci étant nécessaires pour atteindre les objectifs ambitieux, et afin de mettre au point cette feuille de route en matière de transformation du marché pour les fenêtres et le chauffage des locaux et de l'eau. L'objectif de cette feuille de route est de définir les principales initiatives qui fournissent des solutions aux obstacles du marché ayant été identifiés ainsi que les rôles et les responsabilités propres à chaque partie et les mesures utilisées pour évaluer le progrès dans le temps. Cette feuille de route constituera le fondement des activités collaboratives entre les gouvernements et les intervenants jusqu'en 2025. Une fois mis en place, ce plan ouvrira la voie pour l'adoption répandue des technologies propres de la prochaine génération, lesquelles sont essentielles pour faire de la construction un secteur à faibles émissions de carbone.

La Figure ES-1 fournit un aperçu de la feuille de route qui se fonde sur le rapport stratégique sur la transformation du marché de 2017. Cette figure comprend :

- **Des initiatives qui s'attaquent aux obstacles liés au marché :** Cette feuille de route dresse un aperçu des initiatives hautement prioritaires visant à s'attaquer aux principaux obstacles techniques et liés au marché pour les fenêtres résidentielles, le chauffage des locaux et le chauffage de l'eau, puisque chacune de ces technologies d'équipement est confrontée à des défis uniques dans son marché respectif. Les initiatives sont regroupées autour des sept étapes suivantes : le développement des produits, les essais en laboratoire et sur le terrain, les démonstrations à grande échelle, l'information et la sensibilisation, la formation, les incitatifs, et

[1] Disponible à l'adresse suivante : http://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/emmc/pdf/Market-Transformation-Strategies_fr.pdf.

les codes et les normes. Les initiatives sont également échelonnées dans le temps et rattachées à l'obstacle qu'elles doivent aider à surmonter.

- **Rôles et responsabilités :** Si les gouvernements jouent un rôle déterminant pour la plupart de ces initiatives en raison de leur accès aux outils, aux leviers et aux ressources nécessaires, la feuille de route définit également des rôles principaux et secondaires pour les autres acteurs du marché, comme les services publics, les fabricants, les constructeurs, les entrepreneurs, les organismes de recherche, les organismes de l'industrie, et les organisations responsables de l'élaboration de codes et de normes. Il est essentiel de pouvoir compter sur une bonne coordination et sur le soutien de tous les joueurs afin de créer une vague de fond dans le marché.

- **Suivi des progrès :** Pendant la mise en œuvre des initiatives de la feuille de route, les gouvernements et les intervenants doivent surveiller le progrès de chaque initiative pour surmonter les obstacles techniques et liés au marché. Ces indicateurs peuvent aider les gouvernements et les intervenants à comprendre si le marché change et à adapter les initiatives aux besoins du marché.

Comme prochaine étape, les gouvernements mettront sur pied à l'automne 2018 de petites équipes de mise en œuvre pour étoffer les initiatives de la feuille de route dans des plans de travail plus détaillés et mobiliser les intervenants qui doivent participer aux activités centrales de chaque initiative. Cette feuille de route serait mise à jour officiellement dans cinq ans en fonction des idées présentées par les équipes de mise en œuvre.

ES-1 Aperçu de la feuille de route

OBJECTIFS AMBITIEUX POUR LE RENDEMENT ÉNERGÉTIQUE DES FENÊTRES, DU CHAUFFAGE DES LOCAUX ET DU CHAUFFAGE DE L'EAU

Ces objectifs contribuent aux efforts visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre et à promouvoir l'adoption de technologies propres jusqu'en 2030 et au-delà.

IDENTIFIER LES OBSTACLES DU MARCHÉ

Des fiches d'évaluation ont été mises au point pour chaque technologie en se basant sur les cinq éléments essentiels

Disponibilité	Accessibilité	Sensibilisation	Abordabilité	Acceptabilité
La technologie existe-t-elle?	Le marché a-t-il accès à la technologie?	Le marché connaît-il la technologie?	Le coût de la technologie est-il abordable?	La forme, la conformité et la fonction de la technologie sont-elles acceptables?

ÉLIMINER LES OBSTACLES DU MARCHÉ

Les initiatives sont élaborées, priorisées et classées par les gouvernements et les intervenants, en sept étapes :

R et D – Développement de produits	R et D – Essais en laboratoire et sur le terrain	Démonstrations	Information et sensibilisation	Formation	Incitatifs	Codes et normes
Concevoir des produits à rendement accru pour ainsi en réduire les coûts et faciliter leur installation et leur contrôle	Évaluer le fonctionnement du produit en procédant à des simulations en laboratoire ou en conditions réelles	Démontrer le rendement du produit et les solutions aux défis relatifs à l'installation	Éduquer le marché sur le fonctionnement des nouvelles technologies et leurs avantages afin de permettre une adoption à plus grande échelle	Assurer une main-d'œuvre formée et certifiée pour installer les nouveaux produits et veiller à leur entretien	Assurer que des mesures financières et non financières sont en place afin de rendre les produits à haut rendement plus abordables	Établir des spécifications en matière de haut rendement pour favoriser l'innovation et assurer l'harmonisation des codes et des normes du bâtiment
Exemples d'initiatives						
Mener des recherches visant à réduire les coûts et améliorer la durabilité des fenêtres écoénergétiques	*Essais sur le terrain et en laboratoire visant les thermopompes à gaz en climat canadien*	*Réaliser des démonstrations de thermopompes pour climat froid afin de soutenir le marketing à l'échelle nationale*	*Appuyer un étiquetage cohérent pour les fenêtres écoénergétiques*	*Améliorer la connaissance et la formation des concepteurs de bâtiments et des entrepreneurs en matière de systèmes avancés de chauffage de l'eau*	*Élaborer et mettre en œuvre des incitatifs et autres mécanismes financiers pour favoriser les fenêtres écoénergétiques*	*Soutenir l'harmonisation du code du bâtiment et des exigences des compagnies d'assurance afin de diminuer les obstacles à l'installation de nouvelles technologies de chauffage de l'eau*

RÔLES ET RESPONSABILITÉS

Les rôles et les responsabilités des gouvernements et des intervenants sont définis pour chaque initiative prioritaire.

SUIVI DES PROGRÈS

Les indicateurs pour assurer le suivi des progrès par rapport aux cinq éléments essentiels sont définis.

RÉSULTATS

- Des réductions soutenues et continues des émissions de gaz à effet de serre
- Les Canadiens ont accès à des technologies hautement performantes qui sont économiques et qui fonctionnent dans le contexte du climat canadien
- Les investissements en R et D soutiennent les technologies émergentes
- Le Canada possède un vaste réseau d'entrepreneurs experts et un nombre encore plus élevé de fabricants pour assurer la production, l'installation et l'entretien des nouvelles technologies
- Les fabricants canadiens ont de nouvelles possibilités de croissance internationale
- Les codes et les normes sont complémentaires et cohérents, et permettent une concurrence équitable à l'échelle du Canada
- Les Canadiens utilisent l'énergie propre de manière efficace

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte

Le Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques (CPC) présente les engagements des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux (les « gouvernements ») à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre (GES) et à promouvoir une croissance économique propre et à faibles émissions de carbone pour les Canadiens et les Canadiennes. L'accélération de la mise au point et de l'adoption par le grand public de technologies plus propres et écoénergétiques est essentielle à l'atteinte de ces objectifs pour le Canada.

Les bâtiments résidentiels et commerciaux sont responsables de 17 % des émissions de GES au Canada. Pour atteindre l'objectif de réduction des émissions du CPC, un plan global visant à diminuer les émissions de GES des bâtiments est requis.

Les gouvernements ont mis de l'avant un certain nombre d'objectifs ambitieux en matière de rendement énergétique des principales technologies d'équipement et en matière de transformation du marché dans un rapport intitulé « Stratégies de transformation du marché pour l'équipement consommateur d'énergie dans le secteur du bâtiment » publié à l'occasion de la Conférence des ministres de l'Énergie et des Mines en août 2017.[2] Les gouvernements concentrent leurs efforts communs sur la transformation du marché pour les fenêtres résidentielles ainsi que pour le chauffage des locaux et de l'eau, puisque des améliorations importantes en matière de rendement énergétique sont nécessaires dans ces secteurs pour l'atteinte des engagements du CPC et pour faire le virage à long terme vers une économie à faibles émissions de carbone.[3]

- **Fenêtres résidentielles** – Elles sont responsables de jusqu'à 35 % des pertes de chaleur des bâtiments résidentiels; si les meilleures technologies actuellement au point étaient adoptées à grande échelle, la consommation totale d'énergie du secteur résidentiel pourrait être réduite de 9 % et ses émissions de GES de plus de 5 mégatonnes.
- **Chauffage des bâtiments** – Il représente de 56 à 64 % de la consommation d'énergie des maisons et des immeubles; si les meilleures technologies actuellement au point étaient adoptées à grande échelle, la consommation totale d'énergie du secteur résidentiel pourrait être réduite de 30 % et ses émissions de GES de plus de 18 mégatonnes.
- **Chauffage de l'eau** – Il représente de 8 à 19 % de la consommation d'énergie des maisons et des immeubles; si les meilleures technologies actuellement au point étaient adoptées à grande échelle, la consommation totale d'énergie du secteur résidentiel pourrait être réduite de 5 % et ses émissions de GES de plus de 3 mégatonnes.

[2] Disponible à l'adresse suivante : http://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/emmc/pdf/Market-Transformation-Strategies_fr.pdf.
[3] Idem.

La Figure 1-1 ci-dessous présente un survol de la stratégie des gouvernements en matière de transformation du marché.

Ressources naturelles Canada (RNCan) a retenu les services de Navigant Consulting, Inc. (Navigant) pour l'aider à mettre au point une feuille de route pour la transformation du marché des fenêtres, du chauffage des locaux et du chauffage de l'eau. Cette feuille de route souligne les éléments clés de cette feuille de route, notamment les initiatives prioritaires de recherche et développement (R et D) et de déploiement sur le marché qui sont nécessaires pour surmonter les obstacles du marché, de même que leurs échéanciers, rôles et indicateurs de réussite respectifs. La feuille de route constituera le fondement des initiatives et des activités collaboratives entre les gouvernements et les intervenants jusqu'en 2025. Cette feuille de route complète et détaillée est destinée à un lectorat disposant d'un savoir technique (p. ex. les chercheurs ou les fabricants), tandis que son sommaire et les autres documents d'appoint visent le grand public.

Figure 1-1 Survol de la stratégie de transformation du marché

OBJECTIFS AMBITIEUX À LONG TERME

Les objectifs à long terme sont appuyés par des objectifs ambitieux à court et moyen terme.

- Les fenêtres résidentielles à très haut rendement de la nouvelle génération sont la norme au Canada.
  - **Cible de rendement :** Toutes les fenêtres résidentielles en vente présenteront un facteur U de 0,8 d'ici 2030.
- Les thermopompes (ou d'autres équipements au rendement équivalent) sont la norme résidentielle et commerciale pour le chauffage des locaux et de l'eau au Canada.
  - **Cibles de rendement :** Toutes les technologies de chauffage des locaux et de l'eau en vente au Canada offrent un rendement énergétique de 100 % ou plus d'ici 2035.

Obstacles du marché

- **Disponibilité**
  Les technologies ne sont pas encore entièrement commercialisées ou disponibles au Canada.
- **Accessibilité**
  Le choix de produits est insuffisant sur le marché, et les normes de mise à l'essai de l'efficacité énergétique actuelles ne sont pas harmonisées avec la fonctionnalité et les capacités du produit.
- **Sensibilisation**
  Les entrepreneurs, les propriétaires de bâtiments, les concepteurs et les sociétés d'ingénierie ne connaissent pas bien les avantages de la technologie, n'ont pas l'expertise pour la concevoir, l'installer et l'entretenir, ou ne sont pas encore convaincus de ses mérites.
- **Abordabilité**
  Les frais initiaux élevés et les coûts d'installation et/ou d'entretien ont un effet dissuasif sur la demande du marché.
- **Acceptabilité**
  La forme, la conformité et la fonction des technologies ne sont pas aisément acceptées par les consommateurs finaux, ou elles sont jugées trop risquées.

Mesures

- Intégrer le rendement de la recherche et du développement et les objectifs de coûts dans les priorités de financement du gouvernement fédéral.
- Créer et mettre à jour des normes de mise à l'essai du rendement énergétique des technologies émergentes afin de leur attribuer une cote.
- Entreprendre des projets sur le terrain avec des partenaires pour valider le concept et le rendement à plus long terme des technologies émergentes.
- Développer, diffuser et partager les études de cas et les meilleures pratiques.
- Augmenter la capacité grâce à des programmes professionnels ou autres pour une installation et un entretien de qualité.
- Faire concorder les niveaux ENERGY STAR avec les objectifs ambitieux.
- Favoriser la demande en offrant des incitatifs financiers en accord avec les objectifs ambitieux.
- Envisager des incitatifs agissant sur l'offre pour augmenter la capacité canadienne de fabriquer des technologies novatrices.
- Trouver des partenariats potentiels avec d'autres administrations pour élargir le marché (p. ex. le nord des États-Unis).
- Envisager la mise en place de réglementations fédérales et/ou provinciales qui sont harmonisées pour tout le pays.

Résultats

- Des réductions soutenues et continues des émissions de gaz à effet de serre.
- Assurer une utilisation efficace des technologies propres.
- Les Canadiens et les Canadiennes ont accès à des technologies hautement performantes qui sont économiques et qui fonctionnent de manière fiable dans le contexte du climat canadien.
- Les investissements en recherche et développement soutiennent les technologies émergentes.
- Le Canada possède un vaste réseau d'entrepreneurs d'expertise et de fabricants pour assurer la production, l'installation et l'entretien des technologies
- Les fabricants canadiens ont de nouvelles possibilités de croissance internationale.
- Les codes et les normes sont complémentaires et cohérents, et permettent une concurrence équitable à l'échelle du Canada.

1.2. Objectif de la feuille de route

La transformation des marchés pour atteindre les objectifs en matière d'efficacité énergétique et de climat nécessite une suite d'interventions stratégiques visant à introduire des changements durables dans sa structure et la fonction du marché, ou dans le comportement de ses participants. Les gouvernements jouent un rôle clé dans la transformation du marché puisqu'ils ont accès à des outils, des leviers et des ressources qui peuvent permettre de surmonter des obstacles que le marché ne peut affronter seul; par exemple, le financement de la R et D, la mise en œuvre de programmes de certification ou l'élaboration de réglementations. Les initiatives sont généralement axées sur l'augmentation de la disponibilité, de l'accessibilité et de la viabilité financière d'une technologie tout en assurant la connaissance et l'acceptation de sa forme, de sa conformité et de sa fonction par les acteurs du marché.

Les cinq éléments essentiels de la transformation du marché

- **Disponibilité :** La technologie existe-t-elle?
- **Accessibilité :** Le marché a-t-il accès à la technologie?
- **Sensibilisation :** Le marché connaît-il la technologie?
- **Abordabilité :** Le coût de la technologie est-il abordable?
- **Acceptabilité :** La forme, la conformité et la fonction de la technologie sont-elles

Après la tenue d'une consultation des intervenants au printemps 2017, RNCan a ciblé de nombreux obstacles à surmonter dans les marchés des fenêtres, du chauffage des locaux et du chauffage de l'eau. L'objectif de cette feuille de route est de présenter les initiatives centrales qui offrent des solutions pour surmonter ces obstacles et pour faciliter une adoption plus large des technologies écoénergétiques par le marché. Les principaux résultats souhaités sont les suivants :

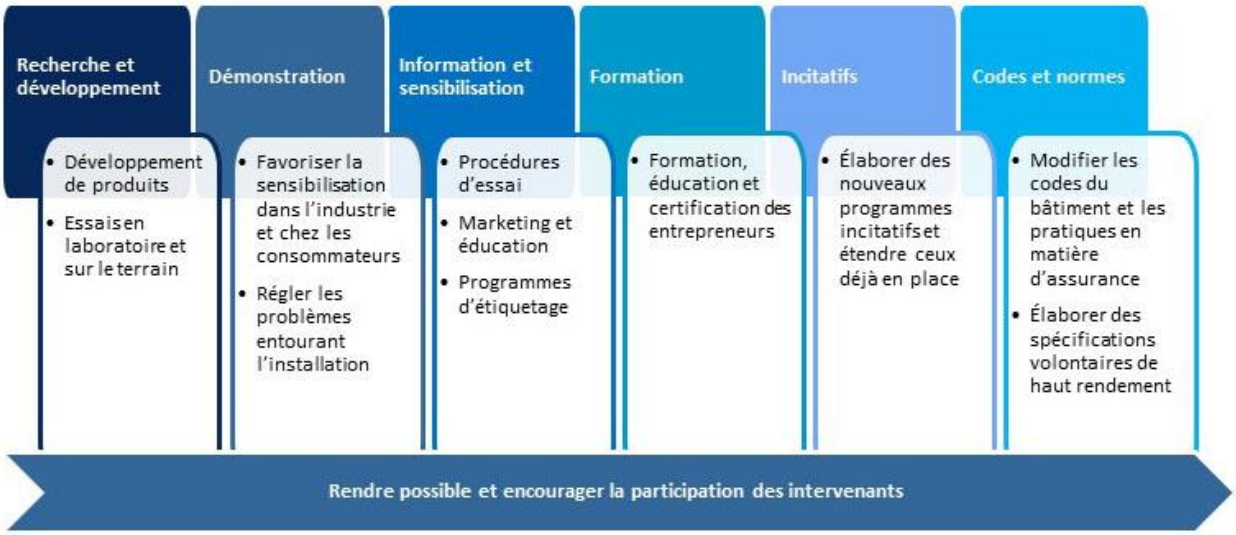
- Déterminer quelles initiatives de R et D et de déploiement sont essentielles pour surmonter les obstacles à l'adoption à grande échelle de technologies hautement écoénergétiques en matière de fenêtres, de chauffage des locaux et de chauffage de l'eau d'ici 2025;
- Clarifier les rôles et les responsabilités ainsi que les domaines de collaboration en ce qui a trait à la mise en œuvre d'activités prioritaires de R et D et de déploiement sur le marché; et
- Préciser les étapes nécessaires à la mise en œuvre réussie de la feuille de route et définir les indicateurs de progrès.

La R et D comprend la recherche en laboratoire, le développement de produits, les essais en laboratoire et sur le terrain, la conception des composants et les autres activités de recherche qui visent l'introduction des technologies sur le marché ainsi que leur adoption précoce.

Le **déploiement** comprend l'élaboration de normes d'évaluation, de programmes d'éducation et de formation, de programmes de marketing incitatifs visant les consommateurs, de projets de démonstration à grande échelle et d'autres activités qui favorisent l'adoption plus large des technologies.

Même si chaque catégorie de produits présente des défis et des obstacles qui lui sont propres dans son marché respectif, un certain nombre d'étapes communes apparaissent à travers l'ensemble des initiatives de la feuille de route, tel que résumé à la Figure 1-2.

Figure 1-2 Étapes communes pour les initiatives comprises dans la feuille de route



- **R et D :** Pour de nombreux types d'équipement, il est nécessaire de réaliser de la recherche supplémentaire en vue de mettre au point la prochaine génération de technologies, de stratégies de contrôle et d'installations techniques pour les bâtiments canadiens afin d'améliorer le rendement énergétique et de réduire les coûts. Les initiatives décrites dans cette feuille de route comprennent la recherche en laboratoire, le développement de produits ainsi que les essais en laboratoire et sur le terrain afin d'évaluer le rendement des équipements et des systèmes avancés.

- **Démonstration** : Il existe sur le marché de nombreuses technologies qui atteignent les objectifs des gouvernements, mais qui nécessitent davantage de soutien pour démontrer leur rendement et les économies qu'elles permettent de réaliser et pour comprendre les défis liés à l'installation afin qu'elles puissent s'implanter plus solidement dans le marché. Les initiatives décrites dans cette feuille de route visent à faire la démonstration du rendement énergétique des technologies à l'industrie et aux consommateurs et à résoudre les problèmes d'installation auxquels les entrepreneurs et les constructeurs peuvent se heurter.

- **Information et sensibilisation** : Les propriétaires d'immeubles, les promoteurs, les ingénieurs responsables de la conception et les entrepreneurs hésitent à acheter des produits avec lesquels ils ne sont pas à l'aise ou pour lesquels la période de rentabilisation est potentiellement plus longue. De plus, les technologies émergentes exigent souvent des procédures d'essai nouvelles ou mises à jour afin d'évaluer leur efficacité et de les coter. Les initiatives décrites dans cette feuille de route favorisent un meilleur accès aux nouvelles technologies en fournissant à l'industrie de l'information sur les économies d'énergie et l'aspect financier des nouvelles technologies, par l'entremise du programme Local Energy Efficiency Partnerships (LEEP) pour les constructeurs et par l'élaboration de nouvelles procédures d'essai, de programmes d'étiquetage et de campagnes marketing, ce qui renforce la confiance envers ces produits.

- **Formation :** Les nouvelles technologies impliquent souvent des méthodes d'installation, d'exploitation et d'entretien qui sont étrangères ou plus intensives pour les constructeurs et les entrepreneurs. Les initiatives décrites dans cette feuille de route visent la mise sur pied de programmes de formation, d'éducation et de certification pour familiariser les entrepreneurs avec la conception et les pratiques d'installation des nouvelles technologies et ainsi fournir aux consommateurs des garanties en matière d'exécution de l'installation.

- **Mesures incitatives** : Les coûts initiaux plus élevés des technologies écoénergétiques peuvent constituer un élément dissuasif pour leur adoption dans le marché. Les intervenants doivent travailler conjointement afin de stimuler la demande en aval par l'entremise d'une combinaison de programmes incitatifs financiers et non financiers. De nombreux services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique offrent des programmes incitatifs visant à réduire les coûts supplémentaires associés aux produits écoénergétiques et à en encourager l'adoption. Les initiatives décrites dans cette feuille de route pourraient appuyer et élargir ces programmes à travers le pays.

- **Codes et normes** : Même si certaines nouvelles technologies existent sur le marché, les codes et les normes actuels (dont les codes du bâtiment) ainsi que les pratiques des assureurs peuvent en limiter l'accessibilité. De plus, les fabricants n'ont pas beaucoup d'intérêt à manufacturer les produits les plus écoénergétiques si le marché ne leur indique pas que la demande existe. Les initiatives décrites dans cette feuille de route fournissent de l'information technique et de la documentation éducative au sujet des nouvelles technologies pour accélérer les mises à jour des codes et des normes applicables, et ainsi réduire l'incertitude des intervenants liée à la conformité. En plus, elles visent à créer des spécifications volontaires à « défi » qui peuvent aider les consommateurs à trouver des produits écoénergétiques et soutenir la mise sur pied de programmes incitatifs par les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique.

Les initiatives de la feuille de route ont toutes été classifiées sous l'une des étapes suivantes. Certaines initiatives s'inscrivent dans plusieurs étapes et ont donc été classifiées sous l'étape auquel elles se rattachent le plus.

2. L'APPROCHE DE LA FEUILLE DE ROUTE

Cette section explique la méthodologie de la feuille de route et comment elle a été appliquée. Les étapes majeures du développement de la feuille de route sont définies dans la Figure 2-1.

Figure 2-1 Étapes du développement de la feuille de route

Étape 1 : Caractériser les technologies et les marchés

La première étape de la feuille de route consistait à caractériser les technologies consommatrices d'énergie ainsi que les marchés actuels au Canada. Cette caractérisation s'est fondée en grande partie sur le rapport de 2017 intitulé « Stratégies de transformation du marché pour l'équipement consommateur d'énergie dans le secteur du bâtiment ». L'objectif de ce rapport était de définir les objectifs ambitieux des gouvernements à court, moyen et long terme en ce qui a trait au rendement énergétique des fenêtres, au chauffage des locaux et au chauffage de l'eau, ainsi que de cerner les obstacles importants freinant l'adoption de chacune de ces catégories de produits sur le marché.

Étape 2 : Cerner des initiatives permettant de surmonter les obstacles

Pour la deuxième étape de la feuille de route, les gouvernements et Navigant ont tenu des ateliers avec les intervenants à la fin 2017 et au début 2018 qui visaient à cerner et à prioriser les initiatives qui permettraient de surmonter les obstacles limitant l'atteinte des objectifs ambitieux. En tout, cinq ateliers ont eu lieu sur les fenêtres, le chauffage des locaux et le chauffage de l'eau. Pour chaque type de technologie, un atelier s'est penché sur les possibilités en matière de R et D tandis qu'un autre examinait les possibilités liées au déploiement.[4] Pendant ces ateliers, les intervenants ont discuté de possibles initiatives en grands et en petits groupes.

Pour les séances en petits groupes, l'on a eu recours au « cadre des 5 éléments essentiels » pour stimuler les discussions entre les intervenants afin d'en venir à une meilleure compréhension des obstacles du marché pour chaque catégorie de produit et pour cerner des initiatives permettant de surmonter de tels obstacles. À la fin de chaque atelier, les intervenants ont voté pour les initiatives qui devraient selon eux être mises en œuvre de façon prioritaire.

[4] Le chauffage des locaux et de l'eau ont fait l'objet d'un atelier commun sur le déploiement.

Les résultats de ces ateliers ont été résumés sous forme de rapports et transmis aux intervenants aux fins de commentaires. De plus, Navigant a tenu plusieurs entretiens en tête-à-tête avec des intervenants afin d'obtenir des commentaires plus poussés de leur part.

Étape 3 : Prioriser les initiatives

Pour la troisième étape de la feuille de route, les gouvernements et Navigant ont établi un ordre de priorité pour les initiatives retenues par les intervenants au sujet de la R et D ainsi que du déploiement sur le marché. Ils ont regroupé les initiatives similaires, les ont classées par nombre de votes[5] et ont établi l'ordre de priorité des initiatives ainsi regroupées en utilisant les critères définis dans le Tableau 2-1 et la pondération définie au Tableau 2-2.

Tableau 2-1 Critères de notation des initiatives – Définitions

Critère	Définition
Efficacité à surmonter les obstacles	La capacité projetée de l'initiative à surmonter les obstacles majeurs sur le plan technique et sur le marché ainsi que et sa capacité à fournir des avancées majeures plutôt qu'un progrès graduel.
Compatibilité avec les objectifs et l'échéancier	Compatibilité de l'initiative (p. ex. étape de la recherche et besoins) par rapport à la mission du CPC, ses objectifs et ses capacités (y compris l'estimation du moment où l'initiative pourrait arriver sur le marché).
Compatibilité avec la mission des gouvernements	Compatibilité de l'initiative avec la participation des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux, en tenant compte de leur sphère d'influence respectif et des autres intervenants (p. ex. la recherche menée aux États-Unis).
Faisabilité	La capacité projetée des intervenants de mettre en application l'initiative, notamment la capacité du Canada en matière de recherche et de pénétration de marché, de financement, de ressources, d'encadrement juridique et d'autres restrictions.

[5] Afin de tenir compte du vote tenu à l'occasion du forum des intervenants, Navigant a donné une cote d'avis de l'industrie (de 0 à 5) pour chaque initiative selon le nombre de votes reçus. Chaque « point d'avis » de l'industrie correspond à une bonification de la note finale de 0,05 (appliquée après le calcul des indicateurs de priorité du tableau 2-1). Par exemple, une initiative avec une note de priorisation de 3 et une cote d'avis de l'industrie de 4 recevrait un score final de 3,2 (soit 3 + (0,05) * 4 = 3,2).

Tableau 2-2 Critères de notation des initiatives – Légende de la pondération

Critère :	5	4	3	2	1	Pondération
Efficacité à surmonter les obstacles	Élevée	Modérée à élevée	Modérée	Faible à modérée	Faible	**30 %**
Compatibilité avec les objectifs et l'échéancier	Élevée	Modérée à élevée	Modérée	Faible à modérée	Faible	**30 %**
Compatibilité avec la mission des gouvernements	Élevée	Modérée à élevée	Modérée	Faible à modérée	Faible	**20 %**
Faisabilité	Élevée	Modérée à élevée	Modérée	Faible à modérée	Faible	**20 %**

Seules les initiatives les plus prioritaires figurent à la feuille de route. Un résumé des initiatives non prioritaires se trouve à l'Annexe 7.5.

Étape 4 : Préparer la feuille de route

La dernière étape consistait en la préparation de la feuille de route pour chaque technologie, y compris une description des technologies en question, une liste de défis techniques et commerciaux et une liste d'initiatives prioritaires en matière de R et D et de déploiement sur le marché pour chaque catégorie de produits. Les initiatives priorisées y sont expliquées et comprennent chacune une liste d'intervenants clés, d'activités principales et d'échéanciers.

Des intervenants ont été établis pour chaque initiative. Les initiatives exigent normalement une collaboration entre les organismes principaux et secondaires afin d'établir les objectifs, de mener les activités, de faire la promotion des découvertes et des ressources, etc. Les organismes principaux jouent un rôle central dans le financement, l'organisation et la tenue des diverses activités liées aux initiatives. Les organismes secondaires jouent un rôle de soutien en fournissant des conseils et de l'expertise, en révisant la documentation, en menant certaines des activités des initiatives et en faisant la promotion des résultats des initiatives auprès du grand public. Les responsabilités de ces deux catégories d'organismes et les rapports entre elles dépendront de l'initiative en question.

La feuille de route comprend également un résumé des facteurs de réussite du déploiement sur le marché et un plan de mise en œuvre avec des indicateurs de réussite que les intervenants pourront utiliser.

Les initiatives prioritaires et la feuille de route ont été revues par une série d'intervenants, dont des experts de RNCan, de CanmetÉNERGIE, des gouvernements provinciaux et territoriaux, de même qu'un groupe de travail consultatif formé d'exploitants de services publics/de systèmes, d'organismes d'élaboration de codes et de normes ainsi que d'organismes de l'industrie.

3. FENÊTRES RÉSIDENTIELLES

Cette section contient une feuille de route en matière de R et D et de déploiement pour les fenêtres résidentielles.[6]

3.1. Description de la technologie

Les fenêtres ont un double rôle quant à la consommation d'énergie. Elles laissent s'échapper la chaleur, mais permettent aussi des gains de chaleur solaire passive. Les fenêtres des bâtiments résidentiels de faible hauteur peuvent être responsables de jusqu'à 35 % de la perte de chaleur pendant la saison froide dont une partie (environ 15 %) peut être compensée par des gains de chaleur solaire passive. Pendant la saison chaude, les gains de chaleur solaire passive peuvent contribuer à faire augmenter les coûts de climatisation en plus d'avoir une incidence sur le confort des occupants.

Au Canada, la quantité de fenêtres en vitre installées dans les maisons et les bâtiments a crû de façon constante au cours des 25 dernières années. Les statistiques révèlent que le ratio fenêtres-plancher a augmenté, passant d'une moyenne de 9 % en 1990 à près de 15 % en 2015.[7] Cette augmentation au cours les dernières décennies est principalement le produit de la préférence croissante des occupants pour la lumière naturelle et pour l'aspect esthétique des grandes fenêtres. Toutefois, un ratio fenêtres-plancher élevé occasionne de plus grandes pertes de chaleur pendant la saison froide et de plus grands gains de chaleur solaire passive pendant de la saison chaude.

Le rendement énergétique des fenêtres résidentielles se mesure de différentes façons, chacune couvrant une caractéristique distincte du produit. Un résumé des mesures utilisées pour calculer le rendement des fenêtres se trouve à la Figure 3-1.

Figure 3-1 Mesures de rendement énergétique des fenêtres

Comment le rendement énergétique des fenêtres résidentielles est-il mesuré?

Le rendement énergétique d'une fenêtre résidentielle peut être exprimé comme suit :

- *Facteur U (ou valeur U) – indique le taux de transfert de chaleur d'une aire chaude vers une aire froide (en W/m^2C, c.-à-d. watts par mètre carré degré Kelvin).*
- *Coefficient de gain de chaleur solaire (CGCS) – une mesure du gain passif de chaleur solaire*
- *Fuite d'air – une mesure du transfert d'air à travers les ouvertures dans les joints d'étanchéité ou les cadrages (en $L/s{\cdot}m^2$, c.-à-d. litres par seconde par mètre carré).*
- *Rendement énergétique (RE) – valeur dérivée d'une formule qui reflète l'équilibre entre le transfert de chaleur (facteur U), l'apport par rayonnement solaire et les fuites d'air pour donner un indicateur global de la performance thermique*

Les principales mesures de rendement utilisées au Canada sont le facteur U et le RE.

[6] Cette feuille de route est axée sur l'amélioration de l'efficacité énergétique des fenêtres visant à réduire la consommation d'énergie du site et ne présente pas une évaluation des émissions et de la consommation d'énergie à la source, lesquelles varient d'une région à l'autre du Canada.

[7] RNCan. 2017. « Stratégies de transformation du marché concernant l'équipement consommateur d'énergie dans le secteur du bâtiment ». Août 2017. Disponible à l'adresse suivante : https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/emmc/pdf/Market-Transformation-Strategies_fr.pdf.

Le rendement des fenêtres s'est beaucoup amélioré au cours des 25 dernières années grâce à l'adoption de plus en plus répandue de technologies comme les unités de vitrage isolant scellé avec deux ou trois épaisseurs de vitre, les enduits à faible émissivité sur la vitre, le remplissage des cavités au gaz inerte (p. ex. argon ou krypton), les matériaux d'encadrement non métalliques à rupture de pont thermique et les mécanismes de verrouillage coupe-froid.

Plusieurs technologies en développement pourraient augmenter le rendement actuel des fenêtres d'au moins 50 à 60 % par rapport aux technologies actuelles. Ces technologies nécessitent encore des efforts de R et D importants avant qu'elles se généralisent, mais pourraient devenir un rouage important dans l'atteinte des objectifs ambitieux à long terme en matière de rendement énergétique. Voici certains exemples de ces technologies :

- le remplissage sous pression ou en aérogel de l'unité de vitrage isolant;
- les fenêtres à triple vitrage mince;
- les enduits améliorés à faible émissivité;
- la technologie intelligente qui contrôle dynamiquement la quantité de lumière et d'énergie solaire passive transmises par une fenêtre;
- les mécanismes de stores intelligents; et
- les matériaux robustes, légers et non métalliques (p. ex. la fibre de carbone).

Outre les technologies à rendement amélioré, l'installation, la taille et l'intégration des fenêtres aux composants muraux sont essentielles à leur rendement global.

Figure 3-2 illustre les objectifs ambitieux des gouvernements à court, moyen et long terme pour le rendement énergétique des technologies de fenêtrage résidentiel, et elle comprend une cible en matière de recherche et de développement qui soutient le développement des technologies de la prochaine génération.[8] Ces objectifs ambitieux sont actuellement exprimés avec les mesures de rendement que sont le facteur U et le RE. Le choix des mesures de rendement appropriées est une priorité et constitue l'une des premières initiatives de la feuille de route comme l'explique la section intitulée « Approche du facteur U et du facteur RE ».

[8] Les puits de lumière et les systèmes de portes à charnières ne font pas l'objet de ces objectifs puisque davantage de discussions seront nécessaires afin de définir les niveaux de rendement appropriés. Les portes de patio nécessitent elles aussi davantage de discussions afin de définir si elles doivent continuer à faire l'objet de ces objectifs ou si elles devraient plutôt être regroupées avec les systèmes de portes à charnières.

Figure 3-2 Objectifs ambitieux pour 2030 en matière de fenêtres résidentielles au Canada

À court terme – *d'ici 2020 :*

- *Les fenêtres résidentielles en vente au Canada respectent un facteur U moyen de 1,6 ou un facteur RE de 25.*

À moyen terme – *d'ici 2025 :*

- *Toutes les fenêtres résidentielles en vente au Canada respectent un facteur U de 1,2, ou un facteur RE de 34.*
- *Les fenêtres résidentielles avec un facteur U de 0,8 peuvent être fabriquées et installées de façon économique.*

À long terme – *d'ici 2030 :*

- *Toutes les fenêtres résidentielles en vente au Canada respectent un facteur U de 0,8 (ou un RE de 44).* [9]

[9] Un facteur RE de 40 était mentionné dans le Rapport sur les stratégies de transformation du marché d'août 2017. Ce chiffre a été mis à jour et remplacé par un facteur RE de 44 à la lumière d'une étude intitulée « U-factor and Energy Rating Equivalence Analysis » publiée par le Posterity Group en mars 2018.

3.2. Principaux défis techniques et du marché

Le Tableau 3-1 souligne des obstacles importants pour les technologies de fenêtrage. Ces obstacles ont été divisés en deux catégories, soit les obstacles techniques et ceux liés au marché.

Tableau 3-1 Défis et obstacles techniques et liés au marché

	Défi/obstacle	Description
Techniques	**Caractéristiques du produit**	Il est possible que les fenêtres écoénergétiques aient une taille, un poids ou d'autres caractéristiques les rendant plus complexes à installer que les fenêtres conventionnelles. De plus, selon l'enduit à faible émissivité utilisé, un facteur U bas couplé avec un faible coefficient de gains de chaleur solaire (« CGCS ») peut assombrir la vitre, ce qui pourrait déplaire aux consommateurs. Finalement, la durabilité peut aussi poser problème pour certains produits de pointe.
	Procédures d'essai et étiquetage	Les fenêtres intelligentes et dynamiques requièrent davantage de procédures d'essai et le développement de nouvelles normes pour évaluer le rendement, de même qu'un étiquetage standardisé.
	Défis liés à la modernisation	Pour les bâtiments existants, l'interfonctionnalité entre certaines fenêtres écoénergétiques et les cadres et fixations qui y sont joints peut poser des défis.
Marché	**Disponibilité du produit**	Il y a un nombre limité de modèles de fenêtres disponibles au Canada qui présentent un facteur U de 0,8.
	Formation des entrepreneurs	Il se peut que les entrepreneurs aient une expérience et une connaissance limitées de la conception des fenêtres écoénergétiques, de leur installation, de leur durabilité, de l'amélioration qu'elles apportent sur le plan du confort et des économies qu'elles entraînent. Les nouvelles technologies peuvent impliquer des exigences supplémentaires d'installation, d'exploitation et d'entretien pour les entrepreneurs.
	Frais initiaux plus élevés	Les fenêtres écoénergétiques peuvent entraîner des frais initiaux plus élevés, ce qui peut allonger la période d'amortissement dans certaines régions, et constituer un frein pour les propriétaires de maison avec des moyens limités et les propriétaires d'immeubles qui ne paient pas pour les services publics.
	Sensibilisation des consommateurs à ces technologies	Les consommateurs ne sont pas au courant des avantages que procurent les fenêtres écoénergétiques. Il est impératif d'avoir un système d'étiquetage et de certification qui soit uniforme pour établir et confirmer le rendement des fenêtres.
	Conformité réglementaire	L'industrie doute de la solidité du système de conformité réglementaire au Canada, aux endroits où des exigences obligatoires sont en place. Ce manque de confiance par les membres de l'industrie peut devenir un obstacle si les fabricants hésitent à faire des investissements en vue d'améliorer l'efficacité des fenêtres parce qu'ils estiment que le terrain de jeu n'est pas égal pour tous.

Figure 3-3 résume l'état actuel de la technologie et du marché pour les technologies de fenêtrage selon le « cadre des cinq éléments essentiels ».

Figure 3-3 Les 5 éléments essentiels pour les technologies de fenêtrage

Technologie	Disponibilité *La technologie existe-t-elle?*	Accessibilité *Le marché a-t-il accès à la technologie?*	Sensibilisation *Le marché connaît-il la technologie?*	Abordabilité *Le coût de la technologie est-il abordable?*	Acceptabilité *La forme, la conformité et la fonction de la technologie sont-elles acceptables?*
Facteur U de 1,6	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
Facteur U de 1,2	🟢	🟢	🟡	🟡	🟢
Facteur U de 0,8	🟡	🟡	🔴	🔴	🟡

🟢 Oui 🔴 Non 🟡 Dans une certaine mesure

3.3. Feuille de route pour les technologies de fenêtrage résidentiel

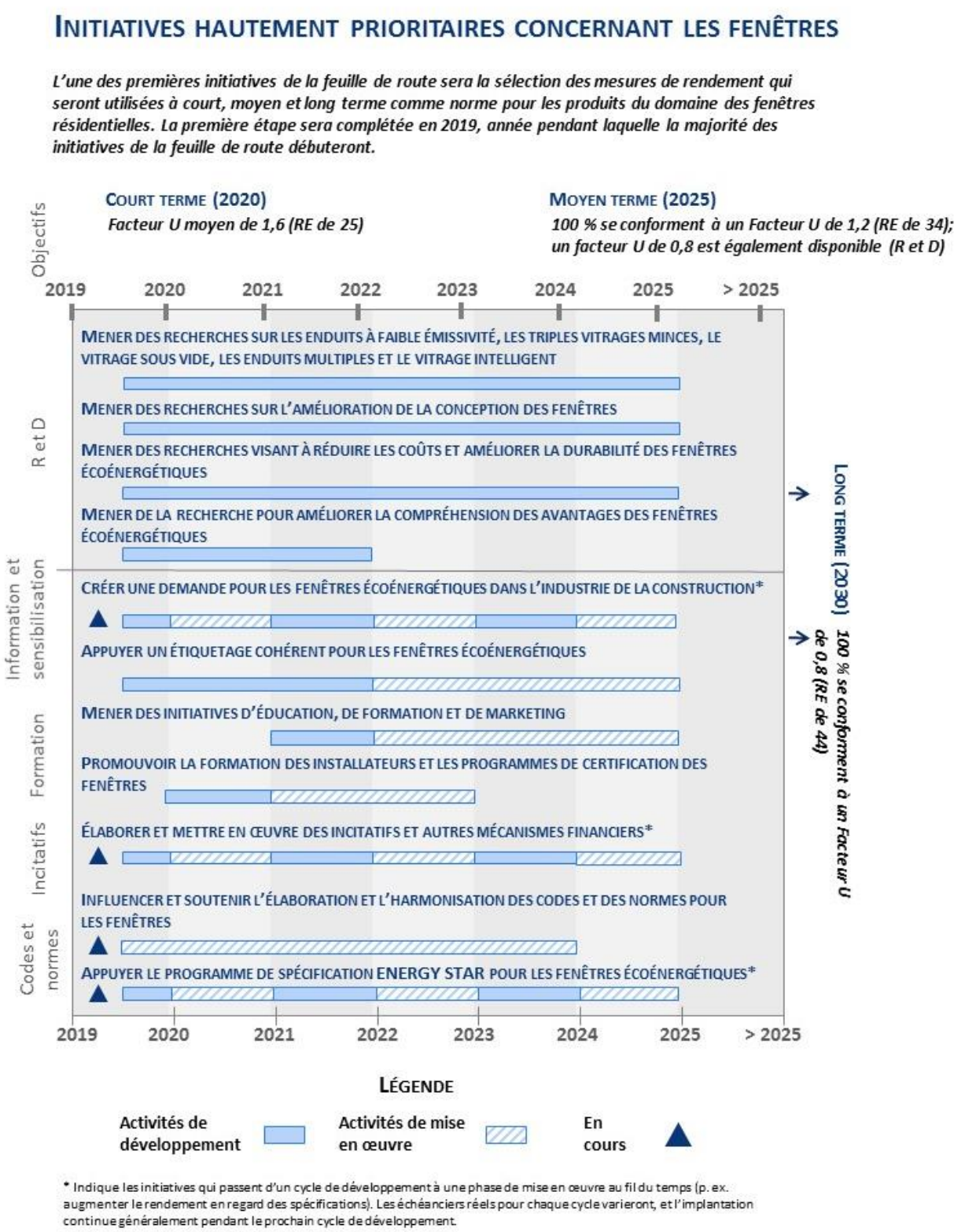
La figure suivante présente les initiatives prioritaires de R et D et de déploiement qui ont été ciblées pendant l'élaboration de la feuille de route pour les technologies de fenêtrage afin de surmonter les obstacles techniques et de marché figurant au Tableau 3-1. Les initiatives moins prioritaires ne sont pas comprises dans la feuille de route, mais sont décrites à l'Annexe 7.5.

Les gouvernements reconnaissent l'importance d'un système de conformité solide pour les normes minimales de rendement énergétique. Ils travaillent actuellement sur une stratégie nationale de conformité dans le cadre des efforts du gouvernement fédéral pour la réglementation des fenêtres résidentielles, bien que cette stratégie ne figure pas à la feuille de route.

APPROCHE DU FACTEUR U ET DU RE

L'approche retenue avec le facteur U et le facteur RE aura des répercussions sur le type d'obstacles auxquels le marché sera confronté et sur la façon dont les initiatives de R et D et de déploiement devront s'articuler pour encourager l'adoption de produits se conformant aux objectifs de rendement énergétique à long terme. L'une des premières initiatives de la feuille de route sera la sélection des mesures de rendement qui seront utilisées à court, moyen et long terme comme norme pour les produits du domaine des fenêtres résidentielles. Cette sélection s'inspirera d'études de marché réalisées au cours des dernières années sur les caractéristiques positives et négatives de chaque mesure de rendement. La première étape sera complétée en 2019, année pendant laquelle la majorité des initiatives de la feuille de route débuteront. RNCan consultera les intervenants et travaillera conjointement avec les gouvernements provinciaux et territoriaux afin de déterminer quelle approche retenir et pour assurer que le marché comprenne bien les mesures.

Figure 3-4 Échéancier des principales initiatives de déploiement en matière de fenêtres



3.3.1 Initiatives de R et D en matière de technologies de fenêtrage

La section suivante fournit des détails sur les initiatives de R et D hautement prioritaires en matière de technologies de fenêtrage. RNCan pourrait s'appuyer sur ces initiatives de R et D dès 2019-2020 pour prendre des décisions en matière de financement. Ces technologies pourraient faire partie de la portée des domaines prioritaires lors de futurs appels de proposition de projet dans le cadre du Programme d'innovation énergétique. Dans le cadre de la réalisation de ces initiatives de R et D, RNCan cherchera à établir des partenariats avec des intervenants (en particulier avec des fabricants canadiens) et pourrait envisager le financement d'organismes externes pour réaliser des recherches indépendantes.

FENRD1 – Mener des recherches sur les enduits à faible émissivité, les triples vitrages minces, le vitrage sous vide, les enduits multiples et le vitrage intelligent

Les chercheurs et les fabricants mettent au point des technologies de fenêtrage comme les enduits de pointe, les fenêtres à triple vitrage mince, le vitrage sous vide, le remplissage aérogel et les enduits « intelligents » ou dynamiques, qui pourraient contribuer à améliorer le rendement énergétique de la prochaine génération de fenêtres résidentielles. Les intervenants doivent mener des activités de R et D au sujet de ces technologies émergentes, y compris une analyse de la recherche existante et disponible. Ces recherches devraient aussi comprendre l'élaboration de protocoles d'essais, de procédures standardisées d'évaluation du rendement et d'autres options d'enduits innovateurs. De plus, il serait bénéfique d'étudier les techniques d'installation de ces nouveaux produits afin de mieux les comprendre et de pouvoir les commercialiser avec succès. Cette initiative serait renforcée par une coordination avec les États-Unis et des partenaires internationaux comme le Département de l'Énergie (« DOE »)[10] des États-Unis et le Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL).[11]

Intervenants clés :

- Organismes principaux : RNCan, laboratoires fédéraux, organisations de recherche, fabricants.
- Organismes secondaires : Regroupements de fabricants, gouvernements provinciaux et territoriaux.

FENRD2 – Mener de la recherche sur l'amélioration de la conception des fenêtres

Le rendement du système de fenêtre en entier a une incidence sur les économies d'énergie découlant des technologies de fenêtre écoénergétiques; ainsi, l'inefficacité du cadre de fenêtre et les lacunes quant aux techniques d'installation peuvent réduire le rendement global. Les intervenants devraient mener des recherches pour améliorer la conception des fenêtres, notamment sur les possibilités de réduire le pont thermique et d'améliorer les autres facteurs ayant une incidence sur le rendement énergétique de la fenêtre en tant que système. Cette recherche devrait aussi se pencher sur la façon dont les techniques d'installation peuvent permettre de mieux intégrer la fenêtre dans l'enveloppe du bâtiment selon l'âge et les différents types de bâtiments compris dans le parc de logements à travers le pays. L'accent de la recherche pourrait aussi être mis sur le marché de la rénovation qui présente le plus de possibilités pour les fenêtres écoénergétiques. Cette initiative serait renforcée par une coordination avec les États-Unis et

[10] U.S. DOE BTO Emerging Technologies – Windows and Building Envelope. Consulté en juin 2018. Disponible à l'adresse suivante : https://www.energy.gov/eere/buildings/windows-and-building-envelope.
[11] LBNL – Windows and Daylighting. Consulté en juin 2018. Disponible à l'adresse suivante : https://windows.lbl.gov/.

des partenaires internationaux comme le DOE[12] des États-Unis et le LBNL.[13]

Intervenants clés :

- Organismes principaux : RNCan, laboratoires fédéraux, organisations de recherche, fabricants.
- Organismes secondaires : Regroupements de fabricants, gouvernements provinciaux et territoriaux.

FENRD3 – Mener de la recherche visant à réduire les coûts et à améliorer la durabilité des fenêtres écoénergétiques

De nouvelles technologies en matière de fenêtre peuvent offrir un confort accru et des économies d'énergie, mais nécessiter un investissement initial plus grand et présenter des problèmes de durabilité qui les rendent moins abordables et acceptables sur le marché. Les intervenants devraient mener des recherches visant à réduire les coûts liés aux enduits écoénergétiques, aux matériaux de cadrage à haut rendement et à la conception, et également à rendre ces technologies accessibles pour les consommateurs. Cette initiative serait renforcée par une coordination avec les États-Unis et des partenaires internationaux, comme le DOE[14] des États-Unis et le LBNL.[15]

Intervenants clés :

- Organismes principaux : RNCan, laboratoires fédéraux, organisations de recherche, fabricants.
- Organismes secondaires : Regroupements de fabricants, gouvernements provinciaux et territoriaux.

FENRD4 – Mener de la recherche pour améliorer la compréhension des avantages des fenêtres écoénergétiques

Les chercheurs, les fabricants et les autres intervenants doivent trouver le point d'équilibre entre le caractère écoénergétique d'un produit, son coût et les exigences liées à son installation pour obtenir un large succès dans le domaine des fenêtres écoénergétiques. Les intervenants devraient mener des recherches afin de mieux saisir les avantages économiques, les améliorations sur le plan du rendement, de la durabilité et du confort, ainsi que les autres avantages sans lien avec l'énergie qui sont associés avec les fenêtres écoénergétiques. Ces recherches pourraient comprendre des essais en laboratoire et sur le terrain, selon le cas. Ces recherches pourraient contribuer à l'initiative FENDEP3 qui vise à favoriser l'éducation, la promotion et la diffusion des connaissances sur les fenêtres écoénergétiques afin d'encourager leur adoption, ainsi qu'à l'initiative FENDEP4 qui vise à promouvoir la formation des installateurs[16] et des programmes de certification pour ces fenêtres.

Intervenants clés :

- Organismes principaux : RNCan, laboratoires fédéraux, regroupements de fabricants.
- Organismes secondaires : Gouvernements provinciaux et territoriaux, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique.

---

[12] U.S. DOE BTO Emerging Technologies – Windows and Building Envelope. Consulté en juin 2018. Disponible à l'adresse suivante : https://www.energy.gov/eere/buildings/windows-and-building-envelope.
[13] LBNL – Windows and Daylighting. Consulté en juin 2018. Disponible à l'adresse suivante : https://windows.lbl.gov/.
[14] U.S. DOE BTO Emerging Technologies – Windows and Building Envelope. Consulté en juin 2018. Disponible à l'adresse suivante : https://www.energy.gov/eere/buildings/windows-and-building-envelope.
[15] LBNL – Windows and Daylighting. Consulté en juin 2018. Disponible à l'adresse suivante : https://windows.lbl.gov/.
[16] Les termes « installateurs » et « entrepreneurs » sont ici utilisés de façon interchangeable.

3.3.2 Initiatives de déploiement des technologies de fenêtrage

La section suivante fournit des détails sur les initiatives de déploiement hautement prioritaires en matière de technologies de fenêtrage. Ces initiatives s'attaquent aux obstacles et aux défis majeurs présents sur le marché afin de favoriser l'adoption des technologies de fenêtres écoénergétiques dans les maisons canadiennes.

Information et sensibilisation

FENDEP1 – Créer une demande pour les fenêtres écoénergétiques dans l'industrie de la construction

Les fabricants souhaitant déployer de nouvelles technologies écoénergétiques dans le secteur de la construction doivent surmonter l'obstacle supplémentaire que constitue leur entrée dans un marché local et fragmenté en raison des nombreux constructeurs et rénovateurs qui manquent de temps et de ressources pour envisager les répercussions des nouvelles technologies sur leurs pratiques commerciales. Les constructeurs et les rénovateurs connaissent leur approche actuelle et hésitent à essayer de nouvelles technologies, puisqu'elles sont perçues comme présentant des risques supplémentaires en matière de planification, de coûts et de rappels.

Le programme LEEP de RNCan aide les regroupements régionaux de constructeurs et de rénovateurs à trouver, choisir et évaluer les nouvelles solutions technologiques à haut rendement énergétique qui répondent le mieux à leurs besoins. Pour les fabricants, le programme LEEP offre des possibilités d'apprendre comment les chefs de file du marché perçoivent les avantages comparatifs des différentes technologies; de travailler avec un groupe de constructeurs qui connaissent déjà leur technologie et qui souhaitent présenter une application précise de celle-ci; d'apprendre comment leur technologie peut être adaptée afin de mieux répondre aux besoins du marché local; et d'avoir accès à une masse critique de constructeurs qui pourrait rentabiliser le soutien d'un nouveau produit dans une région donnée. Les intervenants devraient élaborer des initiatives LEEP régionales avec les gouvernements provinciaux, les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique ainsi qu'avec les associations de constructeurs d'habitations.

Rôles clés pour les intervenants :

- Organisme principal : RNCan.
- Organismes secondaires : Gouvernements provinciaux et territoriaux, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique, associations de constructeurs d'habitations, entrepreneurs, fabricants.

Activités principales :

- Établir des partenariats et lancer des initiatives locales avec le gouvernement provincial, les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique ainsi qu'avec les associations de constructeurs d'habitations.
- Collaborer avec les principaux constructeurs locaux afin de choisir les technologies sur lesquelles ils souhaitent se concentrer, de définir les applications qui les intéressent le plus et de choisir les fabricants qui souhaiteraient présenter des solutions.
- Animer et réaliser des forums sur la technologie lors desquels des fabricants, des constructeurs, des rénovateurs, des professionnels, des conseillers en efficacité énergétique et des conseillers locaux effectuent des présentations.

- Effectuer et documenter des essais sur le terrain dans le cadre desquels les constructeurs font l'essai des technologies qu'ils ont choisies dans des maisons à haut rendement énergétique.
- Documenter et diffuser le processus de sélection et les résultats des essais sur le terrain et élaborer des lignes directrices qui abordent les lacunes identifiées grâce à ces essais.

FENDEP2 – Appuyer un étiquetage cohérent pour les fenêtres écoénergétiques

Les technologies de fenêtrage sont évaluées selon plusieurs mesures qui décrivent leurs caractéristiques importantes et leur rendement énergétique. Ces informations figurent sur une étiquette apposée à la fenêtre et peuvent être utilisées pour des documents de marketing ou de vente visant à renseigner les constructeurs, les entrepreneurs et les consommateurs. Le Code national du bâtiment, les codes des gouvernements provinciaux, territoriaux et locaux, la certification ENERGY STAR® et les certifications pour les bâtiments écoénergétiques précisent tous des cotes de rendement et des critères minimaux différents à respecter pour les fenêtres.[17] Par conséquent, les intervenants pourraient avoir du mal à différencier, dans leur région, les produits écoénergétiques de ceux qui ne le sont pas. Les intervenants devraient améliorer les programmes existants d'étiquetage, ce qui contribuerait à l'adoption des produits de fenêtrage écoénergétiques en faisant en sorte que les règles uniformisées d'étiquetage soient respectées. Cette amélioration permettrait aux intervenants de toute la chaîne de valeur d'acquérir une meilleure compréhension des différences entre les produits.

Intervenants clés :

- Organismes principaux : RNCan, gouvernements provinciaux et territoriaux.
- Organismes secondaires : Services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique, organismes de l'industrie.[18]

Activités principales :

- Revoir les programmes d'étiquetage et les critères actuellement utilisés dans le marché et comprendre la façon dont les différents intervenants appliquent les programmes et les exigences d'étiquetage en vertu de leur code.
- Collaborer avec les gouvernements provinciaux et territoriaux afin d'assurer que l'étiquetage est uniformisé à travers le Canada et secondé par des hauts taux de conformité aux critères afin d'assurer une concurrence équitable.

Formation

FENDEP3 – Mener des efforts d'éducation, de formation et de marketing afin de soutenir l'adoption des fenêtres écoénergétiques

Les fabricants de technologies de fenêtrage écoénergétique ont besoin de soutien dans la promotion de leurs produits auprès des constructeurs, des entrepreneurs et des consommateurs à travers le Canada. Les intervenants devraient mener des efforts d'éducation, de formation et de marketing pour soutenir l'adoption des fenêtres écoénergétiques. Ces initiatives aideraient à améliorer la compréhension des

[17] Le nom et le symbole ENERGY STAR sont des marques de commerce déposées au Canada par l'Environmental Protection Agency des États-Unis et administrées par Ressources naturelles Canada qui en fait également la promotion.
[18] Le terme générique « organisme de l'industrie » est employé pour désigner les associations de constructeurs d'habitations, de fabricants, d'inspecteurs, d'entrepreneurs, d'installateurs, et de services publics et les autres organismes qui représentent une association ou un regroupement du secteur de la construction.

avantages énergétiques et autres (économies, confort, fiabilité, etc.) de ces produits de fenêtrage, des programmes d'étiquetage, des codes et des cotes, des procédures d'installation et des programmes incitatifs. Cette initiative serait renforcée par FENRD4, qui vise la recherche au sujet des avantages des fenêtres écoénergétiques.

Intervenants clés :

- Organismes principaux : Fabricants, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique, organismes de l'industrie.
- Organismes secondaires : RNCan, gouvernements provinciaux et territoriaux.

Activités principales :

- Tirer toutes les conclusions nécessaires des précédentes activités d'éducation, de formation et de marketing, et établir et documenter les leçons tirées. Cet exercice comprendrait notamment le fait d'évaluer s'il manque du matériel éducatif qui serait susceptible de favoriser l'adoption de fenêtres écoénergétiques et si les différentes régions géographiques nécessitent différents types de documents de sensibilisation.
- Élaborer un plan marketing, déterminer les résultats souhaités et établir des stratégies pour la mise en œuvre d'activités éducatives, de formation et d'autres activités de sensibilisation.
- Faire en sorte que suffisamment de recherches soient menées pour comprendre l'impact que peuvent avoir des programmes éducatifs et ainsi les justifier sur le plan de la rentabilité.
- Promouvoir la diffusion de la documentation éducative au moment opportun.
- Assurer un suivi du succès de l'initiative grâce à des sondages et des statistiques sur les taux d'adoption.

FENDEP4 – Promouvoir la formation des installateurs et les programmes de certification des fenêtres

La transformation du marché des fenêtres résidentielles au Canada nécessite une coordination entre les constructeurs d'habitations, les entrepreneurs en installation et les autres intervenants qui élaborent les spécifications des fenêtres, qui vendent des fenêtres ou qui les installent. Les constructeurs d'habitations, les rénovateurs et les entrepreneurs en installation sont généralement les personnes de qui les consommateurs entendent parler pour la première fois des différentes technologies de fenêtrage, et les fenêtres écoénergétiques procurent un confort accru et des économies d'énergie seulement si elles sont installées convenablement. Les intervenants devraient appuyer les programmes de formation et de certification des installateurs concernant la prochaine génération de technologies de fenêtrage puisque le fait de former les entrepreneurs et les installateurs au sujet des fenêtres écoénergétiques et de s'assurer qu'ils sont à l'aise de les installer chez leurs clients pourrait encourager leur adoption. Les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique pourraient envisager la certification des installateurs comme critère préalable ou comme reconnaissance pour la participation à des programmes incitatifs visant le marché des remplacements. Cette initiative serait renforcée par FENRD4, qui vise la promotion de la recherche au sujet des avantages des fenêtres écoénergétiques.

Intervenants clés :

- Organismes principaux : Regroupements de fabricants, entrepreneurs et installateurs.
- Organismes secondaires : RNCan, gouvernements provinciaux et territoriaux, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique, regroupements de constructeurs d'habitations.

Activités principales :

- Dresser une liste des formations et des certifications à l'intention des installateurs actuellement offertes sur le marché et leur taux de succès.
- Définir les possibilités principales en matière de formation, de certification et d'éducation pour les entrepreneurs et installateurs canadiens.
- Assurer que l'adhésion des installateurs et des entrepreneurs au nouveau programme de certification est suffisante – les sujets abordés dans la formation doivent être applicables concrètement, favoriser l'adoption des fenêtres écoénergétiques et offrir aux participants des renseignements utiles.
- Travailler conjointement avec les gouvernements provinciaux et territoriaux, avec les services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique, ainsi qu'avec les organismes de l'industrie pour faire en sorte que le déploiement de ces certifications se fasse de façon coordonnée à travers le Canada.

Incitatifs

FENDEP5 – Élaborer et implanter des mesures incitatives et autres mécanismes financiers pour favoriser les fenêtres écoénergétiques

Les fabricants canadiens et les autres intervenants ont besoin d'être soutenus si l'on souhaite que la prochaine génération de technologies de fenêtrage puisse être adoptée à travers le Canada. Les intervenants devraient développer des incitatifs et d'autres mécanismes financiers pour soutenir les acteurs clés de la chaîne de valeur des produits de fenêtrage. Ces incitatifs pourraient comprendre une combinaison de soutien financier en amont aux fabricants pour les aider à repenser la conception des produits de fenêtrage et à les certifier, de programmes incitatifs intermédiaires à l'intention des entrepreneurs et des installateurs ainsi que des mesures incitatives en aval visant les consommateurs (incitatifs pour rénover ou adapter de nouveaux produits, incitatifs pour la vérification énergétique, possibilités de financement continu et remboursements d'impôt). Les services publics, les organismes voués à l'efficacité énergétique et les gouvernements provinciaux et territoriaux ont déjà mis en place certaines de ces mesures. De plus, dans le cadre du Fonds pour une économie à faibles émissions de carbone (FEFEC), le gouvernement du Canada a accordé 1,4 milliard de dollars aux gouvernements provinciaux et territoriaux pour des programmes d'atténuation des émissions de GES, y compris les rénovations visant à améliorer l'efficacité énergétique. L'Annexe 7.2 présente un aperçu des programmes incitatifs existants qui visent les fenêtres écoénergétiques, ventilé par région du Canada.

Rôles clés pour les intervenants :

- Organismes principaux : Gouvernements provinciaux et territoriaux, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique.
- Organismes secondaires : RNCan, organismes de l'industrie.

Activités principales :

- Évaluer les programmes incitatifs existants partout au pays sous l'angle de leur adéquation avec les objectifs ambitieux et de leur capacité à surmonter les obstacles du marché.
- Élaborer ou mettre à jour des incitatifs financiers et des programmes d'incitatifs non financiers (p. ex. des programmes de formation ou de sensibilisation) pour améliorer les taux d'adoption de la technologie dans chaque région.

- Revoir les programmes incitatifs de façon continue pour valoriser leur adéquation avec les objectifs ambitieux et pour assurer la coordination avec la réglementation prévue.

Codes et normes

FENDEP6– Influencer et soutenir l'élaboration et l'harmonisation des codes et des normes pour les fenêtres

Les fenêtres sont un aspect essentiel des bâtiments résidentiels et elles sont soumises à des exigences définies dans des normes et des codes du bâtiment à travers le Canada. En cas d'incohérence entre les différents codes d'une région à l'autre, les fabricants, les constructeurs et les autres parties concernées se retrouvent aux prises avec des incertitudes quant à l'élaboration et à la commercialisation de nouvelles technologies de fenêtrage. Pour surmonter ces problèmes, les intervenants devraient soutenir les efforts de la Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies visant à rendre plus strictes les exigences en matière de rendement énergétique dans le Code national du bâtiment. Ces efforts comprennent la mise à jour de codes du bâtiment existants et l'élaboration de nouveaux codes, selon les besoins, afin de maximiser l'harmonisation des exigences en matière d'efficacité énergétique visant les fenêtres partout au Canada. Ces démarches aideraient à faire en sorte que les codes du bâtiment et que les normes appuient et s'accordent avec les objectifs ambitieux de la feuille de route, tant sur le plan des échéanciers que des objectifs comme tels.

Le gouvernement fédéral peut aider les intervenants tout au long de la chaîne de valeur des produits de fenêtrage à mieux comprendre les codes en élaborant des lignes directrices qui traitent des critères de rendement, de la façon dont les spécifications sont formulées, des références aux codes et des différences en matière de codes entre le marché de la rénovation et celui de la construction neuve.

Rôles clés pour les intervenants :

- Organismes principaux : RNCan, gouvernements provinciaux et territoriaux, organismes responsables de l'élaboration de codes et de normes.
- Organismes secondaires : Organismes de l'industrie, fabricants.

Activités principales :

- Participer au processus d'élaboration de codes afin de faire connaître la feuille de route et ses objectifs ambitieux en matière de rendement énergétique des fenêtres et militer pour que les changements aux codes s'accordent à ces derniers.
- Établir si certaines cotes de rendement doivent être mises à jour afin de soutenir le processus d'élaboration de codes en matière d'efficacité énergétique.
- Travailler avec les gouvernements provinciaux et territoriaux afin de promouvoir une adoption rapide.
- Faire le suivi des exigences en vigueur partout au pays afin de comprendre le paysage des exigences en matière d'efficacité énergétique et utiliser ces renseignements afin d'orienter de futures mesures d'harmonisation.

FENDEP7 – Appuyer le programme de spécification ENERGY STAR pour les fenêtres écoénergétiques

Les consommateurs recherchent souvent les produits qui arborent une étiquette ou une certification précise lorsqu'ils prennent leurs décisions d'achat et cette stratégie pourrait être utile pour désigner les fenêtres écoénergétiques adaptées au climat canadien. Les programmes comme ENERGY STAR®[19] fournissent de l'information aux consommateurs en plus de stimuler la concurrence entre les fabricants afin qu'ils développent de nouvelles technologies qui élèvent l'industrie au plus haut niveau de rendement énergétique. Au printemps 2018, RNCan a mis à jour la spécification ENERGY STAR pour la faire concorder avec l'objectif ambitieux à moyen terme. Les intervenants devraient continuer de soutenir le programme de spécification ENERGY STAR et la désignation ENERGY STAR les plus écoénergétiques, ainsi que de mettre à jour périodiquement les niveaux de rendement pour les harmoniser avec les objectifs ambitieux à long terme et la disponibilité des produits.

Les spécifications de haut rendement devraient être promues par l'entremise des services publics, des organismes voués à l'efficacité énergétique et des programmes de l'industrie, et soutenues par des activités de transformation du marché comme des formations, des guides de conception, des programmes de reconnaissance et de récompense ainsi que des ateliers qui permettraient de diffuser les pratiques exemplaires, de faire le suivi de l'adoption par le marché et de peaufiner le programme de spécifications.

Intervenants clés :

- Organisme principal : RNCan.
- Organismes secondaires : Organismes de l'industrie, gouvernements provinciaux et territoriaux, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique.

Activités principales :

- Élaborer des programmes incitatifs portant sur la spécification ENERGY STAR révisée et la désignation ENERGY STAR les plus écoénergétiques afin de susciter l'adoption dans le marché des fenêtres correspondant aux objectifs ambitieux à moyen terme.
- Mener des activités de sensibilisation auprès des intervenants partenaires afin d'encourager la participation aux programmes, faire le suivi de la sensibilisation du marché et de l'adoption dans chaque marché local, et souligner les démonstrations, les partenariats, les produits et tous les autres exemples de réussites.
- Réviser annuellement les désignations ENERGY STAR les plus écoénergétiques et périodiquement la spécification ENERGY STAR. Réviser ces programmes périodiquement en vue de modifications éventuelles qui s'harmoniseraient aux objectifs ambitieux à long terme.

3.4. Rôle des intervenants clés pour les initiatives visant les fenêtres

Tableau 3-2 souligne les rôles des intervenants clés des initiatives prioritaires de R et D et de déploiement

[19] RNCan. 2018. « Fenêtres, portes et puits de lumière – Spécifications techniques ENERGY STAR Canada ». Juin 2018. Disponible à l'adresse suivante : https://www.rncan.gc.ca/energie/produits/pour-participants/specifications/20951.

des technologies de fenêtrage.[20] Chaque initiative exige de la coordination entre les gouvernements, le fabricant, l'industrie et les intervenants des services publics afin d'atteindre les objectifs ambitieux à court, moyen et long terme en matière de rendement énergétique des technologies de fenêtrage à travers le Canada. Les intervenants doivent coopérer sans relâche et fournir un soutien continu aux efforts de déploiement afin de maintenir l'élan sur le marché. La section 6 décrit plus en détail les stratégies visant la réussite du déploiement sur le marché.

Tableau 3-2 Résumé de l'engagement des intervenants dans les activités relatives au fenêtrage

Activités	Rôles et responsabilités des intervenants
R et D en matière de développement de produits	• RNCan joue un rôle principal dans la coordination, le soutien et l'orientation des projets de R et D visant les technologies de fenêtrage. Les gouvernements provinciaux et territoriaux, certaines associations de fabricants ainsi que des services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique soutiennent également les activités de R et D pour le fenêtrage dans certaines régions où des programmes visant les technologies émergentes sont en place. • Les fabricants, les laboratoires fédéraux, les organisations de recherche ou les autres parties mènent souvent les activités de recherche, le développement de produit et la dissémination de l'information en tant que tels.
Information et sensibilisation	• Les gouvernements ont un rôle à jouer dans l'établissement de conditions équitables destinées aux fabricants par le développement de procédures d'essai et de mesures de rendement qui visent les technologies de fenêtrage. • Les gouvernements, les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique appuient aussi les efforts nationaux en matière d'élaboration de programmes en soutenant les normes d'essai, en réclamant des exigences de certification et en soutenant les listes de produits de fenêtrage admissibles. • Les organismes responsables de l'élaboration de codes et de normes, les fabricants et les organismes de l'industrie[21] élaborent la procédure d'essai. Les fabricants certifient par la suite leurs produits. • Les activités en cours (le programme LEEP, l'étiquetage, etc.) menées par de multiples intervenants visent toutes à accroître l'information et la sensibilisation.
Formation	• Les fabricants, les services publics, les organismes voués à l'efficacité énergétique et les organismes de l'industrie préparent les documents de formation et d'éducation destinés aux entrepreneurs, constructeurs, ingénieurs, inspecteurs, assureurs et autres intervenants, et élaborent et offrent des programmes de certification pour les installateurs.

[20] Ce tableau résumé les activités et les rôles principaux qui sont présentés plus en détail dans les descriptions des initiatives. Les responsabilités et les rapports entre les organismes principaux et secondaires varient selon l'initiative en question.
[21] Le terme générique « organisme de l'industrie » est employé pour désigner les associations de constructeurs d'habitations, de fabricants, d'inspecteurs, d'entrepreneurs, d'installateurs, et de services publics et les autres organismes qui représentent une association ou un regroupement du secteur de la construction.

Activités	Rôles et responsabilités des intervenants
Incitatifs[22]	• Les gouvernements provinciaux et territoriaux ainsi que les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique jouent rôle très important dans la création d'une demande locale pour les technologies de fenêtrage et dans le soutien aux entrepreneurs, conseillers en efficacité énergétique, inspecteurs et autres intervenants locaux. • Les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique ont une relation solide avec les consommateurs et soutiennent déjà l'adoption des technologies de pointe par l'entremise de leurs programmes incitatifs en vigueur. Ces programmes devront être adaptés au fil du temps pour refléter les changements du marché et des technologies; les organismes de l'industrie pourraient contribuer en offrant leurs idées et leur expertise.
Codes et normes	• Les gouvernements, les fabricants et les organismes de l'industrie doivent rassembler l'information nécessaire afin d'influencer et de soutenir les modifications aux codes, aux normes et aux pratiques en lien avec les fenêtres. Les organismes responsables de l'élaboration des codes et des normes mettent en œuvre les modifications nécessaires. • Les gouvernements développent des spécifications de haut rendement, comme ENERGY STAR, pour soutenir à la fois la sensibilisation chez les consommateurs et le développement chez les fabricants de produits plus écoénergétiques. Les fabricants et les organismes de l'industrie fournissent du soutien technique afin d'informer les niveaux de rendement et les exigences du programme.

Le Tableau 3-3 présente chacune des initiatives établies pour les technologies de fenêtrage, lesquelles sont mises en lien avec le cadre des cinq éléments essentiels. Même si chaque initiative peut correspondre à plusieurs des cinq éléments essentiels, seuls les éléments principaux ont été présentés ci-dessous. Ce tableau vise à présenter plus amplement le contexte en ce qui concerne les obstacles mentionnés précédemment.

[22] L'Annexe 7.2 présente un aperçu des programmes incitatifs existants qui visent les fenêtres écoénergétiques, ventilé par région du Canada.

Tableau 3-3 Obstacles principaux abordés dans le cadre des initiatives visant le fenêtrage

Numéro de l'initiative	Nom de l'initiative	Disponibilité	Accessibilité	Sensibilisation	Abordabilité	Acceptabilité
FENRD1	Mener des recherches sur les enduits à faible émissivité, les triples vitrages minces, le vitrage sous vide, les enduits multiples et le vitrage intelligent.	●				
FENRD2	Mener des recherches sur l'amélioration de la conception des fenêtres.	●			●	
FENRD3	Mener des recherches visant à réduire les coûts et améliorer la durabilité des fenêtres écoénergétiques.	●			●	
FENRD4	Mener des recherches visant à améliorer la compréhension des avantages des fenêtres écoénergétiques.			●		●
FENDEP1	Créer une demande pour les fenêtres écoénergétiques dans l'industrie de la construction.		●	●		●
FENDEP2	Appuyer un étiquetage cohérent pour les fenêtres écoénergétiques.			●		●
FENDEP3	Mener des efforts d'éducation, de formation et de marketing afin de soutenir l'adoption des fenêtres écoénergétiques.			●		●
FENDEP4	Promouvoir les programmes de formation et de certification des installateurs en matière de fenêtres.			●		●
FENDEP5	Élaborer et mettre en œuvre des incitatifs et autres mécanismes financiers pour favoriser les fenêtres écoénergétiques.			●	●	
FENDEP6	Influencer et soutenir l'élaboration et l'harmonisation des codes et des normes pour les fenêtres.		●	●		
FENDEP7	Appuyer le programme de spécification ENERGY STAR® pour les fenêtres écoénergétiques.	●	●	●		

4. CHAUFFAGE DES LOCAUX

Cette section contient une feuille de route en matière de R et D et de déploiement visant l'équipement et les systèmes résidentiels et commerciaux de chauffage des locaux.[23] Cette section porte sur les systèmes combinés de chauffage des locaux et de l'eau qui assurent ces deux fonctions au moyen d'un seul appareil ou système.

4.1. Description de la technologie

Les systèmes de chauffage des locaux permettent de maintenir une température intérieure confortable pendant la saison froide en générant de la chaleur et en la répartissant à travers le bâtiment. Au Canada, le chauffage des locaux est la source première de consommation d'énergie dans le domaine du bâtiment. Il représente 64 % de l'énergie consommée dans les résidences et 56 % de l'énergie consommée dans les bâtiments commerciaux.[24]

De nombreux systèmes de chauffage des locaux sont disponibles au Canada; ils sont généralement classés par type de technologie, de distribution, de combustible et d'autres paramètres. Les bâtiments canadiens actuels utilisent principalement du gaz naturel et du propane pour le chauffage des locaux (64 %); l'électricité (18 %), le mazout (6 %) et d'autres combustibles de chauffage comme la biomasse (12 %) représentent une plus faible part du marché. De nos jours, la quasi-totalité de l'équipement de chauffage au gaz sur le marché utilise une technologie de condensation (dont l'efficacité est supérieure à 90 %) et 10 % des systèmes électriques vendus sont des thermopompes.[25] La liste suivante fournit des exemples de systèmes de chauffage des locaux utilisés au Canada :

- Type de technologie : générateur d'air chaud, chaudière, thermopompe électrique à air[26], thermopompe géothermique, convecteur à résistance électrique
- Type de distribution : par rayonnement, par conduits, sans conduits, plinthes/zonal; et
- Source de combustible : gaz naturel, propane, mazout, électricité, énergie solaire.

Le rendement énergétique du chauffage des locaux est mesuré différemment selon le type d'équipement utilisé. Un résumé des mesures utilisées pour calculer le rendement du chauffage des locaux se trouve à la Figure 4-1 ci-dessous.

---

[23] Cette feuille de route est axée sur l'amélioration de l'efficacité énergétique de l'équipement et des systèmes de chauffage des locaux visant à réduire la consommation d'énergie du site et ne présente pas une évaluation des émissions et de la consommation d'énergie à la source, lesquelles varient d'une région à l'autre du Canada.
[24] RNCan. 2014. Base de données nationale sur la consommation d'énergie.
[25] RNCan. 2017. « Stratégies de transformation du marché concernant l'équipement consommateur d'énergie dans le secteur du bâtiment ». Août 2017. Disponible à l'adresse suivante : https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/emmc/pdf/Market-Transformation-Strategies_fr.pdf.
[26] Les thermopompes électriques à air avec des fonctions qui permettent un bon rendement dans des températures basses sont souvent désignées comme étant « pour climat froid » grâce à leur coefficient de performance (CP), leur coefficient de performance de la saison de chauffage (CPSC) ou leur coefficient de performance saisonnier (SCOP) élevés.

Figure 4-1 Mesures de rendement énergétique du chauffage des locaux

Comment le rendement énergétique du chauffage des locaux est-il mesuré?

Le rendement énergétique de l'équipement de chauffage des locaux est exprimé comme suit :

Équipement alimenté au gaz et au mazout

- *Efficacité annuelle de l'utilisation de combustible (AFUE) – une mesure du pourcentage de combustible qui est converti en énergie chauffante, le rendement maximal étant par conséquent de 100 %.*

Thermopompes

- *Le coefficient de performance de chauffage (CP) est le ratio de chaleur utile produite par le système par unité d'énergie. Le CP varie selon la température ambiante.*
- *Le coefficient de performance de la saison de chauffage (CPSC) et le coefficient de performance saisonnier (SCOP) indiquent l'efficacité du système de thermopompe pour la saison de chauffage en entier. Ces indicateurs tiennent compte de la performance du système à différentes températures ambiantes et varient donc selon la région climatique.*

Les thermopompes extraient la chaleur présente dans l'air, l'eau ou la terre et la transfèrent à l'intérieur du bâtiment. Puisque la technologie utilise de la chaleur déjà présente dans l'environnement naturel, son taux de rendement est supérieur à 100 % (p. ex. une unité d'énergie pour alimenter la thermopompe crée plus qu'une unité de chaleur).

De plus, les thermopompes électriques à air avec des fonctions qui permettent un bon rendement dans des températures basses sont souvent désignées comme étant « pour climat froid » grâce à leurs CP, CPSC ou SCOP élevés.

Les technologies de condensation, les thermopompes géothermiques, les thermopompes à air pour climats froids (TCF), les thermopompes à gaz (p. ex. les technologies d'absorption, de compression à moteur et de compression thermique) et d'autres technologies de pointe contribuent de manière importante à l'atteinte des objectifs ambitieux des gouvernements pour le chauffage des locaux. Néanmoins, ces technologies nécessitent des efforts en matière de R et D et de déploiement afin qu'elles puissent surmonter les obstacles qui les séparent d'un large taux d'adoption dans le marché.

La Figure 4-2 présente les objectifs ambitieux des gouvernements à court, moyen et long terme en matière de rendement énergétique des technologies de chauffage des locaux. Les objectifs ambitieux englobent les technologies commerciales et résidentielles qui utilisent le gaz naturel et l'électricité et comprennent les cibles de R et D en soutien à la mise au point de technologies d'avenir.[27] Ils tiennent

[27] Les technologies alimentées au mazout seraient également visées par les objectifs ambitieux; toutefois, elles nécessitent une réflexion plus approfondie afin de comprendre les obstacles du marché. Pour cette raison, l'équipement alimenté au mazout n'est pas abordé dans cette feuille de route. L'avenir des plinthes et d'autres technologies secondaires de chauffage sera évalué lors d'une mise à jour éventuelle des feuilles de route.

compte de l'éventail des systèmes de chauffage et des types de combustible actuellement utilisés et des défis qui se posent dans le marché des bâtiments existants, ainsi que du fait que les caractéristiques géographiques, les coûts énergétiques, l'intensité des émissions du réseau et la disponibilité des sources de combustibles varient d'une région à l'autre du pays. Pour ces raisons, il existe plusieurs voies pour atteindre les cibles de rendement énergétique fixées par les objectifs ambitieux.

Les objectifs ambitieux présentent une transition à deux volets : vers les technologies de thermopompes capables de fonctionner à de basses températures pour le chauffage électrique (p. ex. les TCF à air et les thermopompes géothermiques), et vers les technologies de condensation et les thermopompes pour le chauffage à combustion (p. ex. les thermopompes alimentées au gaz à absorption, à compression à moteur et à compression thermique). Les objectifs ambitieux à moyen terme visent également à ce que des obstacles à l'utilisation de la biomasse et d'autres technologies renouvelables dans les applications isolées et nordiques ne soient pas créés par inadvertance.

Figure 4-2 Objectifs ambitieux pour 2035 en matière de chauffage des locaux au Canada

À court terme – *d'ici 2025 :*

- *Toutes les technologies à combustion utilisées comme source principale pour le chauffage des locaux en vente au Canada devront offrir un rendement énergétique d'au moins 90 % (technologie à condensation).*
- *Toutes les thermopompes électriques à air en vente au Canada auront un coefficient de performance supérieur à 2,5[28].*

À moyen terme – *d'ici 2030 :*

- *Une thermopompe résidentielle au gaz naturel avec un coefficient de performance saisonnier supérieur à 1,2 peut être fabriquée et installée de façon économique (cible de R et D).[29]*
- *Une thermopompe résidentielle à air pour climat froid avec un coefficient de performance saisonnier de plus de 2,75 peut être fabriquée et installée de façon économique (cible de R et D).**Error! Bookmark not defined.***
- *Le déploiement des systèmes de chauffage utilisant des technologies et ressources renouvelables est encouragé.*

À long terme – *d'ici 2035, toutes les technologies du chauffage des locaux en vente au Canada auront un rendement énergétique de plus de 100 %.*

[28] Pour la région V de l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) lors de l'évaluation en fonction du CSA Express Document (actuellement au stade de l'ébauche) portant sur l'essai des thermopompes à capacité variable.

[29] La cible en matière de R et D concerne seulement les applications résidentielles. Compte tenu de l'absence de données sur le secteur du bâtiment commercial, il n'a pas été possible de définir une cible dans le cadre de cette feuille de route.

4.2. Principaux défis techniques et du marché

Le Tableau 4-1 présente les principaux obstacles en matière de chauffage des locaux. Ces obstacles ont été divisés en deux catégories, soit les obstacles techniques et ceux liés au marché.

Tableau 4-1 Défis et obstacles techniques et liés au marché

	Défi/obstacle	Description
Techniques	**Le rendement énergétique à des températures ambiantes basses**	Peu de thermopompes à air actuelles atteignent les cibles de rendement fixées pour 2025, et aucune n'est de taille convenable pour les bâtiments commerciaux. Même si elles sont disponibles ailleurs dans le monde, les thermopompes à gaz pour le chauffage des locaux ne sont pas pleinement commercialisées au Canada.
	Procédures d'essai et cotes de rendement	Il n'existe aucune procédure d'essai normalisée permettant d'évaluer le rendement énergétique à basse température des thermopompes à air, et à gaz et des thermopompes combinées pour le chauffage des locaux et de l'eau. Seul un nombre limité d'installations d'essai au Canada sont capables de tester et d'évaluer le rendement dans des conditions climatiques froides.
	Coût élevé des boucles souterraines	Les pompes géothermiques sont l'un des systèmes de chauffage des locaux dont l'efficacité est la plus grande. Cependant, elles impliquent des frais élevés et une installation complexe à cause des boucles souterraines, ce qui freine leur adoption dans le marché, en particulier dans un contexte de rénovation.
	Défis liés à la modernisation	Les systèmes combinés de chauffage des locaux et de l'eau peuvent entraîner des coûts supplémentaires en cas de rénovations si l'utilisateur doit remplacer des composants du système existant plus tôt que prévu. Pour les thermopompes délogeant la consommation d'énergie d'un système principal, les paramètres appropriés doivent être choisis afin d'assurer un haut degré de rendement global.
	Variations entre les bâtiments	Chaque bâtiment, en particulier dans le domaine commercial, nécessite une légère adaptation de son système de chauffage des locaux et il existe de nombreuses configurations de technologies, d'équipements et de systèmes qui peuvent être utilisés selon les exigences du bâtiment en question. Les bâtiments sont des systèmes, et leur efficacité dépend de l'équipement choisi et de la façon dont les différents composants fonctionnent tous ensemble.
	Collectivités éloignées et nordiques	Les collectivités éloignées et nordiques ont des exigences particulières relativement au chauffage des locaux en raison des charges thermiques élevées, de la disponibilité des combustibles et d'autres circonstances uniques. Les options à haut rendement dont il est question dans la feuille de route peuvent présenter une utilité limitée dans ces régions, mais l'adoption accrue de la biomasse et des sources de chauffage renouvelables pourrait être une solution de rechange intéressante dans certains cas.

	Défi/obstacle	Description
Marché	**Disponibilité du produit**	Seul un petit nombre de fabricants offrent des générateurs à condensation au Canada, ce qui en limite l'accès pour les propriétaires d'immeubles.
	Formation des entrepreneurs et des inspecteurs	Les fournisseurs de services d'ingénierie, les entrepreneurs et les propriétaires de bâtiments ont une expérience et des connaissances limitées de la conception, de l'installation, de la mise en service et d'autres aspects des systèmes de pointe de chauffage des locaux. Les nouvelles technologies peuvent impliquer des exigences supplémentaires d'installation, d'exploitation et d'entretien pour les entrepreneurs, les ingénieurs de conception et les propriétaires.
	Frais initiaux plus élevés	Les technologies à haut rendement énergétique peuvent entraîner des frais initiaux plus élevés, ce qui peut représenter un élément dissuasif à l'adoption, surtout pour les propriétaires de maison disposant d'un budget limité et pour les propriétaires de bâtiments qui ne paient pas pour les services publics. Les faibles coûts de gaz et d'électricité pourraient aussi entraîner des périodes de rentabilisation excessivement longues.
	Sensibilisation aux technologies	Les premiers modèles de thermopompes électriques à air pour climat froid affichant un rendement inférieur aux attentes des entrepreneurs et des propriétaires de maison, et un certain scepticisme subsiste toujours au sujet de la génération actuelle de produits.
	Système de chauffage auxiliaire	Dans certaines régions, les inspecteurs en bâtiment et les assureurs exigent la présence d'un système de chauffage auxiliaire alimenté au gaz ou à résistance électrique en raison des doutes qu'ils entretiennent au sujet de la fiabilité ou du rendement des thermopompes comme système de chauffage principal dans les climats canadiens.

Figure 4-3 résume l'état actuel la technologie et du marché pour les technologies écoénergétiques de chauffage des locaux selon le « cadre des cinq éléments essentiels ».

Figure 4-3 Les cinq éléments essentiels pour les technologies de chauffage des locaux

Technologie	**Disponibilité** *La technologie existe-t-elle?*	**Accessibilité** *Le marché a-t-il accès à la technologie?*	**Sensibilisation** *Le marché connaît-il la technologie?*	**Abordabilité** *Le coût de la technologie est-il abordable?*	**Acceptabilité** *La forme, la conformité et la fonction de la technologie sont-elles acceptables?*
Générateurs d'air chaud commerciaux à gaz à condensation	🟢	🟡	🟡	🟡	🟢
Thermopompes géothermiques	🟢	🟢	🟢	🔴	🔴
Thermopompes à air pour climats froids	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡
Thermopompes au gaz	🟡	🔴	🔴	🔴	🔴

🟢 Oui 🔴 Non 🟡 Dans une certaine mesure

4.3. Feuille de route pour les technologies de chauffage des locaux

Les figures suivantes présentent les initiatives hautement prioritaires en matière de R et D et de déploiement établies dans le cadre du processus d'élaboration de la feuille de route pour les thermopompes électriques (TCF et géothermiques) et à gaz ainsi que pour les autres technologies avancées afin de surmonter les obstacles techniques et liés au marché identifiés plus haut. Les initiatives moins prioritaires ne sont pas comprises dans la feuille de route, mais sont décrites à l'Annexe 7.5.

Les générateurs d'air chaud à condensation commerciaux constituent aussi une avenue importante pour les bâtiments commerciaux. RNCan continuera de mettre en œuvre son plan d'action pour faire avancer l'adoption de ces unités au Canada, notamment en mettant à jour la norme P.8 de l'Association canadienne de normalisation (CSA) afin qu'elle reflète davantage les conditions climatiques en vigueur

au Canada, en se penchant sur les avantages des unités de toit hybrides comprenant une thermopompe et un système de chauffage au gaz, et en facilitant des projets de démonstration pour renforcer la confiance du marché quant à leur installation et leur utilisation. Pour ces raisons, ils ne sont pas abordés directement dans les initiatives de la feuille de route ci-dessous.

Figure 4-4 Échéancier des initiatives de R et D en matière de chauffage des locaux

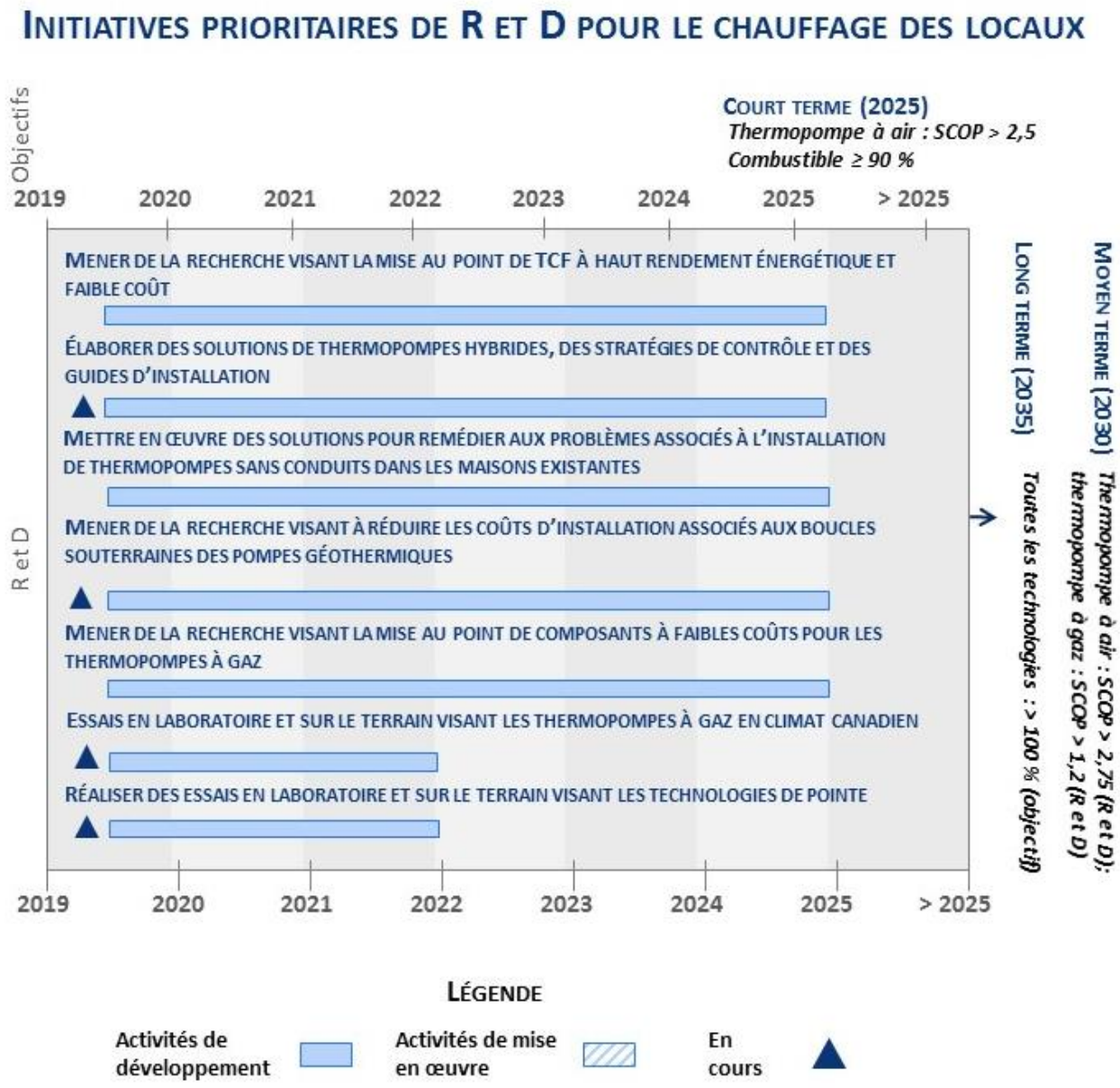
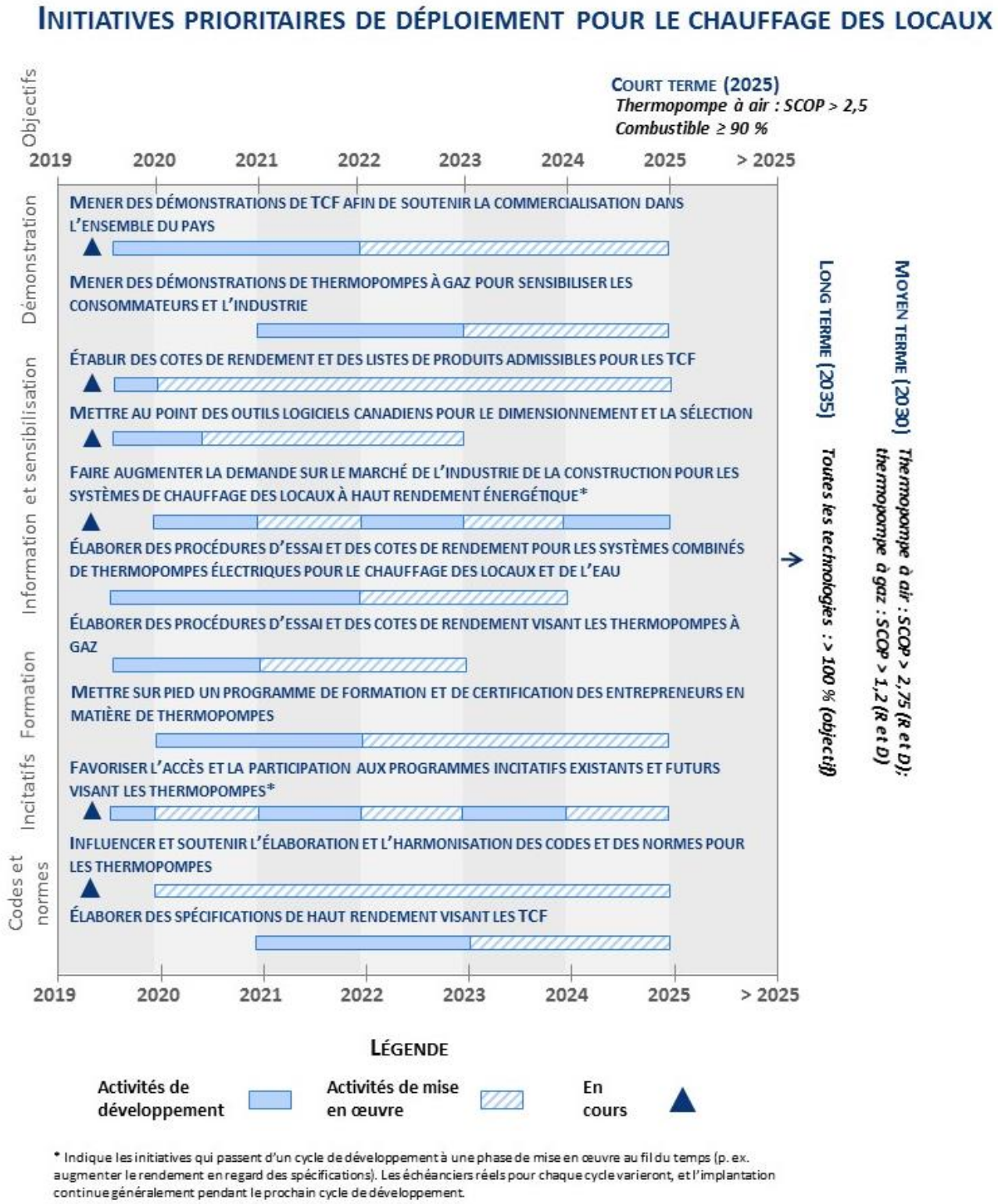


Figure 4-5 Échéancier des initiatives de déploiement en matière de chauffage des locaux



4.3.1 Initiatives de R et D en matière de technologies de chauffage des locaux

La section suivante fournit des détails sur les initiatives de R et D hautement prioritaires en matière de technologies de chauffage des locaux. RNCan pourrait s'appuyer sur ces initiatives de R et D dès 2019-2020 pour prendre des décisions en matière de financement. Ces technologies pourraient faire partie de la portée des domaines prioritaires lors de futurs appels de proposition de projet dans le cadre du Programme d'innovation énergétique. Dans le cadre de la réalisation de ces initiatives de R et D, RNCan cherchera à établir des partenariats avec des intervenants (en particulier avec des fabricants canadiens) et pourrait envisager le financement d'organismes externes pour réaliser des recherches indépendantes.

IRDCL1 : Mener de la recherche visant la mise au point de TCF à haut rendement énergétique et faible coût

Cible : Bâtiments résidentiels et commerciaux

Les fabricants offrent actuellement une gamme de thermopompes qui peuvent fonctionner efficacement à des températures de -10 °C et moins, mais d'autres activités de R et D pourraient améliorer le rendement des produits utilisés en climat canadien, éviter l'utilisation de réfrigérants à faible potentiel de réchauffement planétaire, réduire leur coût différentiel et amoindrir les répercussions sur le réseau électrique. Les intervenants devraient effectuer des recherches en laboratoire et sur le terrain sur la prochaine génération de TCF afin d'évaluer les compresseurs avancés, les cycles de dégivrage améliorés, les nouveaux frigorigènes et d'autres caractéristiques. Cette recherche aiderait à orienter les programmes de R et D des fabricants et à fournir des renseignements précieux qui serviraient aux initiatives de déploiement du marché.

La coordination avec les États-Unis et des partenaires internationaux contribuerait à favoriser une telle initiative. Des organisations comme le département de l'Énergie des États-Unis (DOE)[30], les principaux fabricants internationaux et des organismes internationaux de recherche comme le Technology Collaboration Programme on Heat Pumping Technologies (HPT TCP) de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) pourraient collaborer pour mettre au point la prochaine génération de TCF à haut rendement énergétique et à faible coût.[31]

Rôles clés pour les intervenants :

- Organismes principaux : RNCan, laboratoires fédéraux, organisations de recherche, fabricants.
- Organismes secondaires : Gouvernements provinciaux et territoriaux, regroupements de fabricants, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique.

IRDCL2 : Mettre au point de solutions de thermopompes hybrides, de stratégies de contrôle et de guides d'installation

Cible : Bâtiments résidentiels et commerciaux

[30] DOE des États-Unis. BTO Emerging Technologies – HVAC, Water Heating, and Appliances. Consulté en mai 2018. Disponible à l'adresse suivante : https://www.energy.gov/eere/buildings/hvac-water-heating-and-appliances.
[31] AIE. Heat Pumping Technologies. Consulté en mai 2018. Disponible à l'adresse suivante : http://heatpumpingtechnologies.org/

Les fabricants ont mis au point des solutions de thermopompe à deux combustibles ou hybrides qui pourraient fonctionner comme générateurs d'air chaud alimentés au gaz ou thermopompes électriques, tout dépendant des conditions extérieures et des tarifs d'électricité. La thermopompe électrique constitue le système de chauffage principal durant les charges de chauffage modérées et le générateur d'air chaud fonctionne dans des conditions climatiques plus froides lors desquelles la capacité et l'efficacité de la thermopompe peuvent diminuer. Dans certaines régions, les systèmes hybrides pourraient contribuer à la réduction des émissions de GES provenant des maisons et des bâtiments, tout en permettant d'éviter qu'il n'y ait de répercussions négatives sur les services d'électricités.

Ces technologies peuvent représenter une solution pratique dans différents climats canadiens, mais mériteraient d'être évaluées en les comparant à d'autres solutions pour les climats froids afin d'orienter les efforts de R et D et de déploiement. RNCan a analysé l'utilisation de thermopompes hybrides dans des maisons canadiennes et a mené des essais sur le terrain en partenariat avec des services publics, constructeurs, fabricants et collaborateurs de recherche.[32] Plus précisément, RNCan a cerné le besoin de procéder à des recherches et des stratégies de contrôle plus poussées en ce qui concerne l'intégration de deux systèmes de chauffage différents et tout particulièrement en ce qui a trait aux contrôles automatisés, aux conditions météorologiques, aux coûts des services publics, et à d'autres facteurs. Le MaRS Advanced Energy Centre et Enbridge Gas ont récemment analysé différentes solutions de chauffage hybride par rapport aux options de chauffage au gaz seulement ou à l'électricité seulement, et ils ont également déterminé que les stratégies de contrôle représentaient un besoin clé en matière de recherche.[33] Les intervenants devraient continuer d'évaluer le potentiel des thermopompes hybrides sur les marchés canadiens et d'élaborer des contrôles intelligents favorisant un rendement optimal, des économies sur les coûts des services publics et des fonctionnalités de réseau coordonné. De plus, les intervenants devraient créer des guides et des procédures d'installation pour s'assurer que les installateurs et les entrepreneurs peuvent fournir des systèmes hybrides qui économisent de l'énergie, réduisent les émissions de GES et répondent aux attentes des clients. CanmetÉNERGIE travaille actuellement à mettre au point des systèmes de chauffage hybrides à installer sur les toits et qui peuvent servir de point de départ pour de futures initiatives dans le secteur du bâtiment commercial.

Cette initiative pourrait soutenir l'accès et la participation aux programmes incitatifs existants et futurs visant les thermopompes (IDCL9).

Rôles clés pour les intervenants :

- Organismes principaux : RNCan, laboratoires fédéraux, services publics, organismes voués à l'efficacité énergétique, organismes de l'industrie[34], fabricants.
- Organismes secondaires : Constructeurs, gouvernements provinciaux et territoriaux.

---

[32] CanmetÉNERGIE. 2017. « Opportunities for Hybrid Heating Systems ». Résumé d'atelier, 29 novembre 2017.
[33] MaRS Discovery District. « Future of Home Heating ». Avril 2018. Disponible à l'adresse suivante : https://www.marsdd.com/wp-content/uploads/2018/04/FoHH-VF.pdf.
[34] Le terme générique « organisme de l'industrie » est employé pour désigner les associations de constructeurs d'habitations, de fabricants, d'inspecteurs, d'entrepreneurs, d'installateurs, et de services publics et les autres organismes qui représentent une association ou un regroupement du secteur de la construction.

IRDCL3 : Mettre en œuvre des solutions pour remédier aux problèmes associés à l'installation de thermopompes sans conduits dans les maisons existantes

Cible : Bâtiments résidentiels

Les thermopompes sans conduits offrent une option à haut rendement énergétique pour rénover les maisons en utilisant leur système de chauffage existant. Elles peuvent fournir d'excellentes capacités de zonage, en particulier en tant que systèmes de chauffage d'appoint, mais elles peuvent être sous-utilisées en raison des coûts d'installation et des problèmes liés au maintien du confort des occupants. Les intervenants devraient examiner des mesures permettant de simplifier l'installation des thermopompes électriques sans conduits, comme la réduction des coûts de mise à niveau de l'infrastructure électrique, l'optimisation de l'aménagement pour une distribution uniforme du chauffage avec les systèmes en place, et l'élaboration des lignes directrices sur la conception et l'installation pour l'interface des thermopompes avec les systèmes de chauffage en place, y compris les contrôles et la connectivité. Les résultats de cette recherche pourraient servir à élaborer du matériel de formation destiné aux entrepreneurs ainsi que des guides de conception de bâtiments à haut rendement énergétique. Cette initiative viendra appuyer la mise sur pied des programmes de formation et de certification des entrepreneurs en matière de thermopompes (IDCL8).

Rôles clés pour les intervenants :

- Organismes principaux : RNCan, laboratoires fédéraux, fabricants, services publics, organismes voués à l'efficacité énergétique.
- Organismes secondaires : Gouvernements provinciaux et territoriaux, entrepreneurs.

IRDCL4 : Mener de la recherche visant à réduire les coûts d'installation associés aux boucles souterraines des pompes géothermiques

Cible : Bâtiments résidentiels et commerciaux

Les pompes géothermiques sont utilisées depuis longtemps pour leur rendement énergétique, même en climats nordiques. Néanmoins, l'acceptation par le marché de cette technologie est freinée en raison de plusieurs facteurs, principalement le coût initial élevé lié à l'installation des boucles souterraines. L'installation de pompes géothermiques requiert l'excavation d'une vaste superficie comprenant des boucles peu profondes ou des emplacements plus restreints de forage profond, ce qui augmente considérablement les coûts d'installation par rapport aux options plus conventionnelles de générateurs d'air chaud, de chaudières et de thermopompes à air et à eau. Les systèmes de chauffage de district peuvent offrir une solution pour partager le coût de la boucle souterraine entre un grand nombre de bâtiments. Les intervenants devraient mener des recherches et des études sur le terrain afin de déterminer des moyens qui permettraient de réduire les coûts d'installation des pompes géothermiques.

Mis à part les activités de recherche et développement, une autre stratégie visant à réduire les coûts d'installation des boucles souterraine serait d'alléger les coûts financiers, logistiques et généraux exigés par les installateurs. Par exemple, Enbridge Gas évalue actuellement la possibilité d'un programme dans le cadre duquel les services publics ou les organismes voués à l'efficacité offriraient

aux constructeurs d'habitations de financer l'installation de boucles souterraines.[35]

Rôles clés pour les intervenants :

- Organismes principaux : RNCan, laboratoires fédéraux, organisations de recherche, fabricants.
- Organismes secondaires : Gouvernements provinciaux et territoriaux, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique.

IRDCL5 : Mener de la recherche visant la mise au point de composants à faibles coûts pour les thermopompes à gaz

Cible : Bâtiments résidentiels et commerciaux

Dans leur ensemble, les thermopompes jouissent d'une acceptation limitée sur le marché et les problèmes liés à la taille, au poids, au coût et d'autres obstacles à l'adoption limitent l'avancement de la technologie. Certaines thermopompes à gaz utilisent un cycle d'absorption ou d'autres cycles activés par la chaleur et sont dotées de grands échangeurs de chaleur complexes et coûteux leur permettant de transférer la chaleur de façon efficace et de renfermer des frigorigènes toxiques ou corrosifs en toute sécurité. Les intervenants devraient mener des recherches en laboratoire pour mettre au point la prochaine génération d'échangeurs de chaleur et d'autres composants pour les thermopompes à gaz qui offrent un rendement élevé à moindre coût, poids et taille.

La coordination avec les États-Unis et des partenaires internationaux contribuerait à favoriser une telle initiative. Des organisations comme le DOE des États-Unis[36], les principaux fabricants internationaux et les organisations internationales de recherche comme le HPT TCP de l'AIE pourraient collaborer afin de mettre au point la prochaine génération de thermopompes écoénergétiques à haut rendement énergétique et à faible coût.[37]

Rôles clés pour les intervenants :

- Organismes principaux : RNCan, laboratoires fédéraux, fabricants
- Organismes secondaires : Fabricants, organismes de l'industrie.

IRDCL6 : Réaliser des essais en laboratoire et sur le terrain visant les thermopompes à gaz en climat canadien

Cible : Bâtiments résidentiels et commerciaux

Les thermopompes à gaz offrent un potentiel d'efficacité de chauffage des locaux supérieure à 100 % dans le cas des appareils alimentés au gaz. On s'attend à ce que les produits en cours de développement réalisent des gains d'efficacité d'au moins 140 % sans limitation de leur capacité et sans dégradation de leur efficacité dans les conditions les plus froides. Les intervenants devraient

[35] Nagy, Bruce. 2017. « Enbridge Eyes Geothermal Future ». Plumbing + HVAC. 25 avril 2018. Disponible à l'adresse suivante : http://plumbingandhvac.ca/enbridge-eyes-geothermal-future/.
[36] DOE des États-Unis. BTO Emerging Technologies – HVAC, Water Heating, and Appliances. Consulté en mai 2018. Disponible à l'adresse suivante : https://www.energy.gov/eere/buildings/hvac-water-heating-and-appliances.
[37] AIE. Heat Pumping Technologies. Consulté en mai 2018. Disponible à l'adresse suivante : http://heatpumpingtechnologies.org/

effectuer des essais en laboratoire et sur le terrain dans les climats canadiens, y compris des essais à des températures hivernales extrêmes atteignant -20 °C et -40 °C. Les essais en laboratoire et sur le terrain contribueraient à définir le rendement des produits et à encourager des essais sur le terrain et des démonstrations de produits de grande envergure. Les résultats des essais sur le terrain détermineront dans quelle mesure des démonstrations plus étendues s'imposent (IDCL2).

Intervenants clés :

- Organismes principaux : RNCan, laboratoires fédéraux, organisations de recherche, fabricants, services publics, organismes voués à l'efficacité énergétique.
- Organismes secondaires : Gouvernements provinciaux et territoriaux.

IRDCL7 : Réaliser des essais en laboratoire et sur le terrain visant les technologies de pointe
Cible : Bâtiments résidentiels et commerciaux

Les technologies de pointe (p. ex. l'énergie solaire thermique, la m-PCCE et le stockage thermique saisonnier) combinées à des systèmes de chauffage des locaux à haute efficacité pourraient permettre d'augmenter les économies d'énergie des consommateurs; toutefois, peu de données existent sur le rendement des systèmes dans le secteur du bâtiment et les climats canadiens. RNCan et certains services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique ont appuyé le développement de ces systèmes de m-PCCE[38] et à énergie solaire thermique [39] au cours des dernières années et explorent actuellement de nouvelles technologies dans ces domaines de recherche, y compris une démonstration résidentielle d'un m-PCCE en Alberta.[40] Les intervenants devraient effectuer une série d'essais en laboratoire et sur le terrain afin d'évaluer le rendement et l'efficacité de ces systèmes avancés et de comprendre les perspectives en matière de R et D et de soutien du marché. Les résultats des essais sur le terrain détermineront si des démonstrations plus étendues s'imposent.

Intervenants clés :

- Organismes principaux : RNCan, laboratoires fédéraux, fabricants, services publics, organismes voués à l'efficacité énergétique.
- Organismes secondaires : Gouvernements provinciaux et territoriaux.

4.3.2 Initiatives de déploiement en matière de technologies de chauffage des locaux

La section suivante présente en détail les initiatives de déploiement de priorité élevée en matière de technologies de chauffage des locaux. Ces initiatives s'attaquent aux obstacles et aux défis majeurs

[38] RNCan. 2018. « Développement d'un moteur de cogénération thermoacoustique ». Février 2018. Disponible à l'adresse suivante : https://www.rncan.gc.ca/energie/financement/programmes-financement-actuels/iei/16079.
[39] RNCan. 2017. « Technologies de systèmes photovoltaïques thermiques intégrés au bâtiment prêts à utiliser » Mai 2017. Disponible à l'adresse suivante : https://www.rncan.gc.ca/energie/financement/programmes-financement-actuels/iei/16077.
[40] Bioenergy international. 2018. « SAIT awarded funding to demonstrate residential micro-CHP retrofit in Alberta ». Janvier 2018. Disponible à l'adresse suivante : https://bioenergyinternational.com/heat-power/sait-awarded-funding-demonstrate-residential-micro-chp-retrofit-alberta.

présents sur le marché, et ce afin de favoriser l'adoption des technologies écoénergétiques de chauffage des locaux dans les demeures et les bâtiments canadiens.

Démonstration

IDCL1 – Mener des démonstrations de TCF afin de soutenir la commercialisation dans l'ensemble du pays

Cible : Bâtiments résidentiels

Les TCF apparaissent dans la plupart des régions canadiennes, mais plus de données doivent être recueillies pour accroître la sensibilisation du marché et la confiance dans le rendement et l'efficacité en climats froids. Les intervenants devraient mener un vaste programme de démonstration de TCF pour mesurer le rendement du chauffage des locaux, l'efficacité énergétique, les économies de coûts des services publics, les coûts d'installation, le confort des occupants et d'autres caractéristiques.

CanmetÉNERGIE[41], le Centre canadien de technologie résidentielle[42], les services publics et les organisations d'efficacité énergétique ainsi que d'autres intervenants ont mené des projets pilotes et des démonstrations témoignant du rendement, des économies d'énergie et des avantages non liés à l'énergie, et ont également examiné leur incidence sur les réseaux électriques locaux. Bon nombre de ces efforts de recherche se sont poursuivis pendant que de nouvelles technologies faisaient leur entrée sur le marché.[43] En s'appuyant sur les succès passés, une nouvelle série de démonstrations viserait à renforcer la confiance à l'égard de l'analyse de rentabilité des TCF en montrant que la technologie fonctionne efficacement dans diverses situations. Lorsque possible, les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique pourraient surveiller le rendement des systèmes ciblés par des incitatifs ou recueillir des données sur les participants aux programmes incitatifs antérieurs de manière moins intrusive en effectuant des analyses de la facturation.

À l'aide des connaissances acquises dans le cadre des projets de démonstration, les intervenants pourraient élaborer du matériel de marketing et d'éducation en soutien aux campagnes de sensibilisation visant les consommateurs et les utilisateurs finaux. Le marketing constitue un aspect clé de la mise en œuvre des activités de déploiement, et la recherche permettrait d'appuyer le matériel de marketing et de sensibilisation ainsi que d'autres documents permettant d'améliorer les connaissances des propriétaires de maisons, de logements et de bâtiments et de surmonter les obstacles à l'adoption attribuables aux incertitudes en matière de rendement. Ce programme permettrait d'appuyer les efforts déployés actuellement en faveur de l'efficacité énergétique dans les provinces de l'Atlantique, en Ontario et dans les régions qui ont connu une augmentation de l'adoption de thermopompes. Cette initiative pourrait également être soutenue par la création d'un centre canadien de la thermopompe qui servirait de répertoire centralisé de renseignements sur l'utilisation des thermopompes pour les fabricants, les organismes de l'industrie, les entrepreneurs, les consommateurs et d'autres parties.

De plus, ce programme de démonstration pourrait appuyer d'autres initiatives hautement prioritaires,

---

[41] Kegel et coll. 2017. « Performance Testing of Cold Climate Air Source Heat Pumps ». RNCan CanmetÉNERGIE. AIE. 12th Heat Pump Conference (12e conférence sur les thermopompes). 2017. Disponible à l'adresse suivante : http://hpc2017.org/wp-content/uploads/2017/05/O.1.6.4-Performance-Testing-of-Cold-Climate-Air-Source-Heat-Pumps.pdf

[42] Centre canadien de technologie résidentielle. Consulté en mai 2018. Disponible à l'adresse suivante : http://www.ccht-cctr.gc.ca/fra/index.html

[43] Au printemps 2018, RNCan a déclaré son intérêt pour des démonstrations de TCF à travers le Canada, lesquelles devraient débuter fin 2018.

en mettant en valeur des produits qui répondent aux spécifications de haute performance (IDCL11), en présentant des produits qui atteignent les objectifs en matière de rendement énergétique (IDCL3), en créant une demande dans le marché et dans l'industrie de la construction (IDCL5) et en offrant des thermopompes électriques qui servent de systèmes combinés de chauffage des locaux et d'eau (IDCL6), ainsi que d'autres activités.

Intervenants clés :

- Organismes principaux : RNCan, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique, gouvernements provinciaux et territoriaux.
- Organismes secondaires : Organismes de l'industrie, fabricants.

Activités principales :

- Élaborer un plan de recherche en démonstration qui comprendrait notamment les types de TCF, les emplacements, la stratégie de surveillance, le recrutement ainsi que la stratégie de marketing et de communication.
- Mener des activités de sensibilisation afin de cibler les sites de démonstration participants, installer des TCF et de l'équipement de surveillance sur les sites en question et envisager un suivi auprès des propriétaires qui ont déjà installé de tels systèmes.
- Mener un sondage sur la satisfaction des consommateurs auprès des participants à la démonstration afin de comprendre leur expérience des technologies au fil du temps.
- Publier un rapport de recherche ainsi que d'autres documents et intégrer les résultats dans le programme, les activités de marketing et d'autres activités.
- Élaborer un répertoire centralisé de renseignements canadiens sur les thermopompes destiné à l'industrie et aux consommateurs.

IDCL2 – Mener des démonstrations de thermopompes à gaz pour sensibiliser les consommateurs et l'industrie

Cible : Bâtiments résidentiels et commerciaux

Contrairement aux produits électriques, l'efficacité et la capacité de chauffage des thermopompes à gaz ne déclinent pas dans des températures basses et elles offrent d'autres avantages aux propriétaires de bâtiments, comme le chauffage à haut rendement de l'eau. Les intervenants devraient mener des projets de démonstration des thermopompes à gaz pour de multiples utilisations finales, dans les bâtiments résidentiels et commerciaux de diverses régions du Canada, afin de faire état du rendement, des économies d'énergie, des économies de coûts et des avantages non liés à l'énergie. Ces démonstrations aideraient les intervenants à mieux comprendre les économies d'énergie par rapport à des données de référence et à déterminer les exigences en matière d'installation et de contrôle pour ces produits. De plus, les démonstrations pourraient donner un aperçu de l'acceptation du marché et des avantages non liés à l'énergie, comme le confort des clients et les préoccupations concernant l'installation, les exigences de service et la fiabilité. Ces renseignements viendraient soutenir les efforts déployés par les fabricants, les services publics, les organismes voués à l'efficacité énergétique, les ingénieurs concepteurs et les entrepreneurs en vue de sensibiliser le public et de faire

connaître les nombreux avantages associés à l'utilisation de thermopompes dans les bâtiments canadiens. Certaines démonstrations à petite échelle ont déjà été réalisées dans certaines régions (p. ex. à Toronto) et d'autres sont prévues (p. ex. en Colombie-Britannique). Cette initiative sera renforcée par les résultats des essais en laboratoire et sur le terrain décrits dans IRDCL6.

Rôles clés pour les intervenants :

- Organismes principaux : RNCan, gouvernements provinciaux et territoriaux, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique.
- Organismes secondaires : Fabricants, organismes de l'industrie, constructeurs, entrepreneurs.

Activités principales :

- Élaborer un plan de recherche en matière de démonstration qui comprendrait notamment les types de thermopompes à gaz, les emplacements, la stratégie de surveillance, ainsi que la stratégie de marketing et de communication.
- Mener des activités de sensibilisation afin de cibler les sites de démonstration participants et planifier l'installation.
- Installer des thermopompes à gaz et du matériel de surveillance sur les sites de démonstration et procéder à l'analyse des données recueillies.
- Mener un sondage sur la satisfaction des consommateurs auprès des participants à la démonstration afin de comprendre leur expérience des technologies au fil du temps.
- Publier un rapport de recherche ainsi que d'autres documents, réaliser des activités de promotion auprès des groupes d'intervenants et assurer une distribution de plus grande portée.

Information et sensibilisation

IDCL3 – Établir des cotes de rendement et des listes de produits admissibles (LPA) pour les TCF

Cible : Bâtiments résidentiels

Les fabricants offrent des thermopompes pouvant fonctionner de manière efficace dans les climats canadiens, mais les systèmes de cote et les exigences d'étiquetage actuels ne permettent pas de diffuser clairement les renseignements sur le rendement énergétique de cette technologie auprès des concepteurs de bâtiments, des entrepreneurs et des consommateurs. Les intervenants devraient établir un système de cote de l'efficacité énergétique permettant de mesurer le rendement en climat froid et de mettre en évidence le rendement élevé à des températures très basses. Des projets sont en cours pour mettre à jour ces procédures d'essai, notamment le document Express (CSA EXP07) de l'Association canadienne de normalisation (CSA) qui vise les thermopompes à air à capacité variable. Les activités pourraient comprendre des essais en laboratoire dans le cadre desquelles différentes régions climatiques sont simulées dans le but de confirmer que les cotes de rendement sont représentatives des conditions climatiques réelles. Les cotes de rendement permettraient d'établir une

liste d'appareils conformes; les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique pourraient ainsi adopter les procédures d'essai, les cotes et la liste d'appareils et les intégrer dans

leurs programmes d'efficacité énergétique qui prévoient l'attribution d'incitatifs plus élevés pour les caractéristiques de rendement en climat froid. Cette initiative sera renforcée par les démonstrations de TCF visant à soutenir leur commercialisation dans l'ensemble du pays (IDCL1).

Intervenants clés :

- Organismes principaux : RNCan, gouvernements provinciaux et territoriaux, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique, organismes de normalisation et responsables des codes.
- Organismes secondaires : Organismes de l'industrie, fabricants.

Activités principales :

- Publier des procédures d'essai finales, établir des protocoles de certification répondant au besoin de mener des essais en laboratoire et commencer à procéder à la certification de TCF en s'appuyant sur la procédure d'essai.
- Préparer une liste de TCF conformes et la rendre accessible au public et établir des critères de rendement pour les programmes des services publics et des organismes voués à l'efficacité énergétique à l'aide des listes de produits admissibles (LPA).
- Revoir les programmes d'incitatifs financiers des services publics et organisation d'efficacité énergétique une fois que la LPA est disponible afin d'en assurer l'harmonisation.

IDCL4 – Mettre au point des outils logiciels canadiens pour le dimensionnement et la sélection

Cible : Bâtiments résidentiels

Les entrepreneurs comptent à la fois sur leur expérience, les mesures prises sur le site et les recommandations du fabricant au moment de concevoir et de dimensionner un système de chauffage des locaux de remplacement. Le dimensionnement de l'équipement et le choix des principales technologies constituent souvent un aspect négligé de la conception de bâtiments qui peut avoir une incidence importante sur le rendement et l'efficacité des systèmes de chauffage des locaux. Les outils logiciels pourraient aider les entrepreneurs, mais ils doivent être à jour par rapport à la conception d'appareils les plus récents et avoir été développés en tenant compte des régions climatiques canadiennes. Les intervenants devraient examiner l'état actuel des logiciels de dimensionnement et de sélection relatifs au chauffage des locaux destinés aux entrepreneurs et concepteurs de bâtiments canadiens, et déterminer si des mises à niveau ou de nouveaux logiciels s'avèrent nécessaires. Cette recherche s'appuierait sur les efforts actuels de FortisBC, de BC Hydro et du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources pétrolières de la Colombie-Britannique sur les pratiques en matière de dimensionnement et d'installation des thermopompes à air dans le cadre de projets de modernisation. De plus, CanmetÉNERGIE élabore actuellement un guide de dimensionnement pour les usages résidentiels. Cette initiative viendra appuyer la mise sur pied des programmes de formation et de certification des entrepreneurs en matière de thermopompes (IDCL8).

Intervenants clés :

- Organismes principaux : RNCan, gouvernements provinciaux et territoriaux, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique, fabricants.

- Organismes secondaires : Entrepreneurs, associations de constructeurs d'habitations, organismes responsables de l'élaboration de codes et de normes (p. ex. CSA F280), organismes de l'industrie.

Activités principales :

- Revoir les procédures de dimensionnement et de sélection relatives au chauffage des locaux, et évaluer si les logiciels et les outils existants sont en mesure de répondre aux exigences des différentes conditions climatiques, technologies, etc. pour le marché canadien.
- Collaborer avec les fabricants et organismes de l'industrie afin de mettre à jour les outils logiciels et le matériel d'information et faire de la promotion auprès des entrepreneurs.

IDCL5 – Faire augmenter la demande sur le marché de l'industrie de la construction pour les systèmes de chauffage des locaux à haut rendement énergétique

Cible : Bâtiments résidentiels

Les fabricants souhaitant déployer de nouvelles technologies écoénergétiques dans le secteur de la construction doivent surmonter l'obstacle supplémentaire que constitue leur entrée dans un marché local, et fragmenté, en raison des nombreux constructeurs et rénovateurs qui manquent de temps et de ressources pour envisager les répercussions des nouvelles technologies sur leurs pratiques commerciales. Les constructeurs et les rénovateurs connaissent leur approche actuelle et hésitent à essayer les nouvelles technologies, puisqu'elles sont réputées plus longues à installer, plus chères et plus risquées sur le plan des rappels potentiels.

Le programme LEEP de RNCan aide les regroupements régionaux de constructeurs et de rénovateurs à trouver, choisir et évaluer les nouvelles solutions technologiques à haut rendement énergétique qui répondent le mieux à leurs besoins. Pour les fabricants, le programme LEEP offre des possibilités d'apprendre comment les chefs de file du marché perçoivent les avantages comparatifs des différentes technologies; de travailler avec un groupe de constructeurs qui connaissent déjà leur technologie et qui souhaitent présenter une application précise de celle-ci; d'apprendre comment leur technologie peut être adaptée afin de mieux répondre aux besoins du marché local; et d'avoir accès à une masse critique de constructeurs qui pourrait rentabiliser le soutien d'un nouveau produit dans une région donnée. Les intervenants devraient élaborer des initiatives LEEP régionales avec les gouvernements provinciaux, les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique ainsi qu'avec les associations de constructeurs d'habitations. Les démonstrations de TCF décrites sous l'initiative IDCL1 pourraient également soutenir cette initiative.

Intervenants clés :

- Organisme principal : RNCan.
- Organismes secondaires : Gouvernements provinciaux et territoriaux, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique, associations de constructeurs d'habitations, entrepreneurs, fabricants.

Activités principales :

- Établir des partenariats et lancer des initiatives locales avec les gouvernements provinciaux, les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique ainsi qu'avec les associations de constructeurs d'habitations.
- Collaborer avec les principaux constructeurs locaux afin de choisir les technologies sur lesquelles ils souhaitent se concentrer, de définir les applications qui les intéressent le plus et de choisir les fabricants qui souhaiteraient présenter des solutions.
- Animer et réaliser des forums sur la technologie lors desquels des fabricants, des constructeurs, des rénovateurs, des professionnels, des conseillers en efficacité énergétique et des conseillers locaux effectuent des présentations.
- Effectuer et documenter des essais sur le terrain dans le cadre desquels les constructeurs font l'essai des technologies qu'ils ont choisies dans des maisons à haut rendement énergétique.
- Documenter et diffuser le processus de sélection et les résultats des essais sur le terrain et élaborer des lignes directrices qui abordent les lacunes identifiées grâce à ces essais.

IDCL6 – Élaborer des procédures d'essai et des cotes de rendement pour les systèmes combinés de thermopompes électriques pour le chauffage des locaux et de l'eau

Cible : Bâtiments résidentiels

Les systèmes combinés de chauffage des locaux et de l'eau représentent une technologie éprouvée au Canada; ceux-ci comprennent des chaudières à combustion et des chauffe-eau instantanés servant de source de chauffage. Grâce aux programmes d'efficacité énergétique et aux codes du bâtiment, les maisons canadiennes comprennent des enveloppes du bâtiment de plus en plus efficaces et des charges thermiques plus petites, auxquels des systèmes combinés peuvent répondre. Les fabricants ont mis au point des technologies semblables pour les thermopompes électriques, de sorte que le même appareil extérieur répond aux besoins de chauffage des locaux et de l'eau des maisons. Ces technologies comprennent les thermopompes air-eau et les systèmes air-air munis de désurchauffeurs et peuvent être conçues pour fonctionner en climats froids. La certification canadienne à la norme CSA P.9 a fourni une procédure d'essai pour mesurer le rendement des systèmes combinés à combustion. Les intervenants devraient établir des procédures d'essai et des cotes de rendement pour les thermopompes électriques combinées. Une analyse plus poussée devrait aussi être effectuée afin de déterminer les objectifs en matière de coûts et de rendement. Cette mesure permettrait d'effectuer des essais et de recueillir des données sur le rendement afin de comparer divers produits et de soutenir les programmes d'éducation et d'incitatifs des services publics et des organismes voués à l'efficacité énergétique, et de tirer parti des normes CSA P.9, EXP07 et d'autres normes visant les systèmes de chauffage. Une telle recherche pourrait également se pencher sur les stratégies de contrôle nécessaires et l'utilisation des thermostats conçus pour les systèmes combinés de thermopompes électriques. Cette initiative sera renforcée par les démonstrations de TCF visant à soutenir leur commercialisation dans l'ensemble du pays (IDCL1).

Intervenants clés :

- Organismes principaux : RNCan, gouvernements provinciaux et territoriaux, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique, organismes d'élaboration de codes et de normes.

- Organismes secondaires : Fabricants, organismes de l'industrie.

Activités principales :

- Effectuer l'inventaire des procédures d'essai, guides de conception, données sur le rendement et autre matériel relatif aux systèmes combinés de chauffage des locaux et de l'eau, et déterminer les principales différences et les pratiques nécessaires pour les systèmes combinés qui emploient des thermopompes électriques.
- Élaborer une procédure d'essai et définir les principaux objectifs en matière de rendement, de coûts, de pratiques exemplaires et d'exigences d'installation pour obtenir notamment un rendement, une efficacité et des contrôles optimaux.
- Commencer à certifier des thermopompes combinées en s'appuyant sur la procédure d'essai et promouvoir les nouvelles procédures d'installation, la conception, les guides, les mesures de rendement, etc. dans le matériel de marketing et de formation des programmes de services publics et d'organismes voués à l'efficacité énergétique.

IDCL7 – Élaborer des procédures d'essai et des cotes de rendement visant les thermopompes à gaz

Cible : Bâtiments résidentiels et commerciaux

Les thermopompes à gaz ne font pas actuellement l'objet d'un système de cote du rendement énergétique. Les thermopompes à gaz sont plutôt associées à une courbe d'efficacité énergétique qui varie en fonction des différentes capacités et températures extérieures et comprennent des modes de fonctionnement différents (chauffage des locaux, refroidissement des locaux, chauffage de l'eau) et des valeurs de consommation d'énergie distinctes pour le gaz naturel et l'électricité consommés par les composants auxiliaires (pompes, ventilateurs, etc.). Les intervenants devraient élaborer une procédure d'essai pour les aider à caractériser le rendement des thermopompes à gaz et leur permettre ainsi d'évaluer le rendement de différents produits et de prévoir la consommation énergétique dans leur région. Ces essais pourraient mener à une LPA qui viendrait appuyer des programmes incitatifs et autres mesures de transformation du marché, comme des spécifications de rendement élevé.

Intervenants clés :

- Organismes principaux : RNCan, gouvernements provinciaux et territoriaux, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique, organismes d'élaboration de codes et de normes.
- Organismes secondaires : Fabricants, organismes de l'industrie.

Activités principales :

- Procéder à l'inventaire des méthodes d'essai actuelles visant les générateurs d'air chaud à gaz, les thermopompes électriques et les produits de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air (CVCA) connexes.
- Définir la portée et les exigences principales d'une ou plusieurs procédures d'essai visant les thermopompes à gaz.

- Élaborer une ou plusieurs procédures d'essai initiales et effectuer des recherches en laboratoire pour en faire l'évaluation.
- Commencer à certifier les thermopompes à gaz en s'appuyant sur la ou les procédures en question.

Formation

IDCL8 – Mettre sur pied un programme de formation et de certification des entrepreneurs en matière de thermopompes

Cible : Bâtiments résidentiels

Les TCF exigent des techniques d'installations spécialisées afin de s'assurer que le rendement et l'efficacité énergétique prévus sont atteints. De plus, les consommateurs comptent principalement sur l'expertise des entrepreneurs pour les aider à choisir la technologie appropriée et à comparer les options d'efficacité énergétique. Par conséquent, les thermopompes exigent des méthodes d'installation et des stratégies de vente uniques ainsi que des programmes de formation et de certification visant à éduquer les entrepreneurs canadiens sur les procédures adéquates en matière de dimensionnement, de sélection, d'installation et d'entretien. La clé de cette initiative résiderait dans la collaboration entre l'Institut canadien du chauffage, de la réfrigération et de la climatisation et d'autres regroupements d'entrepreneurs et de fabricants dans le but de mettre en œuvre des programmes de formation et des guides de conception visant les TCF, ainsi que la mise à jour régulière des renseignements pour ajouter de nouveaux sujets et de nouvelles technologies (p. ex. les réfrigérants inflammables). Les services publics et d'autres organismes voués à l'efficacité énergétique pourraient également intégrer les exigences mentionnées en matière de certification et de formation continue dans le cadre de programmes incitatifs des services publics et d'organismes voués à l'efficacité énergétique. Ces mesures devraient être conformes aux exigences en matière de formation professionnelle en vigueur dans chaque province et territoire et pourraient compléter les programmes existants.

De nombreuses organisations doivent travailler ensemble pour fournir le niveau de formation nécessaire : des organismes de l'industrie pour diriger la formation sur les pratiques exemplaires générales et des fabricants pour offrir des formations spécifiques à la technologie de leurs produits. Les organismes de l'industrie pourraient mener des discussions sur les principes fondamentaux, la conception, le dimensionnement et la sélection des technologies pour différents types de maisons et d'installation au Canada. Ce type de formation permet aux entrepreneurs de se familiariser avec les TCF, tandis que les formations dirigées par les fabricants pourraient traiter des procédures d'installation particulières, y compris les exigences spécifiques à leurs produits en matière de conception et de contrôle.

Cette initiative vient compléter, et dépend de, l'initiative visant à mettre en œuvre des solutions aux problèmes d'installation des thermopompes sans conduits dans les maisons existantes (IRDCL3) et l'initiative visant à élaborer des outils de dimensionnement et de sélection pour les thermopompes (IDCL4) conçus spécifiquement pour le Canada.

Intervenants clés :

- Organismes principaux : Regroupements de fabricants, organismes de l'industrie, entrepreneurs, fabricants.
- Organismes secondaires : RNCan, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique, associations de constructeurs d'habitations.

Activités principales :

- Faire l'inventaire des exigences en matière de formation, de certification et de formation des entrepreneurs à travers le Canada et mener des entrevues ciblées avec les intervenants afin de comprendre les besoins en matière de certification.
- Tenir un atelier avec les intervenants pour discuter du cadre initial du programme de formation et de certification en matière de TCF, des exigences, de la stratégie de sensibilisation, des principales organisations de valorisation de marque, etc.
- Élaborer un programme de formation, du matériel d'information et d'autres ressources, et préparer la stratégie de lancement du programme.
- Mener des activités de sensibilisation auprès des intervenants partenaires afin d'encourager la participation au programme, adopter des exigences en matière de formation et de certification dans le cadre des programmes incitatifs en matière de TCF, et faire le suivi de la sensibilisation du marché et de l'adoption dans les marchés locaux.

Incitatifs

IDCL9 – FAVORISER L'ACCÈS ET LA PARTICIPATION AUX PROGRAMMES INCITATIFS EXISTANTS ET FUTURS VISANT LES THERMOPOMPES

CIBLE : BÂTIMENTS RÉSIDENTIELS ET COMMERCIAUX

Bien que les thermopompes électriques, y compris les TCF et les thermopompes géothermiques, pourraient permettre d'importantes économies d'énergie et procurer des avantages non liés à l'énergie dans les bâtiments résidentiels et commerciaux, leur coût supplémentaire élevé peut constituer un obstacle important à leur adoption dans certaines régions. De nombreux services publics et organismes gouvernementaux voués à l'efficacité énergétique au Canada offrent des incitatifs visant les thermopompes électriques et d'autres technologies écoénergétiques de chauffage des locaux; par ailleurs, certains ont exploré d'autres modèles financiers comme le financement. Dans certaines régions, la pénétration sur le marché et le soutien de la part des entrepreneurs locaux se sont révélés notables et cette information pourrait être partagée à travers le Canada. Les intervenants devraient se pencher sur des façons d'élargir et d'améliorer les programmes incitatifs existants et d'autres mécanismes financiers, de partager les pratiques exemplaires avec d'autres services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique, et d'élaborer de nouvelles stratégies pour encourager l'adoption des technologies de TCF et de pompes géothermiques. Les organismes de l'industrie et les entrepreneurs devraient également s'assurer que la conception du programme ainsi que ses critères d'admissibilité et autres paramètres conviennent à leur entreprise.

Certains fournisseurs publics et certains organismes gouvernementaux voués à l'efficacité énergétique offrent déjà des programmes incitatifs, ce qui pourrait servir à titre d'exemple pour d'autres régions. De plus, dans le cadre du FEFEC, le gouvernement du Canada a accordé 1,4 milliard de dollars aux

gouvernements provinciaux et territoriaux pour des programmes d'atténuation des émissions de GES, y compris les rénovations visant à améliorer l'efficacité énergétique. L'Annexe 7.2 présente un aperçu des programmes incitatifs existants qui visent l'équipement de chauffage des locaux à haut rendement énergétique selon les différentes régions du Canada.

Cette initiative pourrait être soutenue par IRDCL2, qui encourage la recherche visant des solutions de thermopompe hybrides qui peuvent potentiellement permettre d'accroître l'adoption de thermopompes.

Intervenants clés :

- Organismes principaux : Services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique gouvernements provinciaux et territoriaux.
- Organismes secondaires : RNCan, organismes de l'industrie.

Activités principales :

- Réaliser des entrevues ciblées avec les gestionnaires de programmes des services publics et des organismes voués à l'efficacité énergétique, des agences gouvernementales et d'autres organismes voués à l'efficacité énergétique afin de recueillir les pratiques exemplaires des programmes incitatifs existants.
- Préparer un rapport, une liste de vérification et d'autres documents afin de définir les pratiques exemplaires pour lancer, élargir et maintenir un programme incitatif visant les TCF.
- Mener des activités de sensibilisation afin de promouvoir les lignes directrices des pratiques exemplaires auprès des services publics et des organismes gouvernementaux voués à l'efficacité énergétique qui n'ont actuellement pas de programmes incitatifs visant les TCF.
- Au besoin, procéder à la mise à jour du rapport sur les pratiques exemplaires et les autres documents afin d'effectuer un suivi du progrès, de souligner les programmes novateurs, etc.

Codes et normes

IDCL10 – Influencer et soutenir l'élaboration et l'harmonisation des codes et des normes pour les thermopompes

Cible : Bâtiments résidentiels et commerciaux

Au Canada, les thermopompes demeurent une technologie émergente; de nombreux organismes responsables de l'élaboration des codes et des normes du bâtiment, entrepreneurs, ingénieurs concepteurs, inspecteurs et assureurs gardent donc une certaine réticence à leur endroit en raison du manque de données recueillies sur celles-ci en climats canadiens. L'idée d'utiliser des thermopompes comme système principal de chauffage des locaux dans les climats canadiens sans faire appel à un système auxiliaire rend plusieurs intervenants nerveux. Même si les modifications au code prévoient l'utilisation de thermopompes comme système principal de chauffage des locaux, les entrepreneurs et d'autres parties concernées pourraient avoir des réserves par rapport aux nouvelles options et se rabattre sur les exigences de l'ancien code, particulièrement en ce qui a trait à la sécurité, la fiabilité, la satisfaction des occupants et la conformité au code. Les intervenants devraient soutenir la mise à jour de nouveaux codes du bâtiment, lorsque requis, afin de maximiser l'harmonisation des exigences en

matière d'efficacité énergétique visant les thermopompes partout au Canada. De plus, les intervenants devraient élaborer des programmes de sensibilisation et de communication afin d'aider les intervenants de l'industrie du bâtiment à tous les niveaux de la chaîne d'approvisionnement à se familiariser avec les nouvelles technologies de chauffage des locaux ainsi qu'à leur conformité avec le code pour de futures installations.

Le gouvernement fédéral peut aider les intervenants tout au long de la chaîne de valeur des produits de chauffage des locaux à mieux comprendre les codes en élaborant des lignes directrices qui traitent des critères de rendement, de la façon dont les spécifications sont formulées, des références aux codes et des différences en matière de codes entre le marché de la rénovation et celui de la construction neuve.

Intervenants clés :

- Organismes principaux : RNCan, gouvernements provinciaux et territoriaux, organismes responsables de l'élaboration de codes et de normes.
- Organismes secondaires : Fabricants, organismes de l'industrie.

Activités principales :

- Participer au processus d'élaboration de codes afin de faire connaître la feuille de route et ses objectifs ambitieux en matière de rendement énergétique du chauffage des locaux.
- Établir si certaines cotes de rendement doivent être mises à jour afin de soutenir le processus d'élaboration de codes en matière d'efficacité énergétique.
- Travailler avec les gouvernements provinciaux et territoriaux afin de promouvoir une adoption rapide.
- Faire le suivi des exigences en vigueur partout au pays afin de comprendre le paysage des exigences en matière d'efficacité énergétique et utiliser ces renseignements afin d'orienter de futures mesures d'harmonisation.

IDCL11 – Élaborer des spécifications de haut rendement visant les TCF

Cible : Bâtiments résidentiels

Les consommateurs recherchent souvent les produits qui arborent une étiquette ou une certification précise lorsqu'ils prennent leurs décisions d'achat et cette stratégie pourrait être utile pour désigner les thermopompes écoénergétiques adaptées au climat canadien. Les programmes comme ENERGY STAR®[44] et le Consortium for Energy Efficiency (CEE) fournissent des renseignements aux consommateurs en plus de stimuler la concurrence entre les fabricants afin qu'ils développent de nouvelles technologies qui élèvent l'industrie au plus haut niveau de rendement énergétique. La création de programmes de spécifications par niveaux ou par défi visant les TCF contribuerait à la fois à la sensibilisation des consommateurs et à la mise au point de produits à haut rendement par les fabricants. Les intervenants devraient envisager l'élaboration de spécifications de haut rendement

[44] RNCan. 2018. « ENERGY STAR les plus écoénergétiques ». Mars 2018. Disponible à l'adresse suivante : http://www.rncan.gc.ca/energie/produits/energystar/pourquoi-acheter/13615

visant les produits de TCF qui permettraient de veiller à ce que les produits répondent aux conditions climatiques canadiennes les plus rigoureuses. Dans le cadre de cette initiative, l'élaboration des cotes de rendement canadiennes visant les TCF pourrait s'appuyer sur l'initiative IDCL3, et les démonstrations de TCF au Canada pourraient quant à elles s'inspirer de l'initiative IDCL4.

Des programmes comme l'Advanced Water Heater Specification de la Northwest Energy Efficiency Alliance (NEEA)[45] et la Cold Climate Air-Source Heat Pump Specification des Northeast Energy Efficiency Partnerships (NEEP)[46] fournissent d'excellents exemples pour équilibrer les besoins des consommateurs, des entrepreneurs, des services publics, des organismes voués à l'efficacité énergétique et des regroupements de fabricants. Une fois lancées, les spécifications de haut rendement pourraient être promues par l'entremise des services publics, des organismes voués à l'efficacité énergétique et des programmes de l'industrie, et soutenues par des activités de transformation du marché comme des formations, des guides de conception, des programmes de reconnaissance et de récompense et de prix ainsi des ateliers qui permettraient de diffuser les pratiques exemplaires, de faire le suivi de l'adoption par le marché et de peaufiner le programme de spécifications. Cette initiative sera renforcée par les démonstrations de TCF visant à soutenir leur commercialisation dans l'ensemble du pays (IDCL1).

Intervenants clés :

- Organismes principaux : RNCan, gouvernements provinciaux et territoriaux, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique.
- Organismes secondaires : Fabricants, organismes de l'industrie.

Activités principales :

- Faire l'inventaire des spécifications de haut rendement en vigueur dans d'autres secteurs technologiques (p. ex. ENERGY STAR les plus écoénergétiques, le Rooftop Unit Challenge du DOE des États-Unis, la NEEA, les NEEP) et mener des entrevues ciblées auprès des services publics, des organismes voués à l'efficacité énergétique, des gestionnaires de programmes gouvernementaux, des fabricants et des organismes de l'industrie afin d'évaluer l'intérêt pour une spécification de haut rendement visant les TCF.
- Préparer le cadre initial des spécifications de haut rendement.
- Lancer des spécifications de haut rendement, mener des activités de sensibilisation auprès des intervenants partenaires afin de stimuler la participation et souligner les démonstrations, les partenariats, les produits et tous les autres exemples de réussites.
- Élaborer des programmes incitatifs et de marketing fondés sur les spécifications de haut rendement, effectuer le suivi de la sensibilisation du marché et de l'adoption par chaque marché local et diffuser les pratiques exemplaires dans toutes les régions.

---

[45] Page Web des spécifications avancées pour les chauffe-eau de la NEEA. Consulté en mai 2018. Disponible à l'adresse suivante : http://neea.org/advancedwaterheaterspec.

[46] Page Web de la Cold Climate Air Source Heat Pump Specification des NEEP. Consulté en mai 2018. Disponible à l'adresse suivante : http://www.neep.org/initiatives/high-efficiency-products/emerging-technologies/ashp/cold-climate-air-source-heat-pump.

4.4. Rôle des intervenants clés des initiatives visant le chauffage des locaux

Le

Tableau 4-2 souligne les rôles des intervenants clés des initiatives prioritaires de R et D et de déploiement des technologies de chauffage des locaux.[47] Chaque initiative exige une coordination entre les intervenants du gouvernement, de l'industrie, des services publics ainsi que les fabricants afin d'atteindre les objectifs ambitieux à court, moyen et long terme visant l'amélioration du rendement énergétique des systèmes de chauffage des locaux à travers le Canada. Les intervenants doivent coopérer sans relâche et fournir un soutien continu aux efforts de déploiement afin de maintenir l'élan sur le marché. La section 6 décrit plus en détail les stratégies visant la réussite du déploiement sur le marché.

Tableau 4-2 Résumé de l'engagement des intervenants dans les activités relatives au chauffage des locaux

Activités	Rôles et responsabilités des intervenants
R et D en matière de développement de produits	• RNCan joue un rôle principal dans la coordination, le soutien et l'orientation des projets de R et D visant les technologies de chauffage des locaux. Les gouvernements provinciaux et territoriaux, certaines associations de fabricants ainsi que des services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique soutiennent également les activités de R et D dans certaines régions où des programmes visant les technologies émergentes sont en place. • Les fabricants, les laboratoires fédéraux, les organisations de recherche ou les autres parties mènent souvent les activités de recherche, le développement de produits et la diffusion des renseignements sur les technologies de chauffage des locaux.
R et D pour les essais en laboratoire et sur le terrain	• Les laboratoires d'essai indépendants et d'autres chercheurs élaborent des protocoles d'essai, de surveillance et d'autres caractéristiques pour les essais en laboratoire et sur le terrain des technologies de chauffage des locaux. • RNCan soutient ces mesures permettant une meilleure compréhension du rendement du système. • Les gouvernements provinciaux et territoriaux, les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique soutiennent aussi ces efforts en identifiant des sites hôtes et en faisant la promotion des découvertes.

[47] Ce tableau résumé les activités et les rôles principaux qui sont présentés plus en détail dans les descriptions des initiatives. Les responsabilités et les rapports entre les organismes principaux et secondaires varient selon l'initiative en question.

Activités	Rôles et responsabilités des intervenants
Démonstration	• RNCan et les laboratoires fédéraux jouent un rôle dans les discussions avec les divers intervenants afin de cofinancer et de lancer des projets visant les technologies de chauffage des locaux. • Les fabricants et les organismes de l'industrie occupent un rôle de premier plan lorsqu'il s'agit de cerner des problèmes liés à l'installation, d'élaborer des solutions et de collaborer avec leurs réseaux d'entrepreneurs et de constructeurs afin de recueillir des commentaires « de première ligne ». Les gouvernements provinciaux et territoriaux ainsi que les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique jouent également un rôle important dans le financement de ces projets, agissant souvent à titre de partenaires pour la mise en œuvre. • Les gouvernements provinciaux et territoriaux ainsi que les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique jouent un rôle principal dans la création de la demande locale et dans le soutien des entrepreneurs, des ingénieurs, des conseillers en efficacité énergétique, des inspecteurs et de tous les autres intervenants locaux.
Information et sensibilisation	• Les gouvernements ont un rôle à jouer dans l'établissement de conditions équitables destinées aux fabricants par le développement de procédures d'essai et de mesures de rendement qui visent les technologies de chauffage des locaux. • Les gouvernements, les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique appuient aussi les efforts nationaux en matière d'élaboration de programmes en soutenant les normes d'essai, en réclamant des exigences de certification et en soutenant les listes de produits admissibles visant les technologies de chauffage des locaux. • Les organismes responsables de l'élaboration des codes et des normes, les fabricants et les organismes de l'industrie élaborent la procédure d'essai. Les fabricants certifient par la suite leurs produits. • Les activités en cours (l'initiative LEEP, l'étiquetage, etc.) menées par de multiples intervenants visent toutes à accroître l'information et la sensibilisation.
Formation	• Les fabricants, les services publics, les organismes voués à l'efficacité énergétique et les organismes de l'industrie préparent les documents de formation et d'éducation destinés aux entrepreneurs, ingénieurs, constructeurs, inspecteurs, assureurs et autres intervenants et élaborent et offrent des programmes de certification pour les installateurs.

Activités	Rôles et responsabilités des intervenants
Incitatifs[48]	• Les gouvernements provinciaux et territoriaux ainsi que les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique jouent un rôle important dans la création d'une demande locale pour les technologies de chauffage des locaux et dans le soutien aux entrepreneurs, ingénieurs, conseillers en efficacité énergétique, inspecteurs et autres intervenants locaux. • Les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique ont une relation solide avec les consommateurs et soutiennent déjà l'adoption des technologies de pointe par l'entremise de leurs programmes incitatifs en vigueur. Ces programmes devront être adaptés au fil du temps pour refléter les changements du marché et des technologies; les organismes de l'industrie pourraient contribuer en offrant leurs idées et leur expertise.
Codes et normes	• Les gouvernements, les fabricants et les organismes de l'industrie rassemblent l'information nécessaire afin d'influencer et de soutenir les modifications aux codes, aux normes et aux pratiques en matière de chauffage des locaux. Les organismes responsables de l'élaboration des codes et des normes mettent en pratique ces modifications, le cas échéant. • Les gouvernements développent des spécifications de haut rendement, comme ENERGY STAR®, pour soutenir la sensibilisation chez les consommateurs et le développement chez les fabricants de produits plus écoénergétiques. Les fabricants et les organismes de l'industrie fournissent du soutien technique afin de déterminer et / ou d'informer les niveaux de rendement et les exigences du programme.

Le Tableau 4-3 présente les initiatives hautement prioritaires établies pour les technologies de chauffage des locaux, lesquelles sont mises en lien avec le cadre des cinq éléments essentiels. Même si chaque initiative peut correspondre à plusieurs des cinq éléments essentiels, seuls les éléments principaux ont été présentés ci-dessous. Ce tableau vise à présenter plus amplement le contexte en ce qui concerne les obstacles mentionnés précédemment.

[48] L'annexe 7.2 présente un aperçu des programmes incitatifs existants qui visent l'équipement de chauffage des locaux à haut rendement énergétique selon les différentes régions du Canada.

Tableau 4-3 Obstacles principaux abordés dans le cadre des initiatives visant le chauffage des locaux

Numéro de l'initiative	Nom de l'initiative	Disponibilité	Accessibilité	Sensibilisation	Abordabilité	Acceptabilité
IRDCL1	Recherche visant la mise au point de TCF à haut rendement énergétique et faible coût.	●			●	
IRDCL2	Élaborer des solutions de thermopompes hybrides, des stratégies de contrôle et des guides d'installation.	●		●	●	●
IRDCL3	Mettre en œuvre des solutions pour remédier aux problèmes associés à l'installation de thermopompes sans conduits dans les maisons existantes.			●		●
IRDCL4	Mener de la recherche visant à réduire les coûts d'installation associés aux boucles souterraines des pompes géothermiques.				●	
IRDCL5	Mener de la recherche visant la mise au point de composants à faibles coûts pour les thermopompes à gaz.	●			●	
IRDCL6	Réaliser des essais en laboratoire et sur le terrain visant les thermopompes à gaz en climat canadien.	●	●			
IRDCL7	Réaliser des essais en laboratoire et sur le terrain visant les technologies de pointe.	●	●			
IDCL1	Mener des démonstrations de TCF afin de soutenir la commercialisation dans l'ensemble du pays.		●	●		●
IDCL2	Mener des démonstrations de thermopompes à gaz pour sensibiliser les consommateurs et l'industrie.			●		●
IDCL3	Établir des cotes de rendement et des LPA pour les TCF.			●		
IDCL4	Mettre au point des outils logiciels canadiens pour le dimensionnement et la sélection.		●	●		
IDCL5	Faire augmenter la demande sur le marché de l'industrie de la construction pour les systèmes de chauffage des locaux à haut rendement énergétique.		●	●		●
IDCL6	Élaborer des procédures d'essai et des cotes de rendement pour les systèmes combinés de thermopompes électriques.			●		
IDCL7	Élaborer des procédures d'essai et des cotes de rendement visant les thermopompes à gaz.			●		
IDCL8	Mettre sur pied un programme de formation et de certification des entrepreneurs en matière de thermopompes.			●		●

Numéro de l'initiative	Nom de l'initiative	Disponibilité	Accessibilité	Sensibilisation	Abordabilité	Acceptabilité
IDCL9	Favoriser l'accès et la participation aux programmes incitatifs existants et futurs visant les thermopompes.			●	●	
IDCL10	Influencer et soutenir l'élaboration et l'harmonisation des codes et des normes pour les thermopompes.		●	●		
IDCL11	Élaborer des spécifications de haut rendement visant les TCF.	●	●	●		

5. CHAUFFAGE DE L'EAU

Cette section contient une feuille de route en matière de R et D et de déploiement visant l'équipement et les systèmes résidentiels et commerciaux du chauffage de l'eau.[49] Cette section porte sur les systèmes d'eau chaude sanitaire et non sur les systèmes combinés de chauffage de l'eau et des locaux qui assurent les deux fonctions au moyen d'un seul appareil ou système; les renseignements sur les systèmes combinés se trouvent dans la section sur le chauffage des locaux.

5.1. Description de la technologie

Les systèmes de chauffage de l'eau sanitaire fournissent de l'eau chaude aux robinets, dispositifs de bain et de douche, lave-vaisselle, laveuses et autres applications dans les bâtiments résidentiels et commerciaux. Le chauffage de l'eau constitue la deuxième plus grande source énergie consommée dans les maisons, représentant respectivement 19 % et 8 % de l'énergie totale consommée dans les bâtiments résidentiels et commerciaux.[50] La plupart des bâtiments disposent d'un ou de plusieurs chauffe-eau centralisés qui fournissent de l'eau chaude à l'ensemble du bâtiment par l'entremise d'un réseau de canalisations, mais certains bâtiments à faible utilisation disposent de systèmes de chauffage de l'eau aux points d'utilisation.

Les bâtiments canadiens actuels utilisent principalement du gaz naturel et du propane pour le chauffage de l'eau (72 %); l'électricité (21 %), le mazout (5 %) et d'autres combustibles de chauffage comme la biomasse (2 %) représentent une part plus faible du marché. À l'heure actuelle, 75 % des chauffe-eau instantanés résidentiels au gaz sur le marché s'appuient sur la technologie de condensation (dont l'efficacité est supérieure à 90 %), tandis que seulement 1 % des chauffe-eau résidentiels à réservoir de stockage alimentés au gaz et 30 % des chauffe-eau commerciaux à réservoir alimentés au gaz atteignent ces niveaux d'efficacité. Les chauffe-eau à thermopompe (CET) électriques permettent d'augmenter l'efficacité bien au-delà de 100 % (par rapport à la technologie de résistance électrique), mais représentent actuellement moins de 1 % du marché des chauffe-eau électriques à réservoir de stockage résidentiels et commerciaux.[51] Les chauffe-eau sont généralement classés en fonction de la conception de leur système et de leur type de combustible :

- Type de système : réservoir de stockage, instantané.
- Source de combustible : gaz naturel, propane, mazout, électricité, énergie solaire.

[49] Cette feuille de route est axée sur l'amélioration de l'efficacité énergétique de l'équipement et des systèmes de chauffage de l'eau visant à réduire la consommation d'énergie du site et ne présente pas une évaluation des émissions et de la consommation d'énergie à la source, lesquelles varient d'une région à l'autre du Canada.
[50] RNCan. 2014. Base de données nationale sur la consommation d'énergie.
[51] RNCan. 2017. « Stratégies de transformation du marché concernant l'équipement consommateur d'énergie dans le secteur du bâtiment ». Août 2017. Disponible à l'adresse suivante : http://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/emmc/pdf/Market-Transformation-Strategies_fr.pdf.

Le rendement énergétique du chauffage des locaux est mesuré différemment selon le type d'équipement utilisé. Un résumé des paramètres utilisés pour mesurer le rendement du chauffage de l'eau est présenté à la Figure 5-1.

Figure 5-1 Mesures de rendement énergétique du chauffage de l'eau

Comment le rendement énergétique du chauffage de l'eau est-il mesuré?
Le rendement énergétique de l'équipement du chauffage de l'eau est exprimé comme suit :

Chauffe-eau alimentés au gaz et au mazout

- *Facteur énergétique (FE)[52] – une mesure de la quantité d'eau chaude produite par unité de combustible consommé au cours d'une journée type. Il tient compte des pertes thermiques en mode d'attente et de l'efficacité de fonctionnement du chauffe-eau lorsqu'il chauffe l'eau. Plus le FE est élevé, plus le chauffe-eau est écoénergétique, jusqu'à un maximum de 1.*

Chauffe-eau électriques

- *Pertes thermiques en mode d'attente – une mesure indirecte de l'efficacité qui indique le ratio de perte thermique du réservoir en watts, et qui est corrélée à la quantité d'isolation. Des pertes thermiques plus basses en mode d'attente indiquent une efficacité plus élevée.*

Les chauffe-eau à thermopompe

- *Facteur énergétique (FE) – une mesure similaire à celle utilisée pour les chauffe-eau au gaz et au mazout. Le FE est supérieur à 1 pour toutes les thermopompes. Les thermopompes extraient la chaleur présente dans l'air, l'eau ou la terre et la transfèrent au chauffe-eau. Puisque la technologie utilise de la chaleur déjà présente dans l'environnement naturel ou dans un espace climatisé, son taux de rendement est supérieur à 100 % (p. ex. une unité d'énergie pour alimenter la thermopompe a créé plus qu'une unité de chaleur).*

Les chauffe-eau à réservoir de stockage à condensation, les CET électriques et au gaz (p. ex. les technologies d'absorption, de compression à moteur et de compression thermique) et d'autres technologies de pointe contribueront de manière importante à l'atteinte des objectifs ambitieux des gouvernements en matière de chauffage de l'eau. Néanmoins, ces technologies nécessitent des efforts en matière de R et D et de déploiement afin qu'elles puissent surmonter les obstacles qui les séparent d'un large taux d'adoption dans le marché.

La Figure 5-2 présente les objectifs ambitieux du gouvernement fédéral à court, moyen et long terme en matière de rendement énergétique des technologies de chauffage de l'eau. Les objectifs ambitieux englobent les technologies commerciales et résidentielles qui utilisent le gaz naturel et l'électricité et comprennent les cibles de R et D en soutien à la mise au point de technologies d'avenir.[53] Ils tiennent compte de l'éventail des systèmes de chauffage et des types de combustible actuellement utilisés et des

[52] À compter de 2019, RNCan passera à un facteur énergétique uniforme pour certains chauffe-eau.
[53] Les technologies alimentées au mazout seraient également visées par les objectifs ambitieux; toutefois, elles nécessitent une réflexion plus approfondie afin de comprendre les obstacles du marché. Pour cette raison, l'équipement alimenté au mazout n'est pas abordé dans cette feuille de route.

défis qui se posent dans le marché des bâtiments existants, ainsi que du fait que les caractéristiques géographiques, les coûts énergétiques, l'intensité des émissions du réseau et la disponibilité des sources de combustibles varient d'une région à l'autre du pays. Pour ces raisons, il existe plusieurs voies pour atteindre les cibles de rendement énergétique fixées par les objectifs ambitieux.

Les objectifs ambitieux présentent une transition à deux volets : vers les technologies de thermopompes dans le cas des systèmes électriques, et vers les technologies de condensation et les thermopompes à haut rendement (p. ex. les thermopompes alimentées au gaz à absorption, à compression à moteur et à compression thermique) pour les systèmes à combustion.

Figure 5-2 Objectifs ambitieux pour 2035 en matière de chauffage de l'eau au Canada

À court terme – *d'ici 2025, tous les chauffe-eau à combustion en vente au Canada offriront un rendement énergétique d'au moins 90 % (technologie à condensation).*

À moyen terme – *d'ici 2030 :*

- *tous les chauffe-eau électriques en vente au Canada offriront un rendement énergétique de plus de 100 % (FE supérieur à 1).*
- *une thermopompe résidentielle au gaz dont le FE est supérieur à 1,4 pourra être fabriquée et installée de façon économique (cible en matière de R et D).*[54]

À long terme – *d'ici 2035, toutes les technologies utilisées dans le chauffage de l'eau qui sont en vente au Canada offriront un rendement énergétique de plus de 100 % (FE supérieur à 1).*

5.2. Principaux défis techniques et du marché

Le

Tableau 5-1 souligne des obstacles importants pour les technologies de chauffage de l'eau en les divisant en deux catégories soient les obstacles techniques et ceux liés au marché.

[54] La cible en matière de R et D concerne seulement les applications résidentielles. Compte tenu de l'absence de données sur le secteur du bâtiment commercial, il n'a pas été possible de définir une cible dans le cadre de cette feuille de route.

Tableau 5-1 Défis et obstacles techniques et liés au marché

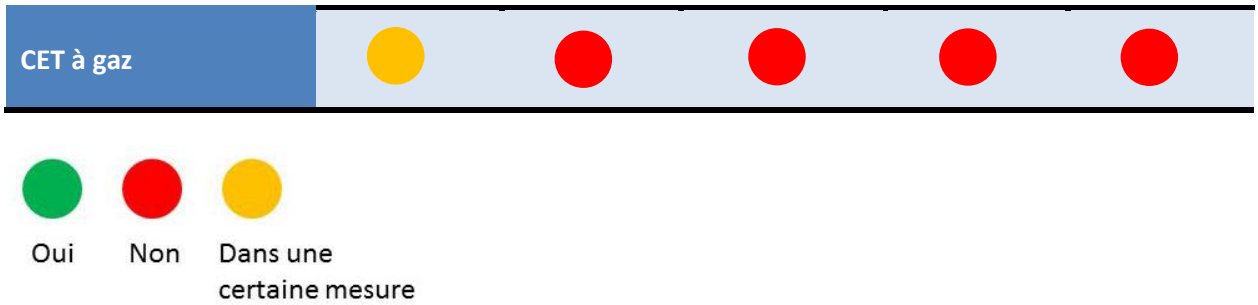
	Défi/obstacle	Description
Techniques	**Rendement en climat canadien**	Les CET électriques et alimentés au gaz fonctionnement en absorbant la chaleur présente dans l'air intérieur et extérieur. Le rendement des systèmes en climats canadiens froids pourrait réduire les économies d'énergie parce que la capacité de chauffage des thermopompes baisse à mesure que les températures extérieures chutent. Une consommation d'énergie plus élevée est inévitable par temps froid à cause de l'élévation requise de la température lorsque la chaleur est absorbée de l'air extérieur ou quand la chaleur tirée de l'intérieur pour chauffer l'eau affecte les charges thermiques associées au chauffage des locaux.
	Procédures d'essai et cotes de rendement	Les CET au gaz et les systèmes combinés électriques de chauffage de l'eau et des locaux exigent que des procédures d'essai et de cotes de rendement supplémentaires soient élaborées. En outre, il n'y a pas de démarche standardisée en place pour spécifier des températures de consigne minimums pour le chauffage de l'eau dans le but de prévenir les risques de légionelle.
	Défis liés à la modernisation	Les CET électriques sont associés à des problèmes de taille, de poids, de débit d'air et de bruit ainsi que des problèmes liés à l'installation dans le cas de bâtiments existants qui peuvent nécessiter une installation adaptée.
	Collectivités éloignées et nordiques	Les collectivités éloignées et nordiques ont des exigences particulières relativement au chauffage de l'eau en raison de la disponibilité des combustibles et d'autres circonstances uniques. Les options à haut rendement dont il est question dans la feuille de route pourraient donc comporter certaines limites dans ces régions auxquelles il faudra s'attaquer.

	Défi/obstacle	Description
	Exploitation / Entretien	Les exigences en matière d'entretien et de durabilité des CET électriques et au gaz sont mal connues. Les CET électriques et au gaz peuvent aussi présenter un plus long temps de récupération que les chauffe-eau classiques à réservoir de stockage, ce qui peut avoir une incidence sur leur capacité à répondre à des charges élevées dans le cadre d'applications commerciales.
Marché	**Disponibilité du produit**	Souvent, les entrepreneurs et les distributeurs ne gardent pas en stock les CET électriques à haut rendement (c.-à-d. des systèmes à condensation), ce qui pose des problèmes d'accessibilité puisque la plupart des achats de chauffe-eau se font dans le cadre de remplacements d'urgence. Les CET à gaz ne sont pas totalement commercialisés au Canada.
	Frais initiaux plus élevés	Les technologies à haut rendement énergétique peuvent entraîner des frais initiaux plus élevés, ce qui peut représenter un élément dissuasif à l'adoption, surtout pour les propriétaires de maison disposant d'un budget limité et pour les propriétaires de bâtiments qui ne paient pas pour les services publics. Les faibles coûts de gaz et d'électricité pourraient aussi entraîner des périodes de rentabilisation excessivement longues. Une moindre utilisation d'eau peut également entraîner des périodes de rentabilisation plus longues pour les CET électriques et au gaz à haut rendement énergétique.
	Sensibilisation aux technologies	Les fournisseurs de services d'ingénierie, les ingénieurs concepteurs, les entrepreneurs et les propriétaires de bâtiments ont une expérience et des connaissances limitées de la conception, de l'installation, de la mise en service, de l'entretien et d'autres aspects des systèmes de pointe de chauffage de l'eau. La complexité de l'installation diminue l'attrait du produit auprès des entrepreneurs.

La Figure 5-3 résume l'état actuel de la technologie et du marché pour les technologies de chauffage de l'eau selon le « cadre des cinq éléments essentiels ».

Figure 5-3 Les cinq éléments essentiels pour les technologies de chauffage de l'eau

Technologie	**Disponibilité** *La technologie existe-t-elle?*	**Accessibilité** *Le marché a-t-il accès à la technologie?*	**Sensibilisation** *Le marché connaît-il la technologie?*	**Abordabilité** *Le coût de la technologie est-il abordable?*	**Acceptabilité** *La forme, la conformité et la fonction de la technologie sont-elles acceptables?*
Réservoirs à condensation	🟢	🟡	🟡	🔴	🟢
CET électrique	🟢	🟡	🟡	🔴	🔴



5.3. Feuille de route en matière de technologies de chauffage de l'eau

Les figures suivantes présentent les initiatives hautement prioritaires en matière de R et D et de déploiement pour surmonter les obstacles techniques et liés au marché, établies dans le cadre du processus d'élaboration de la feuille de route pour les technologies de CET électriques et au gaz et autres technologies de pointe (p. ex. technologie solaire thermique). Les initiatives moins prioritaires ne sont pas comprises dans la feuille de route, mais sont décrites à l'Annexe 7.5.

Les chauffe-eau à condensation à réservoir de stockage résidentiels sont offerts sur le marché, mais ne jouissent pas d'un succès comparable à celui des modèles instantanés à condensation.[55] Les gouvernements reconnaissent qu'il existe toujours des obstacles au déploiement de la technologie de condensation dans les réservoirs de chauffe-eau résidentiels alimentés au gaz et continuent d'examiner l'approche réglementaire appropriée pour ce produit, notamment, par l'entremise de discussions avec les fabricants sur la façon de réduire les coûts et d'une collaboration potentielle avec les services publics en vue de créer d'éventuels programmes incitatifs. Pour ces raisons, ces chauffe-eau ne sont pas abordés directement dans les initiatives de la feuille de route ci-dessous.

[55] RNCan estime que 75 % des chauffe-eau instantanés résidentiels alimentés au gaz vendus ont une efficacité énergétique supérieure à 90 %. RNCan. 2017. « Stratégies de transformation du marché concernant l'équipement consommateur d'énergie dans le secteur du bâtiment ». Août 2017. Disponible à l'adresse suivante : https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/emmc/pdf/Market-Transformation-Strategies_fr.pdf

Figure 5-4 Échéancier des initiatives de R et D en matière de chauffage de l'eau

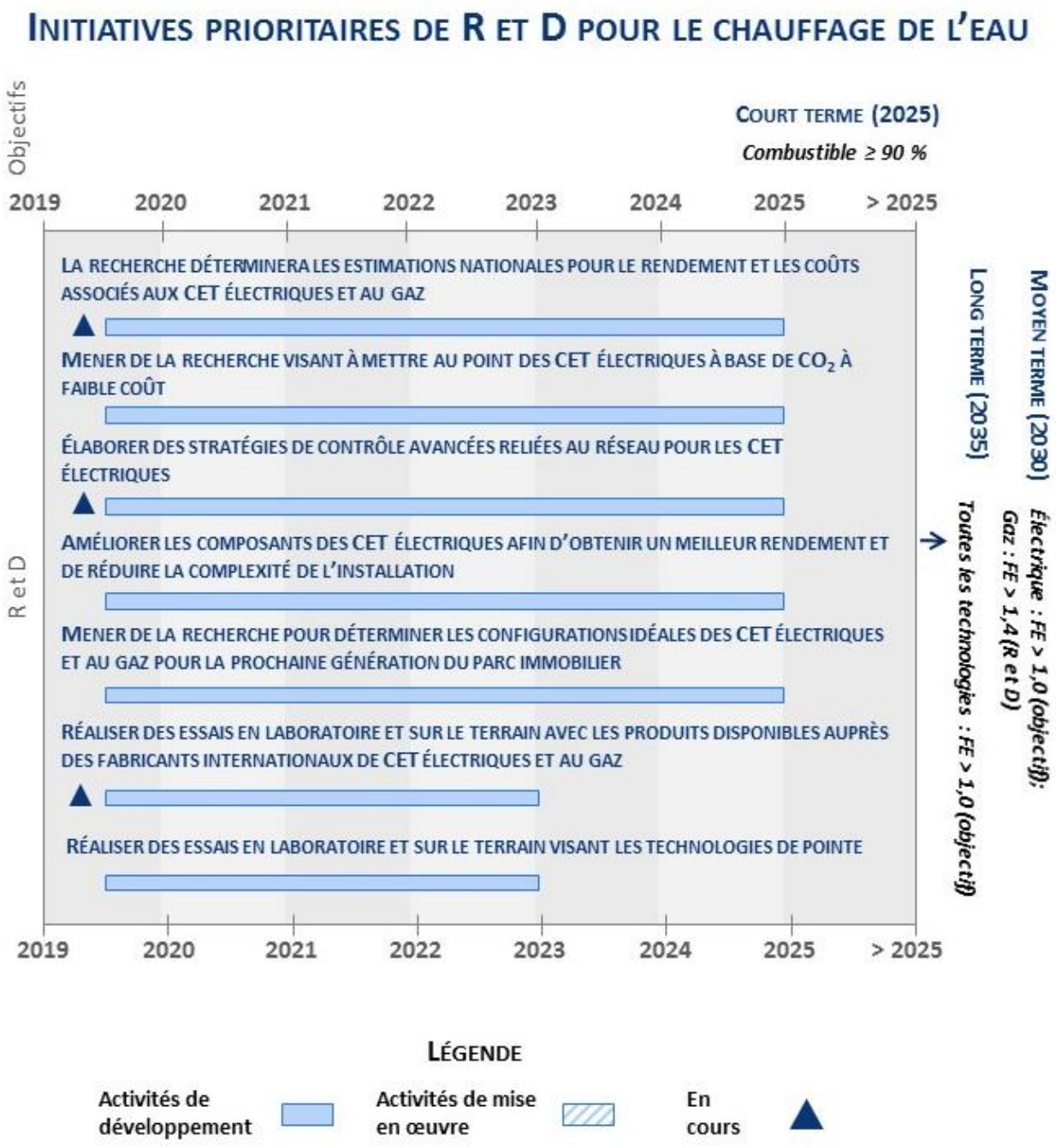
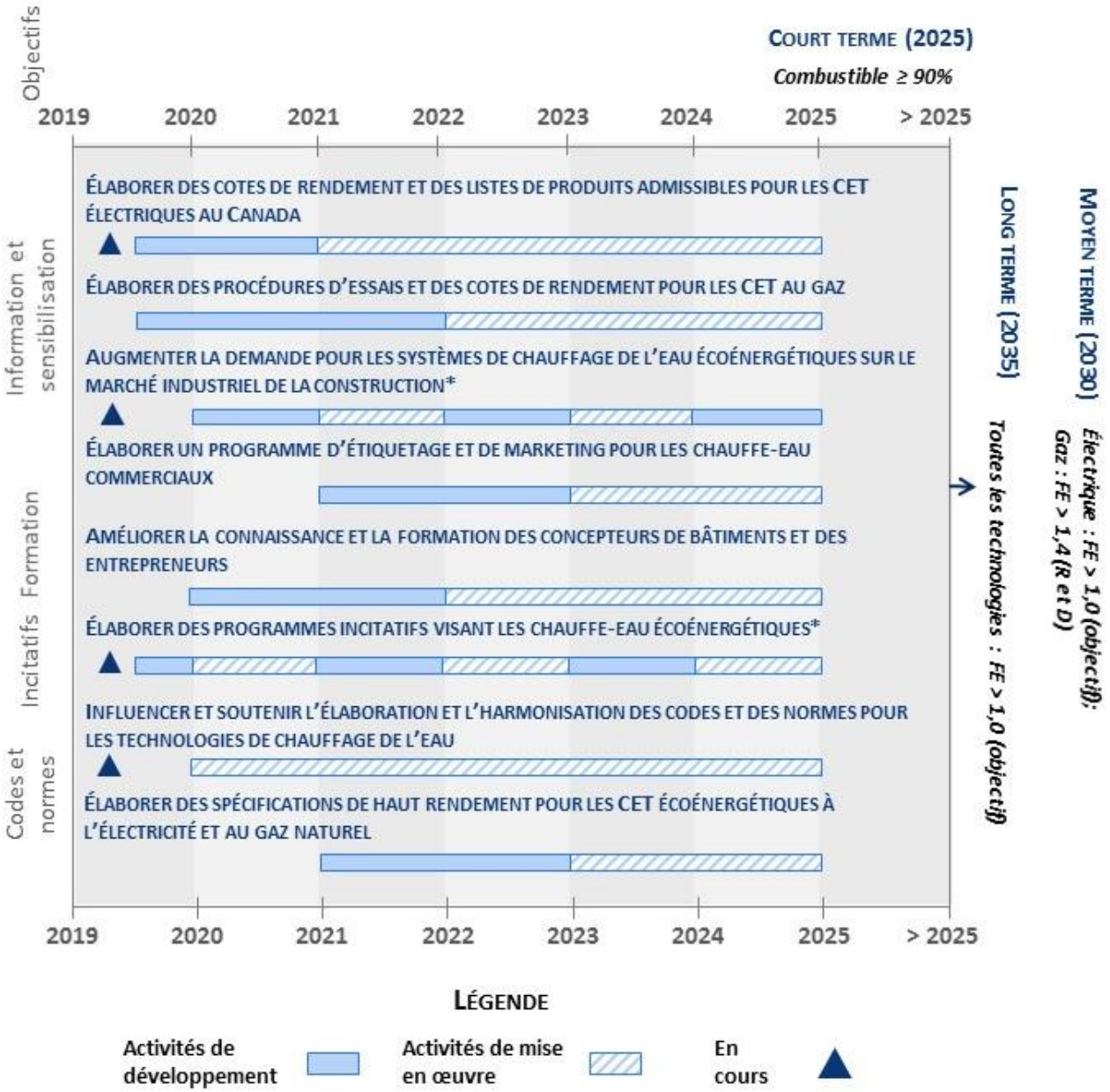


Figure 5-5 Échéancier des initiatives de déploiement en matière de chauffage de l'eau

INITIATIVES PRIORITAIRES DE DÉPLOIEMENT POUR LE CHAUFFAGE DE L'EAU



* Indique les initiatives qui passent d'un cycle de développement à une phase de mise en œuvre au fil du temps (p. ex. augmenter le rendement en regard des spécifications). Les échéanciers réels pour chaque cycle varieront, et l'implantation continue généralement pendant le prochain cycle de développement.

5.3.1 Initiatives de R et D en matière de technologies de chauffage de l'eau

La section suivante fournit des détails sur les initiatives de R et D hautement prioritaires en matière de technologies de chauffage de l'eau. RNCan pourrait s'appuyer sur ces initiatives de R et D dès 2019-2020 pour prendre des décisions en matière de financement. Ces technologies pourraient faire partie de la portée des domaines prioritaires lors de futurs appels de proposition de projet dans le cadre du Programme d'innovation énergétique. Dans le cadre de la réalisation de ces initiatives de R et D, RNCan cherchera à établir des partenariats avec des intervenants (en particulier avec des fabricants canadiens) et pourrait envisager le financement d'organismes externes pour réaliser des recherches indépendantes.

IRDCE1 – Recherche visant à déterminer les estimations nationales pour les CET électriques et au gaz

Cible : Bâtiments résidentiels et commerciaux

Il existe peu de données permettant aux Canadiens de prendre des décisions quant à la technologie de chauffage de l'eau qui répond le mieux à leurs besoins et de réaliser des économies des coûts des services publics. Les intervenants devraient effectuer une étude approfondie afin de recueillir des données relatives aux économies d'énergie, au rendement, à la période de rentabilisation et aux autres caractéristiques des CET électriques et au gaz dans différents marchés canadiens. Cette recherche s'appuierait sur la recherche existante de CanmetÉNERGIE fondée sur la simulation de bâtiments afin d'évaluer le rendement des CET électriques et au gaz utilisés dans les maisons canadiennes dans différentes régions.[56] Cette recherche de suivi devrait tenir compte de diverses conditions canadiennes (c.-à-d. les tarifs des services publics, y compris les tarifs d'électricité en fonction du temps d'utilisation, les caractéristiques de l'eau, le nombre d'occupants, les profils d'utilisation types, les types d'appareils sanitaires, etc.) et viser l'élaboration de stratégies de marketing et d'éducation fondées sur les données. Ces activités pourraient tout particulièrement être axées sur des programmes de location de chauffe-eau, qui sont courants dans certaines régions. Un exemple de matériel de marketing pourrait être un site Web destiné aux consommateurs et un calculateur ajustable qui pourraient facilement indiquer la consommation d'énergie, la rentabilité, les réductions d'émissions de GES et d'autres paramètres, afin que les entrepreneurs, les ingénieurs concepteurs et les consommateurs puissent adapter les résultats à leur projet.

Intervenants clés :

- Organisme principal : RNCan, laboratoires fédéraux.
- Organismes secondaires : Organismes de l'industrie[57], gouvernements provinciaux et territoriaux, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique.

[56] Kegel et coll. 2017. « Heat Pump Water Heaters in the Canadian Residential Market ». RNCan CanmetÉNERGIE. AIE. 12th Heat Pump Conference (12e conférence sur les thermopompes). 2017. Disponible à l'adresse suivante : http://hpc2017.org/wp-content/uploads/2017/05/P.1.7.6-Heat-Pump-Water-Heaters-in-the-Canadian-Residential-Market.pdf.

[57] Le terme générique « organisme de l'industrie » est employé pour désigner les associations de constructeurs d'habitations, de fabricants, d'inspecteurs, d'entrepreneurs, d'installateurs, et de services publics et les autres organismes qui représentent une association ou un regroupement du secteur de la construction.

IRDCE2 – Recherche visant à mettre au point des CET électriques à base de CO_2 à faible coût

Cible : Bâtiments résidentiels

Malgré leur disponibilité et leur succès sur d'autres marchés mondiaux, les CET électriques à base de CO_2 commencent tout juste à pénétrer le marché nord-américain. Les produits actuellement offerts sont associés à un surcoût substantiel, ce qui limite leur adoption sur le marché malgré leur haut rendement énergétique. Les CET électriques à base de CO_2 pourraient jouer un rôle important en tant qu'option de réfrigérant à faible PRP dans un proche avenir et les intervenants devraient mener des recherches pour appuyer la mise au point de systèmes à moindres coûts pour les marchés nord-américains. Les CET électriques à base de CO_2 pourraient se révéler rentables lorsqu'ils servent de système combiné de chauffage des locaux et de l'eau. RNCan a cerné le besoin d'évaluer de manière plus poussée la technologie dans le cadre de sa recherche sur les CET électriques et quelques petits projets de démonstration ont été réalisés (p. ex. les leçons tirées de la Colombie-Britannique).[58] Les CET électriques à base de CO_2 actuels sont associés à des coûts élevés et une grande complexité en raison de la nécessité d'avoir des dispositifs complexes, comme des échangeurs thermiques réfrigérant-eau, des compresseurs à vitesse variable, des commandes avancées, de robinets détendeurs électroniques, etc.[59] Cette recherche devrait permettre d'établir des cibles en matière de coûts initiaux et de rendement qui mèneraient à un taux de rentabilisation acceptable applicable pour une variété de conceptions de maisons et de régions de services publics, et aussi de cerner des possibilités de réduire les coûts et la complexité de l'installation.

La coordination avec les États-Unis et des partenaires internationaux contribuerait à favoriser une telle initiative. Des organisations comme le DOE des États-Unis[60], les principaux fabricants américains et japonais de CET et les organisations internationales de recherche comme le HPT TCP de l'AIE pourraient collaborer afin de mettre au point la prochaine génération de TCF à haut rendement énergétique et à faible coût.[61]

Intervenants clés :

- Organismes principaux : RNCan, laboratoires fédéraux, organisations de recherche, fabricants.
- Organismes secondaires : Gouvernements provinciaux et territoriaux, regroupements de fabricants, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique.

---

[58] Kegel et coll. 2017. « Heat Pump Water Heaters in the Canadian Residential Market ». RNCan CanmetÉNERGIE. AIE. 12th Heat Pump Conference (12e conférence sur les thermopompes). 2017. Disponible à l'adresse suivante : http://hpc2017.org/wp-content/uploads/2017/05/P.1.7.6-Heat-Pump-Water-Heaters-in-the-Canadian-Residential-Market.pdf.

[59] Gluesenkamp, Kyle. 2016. « CO2 Heat Pump Water Heater. » 2016 Building Technologies Office Peer Review du DOE des États-Unis. Avril 2016. Disponible à l'adresse suivante : https://www.energy.gov/sites/prod/files/2016/04/f30/32218a_Gluesenkamp_040616-1205.pdf.

[60] DOE des États-Unis. BTO Emerging Technologies – HVAC, Water Heating, and Appliances. Consulté en mai 2018. Disponible à l'adresse suivante : https://www.energy.gov/eere/buildings/hvac-water-heating-and-appliances.

[61] AIE. Heat Pumping Technologies. Consulté en mai 2018. Disponible à l'adresse suivante : http://heatpumpingtechnologies.org

IRDEC3 – Élaborer des stratégies avancées de contrôle de la coordination au réseau pour les CET électriques

Cible : Bâtiments résidentiels

Les chauffe-eau électriques pourraient fournir des capacités supplémentaires au réseau électrique canadien, notamment en répondant à la demande pendant les périodes de pointe, en équilibrant l'électricité renouvelable, en améliorant la qualité de l'énergie locale et en optimisant les profils de consommation. Les intervenants devraient élaborer des technologies de contrôle et des programmes menés par les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique afin d'encourager les capacités de contrôle coordonnées au réseau des CET électriques qui visent la réponse à la demande, les tarifs selon le temps d'utilisation, etc. Ces systèmes de contrôle devraient répondre aux exigences de sécurité et aux attentes de fiabilité des consommateurs, et faire en sorte que les risques de prolifération des légionelles n'augmentent pas. Cette recherche pourrait également déterminer les avantages non liés à l'énergie comme la connectivité des régions éloignées, la détection des défaillances, etc., et quantifier les avantages potentiels des programmes de réponse à la demande.

Intervenants clés :

- Organismes principaux : RNCan, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique, gouvernements provinciaux et territoriaux.
- Organismes secondaires : Fabricants, laboratoires fédéraux, organisations de recherche.

IRDEC4 – Améliorer les composants des CET électriques afin d'obtenir un meilleur rendement et de réduire la complexité de l'installation

Cible : Bâtiments résidentiels

La génération actuelle de CET électriques peut présenter un bon rendement énergétique, mais les futurs modèles, y compris ceux qui utilisent le CO_2 et les autres réfrigérants à faible PRG, pourraient être plus efficaces sur le plan énergétique et obtenir une meilleure satisfaction des clients grâce à l'amélioration de certains composants. Par exemple, des ventilateurs, moteurs, compresseurs et capacités de dégivrage plus efficaces permettraient de réduire la consommation d'énergie auxiliaire ainsi que le bruit, ce qui constitue actuellement une préoccupation pour les propriétaires de maisons existantes. De plus, l'amélioration de ces composants pourrait également réduire la complexité de l'installation associée aux exigences en matière de taille, de poids, de débit d'air, etc. Les intervenants devraient effectuer des recherches afin de trouver des façons d'améliorer le rendement de certains composants électriques des CET afin de réduire la consommation d'énergie auxiliaire et la complexité de l'installation en plus d'améliorer la satisfaction des clients.

Intervenants clés :

- Organismes principaux : RNCan, laboratoires fédéraux, organisations de recherche, fabricants.
- Organismes secondaires: Gouvernements provinciaux et territoriaux, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique.

IRDCE5 – Mener de la recherche en vue de déterminer les configurations idéales des CET électriques et au gaz pour la prochaine génération du parc immobilier

Cible : Bâtiments résidentiels

Le parc immobilier du Canada devient plus écoénergétique chaque année à mesure que de nouvelles maisons construites selon les codes actuels entrent sur le marché et que les niveaux d'isolation et d'étanchéité à l'air des maisons existantes sont améliorés. De nos jours, les CET électriques ont souvent un évaporateur intérieur qui utilise l'air ambiant présent dans la maison. Les configurations plus efficaces prévoient des conduits pour évacuer l'air vers l'extérieur afin d'éviter d'augmenter la charge du système de chauffage des locaux, mais les coûts et la complexité de l'installation augmentent en conséquence. D'autres produits de CET électriques utilisent une configuration bibloc avec un évaporateur extérieur, mais peuvent avoir un coût plus élevé. Dans le cas des maisons de demain où la charge de chauffage de l'air ambiant est très faible et où le matériel de chauffage est hautement efficace, des conduits vers l'extérieur ne sont peut-être pas nécessaires, ce qui permettrait de réduire les coûts d'installation et d'améliorer le rendement des systèmes de CET électriques. Les intervenants devraient mener des recherches en vue de modéliser les systèmes de CET électriques dans les maisons à haut rendement énergétique afin de trouver l'équilibre idéal entre le coût d'installation et le rendement énergétique élevé lorsqu'on place l'évaporateur du CET électrique à l'intérieur ou à l'extérieur de la maison. Les efforts de recherche devraient examiner d'autres excellentes solutions, notamment les systèmes combinés de chauffage des locaux et de l'eau (IDCL6).

Intervenants clés :

- Organismes principaux : RNCan, laboratoires fédéraux.
- Organismes secondaires : Entrepreneurs, fabricants, constructeurs, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique, organismes responsables de l'élaboration de normes et de codes.

IRDCE6 – Réaliser des essais en laboratoire et sur terrain des produits offerts par les fabricants internationaux de CET électriques et au gaz afin de déterminer leur rendement en climat froid

Cible : Bâtiments résidentiels et commerciaux

Certains fabricants d'autres marchés mondiaux offrent des systèmes de CET électriques et au gaz qui peuvent s'adapter au climat et aux marchés canadiens. Les intervenants devraient effectuer des essais en laboratoire et sur le terrain visant les produits de CET électriques et au gaz offerts à l'extérieur de l'Amérique du Nord, mais qui respectent les normes nord-américaines en matière de réfrigérants, afin de déterminer s'ils conviennent au climat canadien et aux attentes des clients. De plus, la recherche devrait déterminer s'il conviendrait d'utiliser ces produits comme système combiné de chauffage de l'eau et des locaux et mesurer leur efficacité énergétique à différentes températures ambiantes. Cette recherche s'appuierait sur les recherches analytiques et de laboratoire menées antérieurement par

RNCan sur les CETélectriques en maisons canadiennes[62] et tirerait parti des capacités prévues du chauffage de l'eau qui seront déterminées dans le cadre d'essais menés dans les laboratoires fédéraux de CanmetÉNERGIE à Varennes.[63] Les résultats des essais en laboratoire et sur le terrain détermineront les projets de démonstration qui s'imposent.

Intervenants clés :

- Organismes principaux : RNCan, laboratoires fédéraux, services publics, organismes voués à l'efficacité énergétique.
- Organismes secondaires : Fabricants, gouvernements provinciaux et territoriaux.

IRDCE7 – Réaliser des essais en laboratoire et sur le terrain visant les technologies de pointe
Cible : Bâtiments résidentiels et commerciaux

Les technologies de pointe (p. ex. l'énergie solaire PV et la m-PCCE) combinées à des systèmes classiques de chauffage de l'eau (p. ex. chauffe-eau à réservoir de stockage alimentés au gaz ou à l'électricité, y compris les CET) pourraient permettre d'augmenter les économies d'énergie des consommateurs; toutefois, peu de données existent sur le rendement des systèmes en climats canadiens et sur le marché du pays. RNCan a appuyé le développement de systèmes de m-PCCE[64] et à énergie solaire thermique[65] au cours des dernières années et explore actuellement de nouvelles technologies dans ces domaines de recherche, y compris une démonstration résidentielle d'un m-PCCE en Alberta.[66] Les intervenants devraient effectuer une série d'essais en laboratoire et sur le terrain afin d'évaluer le rendement et l'efficacité de ces systèmes combinés et de comprendre les perspectives en matière de R et D et de soutien du marché. Les résultats des essais sur le terrain détermineront si des projets de démonstration plus étendus s'imposent.

Intervenants clés :

- Organismes principaux : RNCan, laboratoires fédéraux, organisations de recherche, services publics, organismes voués à l'efficacité énergétique, fabricants.
- Organismes secondaires : Gouvernements provinciaux et territoriaux, fabricants.

---

[62] Kegel et coll. 2017. « Heat Pump Water Heaters in the Canadian Residential Market ». RNCan CanmetÉNERGIE. AIE. 12th Heat Pump Conference (12e conférence sur les thermopompes). 2017. Disponible à l'adresse suivante : http://hpc2017.org/wp-content/uploads/2017/05/P.1.7.6-Heat-Pump-Water-Heaters-in-the-Canadian-Residential-Market.pdf.
[63] Sunye et coll. 2017. « Annex 46 – Heat Pumps for DHW Second Working Meeting ». RNCan – CanmetÉNERGIE. Septembre 2016. Disponible à l'adresse suivante : http://www.hpt-annex46.org/wp-content/uploads/2017/05/2016-02-Roberto-Suny%C3%A9-Canada.pdf
[64] RNCan. 2018. « Développement d'un moteur de cogénération thermoacoustique ». Février 2018. Disponible à l'adresse suivante : https://www.rncan.gc.ca/energie/financement/programmes-financement-actuels/iei/16079.
[65] RNCan. 2017. « Technologies de systèmes photovoltaïques thermiques intégrés au bâtiment prêts à utiliser ». Mai 2017. Disponible à l'adresse suivante : https://www.rncan.gc.ca/energie/financement/programmes-financement-actuels/iei/16077
[66] Bioenergy international. 2018. « SAIT awarded funding to demonstrate residential micro-CHP retrofit in Alberta ». Janvier 2018. Disponible à l'adresse suivante : https://bioenergyinternational.com/heat-power/sait-awarded-funding-demonstrate-residential-micro-chp-retrofit-alberta.

5.3.2 Initiatives de déploiement en matière de technologies de chauffage de l'eau

La section suivante fournit des détails sur les initiatives de déploiement hautement prioritaires en matière de technologies de chauffage de l'eau. Ces initiatives s'attaquent aux obstacles et aux défis majeurs présents sur le marché, et ce afin de favoriser l'adoption des technologies écoénergétiques de chauffage de l'eau dans les maisons et les bâtiments canadiens.

Information et sensibilisation

IDCE1 – Élaborer des cotes de rendement et des LPA pour les CET électriques au Canada

Cible : Bâtiments résidentiels

L'efficacité des CET électriques dépend de la température ambiante de l'air qui agit comme source de chaleur, et leur rendement se dégrade dans des conditions de basse température. La NEEA a mis au point une procédure d'essai en climat froid et des spécifications avancées pour les chauffe-eau afin de déterminer le rendement dans des milieux à basse température.[67] Les intervenants devraient élaborer ou adapter une procédure d'essai canadienne et des cotes de rendement pour les CET électriques qui tiennent compte des conditions climatiques froides. Une telle mesure serait semblable à la CSA EXP07 pour les thermopompes à air destinées au chauffage des locaux. Les cotes de rendement permettront d'établir une liste d'appareils conformes; les fournisseurs de services publics pourront ainsi adopter les procédures d'essai, les cotes et la liste d'appareils et les intégrer dans leurs programmes d'efficacité énergétique qui prévoient l'attribution d'incitatifs plus élevés pour les caractéristiques de rendement en climat froid. Cet effort pourrait également examiner des démarches standardisées pour spécifier des températures de consigne minimums pour le chauffage de l'eau dans le but de prévenir les préoccupations liées aux légionelles.

Intervenants clés :

- Organismes principaux : RNCan, gouvernements provinciaux et territoriaux, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique, organismes de normalisation et responsables des codes.
- Organismes secondaires : Organismes de l'industrie, fabricants.

Activités principales :

- Élaborer ou adapter une procédure d'essai canadienne et des cotes de rendement pour les CET électriques qui pourraient tenir compte des conditions climatiques froides.
- Publier des procédures d'essai finales, établir des protocoles de certification répondant au besoin de mener des essais en laboratoire et commencer à procéder à la certification de CET électriques en s'appuyant sur la procédure d'essai.
- Préparer une liste de CET électriques conformes et la rendre accessible au public et établir des critères de rendement pour les programmes des services publics et des organismes voués à l'efficacité énergétique à l'aide des listes de produits admissibles (LPA).
- Revoir les programmes d'incitatifs financiers offerts par les services publics et les organismes

[67] Page Web des spécifications avancées pour les chauffe-eau de la NEEA. Consulté en mai 2018. Disponible à l'adresse suivante : http://neea.org/advancedwaterheaterspec.

voués à l'efficacité énergétique une fois que la LPA est disponible afin d'en assurer l'harmonisation.

IDCE2 – Élaborer des procédures d'essais et des cotes de rendement pour les CET au gaz

Cible : Bâtiments résidentiels et commerciaux

Les CET au gaz ne font actuellement pas l'objet de procédures d'essai et de normes de rendement énergétique. L'efficacité énergétique des CET au gaz comporte de nombreuses variables. Leur courbe d'efficacité énergétique varie en fonction des différentes capacités et températures intérieures et extérieures, ainsi que des valeurs de consommation d'énergie distinctes du gaz naturel et de l'électricité consommés par les composants auxiliaires (pompes, ventilateurs, etc.). Les intervenants devraient effectuer des essais sur ces produits afin de comprendre les exigences d'une procédure d'essai, puis élaborer des cotes de rendement afin d'aider à caractériser le rendement des CET au gaz. Cette activité aiderait les intervenants à évaluer le rendement de différents produits et à projeter la consommation d'énergie et les coûts de services publics pour leur région.

Intervenants clés :

- Organismes principaux : RNCan, gouvernements provinciaux et territoriaux, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique, organismes d'élaboration de codes et de normes.
- Organismes secondaires : Fabricants, organismes de l'industrie.

Activités principales :

- Procéder à l'inventaire des méthodes d'essai actuelles des chauffe-eau à réservoir de stockage au gaz, des CET électriques et des produits reliés au chauffage de l'eau.
- Définir la portée et les exigences principales d'une procédure d'essai des CET au gaz.
- Élaborer une ou plusieurs procédures d'essai initiales et effectuer des recherches en laboratoire pour en faire l'évaluation.
- Commencer à certifier les thermopompes à gaz en s'appuyant sur la ou les procédures en question.

WHDEP3 – Augmenter la demande pour les systèmes de chauffage de l'eau à haut rendement énergétique sur le marché industriel de la construction

Cible : Bâtiments résidentiels

Les fabricants souhaitant déployer de nouvelles technologies écoénergétiques dans le secteur de la construction doivent surmonter l'obstacle supplémentaire que constitue leur entrée dans un marché local et fragmenté, représentés par de nombreux constructeurs et rénovateurs manquant de temps et de ressources pour envisager les répercussions des nouvelles technologies sur leurs pratiques commerciales. Les constructeurs et les rénovateurs connaissent leur approche actuelle et hésitent à essayer les nouvelles technologies, puisqu'elles sont réputées plus longues à installer, plus chères et plus risquées sur le plan des rappels potentiels.

Le programme LEEP de RNCan aide les regroupements régionaux de constructeurs et de rénovateurs à trouver, choisir et évaluer les nouvelles solutions technologiques à haut rendement énergétique qui

répondent le mieux à leurs besoins. Pour les fabricants, le programme LEEP offre des possibilités d'apprendre comment les chefs de file du marché perçoivent les avantages comparatifs des différentes technologies; de travailler avec un groupe de constructeurs qui connaissent déjà leur technologie et qui souhaitent présenter une application précise de celle-ci; d'apprendre comment leur technologie peut être adaptée afin de mieux répondre aux besoins du marché local; et d'avoir accès à une masse critique de constructeurs qui pourrait rentabiliser le soutien d'un nouveau produit dans une région donnée. Les intervenants devraient élaborer des initiatives LEEP régionales avec les gouvernements provinciaux, les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique ainsi qu'avec les associations de constructeurs d'habitations.

Intervenants clés :

- Organisme principal : RNCan.
- Organismes secondaires : Gouvernements provinciaux et territoriaux, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique, associations de constructeurs d'habitations, entrepreneurs, fabricants.

Activités principales :

- Établir des partenariats et lancer des initiatives locales avec les gouvernements provinciaux, les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique ainsi qu'avec les associations de constructeurs d'habitations.
- Collaborer avec les principaux constructeurs locaux afin de choisir les technologies sur lesquelles ils souhaitent se concentrer, de définir les applications qui les intéressent le plus et de choisir les fabricants qui souhaiteraient présenter des solutions.
- Animer et réaliser des forums sur la technologie lors desquels des fabricants, des constructeurs, des rénovateurs, des professionnels, des conseillers en efficacité énergétique et des conseillers locaux effectuent des présentations.
- Effectuer et documenter des essais sur le terrain dans le cadre desquels les constructeurs font l'essai des technologies qu'ils ont choisies dans des maisons à haut rendement énergétique.
- Documenter et diffuser le processus de sélection et les résultats des essais sur le terrain et élaborer des lignes directrices qui abordent les lacunes identifiées grâce à ces essais.

IDCE4 – Élaborer un programme d'étiquetage et de marketing pour les chauffe-eau commerciaux afin que les options écoénergétiques soient mieux connues

Cible : bâtiments commerciaux

Les chauffe-eau écoénergétiques représentent un très faible pourcentage des chauffe-eau commerciaux installés au Canada, en partie en raison des coûts initiaux élevés et de la connaissance limitée que possèdent les concepteurs, les ingénieurs, les entrepreneurs et les consommateurs envers les différentes technologies. Les programmes d'étiquetage pourraient avoir une incidence importante sur le processus de prise de décision, mais doivent offrir une comparaison claire entre les différents types de carburant (p. ex. gaz naturel, électrique), les conceptions des systèmes et les autres spécifications. Les intervenants devraient élaborer un programme d'étiquetage et de marketing visant

à promouvoir les chauffe-eau commerciaux à haut rendement énergétique auprès de nombreux décideurs. Ce programme pourrait préciser l'efficacité énergétique des différentes technologies du chauffage de l'eau en plus de jeter les bases de la sensibilisation et de la formation pour les concepteurs de bâtiments, les ingénieurs, les entrepreneurs et les consommateurs. La clé de la réussite de cette initiative serait de travailler avec les fabricants de chauffe-eau commerciaux afin de garantir que les objectifs d'étiquetage et de certification soient alignés avec leurs documents de marketing, de formation et d'éducation.

Intervenants clés :

- Organismes principaux : RNCan, gouvernements provinciaux et territoriaux, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique, organismes de l'industrie.
- Organismes secondaires : Fabricants.

Activités principales :

- Effectuer un inventaire des produits commerciaux de chauffage de l'eau, des spécifications de rendement et des documents de marketing disponibles au Canada et mener des activités de sensibilisation auprès des fabricants de chauffe-eau commerciaux, des concepteurs de bâtiments, des propriétaires/exploitants de bâtiments et des services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique afin de discuter des possibilités de lancer un programme d'étiquetage et de marketing.
- Élaborer et lancer le programme d'étiquetage, la stratégie de marketing et les autres documents, et les intégrer aux programmes, au marketing et aux autres activités des services publics et des organismes voués à l'efficacité énergétique.

Formation

IDCE5 – Améliorer la connaissance et la formation des concepteurs de bâtiments et des entrepreneurs en matière de systèmes avancés de chauffage de l'eau

Cible : Bâtiments résidentiels et commerciaux

Les systèmes de chauffage de l'eau écoénergétiques comme les CET électriques et au gaz et les modèles à réservoir de stockage à condensation sont relativement nouveaux sur le marché et ne sont pas familiers aux constructeurs, ingénieurs, entrepreneurs, conseillers en efficacité énergétique et autres intervenants. Puisque les consommateurs se fient à ces professionnels de l'industrie pour obtenir des recommandations en matière de nouvelles technologies et de nouveaux systèmes, une sensibilisation et une formation accrues sont nécessaires pour favoriser l'adoption de technologies écoénergétiques. Les concepteurs de bâtiments, les entrepreneurs et les autres professionnels nécessitent plus d'éducation sur la mesure, la sélection, l'installation et les procédures d'entretien de ces technologies. Les intervenants devraient élaborer des programmes d'éducation et de formation pour améliorer la familiarité des professionnels du bâtiment et des entrepreneurs avec ces technologies afin qu'ils soient à l'aise avec l'installation adéquate des systèmes et avec la présentation de ces technologies auprès des consommateurs. Ces mesures devraient être conformes aux exigences en matière de formation professionnelle en vigueur dans chaque province et territoire et pourraient compléter les programmes existants. Cette initiative pourrait être soutenue par la première initiative

(IRDCE1), ce qui aiderait à renseigner les entrepreneurs sur les estimations nationales associées aux CET électriques et au gaz.

Intervenants clés :

- Organismes principaux : Regroupements de fabricants, entrepreneurs, fabricants.
- Organismes secondaires : RNCan, services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique, associations de constructeurs d'habitations.

Activités principales :

- Effectuer un inventaire des regroupements, des revues techniques spécialisées, des conférences, des événements de formation et des autres activités les plus importantes au sein de l'industrie permettant aux concepteurs de bâtiment, aux ingénieurs, aux entrepreneurs et aux conseillers en efficacité énergétique d'interagir les uns avec les autres et d'en apprendre davantage sur les nouveautés de l'industrie.
- Mener des activités de sensibilisation auprès des groupes d'intervenants pour discuter des possibilités de décrire les nouvelles technologies et d'élaborer des documents d'éducation ou de formation.
- Réaliser le plan de communications et d'éducation et maintenir le programme de communications pour diffuser le progrès des nouvelles technologies, les pratiques exemplaires, etc.

Incitatifs

IDCE6 – Élaborer des programmes incitatifs visant les chauffe-eau écoénergétiques

Cible : Bâtiments résidentiels et commerciaux

Les chauffe-eau écoénergétiques pourraient permettre aux propriétaires de bâtiments résidentiels et commerciaux de réaliser des économies importantes, mais ils représentent un coût supplémentaire plus élevé que les modèles de base, ce qui empêche leur adoption à plus grande échelle. Au-delà des considérations liées aux coûts, il convient de noter que la plupart des ventes de chauffe-eau se font dans le cadre de remplacements d'urgence et l'entrepreneur dicte souvent ce qui peut être acheté et installé rapidement. Les intervenants devraient élaborer des programmes incitatifs qui ciblent à la fois les entrepreneurs (intermédiaires) et les consommateurs (en aval) afin que l'adoption soit plus généralisée. Si les entrepreneurs et les distributeurs bénéficient d'incitatifs pour garder en stock les produits en prévision des remplacements d'urgence, l'une des principales barrières à l'adoption (c.-à-d. l'accessibilité) serait retirée. Néanmoins, les programmes incitatifs intermédiaires et en amont doivent stimuler la demande en aval pour fonctionner. Une possibilité serait de créer des programmes incitatifs intermédiaires qui comprendraient un marketing important en aval visant les entrepreneurs et les distributeurs.

Certains fournisseurs publics et certains organismes gouvernementaux voués à l'efficacité énergétique offrent déjà des programmes incitatifs, ce qui pourrait servir à titre d'exemple pour d'autres régions. De plus, dans le cadre du FEFEC, le gouvernement du Canada a accordé 1,4 milliard de dollars aux gouvernements provinciaux et territoriaux destinés aux programmes d'atténuation des GES, y compris

les rénovations visant à améliorer l'efficacité énergétique. L'Annexe 7.2 présente un aperçu des programmes incitatifs existants qui visent l'équipement écoénergétique de chauffage de l'eau, ventilé par région du Canada.

Intervenants clés :

- Organismes principaux : Services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique gouvernements provinciaux et territoriaux.
- Organismes secondaires : RNCan, organismes de l'industrie.

Activités principales :

- Réaliser des entrevues ciblées avec les gestionnaires de programmes des services publics et des organismes voués à l'efficacité énergétique, des agences gouvernementales et d'autres organismes voués à l'efficacité énergétique afin de recueillir les pratiques exemplaires des programmes incitatifs existants.
- Préparer un rapport, une liste de vérification et d'autres documents afin de définir les pratiques exemplaires pour lancer, élargir et maintenir un programme incitatif visant les TCF.
- Mener des activités de sensibilisation afin de promouvoir les lignes directrices des pratiques exemplaires auprès des services publics et des organismes gouvernementaux voués à l'efficacité énergétique qui n'ont actuellement pas de programmes incitatifs visant les TCF.
- Au besoin, procéder à la mise à jour du rapport sur les pratiques exemplaires et les autres documents afin d'effectuer un suivi du progrès, de souligner les programmes novateurs, etc.

Codes et normes

IDCE7– Influencer et soutenir l'élaboration et l'harmonisation des codes et des normes pour les technologies de chauffage de l'eau

Cible : Bâtiments résidentiels et commerciaux

Les nouvelles technologies se heurtent souvent à des obstacles d'acceptabilité allant au-delà du rendement technique et économique et qui sont reliés au code local du bâtiment, aux normes des compagnies d'assurance et à d'autres processus obligatoires des bâtiments. Dans de nombreux cas, les règlements que les inspecteurs du bâtiment et les agences d'assurance appliquent doivent être mis à jour afin de permettre l'installation de nouvelles technologies du chauffage de l'eau dans les maisons et les bâtiments. Afin de protéger la sécurité des occupants, ces intervenants font preuve de prudence et souhaitent éviter les problèmes liés aux systèmes de chauffage de l'eau non fiables, comme l'éclatement des tuyaux ou les effets néfastes sur la santé. Les intervenants devraient soutenir la mise à jour et l'élaboration de nouveaux codes du bâtiment, selon les besoins, afin de maximiser l'harmonisation des exigences d'efficacité énergétique visant les chauffe-eau partout au Canada. De plus, les intervenants pourraient élaborer des programmes de sensibilisation et de communication pour aider les intervenants de l'industrie du bâtiment de toute la chaîne d'approvisionnement à se familiariser avec les nouvelles technologies du chauffage de l'eau ainsi qu'à se conformer avec le code pour les futures installations.

Le gouvernement fédéral peut aider les intervenants tout au long de la chaîne de valeur des produits

de chauffage de l'eau à mieux comprendre les codes en élaborant des lignes directrices qui traitent des critères de rendement, de la façon dont les spécifications sont formulées, des références aux codes et des différences en matière de codes entre le marché de la rénovation et celui de la construction neuve.

Intervenants clés :

- Organismes principaux : RNCan, gouvernements provinciaux et territoriaux, organismes responsables de l'élaboration de codes et de normes.
- Organismes secondaires : Fabricants, organismes de l'industrie, inspecteurs municipaux.

Activités principales :

- Participer au processus d'élaboration de codes afin de faire connaître la feuille de route et ses objectifs ambitieux en matière de rendement énergétique du chauffage de l'eau.
- Établir si certaines cotes de rendement doivent être mises à jour afin de soutenir le processus d'élaboration de codes en matière d'efficacité énergétique.
- Travailler avec les gouvernements provinciaux et territoriaux afin de promouvoir une adoption rapide.
- Faire le suivi des exigences en vigueur partout au pays afin de comprendre le paysage des exigences en matière d'efficacité énergétique et utiliser ces renseignements afin d'orienter de futures mesures d'harmonisation.

IDCE8 – Élaborer des spécifications de haut rendement pour les CET écoénergétiques à l'électricité et au gaz naturel

Cible : Bâtiments résidentiels et commerciaux

Les consommateurs recherchent souvent les produits qui arborent une étiquette ou une certification précise lorsqu'ils prennent leurs décisions d'achat et cette stratégie pourrait être utile pour désigner les thermopompes écoénergétiques adaptées au climat canadien. Les programmes comme ENERGY STAR[68], le CEE et les spécifications avancées pour les chauffe-eau de la NEEA[69] fournissent de l'information aux consommateurs en plus de stimuler la concurrence entre les fabricants afin qu'ils développent de nouvelles technologies qui élèvent l'industrie au plus haut niveau de rendement énergétique. La création de programmes de spécifications par niveaux ou par défi pour les CET électriques ou au gaz naturel contribuerait à la fois à la sensibilisation des consommateurs et au développement de produits à haut rendement par les fabricants. Les intervenants devraient envisager l'élaboration de spécifications de haut rendement pour les produits reliés aux CET électriques et au gaz pour s'assurer que les produits fonctionnent dans les conditions climatiques canadiennes les plus extrêmes. Dans le cadre de cette

[68] RNCan. 2018. « ENERGY STAR les plus écoénergétiques » Mars 2018. Disponible à l'adresse suivante : http://www.rncan.gc.ca/energie/produits/energystar/pourquoi-acheter/13615

[69] Page Web des spécifications avancées pour les chauffe-eau de la NEEA. Consulté en mai 2018. Disponible à l'adresse suivante : http://neea.org/advancedwaterheaterspec.

initiative, l'élaboration des cotes de rendement canadiennes visant les TCF pourrait s'appuyer sur l'initiative IDCL3.

Une fois lancées, les spécifications de haut rendement pourraient être promues par l'entremise des programmes de l'industrie, des services publics et des organismes voués à l'efficacité énergétique, et soutenues par des activités de transformation du marché comme des formations, des guides de conception, des programmes de reconnaissance et de récompense et de prix ainsi que des ateliers qui permettraient de diffuser les pratiques exemplaires, de faire le suivi de l'adoption par le marché et de peaufiner le programme de spécifications.

Intervenants clés :

- Organismes principaux : RNCan, gouvernements provinciaux et territoriaux.
- Organismes secondaires : Fabricants, organismes de l'industrie.

Activités principales :

- Faire l'inventaire des spécifications de haut rendement en vigueur dans d'autres domaines technologiques (p. ex., CEE ou les spécifications avancées pour les chauffe-eau de la NEEA visant les CET électriques) et mener des entrevues ciblées auprès des services publics, des organismes voués à l'efficacité énergétique, des gestionnaires de programmes gouvernementaux, des fabricants et des organismes de l'industrie afin d'évaluer l'intérêt pour une spécification de haut rendement visant le chauffage de l'eau.
- Préparer le cadre initial des spécifications de haut rendement.
- Lancer des spécifications de haut rendement, mener des activités de sensibilisation auprès des intervenants partenaires afin de stimuler la participation et souligner les démonstrations, les partenariats, les produits et tous les autres exemples de réussites.
- Élaborer des programmes incitatifs et de marketing fondés sur les spécifications de haut rendement, effectuer le suivi de la sensibilisation du marché et de l'adoption par chaque marché local et diffuser les pratiques exemplaires dans toutes les régions.

5.4. Rôles des intervenants clés pour les initiatives visant le chauffage de l'eau

Le Tableau 5-2 souligne les rôles des intervenants clés pour les initiatives prioritaires de R et D et de déploiement des technologies de chauffage de l'eau.[70] Chaque initiative exige de la coordination entre les gouvernements, le fabricant, l'industrie et les intervenants des services publics afin d'atteindre les objectifs ambitieux à court, moyen et long terme en matière de rendement énergétique des technologies de chauffage de l'eau à travers le Canada. Les intervenants doivent coopérer sans relâche

[70] Ce tableau résumé les activités et les rôles principaux qui sont décrits dans les descriptions des initiatives. Les responsabilités et les rapports entre les organismes principaux et secondaires varient selon l'initiative en question.

et fournir un soutien continu aux efforts de déploiement afin de maintenir l'élan sur le marché. La section 6 décrit plus en détail les stratégies visant la réussite du déploiement sur le marché.

Tableau 5-2 Résumé de l'implication des intervenants dans les activités reliées au chauffage de l'eau

Activités	Rôles et responsabilités des intervenants
R et D en matière de développement de produits	• RNCan joue un rôle principal dans la coordination, le soutien et l'orientation des projets de R et D visant les technologies de chauffage de l'eau. Les gouvernements provinciaux et territoriaux, certaines associations de fabricants ainsi que des services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique soutiennent également les activités de R et D dans certaines régions où des programmes visant les technologies émergentes sont en place. • Les fabricants, les laboratoires fédéraux, les organisations de recherche ou les autres parties mènent souvent les activités de recherche, le développement de produit et la dissémination de l'information en tant que tels.
R et D pour les essais en laboratoire et sur le terrain	• Les laboratoires d'essai indépendants et d'autres chercheurs élaborent des protocoles d'essai, de surveillance et d'autres caractéristiques pour les essais en laboratoire et sur le terrain des technologies du chauffage de l'eau. • RNCan et les gouvernements provinciaux et territoriaux pourraient soutenir ces efforts d'essai et obtenir une meilleure compréhension du rendement du système. • Les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique ainsi que les associations de constructeurs pourraient soutenir ces efforts en identifiant des sites hôtes et en faisant la promotion des résultats.
Démonstration	• RNCan et les laboratoires fédéraux jouent un rôle crucial dans les discussions avec les divers intervenants afin de cofinancer et de lancer des projets visant les technologies de chauffage de l'eau. • Les fabricants et les organismes de l'industrie occupent un rôle de premier plan lorsqu'il s'agit de cerner des problèmes liés à l'installation, d'élaborer des solutions et de collaborer avec leurs réseaux d'entrepreneurs et de constructeurs afin de recueillir des commentaires « de première ligne ». Les gouvernements provinciaux et territoriaux ainsi que les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique jouent également un rôle important dans le financement de ces projets, agissant souvent à titre de partenaires pour la mise en œuvre. • Les gouvernements provinciaux et territoriaux ainsi que les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique jouent un rôle très important dans la création de la demande locale et dans le soutien des entrepreneurs, des ingénieurs, des conseillers en efficacité énergétique, des inspecteurs et de tous les autres intervenants locaux.

Activités	Rôles et responsabilités des intervenants
Information et sensibilisation	• Les gouvernements doivent contribuer à soutenir un environnement équitable pour les différents fabricants à travers des procédures d'essai et des mesures de rendement pour les technologies de chauffage de l'eau. • Les gouvernements, les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique appuient aussi les efforts nationaux en matière d'élaboration de programmes en soutenant les normes d'essai, en réclamant des exigences de certification et en soutenant les listes de produits admissibles visant les technologies de chauffage de l'eau. • Les organismes responsables de l'élaboration des codes et des normes, les fabricants et les organismes de l'industrie élaborent la procédure d'essai. Les fabricants certifient par la suite leurs produits. • Les activités en cours (l'initiative LEEP, l'étiquetage, etc.) menées par de multiples intervenants visent toutes à accroître l'information et la sensibilisation.
Formation	• Les fabricants, les services publics, les organismes voués à l'efficacité énergétique et les organismes de l'industrie préparent les documents de formation et d'éducation destinés aux entrepreneurs, ingénieurs, constructeurs, inspecteurs, assureurs et autres intervenants et élaborent et offrent des programmes de certification pour les installateurs.
Incitatifs[71]	• Les gouvernements provinciaux et territoriaux ainsi que les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique jouent rôle très important dans la création de la demande locale en technologies du chauffage de l'eau et dans le soutien des entrepreneurs, des ingénieurs, des conseillers en efficacité énergétique, des inspecteurs et de tous les autres intervenants locaux. • Les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique ont une relation solide avec les consommateurs et soutiennent déjà l'adoption des technologies de pointe par l'entremise de leurs programmes incitatifs en vigueur. Ces programmes devront être adaptés au fil du temps pour refléter les changements du marché et des technologies; les organismes de l'industrie pourraient contribuer en offrant leurs idées et leur expertise.

[71] L'Annexe 7.2 présente un aperçu des programmes incitatifs existants qui visent l'équipement écoénergétique de chauffage de l'eau, organisé par région du Canada.

Activités	Rôles et responsabilités des intervenants
Codes et normes	• Les gouvernements, les fabricants et les organismes de l'industrie rassemblent l'information nécessaire afin d'influencer et de soutenir les modifications aux code, aux normes et aux pratiques en lien avec le chauffage de l'eau. Les organismes responsables de l'élaboration des codes et des normes mettent en pratique ces modifications, le cas échéant. • Les gouvernements développent des spécifications de haut rendement, comme ENERGY STAR®, pour soutenir la sensibilisation chez les consommateurs et le développement chez les fabricants de produits plus écoénergétiques. Les fabricants et les organismes de l'industrie fournissent du soutien technique afin de déterminer et / ou d'informer les niveaux de rendement et les exigences du programme.

Le

Tableau 5-3 résume les initiatives hautement prioritaires établies pour les technologies du chauffage de l'eau, lesquelles sont mises en lien avec le cadre des cinq éléments essentiels. Même si chaque initiative peut supporter plusieurs des cinq éléments essentiels, seuls les éléments principaux sont présentés ci-dessous. Ce tableau vise à présenter plus amplement le contexte en ce qui concerne les obstacles mentionnés précédemment.

Tableau 5-3 Obstacles principaux abordés par les initiatives visant le chauffage de l'eau

Numéro de l'initiative	Nom de l'initiative	Disponibilité	Accessibilité	Sensibilisation	Abordabilité	Acceptabilité
IRDCE1	La recherche déterminera les estimations nationales pour le rendement et les coûts associés aux CET électriques et au gaz.			●		●
IRDCE2	La recherche développera des CET au CO_2 à plus faible coût.	●			●	
IRDCE3	Élaborer des stratégies de contrôle avancées reliées au réseau pour les CET électriques.			●	●	●
IRDCE4	Améliorer les composants des CET électriques afin d'obtenir un meilleur rendement et de réduire la complexité de l'installation.	●			●	

Numéro de l'initiative	Nom de l'initiative	Disponibilité	Accessibilité	Sensibilisation	Abordabilité	Acceptabilité
IRDCE5	Mener de la recherche pour déterminer les configurations idéales des CET électriques et au gaz pour la prochaine génération du parc immobilier.					●
IRDCE6	Réaliser des essais en laboratoire et sur terrain des produits offerts par les fabricants internationaux de CET électriques et au gaz afin de déterminer leur rendement en climat froid.	●	●	●		
IRDCE7	Réaliser des essais en laboratoire et sur le terrain visant les CET à gaz en climat canadien.	●	●			
IRDCE8	Réaliser des essais en laboratoire et sur le terrain visant les technologies de pointe.	●	●			
IDCE1	Élaborer des cotes de rendement et des LPA pour les CET électriques au Canada.			●		
IDCE2	Élaborer des procédures d'essais et des cotes de rendement pour les CET au gaz.			●		
IDCE3	Augmenter la demande pour les systèmes de chauffage de l'eau écoénergétiques sur le marché industriel de la construction.		●	●		●
IDCE4	Élaborer un programme d'étiquetage et de marketing pour les chauffe-eau commerciaux afin que les options écoénergétiques soient mieux connues.			●		●
IDCE5	Améliorer la connaissance et la formation des concepteurs de bâtiments et des entrepreneurs en matière de systèmes avancés de chauffage de l'eau.			●		●
IDCE6	Élaborer des programmes incitatifs visant les chauffe-eau écoénergétiques.		●	●	●	
IDCE7	Influencer et soutenir l'élaboration et l'harmonisation des codes et des normes pour les technologies de chauffage de l'eau.		●	●		
IDCE8	Élaborer des spécifications de haut rendement pour les CET écoénergétiques à l'électricité et au gaz naturel.	●	●	●		

6. ÉLÉMENTS ESSENTIELS À LA RÉUSSITE DU DÉPLOIEMENT SUR LE MARCHÉ

Les initiatives décrites dans cette feuille de route soutiennent les objectifs ambitieux des gouvernements en matière de rendement énergétique des fenêtres, du chauffage des locaux et du chauffage de l'eau, mais exigent une coordination avec les groupes d'intervenants ainsi que le soutien de ces derniers afin d'assurer un élan maintenu sur le marché. De nombreux intervenants possèdent une expérience liée à des initiatives similaires dans leur champ de compétence respectif, ce qui permet de tirer des leçons de ces projets et de renforcer la feuille de route. Cette section décrit les pratiques exemplaires pour les initiatives de déploiement sur le marché ainsi que les stratégies pour surveiller le progrès et la réussite des initiatives de la feuille de route dans la transformation de ces catégories de produit sur le marché canadien.

6.1. Meilleures pratiques

Dans le cadre de l'atelier offert à l'hiver 2018, les participants ont discuté des pratiques exemplaires pour mettre en œuvre les initiatives de déploiement et ont fourni des exemples de réussites et d'échecs en matière de mise en œuvre lors de discussions en petits groupes portant sur les thèmes suivants :

- Les mesures incitatives financières;[72]
- la formation et l'éducation;
- les programmes d'étiquetage :
- les programmes de démonstration; et
- les codes et les normes.

Les sections suivantes présentent un résumé des discussions tenues dans les petits groupes.

Mesures incitatives financières

- Des programmes incitatifs et d'autres mécanismes financiers devraient être conçus pour la présence à long terme sur le marché afin d'éviter les fausses économies entraînées par les programmes « expansion/récession » dans le passé. Le FEFEC est un bon tremplin et des voies de sortie appropriées sont nécessaires une fois que le financement initial prend fin.

[72]L'Annexe 7.2 présente un aperçu des programmes incitatifs existants qui visent l'équipement écoénergétique, ventilé par région du Canada.

- Les stratégies incitatives devraient évoluer avec le temps et soit diminuer ou temporiser les valeurs des incitatifs, soit augmenter les exigences de rendement par l'entremise d'un programme à niveaux.
- L'élaboration de niveaux de rendement cohérents pour les programmes incitatifs à travers les régions canadiennes pourrait simplifier l'élaboration de la même LPA et permettre d'offrir de la cohérence aux fabricants, aux consommateurs et aux concepteurs de programmes.
- Les incitatifs intermédiaires et en amont sont utiles à condition que des stratégies complémentaires pour augmenter la demande en aval soient également mises en place. L'une des possibilités serait de créer des programmes incitatifs intermédiaires visant les distributeurs et les détaillants qui comprendraient un marketing important en aval.
- Lors de l'élaboration de programmes incitatifs, la démographie et la segmentation du marché doivent être prises en considération. Il est important de concevoir les programmes incitatifs de façon à assurer que les communautés à faible revenu, y compris les locataires, puissent également en profiter. De plus, les programmes incitatifs doivent être diffusés efficacement par l'entremise des canaux de communication appropriés afin que tous les intervenants comprennent la structure de l'incitatif et, plus précisément, qui offre l'incitatif et qui reçoit l'incitatif.

Programmes de formation et d'éducation

- La formation des entrepreneurs, des ingénieurs et des constructeurs devrait faire partie des programmes des services publics et des organismes voués à l'efficacité énergétique et inclure les critères permettant d'obtenir l'incitatif en plus de primes à l'inscription pour stimuler la participation des entrepreneurs et des autres parties.
- Les programmes des services publics et des organismes voués à l'efficacité énergétique, lorsque permis, devraient comporter des exigences d'éducation et de certification et pénaliser ceux qui obtiennent une faible satisfaction des clients (p. ex. une règle de trois avertissements pour les entrepreneurs qui participent à leurs programmes).
- Puisque le marketing est un élément essentiel de la réalisation des initiatives de déploiement, les intervenants doivent s'assurer que des outils de marketing novateurs sont utilisés pour stimuler l'intérêt du consommateur envers l'efficacité énergétique. Le marketing est souvent négligé lors de la mise en œuvre des initiatives de déploiement.

Programmes d'étiquetage

- Les programmes d'étiquetage devraient présenter des comparaisons claires entre des équipements semblables pour tous les types de carburants (p. ex. gaz naturel, électricité, biomasse), les types de système (p. ex. radiateur, sans conduits, plinthes) ainsi que d'autres caractéristiques fréquentes pour soutenir le processus de sélection du consommateur. Les

étiquettes devraient également souligner toute la gamme de produits écoénergétiques, notamment l'équipement le plus performant.

- Les programmes d'étiquetage de tierce partie pourraient renseigner les consommateurs sur les catégories de technologie générales (p. ex. les CET électriques comparativement aux CET à réservoir de stockage), alors que les documents des fabricants pourraient quant à eux décrire les caractéristiques de leurs propres produits. Des étiquettes cohérentes créées par des programmes de tierce partie ou des associations de fabricants sont nécessaires pour éviter une confusion inutile pour les consommateurs et une augmentation de la charge des fabricants.
- Les programmes d'étiquetage pourraient avoir une incidence importante sur le processus de prise de décision des propriétaires de maison, des entreprises, des installateurs bricoleurs, des gestionnaires de propriétés et des autres intervenants.

Programmes de démonstration

- Les démonstrations doivent présenter la rentabilité, la complexité de l'installation et les caractéristiques de fonctionnement et d'entretien d'une nouvelle technologie, plutôt que de seulement présenter les capacités techniques. Il convient d'envisager une approche à trois phases : une phase pilote (pour évaluer si technologie fonctionne), une phase de démonstration (pour gagner la confiance à l'égard de l'analyse de rentabilité) et une phase de déploiement (qui fonctionnerait dans diverses situations).
- Les démonstrations sont particulièrement bénéfiques pour les régions nordiques et isolées où le bouche-à-oreille est un moteur fondamental de l'adoption par le marché, et où il existe des éléments climatiques et géographiques uniques à considérer.
- Le programme LEEP de RNCan[73] aide les constructeurs d'habitations à trouver, à choisir et à évaluer les nouvelles solutions technologiques à haut rendement énergétique qui répondent le mieux à leurs besoins et à en faire l'essai, puis à partager leurs résultats avec toute l'industrie. Pour les fabricants, le programme LEEP offre des idées sur la façon dont l'industrie de la construction perçoit les avantages comparatifs de leur technologie et de nombreuses autres technologies écoénergétiques qui font leur apparition dans le secteur de la construction.

Codes et normes

- Les codes, les normes et les pratiques d'installation devraient se concentrer sur les obstacles actuels recensés par l'industrie, par les autorités réglementaires et par les assureurs, notamment quant aux exigences en matière d'installation, de dimensionnement et d'étiquetage des produits.

[73] Programme LEEP de RNCan, février 2018. Disponible à l'adresse suivante : http://www.rncan.gc.ca/energie/efficacite/habitation/leep/fonctionnement/17343

- Les concepteurs, les constructeurs, les ingénieurs et les entrepreneurs nécessitent du soutien pour apprendre les modifications au code et adapter leurs pratiques afin d'assurer leur conformité ainsi que la sécurité, la fiabilité et la satisfaction de l'occupant.
- Les cotes de rendement des programmes incitatifs offerts par les services publics et les organismes voués à l'efficacité énergétique devraient être flexibles afin de permettre aux entrepreneurs de faire correspondre la bonne solution écoénergétique avec les exigences du bâtiment.

6.2. Financement et rôles et responsabilités de l'intervenant

Les initiatives de la feuille de route pour chaque technologie comprennent un vaste éventail d'activités dans lesquelles les intervenants jouent un rôle différent. Le financement pour chaque initiative de la feuille de route proviendrait de différentes sources, notamment des gouvernements, des programmes des services publics et des organismes voués à l'efficacité énergétique, des fabricants et des organismes de l'industrie. Les discussions relatives au financement de chaque initiative sont au-delà de la portée de cette feuille de route. Le Tableau 6-1 résume les rôles principaux que les différents groupes d'intervenants jouent dans le cadre des activités décrites dans les sections 1, 4 et 5.

Tableau 6-1 Rôles des intervenants dans les activités principales de chaque feuille de route

Intervenant	Activités principales						
	R et D pour le développement du produit	R et D pour les essais en laboratoire et sur le terrain	Démonstration	Information et sensibilisation[74]	Formation	Incitatifs	Codes et normes[75]
RNCan	●	●	●	●	•	•	●
Gouvernements provinciaux et territoriaux	•	•	●	●		●	●
Laboratoires fédéraux	●	●					
Organismes de recherche	●	●					
Services publics et organismes voués à l'efficacité énergétique	•	●	●	●	•	●	
Fabricants	●	•	•	•	●		•
Constructeurs et entrepreneurs			•	•	•		
Organismes de l'industrie[76]	•		•	●	●	•	•
Organismes responsables de l'élaboration de codes et de normes				●			●

● désigne un rôle de premier plan et • un rôle de soutien pour les activités principales.

[74] Ceci comprend les procédures d'essai, LEEP, l'étiquetage et d'autres outils d'information.
[75] Dans le cadre de ces feuilles de route et des rôles et responsabilités qui y sont décrits, les normes réfèrent aux normes volontaires comme ENERGY STAR® et les codes du bâtiment obligatoires.
[76] Le terme générique « organisme de l'industrie » est employé pour désigner les associations de constructeurs d'habitations, de fabricants, d'inspecteurs et d'installateurs, les services publics ainsi que les autres organismes qui représentent une association ou un regroupement du secteur de la construction. Certains organismes de l'industrie ont leur propre rangée dans ce tableau et devraient être considérés séparément. Celles qui ne sont pas mentionnées explicitement sont incluses dans la catégorie des organismes de l'industrie.

6.3. Suivi des progrès

Pendant la mise en œuvre des initiatives de la feuille de route, les gouvernements et les intervenants doivent surveiller le progrès de chaque initiative pour surmonter les principaux obstacles techniques et du marché et pour accroître l'adoption par le marché de technologies écoénergétiques. Le Tableau 6-2 résume les indices de rendement possibles pour surveiller la réussite de ces initiatives en les comparant au « cadre des cinq éléments essentiels » pour chacune des sections de la feuille de route. Ce tableau comprend des critères quantitatifs et qualitatifs; les activités de collecte des données primaires figurent en **gras**.

La collecte des données et la surveillance des progrès sont des activités transversales nécessaires afin de déterminer si les initiatives de la feuille de route sont ultimement une réussite. Bien que chaque technologie et marché présentent des critères, des activités de collecte des données et d'autres caractéristiques qui leur sont propres, ces indices peuvent aider les gouvernements et les intervenants à comprendre si le marché change et à adapter la R et D et les initiatives de déploiement tel que nécessaire afin qu'ils répondent aux besoins du marché. Ce processus pourrait aider les intervenants à déterminer à quel moment chaque technologie liée aux fenêtres, au chauffage des locaux et au chauffage de l'eau passe du rouge au jaune, puis au vert selon le cadre des cinq éléments essentiels de chaque feuille de route (Figure 3-3,

Figure 4-3, et Figure 5-3).

Tableau 6-2 Indicateurs de rendement possibles pour la transformation du marché

Obstacles	Indicateurs de rendement possibles
Disponibilité (la technologie existe-t-elle?)	• **Nombre d'expédition de produits écoénergétiques ou taux de pénétration du marché (exprimé en pourcentage de produits écoénergétiques par rapport aux expéditions totales).** • Nombre de fabricants ou de produits disponibles sur le marché. • Nombre de produits certifiés en vente et pour lesquels l'installation est acceptable en vertu du code du bâtiment, des assurances, de la sécurité et des autres codes. • Les produits disponibles sur le marché peuvent facilement remplacer les configurations d'équipement conventionnel, particulièrement au moment des rénovations.
Accessibilité (Le marché a-t-il accès à la technologie?)	• **Procédures d'essai et mesures de rendement disponibles.** • **Nombre de modèles par taille/capacité.** • Nombre de distributeurs qui vendent ou qui ont ces produits en stock et région desservie par ces distributeurs. • Nombres d'installateurs qualifiés et région desservie par ces installateurs.
Sensibilisation (Le marché connaît-il la technologie?)	• Nombre de programmes des services publics ou des gouvernements qui font la promotion des produits et région desservie par le programme. • Nombre d'événements d'éducation et de formation offerts par des organismes de l'industrie ou des entrepreneurs participants. • **Groupes de discussions, sondages et autres recherches de marché visant la connaissance et l'attitude des entrepreneurs, des ingénieurs et des consommateurs envers les technologies.** • **Listes de produits admissibles (LPA) tenues à jour par les intervenants principaux.**
Abordabilité (Le coût de la technologie est-il abordable?)	• **Coût supplémentaire du produit et de l'installation comparativement aux produits conventionnels.** • Nombre de programmes de mesures incitatives financières et région desservie. • Période de rentabilisation moyenne pour les consommateurs, incluant l'exploitation, l'entretien et les autres coûts annuels selon la région.

Obstacles	Indicateurs de rendement possibles
Acceptabilité (La forme, la taille et la fonction de la technologie sont-elles acceptables?)	• **Groupes de discussions, sondages et autres recherches de marché visant la connaissance et l'attitude des entrepreneurs et des consommateurs envers les technologies.** • Nombre de réclamations sous garantie ou de rappels par les entrepreneurs. • Nombre de plaintes par le biais des avis en ligne sur les produits et des réseaux sociaux.

Note : les **caractères gras** indiquent les activités de collecte primaire des données. Les critères individuels pourraient indiquer le rendement de multiples obstacles.

6.4. Gouvernance

Les gouvernements prévoient travailler avec les intervenants pour évaluer l'état du marché ainsi que le progrès comparé au « cadre des cinq éléments essentiels », pour coordonner les initiatives en cours et futures, pour reconnaître les initiatives novatrices et réussies et pour diffuser les pratiques exemplaires dans toutes les régions du Canada. Une série de petites équipes de mise en œuvre concentrées sur une technologie précise (p. ex. fenêtres, CET électriques) et un secteur (p. ex. organismes voués à l'efficacité énergétique des services publics et des gouvernements) seront établies et lancées à l'automne 2018. Les gouvernements codirigeraient ces équipes avec l'intervenant approprié. Les objectifs de chacune de ces équipes seraient : (1) de préciser les initiatives principales de la feuille de route pour en faire un plan de travail; (2) d'impliquer les intervenants qui doivent participer aux activités principales de chaque initiative; (3) d'assurer que le travail est sur la bonne voie et (4) d'évaluer si le marché se transforme avec le temps et, le cas échéant, de quelle manière (comprend de la collecte de données). Ces équipes de mise en œuvre pourraient se rencontrer chaque trimestre et de plus grandes rencontres avec les intervenants pourraient être organisées selon les besoins. Des plans de travail individuels seraient élaborés d'ici le printemps 2019. Cette feuille de route serait mise à jour officiellement dans environ cinq ans en fonction de la contribution effectuée par les équipes de mise en œuvre.

Parallèlement au travail des équipes de mise en œuvre, les gouvernements chercheront aussi à utiliser leurs programmes d'écologisation pour favoriser l'atteinte des objectifs ambitieux.[77] Les gouvernements présenteront aussi des mises à jour annuelles aux ministres de l'Énergie et des Mines et au public canadien par le biais d'un rapport de progrès transmis par écrit qui résumera l'état actuel des initiatives ainsi que les indicateurs de rendement de la transformation du marché.

[77] Gouvernement du Canada. « Écologiser le gouvernement ». Le 11 mai 2018. Disponible à l'adresse suivante : https://www.canada.ca/fr/secretariat-conseil-tresor/services/innovation/ecologiser-gouvernement.html

7. ANNEXES

7.1. Acronymes

AFUE	Efficacité de l'utilisation annuelle de combustible (annual fuel utilization efficiency)
AIE	Agence internationale de l'énergie
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
CEE	Consortium for Energy Efficiency
CET	Chauffe-eau à thermopompe
CGCS	Coefficient de gain de chaleur solaire
CO_2	Dioxyde de carbone
CP	Coefficient de performance de chauffage
CPC	Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques
CPSC	Coefficient de performance de la saison de chauffage
CSA	Association canadienne de normalisation
CVC	Chauffage, ventilation et climatisation
DOE	Département de l'Énergie (États-Unis)
Facteur U	Coefficient de perte de chaleur (W/m^2K)
Faible-é	Faible émissivité
FE	Facteur énergétique
FEFEC	Fonds pour une économie à faibles émissions de carbone
GES	Gaz à effet de serre
GSHP	Pompe géothermique (ground-source heat pump)
IDCE	Initiative de déploiement pour le chauffage de l'eau
IDCL	Initiative de déploiement pour le chauffage des locaux
IDFEN	Initiative de déploiement pour les fenêtres
IRDCE	Initiative de recherche et de développement pour le chauffage de l'eau
IRDCL	Initiative de recherche et de développement pour le chauffage des locaux
IRDFEN	Initiative de recherche et développement pour les fenêtres
$L/s \cdot m^2$	Litres par seconde par mètre carré
LBNL	Lawrence Berkeley National Laboratory
LEEP	Partenariats locaux en matière d'efficacité énergétique
LPA	Liste de produits admissibles
m^2	Mètre carré
mPCCE	Microproduction combinée de chaleur et d'électricité
NEEA	Northwest Energy Efficiency Alliance
NEEP	Northeast Energy Efficiency Partnership
PCT TPC	Programme de collaboration technologique à propos des technologies de pompe à chaleur
PRG	Potentiel de réchauffement du globe
PV	Photovoltaïque
R et D	Recherche et développement
RE	Rendement énergétique
RNCan	Ressources naturelles Canada
SCOP	Coefficient de performance saisonnier (seasonal coefficient of performance)
TCF	Thermopompe pour climats froids
UA	United Association
$W/m^2 \cdot K$	Watts par mètre carré par degré Kelvin

7.2. Résumé des programmes incitatifs actuels visant les fenêtres, le chauffage des locaux et le chauffage de l'eau

Tableau 7-1 Disponibilité du programme d'incitatifs financiers dans les régions canadiennes (juin 2018)

Technologie	Programme	Colombie-Britannique	Alberta	Saskatchewan	Manitoba	Ontario	Québec	Nouveau-Brunswick	Nouvelle-Écosse	Î.-P.-É.	Terre-Neuve-et-Labrador	Territoires du Nord-Ouest	Yukon	Nunavut
Fenêtres	Fenêtres ENERGY STAR (zone climatique 3 ou les plus écoénergétiques)	●	●		●			●	●	●			●	
Chauffage des bâtiments	Thermopompes au gaz naturel							●						
	Thermopompes à air pour climats froids	●				●	●	●	●	●	●		●	
	Thermopompes géothermiques	●			●	●	●	●	●	●	●		●	
	Générateurs d'air chaud commerciaux à gaz à condensation		●	●		●	●					●		
Chauffage de l'eau	Thermopompes au gaz naturel	●	●				●	●						
	Chauffe-eau à thermopompe électrique	●						●	●	●				
	Chauffe-eau à réservoir de stockage à condensation	●				●	●	●		●				

Tableau 7-2 Programmes non financiers offerts au Canada selon la province ou le territoire (juin 2018)

Programme	Colombie-Britannique	Alberta	Saskatchewan	Manitoba	Ontario	Québec	Nouveau-Brunswick	Nouvelle-Écosse	Î.-P.-É.	Terre-Neuve-et-Labrador	Territoires du Nord-Ouest	Yukon	Nunavut
Sensibilisation/information (c.-à-d. destiné au grand public)	●			●	●	●	●	●	●	●		●	
Formation/conseils techniques (c.-à-d. pour une certification professionnelle)	●	●	●	●	●		●	●					
Technologies émergentes (R et D) (c.-à-d. spécifiques aux technologies prioritaires de la feuille de route)	●	●		●	●	●							

Remarque : il existe des programmes de nature non incitative dans certaines régions, par exemple des projets de sous-comptage, des lignes téléphoniques d'aide sur l'efficacité énergétique des maisons, des programmes de financement.

7.3. Résumé des ateliers

RNCan et Navigant ont organisé des ateliers avec des intervenants du secteur des fenêtres, du chauffage des locaux et du chauffage de l'eau pendant la phase 1 de la feuille de route. Pour chaque type de technologie, un atelier se concentrant sur les objectifs de la R et D a été organisé et un autre atelier sur le déploiement des objectifs a également été tenu.

Au cours des ateliers, une longue séance de remue-méninges s'est tenue avec tout le groupe d'intervenants et a été suivie de séances de discussions en petits groupes sur des sujets précis. Après ces activités, les intervenants ont proposé des initiatives principales qui ont ensuite fait l'objet d'une discussion, puis d'un vote au sein du groupe afin de compiler une liste des initiatives hautement prioritaires.[78] Ces initiatives hiérarchisées se trouvent dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 7-3 Initiatives hautement prioritaires de R et D des fenêtres

Séance	Initiative	Votes
Fenêtres	Réaliser une étude comparant le facteur U au coefficient CGCS (RE) et établissant les points forts et les points faibles de chaque cote.	15
Fenêtres	Réaliser des activités de R et D sur les fenêtres à triple vitrage minces avec des revêtements à faible émissivité, y compris sur la durabilité de ces revêtements.	13
Fenêtres	Examiner les répercussions du rendement des différentes configurations des fenêtres (p. ex. le rendement du système de fenêtre en général en combinaison avec les différentes fenêtres et fixations).	10
Fenêtres	Voir si les conceptions peuvent être améliorées pour réduire le pont thermique.	8
Fenêtres	Mener des recherches sur les cadres de fenêtres pour comprendre le rendement de pointe (rendement thermique, durabilité, etc.).	7
Fenêtres	Réaliser une étude sur la révision de la conception des procédés de fabrication des fenêtres dans le but de contribuer à abaisser les coûts des nouvelles technologies en question.	6
Fenêtres	Mener des recherches sur les conceptions de double vitrage ainsi que sur le coût et le rendement.	6
Fenêtres	Mener des recherches sur les technologies de vitrage sous vide.	5
Fenêtres	Mener des recherches sur le procédé de mise au point de deux revêtements à faible émissivité sur vitrage simple.	3
Fenêtres	Réaliser une étude sur les fenêtres à haut rendement en tenant compte des cotes de facteur U et du coefficient CGCS.	3
Fixations	Mener des recherches sur la possibilité de rendre le vitrage dynamique plus accessible aux clients résidentiels, de contribuer à réduire les coûts et à atténuer les problèmes posés par le câblage électrique, etc.	4

[78] Le vote reflète au moins partiellement l'intérêt et l'expérience des participants et, pour certains ateliers, les participants ont seulement été invités à voter sur l'ensemble des initiatives qui étaient centrales à la discussion en petit groupe à laquelle ils avaient participé. Le processus de vote aide à répartir les sujets de haute et de basse priorité au sein d'un groupe d'experts, mais la hiérarchisation finale de la feuille de route est fondée sur un autre ensemble de critères, décrits dans la section 0.

Fixations	Mener des recherches sur les effets des fixations de fenêtres sur l'ensemble du système de fenêtrage (dégradation des vitres ou des rebords des fenêtres, problèmes de surchauffe entre les fenêtres et les fixations de fenêtres, etc.).	3

Tableau 7-4 Initiatives hautement prioritaires de déploiement des fenêtres

Initiative	Votes
Fournir une source d'information simplifiée concernant les produits de fenêtrage et leurs avantages ainsi que sur les programmes offerts relativement au fenêtrage (y compris des renseignements sur les produits de fenêtrage provenant de différentes régions).	43
Offrir des remboursements de taxe (TPS/TVH) pour les installations.	27
Exiger, lors de la vente d'une maison, la déclaration du rendement énergétique et du taux d'émissions de GES.	18
Encourager la mise en place de programmes de formation et de certification destinés aux installateurs de fenêtres.	18
Élaborer des codes pour les nouvelles constructions qui exigent l'utilisation de fenêtres écoénergétiques.	11
Mettre en œuvre des projets de démonstration, qui visent principalement les maisons plus anciennes, afin de démontrer qu'il est possible de moderniser une maison pour atteindre un objectif de zéro émission; ces projets de démonstration devraient mettre l'accent sur les aspects liés au rendement et au confort résultant de la modernisation des fenêtres. De plus, du matériel didactique facile à comprendre doit être élaboré (éléments graphiques, messages simples, etc.).	10
Les intervenants de l'industrie souhaitent qu'on élabore des prévisions portant sur la demande à long terme de technologies de fabrication de fenêtres afin de soutenir la planification stratégique.	7
On doit effectuer davantage de mises à l'essai portant sur les matériaux de vitrage afin de mieux connaître leur fiabilité et leur durabilité (cinq ans ou plus).	7
Mettre sur pied un programme d'incitatifs à niveaux (c.-à-d. des incitatifs qui varient en fonction du niveau d'économies d'énergie).	6
Offrir du financement en soutien à la nouvelle conception et à la certification de la fabrication des produits (surtout pour les petits/moyens fabricants).	5
Élaborer une norme d'étiquetage simple relativement aux produits de fenêtrage et en assurer l'application et une responsabilisation connexe afin d'établir la cohérence de l'étiquetage.	5
Aider à remédier à la pénurie de verre plat au Canada et en Amérique du Nord et tout particulièrement à celle de verre à faible émissivité (à la fois pour la modernisation et les constructions neuves).	4

Tableau 7-5 Initiatives prioritaires de R et D du chauffage des locaux et de l'eau

Séance	Initiative	Votes
Thermopompe électrique	Faire une modélisation pour examiner les économies réalisées grâce à un évaporateur intérieur dans une maison de 2030 très bien isolée, possédant un système de chauffage très efficace et un évaporateur intérieur pourraient aider à atteindre un équilibre entre le prix et l'efficacité comparé à un évaporateur extérieur.	6
Thermopompe électrique	Concevoir des pratiques exemplaires et des cibles pour les locaux et les systèmes de chauffage de l'eau : les thermopompes sont très économiques lorsqu'elles sont utilisées avec des systèmes de combinaison.	5
Thermopompe électrique	Étudier les problèmes d'encrassage des systèmes de CET électriques dans les régions où l'eau est dure.	4
Thermopompe électrique	Évaluer les matériaux de réservoir longue durée : la durée de vie des thermopompes est de 15 à 20 ans, alors que celle des réservoirs se situe uniquement entre 8 à 12 ans. Si la durée de vie du réservoir pouvait atteindre celle des thermopompes, il serait alors possible de synchroniser les intervalles de remplacement.	4
Thermopompe électrique	Concevoir et évaluer un chauffe-eau qui serait prêt à être utilisé avec de l'énergie PV solaire et qui pourrait être raccordé et utilisé pour le chauffage de l'eau assisté à l'énergie PV.	3
Thermopompe au gaz	Mener des recherches sur les systèmes de modélisation de thermopompes à gaz; prendre en compte les interactions entre le chauffage de l'eau et des locaux.	9
Thermopompe au gaz	Concevoir des procédures d'évaluation et des normes à appliquer aux thermopompes à gaz servant à chauffer l'eau.	8
Thermopompe au gaz	Mener des recherches sur le fonctionnement des thermopompes à gaz selon les conditions climatiques, dans le but ultime de produire des essais en laboratoire et sur le terrain des thermopompes à gaz.	7
Thermopompe au gaz	Mener des recherches sur d'autres configurations de thermopompes à gaz (p. ex. systèmes combinés, cogénération, intégration de l'énergie PV, thermoacoustique), y compris sur l'interopérabilité des contrôles de ces systèmes.	7
Thermopompe au gaz	Mener des recherches sur la réduction des coûts des évaporateurs extérieurs et d'autres composants de thermopompes à gaz.	6
Thermopompe au gaz	Étudier le financement de projets de démonstration sur les thermopompes à gaz.	5
Thermopompe au gaz	Mettre au point des procédures d'essai pour l'intégration renouvelable avec des thermopompes à gaz, par exemple, des systèmes solaires combinés.	4
Thermopompe au gaz	Mener des recherches sur le cycle de dégivrage pour les évaporateurs extérieurs en climats froids.	3

Tableau 7-6 Initiatives hautement prioritaires de déploiement du chauffage des locaux et de l'eau

Séance	Initiative	Votes
TCF	Rendre publiques les normes pour les TCF et établir une liste des technologies s'y conformant afin que les services publics puissent s'orienter vers l'adoption et l'application des normes.	17
TCF	Créer un programme de certification par une tierce partie pour les TCF afin d'assurer la crédibilité des données sur le rendement	17
TCF	Rédiger des documents d'information à propos de la technologie à haut rendement énergétique, appuyés par la crédibilité de RNCan.	12
TCF	Mettre au point des modèles financiers pour l'installation de thermopompes géothermiques qui réduiraient les coûts initiaux pour les clients liés à la pose de boucles souterraines par l'entremise de programmes offerts par les services publics, qui ont accès plus important au capital, qui peuvent répartir le risque à l'échelle d'un plus grand nombre d'installations et qui offrent un système de facturation du client plus pratique.	11
TCF	Mettre au point des procédures d'essai et des normes d'efficacité, élaborer des programmes de formation, créer des incitatifs et établir des cibles pour les systèmes combinés de thermopompes électriques pour le chauffage des locaux et de l'eau.	11
TCF	Démonstration par une tierce partie du rendement et de la fiabilité des TCF, et distribution de documents d'information (soit des dépliants de 1 à 2 pages) à l'intention des consommateurs.	8
TCF	Collaboration entre l'ICCCR, RNCan et les fabricants au sujet de la formation des entrepreneurs autorisés.	7
TCF	Élaboration par RNCan d'un guide de conception pour la sélection d'une TCF.	4
TCF	Élaborer des programmes visant la recherche de solutions en matière de systèmes de chauffage à deux combustibles et mener des études à propos du potentiel de réduction des émissions de carbone de ces systèmes dans leur utilisation réelle.	4
TCF	Offrir des crédits de taxe de vente applicables aux produits au rendement énergétique le plus élevé.	4
TCF	Élaborer des lignes directrices de conception pour l'installation des thermopompes et leur interaction avec les systèmes de chauffage existants.	4
TCF	Fournir des améliorations à l'échelle des maisons, en plus d'un soutien relatif aux TCF.	3
TCF	Apporter des modifications aux codes du bâtiment pour assurer qu'ils mentionnent le rendement des thermopompes.	3
CET	Le gouvernement devrait mener des études nationales afin d'établir quels sont les économies d'énergie, le rendement, la période de récupération et les autres données en lien avec les CET électriques ou au gaz.	26
CET	Mettre sur pied des programmes incitatifs intermédiaires pour inciter les entrepreneurs à avoir en stock, à faire la promotion et à vendre	12

Séance	Initiative	Votes
	des CET électriques ou au gaz résidentiels, et préparer des outils démontrant l'avantage que représentent les CET (c.-à-d. un chiffre d'affaires supérieur pour les entrepreneurs).	
CET	Sensibiliser davantage les entrepreneurs et les constructeurs aux avantages des CET résidentiels par l'entremise de programmes élargis de formation et de soutien, ainsi qu'en axant les codes du bâtiment et les programmes incitatifs sur le rendement énergétique.	10
CET	Mettre sur pied des programmes d'étiquetage et de reconnaissance visant à faire la promotion des CET électriques et au gaz, à communiquer le rendement énergétique des différentes technologies et à coordonner les activités de formation et de marketing à l'intention des promoteurs et des concepteurs de bâtiments.	10
CET	Travailler en collaboration avec les conseillers en efficacité énergétique certifiés par RNCan pour informer les propriétaires de maison pendant les vérifications et leur fournir des outils (c.-à-d. un arbre décisionnel) pertinents.	5
CET	Augmenter la disponibilité de CET alimentés au gaz dont l'installation est moins complexe.	3
Chauffe-eau à réservoir de stockage à condensation	Offrir des incitatifs à l'intention des entrepreneurs et des distributeurs (intermédiaires) et des consommateurs (en aval) tant pour couvrir le coût d'acquisition que les frais d'installation.	10
Chauffe-eau à réservoir de stockage à condensation	Mettre sur pied des programmes qui encouragent les consommateurs à envisager le remplacement de leur chauffe-eau et qui leur fournissent un vaste ensemble de données relatives aux économies potentielles, en fonction d'une gamme de paramètres canadiens (c.-à-d. les tarifs des services publics, les caractéristiques de l'eau, le nombre d'occupants, etc.).	9
Chauffe-eau à réservoir de stockage à condensation	Fournir davantage de formation aux entrepreneurs, notamment pour leur présenter de l'information provenant d'une source tierce qui confirme les données sur le rendement énergétique et les économies.	4
Chauffe-eau à réservoir de stockage à condensation	Élaborer des codes basés sur le rendement qui incitent les propriétaires à privilégier les systèmes à réservoir de stockage à condensation, ainsi que des codes qui aident à surmonter les obstacles liés à la récupération de chaleur des eaux d'évacuation, les modèles sans réservoir, etc.	4

7.4. Liste des intervenants

Une liste de tous les intervenants qui ont présenté leurs idées lors des ateliers et les entrevues se trouve dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 7-7 Intervenants du secteur des fenêtres

Nom du participant	Organisme	Atelier/Entrevue
Baigent, Ken	Arctic Energy Alliance	Atelier sur le déploiement et entrevue
Baker, Jeff	WESTLab/Fenestration Canada	Ateliers sur le déploiement et la R et D
Bald, Gary	Loewen Windows	Ateliers sur le déploiement et la R et D
Bellehumeur, Ekaterina	RNCan – Division de l'habitation	Atelier sur le déploiement
Bergeron, Lisa	Jeld-Wen au Canada	Atelier sur le déploiement et entrevue
Berkhout, Tom	Colombie-Britannique	Atelier sur le déploiement
Bigras, Normand	Hydro-Québec	Ateliers et entrevue sur le déploiement et la R et D
Cochrane, Rosalyn	RNCan – Division de l'équipement	Atelier sur le déploiement
Collier, Andy	Î.-P.-E.	Atelier sur le déploiement
Daniels, Karen	Nouvelle-Écosse	Atelier sur le déploiement
Delves, Katherine	RNCan – Division de l'équipement	Atelier sur le déploiement
Do, Maggie	RNCan – Division de l'équipement	Ateliers sur le déploiement et la R et D
Drew, Cam	Thermoproof Manufacturing Ltd.	Ateliers sur le déploiement et la R et D
Ferguson, Alex	CanmetÉNERGIE	Atelier sur la R et D
Fevold, Brad	Marvin Windows	Ateliers et entrevue sur le déploiement et la R et D
Flannery, Patrick	Glass Canada	Atelier sur le déploiement
Gamache, Jean-Philippe	Québec	Atelier sur le déploiement
Gareau, Cindy	Fenestration Canada	Ateliers sur le déploiement et la R et D
Giroux, Erick	Novatech Doors	Ateliers sur le déploiement et la R et D
Glouchkow, Jamie	RNCan – LEEP	Atelier sur le déploiement
Glover, Michael	EcoTay	Ateliers sur le déploiement et la R et D
Hagen, Rebecca	Minto	Atelier sur le déploiement
Hamer, Gary	BC Hydro	Atelier sur le déploiement
Hanson, Diana	American Architectural Manufacturers Association	Atelier sur le déploiement
Hayden, Joe	Pella Corporation	Atelier sur le déploiement
Hopwood, Steve	RNCan – Division de l'équipement	Ateliers sur le déploiement et la R et D

Nom du participant	Organisme	Atelier/Entrevue
Inks, Jeff	Window and Door Manufacturers Association	Atelier sur le déploiement
Jackson, Eric	Quanex Building Products	Atelier sur le déploiement
Kelly, Ryan	Efficiency Nova Scotia	Atelier sur le déploiement
Kogovsek, Jean François	Maxam Inc.	Ateliers sur le déploiement et la R et D
Laouadi, Abdelaziz	Conseil national de recherches du Canada	Ateliers sur le déploiement et la R et D
Larsen, Jim	Cardinal Glass Industries	Ateliers sur le déploiement et la R et D
Lacasse, Michael	Conseil national de recherches du Canada	Atelier sur la R et D
Lewin, Phil	GEM Windows	Atelier sur le déploiement
Lingnell, Bill	Lingnell Consulting	Atelier sur la R et D
Lis, David	Northeast Energy Efficiency Partnerships	Entrevue
Lundhild, Evelyn	Société indépendante d'exploitation du réseau d'électricité (SIERE)	Atelier sur le déploiement
Mantyla, Jack	Association canadienne des constructeurs d'habitations	Atelier sur le déploiement
McGowan, Alex	Levelton	Atelier sur le déploiement
McIntyre, Sally	McIntyre Solutions	Atelier sur le déploiement
Mikkelson, Mark	Andersen Corporation	Atelier sur le déploiement
Milakowski, Eva	Ministère de l'Énergie de l'Ontario	Atelier sur le déploiement
Mitchell, Jeff	Northwest Energy Efficiency Alliance	Atelier sur le déploiement
Parekh, Anil	CanmetÉNERGIE	Atelier sur la R et D
Parrish, Dan	Pella Corporation	Atelier sur la R et D
Pépin, Michel	Energi Solutions de fenestration	Atelier sur la R et D
Purdy, Julia	CanmetÉNERGIE	Atelier sur la R et D
Riopel, Gilbert	CLEB	Ateliers sur le déploiement et la R et D
Roy, Raymond	Guardian Industries	Atelier sur le déploiement
Sacilotto, Claudio	Sunview Patio Doors	Atelier sur le déploiement
Scharf, Debbie	RNCan – Division de l'équipement	Atelier sur le déploiement
Selkowitz, Stephen	Lawrence Berkeley National Laboratory	Ateliers et entrevue sur le déploiement et la R et D
Sharp, Gary	Association canadienne des constructeurs d'habitations	Atelier sur le déploiement
Shook, Cameron	Gouvernement de la Colombie-Britannique	Atelier sur la R et D
Spencer, Diane	Société d'énergie du Nouveau-Brunswick	Atelier sur le déploiement
Taylor, John	Consortium for Energy Efficiency	Atelier sur le déploiement
Thwaites, Stephen	Morrison Hershfield	Atelier sur le déploiement
Webb, Margaret	Insulating Glass Manufacturers Alliance	Atelier sur le déploiement
Wimmers, Guido	Université du Nord de la Colombie-Britannique	Atelier sur le déploiement

Tableau 7-8 Intervenants du secteur du chauffage des locaux et de l'eau

Nom du participant	Organisme	Atelier
Adbel-Rehim, Ayman	A.O. Smith Corporation	Ateliers sur le déploiement et la R et D
Amankwah, Frank	RNCan – Division de l'équipement	Ateliers sur le déploiement et la R et D
Bagshaw, Stephen	NTI Thermal	Atelier sur le déploiement
Baigent, Ken	Arctic Energy Alliance	Atelier sur le déploiement
Bains, Bea	FortisBC	Ateliers sur le déploiement et la R et D
Bellavance, Marc-Antoine	Énergir	Atelier sur le déploiement
Berkhout, Tom	Colombie-Britannique	Atelier sur le déploiement
Bernier, François	Association provinciale des constructeurs d'habitation du Québec (APCHQ)	Atelier sur le déploiement
Bernier, Michael	Université de Montréal	Atelier sur la R et D
Bigras, Normand	Hydro-Québec	Atelier sur le déploiement
Bolger, Jim	Waterloo Energy Products	Atelier sur le déploiement
Bonser, Greg	Société indépendante d'exploitation du réseau d'électricité (SIERE)	Atelier sur le déploiement
Boros, Joseph	Rheem Water Heating	Atelier sur la R et D
Bos, Jim	ATCO Gas	Ateliers sur le déploiement et la R et D
Carrier, Andre	Hydro-Québec	Atelier sur le déploiement
Cincar, Andy	Daikin	Atelier sur le déploiement
Cochrane, Rosalyn	RNCan – Division de l'équipement	Ateliers sur le déploiement et la R et D
Collins, Kevin	RNCan	Atelier sur le déploiement
Conn, David	ATCO Gas	Atelier sur le déploiement
Cook, Ramsay	FortisBC	Atelier sur la R et D
Corbin, Stéphane	COMBEQ	Atelier sur le déploiement
Daniels, Karen	Nouvelle-Écosse	Atelier sur le déploiement
Davidson, Matthew	Efficiency Nova Scotia	Atelier sur la R et D
Delves, Katherine	RNCan – Division de l'équipement	Atelier sur le déploiement
Ferguson, Alex	CanmetÉNERGIE	Ateliers sur le déploiement et la R et D
Fernandes, Karl	Rheem Canada Ltd.	Ateliers sur le déploiement et la R et D
Forsen, Martin	NIBE	Atelier sur le déploiement
Froebelius, Randal	MARS (BOMA)	Atelier sur le déploiement

Nom du participant	Organisme	Atelier
Gamache, Jean-Philippe	Québec	Atelier sur le déploiement
Garrabant, Michael	Stone Mountain Technologies	Atelier sur la R et D
Gaudet, Martin	RNCan – Division de l'habitation	Atelier sur le déploiement
Gervais, Tom	Bradford White Corporation	Ateliers sur le déploiement et la R et D
Glouchkow, Jamie	RNCan – LEEP	Atelier sur le déploiement
Gordon, Mike	UA Canada	Atelier sur le déploiement
Hagen, Rebecca	Minto	Atelier sur le déploiement
Hamer, Gary	BC Hydro	Atelier sur le déploiement
Hammond, Dave	A.O. Smith Corporation	Atelier sur le déploiement
Handal, Ramzi	iFlow	Atelier sur le déploiement
Hikspoors, Paul	Usines GIANT Inc.	Atelier sur le déploiement
Hosken, Bill	A.O. Smith Corporation	Atelier sur la R et D
Kegel, Martin	CanmetÉNERGIE	Ateliers sur le déploiement et la R et D
Kelly, Ryan	Efficiency Nova Scotia	Atelier sur le déploiement
Kobialko, Jim	FortisBC	Atelier sur la R et D
Kriskapa, Senka	Gouvernement de l'Ontario	Atelier sur la R et D
Kroeker, Chris	Northwest Energy Efficiency Alliance	Atelier sur la R et D
Langevin, Patric	RNCan – LEEP	Atelier sur le déploiement
Lesage, Jean-Claude	Usines GIANT Inc.	Atelier sur la R et D
Luymes, Martin	Institut canadien du chauffage, de la climatisation et de la réfrigération	Ateliers sur le déploiement et la R et D
Ma, Wilson	Emerson Canada	Atelier sur le déploiement
Masoumi Rad, Farzin	Union Gas	Atelier sur le déploiement
McCrudden, Charlie	Daikin	Atelier sur le déploiement
McIntyre, Sally	McIntyre Solutions	Atelier sur le déploiement
Memory, Steve	A.O. Smith Corporation	Ateliers sur le déploiement et la R et D
Milakowski, Eva	Ministère de l'Énergie de l'Ontario	Atelier sur le déploiement
Mitchell, Jeff	Northwest Energy Efficiency Alliance	Atelier sur le déploiement
Monney, Dominique	Emerson Canada	Ateliers sur le déploiement et la R et D
Nichols, Jacinthe	Industries Dettson Inc.	Atelier sur le déploiement
Picard, Isabelle	Centre des technologies du gaz naturel	Atelier sur la R et D
Purcell, Bryan	Toronto Atmospheric Fund	Atelier sur le déploiement
Purdy, Julia	CanmetÉNERGIE	Atelier sur la R et D
Pushpinder, Rana	Mitsubishi	Atelier sur le déploiement
Reed, Scott	Stone Mountain Technologies	Atelier sur le déploiement

Nom du participant	Organisme	Atelier
Reitsmith, Stanley	Inconnue	Atelier sur le déploiement
Sager, Jeremy	CanmetÉNERGIE	Atelier sur le déploiement
Scharf, Debbie	RNCan – Division de l'équipement	Atelier sur le déploiement
Sharp, Gary	Association canadienne des constructeurs d'habitations	Atelier sur le déploiement
Shook, Cameron	Gouvernement de la Colombie-Britannique	Atelier sur la R et D
Stevens, Charlie	Northwest Energy Efficiency Alliance	Atelier sur la R et D
Suami, Mvuala	RNCan – Division de l'équipement	Atelier sur le déploiement
Taylor, John	Consortium for Energy Efficiency	Atelier sur le déploiement
Thomas, Martin	CanmetÉNERGIE	Ateliers sur le déploiement et la R et D
Thompson, Steve	Taco Inc.	Atelier sur le déploiement
Trant, Troy	Rheem Canada Ltd.	Ateliers sur le déploiement et la R et D
Truskoski, Eric	Bradford White Corporation	Atelier sur le déploiement
Tweedie, James	Association canadienne du gaz	Atelier sur le déploiement
Villarroel, David	RNCan – Division de l'équipement	Atelier sur le déploiement
Warner, Bert	Robur	Atelier sur le déploiement
Waters, Robert	CIPH	Atelier sur la R et D
Weishuhn, David	Institut canadien du chauffage, de la climatisation et de la réfrigération	Atelier sur le déploiement
Well, Chris	RNCan	Atelier sur le déploiement
Wensink, Danielle	FortisBC	Atelier sur le déploiement
Whitehead, Terry	Enbridge	Atelier sur le déploiement
Yilmaz, Sadettin	RNCan – Division des bâtiments et de l'industrie	Atelier sur le déploiement

7.5. Initiatives moins prioritaires

Initiatives à plus faible priorité visant les fenêtres

Initiative L1 – Mener une étude de marché sur les programmes d'éducation et de sensibilisation pour améliorer l'adoption

Les intervenants devraient mener une recherche sur les problèmes en matière d'acceptabilité des fenêtres écoénergétique par le marché qui se pencherait notamment sur les coûts, les capacités, le confort thermique, la sécurité et la durabilité. Cette recherche contribuerait aux efforts de l'industrie visant à éduquer les consommateurs sur les avantages des fenêtres écoénergétiques.

Initiative L2 – Mener de la recherche pour améliorer les méthodes d'essai permettant de déterminer le rendement thermique et solaire-optique des fenêtres

Les nouvelles technologies des fenêtres comme le vitrage sous vide, les pellicules PV et les stores

intégrés doivent faire l'objet de procédures de mises à l'essai, de simulation et d'évaluation (de cote). Les intervenants devraient mener une recherche sur les méthodes d'essai et les procédures de simulation des technologies de fenêtrage écoénergétique.

INITIATIVE L3 – EFFECTUER UNE ANALYSE DES DONNÉES SUR LES TENDANCES DU MARCHÉ AFIN D'AMÉLIORER LA GESTION DE L'APPROVISIONNEMENT ET LE POSITIONNEMENT DU PRODUIT

Par l'entremise d'une initiative de collecte des données et de production de rapports, le gouvernement fédéral pourrait soutenir les intervenants en recueillant et en divulguant les données qui sont susceptibles de fournir des renseignements pour les technologies de fenêtrage (prévisions de la demande, taux de croissance annuel composés, tarification, nouvelles tendances en matière de technologie [p. ex. vitre intelligente], etc.). Ces ensembles de données pourraient être utiles pour les fabricants et les constructeurs lors de l'évaluation des catégories de produits qu'ils devraient fabriquer ou utiliser. De plus, la production de rapports pourrait aider à résoudre les problématiques possibles d'approvisionnement en fenêtres (c.-à-d. pénurie de verre plat/flotté) afin que les fabricants d'enveloppes de fenêtres puissent mieux prédire, gérer et atténuer les problématiques de la chaîne d'approvisionnement.

Initiatives moins prioritaires visant le chauffage des locaux

INITIATIVE L4 – ÉVALUER D'AUTRES TECHNOLOGIES DE THERMOPOMPES POUR LES MAISONS À TRÈS FAIBLE CONSOMMATION D'ÉNERGIE

Avec l'amélioration de l'efficacité énergétique du parc immobilier canadien obtenu grâce à de nouveaux codes de construction et aux rénovations, les exigences en matière de chauffage des locaux changent. De nouvelles conceptions de systèmes, architectures de distribution et stratégies de chauffage sont susceptibles d'être plus efficaces ou plus rentables que les thermopompes sans conduits ou les systèmes bibloc à conduits conventionnels. Les intervenants devraient mener une recherche visant à évaluer d'autres systèmes et architectures de TCF, notamment les nouvelles technologies à compression, les thermopompes air-eau et les thermopompes fonctionnant exclusivement au CO_2 pour le chauffage.

INITIATIVE L5 – FOURNIR DE L'INFORMATION POUR SOUTENIR LES PROGRAMMES QUI OFFRENT DES INCITATIFS AUX ENTREPRENEURS POUR QU'ILS GARDENT DE L'ÉQUIPEMENT ÉCOÉNERGÉTIQUE EN STOCK

De nombreux systèmes de chauffage des locaux sont installés à la suite du bris du système existant et sont souvent remplacés en urgence pendant l'hiver. Pour cette raison, les entrepreneurs et les propriétaires de maison choisissent la technologie qui est rapidement disponible au plus bas prix. Les technologies à plus haut rendement énergétique sont offertes sur les marchés canadiens, mais souvent en moindres quantités, et nécessitent généralement une conversation avec le propriétaire de la maison concernant les avantages de réduction de la consommation d'énergie à long terme offerts par les modèles à plus haut rendement énergétique. Les intervenants devraient examiner les possibilités d'inciter les entrepreneurs à stocker de l'équipement à haut rendement énergétique pour les situations nécessitant un remplacement urgent. De plus, ce concept devrait s'étendre aux distributeurs locaux qui approvisionnent les entrepreneurs en produits.

INITIATIVE L6 – EFFECTUER UNE ANALYSE NATIONALE AFIN DE CARACTÉRISER LA VOLONTÉ DES CONSOMMATEURS À ADOPTER LA THERMOPOMPE

Les thermopompes électriques peuvent offrir un haut rendement énergétique et bien fonctionner dans tous les climats canadiens, mais il existe de nombreux facteurs sous-jacents qui pourraient affecter leur adoption au fil du temps. Par exemple, le type de système de chauffage existant, le climat, l'infrastructure électrique et les tarifs des services publics locaux ont une incidence sur l'attrait relatif des thermopompes pour les maisons existantes. Même avec de solides incitatifs financiers offerts par des tiers, il est peu probable que les consommateurs changeront leur système de chauffage des locaux à moins que le coût et la complexité ne présentent des possibilités d'économies sur leurs coûts énergétiques futurs. Les intervenants devraient effectuer une analyse nationale afin de caractériser le secteur du bâtiment actuel au Canada et de déterminer le marché le plus réaliste pour les thermopompes électriques. Cette recherche appuierait les efforts des fabricants, des services publics et des entrepreneurs pour faire correspondre la technologie et les solutions aux bons segments de consommateurs. Au-delà des consommateurs, la recherche devrait également se pencher sur l'attitude des entrepreneurs à l'égard des thermopompes puisqu'ils ont une influence déterminante sur les décisions des propriétaires de maison.

Initiative L7 – Fournir de l'information afin de soutenir les mises à jour du code du bâtiment pour tenir compte des thermopompes au gaz

Certaines thermopompes au gaz utilisent un réfrigérant à l'ammoniaque dans le fonctionnement du cycle d'absorption de la chaleur de l'unité extérieure. L'ammoniaque a un PRG nul, mais constitue une source de préoccupation en raison de son caractère toxique et inflammable, les fabricants conçoivent donc leurs produits en utilisant une boucle hydronique afin que l'ammoniaque ne pénètre pas du tout dans la maison. Aujourd'hui, la majorité des codes du bâtiment canadiens restreignent l'utilisation des systèmes de chauffage des locaux à l'ammoniaque pour les bâtiments résidentiels, ce qui représente un obstacle important à leur adoption plus généralisée. Les intervenants devraient examiner la sécurité des thermopompes à gaz et des codes du bâtiment et réviser les codes applicables pour permettre l'utilisation sécuritaire des thermopompes à gaz.

Initiative L8 – Développer des thermopompes à boucle hydronique afin de minimiser les risques posés par les réfrigérants de prochaine génération

L'industrie du CVC effectue la transition des liquides réfrigérants vers ceux avec un PRG moindre. De nombreux efforts de recherche sont en cours afin de déterminer quels sont les réfrigérants à faible PRG prometteurs pour les systèmes de CVC, mais bon nombre de ces options comportent de légers risques d'inflammabilité ou de toxicité. Les fabricants pourraient mettre au point d'autres modèles de thermopompes qui utilisent un circuit scellé pour le réfrigérant dans l'unité extérieure ainsi qu'une boucle hydronique afin de réaliser le transfert de chaleur avec le bâtiment. Les intervenants devraient évaluer d'autres architectures de système comme les boucles hydroniques pour les thermopompes bibloc afin de soutenir la prochaine génération de thermopompes conçues pour fonctionner avec des réfrigérants à faible PRG.

Initiatives moins prioritaires visant le chauffage de l'eau

Initiative L9 – Évaluer la fiabilité et la longévité des CET au gaz

Les CET au gaz qui entrent sur le marché doivent offrir un rendement semblable ou supérieur à celui des modèles conventionnels au gaz afin d'assurer leur adoption généralisée. Les chauffe-eau au gaz conventionnels ont une longue histoire de fiabilité et de rendement élevés, même dans les régions où

l'eau est dure. Les intervenants devraient mener une recherche sur la fiabilité et le rendement à long terme des nouveaux CET au gaz dans toutes les conditions climatiques qui prévalent au Canada afin de mieux évaluer leurs perspectives sur le marché et de déterminer les futurs besoins en matière de R et D.

Initiative L10 – Élaborer des cotes de rendement, des procédures d'essai et des cibles ambitieuses pour les technologies de pointe qui peuvent être combinées avec les systèmes conventionnels des bâtiments

Un certain nombre de technologies de pointe pourraient s'intégrer à des produits à haut rendement énergétique (p. ex. énergie solaire PV intégré aux CET électriques ou au gaz), mais l'information normalisée permettant de classifier leur rendement en tant que système intégré est très limitée. Les intervenants devraient élaborer des cotes de rendement, des procédures d'essai et des cibles ambitieuses pour les technologies de pointe qui peuvent être combinées avec les systèmes conventionnels des bâtiments (p. ex. énergie solaire PV, m-PCCE, récupération de la chaleur provenant des eaux grises) pour permettre aux concepteurs de bâtiment, aux entrepreneurs et aux propriétaires de mieux évaluer ces produits et leurs capacités à entraîner de plus grandes économies d'énergie.

Initiative L11 – Mener de la recherche pour diminuer la complexité de l'installation des CET au gaz

Les CET au gaz représentent une possibilité intéressante pour le chauffage de l'eau au gaz à haut rendement énergétique, mais sont confrontés à de nombreuses problématiques en matière d'acceptabilité sur le marché en raison de la complexité de leur installation. Les modèles actuels nécessitent une plus grande empreinte que les chauffe-eau au gaz conventionnels, un système de circulation d'air séparé, une connexion électrique ainsi que d'autres caractéristiques qui pourraient nécessiter des modifications à l'infrastructure de la maison afin de permettre leur installation. Les intervenants devraient mener une recherche afin de diminuer la complexité de la prochaine génération de CET au gaz dans les maisons existantes.

Initiative L12 – Élaborer des programmes afin de garantir la manipulation sécuritaire des réfrigérants de prochaine génération

Les CET électriques et au gaz utilisent un ou plusieurs liquides réfrigérants pour transférer la chaleur dans le système du chauffe-eau. Les réfrigérants de prochaine génération ont un PRG plus faible, mais peuvent poser des risques sur le plan de la sécurité et l'inflammabilité. Les intervenants devraient mener des recherches et offrir de la formation et de la sensibilisation pour soutenir la fabrication, l'installation, l'entretien et l'utilisation sécuritaire des CET électriques ou au gaz qui utilisent la prochaine génération de réfrigérants. Ces programmes devraient effectuer une mise à jour des produits, de la sécurité, des codes du bâtiment, les programmes d'étiquetage, des documents de formation et des programmes d'éducation de la main d'œuvre applicables pour assurer que la chaîne de valeur comprenne les procédures sécuritaires et les risques associés aux nouveaux réfrigérants pour les CET électriques et au gaz.

Initiative L13 – Établir une base manufacturière canadienne de fabrication des CET électriques et au gaz

Le Canada dispose d'une base manufacturière nationale pour les produits de chauffage de l'eau de génération courante, mais importe actuellement les CET électriques et au gaz à haut rendement énergétique. En raison de la petite taille du marché canadien par rapport au marché américain et à

d'autres marchés, ces produits pourraient ne pas être conçus pour fonctionner dans les climats canadiens. Les intervenants devraient examiner la possibilité de mettre au point un CET électrique ou au gaz « d'ici » qui serait conçu spécifiquement pour le marché canadien.

INITIATIVE L14 – FOURNIR DE L'INFORMATION POUR SOUTENIR L'ÉLABORATION DE CODES DU BÂTIMENT FONDÉS SUR LE RENDEMENT QUI PERMETTENT AUX CONCEPTEURS DE BÂTIMENTS D'OBTENIR UN MEILLEUR RENDEMENT ÉNERGÉTIQUE GRÂCE AUX NOMBREUSES OPTIONS.

Les codes du bâtiment canadiens fournissent typiquement une liste normative des caractéristiques obligatoires du bâtiment, ce qui amène les entrepreneurs et les constructeurs à choisir l'équipement correspondant à l'efficacité minimale. Des codes fondés sur le rendement établiraient une cible d'efficacité énergétique précise qui permettrait à ces parties d'envisager les différentes caractéristiques du bâtiment en tant que parties d'un processus de conception intégré. L'utilisation accrue de codes fondés sur le rendement pourrait permettre une adoption plus généralisée des technologies à haut rendement en offrant aux concepteurs des options pour atteindre le rendement requis du bâtiment. Dans cet objectif, il serait important d'assurer que les nouvelles technologies puissent être modélisées dans le logiciel de modélisation de RNCan.