

**COMPLÉMENTS DE RÉPONSES N° 2
D'HYDRO-QUÉBEC DISTRIBUTION
À LA DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS N° 1
DU RNCREQ**

R-4110-2019 : HQD – Plan d'approvisionnement

Demande de renseignements n° 1 du Regroupement national des conseils régionaux de l'environnement du Québec (« RNCREQ »)
au Distributeur

A. Réseau Intégré — Prévision de la demande

[...]

4. Référence : B-0024, page 24, Réponse 8.3

Préambule :

La réponse fait référence au sondage *Utilisation de l'électricité dans le marché résidentiel – Édition 2018*.

Demande :

4.1 Veuillez fournir une copie du sondage *Utilisation de l'électricité dans le marché résidentiel – Édition 2018*.

Réponse :

1 **Considérant la nature confidentielle des informations dans le rapport *Utilisation***
2 ***de l'électricité dans le marché résidentiel – Édition 2018*, le Distributeur ne peut**
3 **divulguer ce document sans une entente de confidentialité avec l'intervenant.**

Complément de réponse :

4 **Après reconsidération, le Distributeur renonce à demander la confidentialité du**
5 **document. Il le rend donc disponible à l'annexe A de la présente pièce.**

[...]

E. Hilo

[...]

41. Référence : B-0017, HQD-4, doc. 1, p. 6

Citation :

« Le rôle du Distributeur consiste à définir ses besoins en MW effacés pendant les périodes de pointe du matin et du soir et à émettre à Hilo des avis pour des événements de GDP. Il doit également suivre rigoureusement les résultats obtenus en termes de réductions de puissance. Pour ce faire, il demande à Hilo de démontrer sa capacité à rencontrer ses exigences par la soumission annuelle de différents documents, notamment :

- un plan marketing 5 ans et ses mises à jour ;
- le suivi des conditions d'admissibilité des participants ;
- l'engagement en kW et en nombre de participants pour la prochaine année ;
- le calcul de la réduction de puissance réalisée. »

Demande :

41.1 Est-ce que Hilo a déjà soumis les documents mentionnés dans la citation afin de démontrer sa capacité à rencontrer les exigences du Distributeur pour la première année? Le cas échéant, veuillez produire copie des documents soumis. Sinon, veuillez expliquer pourquoi, et précisez quand ils seront soumis.

Réponse :

1 **Ces documents relèvent de la gestion du contrat entre le Distributeur et Hilo.**
2 **De l'avis du Distributeur, l'obtention d'un tel niveau de renseignements est**
3 **inutile pour l'exercice que constitue l'examen du plan d'approvisionnement.**

Complément de réponse :

4 **Voir le plan marketing d'Hilo déposé à l'annexe B sous pli confidentiel.**
5 **Les autres documents auxquels fait référence l'intervenant dans sa question**
6 **sont requis à titre de suivi des activités de la filiale, notamment en ce qui**
7 **concerne le calcul de la réduction de puissance réalisée et le suivi des**
8 **conditions d'admissibilité des participants. Ces documents seront, par**
9 **conséquent, fournis lorsque l'analyse des résultats du premier hiver sera**
10 **terminée. Ainsi, après chaque année d'exploitation, Hilo aura à soumettre au**
11 **Distributeur son calcul de la réduction de puissance réalisée sur la base de la**
12 **méthodologie convenue après la période de rodage et un suivi des conditions**
13 **d'admissibilité.**
14 **L'engagement en kW et en nombre de participants devrait correspondre à la**
15 **prévision intégrée au présent Plan d'approvisionnement, soit 29 996 clients**
16 **participants pour 56,7 MW, et sera confirmée à l'automne 2020.**

[...]

43. Référence : B-0024, HQD-5, doc. 1, p. 41 (R10.9)

Citation :

« Demande 10.9

Veillez préciser les juridictions auxquelles le Distributeur réfère lorsqu'il affirme que les hypothèses avancées, tel que celle d'un taux de pénétration de 15 % du marché cible, sont « *réalistes et atteignables selon les taux de pénétration observés dans d'autres juridictions pour des offres de maisons intelligentes, incluant le contrôle de la charge de chauffage* » (référence (vi)). Veuillez fournir les références appropriées et commenter. »

Préambule :

Dans sa réponse, le Distributeur n'a pas fourni les références demandées.

Demande :

43.1 Veuillez fournir les références sur lesquelles le Distributeur s'appuie lorsqu'il affirme que les hypothèses avancées, telles que celle d'un taux de pénétration de 15 % du marché cible, sont « *réalistes et atteignables selon les taux de pénétration observés dans d'autres juridictions pour des offres de maisons intelligentes, incluant le contrôle de la charge de chauffage* ».

Réponse :

1 **Voir la réponse à la question 2.7 de la FCEI à la pièce HQD-5, document 6.**

Complément de réponse :

2 **Hilo s'est basé sur les taux de pénétration des maisons intelligentes dans les**
3 **marchés allemand, néerlandais, américain et canadien provenant d'études**
4 **disponibles via l'Institut Statista¹, une firme spécialisée en statistiques sur des**
5 **domaines variés et en données du secteur économique.**

6 **Le Distributeur analyse actuellement la procédure adéquate afin de vérifier**
7 **comment il serait possible de donner accès à la Régie et aux intervenants aux**
8 **références mentionnées dans sa réponse initiale, et ce, en conformité avec les**
9 **droits d'accès liés aux abonnements et les licences d'utilisation de l'Institut. Il**
10 **reviendra donc à la Régie dans les meilleurs délais relativement à cet enjeu.**

11 **Par ailleurs, comme mentionné en réponse à la question 2.8 de la FCEI à la pièce**
12 **HQD-5, document 6 (B-0045), considérant les taux de pénétration de ces**
13 **technologies dans les autres marchés mentionnés et la stratégie d'Hilo, le**
14 **Distributeur soutient à nouveau qu'un objectif de taux de pénétration de 15 %**
15 **du marché cible, équivalant à 6 % de l'ensemble des ménages québécois, à**
16 **l'horizon 2029 est réaliste.**

¹ <https://www.statista.com/>

44. Référence : B-0024, HQD-5, doc. 1, p. 41 (Tableau R-10.10)

Préambule :

Le tableau présente le nombre anticipé de participants pour chaque option de tarification dynamique pour chaque année pendant la période du Plan.

Demande :

44.1 Veuillez présenter un tableau similaire au Tableau R-10.10 pour les programmes de Hilo.

Réponse :

1 **Voir la section 2.3 du complément de preuve à la pièce HQD-4, document 1**
2 **(B-0017).**

Complément de réponse :

3 **Le tableau R-44.1 présente l'information demandée.**

**TABLEAU R-44.1 :
NOMBRE PRÉVU DE PARTICIPANTS AU SERVICE DE HILO**

2020-2021	2021-2022	2022-2023	2023-2024	2024-2025	2025-2026	2026-2027	2027-2028	2028-2029
29 996	62 621	138 334	209 638	224 456	229 611	234 795	240 010	246 654

[...]

45. Références : (i) B-0009, HQD-2, doc. 3, p. 18 (Tableau 3.2), (ii) B-0024, HQD-5, doc. 1, p. 49 (R-10.21)

Citation (B-0024) :

« Toutefois, le Distributeur estime que des chauffe-eau répondant aux critères antilégionelles devraient être disponibles commercialement en 2021. »

Demandes :

45.1 Veuillez préciser si les chauffe-eau répondant aux critères anti-légionelle seront commercialisés par Hilo, par d'autre entreprises privées, ou par les deux.

Réponse :

4 **Comme mentionné à la section 2.2 du complément de preuve à la pièce HQD-4,**
5 **document 1 (B-0017) et en réponse à la question 10.21 de la demande de**
6 **renseignements n° 1 de la Régie à la pièce HQD-5, document 1 (B-0024), Hilo**

1 est responsable des choix technologiques et du rythme de déploiement des
2 mesures pour atteindre les cibles d'effacement convenues avec le Distributeur.
3 Par ailleurs, Hilo travaille actuellement à l'élaboration de l'offre pour le contrôle
4 de chauffe-eau répondant au critère antilégionelle et n'a pas encore défini le
5 modèle d'affaires qu'il entend mettre de l'avant pour cette technologie, ni
6 déterminé les segments visés et les paramètres des chauffe-eau qui seront
7 promus dans le cadre de cette offre.

[...]

45.3 Veuillez fournir l'estimation du Distributeur (ou d'Hilo) de l'évolution de la pénétration
du chauffe-eau anti-légionelle pendant la période du Plan.

Réponse :

8 Voir la réponse à la question 45.1.

Complément de réponse :

9 Hilo émet l'hypothèse conservatrice que 7 % de ses clients s'équiperont d'un
10 chauffe-eau antilégionelle pouvant participer à son programme de GDP
11 résidentielle (les défis Hilo) à l'horizon du Plan. L'évolution du taux de
12 pénétration de la technologie sera suivie de près et des ajustements à l'offre
13 seront possibles pour favoriser l'adoption du produit.

[...]

F. RI — Approvisionnements de court terme

[...]

54. Référence : B-0032, HQD-4, doc. 4, pages 9-10

Citation :

« 3.2.1 Coûts évités de transport

La considération d'un coût évité de transport repose sur le fait qu'un programme permet de réduire la demande sur le réseau de transport au moment de la pointe et ainsi, reporter des investissements sur ce réseau (notamment sur les postes).

Toutefois, l'attribution d'un coût évité de transport, de même que l'importance du coût attribué, est tributaire de plusieurs éléments.

Flexibilité et fiabilité

La part de la valeur du coût évité de transport associée à un programme est en partie tributaire de la disponibilité de ce programme au moment de la pointe globale du réseau. Ainsi, la

contribution de chaque programme est évaluée selon ses modalités propres, afin de refléter 1sa contribution au bilan en puissance. Pour ce faire, on réduit le coût évité de transport du taux de réserve associé au programme aux fins de ce bilan. En effet, ce taux de réserve reflète la probabilité que le programme soit disponible au moment de la pointe, considérant notamment ses modalités.

(...)

Contrôle du déplacement de la charge

(...)

La fiabilité du produit et le contrôle de la reprise de la charge sont évalués pour chaque programme spécifiquement, en fonction de la courbe horaire précise avant, pendant et après les heures d'interruption. »

Préambule :

Il ressort de la section 3.2.1 que l'application des coûts évités de transport à un programme particulier de gestion de la puissance dépend des caractéristiques précises du programme.

Demandes :

54.1 Veuillez expliquer en détail comment le Distributeur procède pour déterminer les coûts évités de transport applicables à un programme particulier.

Réponse :

1 **Voir la réponse à la question 1.1 de la demande de renseignements n° 1 de**
2 **l'AQCIE-CIFQ à la pièce HQD-5, document 3.**

Complément de réponse :

3 **La méthodologie pour déterminer les coûts de transport et de distribution**
4 **propre à une mesure ou un programme particulier a été exposée à la section 3.2**
5 **de la pièce en référence. Le Distributeur élabore ici davantage sur celle-ci.**

6 **Le Distributeur rappelle en outre que, comme il le mentionne à la pièce B-0067,**
7 **il a donné un exemple concret et chiffré d'application pour l'effacement associé**
8 **à Hilo en réponse à la question 4.1 du ROÉÉ à la pièce HQD-5, document 8**
9 **(B-0060).**

10 ***Principes généraux***

11 **D'emblée, le Distributeur souligne que les coûts évités de transport et de**
12 **distribution de base sont les mêmes pour tous les programmes ou mesures. Ce**
13 **sont ceux présentés à la section 3.1 de la pièce en référence. C'est plutôt la part**
14 **de ces coûts évités qui est utilisée aux fins des analyses qui diffère, selon les**
15 **caractéristiques des mesures analysées.**

1 Historiquement, le Distributeur utilisait l'entièreté des coûts évités de transport
2 et de distribution aux fins de ses analyses. C'était notamment le cas pour les
3 programmes d'économie d'énergie, où les mesures ont généralement un
4 impact sur l'ensemble des heures de l'année, y compris lors des périodes de
5 pointe hivernale. Cependant, avec l'importance grandissante des mesures de
6 gestion de la demande en puissance (GDP), le Distributeur a jugé souhaitable
7 de raffiner son approche afin de considérer l'impact réel de ces mesures sur
8 les besoins d'investissement sur les réseaux de transport et de distribution. Le
9 Distributeur rappelle que ces besoins sont notamment tributaires de la
10 demande en période de pointe hivernale.

11 Les facteurs considérés sont ceux exposés à la section 3.2 de la pièce en
12 référence. Le Distributeur les reprend ici.

13 *Flexibilité et fiabilité*

14 Ce facteur reflète quel impact les paramètres d'une mesure auront sur sa
15 disponibilité au moment de la pointe du réseau. Si une mesure est présente en
16 pointe, elle permettra de réduire la pression sur le réseau de transport. Cette
17 probabilité de disponibilité en pointe se traduit à travers le taux de réserve,
18 comme cela est le cas des moyens d'approvisionnement². Ainsi, par exemple,
19 une mesure qui n'est appelable que certaines heures de la journée se verra
20 attribuer un taux de réserve plus important qu'une autre disponible en tout
21 temps. Le taux de réserve est calculé en utilisant le modèle d'analyse de
22 fiabilité.

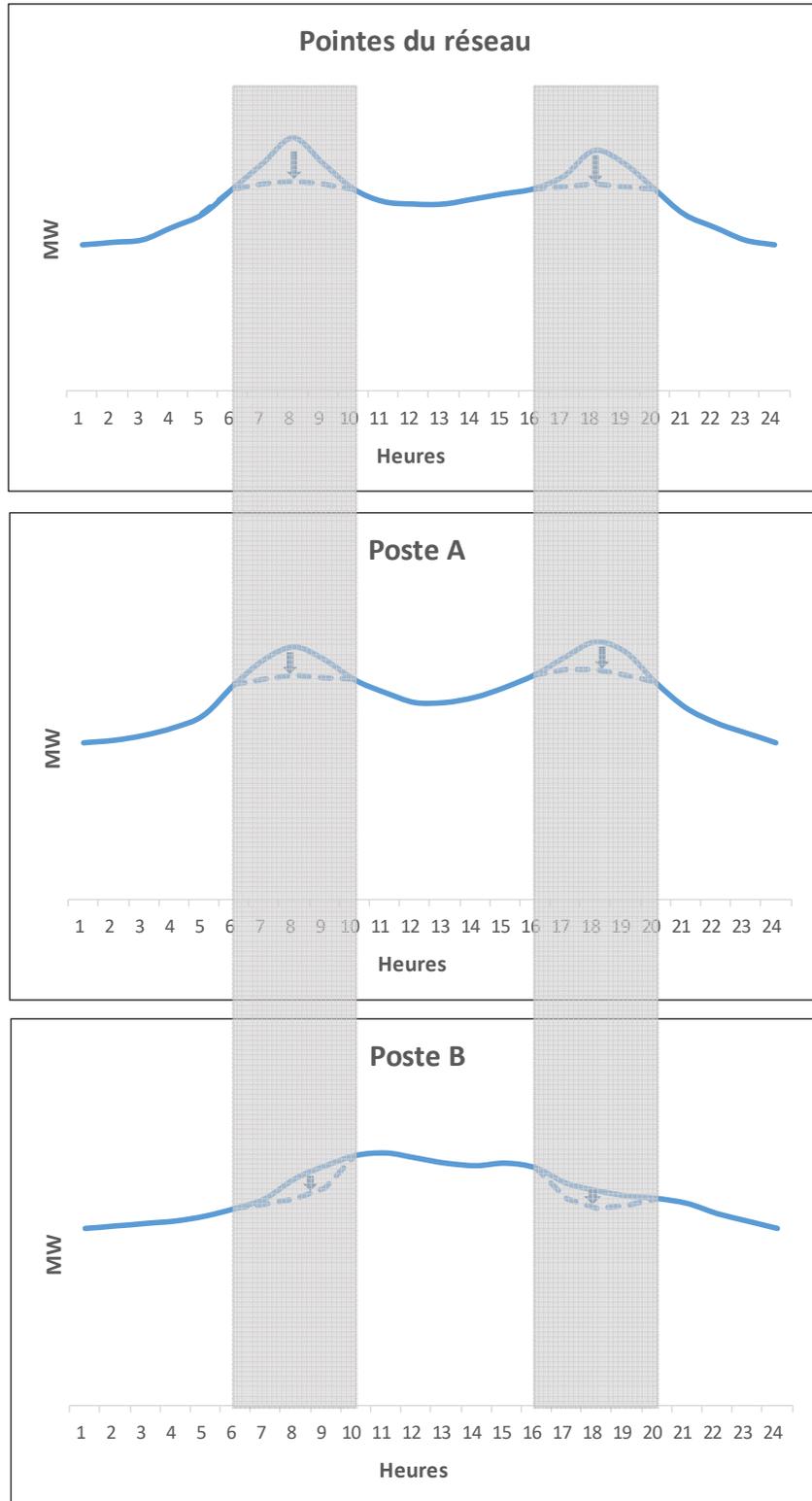
23 Ainsi, pour une mesure ayant un taux de réserve de 20 %, le coût évité de
24 transport serait réduit d'autant et passerait à 38,57 \$/kW.

25 *Coïncidence avec la pointe du réseau*

26 Comme l'a expliqué le Distributeur, le profil de charge de tous les postes du
27 réseau de transport n'est pas parfaitement coïncident avec celui de l'ensemble
28 du réseau. Or, les moyens de GDP sont d'abord conçus et appelés pour
29 répondre à des besoins d'approvisionnement, donc au moment de la pointe de
30 l'ensemble du réseau. En conséquence, l'utilisation de ces moyens ne permet
31 pas, ou alors seulement partiellement, de réduire la pression sur les postes
32 dont la pointe n'est pas coïncidente avec celle du réseau. En conséquence, si
33 l'analyse porte sur une mesure appliquée de façon unilatérale (sur l'ensemble
34 du réseau), on doit retrancher des coûts évités de transport la valeur associée
35 à ces postes. C'est ce qu'illustre la figure R-54.1-A (page suivante).

² À ce sujet, voir également le complément de réponse à la question 18.2 de l'AHQ-ARQ à la pièce HQD-5, document 2.2.

FIGURE R-54.1-A :
ILLUSTRATION DE LA COÏNCIDENCE DES POINTES



1 Dans cet exemple, le profil de charge du poste A est semblable à celui du
2 réseau. En conséquence, lors du déclenchement d'un moyen de GDP (les
3 plages ombragées), il y a une réduction de la pointe du poste. Au contraire,
4 dans le cas du poste B, le déclenchement du moyen de GDP n'a pas d'impact
5 sur la pointe du poste puisque cette dernière survient en dehors des heures
6 d'utilisation du moyen. On ne peut donc en conclure que le moyen permet une
7 réduction de la pression sur ce poste.

8 La plupart des postes ont un profil de charge qui s'apparente à celui du réseau
9 dans son ensemble. Comme mentionné, une estimation préliminaire du
10 Transporteur et du Distributeur évalue à 80 % le facteur qui doit être appliqué
11 au coût évité de transport pour refléter ce phénomène.

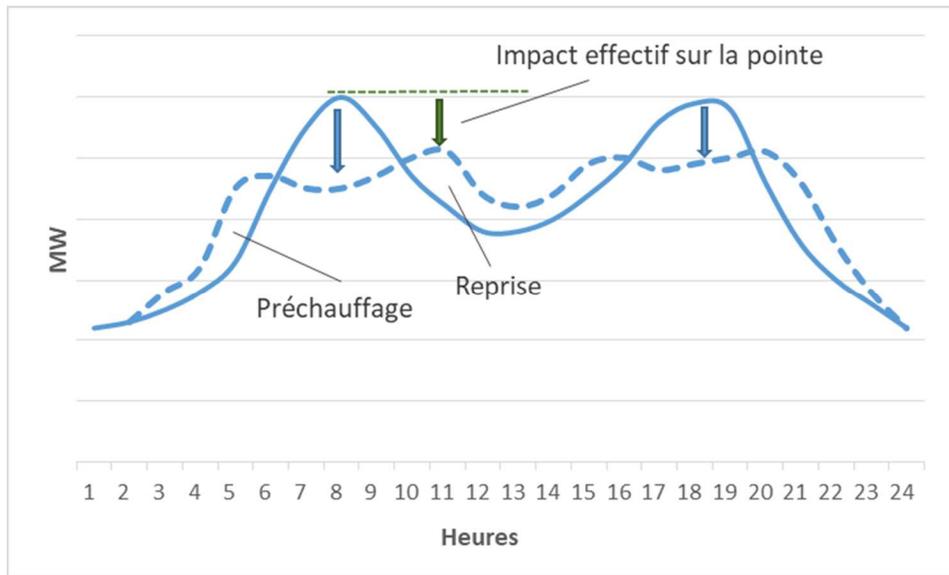
12 Ainsi, pour la même mesure utilisée précédemment à titre d'exemple, en
13 appliquant ce facteur de 80 %, le coût évité de transport passerait à 30,86 \$/kW.

14 Si une mesure de GDP pouvait être appliquée plus finement, c'est-à-dire de
15 façon à répondre de façon spécifique à la charge de chacun des postes (ou des
16 secteurs) et non uniquement celle de l'ensemble du réseau, ce facteur pourrait
17 être augmenté, ainsi que la valeur du coût évité de transport associé à cette
18 mesure.

19 *Contrôle du déplacement de la charge*

20 Les analyses précédentes sont valables dans la mesure où une mesure de GDP
21 n'a pas d'impact important en amont ou en aval de la période d'interruption. Si
22 cette mesure amène un préchauffage avant la période de pointe (afin de
23 maintenir le confort au cours de l'interruption) ou une reprise après
24 l'interruption, et que ceux-ci ne sont pas contrôlés, cela pourrait amener la
25 création d'une nouvelle pointe en amont ou en aval de l'interruption. Celle-ci
26 serait vraisemblablement moins importante que la pointe effacée, mais
27 viendrait tout de même réduire l'impact effectif de la mesure. La figure R-54.1-B
28 illustre ce phénomène.

FIGURE R-54.1-B :
ILLUSTRATION DE L'IMPACT DU PRÉCHAUFFAGE ET DE LA REPRISE
SUR L'EFFACEMENT EFFECTIF



1 Tous ces principes s'appliquent également pour la portion du coût évité de
2 distribution associé à la pointe, soit environ 40 %. Le reste du coût évité de
3 distribution (60 %) est plutôt associé au contrôle de la reprise après panne et
4 obéit à une toute autre logique, comme l'explique le Distributeur à la
5 section 3.2.2 de la pièce en référence.

6 ***Valeurs spécifiques par mesure***

7 Afin de déterminer les coûts évités d'approvisionnement, de transport et de
8 distribution propres à une mesure ou un programme, l'ensemble de ces
9 facteurs doivent être évalués. Comme le Distributeur l'indique à la réponse à la
10 question 1.1 de la demande de renseignements n° 1 de l'AQCIE-CIFQ à la pièce
11 HQD-5, document 3 (B-0042), il a amorcé des travaux conjoints avec le
12 Transporteur afin d'analyser l'impact de différents moyens de GDP sur les
13 besoins du réseau. Les démarches entourant cet exercice sont complexes et
14 nécessiteront plusieurs mois d'études et d'analyse. Le processus en est à ses
15 premiers stades et aucun résultat n'est évidemment disponible à ce jour.

54.2 Afin d'illustrer ce processus, veuillez expliquer en détail comment le Distributeur évalue les coûts évités de transport, ainsi que chacun des éléments détaillés dans la s. 3.2.1 (flexibilité et fiabilité, coïncidence avec la pointe du réseau, et contrôle du déplacement de la charge) pour :

54.2.1 Le programme (tarifaire) du crédit à la pointe critique; et

Réponse :

- 1 Voir la réponse à la question 1.1 de la demande de renseignements n° 1 de
2 l'AQCIE-CIFQ à la pièce HQD-5, document 3.

Complément de réponse :

- 3 Voir le complément de réponse à la question 54.1.
4 Par ailleurs, le Distributeur rappelle qu'aux fins de l'analyse du CPC, seule une
5 comparaison avec le coût évité en puissance de long terme a été effectuée
6 puisque celui-ci est largement supérieur au coût de la mesure de 50 \$/kW³.

54.2.2 Le programme de GDP Affaires.

Réponse :

- 7 Voir la réponse à la question 1.1 de la demande de renseignements n° 1 de
8 l'AQCIE-CIFQ à la pièce HQD-5, document 3.

Complément de réponse :

- 9 Voir le complément de réponse à la question 54.1.

55. Référence : B-0032, HQD-4, doc. 4, pages 10-11

Citation :

« 3.2.2 Coût évité de distribution

Les principes justifiant l'attribution d'un coût évité de distribution à un programme sont comparables à ceux invoqués dans le cas du coût évité de transport. Toutefois, certaines caractéristiques de planification du réseau de distribution introduisent un élément distinctif important.

Coût évité associé à la pointe

À l'instar du coût évité de transport, la considération d'un coût évité de distribution repose en partie sur le fait qu'un programme permet de réduire la demande sur le réseau de distribution au moment de la pointe et ainsi, reporter des investissements sur le réseau de distribution. Les estimations du Distributeur indiquent qu'environ 40 % des investissements historiques en croissance sont dédiés à la gestion de la pointe. Les critères qui permettraient l'attribution de cette portion des coûts évités de distribution à un programme sont les mêmes que ceux invoqués pour les coûts évités de transport.

Coût évité associé à la reprise après panne

Le dimensionnement du réseau de distribution est établi sur la base de la demande lors d'une reprise en charge après une panne sur le réseau. Pour se voir attribuer un coût évité de distribution associé aux investissements liés à la reprise après panne, un programme doit

³ Voir par exemple le paragraphe 802 de la décision D-2019-027.

permettre de contrôler la charge au moment d'une telle reprise. En d'autres termes, il doit permettre de remettre en charge, de façon graduelle, chacun des clients qui doivent être réalimentés. En l'absence d'un tel contrôle, un programme ne pourra se voir attribuer que le coût évité associé à la pointe.

Les estimations du Distributeur indiquent qu'environ 60 % des investissements en croissance sont associés à la gestion de la reprise après panne. »

Demandes :

55.1 Veuillez expliquer en détail comment le Distributeur procède pour déterminer les coûts évités de distribution applicables à un programme particulier.

Réponse :

1 **Voir la réponse à la question 1.1 de la demande de renseignements n° 1 de**
2 **l'AQCIE-CIFQ à la pièce HQD-5, document 3.**

Complément de réponse :

3 **Voir le complément de réponse à la question 54.1.**

55.2 Afin d'illustrer ce processus, veuillez expliquer en détail comment le Distributeur évalue les coûts évités de distribution, ainsi que chacun des éléments détaillés dans la s. 3.2.2 (Coût évité associé à la pointe et le Coût évité associé à la reprise après panne) pour :

55.2.1 Le programme (tarifaire) du crédit à la pointe critique; et

Réponse :

4 **Voir la réponse à la question 1.1 de la demande de renseignements n° 1 de**
5 **l'AQCIE-CIFQ à la pièce HQD-5, document 3.**

Complément de réponse :

6 **Voir les compléments de réponse aux questions 54.1 et 54.2.1.**

55.2.2 Le programme de GDP Affaires.

Réponse :

7 **Voir la réponse à la question 1.1 de la demande de renseignements n° 1 de**
8 **l'AQCIE-CIFQ à la pièce HQD-5, document 3.**

Complément de réponse :

9 **Voir le complément de réponse à la question 54.1.**

[...]

I. Besoins d'achats de court terme

[...]

61. Référence : B-0009, HQD-2, doc. 3, page 66-67, Tableaux 8.2 à 8.5

Préambule :

Les figures indiquent les courbes des puissances classées du profil horaire des approvisionnements additionnels requis pour les années 2020, 2021, 2022 et 2029.

Demandes :

61.2 Veuillez fournir également les courbes des puissances classées des profils horaires pour chaque année entre 2023 et 2028, inclusivement, en format Excel.

Réponse :

1 **Les courbes de puissances classées du profil horaire des approvisionnements**
2 **additionnels requis pour les années 2023 à 2028 n'apporteront pas**
3 **d'informations significatives supplémentaires au dossier en cours dans la**
4 **mesure où celles des années 2020, 2021, 2022 et 2029 permettent d'illustrer déjà**
5 **les tendances à long terme, à savoir le nombre croissant d'heures où des**
6 **achats additionnels seront nécessaires, ainsi que l'évolution de l'ampleur des**
7 **approvisionnements requis.**

Complément de réponse :

8 **Le Distributeur présente aux figures R-61.2-A à R-61.2-F les courbes de**
9 **puissances classées du profil horaire des approvisionnements additionnels**
10 **requis pour les années 2023 à 2028 inclusivement. Ces données se trouvent**
11 **également au fichier Excel HQD-05-07.2_R-61_R-62.xlsx.**

FIGURE R-61.2-A :
COURBE DES PUISSANCES CLASSÉES DU PROFIL HORAIRE DES APPROVISIONNEMENTS
ADDITIONNELS REQUIS POUR L'ANNÉE 2023

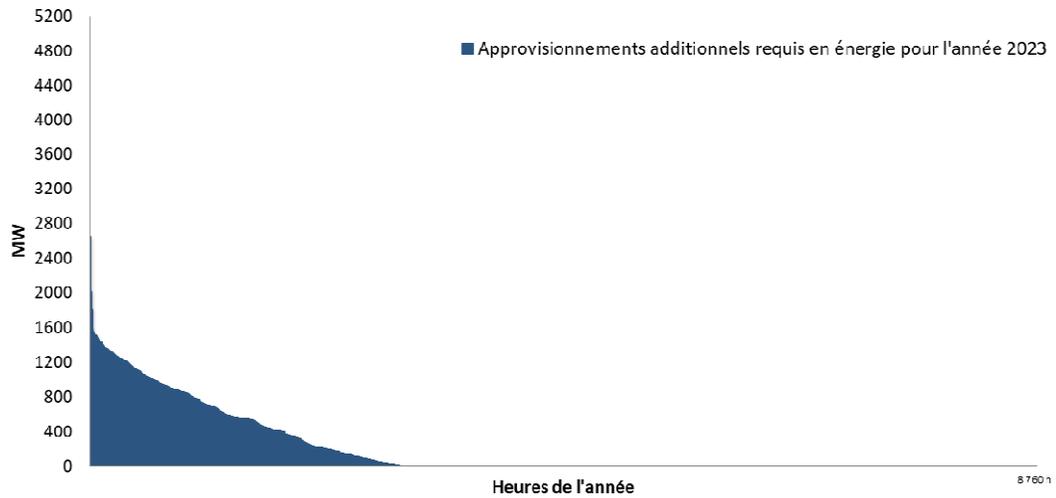


FIGURE R-61.2-B :
COURBE DES PUISSANCES CLASSÉES DU PROFIL HORAIRE DES APPROVISIONNEMENTS
ADDITIONNELS REQUIS POUR L'ANNÉE 2024

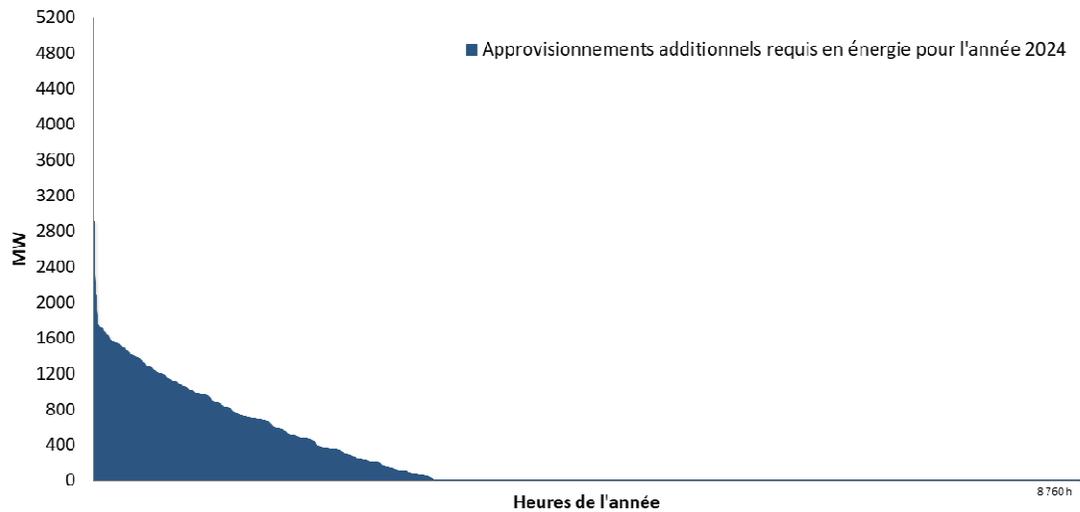


FIGURE R-61.2-C :
COURBE DES PUISSANCES CLASSÉES DU PROFIL HORAIRE DES APPROVISIONNEMENTS
ADDITIONNELS REQUIS POUR L'ANNÉE 2025

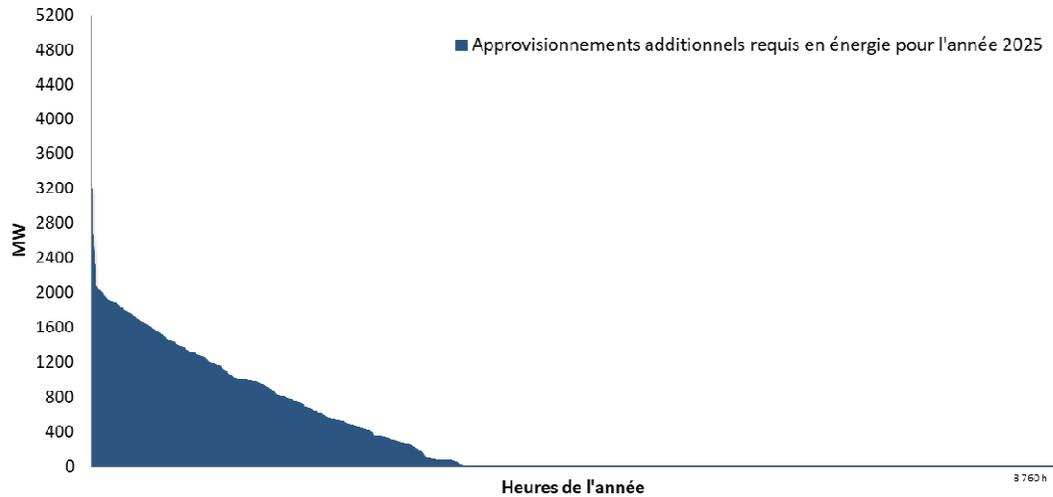


FIGURE R-61.2-D :
COURBE DES PUISSANCES CLASSÉES DU PROFIL HORAIRE DES APPROVISIONNEMENTS
ADDITIONNELS REQUIS POUR L'ANNÉE 2026

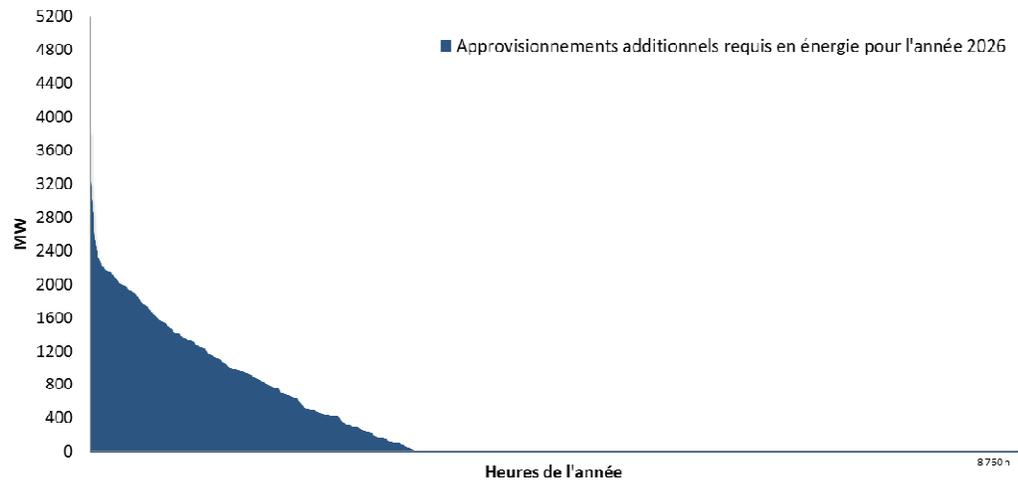


FIGURE R-61.2-E :
COURBE DES PUISSANCES CLASSÉES DU PROFIL HORAIRE DES APPROVISIONNEMENTS
ADDITIONNELS REQUIS POUR L'ANNÉE 2027

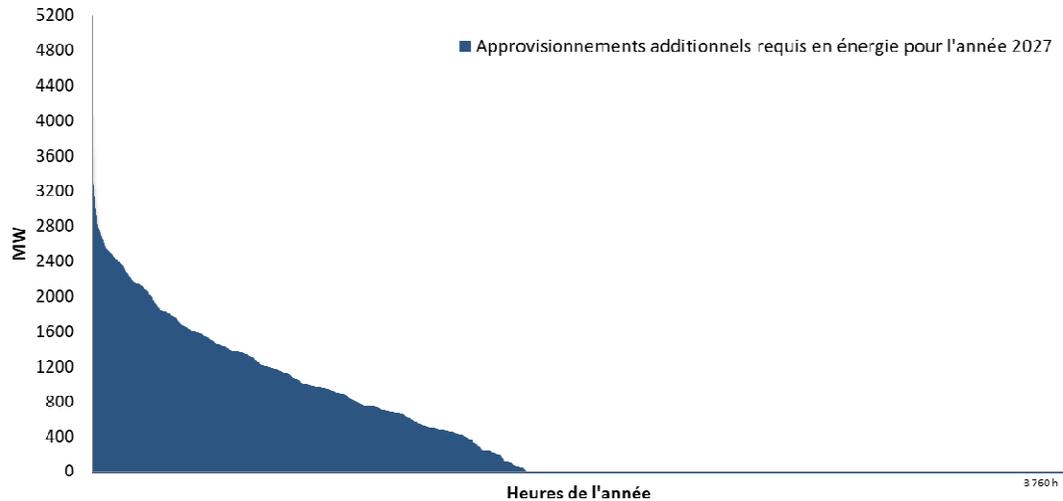
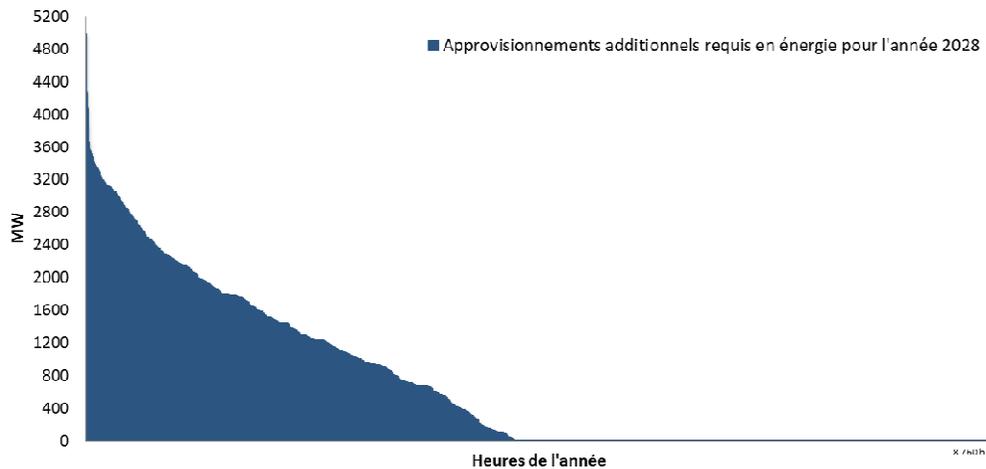


FIGURE R-61.2-F :
COURBE DES PUISSANCES CLASSÉES DU PROFIL HORAIRE DES APPROVISIONNEMENTS
ADDITIONNELS REQUIS POUR L'ANNÉE 2028



[...]

Préambule :

Les figures indiquent que les achats maximaux de court terme dans une seule heure augmenteront d'environ 1 100 MW en 2020 jusqu'à environ 4 000 MW en 2029, et que le nombre d'heures où il y aura des achats de court terme augmentera d'environ 1 300 (15% des heures de l'année) en 2020 à 58 % (58% des heures de l'année) en 2029.

61.8 Veuillez élaborer sur les facteurs qui expliquent l'augmentation importante a) du nombre de MW d'achats de court terme requis dans les heures de fine pointe, et b) du nombre d'heures par année où des achats de court terme seront requis, de 2020 à 2029.

Réponse :

1 **Voir la réponse à la question 49.3. Voir également la section 1.3 de la pièce**
2 **HQD-2, document 2 (B-0007).**

Complément de réponse :

3 **Le nombre d'heures par année où des achats de court terme seront requis**
4 **augmente en effet de manière importante entre 2020 et 2029, car les besoins en**
5 **énergie croissent au fil des ans et certains des contrats issus des premiers**
6 **appels d'offres de long terme arrivent progressivement à échéance. En effet,**
7 **les contrats de base (350 MW) et cyclable (250 MW) avec le Producteur se**
8 **terminent au cours du premier trimestre 2027 et des contrats avec les**
9 **producteurs privés prennent également fin au cours des dernières années du**
10 **Plan. De plus, à partir de 2025, le solde d'énergie des conventions d'énergie**
11 **différée est écoulé et, par conséquent, le Distributeur ne dispose plus par la**
12 **suite de l'énergie et de la puissance associée à ces rappels.**

[...]

62. Référence : B-0009, HQD-2, doc. 3, page 68-69, Figures 8.6 à 8.8

Préambule :

Les figures indiquent les valeurs horaires maximales d'achats, par mois, sur les marchés de court terme pour les années 2020, 2021 et 2022.

Demandes :

62.2 Veuillez fournir également les valeurs horaires maximales en achat, par mois, sur les marchés de court terme pour chaque année entre 2023 et 2029 inclusivement, en format Excel.

Réponse :

13 **Les valeurs maximales pour 2029 sont déposées dans le fichier Excel**
14 **HQD-05-07_R-61_R-62.xlsx. Par ailleurs, la figure pour 2029 est présentée**
15 **également en réponse à la question 18.3 de la demande de renseignements n° 1**
16 **de l'AQCIE-CIFQ à la pièce HQD-5, document 3.**

17 **Aux fins de l'examen du Plan d'approvisionnement 2020-2029, les valeurs**
18 **horaires maximales en achat, par mois, sur les marchés de court terme pour les**

1 années 2023 à 2028 n'apporteraient guère d'information supplémentaire, les
2 quatre figures déjà déposées illustrant parfaitement la tendance à court et à
3 long termes.

Complément de réponse :

4 Le Distributeur présente aux figures R-62.2-A à R-62.2-F les valeurs horaires
5 maximales en achat, par mois, sur les marchés de court terme pour les années
6 2023 à 2028 inclusivement. Ces données se trouvent également au fichier Excel
7 HQD-05-07.2_R-61_R-62.xlsx.

FIGURE R-62.2-A :
VALEURS HORAIRES MAXIMALES EN ACHAT, PAR MOIS, SUR LES MARCHÉS
DE COURT TERME POUR L'ANNÉE 2023

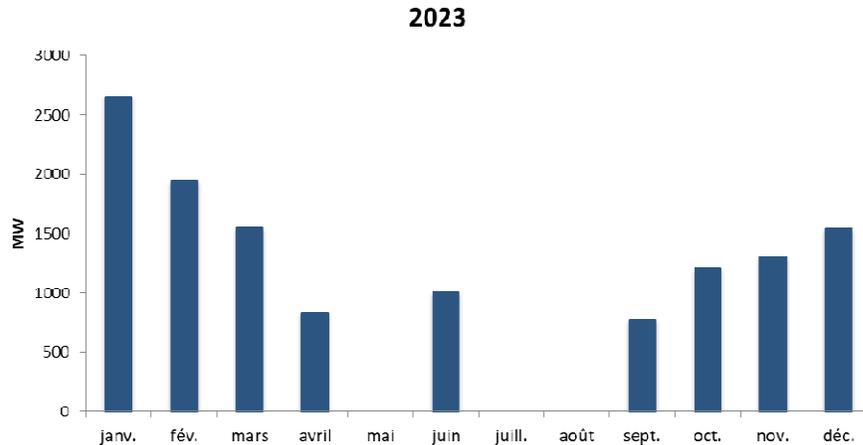
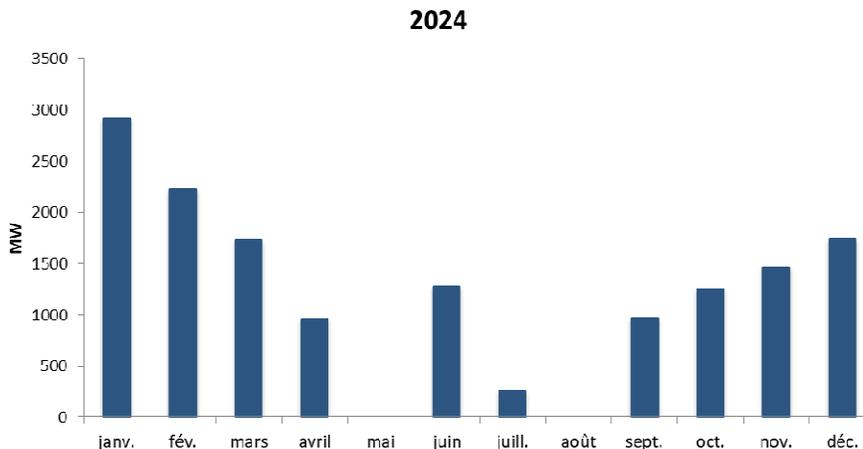
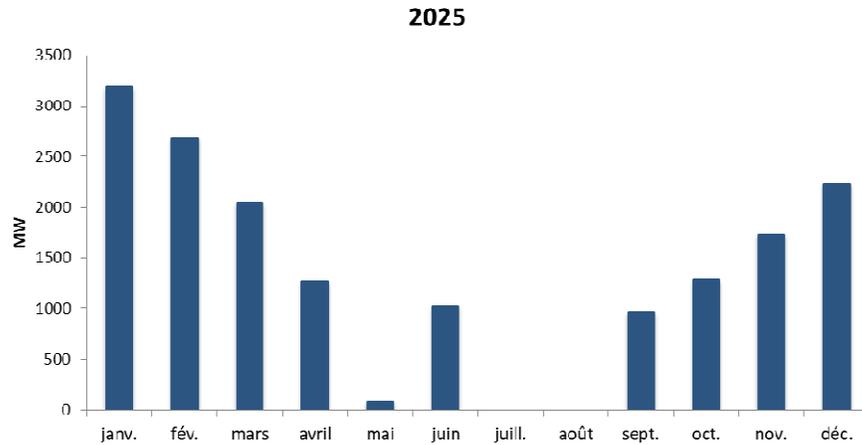


FIGURE R-62.2-B :
VALEURS HORAIRES MAXIMALES EN ACHAT, PAR MOIS, SUR LES MARCHÉS
DE COURT TERME POUR L'ANNÉE 2024



**FIGURE R-62.2-C :
VALEURS HORAIRES MAXIMALES EN ACHAT, PAR MOIS, SUR LES MARCHÉS
DE COURT TERME POUR L'ANNÉE 2025**



**FIGURE R-62.2-D :
VALEURS HORAIRES MAXIMALES EN ACHAT, PAR MOIS, SUR LES MARCHÉS
DE COURT TERME POUR L'ANNÉE 2026**

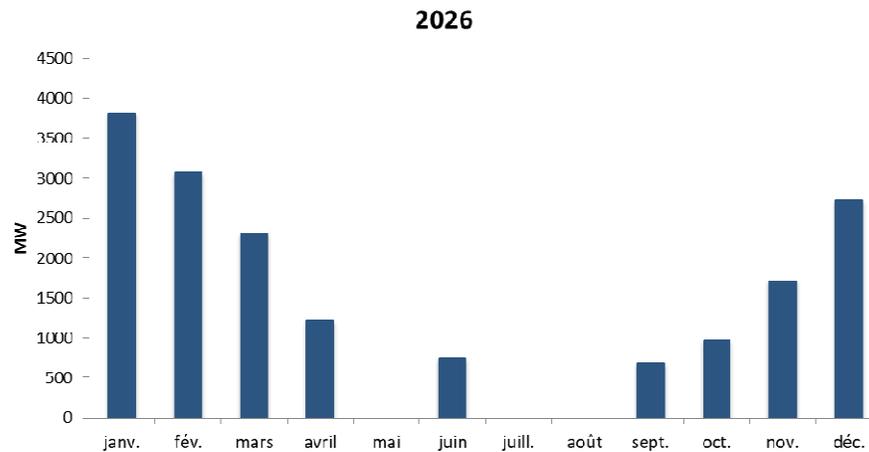


FIGURE R-62.2-E :
VALEURS HORAIRES MAXIMALES EN ACHAT, PAR MOIS, SUR LES MARCHÉS DE COURT TERME POUR L'ANNÉE 2027

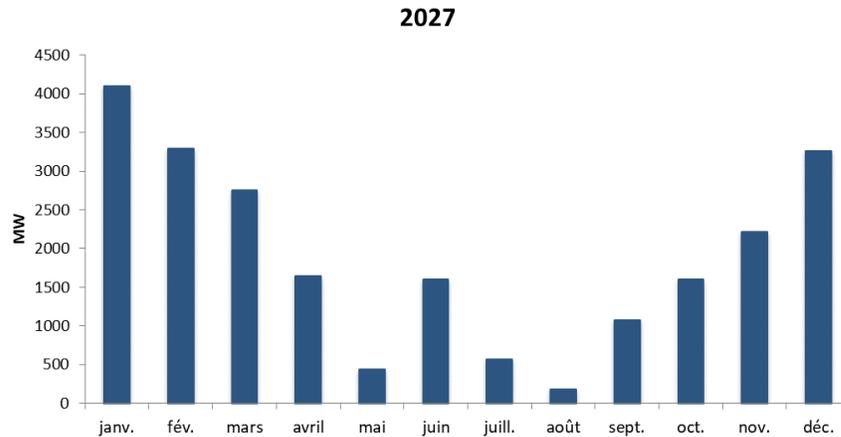
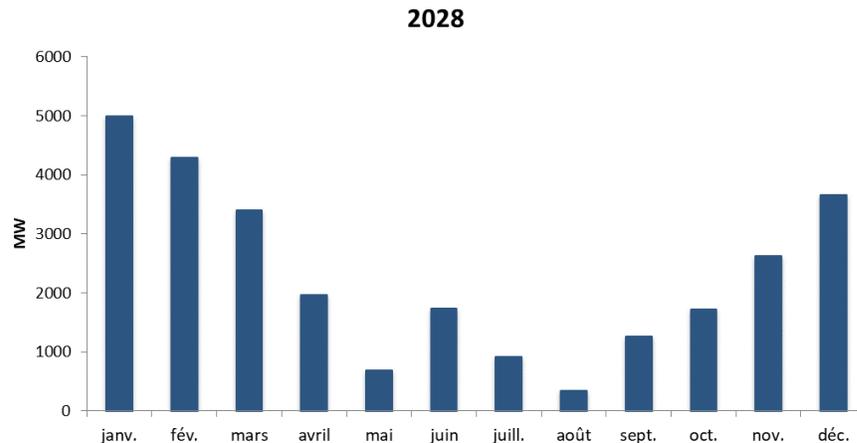


FIGURE R-62.2-F :
VALEURS HORAIRES MAXIMALES EN ACHAT, PAR MOIS, SUR LES MARCHÉS DE COURT TERME POUR L'ANNÉE 2028



[...]

62.4 Veuillez préciser, pour chaque année de 2020 à 2029 inclusivement, le prix unitaire moyen estimé pour ces achats, sur une base mensuelle.

Réponse :

- 1 **Les prix des achats de court terme en énergie sont basés sur la moyenne des prix**
- 2 **à terme sur le marché de New York d'avril 2019, auxquels s'ajoutent les frais de**
- 3 **courtage, les frais de sortie et les coûts des émissions des gaz à effet de serre.**

1 En planification, pour chacune des années de 2021 à 2029, la moyenne des prix
 2 pour les quatre mois d'hiver est utilisée. Pour cette raison, il n'y a aucune
 3 variation mensuelle.

4 Pour l'année 2020, des prix en pointe et hors pointe différents selon les mois
 5 sont appliqués pour chacun des achats prévus sur une base horaire. Le
 6 Distributeur considère toutefois que l'information présentée au tableau est
 7 suffisante pour l'analyse du dossier.

8 Le Distributeur invite l'intervenant à se référer également à la réponse à la
 9 question 61.6 pour de plus amples informations.

Complément de réponse :

10 Le Distributeur présente au tableau R-62.4 le prix moyen des achats sur les
 11 marchés de court terme sur une base mensuelle pour les années 2020 à 2029
 12 inclusivement.

TABLEAU R-62.4 :
PRIX MOYEN DES ACHATS DE COURT TERME EN ÉNERGIE (\$/MWH)
INCLUANT LES FRAIS DE COURTAGE ET DE SORTIE ET LA COUVERTURE DES GES

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
Année 2020	64,75	61,79	39,50	30,98	-	29,44	-	-	28,45	28,14	42,59	43,75
Année 2021	60,35	60,35	60,35	60,35	-	60,35	60,35	-	60,35	60,35	60,35	60,35
Année 2022	64,72	64,72	64,72	64,72	-	64,72	-	-	64,72	64,72	64,72	64,72
Année 2023	67,43	67,43	67,43	67,43	-	67,43	-	-	67,43	67,43	67,43	67,43
Année 2024	68,57	68,57	68,57	68,57	-	68,57	68,57	-	68,57	68,57	68,57	68,57
Année 2025	70,97	70,97	70,97	70,97	70,97	70,97	-	-	70,97	70,97	70,97	70,97
Année 2026	73,61	73,61	73,61	73,61	-	73,61	-	-	73,61	73,61	73,61	73,61
Année 2027	75,91	75,91	75,91	75,91	75,91	75,91	75,91	75,91	75,91	75,91	75,91	75,91
Année 2028	78,51	78,51	78,51	78,51	78,51	78,51	78,51	78,51	78,51	78,51	78,51	78,51
Année 2029	81,01	81,01	81,01	81,01	81,01	81,01	81,01	81,01	81,01	81,01	81,01	81,01

[...]

64. Référence : B-0009, HQD-2, doc. 3, page 77, Tableau 10.1

Demandes :

64.1 Veuillez expliquer en détail la source et dérivation des valeurs pour le coût unitaire (\$/MWh) des achats de court terme, qui augmentent de 55,35\$/MWh en 2020 jusqu'à 88,22\$/MWh en 2029.

Réponse :

13 Voir la réponse à la question 61.6.

Complément de réponse :

1 En complément de réponse à la question 61.6 (pièce HQD-5, document 7.1
2 [B-0071]), le Distributeur a présenté l'énergie additionnelle requise au
3 tableau R-61.6-A, en distinguant les achats sur les marchés de court terme et
4 les approvisionnements de long terme.

5 En ce qui concernent les coûts unitaires de l'énergie additionnelle requise, qui
6 augmentent de 55,35 \$/MWh en 2020 à 88,22 \$/MWh en 2029, aucun achat de
7 long terme en énergie n'est prévu jusqu'en 2026 inclusivement. À partir de 2027,
8 des achats de long terme sont requis, dont les prix sont supérieurs aux achats
9 de court terme, ce qui explique l'accroissement plus marqué du coût unitaire
10 de l'énergie additionnelle requise à la fin de la période du Plan.

11 Les coûts unitaires des achats sur les marchés de court terme varient de
12 55,35 \$/MWh en 2020 à 81,01 \$/MWh en 2029. Le prix des achats de court terme
13 est calculé en utilisant la moyenne des prix à terme d'avril 2020 sur le marché
14 de New York pour la zone A (ICE) à laquelle s'ajoutent les frais de courtage, les
15 frais de sortie et les coûts des droits d'émission de gaz à effet de serre. Les
16 coûts unitaires des approvisionnements de long terme sont quant à eux,
17 évalués au coût évité de long terme. Le prix moyen est donné mensuellement
18 dans le tableau R-62.4 pour la période 2020 à 2029.

[...]

J. Réseaux Autonomes — Besoins et stratégies

[...]

68. Référence : B-0010, HQD-3, doc. 1, page 40

Citation :

« Quaqtq

Le projet pilote de production d'énergie solaire de 20,4 kW est en opération depuis l'hiver 2018 sur le site de la centrale thermique de Quaqtq. Plusieurs milliers de litres de diesel ont été économisés à la centrale depuis sa mise en service.

Un autre projet pilote incluant une batterie de 600 kWh est aussi en service depuis la fin de l'année 2018. Il s'agit du premier système de stockage déployé dans un réseau autonome d'Hydro-Québec.

Un troisième projet pilote a également été mis en service en septembre 2019, avec l'appui de la Société d'habitation du Québec et de Transition énergétique Québec (TEQ). Ce projet pilote consiste à l'installation de 24 kW de panneaux solaires sur les toits de quatre résidences et de

systèmes de stockage électrochimique dans les salles mécaniques de celles-ci. Ces installations permettront notamment d'optimiser la consommation énergétique des maisons réduisant ainsi la consommation de diesel à la centrale de Quaqtq. Le projet pilote vise ainsi deux objectifs précis : l'évaluation économique et la performance de ce type de solution en réseau autonome. »

Demandes :

68.1 Veuillez fournir copie d'un rapport sur le projet pilote de production d'énergie solaire à Quaqtq qui fait état des résultats tant en termes énergétiques qu'économiques.

Réponse :

1 **Les résultats concernant la production des panneaux solaires à Quaqtq ainsi**
2 **que la quantité de diesel économisée sont les suivants :**

3 • **La production est de 21 863 kWh (1 072 kWh/kW) pour 2018 et de**
4 **20 311 kWh (996 kWh/kW) pour 2019.**

5 • **L'économie en diesel est de 6 042 L pour 2018 et de 5 494 L pour 2019.**

Complément de réponse :

6 **Conformément au paragraphe 46 de la décision D-2020-070, le rapport du projet**
7 **pilote de production d'énergie solaire à Quaqtq est déposé dans l'annexe C.**

68.2 Veuillez fournir copie d'un rapport sur le projet pilote incluant une batterie de 600 kWh qui fait état des résultats tant en termes énergétiques qu'économique.

Réponse :

8 **Le but de ce projet pilote est de valider la faisabilité et l'exploitabilité d'un**
9 **système de stockage par batterie dans le Nunavik. Depuis la mise en service de**
10 **la batterie, le Distributeur poursuit ses travaux afin d'optimiser son intégration**
11 **avec la centrale diesel. Les expériences acquises avec cette installation**
12 **permettront d'augmenter la performance des autres projets similaires à venir.**

Complément de réponse :

13 **Conformément au paragraphe 46 de la décision D-2020-070, le rapport du projet**
14 **pilote d'une batterie de 600 kWh à Quaqtq en cours est déposé dans**
15 **l'annexe D. Ce rapport explique les buts visés et les étapes du projet pilote.**

ANNEXE A :
COMPLÉMENT DE RÉPONSE À LA QUESTION 4.1



Rapport final

UTILISATION DE L'ÉLECTRICITÉ DANS LE MARCHÉ RÉSIDENTIEL – ÉDITION 2018

Présenté à :

Unité Évaluations économiques

Direction Approvisionnement en électricité et tarification

Hydro-Québec Distribution

Juin 2018



▶ Le contexte et les objectifs	8
▶ La méthodologie	11
▶ La présentation et l'interprétation des résultats	21
▶ Les définitions	26
▶ Les symboles	27
▶ Section 1 – Le marché existant	29
▪ Le sommaire des résultats	30
▪ Les résultats détaillés	41
• Les caractéristiques de l'échantillon	42
• Le chauffage des locaux	51
• Le chauffage des locaux – La principale source d'énergie	52
• Le chauffage des locaux – Les principaux systèmes utilisés	60
• Le chauffage des locaux – Les conversions	69
• Le chauffage des locaux – Le chauffage d'appoint	74
• Le chauffage des locaux – Le type de contrôle	81
• La climatisation et le traitement de l'air	83
• Le chauffage de l'eau	90
• Les piscines	93
• Les appareils électroniques et électroménagers	98
• Les appareils électroniques et le matériel informatique	110
• L'éclairage intérieur au DEL	115
• Les garages	117
• Les voitures électriques	120
• La maison intelligente et la domotique	122
• Les séjours à l'extérieur du foyer	125



► La section 2 – Le parc des nouvelles constructions résidentielles 2014-2018	127
▪ Le sommaire des résultats	129
▪ Les résultats détaillés	136
• Les caractéristiques de l'échantillon	137
• Le chauffage des locaux	145
• Le chauffage des locaux – La principale source d'énergie	146
• Le chauffage des locaux – Les principaux systèmes utilisés	156
• Le chauffage des locaux – Le chauffage d'appoint	166
• Le chauffage des locaux – Le type de contrôle	168
• La climatisation et le traitement de l'air	170
• Le chauffage de l'eau	174
• Les électroménagers	176
• Les modes de construction, les plans de garantie et les normes	178
► Les annexes	
• L'annexe I : Le questionnaire	
• L'annexe II : Le rapport administratif des contacts et du taux de réponse	
• L'annexe III : Le rapport méthodologique de Statplus	
• L'annexe IV : La composition des territoires	
• L'annexe V : Les tableaux statistiques détaillés (document séparé)	



Section 1 : Le marché existant – Les caractéristiques de l'échantillon

La taille des principaux segments	43
Les caractéristiques des ménages	44
Les caractéristiques de l'habitation	45
La consommation électrique annuelle en kWh selon le type d'habitation	46
La consommation électrique annuelle en kWh selon l'année de construction	47
Le nombre de pièces et la superficie habitable chauffée	48
Les ajouts de superficie	49
Les sous-sols	50
Le chauffage des locaux	
La principale source d'énergie	53
La diffusion de la source principale d'énergie selon le mode d'occupation	57
La diffusion de la source principale d'énergie selon le type d'habitation	58
La diffusion de la source principale d'énergie selon le territoire d'Hydro-Québec	59
Le chauffage des locaux – Les principaux systèmes utilisés	62
Les plinthes électriques	63
Les systèmes centraux à air chaud	64
Les systèmes centraux à eau chaude (chaudière)	65
Les thermopompes	66
Les fournaies centrales ou individuelles au bois/poêle à bois	67
L'utilisation du bois en détail	68
La conversion de la principale source d'énergie utilisée pour le chauffage des locaux au cours des quatre dernières années	70
La conversion du système principal de chauffage des locaux au cours des quatre dernières années	71
Les intentions de conversion de la source d'énergie principale pour le chauffage des locaux au cours des quatre prochaines années	72
La notoriété et l'impact des subventions offertes dans le cadre de programmes gouvernementaux	73
La diffusion du chauffage d'appoint selon le mode d'occupation	75
La diffusion du chauffage d'appoint selon le système de chauffage principal	76
La diffusion du chauffage d'appoint selon le type d'habitation	77
La source d'énergie du système de chauffage d'appoint	78
La diffusion du chauffage d'appoint selon la source d'énergie du système de chauffage principal	79
Les autres sources d'énergie	80
Le chauffage des locaux – Le type de contrôle	82



La climatisation et le traitement de l'air	
Les systèmes de climatisation	85
La diffusion de l'échangeur d'air selon le système de chauffage principal	86
La diffusion de l'échangeur d'air selon la date de construction de l'habitation	87
La diffusion de l'échangeur d'air selon le type d'habitation	88
Le type d'échangeur d'air et l'usage en période de grands froids	89
Le chauffage de l'eau	
Les types de chauffe-eau et les sources d'énergie	91
Les caractéristiques des chauffe-eau individuels	92
Les piscines	
La diffusion de la piscine selon le type d'habitation	94
La diffusion de la piscine selon le nombre de personnes dans le ménage	95
Le type de piscine et l'utilisation d'une minuterie pour pompe de filtration	96
Le chauffage de l'eau	97
Les appareils électroniques et électroménagers	
Le taux d'utilisation des appareils électriques et électroménagers	99
La diffusion et les caractéristiques des réfrigérateurs	100
La diffusion et les caractéristiques des congélateurs	101
La diffusion des congélateurs selon le mode d'occupation et le nombre de personnes dans le ménage	102
La diffusion et les caractéristiques des appareils de cuisson et du four à micro-ondes	103
La diffusion de la machine à laver selon le mode d'occupation et le nombre de personnes dans le ménage	104
La diffusion et les caractéristiques des machines à laver et des sècheuses à linge électriques	105
La diffusion de la sècheuse selon le mode d'occupation et le nombre de personnes dans le ménage	106
La diffusion du lave-vaisselle selon le mode d'occupation et le nombre de personnes dans le ménage	107
Les caractéristiques des spas	108
L'utilisation des spas	109
Les appareils électroniques et le matériel informatique	
La diffusion des téléviseurs et des décodeurs	111
Les caractéristiques des téléviseurs et des décodeurs	112
La diffusion des appareils électroniques	113
La diffusion et les caractéristiques du matériel informatique	114



L'éclairage intérieur au DEL	116
Les garages	
La diffusion des garages chauffés par des plinthes électriques	118
Les caractéristiques des garages chauffés par des plinthes électriques	119
Les voitures électriques	121
La maison intelligente et la domotique	123-124
Les séjours à l'extérieur du foyer	126

Section 2 : Le parc des nouvelles constructions résidentielles 2014-2018 – Les caractéristiques de l'échantillon

Les caractéristiques des ménages selon le mode d'occupation et le nombre de personnes dans le ménage	138
Les caractéristiques des ménages selon l'âge, le niveau de scolarité et le revenu annuel du ménage	139
Les caractéristiques de l'habitation selon le type d'habitation	140
Les caractéristiques de l'habitation selon la valeur et l'année de construction	141
Les caractéristiques de l'habitation selon le nombre d'étages et de pièces chauffées	142
Les caractéristiques de l'habitation selon la superficie totale chauffée	143
Les caractéristiques de l'habitation selon le territoire	144
Le chauffage des locaux	
La principale source d'énergie	147-149
La diffusion de la principale source d'énergie selon le territoire	151
La diffusion de la source principale d'énergie selon la valeur de l'habitation	152
La diffusion de la source principale d'énergie selon le type d'habitation	153-154
Les projets domiciliaires au gaz naturel	155
Les principaux systèmes utilisés	158
Les principaux systèmes utilisés (suite)	159-160
La diffusion du système principal de chauffage selon le territoire	161
La diffusion du système principal de chauffage selon la valeur de l'habitation	162
La diffusion du système principal de chauffage selon le type d'habitation	163
Les principaux systèmes utilisés pour le chauffage selon la source d'énergie	164
La source principale d'énergie des systèmes centraux	165
Le chauffage d'appoint	167
Le type de contrôle	169
La climatisation et le traitement de l'air	
La climatisation	171
Les échangeurs d'air	172
La diffusion des échangeurs d'air selon la valeur de l'habitation	173
Les types de chauffe-eau et les sources d'énergie	175
La diffusion des appareils de cuisson fonctionnant au gaz	177
Le mode de construction, les plans de garantie et les normes	180



Le contexte et les objectifs



- ▶ Au cours des années passées, **Hydro-Québec a réalisé à intervalles réguliers des études permettant d'obtenir le portrait du marché existant ainsi que celui du marché de la nouvelle construction.** Les résultats de ces études ont contribué à améliorer et à maintenir leur connaissance de la clientèle résidentielle.
- ▶ De façon plus spécifique, les résultats sont des intrants pour les modèles de prévision de la demande et des revenus de l'entreprise. De plus, ces résultats fournissent des données qui entrent dans le processus de conception des interventions commerciales. Ces interventions commerciales peuvent avoir comme but l'atteinte d'objectifs variés tels la gestion ou l'économie d'énergie; elles peuvent aussi simplement permettre d'identifier les tendances du marché et supporter le renouvellement des pratiques d'affaires.
 - L'étude sur **l'utilisation de l'électricité par les Québécois** est réalisée depuis 1966. Il s'agit d'une étude qui a été appelée, dès sa première édition, à jouer un rôle fondamental dans la planification des activités et ressources d'Hydro-Québec.
 - Depuis plus de 50 ans, Hydro-Québec réalise de façon périodique l'étude « Utilisation de l'électricité dans le marché résidentiel » lui permettant de mesurer l'utilisation de l'électricité pour le chauffage des locaux et de l'eau, de suivre l'évolution de la diffusion des appareils à forte consommation d'électricité et finalement, d'identifier les tendances de conversion des sources d'énergie et des systèmes de chauffage ».
 - En 2017, Hydro-Québec a mandaté Ad hoc recherche afin de réaliser la **quatorzième édition** de cette étude de suivi du marché résidentiel d'Hydro-Québec.
 - Le présent rapport fait état des résultats de cette mesure en mettant l'emphase sur l'évolution comparativement aux mesures précédentes. Les six dernières mesures (depuis 1999) ont été effectuées par sondage téléphonique. Rappelons que depuis la première version de l'étude en 1966 jusqu'à celle de 1994, la cueillette de données avait été réalisée par le biais de sondages postaux.
 - Depuis 1995, Hydro-Québec réalise également des sondages visant à recueillir de l'information sur les **choix énergétiques dans le marché de la nouvelle construction.** Puisque ces choix ont une influence sur les besoins en électricité, les résultats permettent de mieux comprendre les tendances à moyen et long termes.
 - Ce sondage en est à sa **huitième édition.** La présente étude porte sur les nouvelles constructions de 2014 à 2018. Les résultats présentés sont comparés à ceux de trois éditions antérieures (2005, 2008 et 2014), ainsi qu'aux résultats portant sur le marché existant.
- ▶ **Cette année, pour la seconde fois, Hydro-Québec combine les données du marché existant et celles de la nouvelle construction sous une même étude.**



- ▶ Les objectifs de cette étude sont de **dresser le portrait de l'ensemble de la clientèle résidentielle en termes d'utilisation de l'électricité.**
- ▶ De façon plus précise, elle vise à recueillir les informations suivantes :
 - la diffusion des usages de l'électricité;
 - la diffusion des équipements électriques et électroniques;
 - les habitudes d'utilisation des appareils et accessoires électriques;
 - la pénétration de l'électricité et des autres sources d'énergie pour le chauffage des locaux et de l'eau;
 - la diffusion des différents types de système de chauffage;
 - les conversions passées et les intentions de conversion à d'autres sources d'énergie et à d'autres systèmes de chauffage;
 - l'utilisation de systèmes de climatisation et de traitement de l'air;
 - la diffusion des piscines;
 - la diffusion et l'utilisation des spas;
 - l'utilisation des voitures électriques;
 - l'utilisation d'objets connectés à Internet et contrôlables à distance.
- ▶ Cette étude permettra également de **dresser un portrait spécifique du marché de la nouvelle construction résidentielle en ce qui a trait aux choix énergétiques.**
- ▶ Dans le cadre de ce rapport, le portrait du marché existant et celui du marché de la nouvelle construction sont présentés dans **deux chapitres distincts**. Afin d'en faciliter la lecture, les repères suivants sont utilisés pour identifier chacune des sections :



▪ Marché existant



▪ Nouvelles constructions



La méthodologie



LA POPULATION VISÉE

Marché existant et Nouvelles constructions

- ▶ La population ciblée par ce sondage est constituée de **l'ensemble des ménages, propriétaires ou locataires, abonnés aux tarifs D ou DT** selon le fichier SIC (Système d'Information Clientèle) d'Hydro-Québec, excluant les réseaux autonomes.
 - Les clients abonnés au tarif domestique habitant des immeubles à logements multiples à raccordement central (tarif DM) ont été exclus de l'échantillon.
 - La population est constituée de personnes pouvant être jointes au téléphone et étant aptes à s'exprimer en français ou en anglais.
 - Afin de répondre aux objectifs de l'étude, la personne étant la plus en mesure de parler de la façon dont l'électricité est utilisée dans le domicile était invitée à compléter le sondage.

Nouvelles constructions

- ▶ Plus spécifiquement, la population du volet « Nouvelles constructions » est composée des personnes occupant des nouvelles constructions qui se sont ajoutées au marché résidentiel d'Hydro-Québec entre 2014 et 2018. Plus précisément, il s'agit de constructions dont les travaux se sont terminés pendant ces quatre années.
 - Dans le cadre de cette étude et de la vague précédente (2014), les constructeurs et les gestionnaires de logements résidentiels ont été exclus, contrairement aux éditions précédentes de l'étude portant sur le marché des nouvelles constructions.
- ▶ Pour plus de détails, le lecteur est invité à consulter le rapport méthodologique présenté à l'annexe III.



LE PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

- ▶ Le plan d'échantillonnage vise à constituer un échantillon représentatif de la population à l'étude.
 - La méthode d'échantillonnage utilisée est celle de l'échantillon proportionnel stratifié en fonction des 27 secteurs d'Hydro-Québec pour la partie « Marché existant » et en fonction des 5 territoires pour la partie « Nouvelles constructions ».
- ▶ L'extraction de l'échantillon s'est effectuée à partir du Système d'information Clientèle (SIC) de manière à pouvoir éventuellement intégrer la consommation réelle d'électricité au fichier des données recueillies.
- ▶ La population de base ayant servi à tirer l'échantillon provient d'une extraction des données du SIC par une requête BW donnant la liste des contrats actifs au 31 octobre 2017 respectant les critères suivants :
 - type de partenaire : Résidentiel;
 - catégorie de partenaire : "Personne" ou "Groupe" (co-titulaires);
 - code SCIAN : Résidentiel (codes internes à HQ : 000013, 000021, 000029);
 - type de tarif : D ou DT;
 - groupe de statistiques Contrat : Résidentiel;
 - usage à la consommation : non affecté, LOG (logements multiples) ou MOB (maison mobile);
 - nombre d'unités : non affecté ou égal à 1;
 - exclusion de l'ensemble des réseaux autonomes, soit les secteurs 40 et 85 (Nunavik, basse Côte-Nord, Anticosti, Îles-de-la-Madeleine, etc.).

- ▶ Pour plus de détails, le lecteur est invité à consulter le rapport méthodologique produit par StatPlus présenté à l'annexe III.



L'ÉCHANTILLON

- ▶ Un **sondage téléphonique** assisté par ordinateur a été réalisé auprès d'un échantillon de **11 672 répondants** :
 - Marché existant : 10 025
 - Nouvelle construction : 1 647
 - Note : 383 entrevues effectuées dans le cadre de la collecte du Marché existant, correspondant aux critères de Nouvelle construction, ont été utilisées à la fois dans l'échantillon du Marché existant et celui de la Nouvelle construction (voir colonne grisée dans le tableau ci-contre).
- ▶ La sélection des répondants s'est faite aléatoirement à partir de listes d'abonnés correspondant à la distribution réelle de l'ensemble des inscriptions au fichier SIC (Système d'information Clientèle).
- ▶ Le tableau ci-contre présente la répartition de l'échantillon selon la zone d'Hydro-Québec.

Zone	Marché existant		Nouvelle construction 2014-2018		Portion d'entrevues du Marché existant se qualifiant comme Nouvelle construction	Portion d'entrevues n'appartenant qu'à l'échantillon Nouvelle construction
	Population	Échantillon	Population	Échantillon		
1 IDM Nord	221532	538	5393	82	10	72
2 IDM Sud	168823	417	9423	120	22	98
3 IDM Est	231211	587	4268	83	20	63
4 IDM Ouest	207847	525	4683	61	13	48
5 Chateauguay-Vaudreuil	140751	340	8024	96	22	74
6 Le Haut St-Laurent	35192	290	1636	29	11	18
7 Drummonville	48490	309	2258	45	17	28
8 Sorel-Victoriaville	95634	299	3881	67	11	56
9 Des Seigneuries	212293	515	8874	111	21	90
10 Ozias-Leduc	121534	302	4279	63	7	56
11 Des Cantons	115381	298	5750	94	17	77
12 CUQ	242851	602	10755	154	35	119
13 Montmorency-nord	53904	310	3368	53	18	35
14 Lévis	117363	310	6280	91	17	74
15 Appalaches	87627	317	3581	64	13	51
16 St-Maurice	150222	372	5752	79	12	67
17 Saguenay	109619	312	4048	54	11	43
18 Laval	157359	379	4732	51	5	46
19 Antoine-Labelle	151231	367	8858	130	18	112
20 Lanaudière	144516	347	6701	113	17	96
21 Milles-Îles	195852	476	10739	129	17	112
22 CUO	112286	289	5542	87	12	75
23 Outaouais rural	66959	293	3134	51	11	40
24 Le Noroît	68561	300	2475	54	7	47
25 Côte-Nord	32559	310	764	14	4	10
26 Bas St-Laurent	95737	310	2750	33	5	28
27 Gaspésie	33247	311	1018	22	10	12
TOTAL	3 418 581	10 025	138 966	2030	383	1 647



LE QUESTIONNAIRE

- ▶ Le questionnaire utilisé a été conçu par Ad hoc recherche en étroite collaboration avec les représentants du projet chez Hydro-Québec. Afin de permettre la comparaison avec les résultats d'études passées, le questionnaire utilisé pour l'étude s'est inspiré des versions antérieures des questionnaires des études portant sur le marché existant et sur le marché de la nouvelle construction. La version préliminaire du questionnaire a été soumise aux représentants d'Hydro-Québec aux fins de discussion et de validation.
- ▶ Le questionnaire a ensuite été programmé sur nos systèmes informatiques, puis prétesté auprès de 15 répondants, le 14 décembre 2017. Le prétest visait à valider le contenu du questionnaire et à évaluer la durée d'administration.
- ▶ Au terme du prétest, les modifications qui s'imposaient ont été apportées au questionnaire et la version finale a été soumise aux représentants d'Hydro-Québec pour approbation. Le questionnaire est présenté à l'annexe I.

LA FORMATION DES INTERVIEWEURS

- ▶ L'équipe assignée à ce projet était constituée d'interviewers expérimentés de notre firme. Cette équipe a bénéficié d'une formation spécifique sur le questionnaire, ainsi que sur le contexte et les objectifs de l'étude. La formation a été donnée par les responsables du projet chez Ad hoc recherche.
- ▶ Dans le cadre de cette formation, une attention particulière a été apportée à la bonne compréhension des sources et des systèmes de chauffage et de climatisation.

LA COLLECTE DE DONNÉES ET LE TAUX DE RÉPONSE

- ▶ La période de collecte des données s'est déroulée du **19 décembre au 21 décembre 2017 puis du 3 janvier au 2 mars 2018**. Les entrevues ont été réalisées le jour, le soir et la fin de semaine, afin de constituer l'échantillon le plus représentatif possible de la population¹.
- ▶ La durée moyenne des entrevues est de **17 minutes**.
- ▶ Un **taux de réponse de 29,8 %** a été obtenu. Le lecteur intéressé à connaître la répartition des résultats d'appel et le détail du calcul du taux de réponse est invité à consulter l'annexe II.



LA PRÉCISION DES RÉSULTATS

- La précision des résultats de l'étude est mesurée par l'erreur d'échantillonnage. Elle dépend de quatre facteurs : la taille de la population, la taille de l'échantillon recueilli, l'effet de plan et la proportion obtenue à chaque question.

Marché existant

- La marge d'erreur maximale associée à l'échantillon total ($n = 10\ 025$) et un effet de plan de 1,17 est de 1,06 %¹ à un niveau de confiance de 95 %, ce qui signifie que pour une réponse donnée, la réalité dans la population se situe dans l'intervalle fixé par les « bornes » de la marge d'erreur (résultat obtenu $\pm 1,06\%$), cela 19 fois sur 20.

		Proportions					
		5 %, 95 %	10 %, 90 %	20 %, 80 %	30 %, 70 %	40 %, 60 %	50 %, 50 %
n = 10 025	Marge d'erreur	0,46 %	0,64 %	0,85 %	0,97 %	1,04 %	1,06 %
Effet de plan = 1,17							

Nouvelles constructions

- La marge d'erreur maximale associée à l'échantillon total des nouvelles constructions ($n = 2\ 030$) et un effet de plan de 1,23 est de 2,41 %¹ à un niveau de confiance de 95 %, ce qui signifie que pour une réponse donnée, la réalité dans la population se situe dans l'intervalle fixé par les « bornes » de la marge d'erreur (résultat obtenu $\pm 2,41\%$), cela 19 fois sur 20.

		Proportions					
		5 %, 95 %	10 %, 90 %	20 %, 80 %	30 %, 70 %	40 %, 60 %	50 %, 50 %
n = 2 030	Marge d'erreur	1,05 %	1,45 %	1,93 %	2,21 %	2,36 %	2,41 %
Effet de plan = 1,23							

16 ¹ Pour une proportion $p = 0,50$ au niveau de confiance de 95 %. La marge d'erreur maximale s'obtient lorsque la moitié de l'échantillon répond oui à une question et l'autre moitié répond non. Elle diminue dès que les réponses deviennent plus polarisées (ex. : 80 % de oui et 20 % de non).



LA PONDÉRATION

- ▶ La pondération a été effectuée par Ad hoc recherche, en collaboration étroite avec la firme spécialisée en statistiques StatPlus.
- ▶ Une pondération de l'échantillon en fonction des variables suivantes s'est avérée nécessaire pour s'assurer que l'échantillon final reflète bien la distribution dans la population à l'étude :
 - la consommation moyenne annuelle en électricité;
 - le territoire d'Hydro-Québec;
 - le mode d'occupation du logement;
 - le type de logement.
- ▶ L'échantillon du Marché existant a été pondéré séparément et selon une méthode très similaire à celle utilisée par le passé.
- ▶ Tel que déjà mentionné, l'échantillon de la portion Nouvelle construction provient de deux sources.
 - D'une part, il inclut toutes les nouvelles constructions identifiées dans le Marché existant.
 - D'autres part, il comprend toutes les nouvelles constructions confirmées dans l'échantillon spécialement dédié à cette cible.
 - La pondération des Nouvelles constructions a été effectuée en plusieurs étapes afin d'en balancer toutes les composantes.
- ▶ Pour plus de détails, le lecteur est invité à consulter le rapport méthodologique produit par StatPlus présenté à l'annexe III.

LE TRAITEMENT DES DONNÉES

- ▶ Au terme des entrevues, nous avons procédé à la codification et à la validation par la production de fréquences simples et via une série de tests permettant de déceler des incohérences.
- ▶ Les logiciels SPSS et StatXp ont été utilisés pour effectuer le traitement des données, qui a été entièrement réalisé sur nos systèmes informatiques. Toutes les questions du questionnaire ont été croisées avec une série de variables explicatives.
- ▶ Le lecteur est invité à consulter l'annexe V (annexe séparée) pour examiner les résultats de l'enquête sous forme de tableaux statistiques détaillés.



LA COMPARAISON DES RÉSULTATS AVEC LES ÉTUDES ANTÉRIEURES

Marché existant

- ▶ Par le passé, Hydro-Québec a mené plusieurs études traitant du marché résidentiel. Cette section résume les méthodologies employées lors de ces études, afin de mettre en contexte les résultats obtenus dans la présente étude.
- ▶ Les informations recueillies cette année sont comparées à celles obtenues lors de trois études antérieures :
 - « Utilisation de l'électricité dans le marché résidentiel, édition 2006 », réalisée par Léger Marketing;
 - « Utilisation de l'électricité dans le marché résidentiel, édition 2010 », réalisée par Ad hoc recherche;
 - « Utilisation de l'électricité dans le marché résidentiel, édition 2014 », réalisée par Ad hoc recherche.
- ▶ Le tableau présenté à la page suivante illustre les méthodologies employées lors de ces études.

- ▶ Aucun calcul de différence significative n'a été effectué en comparaison des éditions passées.



LA COMPARAISON DES RÉSULTATS AVEC LES ÉTUDES ANTÉRIEURES

Marché existant

	Utilisation de l'électricité dans le marché résidentiel			
Année de réalisation	2006	2010	2014	2018
Type d'entrevues	Téléphoniques	Téléphoniques	Téléphoniques	Téléphoniques
Échantillon	10 004	10011	10 083	10 025
Territoire couvert	24 secteurs d'Hydro-Québec excluant les réseaux autonomes (sauf les Îles-de-la-Madeleine)	24 secteurs d'Hydro-Québec excluant les réseaux autonomes (sauf les Îles-de-la-Madeleine)	27 secteurs d'Hydro-Québec excluant les réseaux autonomes (incluant l'exclusion des Îles-de-la-Madeleine, contrairement aux éditions précédentes)	27 secteurs d'Hydro-Québec excluant les réseaux autonomes (incluant l'exclusion des Îles-de-la-Madeleine, comme en 2014)
Ménages sondés	Ménages à mesurage individuel au tarif D1, DT ou DH, propriétaires ou locataires, personne la plus en mesure de parler de la façon dont l'électricité est utilisée	Ménages à mesurage individuel au tarif D1, DT ou DH, propriétaires ou locataires, personne la plus en mesure de parler de la façon dont l'électricité est utilisée	Ménages à mesurage individuel au tarif D ou DT, propriétaires ou locataires, personne la plus en mesure de parler de la façon dont l'électricité est utilisée	Ménages à mesurage individuel au tarif D ou DT, propriétaires ou locataires, personne la plus en mesure de parler de la façon dont l'électricité est utilisée
Période de cueillette	Du 12 janvier au 12 mars 2006	Du 25 mars au 25 mai 2010	Du 15 janvier au 9 mars 2014	Du 19 décembre au 21 décembre 2017 et du 3 janvier au 2 mars 2018
Durée moyenne des entrevues	15 minutes	15 minutes	16 minutes	17 minutes
Pondération	<ol style="list-style-type: none"> 1. Consommation annuelle d'électricité 2. Distribution de la clientèle par secteur 3. Répartition de la population dans les différents types de logement et mode d'occupation du logement 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Consommation annuelle d'électricité 2. Distribution de la clientèle par secteur 3. Répartition de la population dans les différents types de logement et mode d'occupation du logement 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Consommation annuelle d'électricité 2. Distribution de la clientèle par secteur 3. Répartition de la population dans les différents types de logement et mode d'occupation du logement 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Consommation annuelle d'électricité 2. Distribution de la clientèle par secteur 3. Répartition de la population dans les différents types de logement et mode d'occupation du logement



LA COMPARAISON DES RÉSULTATS AVEC LES ÉTUDES ANTÉRIEURES

Nouvelles constructions

- ▶ Pour chaque donnée comparable, les résultats des études antérieures (NC'05, NC'08 et NC'14) et ceux du marché existant (E'18) sont présentés.
- ▶ Des **tests statistiques ont été réalisés entre NC'18 et NC'14 et entre NC'18 et E'18**. Les différences décrites sont donc significatives, même lorsqu'elles semblent petites, étant donné les tailles d'échantillon importantes.
- ▶ Les symboles suivants sont utilisés dans les tableaux pour indiquer les différences statistiquement significatives entre les sous-groupes :
 - ↑↓ : indique une différence significative par rapport aux données de l'édition précédente (NC'14);
 - ▲▼ : indique une différence significative par rapport aux données de E'18.
- ▶ Quelques précisions à propos des **bases de répondants...**
 - Lors des éditions 2005 et 2008, l'étude du marché des nouvelles constructions était effectuée auprès des propriétaires, des locataires, des gestionnaires et des constructeurs. Dans le cadre des vagues 2014 et 2018, les gestionnaires et les constructeurs ont été exclus. Ainsi, la mention « **ensemble des répondants** » fait référence à deux sous-groupes différents selon l'édition :
 - NC'05, NC'08 : propriétaires, locataires, gestionnaires et constructeurs;
 - NC'14, NC'18 : propriétaires et locataires.



La présentation et l'interprétation des résultats



LES RÈGLES DE PRÉSENTATION

- ▶ Pour chaque sujet analysé, **un graphique ou un tableau permet de prendre rapidement connaissance des résultats généraux.**
- ▶ Peu importe le mode de présentation des résultats (tableaux, graphiques, diagrammes), les mêmes **règles de présentation** s'appliquent.
 - **Identification de la question** : Le numéro de la question tel qu'identifié sur le questionnaire téléphonique est toujours indiqué dans le titre ou suite à la donnée. Le questionnaire peut être consulté à l'annexe I.
 - **Base des répondants** : Pour chaque question, la base de répondants est précisée. Ainsi, une question donnée peut s'adresser à l'ensemble des répondants ou à un sous-groupe (les propriétaires, les locataires, etc.). Cette information est présentée au bas de chaque tableau et graphique ou en début de diagramme.
 - **Pourcentage (%)** : Les résultats sont exprimés en pourcentage et ils sont arrondis à l'unité près. En raison de ces arrondissements, la somme des fréquences aux questions à réponse unique peut varier entre 99 % et 101 %.
 - **Réponses multiples** : Pour les questions à choix multiples, la somme des fréquences peut être supérieure à 100 %.
 - **Nombre de répondants (n)** : Le nombre de répondants est précisé à chaque question. Il s'agit du nombre de répondants absolu ou **non pondéré**. Nous invitons le lecteur à interpréter avec prudence les données lorsque la taille d'un sous-échantillon est petite et tout particulièrement lorsqu'elle est de moins de 30 répondants.
 - La catégorie de réponse « **ne sait pas** » : Cette catégorie est toujours présentée.



Les sous-groupes analysés

► Les **variables** suivantes ont été considérées dans le cadre de cette étude :

- le mode d'occupation (propriétaire, locataire);
- le type d'habitation (individuelle, en rangée, duplex, triplex, collective);
- la valeur de l'habitation (moins de 75 000 \$, 75 000 \$ à 99 999 \$, 100 000 \$ à 149 999 \$, 150 000 \$ à 199 999 \$, 200 000 \$ et plus);
- la superficie habitable chauffée (600 pi² et moins, 601 à 1 000 pi², 1 001 à 1 500 pi², 1 501 à 2 000 pi², 2 001 pi² et plus);
- l'année de construction (avant 1960, 1960 à 1979, 1980 à 1999, 2000 à 2009, 2010 et après);
- la source d'énergie principale détaillée (bi-énergie - électricité et mazout, bi-énergie - électricité et gaz naturel, bi-énergie - électricité et propane, électricité, mazout, gaz naturel, propane, bois seulement, bois et électricité, bois et mazout, autres sources/ne connaît pas sa source);
- la source d'énergie principale regroupée (bi-énergie, électricité, mazout, gaz naturel, bois seulement ou en combinaison, autres sources/ne connaît pas sa source);
- le système de chauffage principal (plinthes, système central à air chaud, système central à eau chaude, thermopompe, fournaise ou poêle à bois, fournaise murale ou de plancher, convecteur ou système radiant, autres systèmes/ne connaît pas son système);
- le territoire Hydro-Québec (Montréal, Laurentides, Montmorency, Nord-Est, Richelieu);
- le nombre de personnes dans le ménage (une, deux, trois, quatre et plus);
- le revenu du ménage (moins de 40 000 \$, 40 000 \$ à 79 999 \$, 80 000 \$ ou plus);
- la scolarité (primaire ou secondaire, collégial, universitaire);
- la consommation annuelle en kWh (moins de 9 500, 9 500 à 14 499, 14 500 à 19 499, 19 500 à 24 499, 24 500 à 29 499, 29 500 à 34 499, 34 500 et plus).

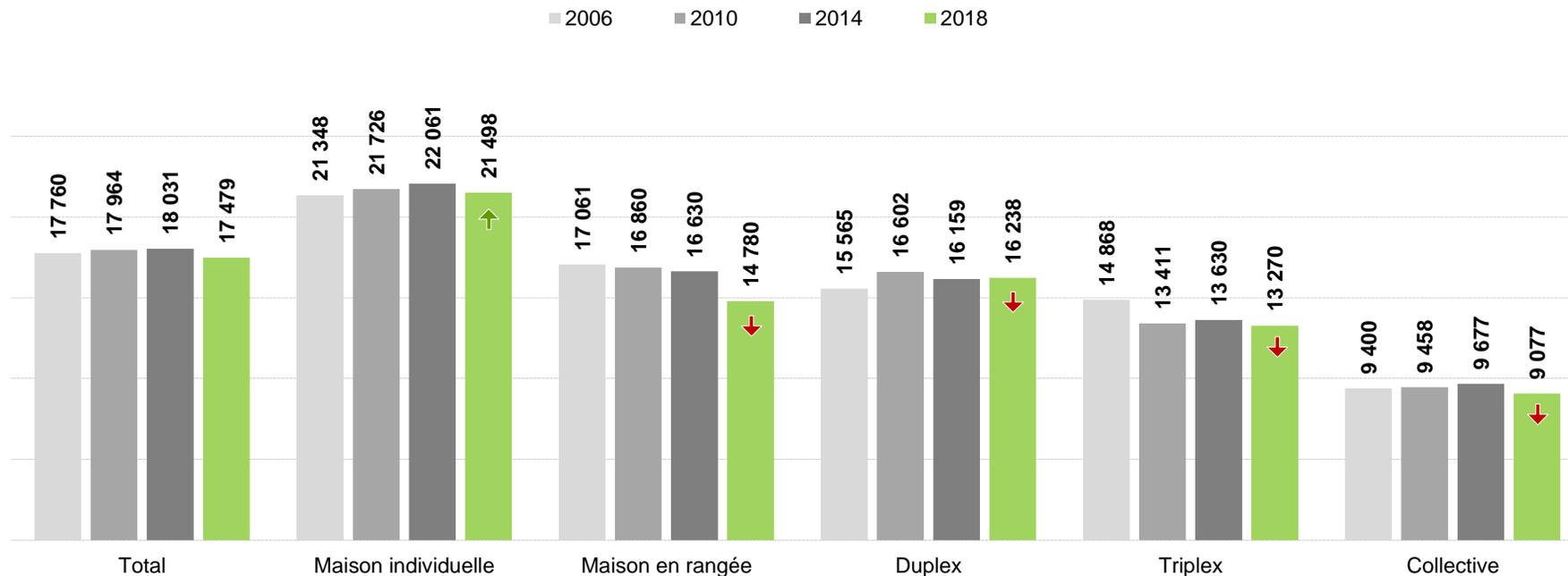


Les différences significatives

Marché existant et nouvelles constructions

► Les flèches ↑ ↓ indiquent une **différence significative** entre les différents **sous-groupes** analysés (niveau de confiance d'au moins 95 %). Les différences significatives ne sont présentées que pour l'édition 2018.

- Voici un exemple de lecture :
 - En 2018, les ménages logeant dans des maisons individuelles affichent une consommation annuelle moyenne d'électricité supérieure à ceux habitant dans d'autres types de résidence (21 498 kWh par année c. en rangée : 14 780 kWh, duplex : 16 238 kWh, triplex : 13 270 kWh et collective : 9 077 kWh).





Les différences significatives

Nouvelles constructions

► Deux autres types de différences significatives sont présentées dans le cadre de l'analyse des Nouvelles constructions : **les différences par rapport à l'édition précédente (NC'14) et celles par rapport au marché existant (E'18).**

- Voici un exemple d'interprétation de ces deux types de différences significatives :

↑↓ Les résultats de NC'18 comparés à ceux de NC'14 :

- Les résultats concernant les sources principales d'énergie utilisées varient depuis l'édition précédente, connaissant une diminution de l'utilisation du gaz naturel (3 % c. 5 % dans NC'14).

▲▼ Les résultats de NC'18 comparés à ceux du marché existant :

- Le taux d'utilisation de l'électricité est plus élevé dans le marché des nouvelles constructions par rapport à celui du marché existant (NC'18 : 89 % c. E'18 : 80 %).
- Par contre, le taux d'utilisation du bois (seul ou en combinaison – NC'18 : 5 % c. E'18 : 9 %) et de la bi-énergie (2 % c. 4 %) y est moins élevé.

	E'18 n = 10 025	NC'05 n = 2 205	NC'08 n = 3 001	NC'14 n = 2 013	NC'18 n = 2 030	NC 14	E' 18
Électricité	80 %	85 %	86 %	87 %	89 %		▲
Le bois (seul ou en combinaison)	9 %	6 %	6 %	5 %	5 %		▼
Gaz naturel	3 %	5 %	5 %	5 %	3 %	↓	
Bi-énergie	4 %	3 %	3 %	3 %	2 %		▼
Propane	0 %	1 %	0 %	0 %	0 %	↓	
Mazout	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %		
Autre / NSP	1 %	---	0.2	0 %	1 %	↑	



Les définitions

- Dans le but de faciliter la compréhension de ce document, nous précisons quelques-uns des termes les plus couramment employés.
- **Répondant** : la personne la plus en mesure de parler de la façon dont l'électricité est utilisée dans le domicile.
 - **Ménage / foyer** : la ou les personnes occupant un logement privé.
 - **Client à mesurage individuel** : ménage dont le mesurage de la consommation électrique se fait à partir d'un compteur propre à l'unité de logement. Ce ménage est facturé au tarif D ou DT.
 - **Propriétaire** : ménage vivant dans un logement appartenant à un de ses membres au moment de l'enquête.
 - **Locataire** : ménage vivant dans un logement loué par un de ses membres au moment de l'enquête.
 - **Maison individuelle** : les maisons individuelles détachées, les maisons jumelées ou en bout de rangée, les maisons mobiles et les roulottes.
 - **Maison en rangée** : les maisons individuelles en rangée attachées des deux côtés.
 - **Duplex** : les duplex détachés, jumelés ou en rangée.
 - **Triplex** : les triplex détachés, jumelés ou en rangée.
 - **Habitation collective** : les immeubles de quatre appartements et plus.
 - **Condominium** : immeuble ou appartement en copropriété.
 - **Consommation électrique annuelle** : consommation annuelle en kWh. Les données de consommations utilisées sont celles couvrant la période du 1^{er} novembre 2016 au 31 octobre 2017. Les répondants ayant emménagé après le 1^{er} novembre 2017 ne sont pas considérés dans les calculs portant sur la consommation puisqu'ils n'avaient pas 330 jours de facturés au 31 octobre 2017. Par ailleurs, les consommations extrêmes ont été exclues (< 400 kWh et > 100 000 kWh) pour les fins d'analyse.
 - **Revenu** : revenu annuel total du ménage avant impôts, en incluant les revenus de toutes provenances et de tous les membres du ménage.



Les symboles

- ▶ Les symboles suivants sont utilisés dans certains tableaux, graphiques ou diagrammes.
 - **n** : nombre absolu ou **non pondéré** de répondants (nombre pondéré pour 2002).
 - **pi²** : pied carré.
 - **c.** : l'abréviation pour « contre ». Elle est utilisée lorsque deux proportions sont comparées au sein d'une parenthèse, par exemple (2018 : 55 % c. 56 % pour 2014).
 - **s.o.** : l'abréviation pour « sans objet », c'est-à-dire lorsque le choix de réponse est impossible pour une année donnée.
 - **nd** : signifie que la donnée est non disponible pour une catégorie de réponse, une question ou une année. Différentes raisons peuvent expliquer cette non disponibilité (question formulée différemment dans le cadre d'une étude antérieure, choix de réponses différents, etc.).



Autres éléments à considérer

- ▶ La prudence est également de mise lorsqu'on retrouve une **proportion importante de réponses « ne sait pas / refus »**. Les mentions « ne sait pas / refus » sont présentées dans tous les tableaux et graphiques, si applicable.
- ▶ La composition du parc en termes de caractéristiques, telles que le type d'habitation et le territoire, influence les résultats de cette étude dans une certaine mesure. Il est important pour le lecteur de garder à l'esprit que cette composition peut différer d'une enquête à l'autre, particulièrement dans le marché de la nouvelle construction.

Québec

Section 1 – Le marché existant



Section 1 – Le marché existant

Le sommaire des résultats



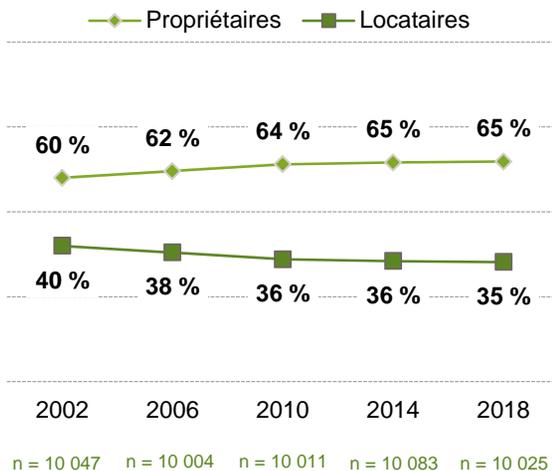
LES CARACTÉRISTIQUES DES MÉNAGES

- ▶ L'échantillon compte **65 % de propriétaires** et **35 % de locataires** (puisque cette variable a été utilisée pour la pondération des données, cette répartition est le reflet exact de celle observée dans la population).
- ▶ Il y a, en moyenne, **2,4 personnes par ménage**.

LES CARACTÉRISTIQUES DES HABITATIONS

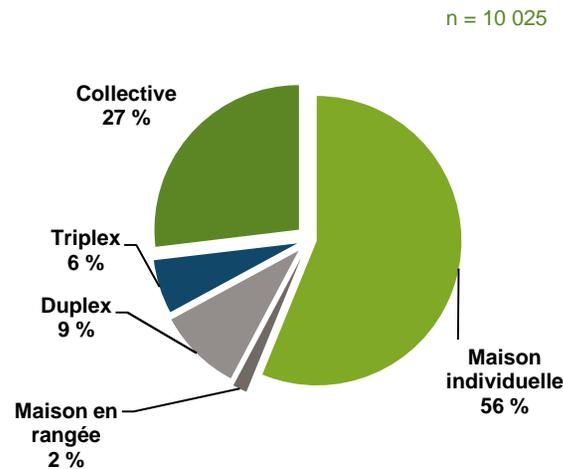
- ▶ Un total de **56 % des ménages habitent des maisons individuelles**, tandis que 27 % vivent dans des immeubles de quatre logements et plus et 9 %, dans des duplex.
- ▶ L'âge moyen des résidences est de 41 ans et les résidences comptent en moyenne 5,9 pièces chauffées.
- ▶ La consommation moyenne annuelle d'électricité des ménages québécois s'élève à 17 479 kWh.²

Le mode d'occupation



Base : ensemble des ménages

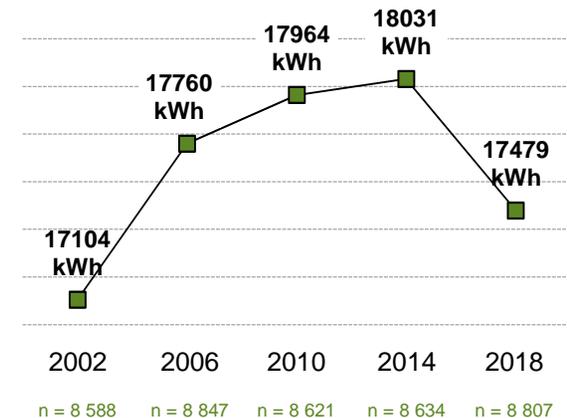
Le type d'habitation¹ (2018)



L'âge moyen des habitations en 2014 :
41 ans

La consommation électrique annuelle²

Note au lecteur : les données de consommation électrique présentées dans ce rapport ne sont pas corrigées pour les variations climatiques spécifiques à chaque année; il est donc difficile d'interpréter l'évolution des consommations moyennes d'un sondage à l'autre.



¹ Individuelle : maisons mobiles ou roulottes, maisons unifamiliales, maisons jumelées ou maisons en bout de rangée. En rangée : maisons en rangée et attachées des deux côtés. Duplex : duplex détachés, jumelés et attachés des deux côtés. Triplex : triplex détachés, jumelés et attachés des deux côtés. Collective : immeubles de quatre appartements et plus.

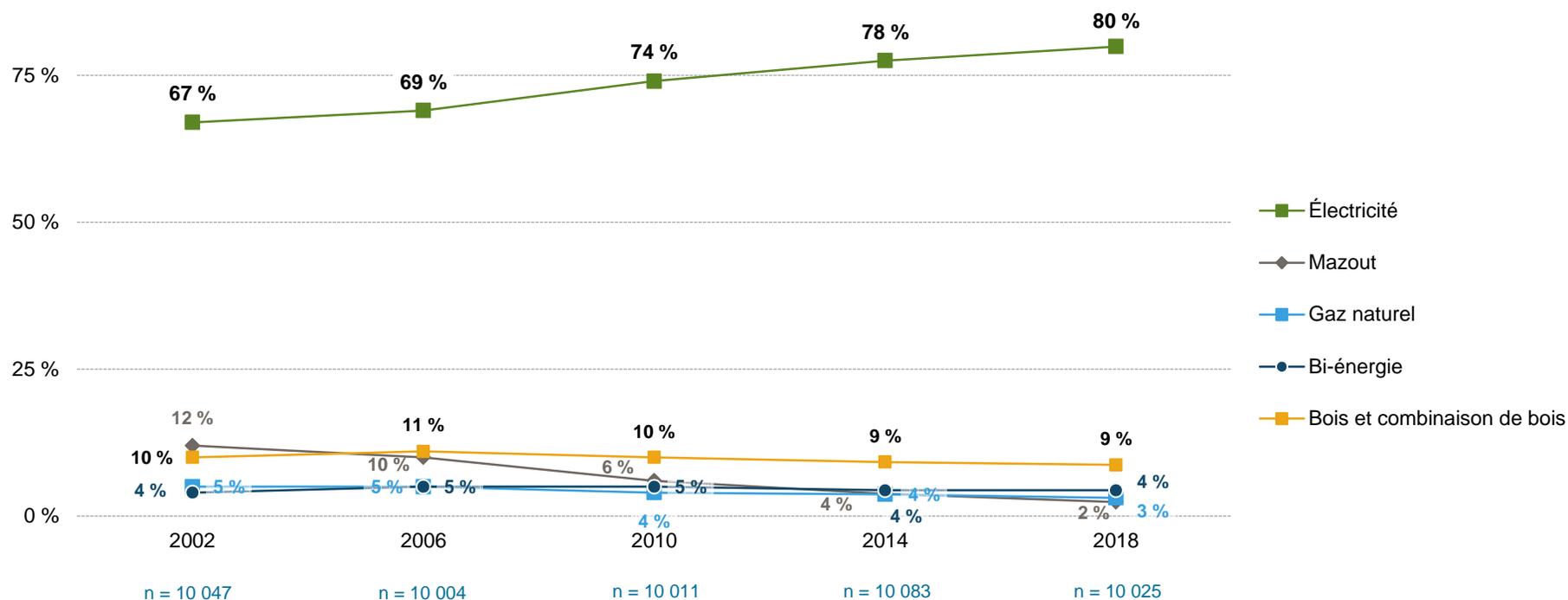
² Les données de consommations utilisées sont celles couvrant la période du 1er novembre 2016 au 31 octobre 2017. Les répondants ayant emménagé après le 1er novembre 2017 ne sont pas considérés dans les calculs portant sur la consommation puisqu'ils n'avaient pas 330 jours de facturés au 31 octobre 2017.



L'ÉLECTRICITÉ : UTILISÉE PAR HUIT MÉNAGES SUR DIX COMME PRINCIPALE SOURCE

- ▶ **Le taux de diffusion de l'électricité continue sa hausse.** En effet, après avoir connu une forte augmentation entre 2006 et 2010 (+5 points) puis une hausse de 4 points en 2014, il affiche un gain de 2 points de pourcentage depuis 2014, atteignant ainsi 80 % en 2018.
- ▶ Cette hausse se fait en partie aux dépens du mazout, dont le déclin se poursuit pour atteindre un taux de diffusion de 2 % en 2018, comparativement à 4 % en 2014, 6 % en 2010, 10 % en 2006 et 12 % en 2002.
- ▶ La diffusion de la bi-énergie (4 % c. 2002 : 4 %) affiche une certaine stabilité depuis les vingt dernières années. Le gaz naturel, quant à lui, tend à diminuer lentement (3 % c. 2002 : 5 %).
- ▶ Après avoir affiché une hausse soutenue de 1994 à 2006 (étant passée de 5 % à 11 %) puis une légère baisse entre 2006 et 2014 (11 % à 9 %), la diffusion du bois (seul ou en combinaison avec une autre source d'énergie) se stabilise (2018 : 9 %).

La principale source d'énergie pour le chauffage des locaux





LA STABILITÉ SE POURSUIT AU NIVEAU DES SYSTÈMES UTILISÉS

Le principal système de chauffage

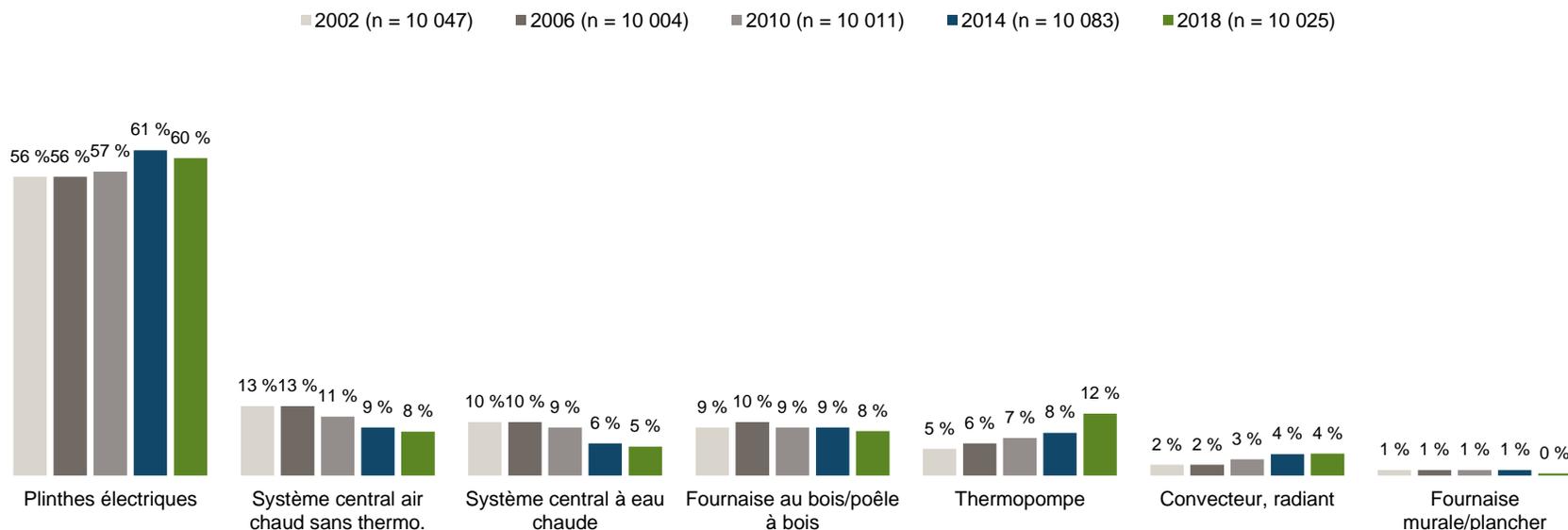
► **Les plinthes électriques demeurent le système de chauffage principal le plus prisé**, six ménages sur dix (60 %) les utilisant. Le taux de diffusion des thermopompes poursuit sa progression à la hausse, passant de 5 % en 2002 à 12 % en 2018. Viennent ensuite les systèmes centraux à air chaud (8 %) et les fournaises ou poêles au bois (8 %). Enfin, les systèmes centraux à eau chaude sont de moins en moins présents (de 10 % en 2002 à 5 % en 2018).

Les systèmes de chauffage d'appoint

- On note une certaine progression dans le taux d'incidence du chauffage d'appoint au cours de la dernière décennie, passant de 43 % en 2006 à 49 % en 2018.
- Environ un tiers des ménages (32 %) utilisent un foyer comme chauffage d'appoint (foyer au bois ou à une autre source d'énergie). Les convecteurs sont de plus en plus populaires comme système d'appoint (de 24 % en 2006 à 31 % en 2018), dépassant le taux de diffusion des plinthes électriques (27 %) utilisées en appoint.



Le système de chauffage principal



Base : ensemble des ménages



LES CONVERSIONS DE SOURCE PASSÉES

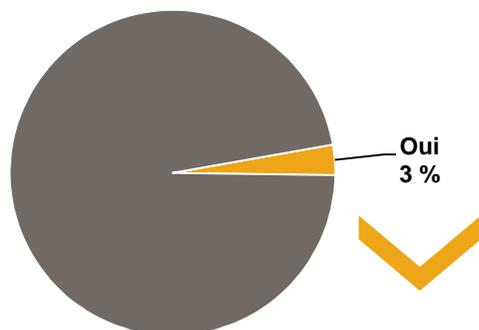
- ▶ **Au cours des quatre dernières années, 3 % des répondants interrogés** (propriétaires : 4 %; locataires : 1 %) **ont changé de source principale d'énergie pour le chauffage de leur résidence.** Tel qu'observé en 2010 et 2014, la majorité de ces conversions sont au détriment du mazout (40 % ont délaissé le mazout en 2018; 55 % en 2014).

LES INTENTIONS DE CONVERSION DE SOURCE

- ▶ Parmi les propriétaires n'ayant pas entièrement remplacé leur système principal de chauffage au cours des quatre dernières années, **4 % affirment avoir l'intention de changer de source principale d'énergie pour le chauffage de leur résidence au cours des quatre prochaines années.**
- ▶ Les sources les plus prisées sont l'électricité (31 %) et le bois (seul ou en combinaison : 22 %). Notons que le tiers (33 %) de ceux ayant l'intention de changer ne savent pas quelle serait leur future source.

Les conversions de source passées (4 dernières années)

n = 10 025

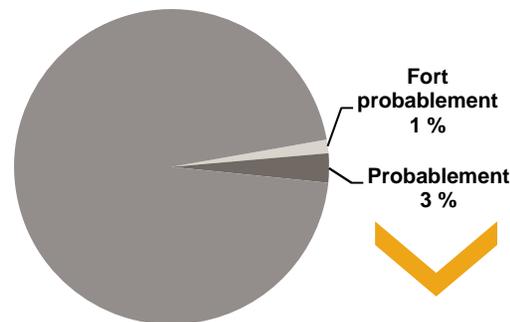


SOURCE D'ÉNERGIE PRINCIPALE	n=338	Pas-sée	Actuelle	Écart
Le mazout (huile)		40 %	2 %	-38 %
Le bois (seul/ combinaison)		19 %	18 %	-2 %
L'électricité		14 %	69 %	55 %
La bi-énergie		15 %	5 %	-10 %
Le gaz naturel		5 %	5 %	0 %
Autre/NSP		6 %	2 %	-4 %

Base : ensemble des ménages

Les intentions de conversion de source (4 prochaines années)

n = 6 303



SOURCE D'ÉNERGIE PRINCIPALE UTILISÉE	n=306	Actuelle	Future	Écart
Bi-énergie		10 %	7 %	-3 %
Électricité		54 %	31 %	-23 %
Mazout		13 %	1 %	-12 %
Gaz naturel		4 %	7 %	4 %
Le bois (seul ou en combinaison)		18 %	22 %	4 %
Autres / NSP		2 %	33 %	31 %

Base : propriétaires n'ayant pas changé de source ou de système au cours des quatre dernières années



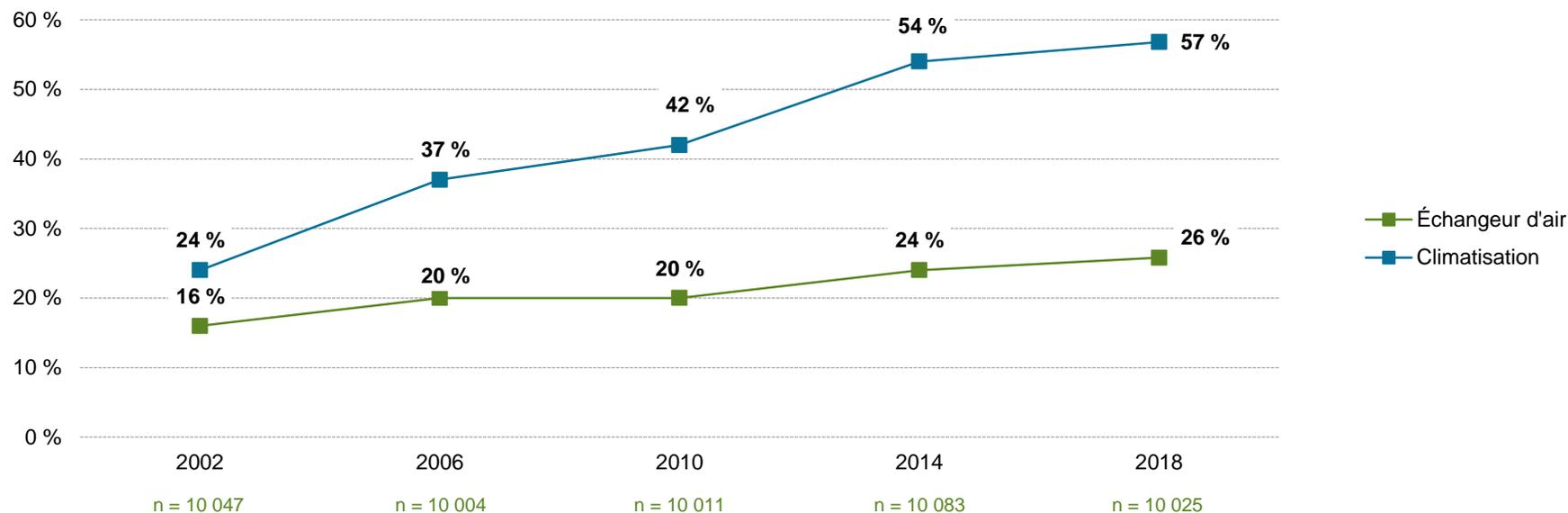
LA CLIMATISATION : PRÉSENTE DANS PLUS D'UN MÉNAGE SUR DEUX

- ▶ **Plus de la moitié des ménages (57 %) climatisent leur domicile**, une proportion qui tend fortement à la hausse depuis 2002.
- ▶ Alors que les taux de diffusion des climatiseurs centraux et muraux (bibloc) se stabilisent (respectivement 6 % et 11 % en 2014 et 2018), on observe une hausse de celui des thermopompes (centrales 9 % en 2018 c. 7 % en 2014; murales : 9 % en 2018 c. 5 % en 2014). À l'inverse, les climatiseurs de fenêtre connaissent une baisse (15 % en 2018 c. 20 % en 2014).

LE TAUX DE DIFFUSION DES ÉCHANGEURS D'AIR EST À LA HAUSSE

- ▶ Après être resté stable entre 2006 et 2010, puis une hausse de 4 points en 2014, **le taux de diffusion des échangeurs d'air tend à nouveau à la hausse** (26 % c. 24 % en 2014).

Le taux de diffusion de la climatisation et des échangeurs d'air

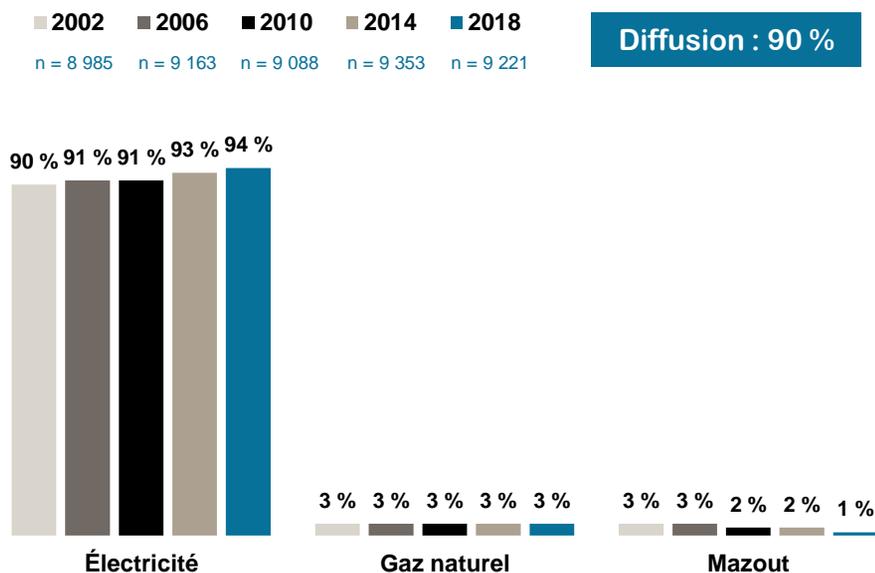




L'ÉLECTRICITÉ EST LA SOURCE PRIVILÉGIÉE POUR LES CHAUFFE-EAU INDIVIDUELS

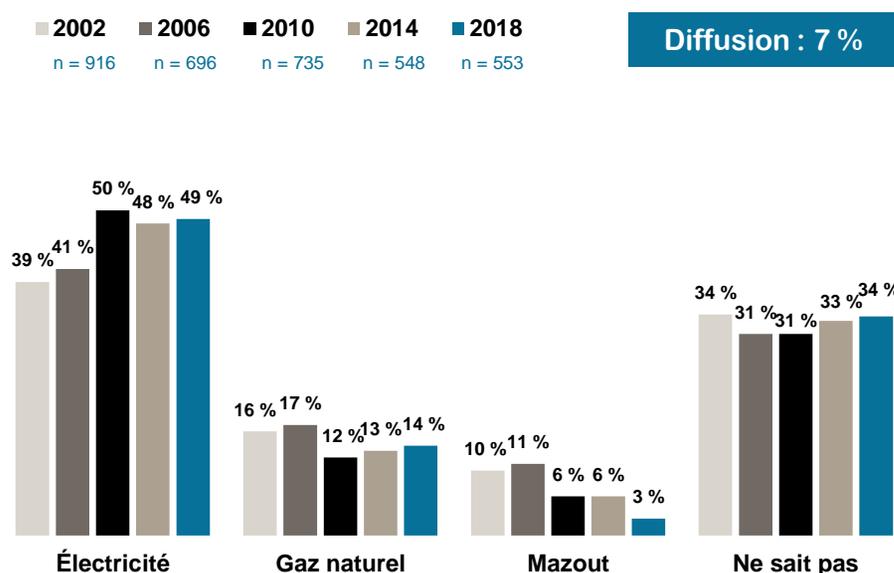
- ▶ La majorité des ménages interrogés affirment posséder un chauffe-eau individuel (90 %), tandis que 7 % utilisent un chauffe-eau central. Au cours des vingt dernières années, cette distribution est restée similaire.
 - Les chauffe-eau centraux sont davantage répandus dans les habitations construites avant 1980 ou en 2010 et après (avant 1960 : 7 %, entre 1960 et 1979 : 8 %, 2010 et après : 9 %) et dans la région de Montréal (17 %).
- ▶ Les sources d'énergie avec lesquelles fonctionnent ces chauffe-eau demeurent également inchangées. Ainsi, les chauffe-eau individuels fonctionnent en grande majorité à l'électricité (94 %).

La source d'énergie des chauffe-eau individuels



Base : ménages possédant un chauffe-eau individuel

La source d'énergie des chauffe-eau centraux



Base : ménages possédant un chauffe-eau central

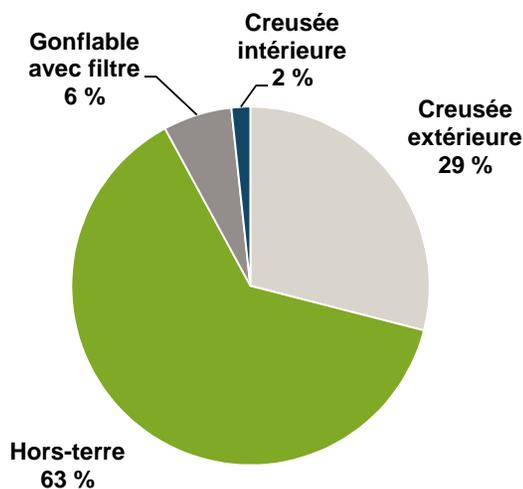


LE TAUX DE POSSESSION D'UNE PISCINE RESTE INCHANGÉ

- ▶ Depuis plus de dix ans, le taux de possession d'une piscine se situe à 18 %¹ (2002, 2006, 2010, 2014 et 2018).
 - De toute évidence, ce sont à nouveau les résidents de maisons individuelles (28 %) qui sont les plus nombreux à disposer d'une piscine, comparativement aux autres types de logements.
 - Les ménages résidant dans les territoires Richelieu (25 %) et Laurentides (23 %) sont davantage susceptibles d'avoir une piscine.
- ▶ Le taux de diffusion des pompes de filtration avec minuterie perd 9 points, passant de 53 % en 2010 à 44 % en 2018.
- ▶ Enfin, parmi ceux possédant une piscine, plus de quatre sur dix (42 %) ont un chauffe-piscine, soit une hausse de 13 points depuis 2014 (29 %). La thermopompe demeure le type de chauffe-piscine privilégié.

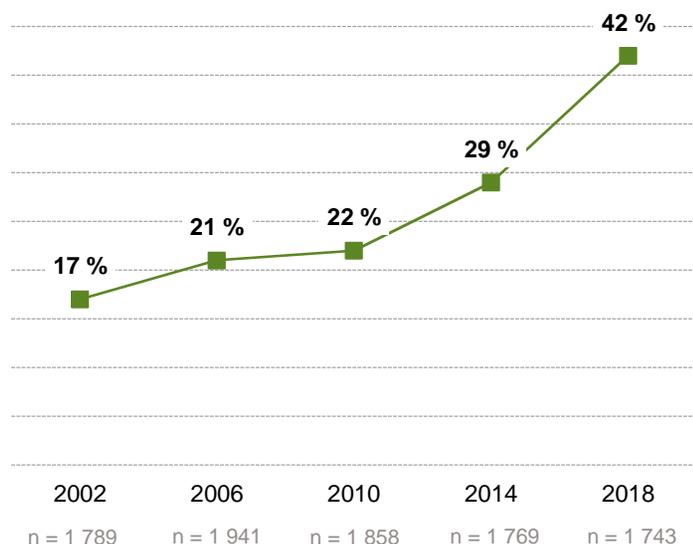
Les types de piscine

n = 1 743



Base : ménages possédant une piscine

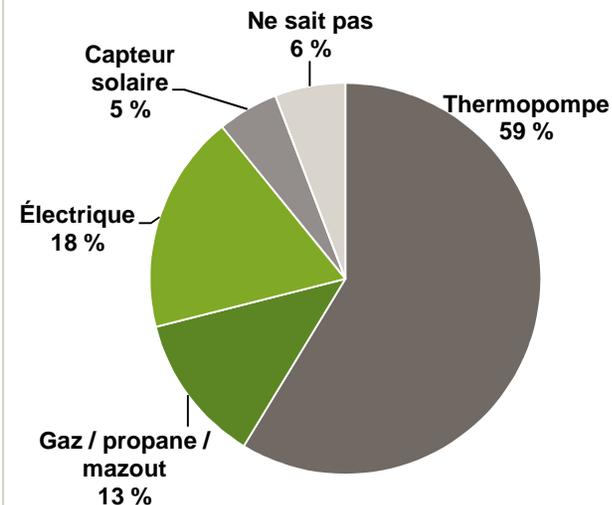
Le taux de piscines chauffées



Base : ménages possédant une piscine

Le type de chauffe-piscine utilisé

n = 720



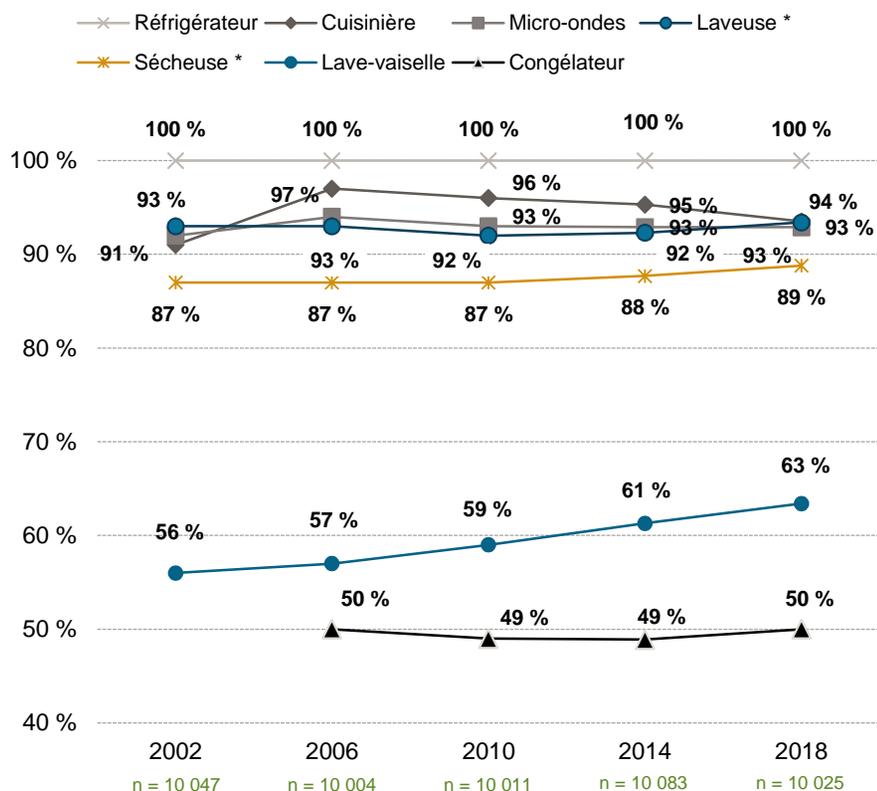
Base : ménages possédant une piscine chauffée



PEU DE CHANGEMENT DANS LE TAUX DE DIFFUSION DES PRINCIPAUX APPAREILS

- ▶ Le portrait des appareils électriques et électroménagers utilisés par les ménages québécois demeure **assez stable dans le temps**.
- ▶ Quelques variations sont toutefois observées, notamment le gain en popularité des lave-vaisselle (+ 7 points depuis 2002), des celliers (+ 5 points depuis 2006) et des spas (+4 points depuis 2002).

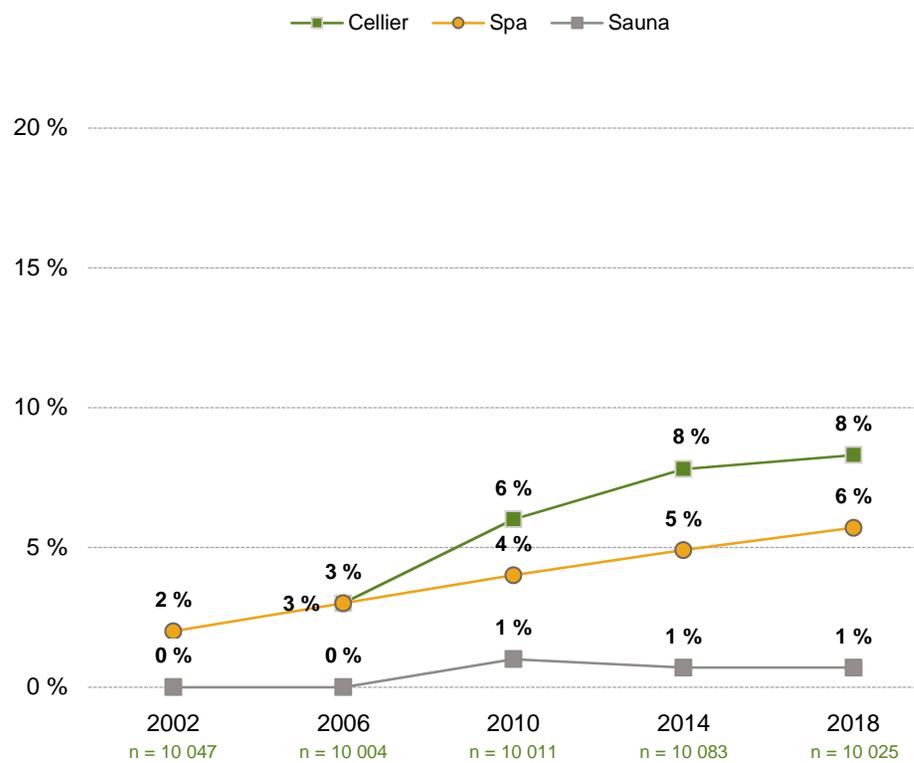
Le taux de diffusion des principaux électroménagers



Base : ensemble des ménages

* En 2018, les répondants ayant des appareils intégrés ayant à la fois de laveuse et de sécheuse sont considérés comme ayant les deux appareils.

Le taux de diffusion des autres appareils électriques



Base : ensemble des ménages



LES ÉCRANS PLATS SONT PRÉSENTS DANS QUATRE MÉNAGES SUR DIX

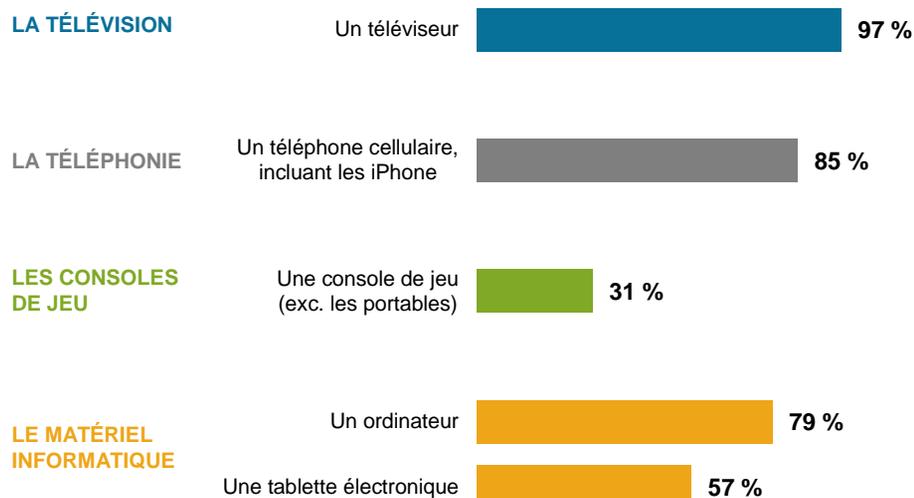
- ▶ **Presque tous les ménages québécois (97 %) ont au moins un téléviseur.** Notons toutefois que ce taux semble tendre lentement à la baisse (99 % en 2006 et 98 % en 2010). De plus, le nombre moyen de téléviseurs par ménage tend lui aussi à diminuer (de 2,0 en 2010 à 1,8 en 2018), alors que près de la moitié (44 %) n'en possédant qu'un seul en 2018 (c. 38 % en 2010).
- ▶ On observe une hausse marquée du taux de diffusion des écrans plats (+ 50 points pour l'appareil principal) depuis 2010. Les écrans DEL, très marginaux il y a huit ans, sont maintenant présents dans deux ménages sur dix possédant un téléviseur (21 % pour l'appareil principal).



PRÈS DE NEUF MÉNAGES SUR DIX ONT DÉSORMAIS ACCÈS À INTERNET

- ▶ **Le taux d'accès à Internet a explosé au cours des 20 dernières années,** passant de 22 % en 1999 à 87 % en 2018.
- ▶ Le téléphone cellulaire est maintenant présent dans près de neuf foyers sur dix (85 %, + 20 points depuis 2010) et la tablette, très marginale en 2010, est maintenant utilisée par plus de la moitié des ménages (57 %).

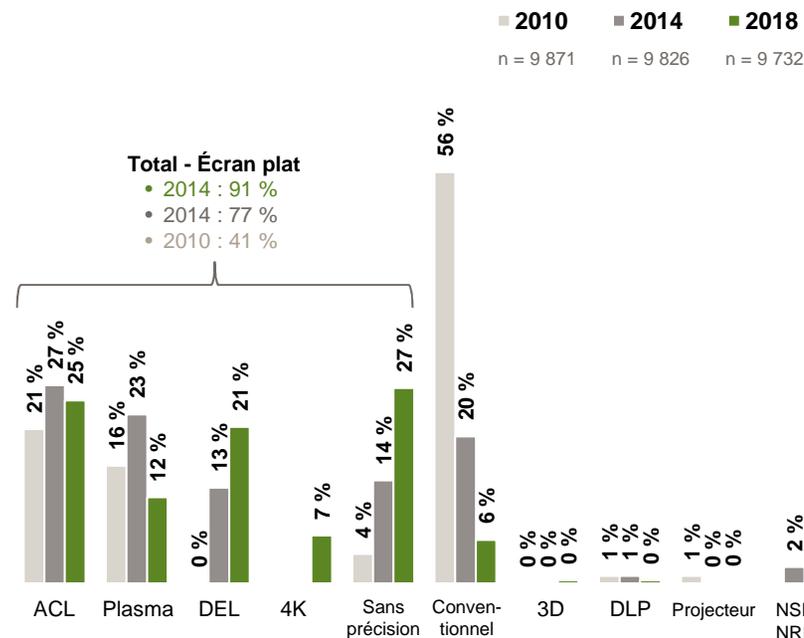
Le taux de diffusion des appareils électroniques et informatiques



Le taux d'accès à Internet



Les types de téléviseur – 1^{er} appareil



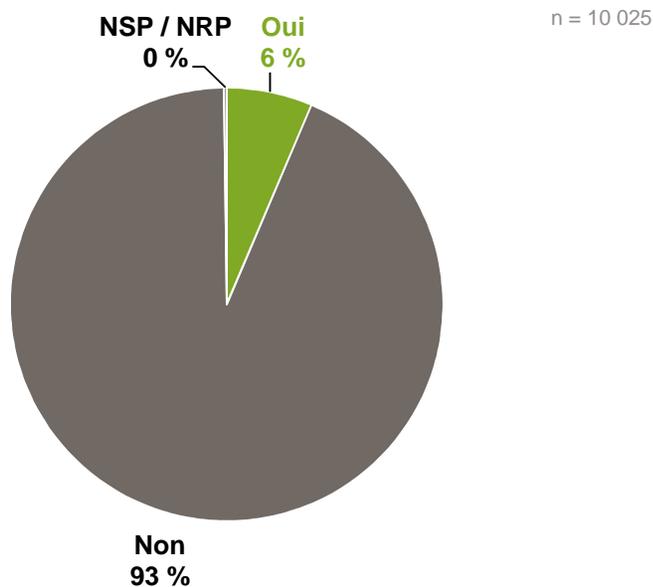


- ▶ **Moins d'une personne sur dix (6 %) utilise des objets connectés** à Internet et contrôlables à distance. Les sous-groupes suivants y sont plus enclins :
 - Les propriétaires (7 %), ceux qui habitent dans une maison individuelle (6 %), les répondants ayant une habitation d'une valeur de 200 000 \$ ou plus (8 %) ou une habitation plus récente (2000-2009 : 7 %; 2010 et après : 9 %), ceux qui habitent le territoire Montréal (7 %) et les répondants ayant un revenu de 80 000 \$ ou plus (11 %).
- ▶ Sans surprise, la **praticité** est la **raison la plus citée** (43 %). **Environ un quart** mentionnent être **adeptes de technologie** (27 %) ou sensibles aux fonctionnalités liées à la **sécurité** (22 %).
- ▶ L'éclairage (30 %) et les caméras (21 %) sont les objets connectés les plus populaires.

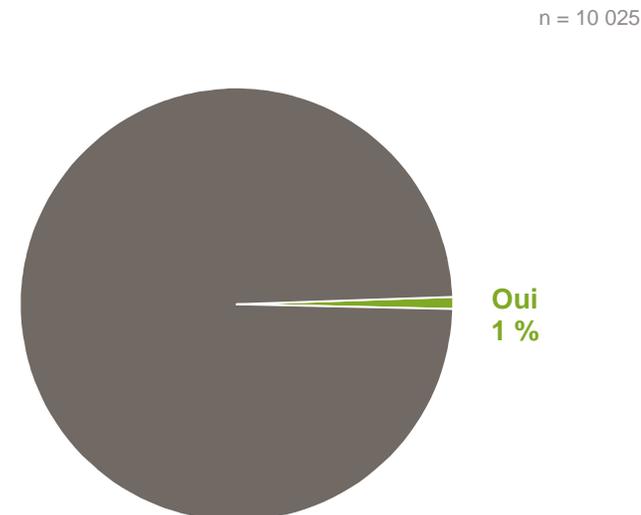


- ▶ **L'utilisation de voitures électriques est marginale** (1 %).
 - Les propriétaires (1 %), ceux qui habitent dans une maison individuelle (1 %), ceux qui habitent le territoire Richelieu (1 %) et les répondants ayant un revenu de 80 000 \$ ou plus (2 %) se démarquent par des proportions statistiquement plus élevées.
- ▶ Parmi ceux qui en possèdent...
 - **Six sur dix (60 %) ont une borne de recharge** reliée à leur compteur d'électricité.

Objets connectés à Internet



Voitures électriques



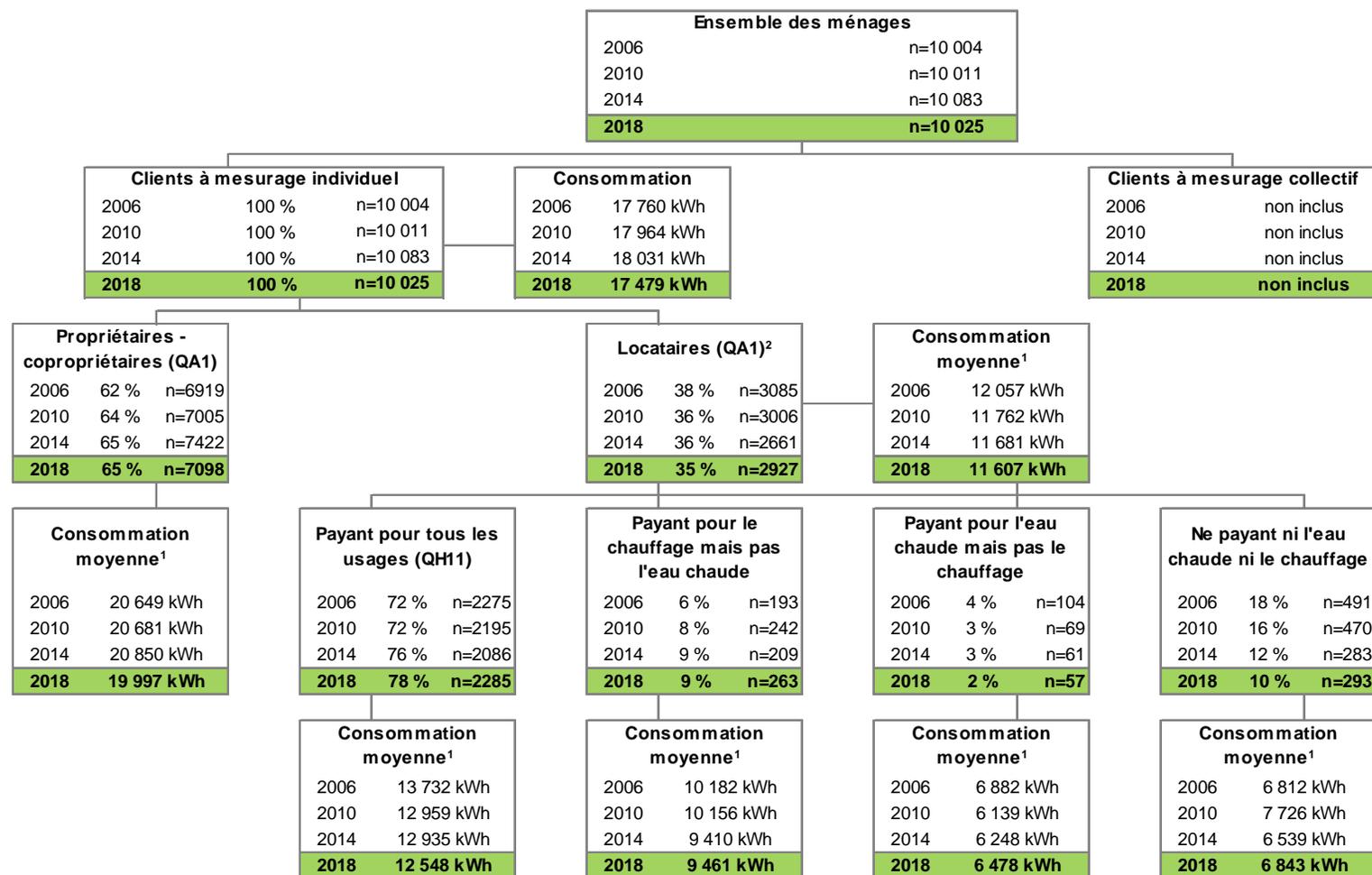


Section 1 – Le marché existant

Les résultats détaillés



Les caractéristiques de l'échantillon



- En 2006 et 2018, les ménages ayant un historique de moins de 330 jours sont exclus. En 2010 et 2014, les ménages ayant un historique de moins de 365 jours sont exclus. De plus, au cours de ces quatre éditions, les consommations extrêmes ont aussi été exclues (< 400 kWh et > 100 000 kWh). Les données de consommation électrique présentées dans ce rapport ne sont pas corrigées pour les variations climatiques spécifiques à chaque année; il est donc difficile d'interpréter l'évolution des consommations moyennes d'un sondage à l'autre.
- En 2006, 22 locataires / en 2010, 30 locataires / en 2014, 22 locataires / en 2018, 29 locataires ne savent pas s'ils paient pour le chauffage ou l'eau chaude.



- Tel qu'observé par le passé, **les répondants tendent à être davantage scolarisés** (variant de 29 % de niveau universitaire en 2006 à 35 % en 2018) **et âgés**, la proportion des 55 ans et plus passant de 34 % en 2006 à 49 % en 2018.
- Alors que **le revenu annuel poursuit sa hausse**, plus du tiers des répondants en 2018 (36 %) déclarent un revenu de 80 000 \$ ou supérieur (était 16 % en 2006). **Le nombre moyen de personnes par ménage s'est stabilisé à 2,4.**
- **L'accessibilité à la propriété semble se stabiliser depuis 2010**, s'établissant à 65 % en 2014 et 2018.

	2006 n = 10 004	2010 n = 10 011	2014 n = 10 083	2018 n = 10 025		2006 n = 10 004	2010 n = 10 011	2014 n = 10 083	2018 n = 10 025
QA1 Le lien avec le logement					QL4a Le niveau de scolarité du répondant *				
Propriétaire	62 %	64 %	65 %	65 %	Primaire (0 à 7 ans)	8 %	7 %	6 %	6 %
Locataire	38 %	36 %	36 %	35 %	Secondaire (8 à 12 ans)	36 %	36 %	33 %	32 %
LANG La langue d'entrevue					CEGEP/techniques (13 à 15 ans)	25 %	25 %	26 %	26 %
Français	90 %	93 %	92 %	91 %	Université (16 ans et plus)	29 %	30 %	34 %	35 %
Autres	10 %	7 %	8 %	9 %	Ne répond pas	2 %	3 %	2 %	2 %
QL1 Le nombre de personnes dans le logement *					QL3a L'âge du répondant *				
Une personne	22 %	24 %	26 %	27 %	18 à 24 ans	4 %	5 %	4 %	3 %
Deux personnes	38 %	39 %	38 %	40 %	25 à 34 ans	17 %	16 %	15 %	14 %
Trois personnes	17 %	16 %	15 %	14 %	35 à 44 ans	21 %	17 %	18 %	17 %
Quatre personnes et plus	23 %	20 %	20 %	19 %	45 à 54 ans	23 %	22 %	20 %	17 %
Ne répond pas	0 %	1 %	1 %	1 %	55 à 64 ans	18 %	19 %	21 %	22 %
Moyenne	2,5	2,4	2,4	2,4	65 ans et plus	16 %	19 %	22 %	27 %
TERR Le territoire¹					Ne répond pas	1 %	2 %	1 %	1 %
Île-de-Montréal	26 %	25 %	25 %	24 %	QL5b Le revenu annuel du ménage *				
Laurentides	25 %	26 %	26 %	26 %	Moins de 20 000 \$	13 %	12 %	10 %	4 %
Montmorency	19 %	19 %	22 %	22 %	20 000 \$ à 39 999 \$	23 %	19 %	19 %	12 %
Nord-Est	8 %	8 %	5 %	5 %	40 000 \$ à 59 999 \$	16 %	15 %	15 %	16 %
Richelieu	22 %	22 %	22 %	23 %	60 000 \$ à 79 999 \$	11 %	10 %	11 %	13 %
					80 000 \$ et plus	16 %	19 %	23 %	36 %
					Ne sait pas/ Ne répond pas	21 %	26 %	23 %	20 %

1. En 2014, la composition des territoires a changé. Voir l'annexe IV pour le détail de la comparaison.

Base : l'ensemble des ménages

* Les libellés / choix de réponses de ces questions ont été modifiés en 2018. QL1 : nous faisons référence au logement (et non pas au foyer). QL4a : nous listons les niveaux de scolarité (et non pas le nombre d'années). QL3a et QL5b : les catégories ont été revues.



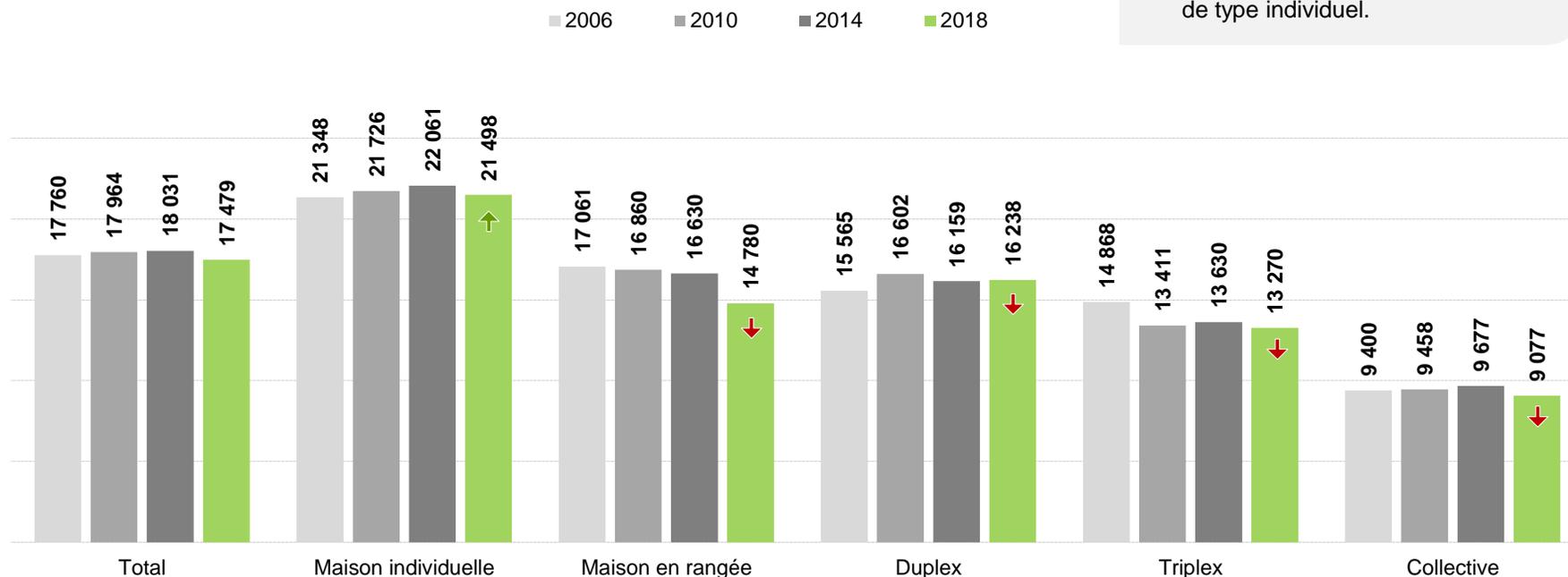
- ▶ **La répartition selon le type d'habitation demeure stable**, mis à part une légère hausse des habitations collectives (de 23 % en 2006 à 27 % en 2018) qui semble s'effectuer surtout aux dépens des duplex (de 11 % en 2006 à 9 % en 2018).
- ▶ **L'âge moyen des habitations poursuit sa lente progression**, passant de 36 ans en moyenne en 2006 à 41 ans en 2018.
- ▶ **La valeur des habitations affiche à nouveau une hausse marquée depuis les quatre dernières années**, 47 % des résidences ayant une valeur de 250 000 \$ ou plus en 2018 (était 40 % en 2014).

	2006	2010	2014	2018		2006	2010	2014	2018
QA4 Le type d'habitation¹	n = 10 004	n = 10 011	n = 10 083	n = 10 025	QA6m La date de construction	n = 10 004	n = 10 011	n = 10 083	n = 10 025
Maison individuelle	57 %	56 %	55 %	56 %	Avant 1946	10 %	9 %	8 %	8 %
Maison en rangée	2 %	2 %	2 %	2 %	1946-1960	14 %	11 %	9 %	9 %
Duplex	11 %	10 %	10 %	9 %	1961-1970	10 %	9 %	9 %	8 %
Triplex	6 %	5 %	7 %	6 %	1971-1980	16 %	14 %	13 %	12 %
Collective	23 %	23 %	26 %	27 %	1981-1990	15 %	13 %	12 %	12 %
Autres	1 %	4 %	0 %	0 %	1991-1994	5 %	4 %	5 %	3 %
Ne sait pas/ Ne répond pas	0 %	1 %	0 %	0 %	1995-1999	5 %	4 %	4 %	4 %
QA5b Condo²	nd	n = 4 270	n = 4 346	n = 4 217	2000-2002	3 %	3 %	3 %	2 %
Oui		21 %	21 %	25 %	2003-2004	3 %	2 %	3 %	2 %
Non		78 %	78 %	74 %	2005-2006	2 %	3 %	2 %	2 %
Ne sait pas/ Ne répond pas		1 %	1 %	1 %	2007-2010	-	4 %	5 %	5 %
QL5a La valeur de l'habitation³	n = 6 919	n = 7 005	n = 7 422	n = 7 098	2011-2014	-	-	4 %	5 %
Moins de 50 000 \$	4 %	3 %	1 %	1 %	2015-2018	-	-	-	3 %
50 000 \$ à 74 999 \$	8 %	4 %	2 %	2 %	Ne sait pas ⁴	18 %	25 %	24 %	25 %
75 000 \$ à 99 999 \$	12 %	6 %	4 %	3 %	Moyenne (en années)	36	37	38	41
100 000 \$ à 124 999 \$	12 %	7 %	5 %	4 %	CONS La consommation électrique annuelle⁵	n = 8 847	n = 8 621	n = 8 634	n = 8 807
125 000 \$ à 149 999 \$	12 %	8 %	6 %	5 %	Moins de 9 500 kWh	23 %	23 %	23 %	24 %
150 000 \$ à 174 999 \$	11 %	9 %	8 %	7 %	9 500 à 14 499 kWh	21 %	19 %	20 %	20 %
175 000 \$ à 199 999 \$	7 %	10 %	8 %	7 %	14 500 à 19 499 kWh	17 %	17 %	17 %	17 %
200 000 \$ à 249 999 \$	10 %	15 %	17 %	16 %	19 500 à 24 499 kWh	15 %	15 %	15 %	15 %
250 000 \$ à 299 999 \$	6 %	9 %	12 %	13 %	24 500 à 29 499 kWh	12 %	12 %	12 %	12 %
300 000 \$ et plus	9 %	17 %	28 %	34 %	29 500 à 34 499 kWh	7 %	7 %	7 %	6 %
Ne répond pas	3 %	3 %	3 %	2 %	34 500 kWh et plus	6 %	6 %	6 %	5 %
Ne sait pas	5 %	9 %	7 %	6 %	Moyenne	17 760 kWh	17 964 kWh	18 031 kWh	17 479 kWh

1. Individuelle : maisons mobiles ou roulettes, maisons unifamiliales, maisons jumelées ou maisons en bout de rangée.
En rangée : maisons en rangée et attachées des deux côtés.
Duplex : duplex détachés, jumelés et attachés des deux côtés.
Triplex : triplex détachés, jumelés et attachés des deux côtés.
Collective : immeubles de quatre appartements et plus.
2. En 2010, en 2014 et en 2018, cette question a été posée pour tous les types d'habitation, sauf les maisons individuelles et les maisons mobiles.
3. Seuls les propriétaires ont répondu à cette question.
4. En 2014 et en 2018, tous les NSP ont été récupérés en demandant une approximation de la strate d'année de construction de la maison. Lors des éditions précédentes, une portion seulement des NSP était récupérée (16 % sur 25 % en 2010) (13 % sur 18 % en 2006). Ainsi, ces réponses ne sont pas incluses pour fin de comparaison.
5. En 2006 et 2018, les ménages ayant un historique de moins de 330 jours sont exclus. En 2010 et 2014, les ménages ayant un historique de moins de 365 jours sont exclus. Les données de consommation électrique présentées dans ce rapport ne sont pas corrigées pour les variations climatiques spécifiques à chaque année; il est donc difficile d'interpréter l'évolution des consommations moyennes d'un sondage à l'autre.



► La consommation électrique annuelle moyenne tend légèrement à la baisse par rapport à 2014. Elle est significativement supérieure chez les ménages habitant une maison de type individuel.

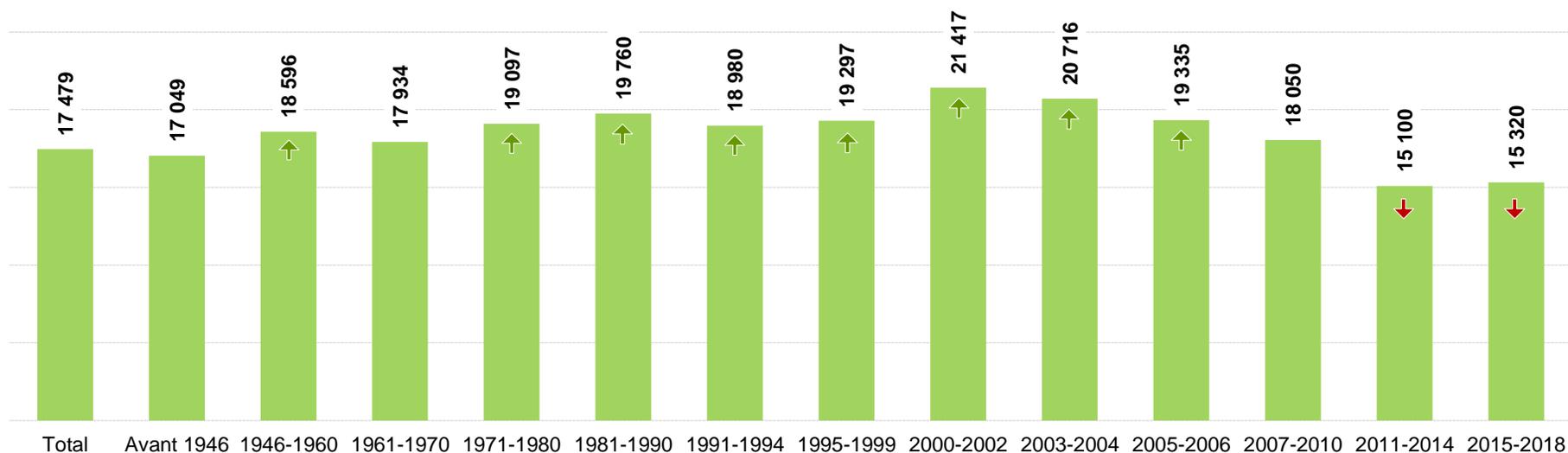


1. En 2006 et 2018, les ménages ayant un historique de moins de 330 jours sont exclus. En 2010 et 2014, les ménages ayant un historique de moins de 365 jours sont exclus. Les données de consommation électrique présentées dans ce rapport ne sont pas corrigées pour les variations climatiques spécifiques à chaque année; il est donc difficile d'interpréter l'évolution des consommations moyennes d'un sondage à l'autre.
2. Individuelle : maisons mobiles ou roulottes, maisons unifamiliales, maisons jumelées ou maisons en bout de rangée.
 En rangée : maisons en rangée et attachées des deux côtés.
 Duplex : duplex détachés, jumelés et attachés des deux côtés.
 Triplex : triplex détachés, jumelés et attachés des deux côtés.
 Collective : immeubles de quatre appartements et plus.



► La consommation électrique annuelle moyenne est moins élevée pour les résidences construites en 2011 et après.

2018



1. En 2018, les ménages ayant un historique de moins de 330 jours sont exclus. Les données de consommation électrique présentées dans ce rapport ne sont pas corrigées pour les variations climatiques spécifiques à chaque année; il est donc difficile d'interpréter l'évolution des consommations moyennes d'un sondage à l'autre.
2. Excluant les répondants ne connaissant pas l'année précise de construction de leur habitation (« NSP » à la QA6m).

Base : l'ensemble des ménages

47 Note : les flèches indiquent une différence significative par rapport aux autres sous-groupes en 2018 (niveau de confiance d'au moins 95 %).



Ensemble des ménages				
2006				n = 10 004
2010				n = 10 011
2014				n = 10 083
2018				n = 10 025

Propriétaires-copropriétaires (QA1) ¹		
2006	62 %	n = 6 919
2010	64 %	n = 7 005
2014	65 %	n = 7 422
2018	65 %	n = 7 098

Locataires (QA1) ¹		
2006	38 %	n = 3 085
2010	36 %	n = 3 006
2014	36 %	n = 2 661
2018	35 %	n = 2 927

	Nombre de pièces chauffées incluant sous-sol et excluant salle de bain/couloirs (QH1)			
	2006	2010	2014	2018
Une à quatre	15 %	20 %	18 %	18 %
Cinq à six	32 %	33 %	29 %	28 %
Sept à huit	32 %	29 %	30 %	30 %
Neuf et plus	20 %	17 %	22 %	24 %
Ne sait pas	1 %	1 %	1 %	1 %
Moyenne	6,8	6,5	6,8	6,9

	Superficie totale habitable et chauffée (QH3a)			
	2006 ²	2010 ³	2014 ⁴	2018 ⁵
0 à 600 pi ²	3 %	2 %	3 %	3 %
601 à 1 000 pi ²	11 %	13 %	13 %	12 %
1 001 à 1 500 pi ²	18 %	22 %	20 %	19 %
1 501 à 2 000 pi ²	25 %	23 %	23 %	23 %
2 001 à 2 500 pi ²	21 %	20 %	20 %	19 %
2 501 pi ² et plus	22 %	20 %	22 %	24 %
Médiane (en pi ²)	1 980	1 800	1 875	1 920
Moyenne (en pi ²)	2 159	2 009	2 059	2 109

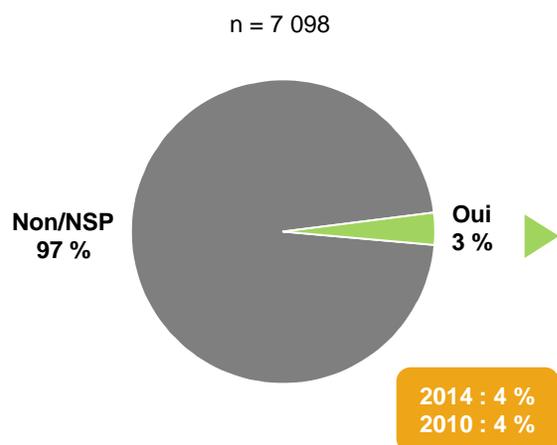
	Nombre de pièces chauffées incluant sous-sol et excluant salle de bain/couloirs (QH1)			
	2006	2010	2014	2018
Une à quatre	67 %	69 %	69 %	67 %
Cinq à six	26 %	24 %	24 %	25 %
Sept à huit	5 %	5 %	5 %	5 %
Neuf et plus	2 %	1 %	1 %	2 %
Ne sait pas	0 %	1 %	0 %	1 %
Moyenne	4,1	4,0	4,1	4,1

- Note : la variable Propriétaires/locataires a été utilisée pour la pondération des données. Cette répartition est donc le reflet exact de celle observée dans la population.
- Base : les propriétaires connaissant la superficie totale (habitable et chauffée) de leur habitation ou ayant fourni les dimensions du carré de leur maison, soit 5 267 répondants (76 % des répondants admissibles à répondre à cette question).
- Base : les propriétaires connaissant la superficie totale (habitable et chauffée) de leur habitation ou ayant fourni les dimensions du carré de leur maison, soit 4 809 répondants (68 % des répondants admissibles à répondre à cette question).
- Base : les propriétaires connaissant la superficie totale (habitable et chauffée) de leur habitation ou ayant fourni les dimensions du carré de leur maison, soit 5 818 répondants (75 % des répondants admissibles à répondre à cette question).
- Base : les propriétaires connaissant la superficie totale (habitable et chauffée) de leur habitation ou ayant fourni les dimensions du carré de leur maison, soit 5 877 répondants (82 % des répondants admissibles à répondre à cette question).

Base : l'ensemble des ménages

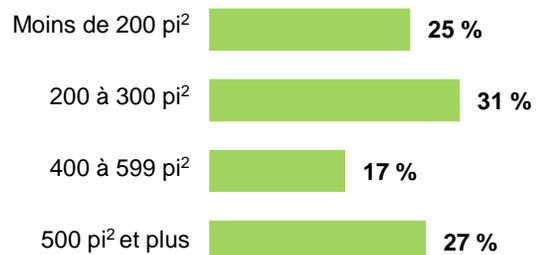


QH3c Au cours des 4 dernières années, avez-vous **ajouté de la superficie chauffée** à votre habitation? (Par exemple : ajout d'une annexe, ajout d'un deuxième étage, ajout d'un garage chauffé,...)



QH3DR Quelle superficie avez-vous ajoutée à votre habitation?¹

Moyenne : 446 pi²



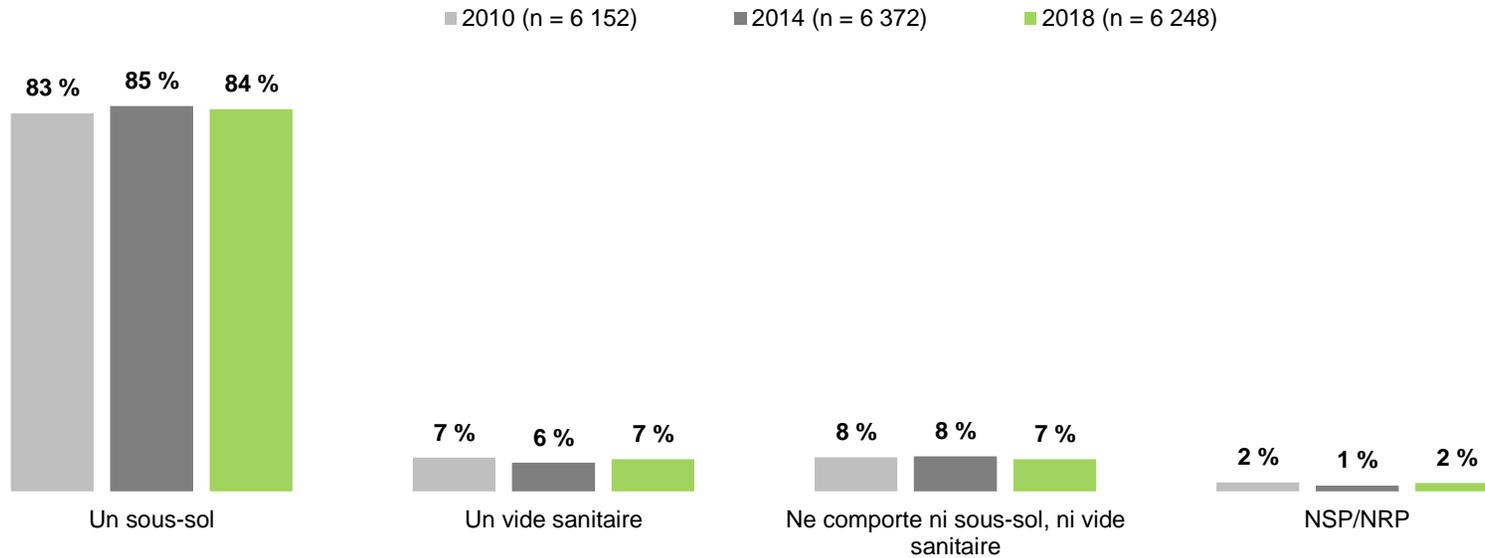
Base : propriétaires qui connaissent la superficie ajoutée à leur habitation (n = 228)

Base : propriétaires

1. Base : ceux connaissant la superficie ajoutée à leur habitation (excluant les « ne sait pas », soit 25 répondants ou 11 % des répondants admissibles à cette question).



QH4 Votre habitation comporte-elle :





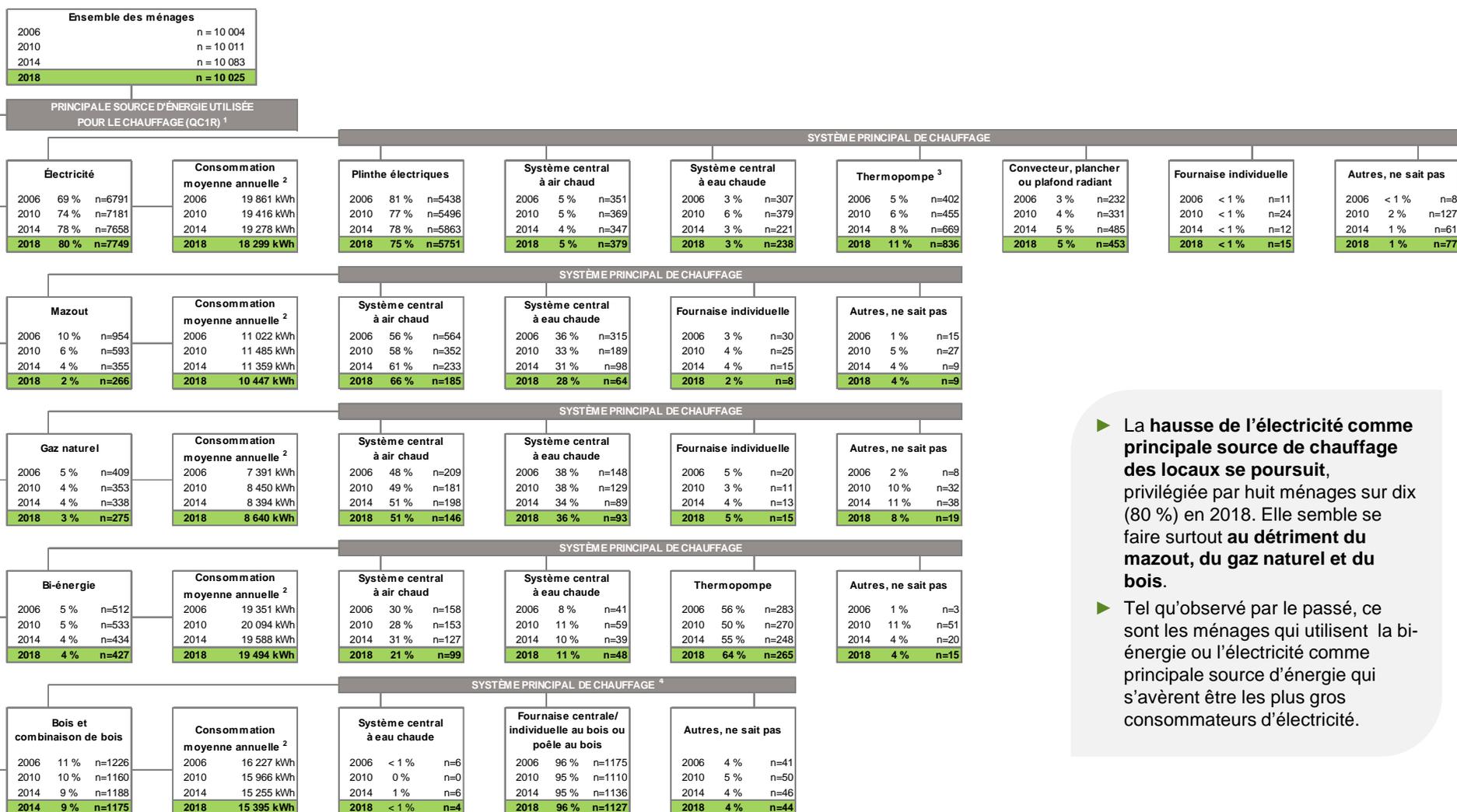
Le chauffage des locaux

- La principale source d'énergie
- Les principaux systèmes utilisés
- Les conversions
- Le chauffage d'appoint



Le chauffage des locaux

La principale source d'énergie



► La hausse de l'électricité comme principale source de chauffage des locaux se poursuit, privilégiée par huit ménages sur dix (80 %) en 2018. Elle semble se faire surtout au détriment du mazout, du gaz naturel et du bois.

► Tel qu'observé par le passé, ce sont les ménages qui utilisent la bi-énergie ou l'électricité comme principale source d'énergie qui s'avèrent être les plus gros consommateurs d'électricité.

1. En 2006, 1,1 % des ménages (79 répondants) ne connaissent pas la source et 0,4 % des ménages (33 répondants) possèdent une autre source. En 2010, 1,7 % des ménages (140 répondants) ne connaissent pas la source et 0,5 % des ménages (51 répondants) possèdent une autre source. En 2014, 1,1 % des ménages (66 répondants) ne connaissent pas la source et 0,3 % des ménages (44 répondants) possèdent une autre source. En 2018, 0,8 % des ménages (63 répondants) ne connaissent pas la source et 0,5 % des ménages (61 répondants) possèdent une autre source.
2. En 2006 et 2018, les ménages ayant un historique de moins de 330 jours sont exclus. En 2010 et 2014, les ménages ayant un historique de moins de 365 jours sont exclus.
3. Inclut les thermopompes centrales, murales et géothermiques.
4. Dans le cas des ménages utilisant le bois en combinaison avec une autre source d'énergie, c'est le système au bois qui a été retenu comme système principal de chauffage.

Base : l'ensemble des ménages.



L'ÉLECTRICITÉ

- ▶ Après avoir été relativement stable pendant plus d'une décennie (1994 : 67 %; 1999 : 66 %; 2002 : 67 %), le taux de diffusion de l'électricité affichait une légère augmentation en 2006 (69 %). Cette tendance à la hausse s'était confirmée en 2010 (74 %) et en 2014 (78 %). À nouveau, le taux de diffusion de l'électricité affiche une **hausse, quoique plus modérée, depuis la mesure précédente** (+2 points; 2018 : 80 %).
 - Tel qu'observé depuis 2002, le taux de diffusion de l'électricité demeure **plus élevé chez les locataires** (90 % c. propriétaires : 75 %). On observe également **des scores différents selon le type d'habitation** (duplex : 88 %; triplex : 92 %; collective : 90 % et maison en rangée : 85 % c. maison individuelle : 72 %).
 - Notons que le taux de diffusion de l'électricité affiche une augmentation (+ 3 points de pourcentage) autant chez les propriétaires (75 % en 2018 c. 72 % en 2014) que chez les locataires (90 % en 2018 c. 87 % en 2014).
 - On observe la plus forte croissance de diffusion de l'électricité dans les duplex (+5 points).
 - Le **territoire Montréal** se démarque des autres par un **taux de diffusion de l'électricité significativement supérieur** (83 %).
 - On remarque également un **taux supérieur de diffusion de l'électricité** comme source principale de chauffage des locaux dans les sous-groupes suivants :
 - les habitations d'une **superficie de 1 000 pi² ou moins** (600 pi² ou moins : 85 %; 601 à 1 000 pi² : 87 %);
 - les constructions **plus récentes** (1980-1999 : 86 %; 2000-2009 : 84 % et 2010 et après : 88 %);
 - les habitations ayant une **valeur de 200 000 \$ ou plus** (78 %).



LE BOIS (seul ou en combinaison)

- ▶ Après avoir affiché une légère baisse entre 2010 et 2014, étant passée de 10 % à 9 %, **la diffusion du bois** (seul ou en combinaison avec une autre source d'énergie) **est stable** (2018 : 9 %).
 - Plus spécifiquement, 4 % des ménages utilisent le bois en exclusivité tandis que 4 % l'utilisent en combinaison avec l'électricité et moins de 1 % l'utilisent avec le mazout.
 - Notons que la majorité (85 %) des ménages disant utiliser le bois en exclusivité comme source principale d'énergie utilisent également un chauffage d'appoint (80 % en 2014 et 79 % en 2010).
- ▶ Le taux de diffusion du bois (seul ou en combinaison) est supérieur...
 - chez les propriétaires (13 % c. 2 % chez les locataires);
 - dans les maisons individuelles (15 %), les résidences ayant une valeur inférieure à 200 000 \$ (moins de 75 000 \$: 29 %; entre 75 000 \$ et 99 999 \$: 39 %; entre 100 000 \$ et 149 999 \$: 26 % et entre 150 000 \$ et 199 999 \$: 18 %);
 - dans les résidences ayant une superficie supérieure à 1 500 pi² (1 501 à 2 000 pi² : 13 %; plus de 2 000 pi² : 15 %);
 - dans celles des territoires Nord-Est (25 %), Montmorency (15 %) et Laurentides (10 %).

LE MAZOUT

- ▶ **Le taux de diffusion du mazout est toujours à la baisse** (2 % en 2018 c. 4 % en 2014). Cette diminution est tout probablement le reflet de la hausse des prix du mazout durant ces dernières années.
 - Le mazout est davantage utilisé...
 - chez les propriétaires (3 % c. 2 % chez les locataires);
 - par les ménages ayant un revenu annuel moins élevé (moins de 40 000 \$: 3 %);
 - dans les duplex (5 %);
 - dans les habitations construites avant les années 1960 (6 %);
 - dans les habitations ayant une valeur inférieure à 150 000 \$ (5 %);
 - dans tous les territoires (3 %), à l'exception des Laurentides.



LE GAZ NATUREL ET LA BI-ÉNERGIE

- ▶ Par ailleurs, **le taux de diffusion de la bi-énergie demeure stable** par rapport à 2014, s'établissant à 4 % tandis que **celui du gaz naturel diminue légèrement** (3 % en 2018 c. 4 % en 2014).
 - Bien que récoltant des taux de diffusion similaires, ces deux sources d'énergie sont utilisées **en plus forte proportion par des sous-groupes** relativement différents.
 - La **bi-énergie** est plus répandue dans...
 - les résidences ayant une valeur de 200 000 \$ ou plus (7 %);
 - les plus grandes superficies (plus de 2 000 pi² : 7 %);
 - les maisons individuelles (6 %);
 - les résidences construites avant les années 80 (avant 1960 : 6 % et 1960-1979 : 7 %);
 - chez les propriétaires (6 % c. 2 % chez les locataires);
 - les résidences des habitations du territoire Richelieu (6 %);
 - les résidences des ménages ayant un revenu annuel élevé (80 000 \$ et plus : 6 %).
 - Le **gaz naturel** est davantage présent dans...
 - les résidences d'une valeur de 200 000 \$ ou plus (4 %);
 - les résidences d'une superficie de 1 001 à 1 500 pi² (6 %);
 - les résidences collectives (4 %);
 - les résidences les plus âgées (avant les années 60 : 5 %) et les plus récentes (entre 2000 et 2009 : 5 %);
 - les résidences du territoire Montréal (6 %) et des Laurentides (4 %);
 - les résidences des ménages ayant un revenu annuel élevé (80 000 \$ et plus : 4 %).



QC1 Pourriez-vous me dire quelle est la principale source d'énergie utilisée pour le chauffage de votre domicile ? Est-ce...?

	Total				Propriétaires				Locataires			
	2006 n = 10 004	2010 n = 10 011	2014 n = 10 083	2018 n = 10 025	2006 n = 6 919	2010 n = 7 005	2014 n = 7 422	2018 n = 7 098	2006 n = 3 085	2010 n = 3 006	2014 n = 2 661	2018 n = 2 927
Électricité	69 %	74 %	78 %	80 %	63 %	68 %	72 %	75 % ↓	78 %	83 %	87 %	90 % ↑
Bois et combinaison de bois	11 %	10 %	9 %	9 %	15 %	15 %	13 %	13 % ↑	2 %	2 %	2 %	2 % ↓
Bi-énergie	5 %	5 %	4 %	4 %	7 %	7 %	6 %	6 % ↑	1 %	2 %	1 %	2 % ↓
Gaz naturel	5 %	4 %	4 %	3 %	4 %	4 %	4 %	3 %	7 %	4 %	4 %	3 %
Mazout	10 %	6 %	4 %	2 %	11 %	6 %	4 %	3 %	8 %	5 %	3 %	2 %
Autres / Ne sait pas	1 %	2 %	1 %	1 %	0 %	1 %	1 %	1 % ↓	3 %	5 %	3 %	2 % ↑

Base : l'ensemble des ménages

57 Note : les flèches indiquent une différence significative par rapport aux autres sous-groupes en 2018 seulement (niveau de confiance d'au moins 95 %).



QC1 Pourriez-vous me dire quelle est la principale source d'énergie utilisée pour le chauffage de votre domicile ? Est-ce...?

	Total				Individuelle				En rangée			
	2006 n = 10 004	2010 n = 10 011	2014 n = 10 083	2018 n = 10 025	2006	2010 n = 6 165	2014 n = 6 343	2018 n = 6 319	2006	2010 n = 119	2014 n = 302	2018 n = 282
Électricité	69 %	74 %	78 %	80 %	62 %	66 %	69 %	72 % ↓	76 %	79 %	87 %	85 %
Bois et combinaison de bois	11 %	10 %	9 %	9 %	18 %	16 %	16 %	15 % ↑	2 %	6 %	2 %	2 % ↓
Bi-énergie	5 %	5 %	4 %	4 %	7 %	7 %	7 %	6 % ↑	2 %	1 %	2 %	5 %
Gaz naturel	5 %	4 %	4 %	3 %	3 %	3 %	3 %	3 %	9 %	10 %	5 %	5 %
Mazout	10 %	6 %	4 %	2 %	10 %	6 %	5 %	3 % ↓	9 %	5 %	4 %	3 %
Autres / Ne sait pas	1 %	2 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 % ↓	2 %	0 %	1 %	1 %

	Duplex				Triplex				Collective			
	2006	2010 n = 923	2014 n = 639	2018 n = 658	2006	2010 n = 471	2014 n = 499	2018 n = 503	2006	2010 n = 1 961	2014 n = 2 300	2018 n = 2 246
Électricité	74 %	77 %	83 %	88 % ↑	81 %	86 %	90 %	92 % ↑	80 %	85 %	88 %	90 % ↑
Bois et combinaison de bois	2 %	3 %	1 %	1 % ↓	1 %	1 %	1 %	1 % ↓	0 %	0 %	0 %	0 % ↓
Bi-énergie	4 %	5 %	5 %	3 %	2 %	3 %	1 %	2 % ↓	1 %	1 %	1 %	1 % ↓
Gaz naturel	7 %	5 %	6 %	3 %	6 %	5 %	4 %	3 %	9 %	5 %	5 %	4 % ↑
Mazout	13 %	9 %	5 %	5 % ↑	10 %	4 %	4 %	2 %	6 %	4 %	2 %	1 % ↓
Autres / Ne sait pas	0 %	2 %	1 %	0 % ↓	1 %	1 %	1 %	1 %	4 %	5 %	3 %	3 % ↑

1. Individuelle : maisons mobiles ou roulottes, maisons unifamiliales, maisons jumelées ou maisons en bout de rangée.
 En rangée : maisons en rangée et attachées des deux côtés.
 Duplex : duplex détachés, jumelés et attachés des deux côtés.
 Triplex : triplex détachés, jumelés et attachés des deux côtés.
 Collective : immeubles de quatre appartements et plus.

Base : l'ensemble des ménages

58 Note : les flèches indiquent une différence significative par rapport aux autres sous-groupes en 2018 seulement (niveau de confiance d'au moins 95 %).



QC1 Pourriez-vous me dire quelle est la principale source d'énergie utilisée pour le chauffage de votre domicile ? Est-ce...?

	Total				Île-de-Montréal				Laurentides			
	2006 n = 10 004	2010 n = 10 011	2014 n = 10 083	2018 n = 10 025	2006 n = 2 470	2010 n = 2 470	2014 n = 1 916	2018 n = 2 067	2006 n = 2 424	2010 n = 2 427	2014 n = 2 347	2018 n = 2 451
Électricité	69 %	74 %	78 %	80 %	70 %	77 %	80 %	83 % ↑	71 %	74 %	78 %	80 %
Bois et combinaison de bois	11 %	10 %	9 %	9 %	0 %	0 %	0 %	0 % ↓	11 %	12 %	10 %	10 % ↑
Bi-énergie	5 %	5 %	4 %	4 %	4 %	4 %	4 %	5 %	4 %	4 %	4 %	4 %
Gaz naturel	5 %	4 %	4 %	3 %	11 %	8 %	7 %	6 % ↑	5 %	5 %	4 %	4 % ↑
Mazout	10 %	6 %	4 %	2 %	11 %	6 %	5 %	3 %	8 %	4 %	3 %	2 % ↓
Autres / Ne sait pas	1 %	2 %	1 %	1 %	3 %	5 %	3 %	3 % ↑	1 %	1 %	1 %	1 % ↓

	Montmorency				Nord-Est				Richelieu			
	2006 n = 2 125	2010 n = 2 127	2014 n = 2 692	2018 n = 2 223	2006 n = 900	2010 n = 901	2014 n = 680	2018 n = 931	2006 n = 2 085	2010 n = 2 086	2014 n = 2 448	2018 n = 2 353
Électricité	67 %	70 %	74 %	78 % ↓	56 %	65 %	66 %	69 % ↓	70 %	75 %	79 %	81 %
Bois et combinaison de bois	16 %	16 %	16 %	15 % ↑	30 %	25 %	28 %	25 % ↑	12 %	9 %	8 %	8 % ↓
Bi-énergie	4 %	4 %	3 %	3 % ↓	3 %	2 %	2 %	3 %	7 %	7 %	6 %	6 % ↑
Gaz naturel	2 %	1 %	2 %	1 % ↓	0 %	0 %	0 %	0 % ↓	2 %	2 %	2 %	2 % ↓
Mazout	10 %	7 %	4 %	3 %	11 %	7 %	4 %	3 %	8 %	5 %	4 %	3 %
Autres / Ne sait pas	1 %	1 %	1 %	1 %	0 %	0 %	0 %	1 %	1 %	2 %	1 %	1 % ↓

1. Les données des éditions 2006 et 2010 ont été recalculées selon la nouvelle composition des territoires afin d'être parfaitement comparables à celles des éditions 2014 et 2018. Le lecteur est invité à consulter l'annexe IV pour plus de détails.

Base : l'ensemble des ménages

59 Note : les flèches indiquent une différence significative par rapport aux autres sous-groupes en 2018 seulement (niveau de confiance d'au moins 95 %).



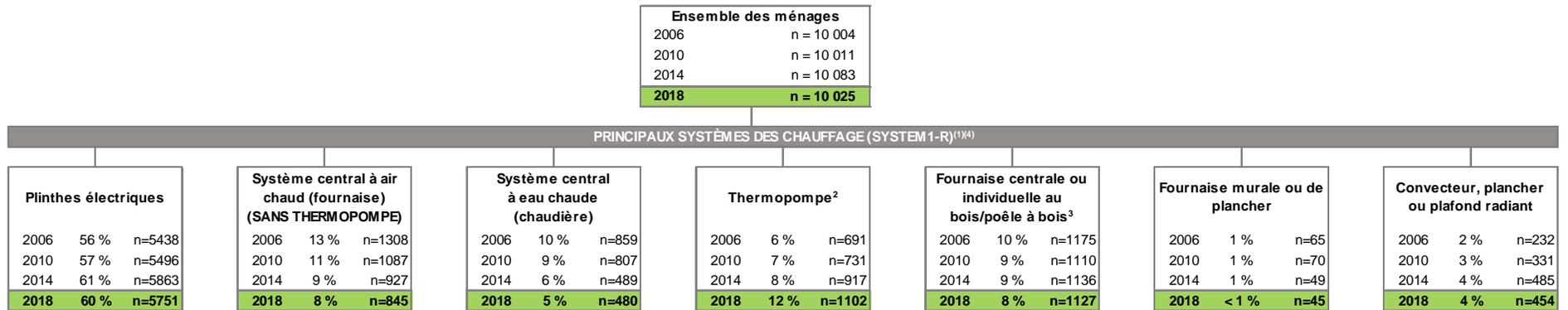
Le chauffage des locaux

Les principaux systèmes utilisés



L'ÉVOLUTION DES SYSTÈMES

- ▶ Depuis la dernière édition (2014), **le taux de diffusion des thermopompes enregistre un bond de 4 points** (12 % en 2018) aux dépens des plinthes, des systèmes centraux (air chaud et eau chaude) et des fournaies/poêles à bois qui enregistrent chacun une très légère baisse (-1 point).
 - **Les plinthes électriques demeurent le système de chauffage principal le plus prisé**, puisqu'elles sont utilisées par six ménages sur dix (60 %).
 - Après une hausse entre 2010 et 2014 (passant de 57 % à 61 %), la proportion est stable en 2018 (60 %).
 - Viennent ensuite les **thermopompes** (thermopompes centrales, murales et géothermiques) qui gagnent en popularité.
 - Le taux de diffusion augmente de 4 points, passant de 8 % en 2014 à 12 % en 2018.
 - Les **systèmes centraux à air chaud** (8 %) sont utilisés par moins d'un ménage sur dix.
 - Après avoir affiché un taux de diffusion de 13 % de 1999 à 2006, les systèmes centraux à air chaud affichent une baisse de 5 points entre 2006 et 2018 (- 2 points en 2010 : 11 %; - 2 points en 2014 : 9 %; - 1 point en 2018 : 8 %).
 - Une proportion similaire des ménages (8 %) a recours à **une fournaise au bois/poêle à bois**.
 - Le taux de diffusion des fournaies/poêles à bois a perdu 2 points depuis 2006 (10 % en 2006; -1 point en 2010 : 9 %; -1 point en 2018 : 8 %).
 - Seulement 5 % des ménages ont recours à un **système central à eau chaude**.
 - Le taux de diffusion des systèmes centraux à eau chaude tend à la baisse depuis 1999 (5 % en 2018; 6 % en 2014; 9 % en 2010; 10 % en 2002 et 2006; 12 % en 1999).
 - Tel que constaté lors des dernières vagues, ce sont les systèmes centraux à eau chaude qui s'avèrent être les plus âgés, particulièrement ceux alimentés au mazout (48 ans en moyenne).
 - Les **convecteurs et le chauffage radiant affichent un score stable** par rapport à 2014 (4 %).
 - Enfin, les **fournaies murales ou de plancher** demeurent toujours aussi impopulaires, leur taux de diffusion s'établissant à moins de 1 %.



1. En 2006, un pourcent des ménages (82 répondants) ont un système de chauffage autre que ceux présentés dans ce diagramme alors que 2 % (154 répondants) ne connaissent pas quel système de chauffage est utilisé. En 2010, moins d'un pourcent des ménages (51 répondants) ont un système de chauffage autre que ceux présentés dans ce diagramme alors que 3,8 % (328 répondants) ne connaissent pas quel système de chauffage est utilisé. En 2014, moins d'un pourcent des ménages (69 répondants) ont un système de chauffage autre que ceux présentés dans ce diagramme alors que 1,8 % (148 répondants) ne connaissent pas quel système de chauffage est utilisé. En 2018, moins d'un pourcent des ménages (87 répondants) ont un système de chauffage autre que ceux présentés dans ce diagramme alors que 1,7 % (134 répondants) ne connaissent pas quel système de chauffage est utilisé.
2. Inclut les thermopompes centrales, murales et géothermiques.
3. Inclut les systèmes mixtes au bois, bois/électricité, bois/mazout.
4. Les systèmes de relève de la thermopompe ainsi que les systèmes autres que ceux fonctionnant au bois dans le cas des ménages utilisant le bois en combinaison avec une autre source d'énergie sont exclus comme système principal.



Ensemble des ménages	
2006	n = 10 004
2010	n = 10 011
2014	n = 10 083
2018	n = 10 025

SYSTÈMES DE CHAUFFAGE PRINCIPAL		
Plinthes électriques		
2006	56 %	n=5438
2010	57 %	n=5496
2014	61 %	n=5863
2018	60 %	n=5751

Années d'installation ¹ (QC24)				
	2006	2010	2014	2018
	n=2619	n=3380	n=3776	n=3460
Avant 1981	24 %	21 %	18 %	17 %
1981-1985	9 %	10 %	8 %	7 %
1986-1990	14 %	12 %	11 %	11 %
1991-1995	11 %	10 %	9 %	7 %
1996-1999	9 %	6 %	6 %	6 %
2000-2002	10 %	6 %	5 %	4 %
2003-2004	8 %	4 %	5 %	4 %
2005-2006	6 %	6 %	4 %	4 %
2007-2008	-	6 %	5 %	6 %
2009-2010	-	4 %	6 %	4 %
2011-2014	-	-	9 %	10 %
2015-2018	-	-	-	6 %
Ne sait pas	10 %	16 %	15 %	14 %
Âge moyen	18 ans	19 ans	20 ans	22 ans

1. Les données sont présentées sur la base des propriétaires seulement.



Ensemble des ménages	
2006	n = 10 004
2010	n = 10 011
2014	n = 10 083
2018	n = 10 025

SYSTÈMES DE CHAUFFAGE PRINCIPAL		
Système central à air chaud (fournaise) (SANS THERMOPOMPE)		
2006	13 %	n=1308
2010	11 %	n=1087
2014	9 %	n=927
2018	8 %	n=845

SOURCE D'ÉNERGIE UTILISÉE (QC1R)

Électricité		
2006	26 %	n=351
2010	35 %	n=369
2014	37 %	n=347
2018	46 %	n=379

Mazout		
2006	42 %	n=564
2010	31 %	n=352
2014	26 %	n=233
2018	20 %	n=185

Gaz naturel		
2006	19 %	n=209
2010	19 %	n=181
2014	20 %	n=198
2018	19 %	n=146

Bi-énergie		
2006	11 %	n=158
2010	13 %	n=153
2014	15 %	n=127
2018	11 %	n=99

Autres sources/ NSP		
2006	< 1 %	n=6
2010	3 %	n=32
2014	2 %	n=22
2018	4 %	n=36

Âge moyen du système² (QC25RR, QC25ARR)

Électricité	
2006	15 ans
2010	14 ans
2014	15 ans
2018	17 ans

Mazout	
2006	20 ans
2010	19 ans
2014	22 ans
2018	23 ans

Gaz naturel	
2006	15 ans
2010	12 ans
2014	12 ans
2018	13 ans

Bi-énergie ¹	
2006	18 ans
2010	17 ans
2014	18 ans
2018	20 ans

1. Âge du système principal et non de l'installation de la bi-énergie pour ceux ayant un seul système combinant deux sources.

2. Les données sont présentées sur la base des propriétaires seulement.



Ensemble des ménages	
2006	n = 10 004
2010	n = 10 011
2014	n = 10 083
2018	n = 10 025

SYSTÈMES DE CHAUFFAGE PRINCIPAL		
Système central à eau chaude (chaudière)		
2006	10 %	n=859
2010	9 %	n=807
2014	6 %	n=489
2018	5 %	n=480

SOURCE D'ÉNERGIE UTILISÉE (QC1R)

Électricité		
2006	35 %	n=307
2010	48 %	n=379
2014	42 %	n=221
2018	50 %	n=238

Mazout		
2006	35 %	n=315
2010	21 %	n=189
2014	20 %	n=98
2018	13 %	n=64

Gaz naturel		
2006	20 %	n=148
2010	17 %	n=129
2014	21 %	n=89
2018	20 %	n=93

Bi-énergie ¹		
2006	4 %	n=41
2010	6 %	n=59
2014	7 %	n=39
2018	9 %	n=48

Bois		
2006	0 %	n=1
2010	< 1 %	n=2
2014	1 %	n=6
2018	< 1 %	n=4

Autres sources/ NSP		
2006	7 %	n=47
2010	7 %	n=49
2014	10 %	n=36
2018	8 %	n=33

Âge moyen du système² (QC26RR, QC26ARR)

Électricité	
2006	21 ans
2010	22 ans
2014	23 ans
2018	24 ans

Mazout	
2006	37 ans
2010	36 ans
2014	39 ans
2018	48 ans

Gaz naturel	
2006	31 ans
2010	24 ans
2014	31 ans
2018	23 ans

Bi-énergie ³	
2006	29 ans
2010	23 ans
2014	24 ans
2014	21 ans

1. Comprend les systèmes électricité/mazout, électricité/gaz et électricité/propane.
2. Les données sont présentées sur la base des propriétaires seulement
3. Âge du système principal et non de l'installation de la bi-énergie pour ceux ayant un seul système combinant deux sources.



Ensemble des ménages	
2006	n = 10 004
2010	n = 10 011
2014	n = 10 083
2018	n = 10 025

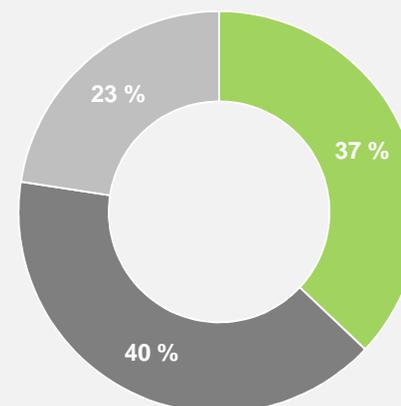
PRINCIPAL Thermopompe ¹		
2006	6 %	n=691
2010	7 %	n=731
2014	8 %	n=917
2018	12 %	n=1102

Années d'installation ² (QC21A)				
	2006	2010	2014	2018
	n=649	n=688	n=876	n=1037
avant 1981	2 %	1 %	2 %	1 %
1981-1985	4 %	2 %	1 %	0 %
1986-1990	13 %	5 %	3 %	2 %
1991-1995	13 %	8 %	5 %	3 %
1996-1999	13 %	5 %	5 %	4 %
2000-2002	23 %	16 %	7 %	5 %
2003-2004	16 %	9 %	12 %	5 %
2005-2006	11 %	14 %	8 %	4 %
2007-2008	-	17 %	13 %	9 %
2009-2010	-	12 %	12 %	9 %
2011-2014	-	-	26 %	25 %
2015-2018	-	-	-	26 %
Ne sait pas	6 %	11 %	8 %	8 %
Âge moyen	9 ans	8 ans	9 ans	9 ans

Nouvelle question en 2018

QC7a Votre thermopompe est-elle de type « climat froid » ou « basse température »? Il s'agit d'une nouvelle technologie. À des températures très froides (ex. : -20 degrés Celsius), ces thermopompes peuvent combler une plus grande part des besoins de chauffage de la résidence qu'une thermopompe traditionnelle, sans avoir recours ou très peu à du chauffage d'appoint.

■ Oui ■ Non ■ Ne sait pas/Ne répond pas



Base : propriétaires possédant une thermopompe murale ou centrale (n = 755)

1. Inclut les thermopompes centrales, murales et géothermiques.

2. Les données sont présentées sur la base des propriétaires seulement.



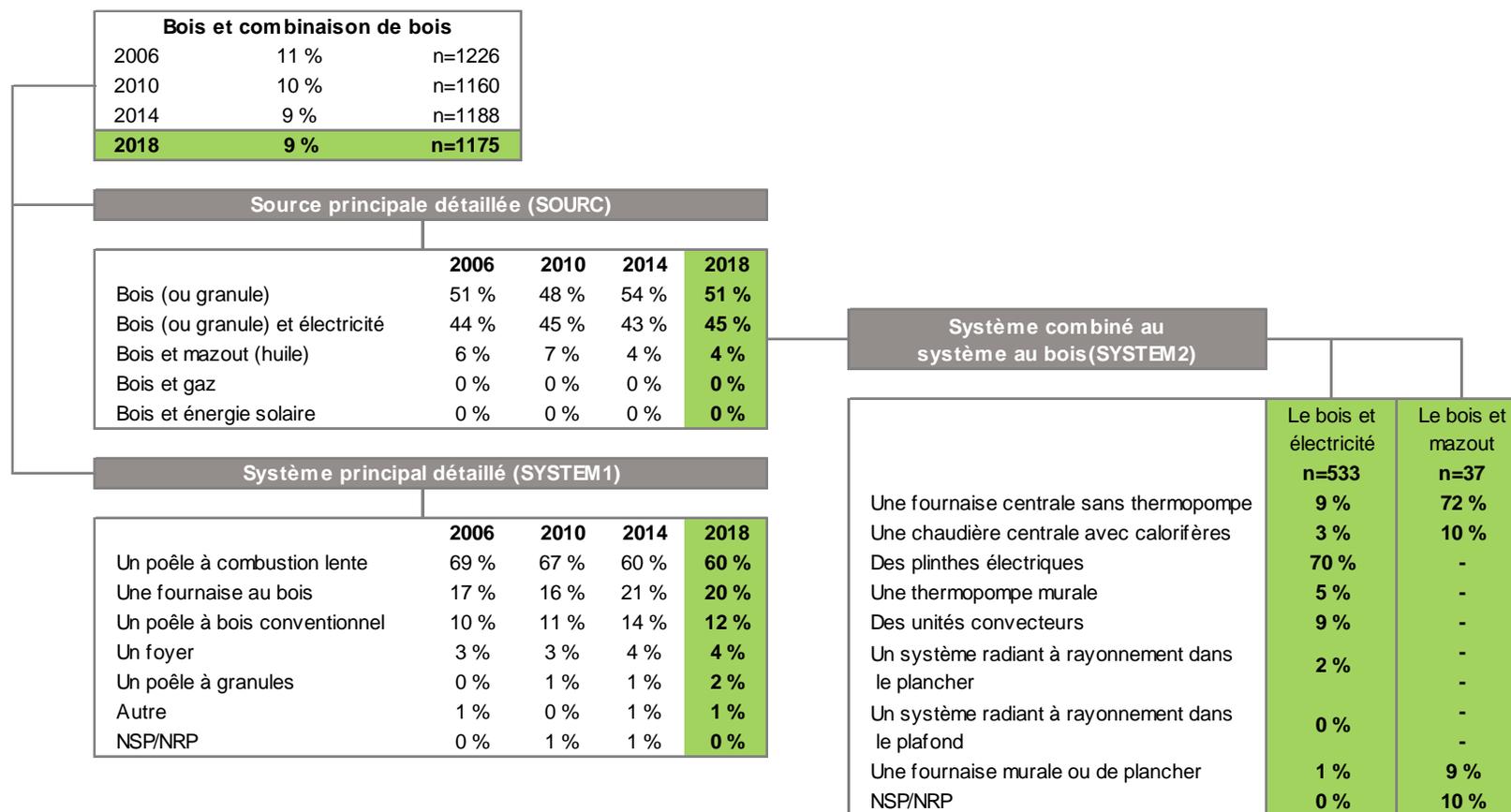
Ensemble des ménages	
2006	n = 10 004
2010	n = 10 011
2014	n = 10 083
2018	n = 10 025

SYSTÈMES DE CHAUFFAGE PRINCIPAL		
Fournaise centrale ou individuelle au bois/poêle à bois ¹		
2006	10 %	n=1175
2010	9 %	n=1110
2014	9 %	n=1136
2018	8 %	n=1127

Années d'installation ² (QC27)				
	2006	2010	2014	2018
	n=1109	n=1053	n=1079	n=1069
Avant 1981	25 %	13 %	12 %	10 %
1981-1985	10 %	6 %	6 %	4 %
1986-1990	13 %	11 %	7 %	9 %
1991-1995	13 %	11 %	9 %	5 %
1996-1999	10 %	6 %	9 %	6 %
2000-2002	9 %	11 %	7 %	6 %
2003-2004	6 %	5 %	9 %	6 %
2005-2006	5 %	12 %	4 %	3 %
2007-2008	-	9 %	7 %	7 %
2009-2010	-	5 %	9 %	6 %
2011-2014	-	-	13 %	14 %
2015-2018	-	-	-	13 %
Ne sait pas	8 %	12 %	9 %	10 %
Âge moyen	17 ans	15 ans	17 ans	18 ans

1. Inclut les systèmes mixtes au bois, bois/électricité, bois/mazout.

2. Les données sont présentées sur la base des propriétaires seulement.





Le chauffage des locaux

Les conversions



Moins d'un ménage sur dix (3 %) a effectué une conversion de source dans sa résidence depuis 2014. Tel qu'observé par le passé, la majorité de ces conversions sont au détriment du mazout (-38 points).

Sur la base des propriétaires ayant changé de source au cours des quatre dernières années...

- Sept sur dix (69 %) ont adopté l'électricité. Ce gain se fait surtout au détriment du mazout (34 % seul et 13 % en combinaison avec l'électricité) ou encore du bois utilisé seul (11 %).
- Toutefois, l'électricité enregistre également certaines pertes parmi les propriétaires ayant effectué une conversion. Ainsi, 14 % de ces ménages ont délaissé l'électricité comme principale source d'énergie pour le chauffage des locaux. Ces conversions se sont faites essentiellement au bénéfice du bois (seul ou en combinaison) (13 %).

Le mazout (huile)	
Le bois (seul / combinaison)	
L'électricité	
La bi-énergie	
Le gaz naturel	
Aucune source / Autres / NSP	

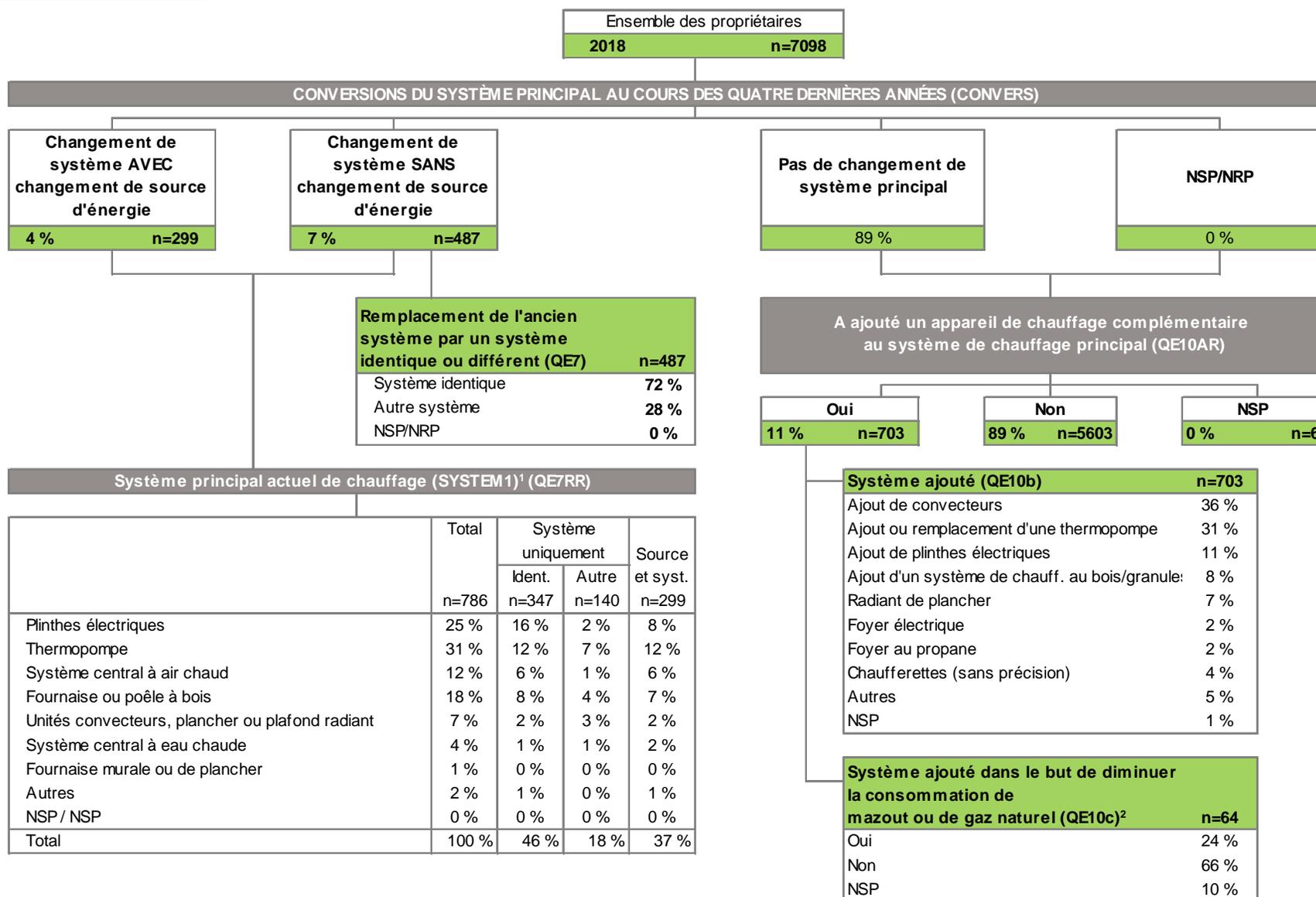
Ensemble des ménages 2018 n = 10,025								
A CHANGÉ LA SOURCE D'ÉNERGIE PRINCIPALE (QE3)								
Total		Propriétaires			Locataires			
2018	3%	n=338	2018	4%	n=299	2018	1%	n=39
SOURCE D'ÉNERGIE PRINCIPALE UTILISÉE								
Total		Propriétaires			Locataires			
Pas-sée	Actuelle	Écart	Pas-sée	Actuelle	Écart	Pas-sée	Actuelle	Écart
(QE42R)	(QC1R)		(QE42R)	(QC1R)		(QE42R)	(QC1R)	
40 %	2 %	-38 pts	40 %	1 %	-39 pts	39 %	3 %	-37 pts
19 %	18 %	-2 pts	22 %	19 %	-2 pts	6 %	9 %	2 pts
14 %	69 %	55 pts	14 %	69 %	55 pts	14 %	72 %	58 pts
15 %	5 %	-10 pts	17 %	6 %	-11 pts	8 %	3 %	-5 pts
5 %	5 %	0 pts	2 %	3 %	2 pts	24 %	11 %	-13 pts
6 %	2 %	-4 pts	6 %	2 %	-4 pts	8 %	3 %	-6 pts

SOURCE D'ÉNERGIE PRINCIPALE UTILISÉE AVANT LA CONVERSION (QE4) ¹							
	Total n=299	Principale source d'énergie actuelle (QC1)					
		Bi-énerg. n=13*	Électri. n=198	Mazout n=4*	Gaz naturel n=8*	Bois seul/com. n=71	Autres/NSP n=5*
Le mazout (huile)	40 %	3 %	34 %	0 %	1 %	2 %	0 %
Le bois (ou granule)	16 %	0 %	11 %	0 %	0 %	3 %	0 %
L'électricité et le mazout (huile)	14 %	1 %	13 %	0 %	0 %	0 %	0 %
L'électricité	14 %	0 %	0 %	0 %	1 %	13 %	1 %
Le bois (ou granule) ET électricité	6 %	0 %	5 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Le propane	3 %	0 %	3 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Le gaz naturel	2 %	1 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
L'électricité et le propane	1 %	0 %	1 %	0 %	0 %	1 %	0 %
L'électricité et le gaz naturel	1 %	0 %	0 %	0 %	1 %	0 %	0 %
Le bois ET mazout (huile)	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Aucune source utilisée	1 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
NSP/NRP	2 %	0 %	1 %	0 %	1 %	0 %	0 %
TOTAL	100 %	6 %	69 %	1 %	3 %	19 %	2 %

LES RAISONS DU CHOIX DE LA SOURCE (QE5a)			
	Bi-énerg. n=13*	Élect. n=198	Bois n=71
Trouvait l'ancienne source d'énergie trop dispendieuse	49 %	44 %	62 %
Insatisfait de la performance de l'ancienne source d'énergie	18 %	14 %	17 %
Devait changer la fournaise / système désuet / vieux	10 %	16 %	6 %
Simplicité / moins compliqué	0 %	12 %	7 %
Plus sécuritaire	7 %	8 %	2 %
Moins polluant / plus écologique	14 %	11 %	1 %
Chauffe mieux / confort	0 %	1 %	14 %
Ne plus avoir de problème d'odeur	0 %	6 %	0 %
Question de propreté	0 %	5 %	0 %
La taille de l'appareil	0 %	4 %	0 %
Raison de santé (allergies)	6 %	3 %	0 %
Plus fiable / efficace	0 %	2 %	2 %
Suite à une recommandation	8 %	2 %	0 %
Reçu une subvention d'un fournisseur d'énergie	7 %	7 %	2 %
Ressource accessible (possède une terre à bois)	0 %	1 %	13 %
Pour avoir la climatisation et le chauffage	10 %	1 %	0 %
NSP/ NRP	0 %	6 %	3 %

* Le lecteur est invité à analyser ces résultats avec prudence en raison de la petite taille des sous-échantillons.

1. Les résultats de ce tableau sont présentés en pourcentage du total des propriétaires ayant changé de source au cours des quatre dernières années.



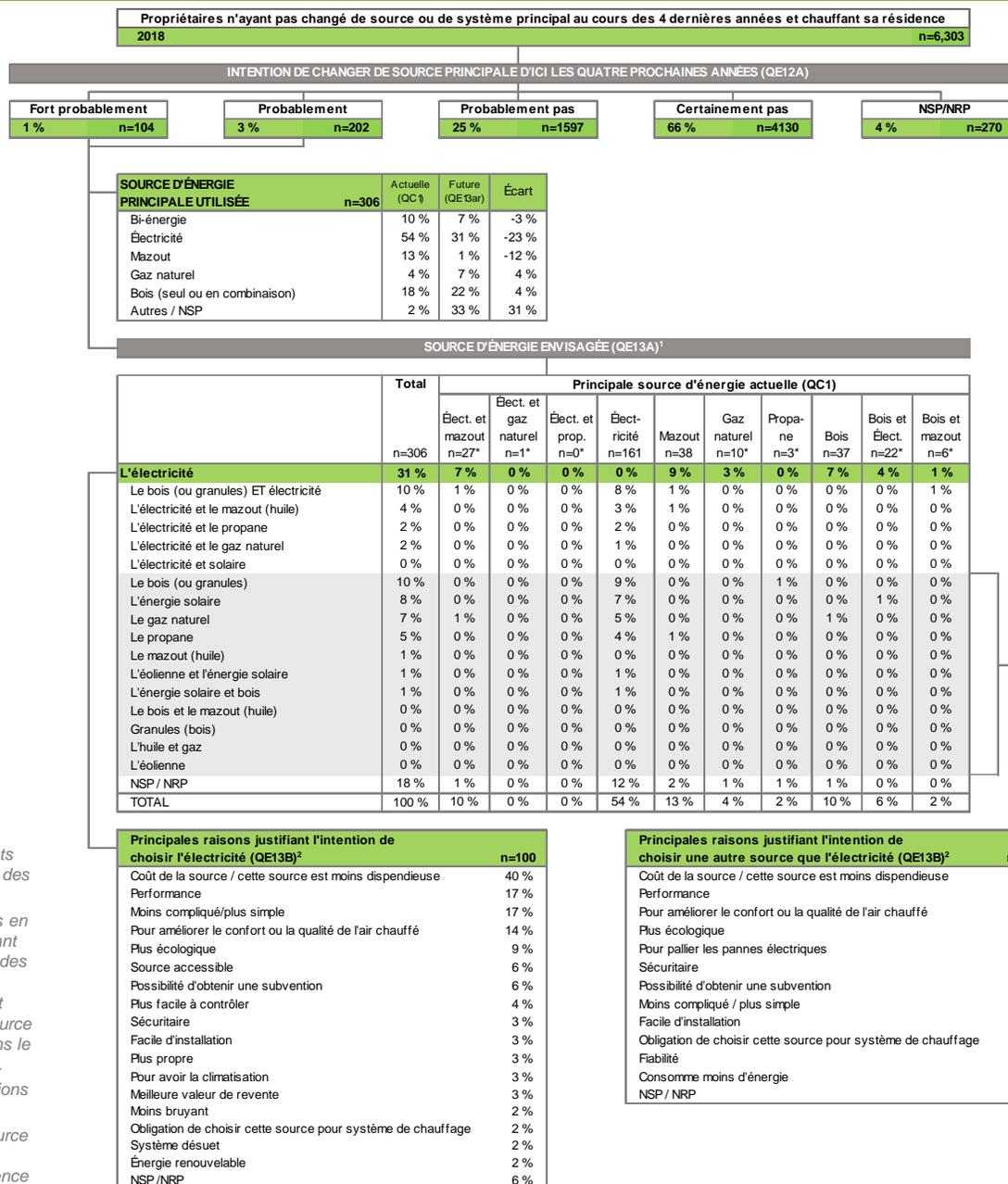
1. Les résultats de ce tableau sont présentés en pourcentage du total des répondants.

2. Seuls les répondants utilisant le gaz naturel ou le mazout comme principale source d'énergie (seule ou combinée avec l'électricité) ont répondu à cette question.

Base : l'ensemble des propriétaires

Le chauffage des locaux – Les intentions de conversion

Les intentions de conversion de la source d'énergie principale pour le chauffage des locaux au cours des quatre prochaines années



- ▶ À l'instar des trois dernières éditions, les sources les plus prisées par les propriétaires prévoyant changer de source d'énergie sont l'électricité (31 %) et le bois (22 %).
- ▶ Paradoxalement, la source dont les répondants sont le plus prêts à se départir est également l'électricité (54 %), suivie du bois (18 %) et du mazout (13 %).

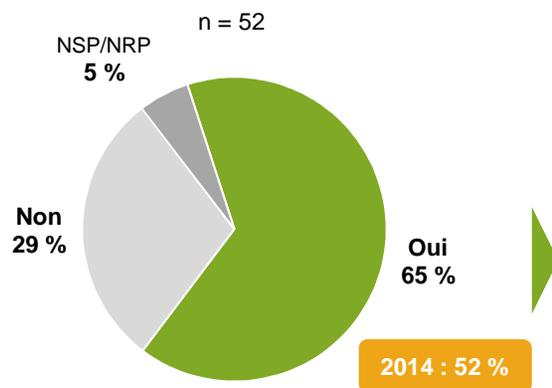
* Le lecteur est invité à analyser ces résultats avec prudence en raison de la petite taille des sous-échantillons.

1. Les résultats de ce tableau sont présentés en pourcentage du total des propriétaires ayant l'intention de changer de source au cours des quatre prochaines années. Un répondant n'ayant pas de source actuelle (chalet) est présent dans la colonne « total » de la source envisagée (QE13a), mais non présent dans le croisement par la source principale (QC1).
2. Pour les questions Q13b, seules les mentions de 2 % et plus sont présentées.

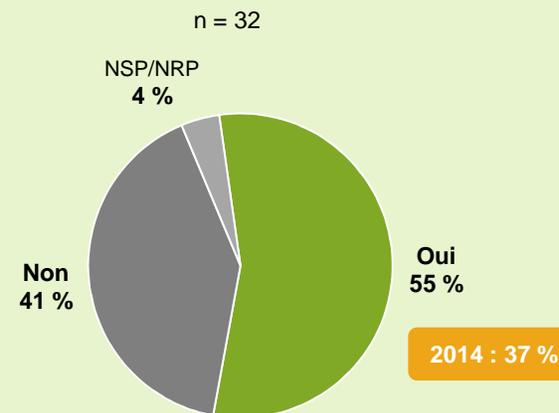
Base : propriétaires n'ayant pas changé de source ou de système au cours des quatre dernières années et chauffant sa résidence



QE14. Avez-vous **déjà entendu parler des subventions** offertes dans le cadre de programmes gouvernementaux tels Chauffez-vert, RénoVert et Rénoclimat pour le remplacement de votre système de chauffage ?



QE15. Le fait de pouvoir vous prévaloir d'une subvention à l'aide d'un ou plusieurs de ces programmes a-t-il eu une **incidence déterminante** sur votre intention de changer de source principale d'énergie?



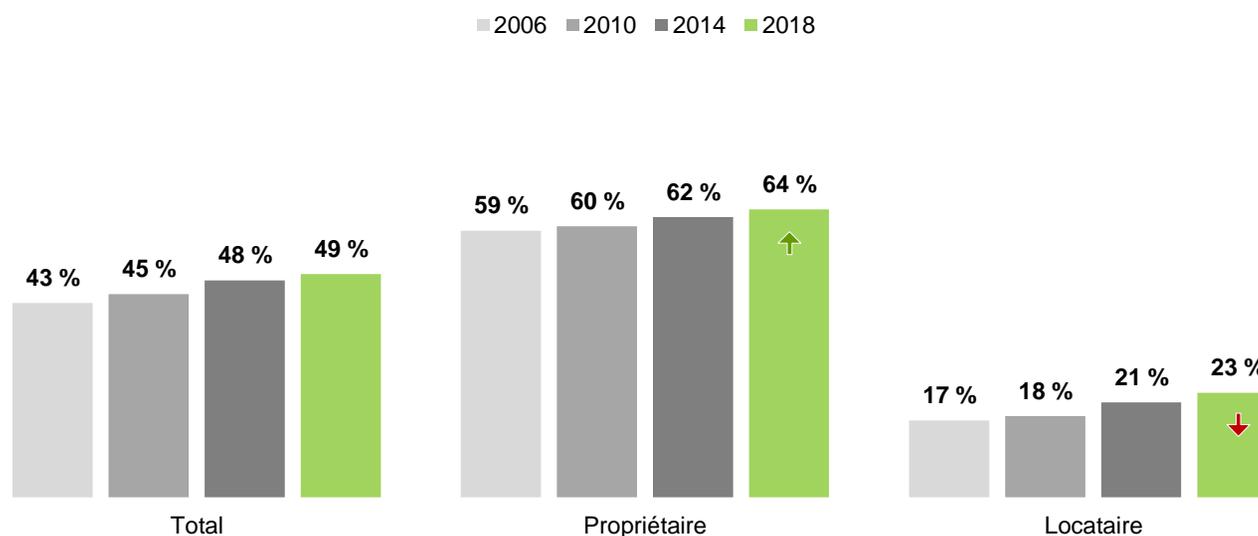


Le chauffage des locaux

Le chauffage d'appoint



- ▶ On note une certaine **progression dans le taux d’incidence du chauffage d’appoint** au cours de la dernière décennie, passant de 43 % en 2006 à 49 % en 2018.
- ▶ Tout comme lors des sondages précédents, les résidents des maisons individuelles (67 %) et ceux ayant une habitation de grande superficie (1 501 pi² à 2 000 pi² : 65 % et plus de 2 000 pi² : 72 %) sont proportionnellement plus nombreux que les autres à utiliser un système de chauffage d’appoint.
- ▶ Les sous-groupes suivants affichent également un plus fort taux d’utilisation d’un système de chauffage d’appoint :
 - les propriétaires (64 %);
 - les ménages de 4 personnes et plus (61 %);
 - les ménages ayant un revenu de 80 000 \$ et plus (64 %);
 - ceux ayant une résidence d’une valeur de 200 000 \$ ou plus (67 %);
 - les habitations construites entre 1960 et 1979 (53 %) et entre 2000 et 2009 (58 %);
 - celles des territoires Laurentides et Nord-Est (57 %), Montmorency (53 %) et Richelieu (52 %).

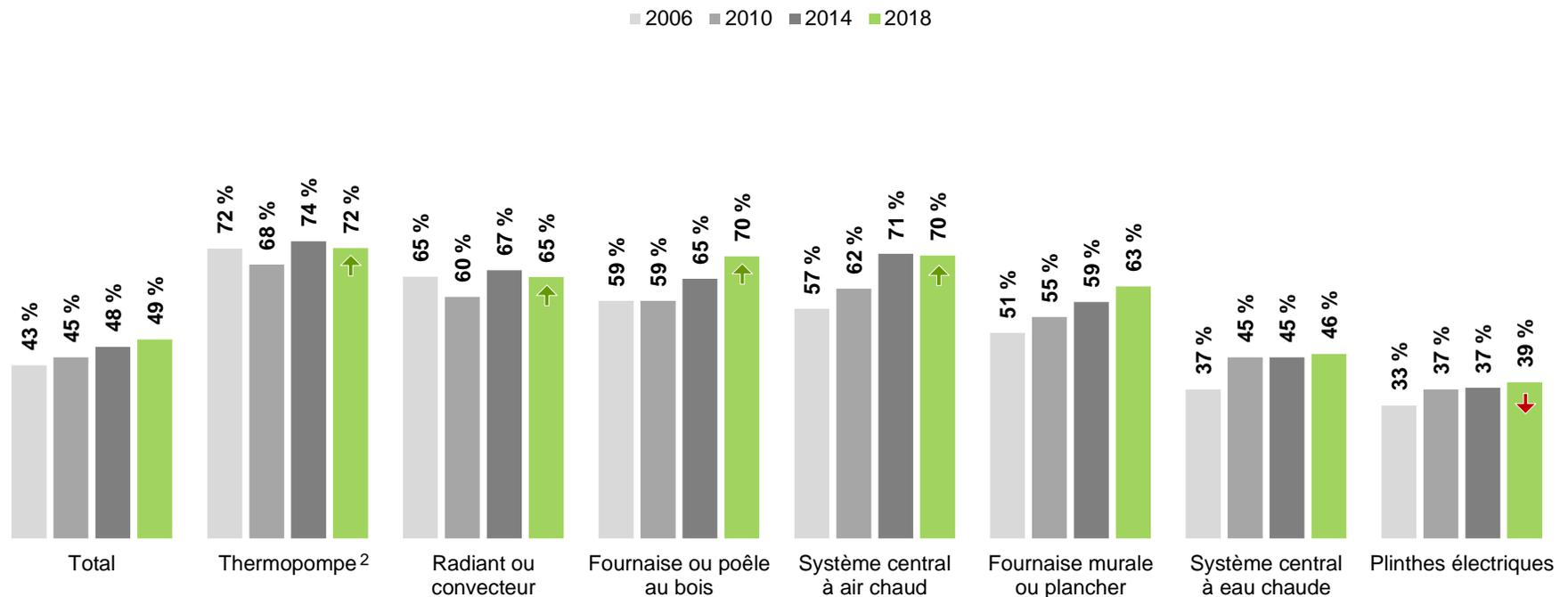


1. Lors des éditions 2006, 2010 et 2018, les fournaies individuelles murales ou de plancher, les fournaies centrales à air chaud et les chaudières centrales à eau chaude ont été considérées comme chauffage d’appoint, tandis qu’en 2014, elles n’étaient pas considérées. Les systèmes radiant à rayonnement dans le plancher ou le plafond ont été ajoutés dans les éditions 2014 et 2018.

Base : l’ensemble des ménages



- Comme par le passé, **la diffusion du chauffage d’appoint varie selon le système de chauffage principal** et les constats demeurent les mêmes...
- Ce sont les ménages qui ont une thermopompe comme système principal qui semblent avoir le plus recours à un système de chauffage d’appoint (72%)¹.
 - Viennent ensuite les ménages ayant un système central à air chaud (70 %), ceux ayant une fournaise au bois (70 %) et les détenteurs de convecteurs ou de chauffage radiant (65 %).
 - Par ailleurs, ce sont les ménages qui ont pour principal système de chauffage des plinthes électriques (39 %) qui semblent avoir le moins recours à un système d’appoint.



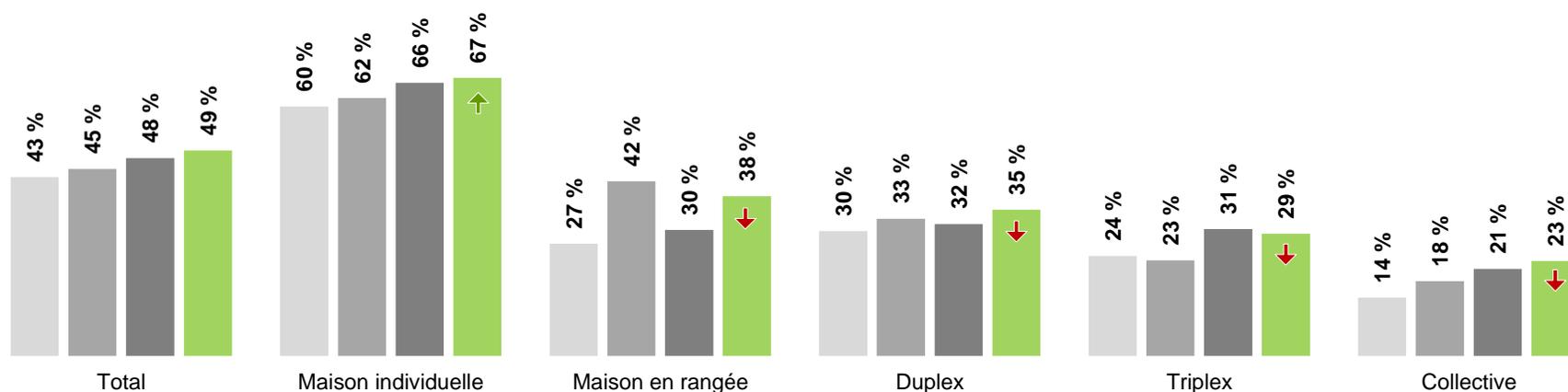
1. Dans le cas des répondants utilisant une thermopompe comme système de chauffage principal, il s’agit du système de chauffage d’appoint autre que le système de relève utilisé lorsque la température est trop froide.
2. Inclut les thermopompes centrales, murales et géothermiques.
3. Lors des éditions 2006, 2010 et 2018, les fournaises individuelles murales ou de plancher, les fournaises centrales à air chaud et les chaudières centrales à eau chaude ont été considérées comme chauffage d’appoint, tandis qu’en 2014, elles n’étaient pas considérées. Les systèmes radiant à rayonnement dans le plancher ou le plafond ont été ajoutés dans les éditions 2014 et 2018.

Base : l’ensemble des ménages

Note : les flèches indiquent une différence significative par rapport aux autres sous-groupes en 2018 seulement (niveau de confiance d’au moins 95 %).



■ 2006 ■ 2010 ■ 2014 ■ 2018



1. Individuelle : maisons mobiles ou roulettes, maisons unifamiliales, maisons jumelées ou maisons en bout de rangée.

En rangée : maisons en rangée et attachées des deux côtés.

Duplex : duplex détachés, jumelés et attachés des deux côtés.

Triplex : triplex détachés, jumelés et attachés des deux côtés.

Collective : immeubles de quatre appartements et plus.

2. Lors des éditions 2006, 2010 et 2018, les fournaies individuelles murales ou de plancher, les fournaies centrales à air chaud et les chaudières centrales à eau chaude ont été considérées comme chauffage d’appoint, tandis qu’en 2014, elles n’étaient pas considérées. Les systèmes radiant à rayonnement dans le plancher ou le plafond ont été ajoutés dans les éditions 2014 et 2018.

Base : l’ensemble des ménages

Note : les flèches indiquent une différence significative par rapport aux autres sous-groupes en 2018 seulement (niveau de confiance d’au moins 95 %).



- ▶ Trois ménages ayant un chauffage d'appoint sur dix utilisent un foyer (32 %) ou des convecteurs (31 %) comme chauffage d'appoint.
 - Les convecteurs sont de plus en plus populaires comme système d'appoint. En effet, leur taux d'utilisation est passé de 17 % en 2002 à 31 % en 2018.
- ▶ Viennent ensuite les plinthes (27 %) et les chaufferettes (23 %), qui présentent des taux de pénétration stables par rapport à 2014 (27 % et 22 % respectivement).

Ensemble des ménages	
2006	n=10004
2010	n=10011
2014	n=10083
2018	n=10025

Ménages ayant un chauffage d'appoint	
2006	43 % n=4 636
2010	45 % n=4 750
2014	48 % n=5 129
2018	49 % n=5 288

TYPÉ DE SYSTÈME DE CHAUFFAGE D'APPOINT UTILISÉ

TYPE DE SYSTÈME DE CHAUFFAGE D'APPOINT UTILISÉ	2006	2010	2014	2018
Poêle à combustion lente (QD1D)	21 % n=1 060	21 % n=1 051	18 % n=952	16 % n=958
Foyer (QD1F)	n.d.	36 % n=1 625	36 % n=1 765	32 % n=1 588
Fournaise murale individuelle (QD1G)	3 % n=157	4 % n=182	n.d.	3 % n=163
Fournaise centrale à air chaud (QD1H)	2 % n=85	2 % n=100	n.d.	1 % n=78
Chaudière centrale à eau chaude (QD1I)	2 % n=93	3 % n=112	n.d.	2 % n=103

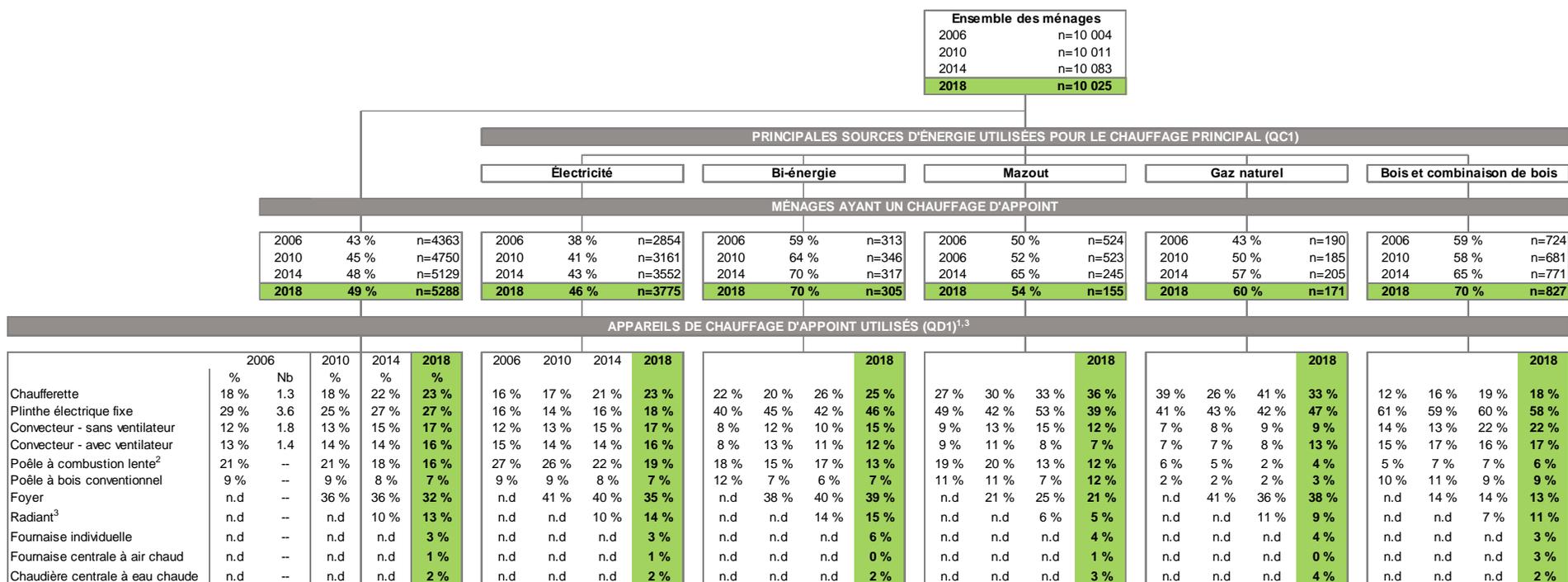
SOURCE D'ÉNERGIE UTILISÉE

SOURCE D'ÉNERGIE UTILISÉE	2006	2010	2014	2018
Source unique	2006	2010	2014	2018
Convecteur	24 %	24 %	28 %	31 %
Plinthe	29 %	25 %	27 %	27 %
Chaufferette	18 %	18 %	22 %	23 %
Radiant plan./plaf. ²	n.d.	n.d.	10 %	13 %
Poêle à bois	9 %	9 %	8 %	7 %
Bois	2006	2010	2014	2018
Bois	95 %	94 %	95 %	94 %
Mazout	2 %	2 %	2 %	2 %
Granules	1 %	2 %	2 %	2 %
Autres	1 %	3 %	1 %	2 %
Électricité	2014	2018		
Bois	49 %	42 %		
Électricité	21 %	26 %		
Propane	19 %	22 %		
Gaz naturel	10 %	10 %		
Mazout	1 %	1 %		
Ne sait pas	1 %	0 %		
Électricité	2014	2018		
Électricité	n.d.	75 %		
Mazout/huile	n.d.	11 %		
Bois	n.d.	7 %		
Gaz naturel	n.d.	4 %		
Gaz propane	n.d.	3 %		
Ne sait pas	n.d.	1 %		
Électricité	2014	2018		
Électricité	n.d.	57 %		
Mazout/huile	n.d.	30 %		
Bois	n.d.	8 %		
Gaz propane	n.d.	3 %		
Gaz naturel	n.d.	3 %		
Électricité	2014	2018		
Électricité	n.d.	80 %		
Gaz naturel	n.d.	9 %		
Mazout/huile	n.d.	5 %		
Bois	n.d.	1 %		
Gaz propane	n.d.	1 %		
Ne sait pas	n.d.	5 %		

1. Le total peut excéder 100 %, puisqu'un même répondant a pu mentionner plus d'un système d'appoint.
2. Lors des éditions 2006, 2010 et 2018, les fournaises individuelles murales ou de plancher, les fournaises centrales à air chaud et les chaudières centrales à eau chaude ont été considérées comme chauffage d'appoint, tandis qu'en 2014, elles n'étaient pas considérées. Les systèmes radiant à rayonnement dans le plancher ou le plafond ont été ajoutés dans les éditions 2014 et 2018.



- Les résidences chauffées au bois (seul ou en combinaison), au gaz naturel ou utilisant la bi-énergie sont celles où on utilise le plus les plinthes électriques en appoint (respectivement : 58 %, 47 % et 46 %).



1. Le total peut excéder 100 %, puisqu'un même répondant a pu mentionner plus d'un système d'appoint.
 2. Cette catégorie inclut les poêles à combustion lente, toutes sources d'énergie confondues.
 3. Lors des éditions 2006, 2010 et 2018, les fournaies individuelles murales ou de plancher, les fournaies centrales à air chaud et les chaudières centrales à eau chaude ont été considérées comme chauffage d'appoint, tandis qu'en 2014, elles n'étaient pas considérées. Les systèmes radiant à rayonnement dans le plancher ou le plafond ont été ajoutés dans les éditions 2014 et 2018.



QN1. Utilisez-vous d'autres sources énergétiques telles que...?

- a) Des panneaux solaires pour les besoins d'énergie de la maison
- b) Une éolienne pour votre usage personnel

QN2a. Combien avez-vous de panneaux?

QN2b. Quelle est la capacité totale en kilowatt de l'ensemble de vos panneaux solaires?

► Les sources d'énergie moins conventionnelles, telles que les panneaux solaires et l'énergie éolienne, sont très peu présentes dans les foyers québécois en 2018 (moins de 1 %).

	2018
QN1 Utilisation d'autres sources énergétiques (% Oui)	n = 7 777
Des panneaux solaires pour les besoins d'énergie de la maison	0,3 %
Une éolienne pour votre usage personnel	0,1 %
QN2a Nombre de panneaux solaires	n = 27*
1	30 %
2	18 %
3 à 5	8 %
Plus de 5	36 %
Ne sait pas/ Ne répond pas	7 %
Moyenne	4,1
QN2b Capacité totale en kilowatt de l'ensemble de vos panneaux solaires	n = 27*
Moins de 2 kW	20 %
De 2 à 3,9 kW	3 %
6 kW ou plus	7 %
Ne sait pas/ Ne répond pas	69 %

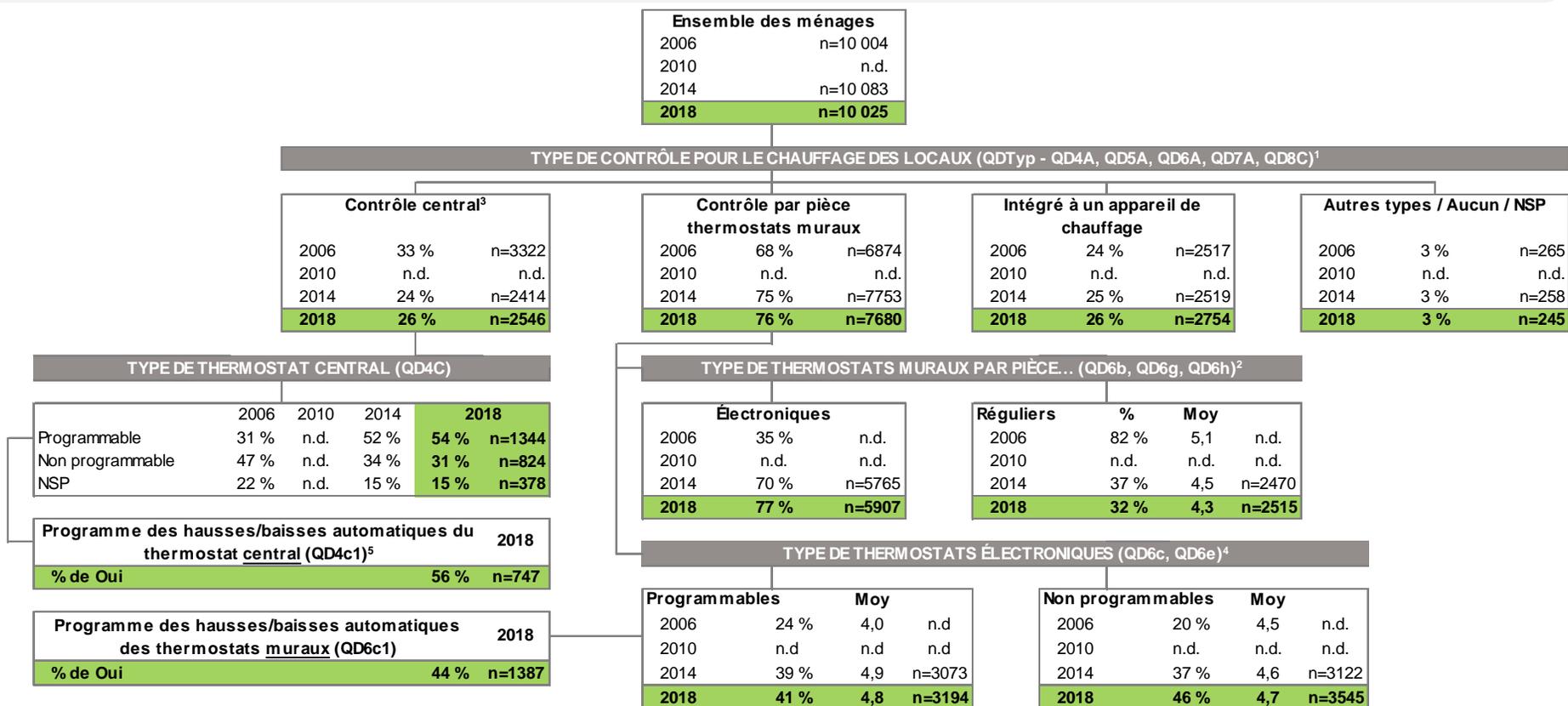


Le chauffage des locaux

Le type de contrôle



- ▶ **Les contrôles par pièce semblent gagner en popularité**, ayant fait un bond de 12 points depuis 2006 (68 % à 76 % en 2018). Cette augmentation semble se faire en partie au détriment des contrôles de type central (baisse de 7 points depuis 2006) et pourrait être attribuable, en partie, à la hausse de la diffusion des plinthes électriques (+ 3 points depuis 2010; 57 % à 60 % en 2018).
- ▶ Les thermostats réguliers (biméalliques), affichant une baisse drastique depuis la dernière décennie (perte de 50 points depuis 2006), laissent place aux thermostats électroniques (hausse de 42 points).



1. La somme des proportions peut excéder 100 % puisque plus d'un type de contrôle pouvait être mentionné par un même répondant.
2. La somme des proportions peut excéder 100 % puisque plus d'un type de contrôle mural pouvait être mentionné par un même répondant.
3. En 2014 et 2018, tous ceux ayant un système de chauffage central (en principal ou en appoint) ont été considérés comme ayant un thermostat central (y compris ceux ayant répondu « non » ou « ne sait pas » à la question QD1a « Utilisez-vous un thermostat central »).
4. Le taux de possession de thermostats muraux électroniques programmables et non programmables est calculé sur la base de ceux possédant au moins un thermostat mural.
5. La proportion de ceux effectuant des hausses / baissees automatiques est calculé sur la base de ceux possédant un thermostat central programmable.

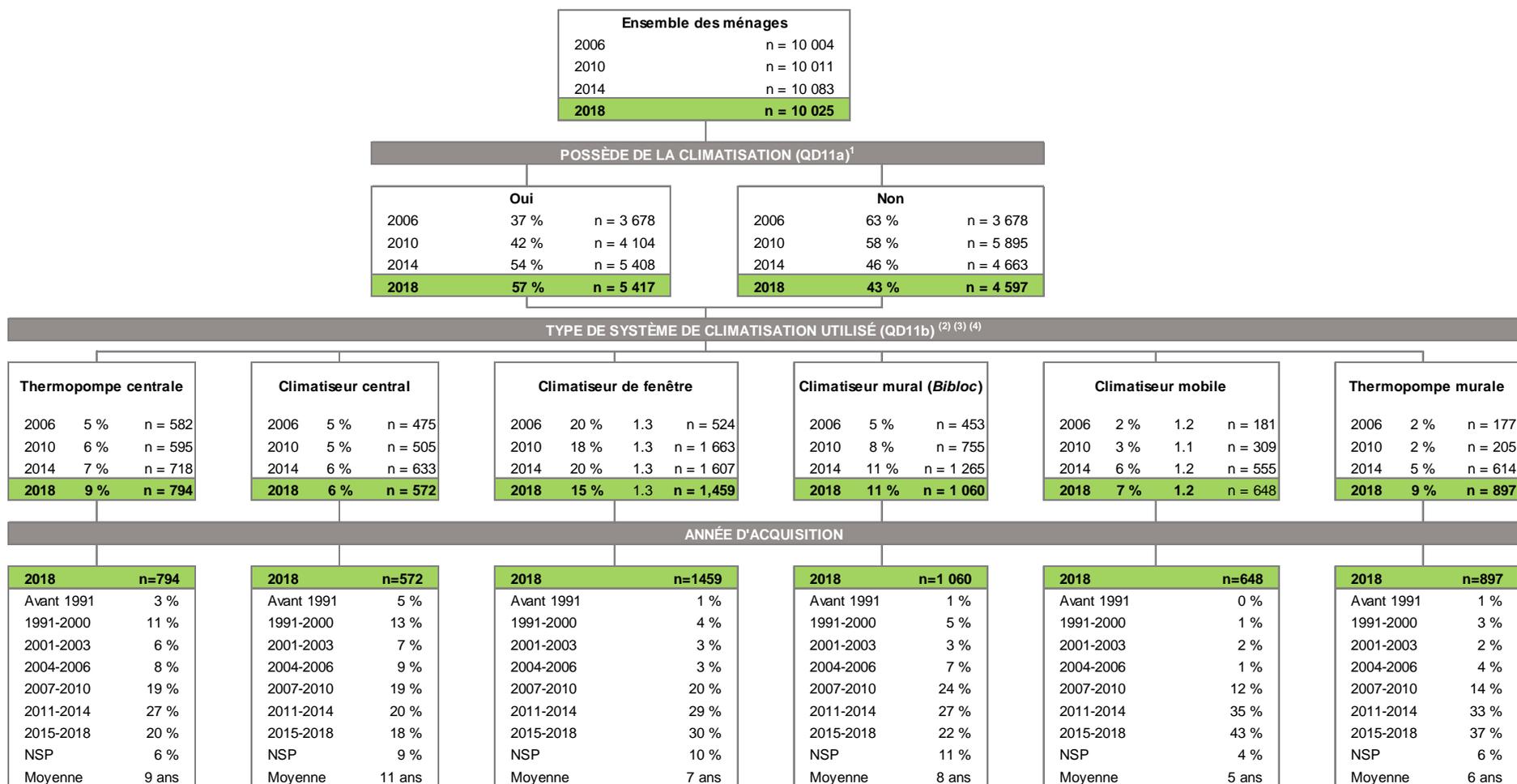


La climatisation et le traitement de l'air



L'ÉVOLUTION DE LA CLIMATISATION

- ▶ **Le taux de diffusion de la climatisation poursuit sa progression**, étant désormais présente dans **plus de la moitié des habitations** (hausse de 20 points depuis 2006; 57 % en 2018).
- ▶ Alors que les taux de diffusion des climatiseurs centraux et muraux se stabilisent, on observe une hausse des thermopompes centrales et murales ainsi que des climatiseurs mobiles. À l'inverse, les climatiseurs de fenêtre connaissent une baisse.
- ▶ Une proportion supérieure des sous-groupes suivants climatisent leur habitation :
 - les propriétés d'une valeur de 200 000 \$ et plus (70 %);
 - les propriétés de plus grande superficie (1 501 à 2 000 pi² : 62 %; plus de 2 000 pi² : 63 %);
 - ceux ayant comme source principale la bi-énergie (82 %), le gaz naturel (72 %) et l'électricité (58 %);
 - ceux des territoires Richelieu (69 %), Montréal (61 %) et Laurentides (61 %);
 - les constructions de 2000 et après (2000 à 2009 : 69 %; 2010 et après : 71 %);
 - les répondants habitant dans une maison individuelle (59 %);
 - les propriétaires (62 %);
 - et ceux dont le ménage compte 3 personnes ou plus (63 %).

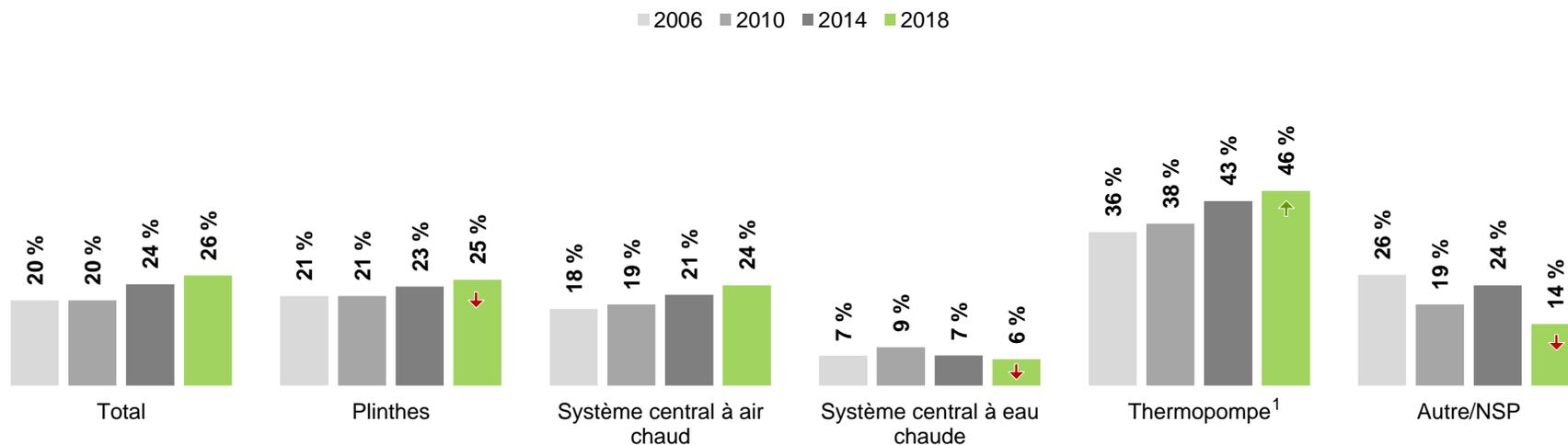


1. En 2018, 11 personnes ne savent pas si leur domicile est climatisé (12 personnes en 2014, 12 personnes en 2010 et 5 personnes en 2006).
2. La somme des proportions peut être supérieure à 100 % puisqu'un répondant peut mentionner plus d'un type de climatiseur.
3. Les répondants nous ayant dit avoir une thermopompe centrale ou murale comme système principal de chauffage n'ont pas répondu à cette question en 2006 (n=601).
4. En 2018, 108 répondants mentionnent posséder de la climatisation sans connaître le type d'appareil utilisé ou mentionnent utiliser un autre type d'appareil (115 en 2014, 113 en 2010, 33 en 2006 et 74 en 2002).



- ▶ **Le taux de diffusion des échangeurs d'air affiche une hausse de 2 points depuis la dernière édition**, étant désormais présent dans plus du quart des foyers (26 % c. 24 % en 2014).
- ▶ **Plus la construction de la résidence est récente, plus la diffusion des échangeurs d'air augmente.** Ainsi, 14 % des résidences construites dans les années 1960 à 1979 ont un échangeur d'air alors que c'est le cas de 26 % de celles construites dans les années 1980 à 1999; la majorité de celles construites depuis l'année 2000 en sont équipées (2000 à 2009 : 65 %; 2010 et après : 75 %).
- ▶ Le taux de diffusion des échangeurs d'air s'avère plus élevé dans les sous-groupes suivants :
 - les habitations ayant comme système principal de chauffage une thermopompe (46 %) ou des convecteurs, des planchers ou des plafonds radiants (31 %);
 - les plus grandes superficies (1 501 à 2 000 pi² : 33 %; plus de 2 500 pi² : 37 %);
 - les habitations d'une valeur de 200 000 \$ ou plus (38 %);
 - les maisons individuelles (33 %);
 - les propriétaires (33 %);
 - les habitations des territoires Richelieu (33 %), Montmorency (31 %) et Laurentides (30 %);
 - les ménages de trois personnes et plus (3 : 29 %; 4 et plus : 36 %).

QD7f1 Utilisez-vous un échangeur d'air?



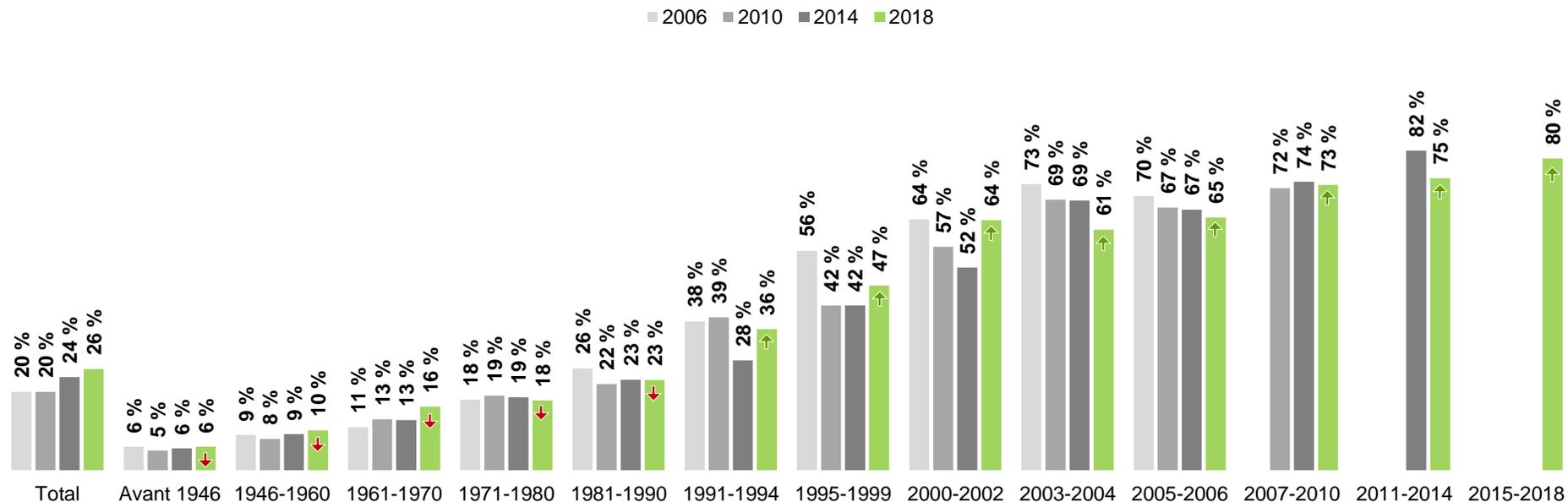
1. Système de chauffage - Thermopompe : inclut les systèmes centraux à air chaud combinés avec une thermopompe centrale, les thermopompes murales et les thermopompes géothermiques.

Base : l'ensemble des ménages.

Note : les flèches indiquent une différence significative par rapport aux autres sous-groupes en 2018 seulement (niveau de confiance d'au moins 95 %).



QD7f1 Utilisez-vous un échangeur d'air?



1. Depuis 2014, tous les NSP sont récupérés en demandant une approximation de la strate d'année de construction de la maison. Lors des éditions précédentes, une portion seulement des NSP était récupérée (16 % sur 25 % en 2010) (13 % sur 18 % en 2006) (15 % sur 21 % en 2002). Ainsi, ces réponses ne sont pas incluses pour fins de comparaison.

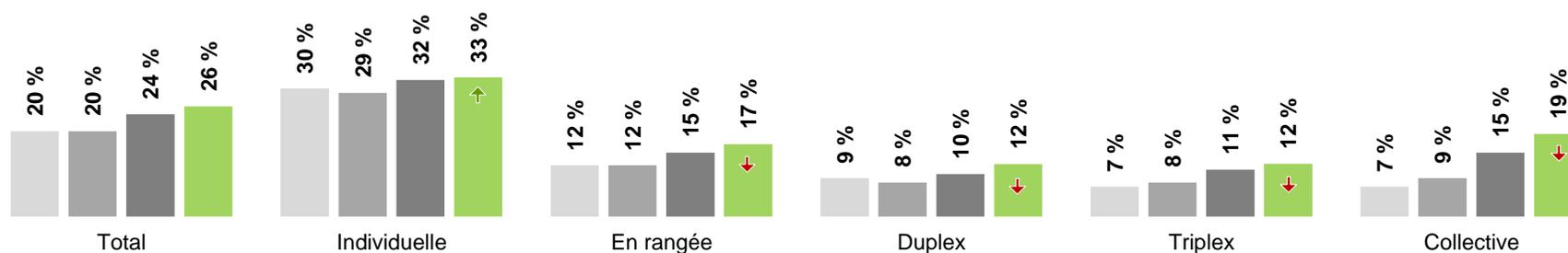
Base : l'ensemble des ménages.

87 Note : les flèches indiquent une différence significative par rapport aux autres sous-groupes en 2018 seulement (niveau de confiance d'au moins 95 %).



QD7f1 Utilisez-vous un échangeur d'air?

■ 2006 ■ 2010 ■ 2014 ■ 2018



1. Individuelle : maisons mobiles ou roulottes, maisons unifamiliales, maisons jumelées ou maisons en bout de rangée.

En rangée : maisons en rangée et attachées des deux côtés.

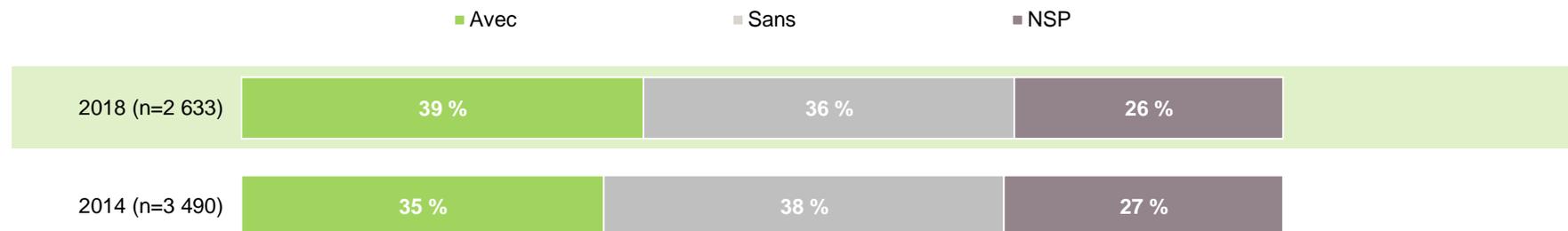
Duplex : duplex détachés, jumelés et attachés des deux côtés.

Triplex : triplex détachés, jumelés et attachés des deux côtés.

Collective : immeubles de quatre appartements et plus.

Base : l'ensemble des ménages

QD7g1. S'agit-il d'un échangeur d'air avec ou sans récupérateur de chaleur?



QD7h3. Arrêtez-vous votre échangeur d'air en période de grands froids (-20 et plus froid)?



- La **proportion d'échangeurs d'air avec récupérateur de chaleur** augmente légèrement par rapport à l'édition précédente (+ 4 points).
- On observe **une baisse de ceux qui prennent soin d'arrêter** leur échangeur en période de grands froids (- 4 points).

Base : Répondants ayant un échangeur d'air.



Le chauffage de l'eau



- **La majorité des ménages interrogés affirment posséder un chauffe-eau individuel (90 %) tandis que 7 % utilisent un chauffe-eau central.** Depuis 2006, cette distribution est restée similaire.
 - Les chauffe-eau centraux sont davantage répandus dans les habitations construites avant 1980 ou en 2010 et après (avant 1960 : 7 %, entre 1960 et 1979 : 8 %; 2010 et après : 9 %) et dans la région de Montréal (17 %).
- Les sources d'énergie avec lesquelles fonctionnent ces chauffe-eau présentent également un taux de diffusion similaire aux mesures précédentes.

Ensemble des ménages		
2006		n=10 004
2010		n=10 011
2014		n=10 083
2018		n=10 025

Ménages possédant un chauffe-eau ¹		
2006	100 %	n=10 004
2010	100 %	n=10 011
2014	100 %	n=10 083
2018	99 %	n=9 929

TYPE DE CHAUFFE-EAU ² (QF2)

Individuel		
2006	89 %	n=9163
2010	89 %	n=9088
2014	90 %	n=9353
2018	90 %	n=9221

Central		
2006	9 %	n=696
2010	9 %	n=735
2014	7 %	n=548
2018	7 %	n=553

SOURCE D'ÉNERGIE ³ (QF1)

Électricité		
2006	91 %	n=8417
2010	91 %	n=8308
2014	93 %	n=8660
2018	94 %	n=8737

Gaz naturel		
2006	3 %	n=264
2010	3 %	n=270
2014	3 %	n=317
2018	3 %	n=235

Mazout		
2006	3 %	n=252
2010	2 %	n=164
2014	1 %	n=95
2018	1 %	n=69

SOURCE D'ÉNERGIE (QF1)

	2006	2010	2014	2018
Électricité	41 %	50 %	48 %	49 %
Gaz naturel	17 %	12 %	13 %	14 %
Mazout	11 %	6 %	6 %	3 %
Autre	1 %	0 %	0 %	1 %
Ne sait pas	31 %	31 %	33 %	34 %

1. En 2018, nous avons ajouté le choix de réponse « pas de chauffe-eau » (à ne pas lire), à la question « À quelle source d'énergie fonctionne votre chauffe-eau? ».

2. Une faible proportion ne connaît pas le type de chauffe-eau : en 2006 1,7 % (n=145), en 2010 2 % (n=229), en 2014 3 % (n=182), en 2018 2 % (n=155).

3. En 2006, les autres sources représentent 0,7 % (n=64) et 2,2 % (166) ne connaissent pas la source de leur chauffe-eau individuel; en 2010, les autres sources représentent 0,7 % (n=69) et 3,3 % (n=277) ne connaissent pas la source de leur chauffe-eau individuel; en 2014, les autres sources représentent 0,7 % (n=75) et 2,4 % (n=206) ne connaissent pas la source de leur chauffe-eau individuel et en 2018, les autres sources représentent 0,3 % (n=32) et 1,8 % (n=148) ne connaissent pas la source de leur chauffe-eau individuel.



Ensemble des ménages	
2006	n=10 004
2010	n=10 011
2014	n=10 083
2018	n=10 025

Ménages possédant un chauffe-eau individuel	
2006	89 % n=9 163
2010	89 % n=9 088
2014	90 % n=9 353
2018	90 % n=9 221

CAPACITÉ DU RÉSERVOIR (QF3) ¹

	2006	2010	2014	2018
Moins de 40 gallons	3 %	4 %	3 %	4 %
40 gallons	33 %	33 %	31 %	31 %
41 à 59 gallons	1 %	2 %	2 %	3 %
60 gallons	34 %	31 %	32 %	34 %
Plus de 60 gallons	1 %	2 %	2 %	2 %
Ne sait pas	28 %	29 %	31 %	27 %

ANNÉE D'INSTALLATION (QF4) ²

	2006	2010	2014	2018
	n=6800	n=6854	n=7282	n=6929
Avant 1980	2 %	0 %	1 %	0 %
1980-1984	1 %	1 %	1 %	0 %
1985-1989	3 %	1 %	1 %	0 %
1990-1994	8 %	3 %	2 %	0 %
1995-1999	21 %	8 %	4 %	2 %
2000-2002	22 %	16 %	5 %	1 %
2003-2004	19 %	10 %	12 %	2 %
2005-2006	12 %	17 %	9 %	3 %
2007-2008	---	17 %	11 %	11 %
2009-2010	---	12 %	16 %	12 %
2011-2014	---	---	30 %	29 %
2015-2018	---	---	---	33 %
Ne sait pas	10 %	15 %	9 %	5 %
Moyenne	7 ans	7 ans	7 ans	6 ans

ANNÉE APPROXIMATIVE D'INSTALLATION (QF5) ³

	2006	2010	2014	2018
Avant 1994	34 %	13 %	10 %	7 %
1994-2005	38 %	32 %	29 %	14 %
2006-2010	1 %	8 %	23 %	28 %
2011-2014	---	---	3 %	17 %
2015-2018	---	---	---	8 %
Ne sait pas	27 %	47 %	35 %	26 %

1. La répartition de la non-réponse au prorata de la réponse permettrait d'observer la distribution suivante : en 2006 : moins de 40 gallons (4 %), 40 gallons (45 %), 41 à 59 gallons (2 %), 60 gallons (47 %) et plus de 60 gallons (2 %); en 2010 : moins de 40 gallons (6 %), 40 gallons (46 %), 41 à 59 gallons (2 %), 60 gallons (44%) et plus de 60 gallons (2 %); en 2014 : moins de 40 gallons (4 %), 40 gallons (44 %), 41 à 59 gallons (3 %), 60 gallons (46 %) et plus de 60 gallons (3 %); en 2018 : moins de 40 gallons (5 %), 40 gallons (43 %), 41 à 59 gallons (4 %), 60 gallons (46 %) et plus de 60 gallons (3 %).

2. Cette question n'a été posée qu'aux propriétaires.

3. Cette question a été posée à ceux ne connaissant pas exactement l'année d'installation du chauffe-eau (QF4=Ne sait pas)



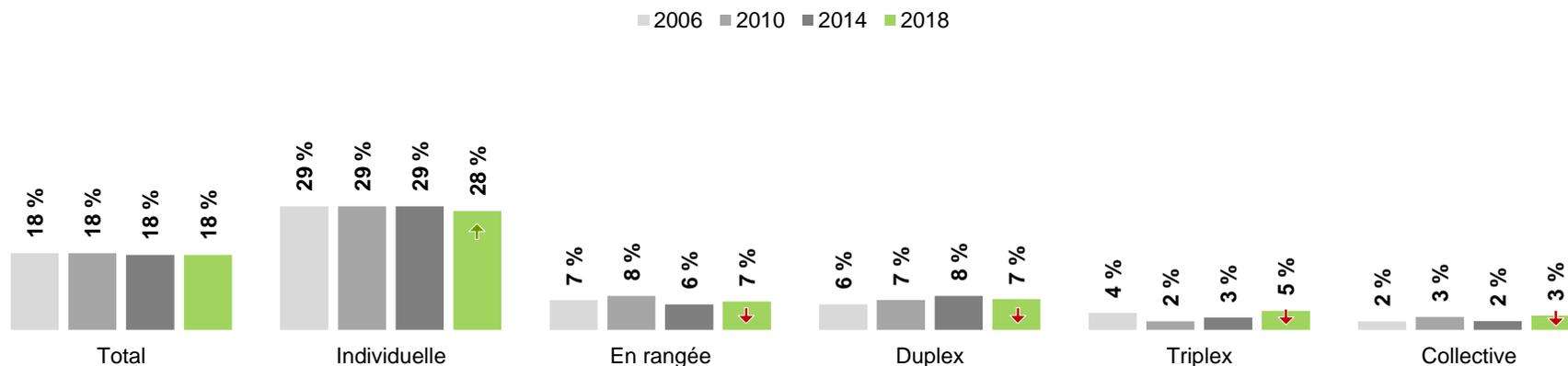
Les piscines



- ▶ Depuis plus de dix ans, **le taux de possession d'une piscine demeure stable**, se situant à 18 % (2006, 2010, 2014 et 2018).
- ▶ Le taux de diffusion des piscines est supérieur dans les sous-groupes suivants :
 - les propriétaires (25 %);
 - les maisons individuelles (28 %);
 - les habitations d'une valeur de 200 k\$ ou plus (30 %);
 - les habitations de plus grande superficie (de 1 501 à 2 000 pi² : 24 %; plus de 2 000 pi² : 32 %);
 - les constructions de 1980 à 2009 (1980-1999 : 25 %; 2000 à 2009 : 29 %);
 - ceux ayant comme système principal de chauffage une thermopompe (36 %) ou un système central à air chaud (24 %);
 - les ménages résidant dans les territoires Richelieu (25 %) et Laurentides (23 %);
 - les ménages de 3 personnes ou plus (3 personnes : 23 %; 4 personnes et plus : 37 %).

QG1 Avez-vous une piscine installée en permanence, qu'elle soit creusée ou hors-terre?

QG1a Avez-vous une piscine gonflable munie d'un filtreur?



1. Individuelle : maisons mobiles ou roulottes, maisons unifamiliales, maisons jumelées ou maisons en bout de rangée.

En rangée : maisons en rangée et attachées des deux côtés.

Duplex : duplex détachés, jumelés et attachés des deux côtés.

Triplex : triplex détachés, jumelés et attachés des deux côtés.

Collective : immeubles de quatre appartements et plus.

2. En 2010, 2014 et 2018, les piscines gonflables munies d'un filtre ont été ajoutées au taux de possession (elles représentent seulement 1 % des 18 %, soit 127 répondants en 2010, 103 répondants en 2014 et 102 répondants en 2018).

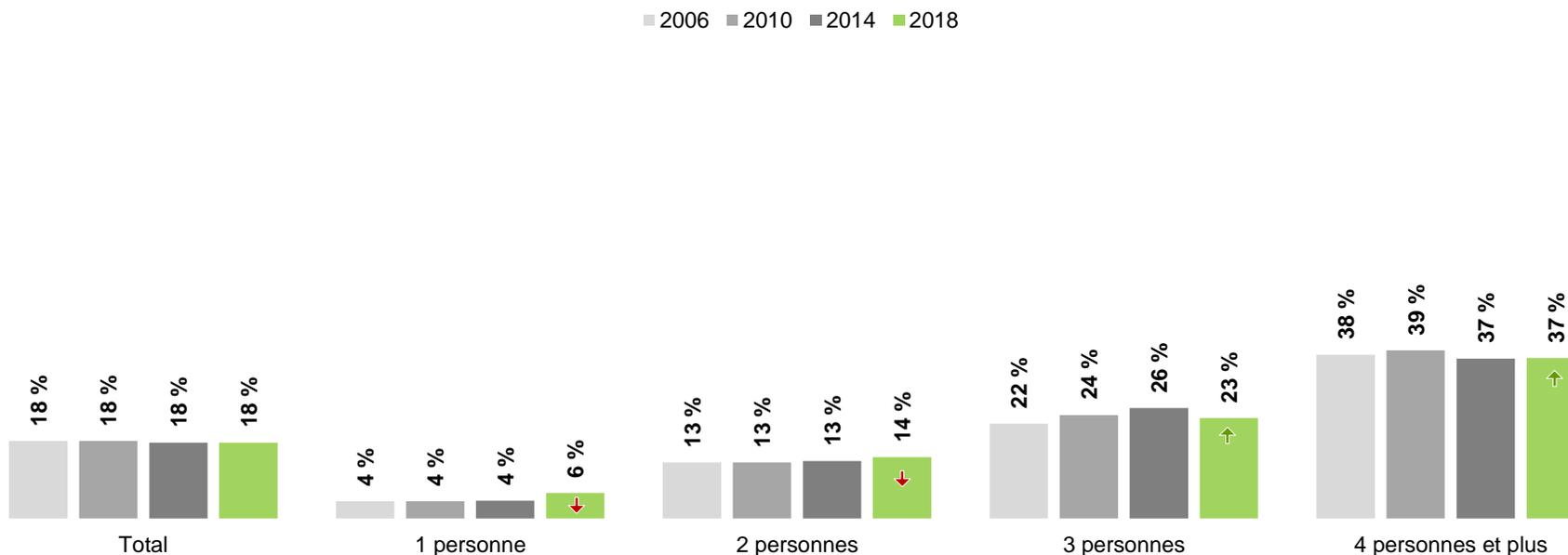
Base : l'ensemble des ménages

94 Note : les flèches indiquent une différence significative par rapport aux autres sous-groupes en 2018 seulement (niveau de confiance d'au moins 95 %).



QG1 Avez-vous une piscine installée en permanence, qu'elle soit creusée ou hors-terre?

QG1a Avez-vous une piscine gonflable munie d'un filtreur?



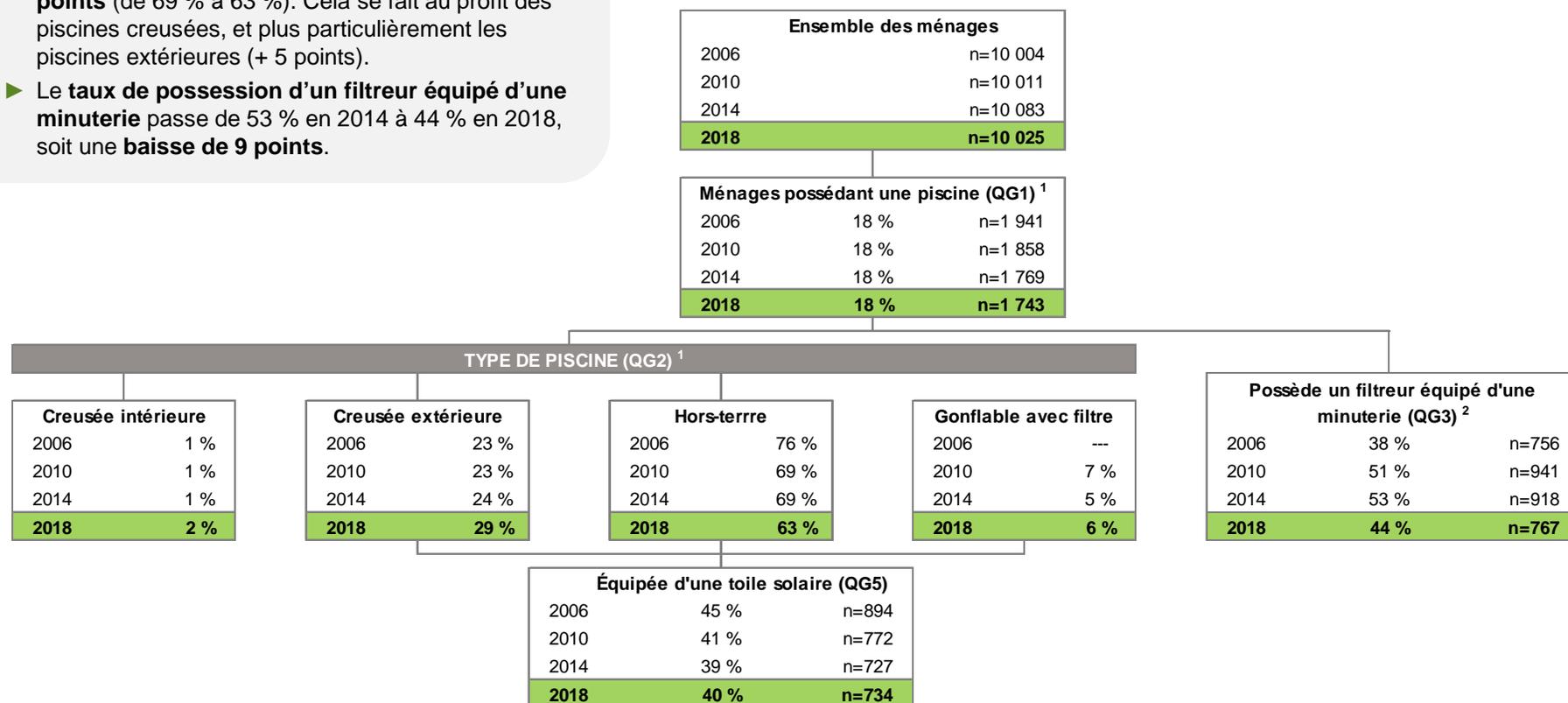
1. En 2010, 2014 et 2018, les piscines gonflables munies d'un filtre ont été ajoutées au taux de possession (elles représentent seulement 1 % des 18 %, soit 127 répondants en 2010, 103 répondants en 2014 et 102 répondants en 2018).

Base : l'ensemble des ménages

Note : les flèches indiquent une différence significative par rapport aux autres sous-groupes en 2018 seulement (niveau de confiance d'au moins 95 %).



- ▶ Après avoir connu une baisse de 7 points en 2010 (de 76 % à 69 %), **le taux de diffusion des piscines hors-terre** connaît à nouveau **une baisse de 6 points** (de 69 % à 63 %). Cela se fait au profit des piscines creusées, et plus particulièrement les piscines extérieures (+ 5 points).
- ▶ Le **taux de possession d'un filtreur équipé d'une minuterie** passe de 53 % en 2014 à 44 % en 2018, soit une **baisse de 9 points**.

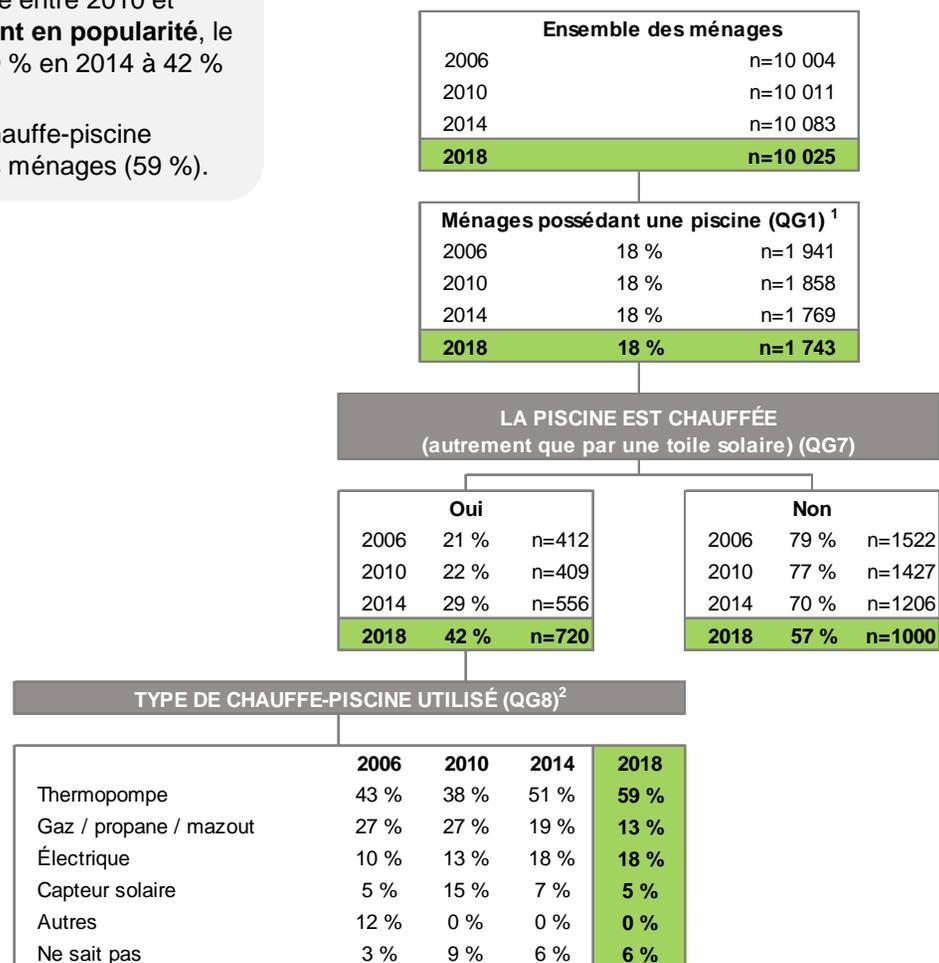


1. En 2010, 2014 et 2018, les piscines gonflables munies d'un filtre ont été ajoutées au taux de possession (elles représentent seulement 1 % des 18 %, soit 127 répondants en 2010, 103 répondants en 2014 et 102 répondants en 2018).

2. Le libellé de cette question a été modifié au cours des différentes éditions. En 2010, la question était posée comme suit : « Votre filtreur est-il équipé d'une minuterie? », alors qu'en 2014 elle est devenue : « Votre pompe de filtration est-elle équipée d'une minuterie? ». En 2018, nous sommes revenus au libellé de l'édition 2010, à savoir « Votre filtreur est-il équipé d'une minuterie? ».



- ▶ Après une légère hausse observée entre 2010 et 2014, **les chauffe-piscine gagnent en popularité**, le taux de possession passant de 29 % en 2014 à 42 % en 2018 (+ 13 points).
- ▶ La thermopompe est le type de chauffe-piscine privilégié par plus de la moitié des ménages (59 %).



1. En 2010, 2014 et 2018, les piscines gonflables munies d'un filtre ont été ajoutées au taux de possession (elles représentent seulement 1 % des 18 %, soit 127 répondants en 2010, 103 répondants en 2014 et 102 répondants en 2018).

2. En 2006 et 2010, les répondants ayant initialement répondu électrique ont été reclassés en thermopompe ou chauffe-piscine électrique selon la réponse à la QG9. À partir de 2014, la question QG9 (posée à ceux répondant « chauffe-piscine électrique » : « S'agit-il d'une thermopompe? ») a été supprimée et le choix de réponse « thermopompe de piscine » a été déplacé en premier dans la liste des choix lus à la QG8. Le lecteur est donc invité à analyser ces comparaisons de proportions avec prudence.



Les appareils électriques et électroménagers



- ▶ **Le portrait des appareils électriques et électroménagers utilisés par un ménage québécois demeure très comparable à celui dressé lors des éditions passées.**
- ▶ Ainsi, la majorité des répondants possèdent une cuisinière (94 %), une machine à laver le linge (93 %) (dont 34 % sont à chargement frontal), ou encore un sèche linge électrique (89 %).
- ▶ **Quelques gains** en popularité sont toutefois observés, notamment pour les lave-vaisselle (+ 6 points depuis 2006), les celliers (+ 5 points depuis 2006) et les spas (+3 points depuis 2006).
- ▶ À l'inverse, certains appareils connaissent **des baisses** : les cuisinières électriques (- 4 points depuis 2006) et les plaques de cuisson (- 2 points depuis 2006).
- ▶ Bien que toujours présents dans presque tous les foyers québécois (97 %), le taux de diffusion des téléviseurs semble tendre légèrement à la baisse (- 2 points depuis 2006).
- ▶ On observe encore en 2018 que les machines à laver le linge, les sèche linge, les lave-vaisselle et les congélateurs sont généralement plus présents chez les propriétaires et les familles nombreuses comparativement aux locataires et aux personnes vivant seules.

	2006 n = 10 004	2010 n = 10 011	2014 n = 10 083	2018 n = 10 025
Réfrigérateur (QB2i1)	100 %	100 %	100 %	100 %
Téléviseur (QB2)	99 %	98 %	97 %	97 %
Cuisinière (QB1a1)	97 %	96 %	95 %	94 %
Cuisinière électrique (QB1a3R)	94 %	93 %	92 %	90 %
Cuisinière au gaz (QB1a3R)	3 %	3 %	3 %	3 %
Micro-ondes (QB1F)	94 %	93 %	93 %	93 %
Machine à laver le linge (QB1i) ¹	93 %	92 %	92 %	93 %
Machine à chargement frontal (QB1i1)	15 %	26 %	31 %	34 %
Sècheuse électrique (QB1H) ¹	87 %	87 %	88 %	89 %
Lave-vaisselle (QB1G)	57 %	59 %	61 %	63 %
Congélateur (QB2m1)	50 %	49 %	49 %	50 %
Four encastré (QB1c1)	11 %	11 %	11 %	12 %
Plaque avec rond indépendants du four (QB1d1)	10 %	10 %	8 %	8 %
Cellier avec système de réfrigération (QB1S)	3 %	6 %	8 %	8 %
Spa (QB1m)	3 %	4 %	5 %	6 %
Sauna (QB1N)	0 %	1 %	1 %	1 %

1. En 2018, les répondants ayant des appareils intégrés qui servent à la fois de laveuse et de sècheuse sont considérés comme ayant les deux appareils.

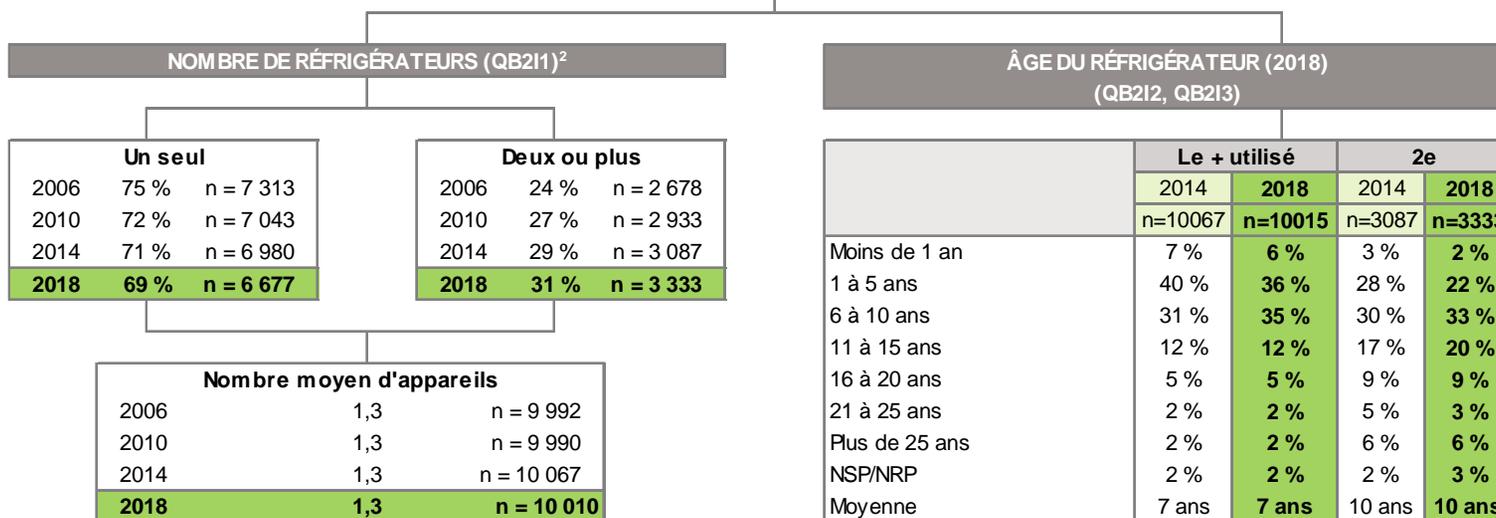
Base : l'ensemble des ménages



- Presque tous les ménages possèdent au moins un réfrigérateur. Par contre, **la proportion de ménages en possédant deux ou plus continue d'augmenter** et représente maintenant près du tiers des ménages (hausse de 7 points depuis 2006; 31 % en 2018).
- En moyenne, l'âge du réfrigérateur le plus utilisé s'élève à 7 ans, alors que le deuxième a en moyenne 10 ans.

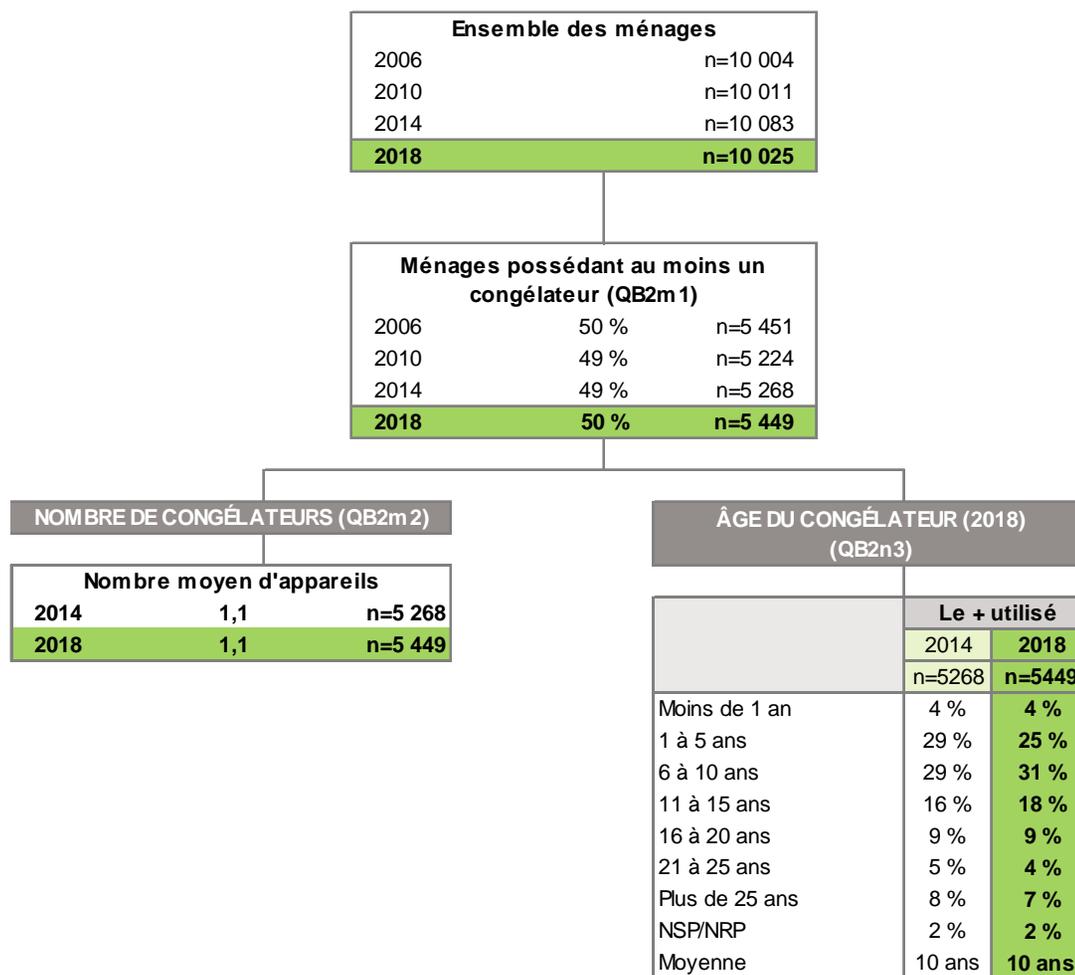
Ensemble des ménages		
2006		n = 10 004
2010		n = 10 011
2014		n = 10 083
2018		n = 10 025

Ménages possédant au moins un réfrigérateur (QB2i1) ¹		
2006	100 %	n = 9 992
2010	100 %	n = 9 990
2014	100 %	n = 10 067
2018	100 %	n = 10 015



1. En 2006, 12 ménages ne possèdent aucun réfrigérateur (0,2 %), en 2010, 21 ménages ne possèdent aucun réfrigérateur (0,2 %) et en 2014, 16 ménages ne possèdent aucun réfrigérateur (0,2 %) et en 2018, 10 ménages ne possèdent aucun réfrigérateur (0,1 %).

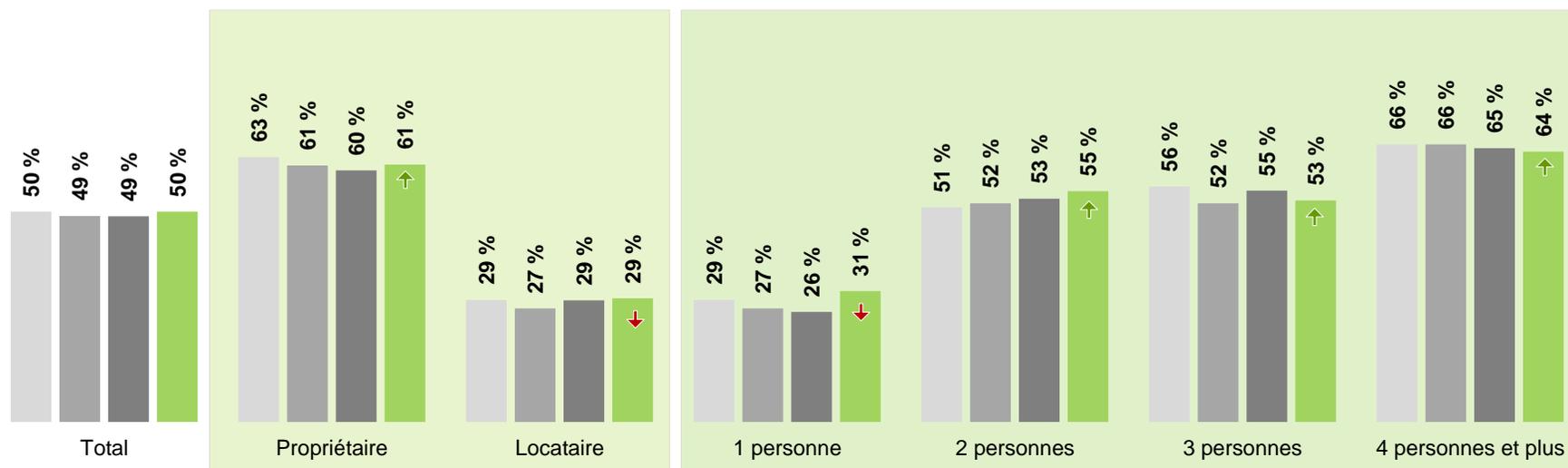
2. En 2018, 5 répondants n'ont pas été en mesure de préciser le nombre de réfrigérateurs (« ne sait pas »).



Base : l'ensemble des ménages

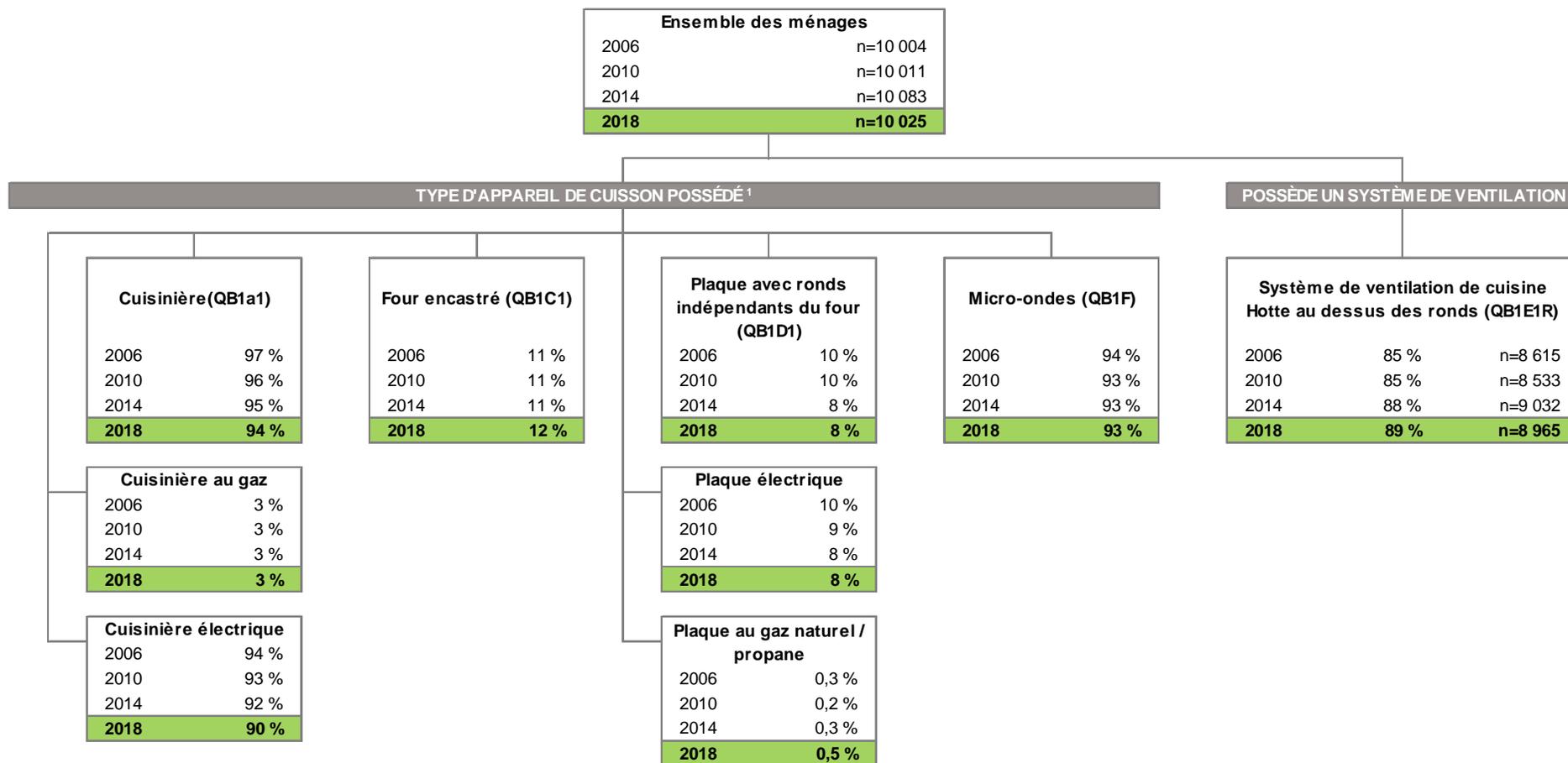


■ 2006 ■ 2010 ■ 2014 ■ 2018



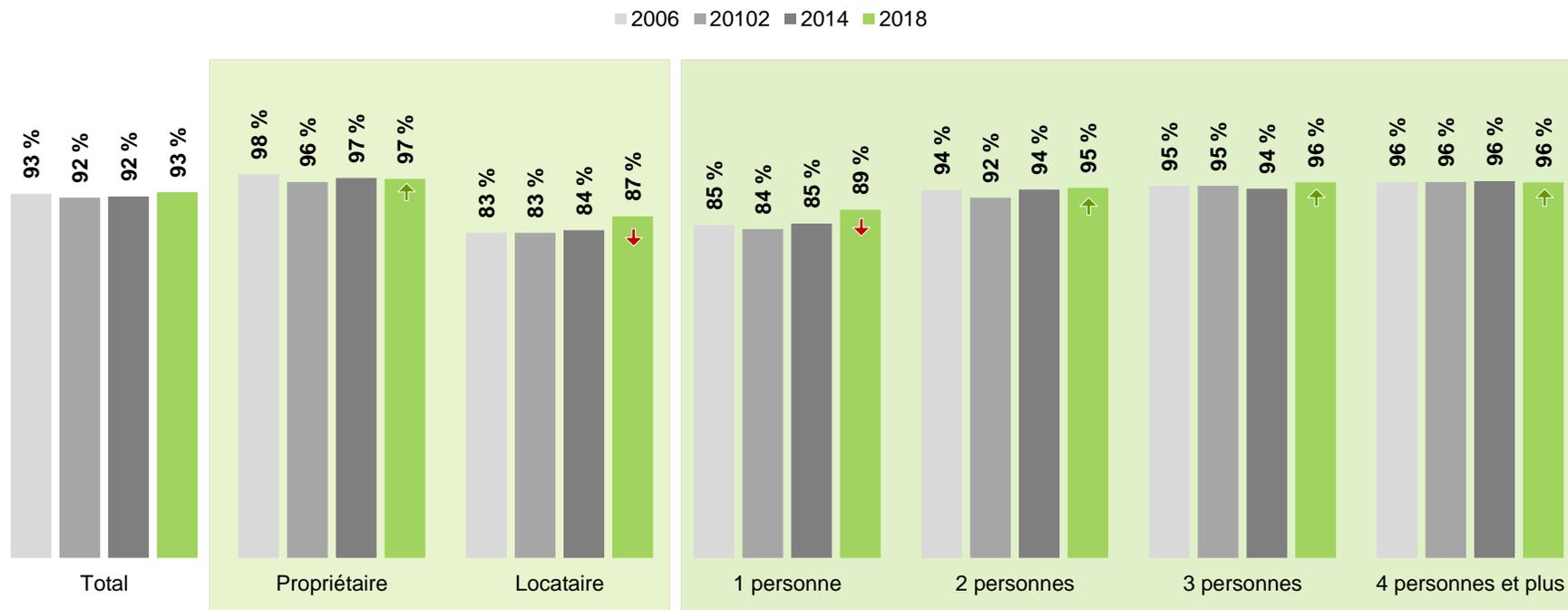
Base : l'ensemble des ménages.

Note : les flèches indiquent une différence significative par rapport aux autres sous-groupes en 2018 seulement (niveau de confiance d'au moins 95 %).



1. La somme des proportions peut excéder 100 % puisque les répondants pouvaient posséder plus d'un appareil de cuisson.

Base : l'ensemble des ménages



1. En 2018, les répondants ayant des appareils intégrés qui servent à la fois de laveuse et de sècheuse sont considérés comme ayant les deux appareils.

Base : l'ensemble des ménages.

Note : les flèches indiquent une différence significative par rapport aux autres sous-groupes en 2018 seulement (niveau de confiance d'au moins 95 %).



Ensemble des ménages		
2014		n=10 083
2018		n=10 025

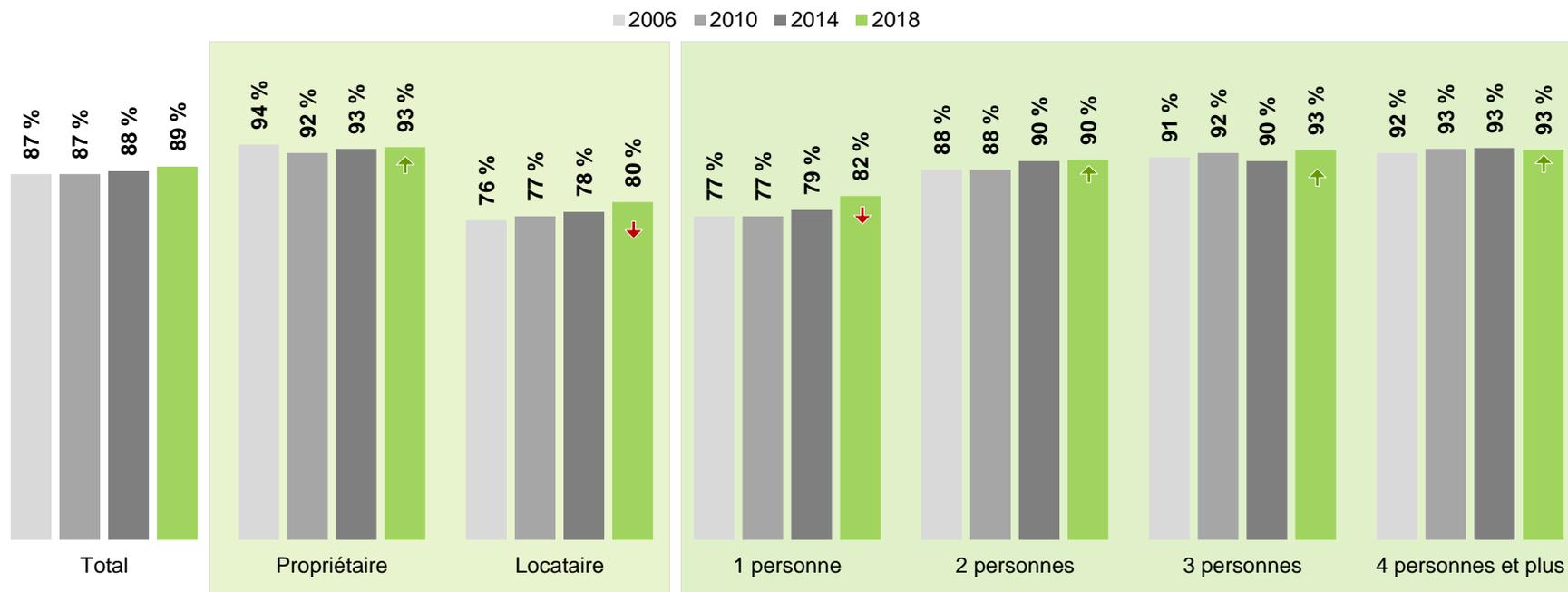
Ménages possédant au moins une machine à laver le linge (QB1i)		
2014	92 %	n=9 469
2018	93 %	n=9 420

Ménage possédant au moins une sècheuse à linge électrique (QB1H)		
2014	88 %	n=9 058
2018	89 %	n=8 970

Chargement frontal (QB1i1)		
2014	33 %	n=3 492
2018	36 %	n=3 378

ÂGE (QB1H1)		
	2014 n=9058	2018 n=8970
Moins de 1 an	6 %	5 %
1 à 5 ans	37 %	33 %
6 à 10 ans	33 %	36 %
11 à 15 ans	13 %	14 %
16 à 20 ans	6 %	6 %
21 à 25 ans	2 %	2 %
Plus de 25 ans	2 %	2 %
NSP/NRP	1 %	2 %
Moyenne	8 ans	8 ans

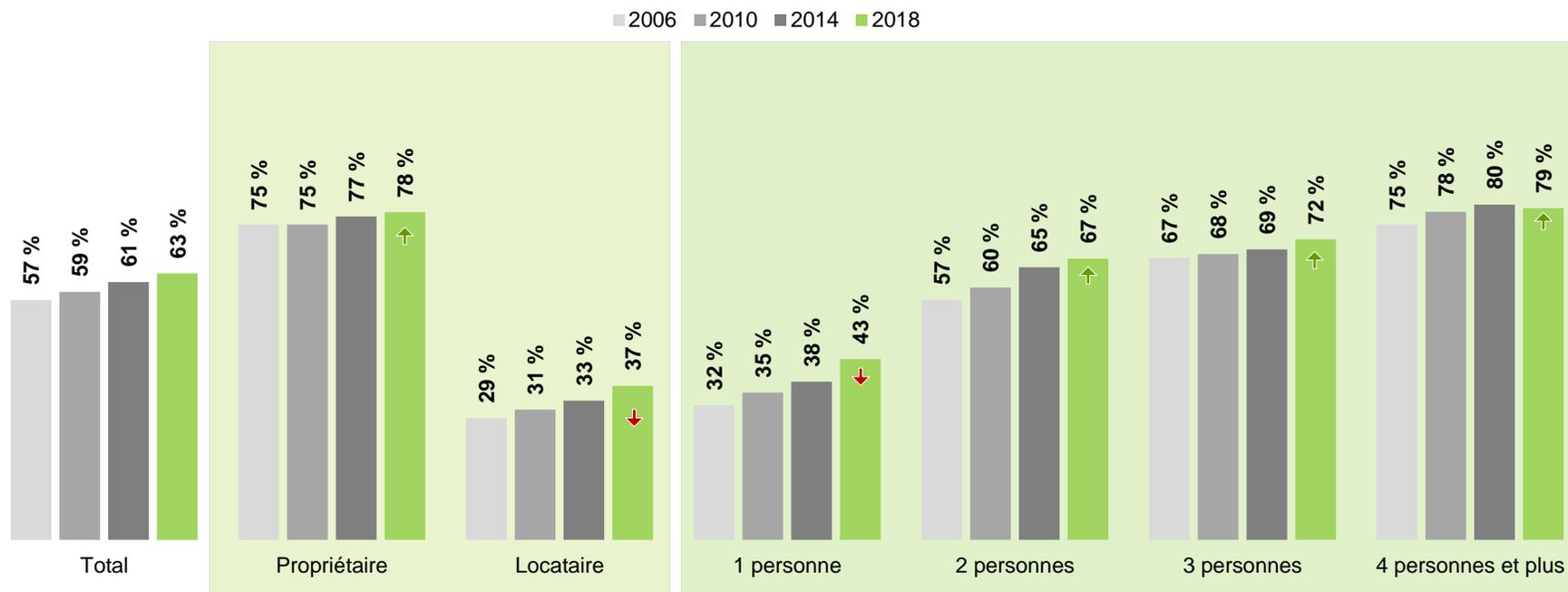
1. En 2018, les répondants ayant des appareils intégrés qui servent à la fois de laveuse et de sècheuse sont considérés comme ayant les deux appareils.
Base : l'ensemble des ménages.



1. En 2018, les répondants ayant des appareils intégrés qui servent à la fois de laveuse et de sècheuse sont considérés comme ayant les deux appareils.

Base : l'ensemble des ménages.

Note : les flèches indiquent une différence significative par rapport aux autres sous-groupes en 2018 seulement (niveau de confiance d'au moins 95 %).



Base : l'ensemble des ménages

Note : les flèches indiquent une différence significative par rapport aux autres sous-groupes en 2018 seulement (niveau de confiance d'au moins 95 %).



Ensemble des ménages		
2006		n=10 004
2010		n=10 011
2014		n=10 083
2018		n=10 025

Ménages possédant un spa (QB1m)		
2006	3 %	n=277
2010	4 %	n=426
2014	5 %	n=562
2018	6 %	n=611

Acquis au cours des 4 dernières années (QB1m1) ¹		
2006	70 %	nd
2010	53 %	n=229
2014	37 %	n=254
2018	30 %	n=191

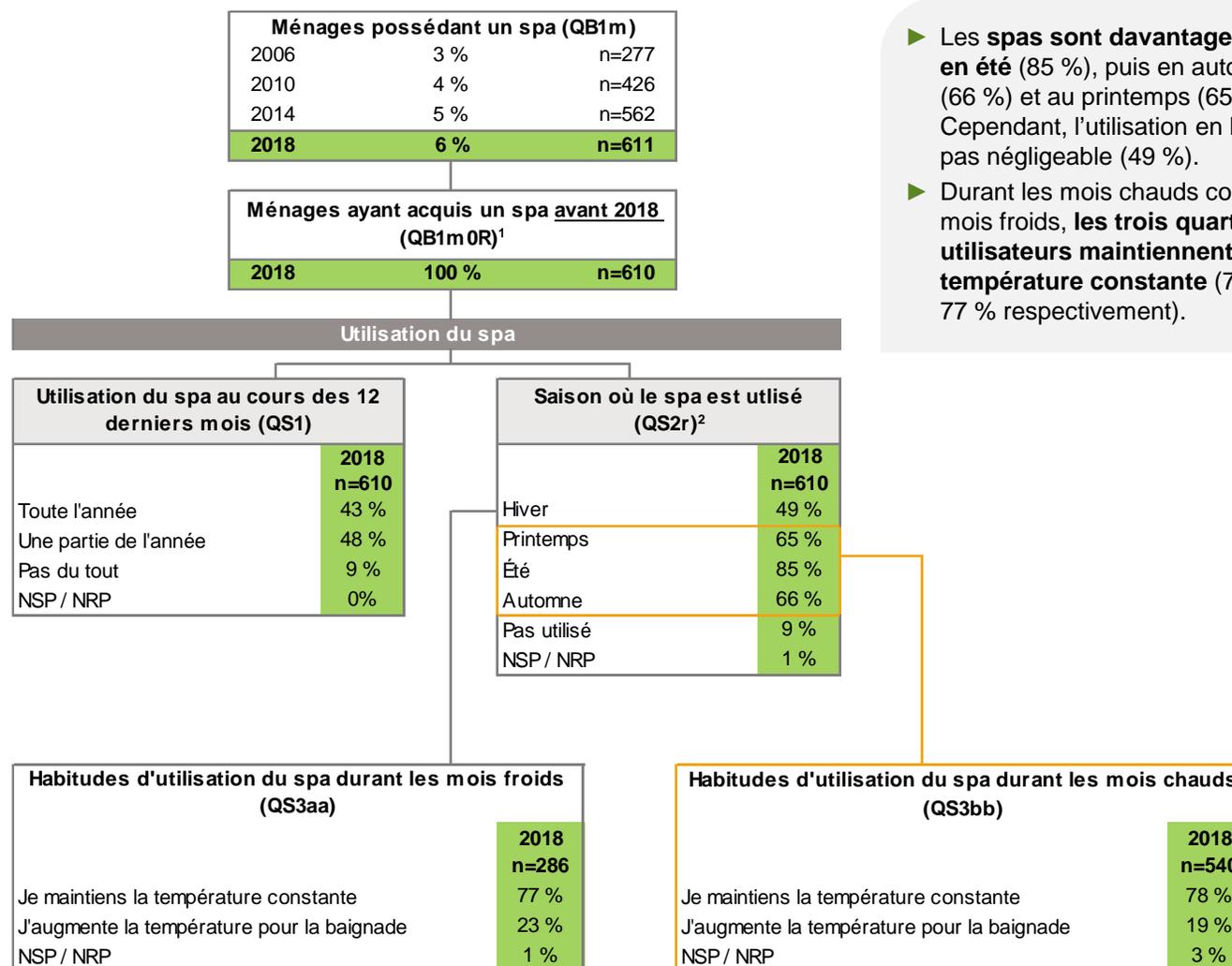
TYPE DE SPA (QB1m3)					
Extérieur			Intérieur		
2006	83 %	nd	2006	17 %	nd
2010	91 %	n=386	2010	9 %	n=39
2014	94 %	n=526	2014	6 %	n=35
2018	92 %	n=558	2018	8 %	n=53

Le taux de diffusion des spas est supérieur chez les sous-groupes suivants :

- les propriétaires (9 %);
- les maisons individuelles (9 %);
- les habitations ayant une valeur de 200 k\$ ou plus (10 %);
- les habitations ayant une superficie supérieure à 2 000 pi² (11 %);
- les constructions faites entre 1980 et 2009 (1980-1999 : 8 %; 2000-2009 : 10 %);
- les résidences des territoires Richelieu (7 %), Laurentides (7 %) et Montmorency (7 %);
- les ménages comptant 3 personnes et plus (3 personnes : 8 %; 4 personnes et plus : 10 %).

1. En 2018, 25 répondants n'ont pas été en mesure de répondre à cette question (5 % de « ne sait pas »); en 2014, 12 répondants n'ont pu répondre (2 % de « ne sait pas »). En 2010, tous les répondants ont été en mesure de répondre à cette question (aucun « ne sait pas »).

Base : l'ensemble des ménages



► Les spas sont davantage utilisés en été (85 %), puis en automne (66 %) et au printemps (65 %). Cependant, l'utilisation en hiver n'est pas négligeable (49 %).

► Durant les mois chauds comme les mois froids, les trois quarts des utilisateurs maintiennent la température constante (78 % et 77 % respectivement).

1. Les « ne sait pas » sont inclus. En 2018, 25 répondants n'ont pas été en mesure de répondre à cette question (5 % de « ne sait pas »).

2. La somme des proportions peut excéder 100 % puisque plus d'une saison pouvait être mentionnée par un même répondant. Ceux ayant mentionné utiliser leur spa toute l'année sont pris en compte dans les 4 saisons.

Base : ménages possédant un spa



Les appareils électroniques et le matériel informatique

Tel qu'observé par le passé, la **quasi-totalité des ménages possèdent au moins un téléviseur** (2018 : 97 %).

Parmi ceux possédant au moins un téléviseur...

► Le nombre moyen d'appareils s'élève à deux (1,8) par ménage et on retrouve au moins trois téléviseurs dans près d'un ménage sur cinq (18 %). Notons toutefois que ces deux indicateurs tendent à la baisse. En effet, près de la moitié (44 %) ne possèdent qu'un seul appareil en 2018, soit une hausse de 6 points depuis 2010 (38 %).

- Le nombre moyen de téléviseurs par domicile est supérieur chez les propriétaires (2,0 c. locataires : 1,5), dans les maisons individuelles (2,1) et dans les territoires Nord-Est (2,0), Laurentides (1,9), Richelieu (1,9) et Montmorency (1,9).
- On remarque également une croissance du nombre moyen de téléviseurs selon...
 - la valeur de l'habitation (de 1,5 pour les moins de 75 000 \$ à 2,1 pour les 200 000 \$ et plus);
 - la superficie chauffée (variant de 1,3 pour les habitations de 600 pi² et moins à 2,2 pour celles de 2 001 pi² et plus);
 - le nombre de personnes dans le ménage (variant de 1,4 dans les ménages comptant une seule personne à 2,3 dans ceux composés de quatre personnes ou plus);
 - le revenu familial (variant de 1,6 pour ceux ayant un revenu inférieur à 40 000 \$ à 2,1 pour ceux ayant un revenu de 80 000 \$ ou supérieur);
 - et la consommation annuelle en électricité (variant de 1,4 pour ceux ayant une consommation de moins de 9 500 kWh à 2,6 pour ceux en ayant une de 34 500 kWh ou plus).
- Huit ménages sur dix (79 %) ont au moins un de leurs téléviseurs branché sur un décodeur.** Cette proportion reste stable par rapport à 2014 (81 %).
- De plus, le nombre moyen de décodeurs par ménage passe de 1,6 à 1,7, la moitié (50 %) en ayant 2 ou plus.

Ensemble des ménages	
2006	n=10 004
2010	n=10 011
2014	n=10 083
2018	n=10 025

Ménages possédant au moins un téléviseur (QB2)		
2006	99 %	n=9 934
2010	98 %	n=9 871
2014	97 %	n=9 826
2018	97 %	n=9 732

NOMBRE DE TÉLÉVISEURS (QB2)			
	2010	2014	2018
1	38 %	40 %	44 %
2	39 %	38 %	38 %
3	16 %	15 %	13 %
4 ou plus	7 %	7 %	5 %
NSP/ NRP	0 %	0 %	0 %
Moyenne	2,0	1,9	1,8

Possède au moins un décodeur (B2A1)		
2010	59 %	n=5860
2014	81 %	n=8091
2018	79 %	n=7803

NOMBRE DE DÉCODEURS			
	2010	2014	2018
1	65 %	56 %	50 %
2	28 %	32 %	36 %
3 ou plus	7 %	12 %	14 %
NSP/ NRP	0 %	0 %	0 %
Moyenne	1,4	1,6	1,7

Possède au moins un décodeur enregistreur numérique (B2A1)		
2014	66 %	n=5414
2018	78 %	n=6013

NOMBRE DE DÉCODEURS ENREGISTREURS NUMÉRIQUES		
	2014	2018
1	77 %	71 %
2	15 %	21 %
3 ou plus	3 %	5 %
NSP/ NRP	6 %	4 %
Moyenne	1,2	1,3

- ▶ Par le passé (2010 et 2014), on remarquait des caractéristiques différentes entre l'appareil principal et les autres appareils, notamment en termes de technologie. Ce phénomène semble s'être estompé alors qu'en 2018, les téléviseurs de type conventionnel sont de moins en moins présents dans les foyers (seulement 6 % pour le premier appareil et 12 % pour le second).
- ▶ Ainsi, on observe une **hausse marquée du taux de diffusion des écrans plats** depuis 2010, dépassant maintenant les 80 % autant pour l'appareil principal que pour le second (respectivement : 91 % et 84 % en 2018).
 - Les écrans DEL, très marginaux il y a quatre ans, sont maintenant présents dans deux ménages sur dix possédant un téléviseur (21 % pour l'appareil principal).
- ▶ En ce qui a trait à la taille des écrans, la tendance à la hausse semble se poursuivre. En effet, la taille moyenne de l'écran pour l'appareil principal passe de 40 à 44 pouces.

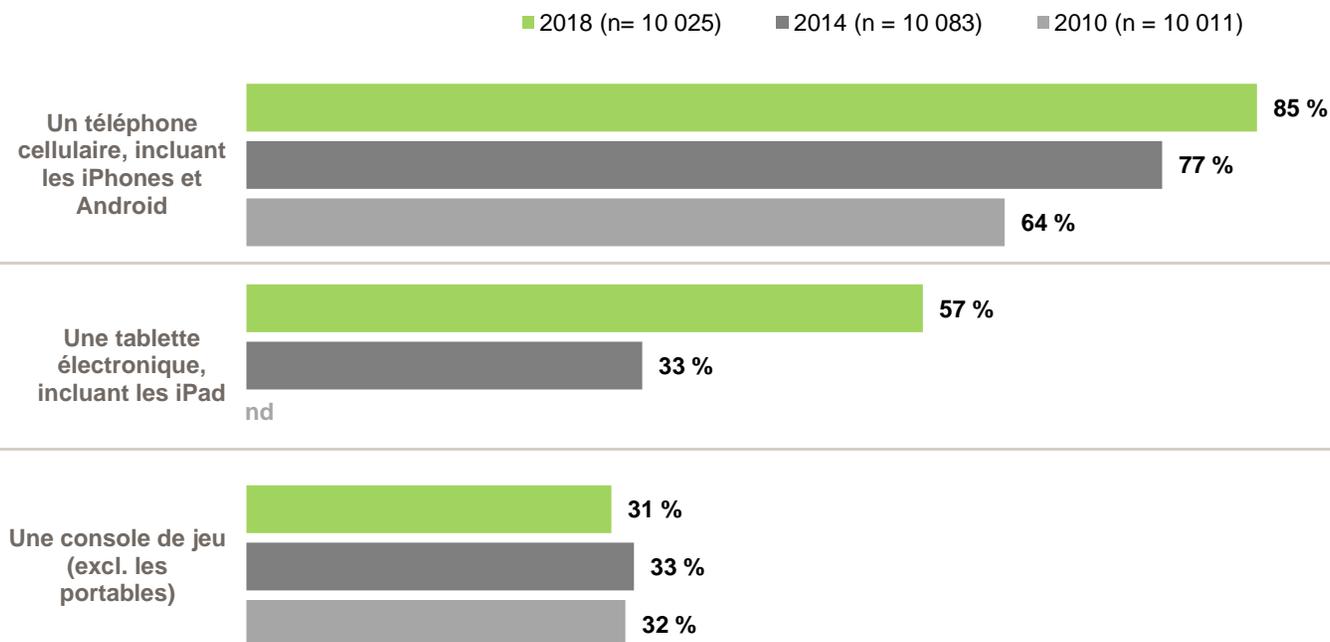
	2010			2014			2018	
	1er app.	2e app.	3e app.	1er app.	2e app.	3e app.	1er app.	2e app.
Type de téléviseur (B2a3)	n=9871	n=6383	n=2421	n=9826	n=6075	n=2210	n=9732	n=5637
Conventionnel	56 %	73 %	79 %	20 %	38 %	47 %	6 %	12 %
Écran plat	41 %	25 %	19 %	77 %	59 %	50 %	91 %	84 %
Écran plat plasma	16 %	8 %	6 %	23 %	17 %	12 %	12 %	11 %
Écran plat ACL	21 %	14 %	11 %	27 %	23 %	21 %	25 %	27 %
Écran plat DEL	0 %	0 %	0 %	13 %	8 %	7 %	21 %	20 %
Écran plat sans précision	4 %	3 %	2 %	14 %	11 %	11 %	27 %	25 %
Télévision 4K (Ultra HD)	---	---	---	---	---	---	7 %	2 %
Écran 3D	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Écran DLP	1 %	1 %	1 %	1 %	0 %	1 %	0 %	1 %
Projecteur	1 %	1 %	1 %	0 %	1 %	1 %	0 %	1 %
NSP/ NRP	1 %	1 %	1 %	2 %	2 %	1 %	2 %	2 %
Taille de l'écran (B3A2R)¹				n=9789	n=6028	nd	n=9710	nd
Moins de 30 pouces	---	---	---	18 %	49 %		10 %	
De 30 à 45 pouces	---	---	---	53 %	41 %		47 %	
De 46 à 65 pouces	---	---	---	28 %	10 %		41 %	
Plus de 65 pouces	---	---	---	0 %	0 %		1 %	
NSP/ NRP	---	---	---	1 %	1 %		1 %	
Moyenne	33,1"	25,5"	22,6"	40,2"	31,6"		43,9"	

1. En 2014 et en 2018, cette question n'a pas été posée à ceux possédant un projecteur.



- ▶ Le portrait des appareils électroniques évolue rapidement.
- ▶ **Le téléphone cellulaire est maintenant présent dans plus de huit foyers sur dix (85 %) et la tablette dans plus de la moitié (57 %).**

B6b. J'aimerais maintenant savoir **si vous utilisez les appareils suivants** dans votre habitation ou votre logement et **si oui, le nombre** que vous utilisez. En répondant à ces questions, veuillez considérer les appareils utilisés par TOUS les occupants de votre résidence, c'est-à-dire votre conjoint(e), vos enfants, vos colocataires, etc.

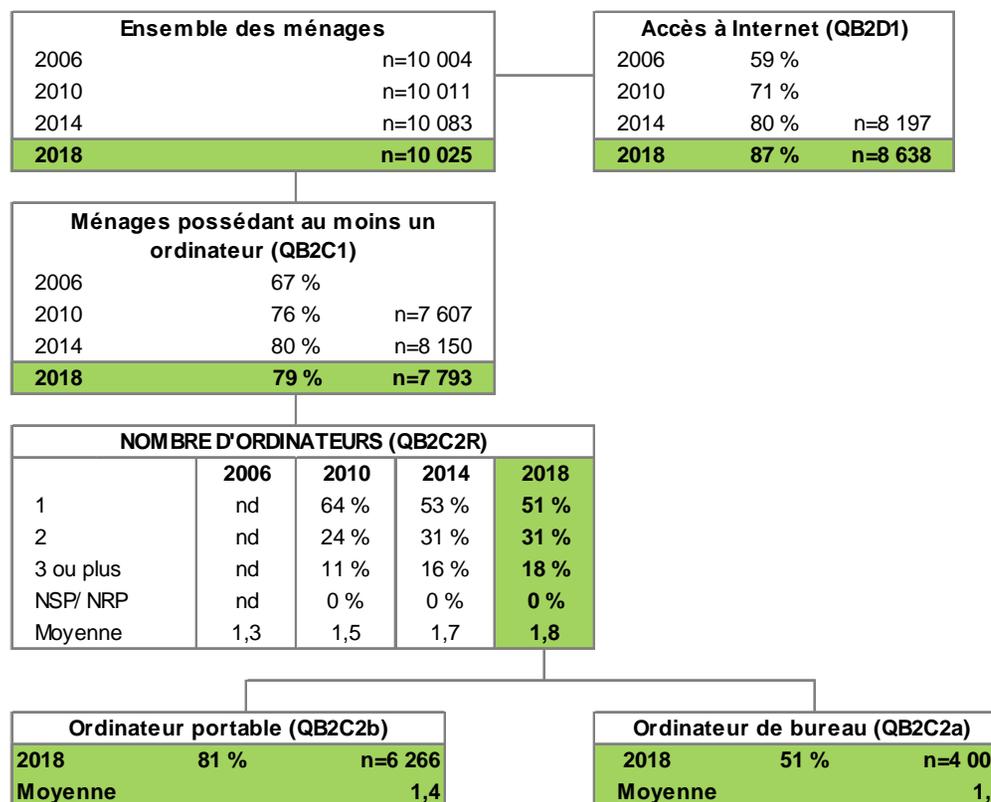


► **Le taux de possession d'un ordinateur se stabilise.**

- Comme en 2014, huit ménages sur dix (79 %) sont maintenant équipés d'au moins un ordinateur.

► **L'accès à Internet affiche à nouveau une forte hausse (+ 7 points), rejoignant maintenant près de neuf ménages sur dix (87 %).**

- Notons que l'accès à Internet n'est désormais plus réservé à ceux ayant un ordinateur puisqu'on peut s'y brancher par le biais d'un téléphone cellulaire intelligent ou d'une tablette, deux appareils de plus en plus présents dans les ménages québécois. Ainsi, il n'est pas surprenant que la progression de l'accès à Internet soit davantage marquée que celle du taux de possession d'un ordinateur.



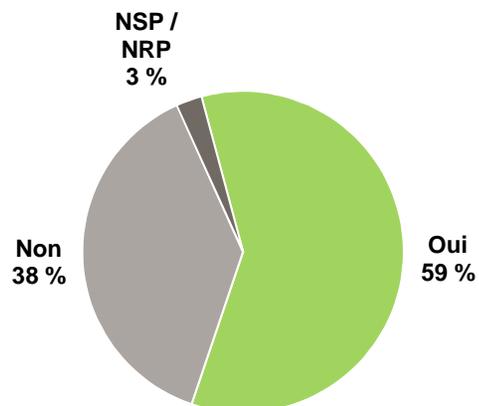
1. En 2010, cette donnée était présentée sur la base de ceux possédant au moins un ordinateur.



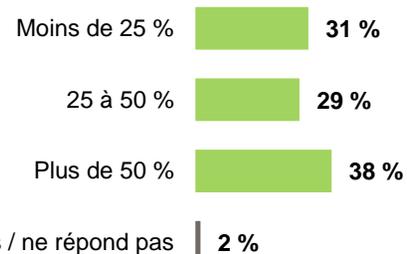
L'éclairage intérieur au DEL



QB2X6 Parlons maintenant de l'éclairage intérieur de votre résidence. Avez-vous de l'éclairage au DEL (LED)?



QB2X8 L'éclairage au DEL représente quel pourcentage de votre éclairage intérieur?
Est-ce ...



Base : répondants ayant de l'éclairage au DEL (n = 5 999)

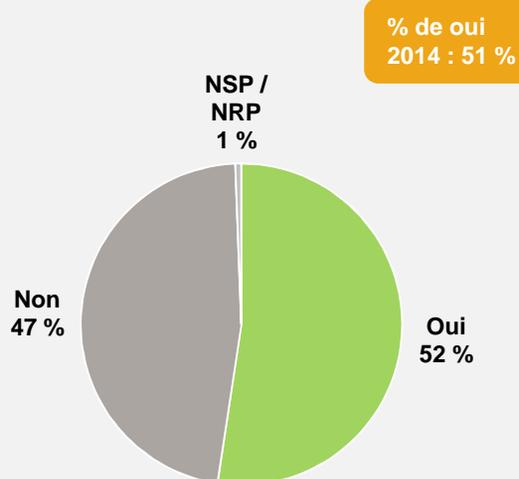
- ▶ **Près de six ménages sur dix (59 %) possèdent de l'éclairage intérieur au DEL.**
- ▶ Cette proportion est plus forte...
 - chez les propriétaires (67 %);
 - dans les maisons individuelles (67 %);
 - dans les habitations d'une valeur de 200 000 \$ ou plus (72 %);
 - dans les habitations de plus grande superficie (1 501 à 2 000 pi² : 68 %; 2 001 pi² et plus : 71 %);
 - dans les habitations plus récentes (2000 à 2009 : 63 %; 2010 et après : 66 %);
 - dans les territoires Richelieu et Laurentides (61 %);
 - dans les ménages de 2 personnes et plus (2 personnes : 61 %; 3 personnes : 62 %; 4 personnes et plus : 70 %);
 - dans les ménages dont la consommation annuelle est de 19 500 kilowatts ou plus (19 500 à 24 499 : 64 %; 24 500 à 29 499 : 69 %; 29 500 à 34 499 : 73 %; 35 000 et plus : 79 %).



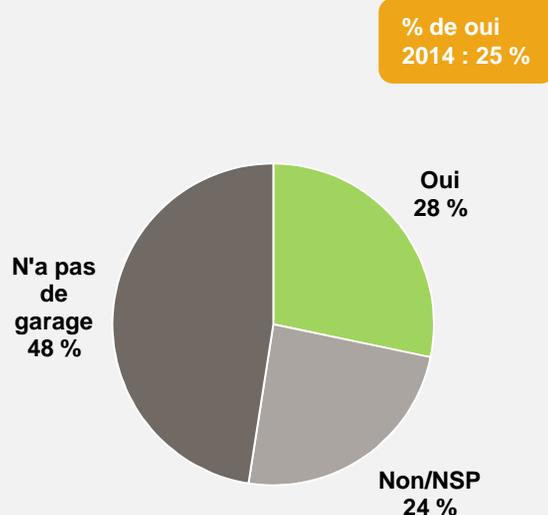
Les garages



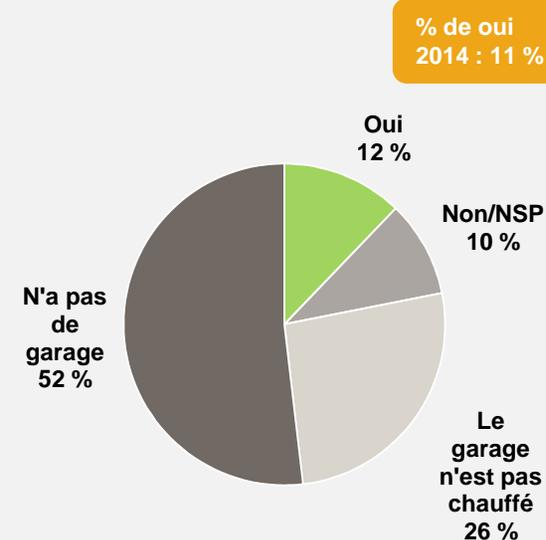
QM1a. Avez-vous un garage?



QM1aa. Est-ce que votre garage est chauffé?



QM1b. Est-ce que votre **garage est chauffé** avec une ou des **plinthe(s) électrique(s)**?¹



- ▶ La moitié (52 %) des propriétaires de maisons unifamiliales, duplex ou triplex ont un garage, plus du quart (28 %) en ayant un qui est chauffé.
- ▶ Cette proportion diminue à **12 % lorsque l'on considère seulement les garages chauffés par des plinthes électriques.**
 - Le taux de pénétration des garages chauffés par des plinthes électriques est supérieur dans...
 - les habitations de plus grande valeur (200 000 \$ et plus : 16 %);
 - les habitations de plus de 2 000 pi² (16 %);
 - les habitations plus récentes (1980-1999 : 18 %; 2000-2009 : 28 %; 2010 et après : 19 %);
 - les territoires de Montréal (20 %), Laurentides (15 %) et Richelieu (14 %).
 - La moitié (54 %) sont maintenus à une température en dessous des 15 degrés Celsius (12,3 degrés Celsius en moyenne).

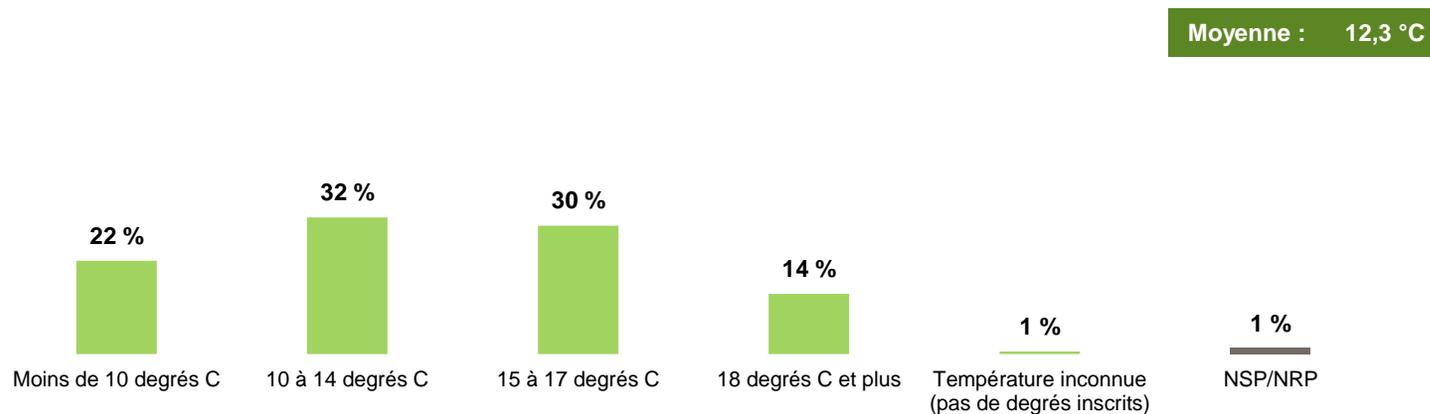
1. En 2014, cette question était posée à tous les propriétaires de maisons unifamiliales, duplex ou triplex.

Base QM1a et QM1aa : les propriétaires de maisons unifamiliales, duplex ou triplex (n = 6 337)

118 Base QM1b : les propriétaires de maisons unifamiliales, duplex ou triplex ayant des plinthes électriques en chauffage principal ou en appoint (n = 5 863)



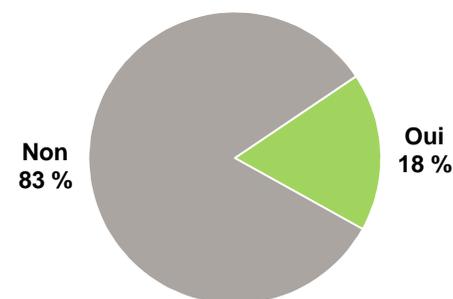
QM6. De façon générale, à **quelle température** avez-vous maintenu votre garage **cet hiver**?



QM7. Votre garage est-il...?



QM8. Votre garage est-il **détaché** de la résidence?

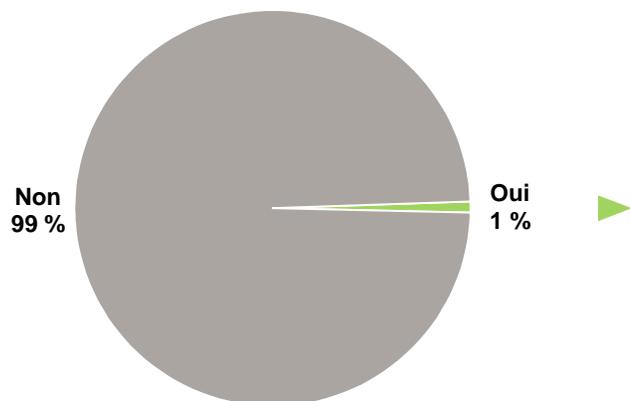




Les voitures électriques

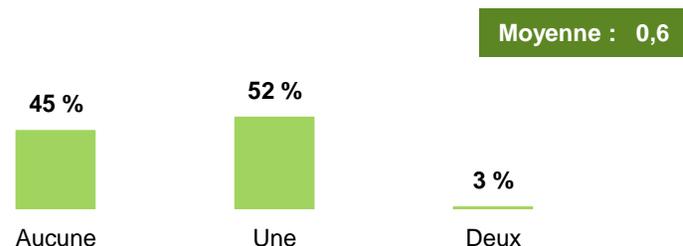


QT1 Utilisez-vous une ou des voiture(s) électrique(s) rechargeable(s), qu'elle soit 100 % électrique ou hybride rechargeable, qu'elle soit achetée ou louée?

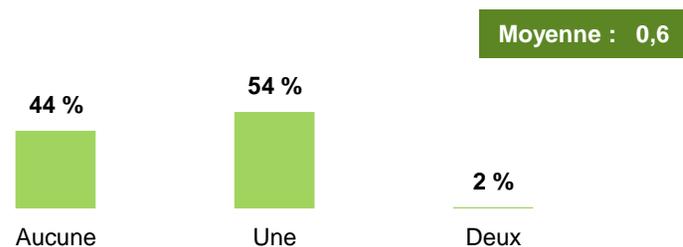


- ▶ **L'utilisation de voitures électriques est marginale (1 %).**
 - Les propriétaires (1 %), ceux qui habitent dans une maison individuelle (1 %), ceux qui habitent le territoire Richelieu (1 %) et les répondants ayant un revenu de 80 000 \$ ou plus (2 %) se démarquent par des proportions statistiquement plus élevées.
- ▶ Parmi ceux qui en possèdent...
 - **Six sur dix (60 %) ont une borne de recharge** reliée à leur compteur d'électricité.

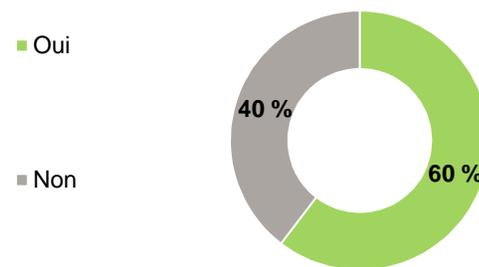
QT2 Combien avez-vous de voitures 100 % électriques?



QT3 Combien avez-vous de voitures électriques hybrides rechargeables?



QT4 Disposez-vous d'une borne de recharge reliée à votre compteur d'électricité?



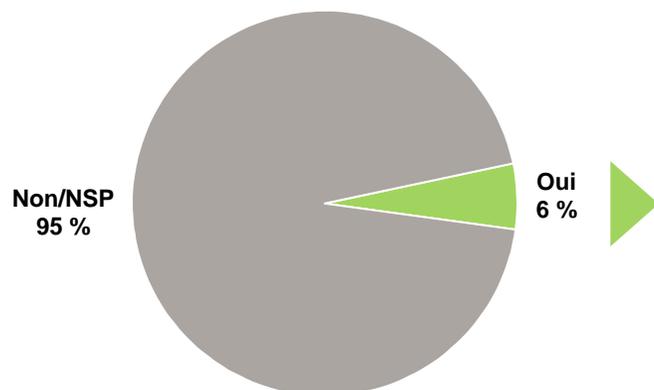
Base : répondants utilisant une ou des voitures électriques / hybrides rechargeables (n = 90)



La maison intelligente et la domotique



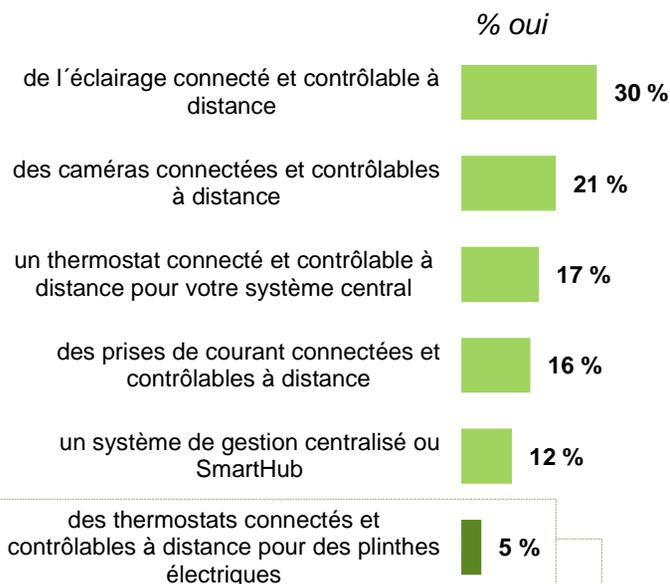
QU1 Dans votre domicile, utilisez-vous des objets connectés à Internet et contrôlables à distance à l'aide d'un téléphone intelligent, d'une tablette électronique ou d'un ordinateur pour la maison intelligente? Ces objets connectés pourraient être par exemple des thermostats, de l'éclairage ou des prises de courant connectés.



- **Moins d'une personne sur dix (6 %) utilise des objets connectés** à Internet et contrôlables à distance.
 - Les sous-groupes suivants sont plus enclins à en utiliser : les propriétaires (7 %), ceux qui habitent dans une maison individuelle (6 %), les répondants ayant une habitation d'une valeur de 200 000 \$ ou plus (8 %) ou une habitation plus récente (2000-2009 : 7 %; 2010 et après : 9 %), ceux qui habitent le territoire Montréal (7 %) et les répondants ayant un revenu de 80 000 \$ ou plus (11 %).
- Sans surprise, la praticité est la raison la plus citée (43 %). Environ un quart mentionnent être adeptes de technologie (27 %) ou sensibles aux fonctionnalités liées à la sécurité (22 %).

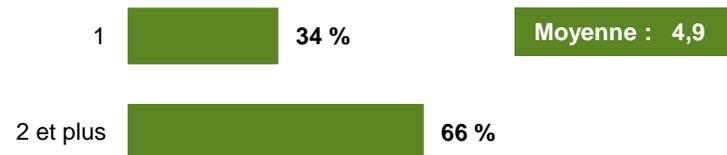
123 Base : l'ensemble des répondants (n = 10 025)

QU2 Parmi les objets connectés suivants, lesquels utilisez-vous dans votre domicile?



Base : répondants ayant des objets connectés (n = 509)

QU2ba Combien possédez-vous de thermostats connectés pour des plinthes électriques?

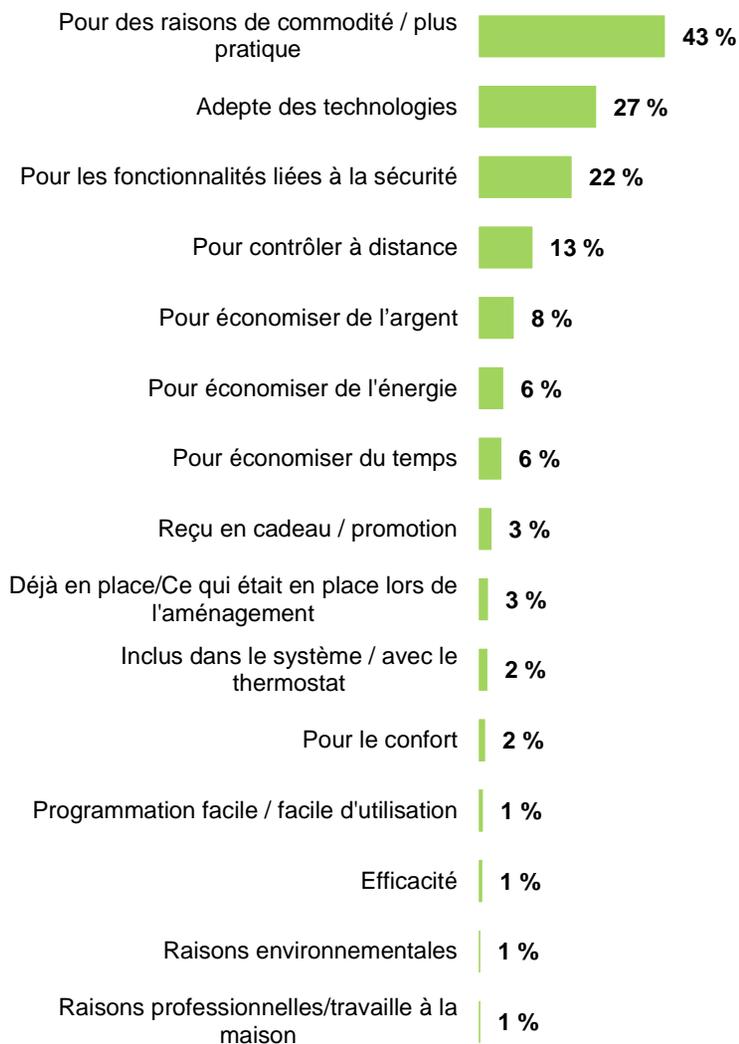


Base : répondants utilisant des thermostats connectés et contrôlables à distance pour des plinthes électriques (n = 26*)

*Note : les résultats doivent être interprétés avec précaution en raison de la faible taille de l'échantillon (n < 30)

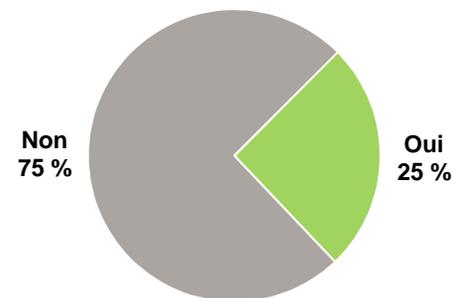


QU3 Pour quelles raisons avez-vous adopté cette (ces) technologie(s)?



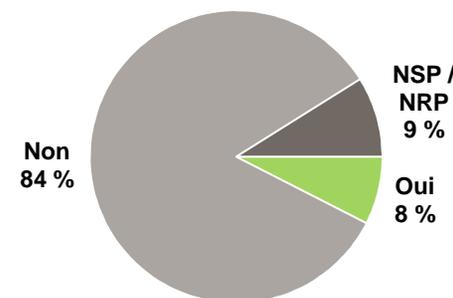
Base : répondants utilisant au moins un objet connecté parmi ceux cités dans le questionnaire. (n = 301)

QU4 Utilisez-vous un système de commande vocale pour contrôler vos objets connectés (par exemple, GoogleHome, Amazon Alexa, Apple Siri)?



Base : répondants utilisant au moins un objet connecté parmi ceux cités dans le questionnaire. (n = 301)

QU5 Utilisez-vous les services IFTTT ou Stringify pour contrôler vos objets connectés?¹



1. IFTTT et Stringify : il s'agit de services qui permettent d'automatiser le contrôle des objets connectés.

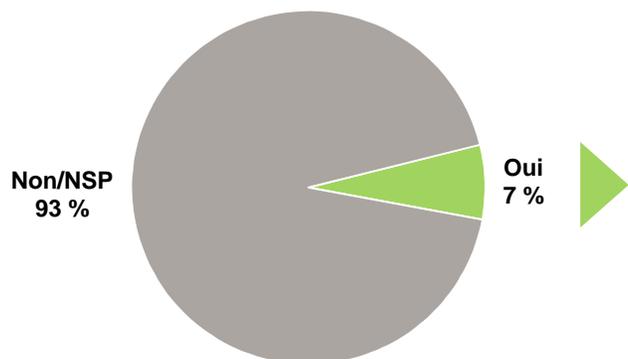
Base : répondants utilisant au moins un objet connecté parmi ceux cités dans le questionnaire. (n = 301)



Les séjours à l'extérieur du foyer

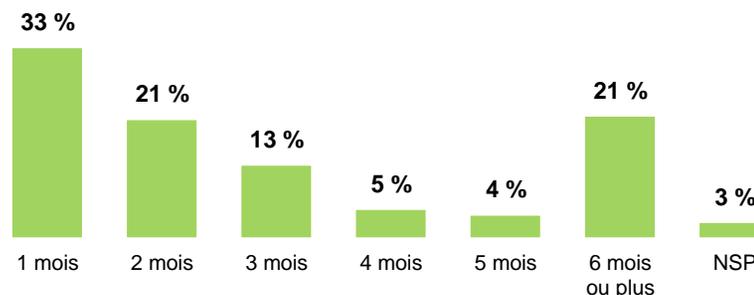


QK3 En 2017, avez-vous quitté votre résidence pour au moins un séjour de 30 jours consécutifs ou plus, c'est-à-dire qu'il n'y avait personne qui habitait votre résidence pendant cette période? *



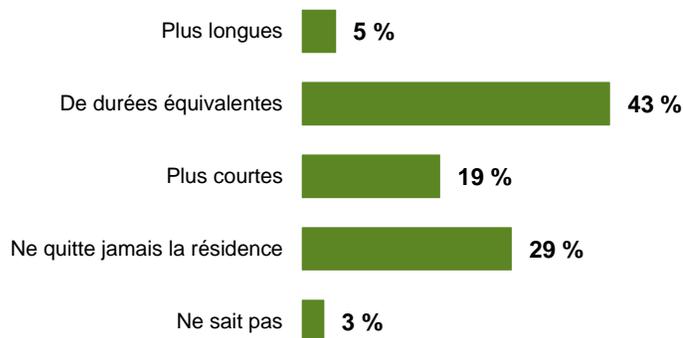
n = 9 154

QK4 Toujours en 2017, au total, pendant environ combien de mois avez-vous été à l'extérieur de votre résidence sans que votre maison ne soit habitée? *



n = 658

QK5 De façon générale, quittez-vous votre résidence pour des périodes... qu'il y a 5 ans? *



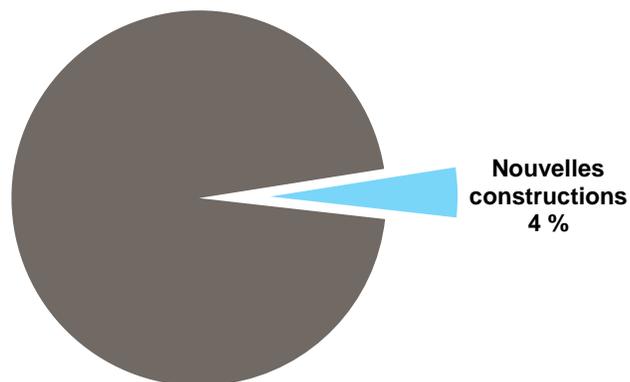
- ▶ En 2017, **moins d'une personne sur dix (7 %)** a quitté sa résidence pour au moins un séjour de 30 jours consécutifs ou plus.
 - Ce taux est plus élevé dans le territoire Nord-Est (9 %).
- ▶ Parmi celles-ci, **un tiers (33 %)** a quitté pour **1 mois**. Plus la durée est importante, plus la proportion diminue, à l'exception des séjours de 6 mois et plus (21 %). Les sous-groupes suivants se distinguent :
 - Les locataires font davantage de séjour d'1 mois (42 %), tandis que les propriétaires sont plus enclins à quitter pour 6 mois ou plus (28 %).
 - Les habitants de Montréal sont plus nombreux à faire des séjours de 1 ou 2 mois (1 mois : 46 %; 2 mois : 30 %), tandis que les habitants des territoires Laurentides (6 mois et plus : 33 %) et Nord-Est (5 mois : 11 %; 6 mois et plus : 43 %) sont plus susceptibles de faire de longs séjours.
- ▶ Quand on demande aux répondants d'évaluer la durée de leurs séjours par rapport à ceux d'il y a 5 ans, **plus de quatre sur dix** disent que **leur comportement n'a pas changé** (durées équivalentes : 43 %).
 - Près de trois sur dix (29 %) disent qu'ils ne quittent jamais leur résidence.

Base : anciennes constructions (n = 9 154)

* Cette question a été ajoutée en cours de terrain.

Section 2 – Le parc des nouvelles constructions résidentielles 2014-2018

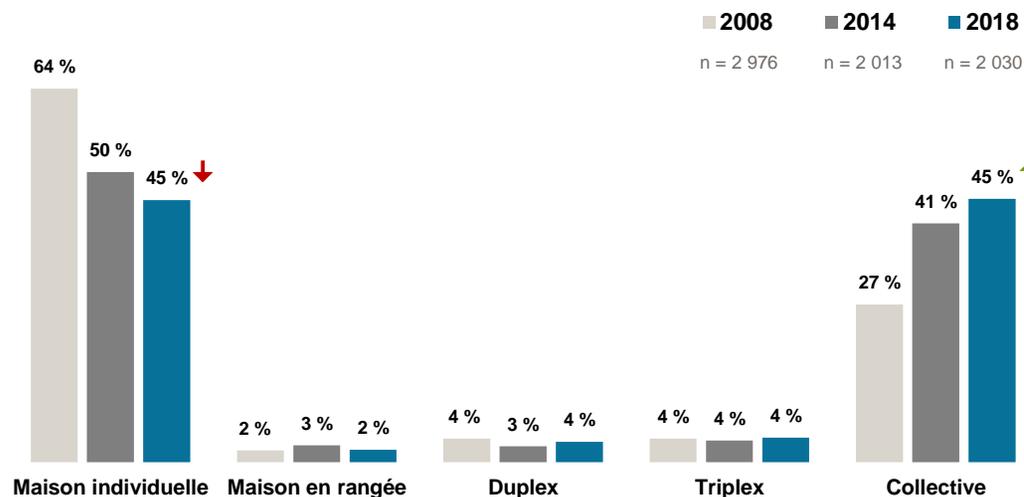
L'ENSEMBLE DU MARCHÉ DES CONSTRUCTIONS RÉSIDENTIELLES



► **Les nouvelles constructions représentent 4 % de l'ensemble du marché résidentiel.**

- Rappelons que sont considérées comme étant des nouvelles constructions les habitations dont la **construction a été terminée en 2014, 2015, 2016, 2017 et 2018.**
- Les habitations collectives affichent à nouveau un taux de diffusion supérieur, représentant près de la moitié du parc immobilier des nouvelles constructions en 2018 (45 % c. NC'14¹ : 41 %). À l'inverse, les maisons individuelles se font moins présentes, se situant maintenant à un niveau similaire à celui des habitations collectives (45 %), ce qui représente une chute de près de 20 points au cours des dix dernières années (c. NC'08 : 64 %).

Le type d'habitation¹



Base : ensemble des répondants NC et E (éditions 2014 et 2018) / propriétaires et locataires (2008)

1. En 2014, la fusion de l'étude portant sur le marché existant et celle portant sur les nouvelles constructions a nécessité un changement au niveau de la pondération, notamment au niveau du mode d'occupation (répartition propriétaires / locataires) qui n'était pas pris en compte dans les études antérieures portant sur les nouvelles constructions. Le lecteur est ainsi invité à analyser avec prudence les comparaisons avec les données passées pour cette variable.



Section 2 – Le parc des nouvelles constructions résidentielles 2014-2018

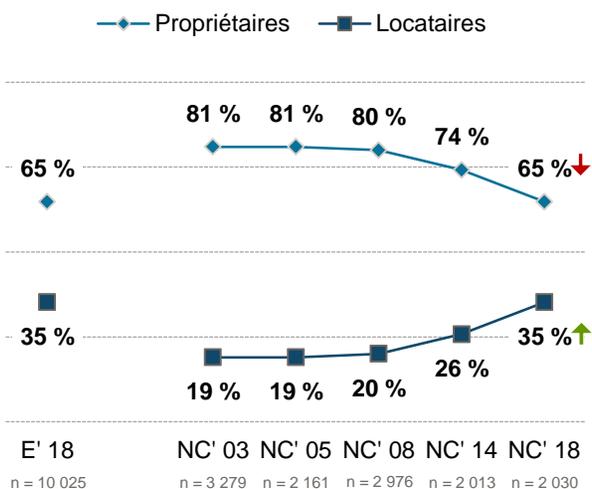
Le sommaire des résultats



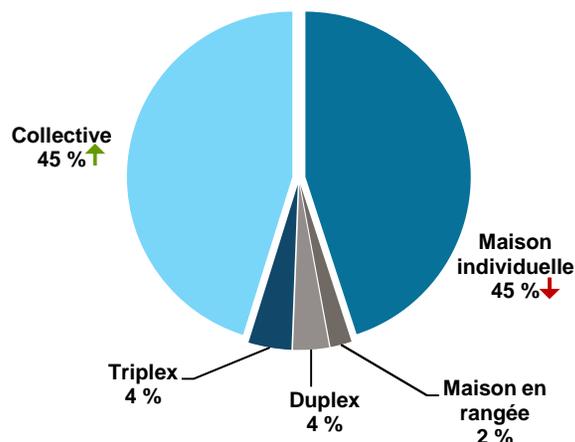
LES CARACTÉRISTIQUES DES MÉNAGES ET DES HABITATIONS

- ▶ L'échantillon NC'18 se compose en majorité de **propriétaires** (65 %).
- ▶ Les nouvelles constructions se partagent principalement entre **des maisons individuelles** (45 %) **et des habitations collectives** (45 %).
- ▶ La **valeur moyenne** des nouvelles constructions **poursuit sa progression** (base des propriétaires : 316 506 \$ c. NC' 14 : 284 932 \$).
- ▶ Enfin, la **plus forte proportion des nouvelles constructions se situe dans le territoire Laurentides** (31 %). À l'opposé, celles dans le territoire Nord-Est représentent seulement 3 %.

Le mode d'occupation¹



Le type d'habitation¹

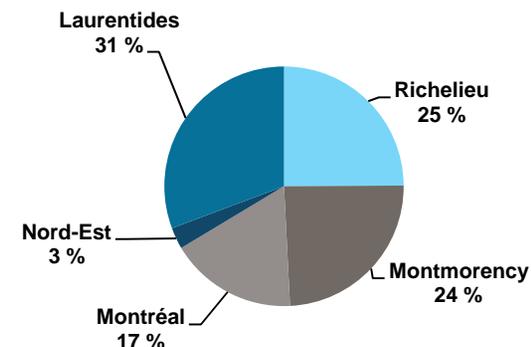


La superficie moyenne 2 039 pi²

La valeur moyenne 316 506 \$

Base : propriétaires (n=1 363)

La répartition selon le territoire²



Base : ensemble des répondants (NC'18 et E'18) / propriétaires et locataires (éditions 2003 à 2008)

1. En 2014, la fusion de l'étude portant sur le marché existant et celle portant sur les nouvelles constructions a nécessité un changement au niveau de la pondération, notamment au niveau du mode d'occupation (répartition propriétaires / locataires) qui n'était pas pris en compte dans les études antérieures portant sur les nouvelles constructions. Le lecteur est ainsi invité à analyser avec prudence les comparaisons avec les données passées pour cette variable.

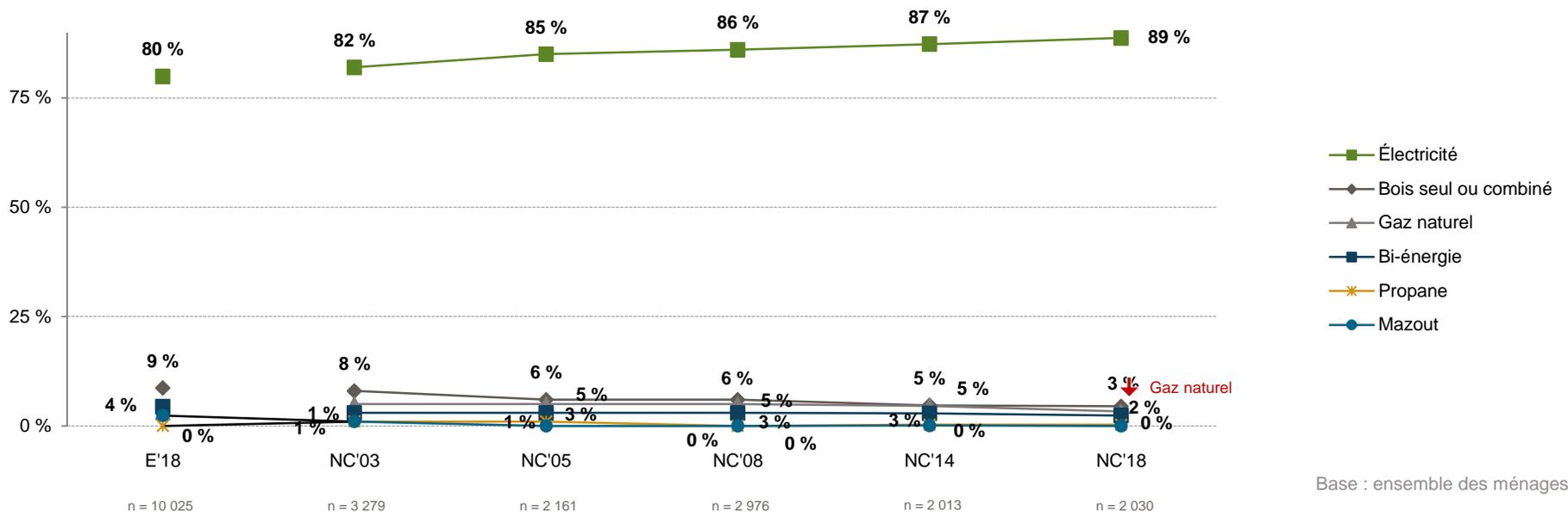
130 ↑↓ indique une différence significative par rapport aux données de l'édition précédente



L'ÉLECTRICITÉ DEMEURE LA SOURCE LA PLUS RÉPANDUE POUR LE CHAUFFAGE DES LOCAUX

- ▶ L'électricité demeure la source principale d'énergie la plus répandue dans les nouvelles constructions pour le chauffage (89 %).
- ▶ Les résultats concernant les sources principales d'énergie utilisées sont stables depuis 2014, à l'exception d'une **tendance à la baisse de l'utilisation du gaz naturel** (3 % c. 2014 : 5 %).
- ▶ Le taux d'utilisation de l'électricité est plus élevé dans le marché des nouvelles constructions par rapport au marché existant (NC'18 : 89 % c. E'18 : 80 %). Par contre, le taux de diffusion du bois (seul ou en combinaison – NC'18 : 5 % c. E'18 : 9 %), de la bi-énergie (2 % c. 4 %) et du mazout (0 % c. 2 %) y est moins élevé.

La principale source d'énergie



↑ ↓ indique une différence significative par rapport aux données de l'édition précédente



L'UTILISATION DES PLINTHES ÉLECTRIQUES LÉGÈREMENT À LA BAISSE

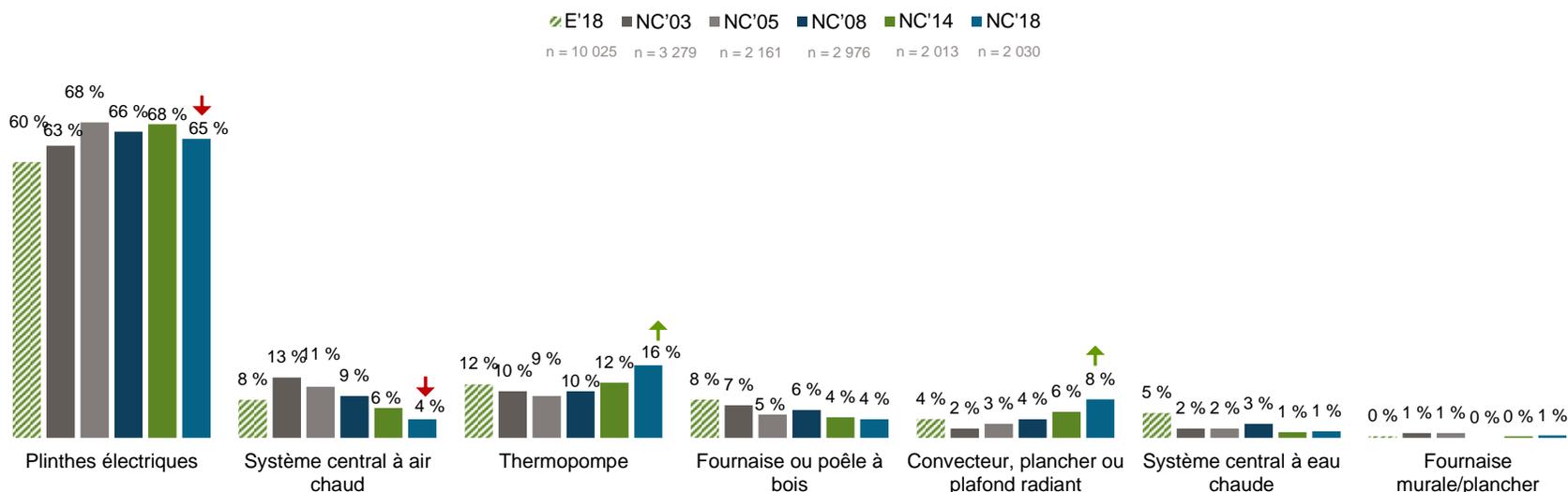
Le principal système de chauffage

- **Les plinthes électriques** (65 %) sont de loin **le type de système de chauffage le plus utilisé**. Ce taux connaît une baisse de 3 points par rapport à 2014. L'incidence d'autres systèmes de chauffage varie également :
 - Une augmentation des thermopompes (16 % c. NC'14 : 12 %), des convecteurs et des planchers ou plafonds radiants (8 % c. NC'14 : 6 %).
 - Une diminution des systèmes centraux à air chaud (4 % c. NC'14 : 6 %).
- **Dans la nouvelle construction**, on retrouve plus de plinthes électriques (NC'18 : 65 % c. E'18 : 60 %), de thermopompes (NC'18 : 16 % c. E'18 : 12 %), et de convecteurs, radiants de plancher ou de plafond (NC'18 : 8 % c. E'18 : 4 %) que dans le marché existant. Toutefois, on observe une moins forte présence de systèmes centraux à air chaud (NC'18 : 4 % c. E'18 : 8 %) ou à eau chaude (NC'18 : 1 % c. E'18 : 5 %) et moins de systèmes au bois (NC'18 : 4 % c. E'18 : 8 %).

Les systèmes de chauffage d'appoint

- **Moins de la moitié des nouvelles constructions** (42 %) **utilisent un système d'appoint**. Ce taux tend à la **baisse**, affichant une perte de 10 points depuis NC'05 (52 %) et est inférieur à celui observé dans le marché existant (49 %).

Le système de chauffage principal



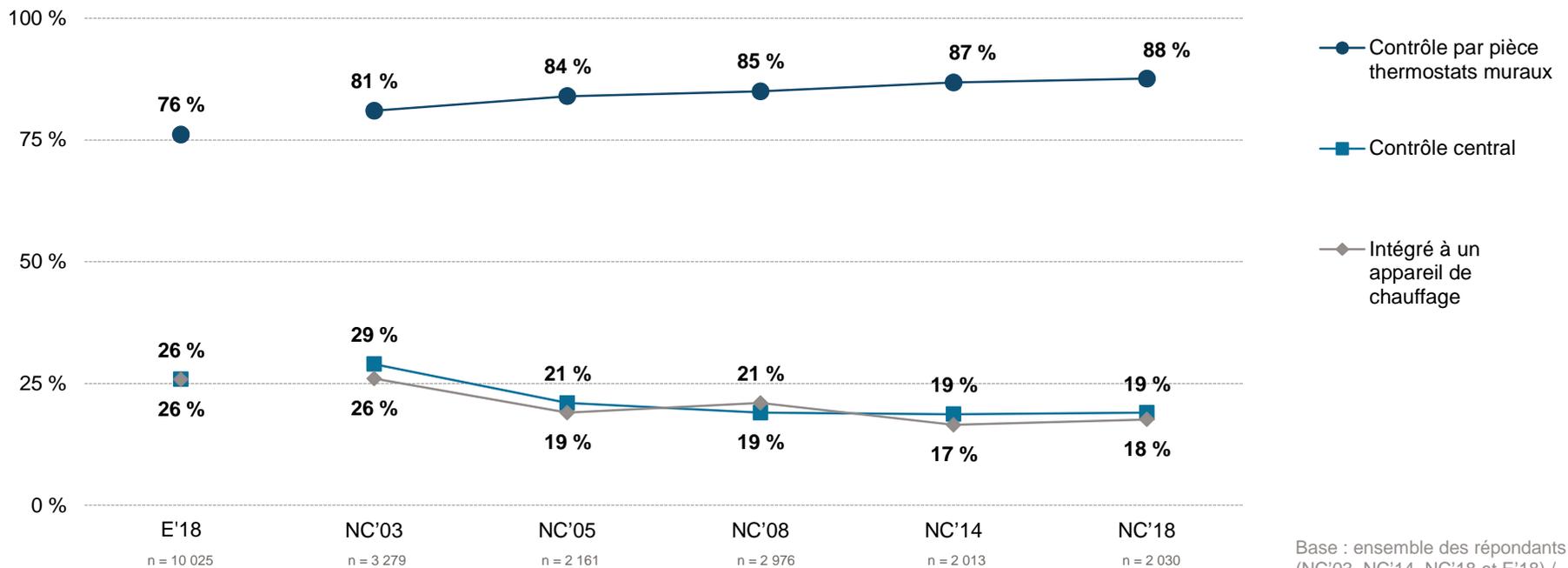


LES THERMOSTATS MURAUX SONT DE LOIN LES PLUS UTILISÉS

► À l'instar des éditions précédentes, **le thermostat mural par pièce est le type de contrôle du chauffage le plus répandu (88 %).**

- Les thermostats muraux réguliers (à roulette ou bimétabliques) sont de plus en plus obsolètes, étant désormais présents dans seulement 8 % des nouvelles constructions.

Le type de contrôle pour le chauffage des locaux¹



Base : ensemble des répondants (NC'03, NC'14, NC'18 et E'18) / propriétaires et locataires (NC'05, NC08)

¹ Dans le cadre des éditions 2014 et 2018 (NC'14 et NC'18), tous ceux ayant un système de chauffage central (en principal ou en appoint) ont été considérés comme ayant un thermostat central (y compris ceux ayant répondu « non » ou « ne sait pas » à la question QD1a « Utilisez-vous un thermostat central »).

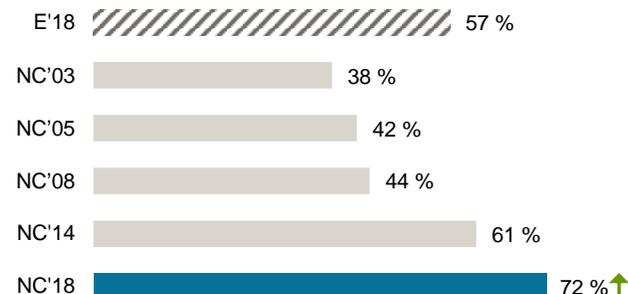


LA DIFFUSION DE LA CLIMATISATION POURSUIT SA HAUSSE DANS LE MARCHÉ DES NOUVELLES CONSTRUCTIONS

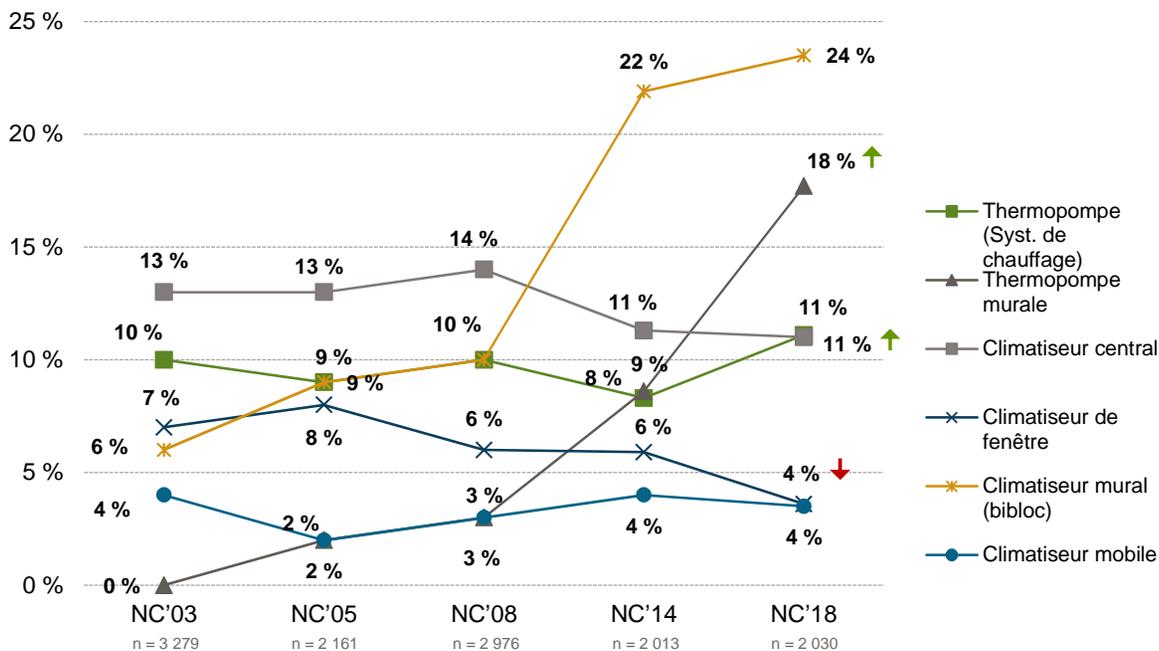
► Plus de sept nouvelles constructions sur dix (72 %) sont climatisées.

- Le taux de pénétration de la climatisation continue **sa forte hausse** (72 % c. 61 % en 2014 et 44 % en 2008).
- Le **climatiseur mural** (bibloc) demeure le type de climatisation privilégié (24 %) dans les nouvelles constructions.
- La diffusion des échangeurs d'air se stabilise (81 %). Elle est nettement supérieure à celle dans le marché existant (26 %).

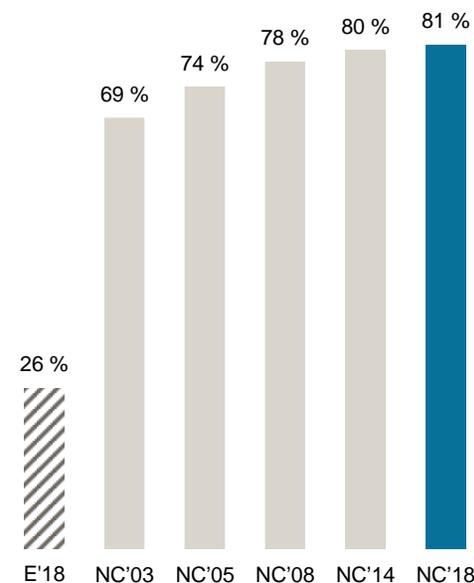
Le taux de diffusion de la climatisation



Le taux de diffusion des appareils de climatisation



Le taux de diffusion des échangeurs d'air





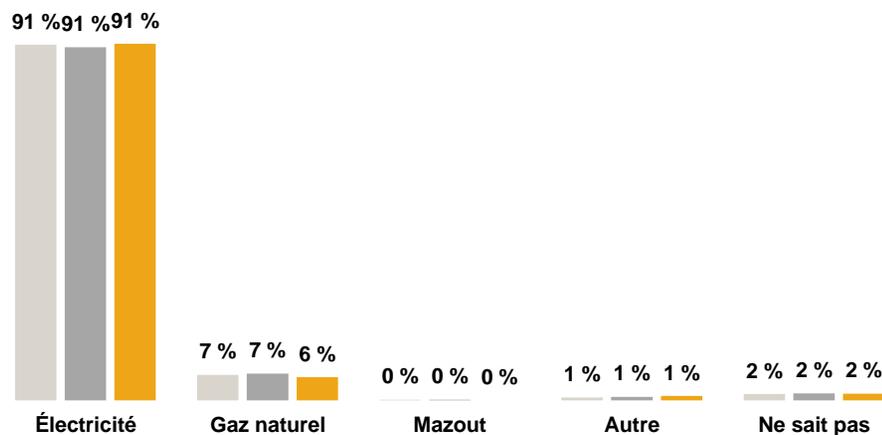
L'ÉLECTRICITÉ EST LA SOURCE PRIVILÉGIÉE POUR LES CHAUFFE-EAU

► Dans une grande majorité des nouvelles constructions, le chauffe-eau est individuel (85 %) et, pour la grande majorité de ces derniers, il fonctionne à l'électricité (91 %).

- La proportion de chauffe-eau individuels continue de baisser (85 % c. NC'14 : 92 % et NC'08 : 98 %). Cela pourrait s'expliquer par la présence d'une moins grande proportion de maisons individuelles dans le parc immobilier (45 % c. NC'14 : 50 % et NC'08 : 64 %).

La source d'énergie des chauffe-eau individuels

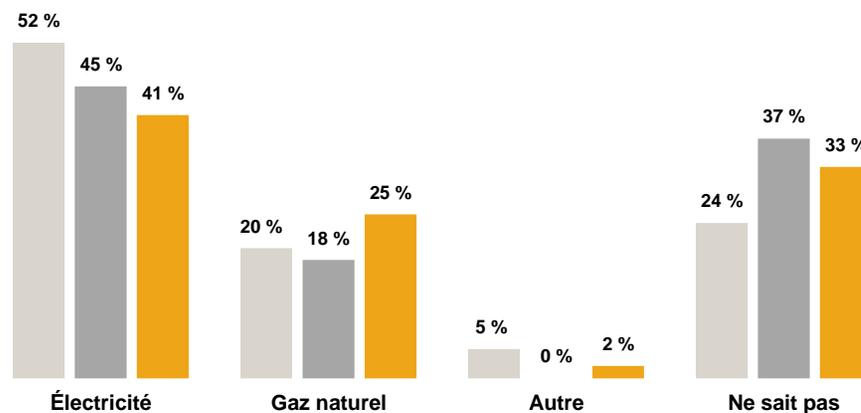
■ 2010 (n = 2 923) ■ 2014 (n = 1 910) ■ 2018 (n = 1 755) Diffusion (2018) : 85 %



Base : ménages possédant un chauffe-eau individuel

La source d'énergie des chauffe-eau centraux¹

■ 2010 (n = 104) ■ 2014 (n = 89) ■ 2018 (n = 212) Diffusion (2018) : 11 %



Base : ménages possédant un chauffe-eau central

1. Le lecteur est invité à analyser ces résultats avec prudence en raison de la proportion élevée de « Ne sait pas » (33 % en 2018).



Section 2 – Le parc des nouvelles constructions résidentielles 2014-2018

Les résultats détaillés



Les caractéristiques de l'échantillon

Résultats NC'18

- ▶ Les ménages faisant partie des nouvelles constructions résidentielles sont constitués d'une **majorité de propriétaires** (65 %).
- ▶ Le nombre moyen de personnes dans le foyer est de 2,4.

Comparaisons dans le temps / au marché existant

- ▶ Par rapport aux éditions passées, on remarque...
 - une **tendance à la baisse du taux de propriétaires** depuis 2005 (- 16 points) pour rejoindre celui observé dans le marché existant (65 %).
 - une **hausse constante des ménages ne comptant qu'une personne** (de 16 % dans NC'05 à 26 % dans NC'18), rejoignant ainsi la proportion observée dans le marché existant (27 %).

	E'18 n = 10 025	NC'05 n = 2 161	NC'08 n = 2 976	NC'14 n = 2 013	NC'18 n = 2 030	NC' 14	E' 18
QA1 Mode d'occupation¹							
Propriétaire	65 %	81 %	80 %	74 %	65 %	↓	
Locataire	35 %	19 %	20 %	26 %	35 %	↑	
Langue d'entrevue							
Français	91 %	93 %	93 %	92 %	93 %		▲
Autres	9 %	7 %	7 %	8 %	7 %		▼
QL1 Nombre de personnes dans le ménage²							
Une personne	27 %	16 %	18 %	22 %	26 %	↑	
Deux personnes	40 %	41 %	37 %	39 %	43 %	↑	▲
Trois personnes	14 %	17 %	20 %	17 %	14 %	↓	
Quatre personnes et plus	19 %	25 %	23 %	22 %	17 %	↓	▼
Ne répond pas	1 %	1 %	2 %	0 %	1 %	↑	
Moyenne	2,4	2,6	2,6	2,5	2,4	↓	

1. En 2014, la fusion de l'étude portant sur le marché existant et celle portant sur les nouvelles constructions a nécessité un changement au niveau de la pondération, notamment au niveau du mode d'occupation (répartition propriétaires / locataires) qui n'était pas pris en compte dans les études antérieures portant sur les nouvelles constructions. Le lecteur est ainsi invité à analyser avec prudence les comparaisons avec les données passées pour cette variable.
2. Le libellé de cette question a été modifié en 2018 : nous faisons référence au logement (et non pas au foyer).

Base : ensemble des répondants (NC'14, NC'18 et E'18) / propriétaires et locataires (éditions 2003 à 2008)

↑↓ indique une différence significative par rapport aux données de l'édition précédente

▲▼ indique une différence significative par rapport aux données de E'18

	E'18 n = 10 025	NC'05 n = 2 161	NC'08 n = 2 976	NC'14 n = 2 013	NC'18 n = 2 030	NC' 14	E 18
QL3 Âge du répondant³							
18 à 24 ans	3 %	4 %	4 %	7 %	5 %	↓	▲
25 à 34 ans	14 %	35 %	35 %	36 %	31 %	↓	▲
35 à 44 ans	17 %	24 %	23 %	21 %	19 %	↓	
45 à 54 ans	17 %	15 %	18 %	15 %	14 %		▼
55 à 64 ans	22 %	12 %	12 %	11 %	15 %	↑	▼
65 ans et plus	27 %	8 %	7 %	10 %	16 %	↑	▼
Ne répond pas	1 %	1 %	1 %	0 %	1 %		
Moyenne¹	50,5	41,4	41,4	41,4	43,9		▼
QL4 Niveau de scolarité du répondant³							
0 à 7 ans (Primaire)	6 %	3 %	3 %	2 %	3 %		▼
8 à 12 ans (Secondaire)	32 %	28 %	26 %	24 %	27 %	↑	
13 à 15 ans (CEGEP / Technique)	26 %	32 %	32 %	29 %	29 %		▲
16 ans et plus (Université)	35 %	35 %	37 %	44 %	40 %	↓	▲
Ne répond pas	2 %	2 %	2 %	2 %	1 %	↓	▼
QL5 Revenu annuel du ménage³							
Moins de 40 000 \$	26 %	19 %	16 %	16 %	14 %	↓	▼
40 000 \$ à 59 999 \$	16 %	17 %	16 %	16 %	16 %		
60 000 \$ à 79 999 \$	12 %	17 %	16 %	15 %	14 %		▲
80 000 \$ ou plus	27 %	26 %	34 %	37 %	40 %	↑	▲
Ne sait pas / Ne répond pas	19 %	21 %	19 %	17 %	16 %		▼
Estimation de la moyenne²	71 k\$	67 k\$	73 k\$	83 k\$	88 k\$	↑	▲

Comparaisons dans le temps / au marché existant

- ▶ Par rapport aux éditions passées, on constate une **hausse du revenu annuel moyen** (de 67 k\$ dans NC'05 à 88 k\$ dans NC'18).
- ▶ Les répondants du marché de la **nouvelle construction** ont un **revenu moyen supérieur** (88 k\$ c. 71 k\$), sont **plus jeunes** (43,9 ans c. 50,5 ans) **et davantage scolarisés que ceux du marché existant** (université : 40 % c. 35 %).

1. Points milieu utilisés pour calculer l'âge moyen dans NC'18 : 18 à 24 ans : 21; 25 à 34 ans : 29,5; 35 à 44 ans : 39,5; 45 à 54 ans : 49,5; 55 à 64 ans : 59,5; 65 ans et plus : 65. Dans NC'14 : 18 et 24 ans : 21; 25 et 29 ans : 27; 30 et 34 ans : 32; 35 et 39 ans : 37; 40 et 44 ans : 42; 45 et 49 ans : 47; 50 et 54 ans : 52; 55 et 59 ans : 57; 60 et 64 ans : 62; 65 et 69 ans : 67; 70 ans ou plus : 70.

2. La moyenne a été calculée avec la valeur du point milieu de chacune des strates, une valeur de 10 000 \$ pour la strate inférieure (moins de 10 000 \$) et de 200 000 \$ pour la strate supérieure (200 000 \$ et plus).

3. Les libellés / choix de réponses de ces questions ont été modifiés en 2018. QL4 : nous lisions les niveaux de scolarité (et non pas le nombre d'années). QL3 et QL5 : les catégories ont été revues.

Base : ensemble des répondants (NC'14, NC'18 et E'18) / propriétaires et locataires (éditions 2003 à 2008)

↑ ↓ indique une différence significative par rapport aux données de l'édition précédente

139 ▲ ▼ indique une différence significative par rapport aux données de E'18

	E'18	NC'05	NC'08	NC'14	NC'18	NC'14	E'18
QA4 Type d'habitation¹	n = 10 025	n = 2 161	n = 2 976	n = 2 013	n = 2 030		
Maison individuelle	56 %	64 %	64 %	50 %	45 %	↓	▼
Maison en rangée	2 %	1 %	2 %	3 %	2 %		
Duplex	9 %	2 %	4 %	3 %	4 %		▼
Triplex	6 %	3 %	4 %	4 %	4 %		▼
Collective	27 %	29 %	27 %	41 %	45 %	↑	▲
Autres	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %		
Pas de réponse / ne sait pas	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %		
QA5b Condo ou appartement en copropriété	n = 4 217	s. o.	s. o.	n = 1 046	n = 1 264		
Oui	25 %			58 %	52 %		▲
Non	74 %			41 %	47 %		▼
Ne sait pas	1 %			1 %	1 %		
QA2 Résidence...	n = 10 025	n = 1 728	n = 2 356	n = 1 615	n = 2 030		
Principale	96 %	95 %	96 %	94 %	94 %		▼
Secondaire	4 %	5 %	4 %	7 %	6 %		▲
Pas de réponse	0 %	1 %	0 %	0 %	0 %	↑	▲

1. Individuelle : maisons unifamiliales, maisons jumelées ou en bout de rangée, maisons mobiles ou roulottes
 En rangée : maisons en rangée et attachées des deux côtés
 Duplex : duplex détachés, jumelés et attachés des deux côtés
 Triplex : triplex détachés, jumelés et attachés des deux côtés
 Collective : immeubles à appartements (4 ou plus)

En 2014, la fusion de l'étude portant sur le marché existant et celle portant sur les nouvelles constructions a nécessité un changement au niveau de la pondération, notamment au niveau du mode d'occupation (répartition propriétaires / locataires) qui n'était pas pris en compte pour le volet des nouvelles constructions. Le lecteur est ainsi invité à analyser avec prudence les comparaisons avec les données passées pour cette variable.

Base :

QA4 ensemble des répondants

QA5b répondants habitant dans les types d'habitation autres que les maisons individuelles détachées et les maisons mobiles ou roulottes

QA2 propriétaires

↑↓ indique une différence significative par rapport aux données de l'édition précédente

140 ▲▼ indique une différence significative par rapport aux données de E'18

	E'18	NC'05	NC'08	NC'14	NC'18	NC'14	E'18
QL5a Valeur de l'habitation incluant le terrain	n = 7 098	n = 1 728	n = 2 356	n = 1 615	n = 1 363		
Moins de 100 000 \$	6 %	6 %	5 %	1 %	1 %		▼
100 000 \$ à 124 999 \$	4 %	8 %	5 %	1 %	1 %		▼
125 000 \$ à 149 999 \$	5 %	16 %	11 %	3 %	2 %		▼
150 000 \$ à 174 999 \$	7 %	16 %	14 %	7 %	5 %	↓	▼
175 000 \$ à 199 999 \$	7 %	10 %	12 %	9 %	6 %	↓	▼
200 000 \$ à 249 999 \$	16 %	15 %	16 %	22 %	17 %	↓	▼
250 000 \$ à 299 999 \$	13 %	6 %	11 %	17 %	16 %		▲
300 000 \$ et plus	34 %	10 %	13 %	33 %	48 %	↑	▲
Ne sait pas / pas de réponse	8 %	13 %	14 %	7 %	5 %		▼
Estimation de la moyenne¹	274 592 \$	195 460 \$	216 740 \$	284 932 \$	316 506 \$	↑	▲
QA6c Année de construction²	ND	n = 2 205	n = 3 001	n = 2 013	n = 2 030		
2001							
2002							
2003							
2004		39 %					
2005		61 %					
2006			26 %				
2007			32 %				
2008			43 %				
2009							
2010				26 %			
2011				23 %			
2012				26 %			
2013				22 %			
2014				3 %	20 %		
2015					24 %		
2016					25 %		
2017					23 %		
2018					2 %		
Entre 2014 et 2018 – Sans précision					6 %		

Comparaisons dans le temps / au marché existant

- ▶ La hausse de la valeur moyenne des habitations du parc des nouvelles constructions se poursuit, surpassant les 316 000 \$ en 2018.
- ▶ Les habitations récentes ont une valeur moyenne supérieure à celles du marché existant.

1. La moyenne a été calculée avec la valeur du point milieu de chacune des strates, une valeur de 50 000 \$ pour la strate inférieure (moins de 50 000 \$) et de 500 000 \$ pour la strate supérieure (500 000 \$ et plus). Pour les montants inférieurs à 100 000 \$ et supérieurs à 300 000 \$, les strates utilisées dans le questionnaire étaient plus détaillées que celle présentée ici.

2. Dans l'édition 2018, il y a un chevauchement avec la portion de l'édition 2014 pour les habitations dont la construction s'est terminée du 1^{er} janvier au 9 mars 2014.

Base : propriétaires (QL5a) / ensemble des répondants (QA6c)

↑↓ indique une différence significative par rapport aux données de l'édition précédente

▲▼ indique une différence significative par rapport aux données de E'18

	E'18	NC'05	NC'08	NC'14	NC'18	NC'14	E'18
QH2 Nombre d'étages chauffés¹	n = 5 832	n = 1 728	n = 2 356	n = 1 138	n = 923		
Un étage	9 %	50 %	51 %	7 %	8 %		
1 ½ - 2 étages	57 %	44 %	43 %	48 %	50 %		▼
2 ½ - 3 étages	33 %	5 %	5 %	42 %	39 %		▲
3 ½ - et plus	2 %	---	---	4 %	3 %		▲
QH1 Nombre de pièces chauffées (excluant s-d-b et incl. s-s)	n = 10 025	n = 2 161	n = 2 976	n = 2 013	n = 2 030		
1 – 3 pièces	17 %	10 %	13 %	23 %	27 %	▲	▲
4 – 5 pièces	34 %	41 %	39 %	36 %	38 %		▲
6 – 8 pièces	33 %	35 %	35 %	27 %	24 %	▼	▼
9 – 16 pièces	16 %	13 %	14 %	14 %	12 %	▼	▼
Ne sait pas	1 %	1 %	1 %	0 %	1 %		
Moyenne	5,9	5,8	5,8	5,5	5,2	▼	▼

Comparaisons dans le temps

- ▶ Le **nombre moyen de pièces chauffées** continue à baisser, passant à 5,2 (c. NC'08 : 5,5 et NC'05 : 5,8). Cette variation pourrait être attribuable, en partie, au fait que la proportion de maisons individuelles dans les nouvelles constructions est inférieure à celle observée lors des éditions antérieures (le nombre moyen de pièces y étant supérieur).

1. Le nombre d'étages exclut le sous-sol dans les éditions NC'03, NC'05 et NC'08. Pour cette raison, le lecteur est invité à analyser ces comparaisons avec prudence.

Bases :

QH2 : propriétaires de maisons individuelles détachées, en rangée ou jumelées

QH1 : ensemble des répondants (NC'14, NC'18 et E'18) / propriétaires et locataires (éditions 2003 à 2008)

▲▼ indique une différence significative par rapport aux données de l'édition précédente

▲▼ indique une différence significative par rapport aux données de E'18

	E'18	NC'05	NC'08	NC'14	NC'18	NC'14	E'18
QH3a Superficie totale chauffée	n = 7 098	n = 1 728	n = 2 356	n = 1 615	n = 1 363		
600 pi ² et moins	2 %	1 %	1 %	2 %	3 %	↑	▲
601 – 1 000 pi ²	10 %	10 %	11 %	16 %	16 %		▲
1 001 – 1 500 pi ²	15 %	22 %	23 %	24 %	20 %	↓	▲
1 501 – 2 000 pi ²	19 %	19 %	20 %	15 %	17 %		
2 001 – 2 500 pi ²	16 %	16 %	16 %	11 %	15 %	↑	
Plus de 2 500 pi ²	20 %	20 %	17 %	19 %	23 %	↑	▲
Ne sait pas	18 %	13 %	13 %	14 %	6 %	↓	▼
Moyenne (en pieds carrés)	2 109	2 031	1 955	1 934	2 039	↑	

Bases : propriétaires

↑↓ indique une différence significative par rapport aux données de l'édition précédente
 143 ▲▼ indique une différence significative par rapport aux données de E'18

La répartition des nouvelles constructions selon les territoires¹ Hydro-Québec

	E18 n = 10 025	NC'05 n = 2 205	NC'08 n = 3 001	NC'14 n = 2 013	NC'18 n = 2 030	NC' 14	E' 18
Terr Laurentides	26 %	36 %	35 %	33 %	31 %		▲
Richelieu	23 %	27 %	26 %	25 %	25 %		▲
Montmorency	22 %	18 %	22 %	24 %	24 %		▲
Montréal	24 %	14 %	13 %	15 %	17 %		▼
Nord-Est	5 %	5 %	3 %	3 %	3 %		▼

1. En 2014, la composition des territoires a changé (E'14 et NC'14). Voir l'annexe IV pour le détail de la comparaison.

Base : ensemble des répondants

▲▼ indique une différence significative par rapport aux données de l'édition précédente

144 ▲▼ indique une différence significative par rapport aux données de E'18



Le chauffage des locaux

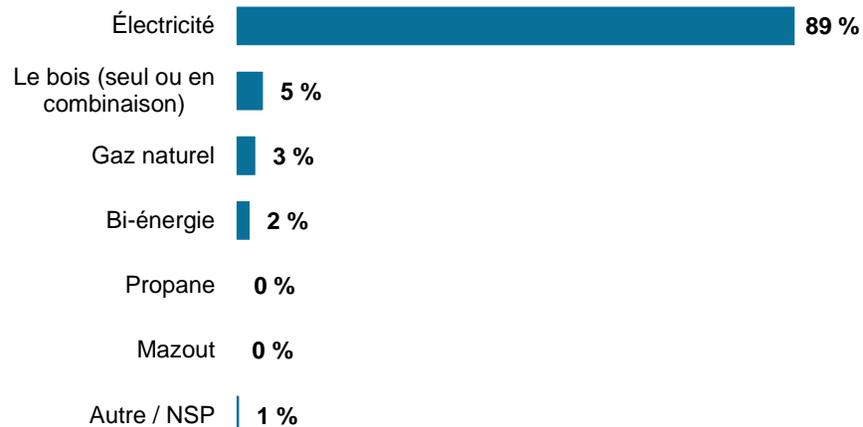
La principale source d'énergie
Les principaux systèmes utilisés
Le chauffage d'appoint



Le chauffage des locaux

La principale source d'énergie

QC1R. Pourriez-vous me dire quelle est la PRINCIPALE SOURCE D'ÉNERGIE utilisée pour le chauffage de votre domicile? Est-ce... ?¹



Résultats NC'18

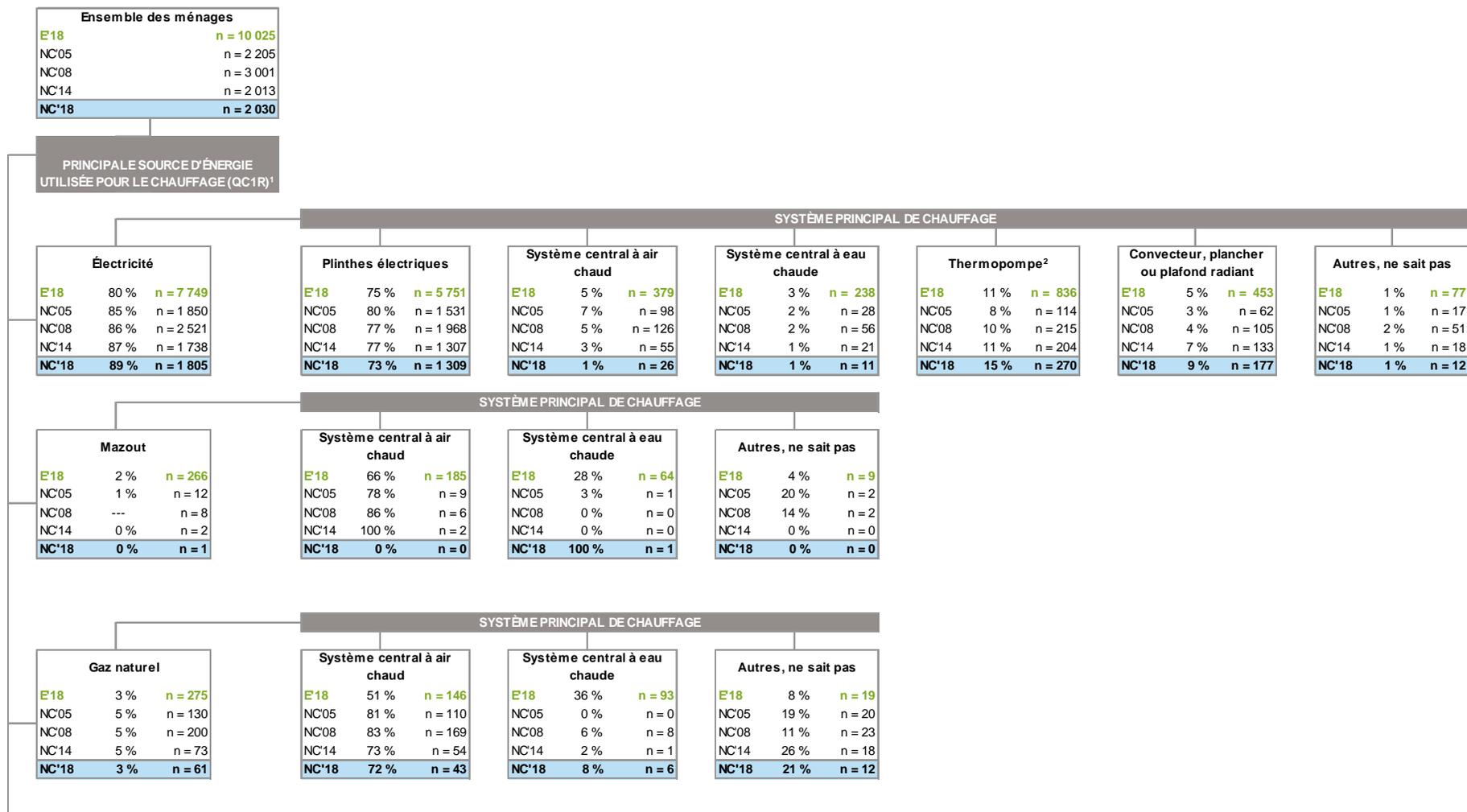
- L'électricité (89 %) demeure la source d'énergie la plus utilisée dans les nouvelles constructions.

Comparaisons dans le temps / au marché existant

- Les résultats concernant les sources principales d'énergie utilisées sont stables dans le temps, à l'exception d'une **diminution de l'utilisation du gaz naturel** (3 % c. NC'14 : 5 %).
- Le taux d'utilisation de l'électricité est **plus élevé dans les nouvelles constructions** par rapport à celui du marché existant (NC'18 : 89 % c. E'18 : 80 %).
- Par contre, le taux d'utilisation du bois (seul ou en combinaison – NC'18 : 5 % c. E'18 : 9%), de la bi-énergie (2 % c. 4 %) et du mazout (0 % c. 2 %) y est moins élevé.

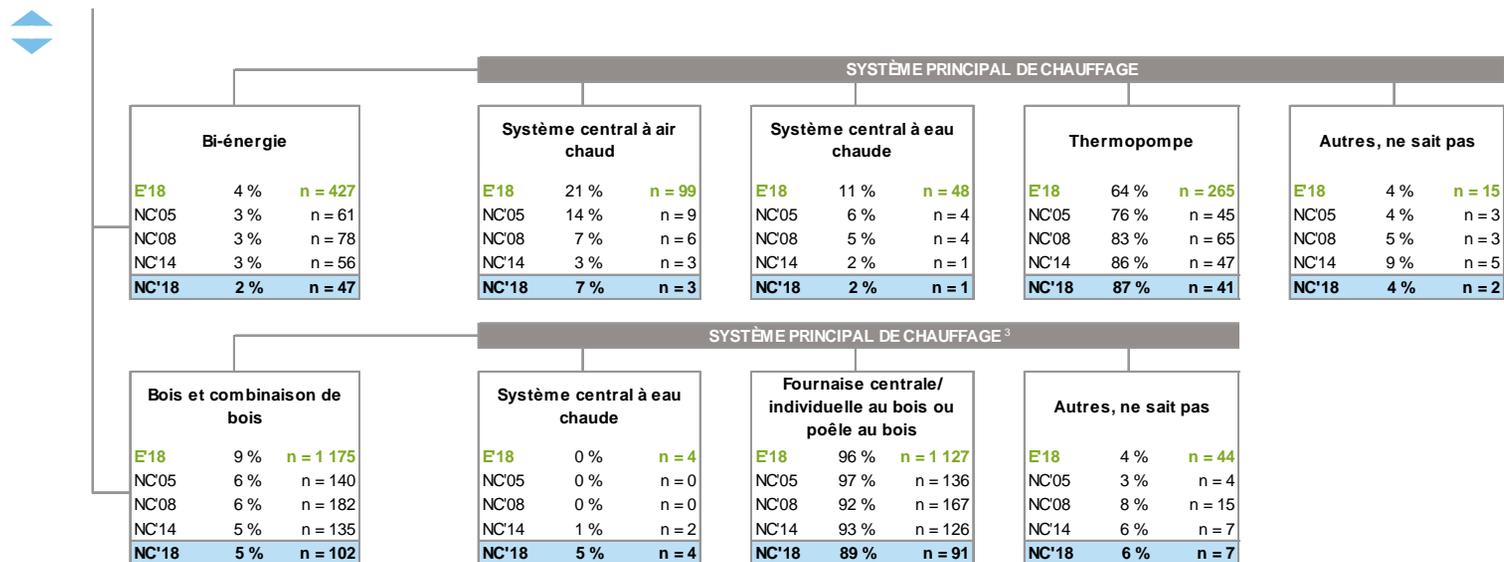
	E'18 n = 10 025	NC'05 n = 2 205	NC'08 n = 3 001	NC'14 n = 2 013	NC'18 n = 2 030	NC' 14	E 18
Électricité	80 %	85 %	86 %	87 %	89 %		▲
Le bois (seul ou en combinaison)	9 %	6 %	6 %	5 %	5 %		▼
Gaz naturel	3 %	5 %	5 %	5 %	3 %	▼	
Bi-énergie	4 %	3 %	3 %	3 %	2 %		▼
Propane	1 %	1 %	0 %	0 %	0 %		
Mazout	2 %	0 %	0 %	0 %	0 %		▼
Autre / NSP	1 %	---	0,2	0 %	1 %	▲	

1. En 2018, un répondant mentionne ne pas utiliser de chauffage (n=1; 0,0 %).
Base : ensemble des répondants



1. En 2018, 0,7 % des ménages (8 répondants) ne connaissent pas la source, 0 % des ménages possèdent une autre source et 0 % (1 répondant) n'a pas de chauffage. En 2014, 0,1 % des ménages (2 répondants) ne connaissent pas la source et 0 % des ménages possède une autre source. En 2008, 1,1 % des ménages (79 répondants) ne connaissent pas la source et 0,4 % des ménages (33 répondants) possèdent une autre source. En 2005, 0,2 % des ménages (5 répondants) ne connaissent pas la source et 0 % des ménages possède une autre source.

2. Inclut les thermopompes centrales (10,1 % : 195 répondants), murales (4,8 % : 102 répondants) et géothermiques (0,7 % : 12 répondants).



3. Dans le cas des ménages utilisant le bois en combinaison avec une autre source d'énergie, c'est le système au bois qui a été retenu comme système principal de chauffage.

Résultats NC'18

- ▶ **Le taux de diffusion de l'électricité est plus élevé dans les territoires de Montréal et Richelieu (92 %) et moins élevé dans ceux des Laurentides (83 %) et du Nord-Est (76 %).**
 - Dans les territoires Nord-Est (21 %) et Montmorency (8 %), le taux de diffusion du bois s'avère supérieur que pour l'ensemble des nouvelles constructions (5 %).
 - Le territoire Laurentides se démarque par un taux de diffusion plus élevé du gaz naturel (7 % c. 3 % pour l'ensemble) et de la bi-énergie (5 % c. 2 % pour l'ensemble).
 - Le territoire de Montréal se démarque par son absence d'utilisation du bois (0 %).
 - « En juin 2013, le comité exécutif a adopté un projet de règlement qui interdirait tout type de chauffage au bois d'ici 2020. L'interdiction est appuyée par la direction de la santé publique (DSP) de Montréal. Le chauffage au bois est reconnu comme l'une des principales sources du smog hivernal à Montréal, en grande partie parce que les anciens poêles à « combustion lente » et les foyers ouverts relâchent de grandes quantités de particules fines. »¹
- ▶ On remarque certains **liens entre la source principale d'énergie utilisée et la superficie de la maison** :
 - L'électricité atteint son incidence maximale (95 %) dans les habitations ayant une superficie comprise entre 601 et 1 000 pi², diminuant ensuite au fur et à mesure que la superficie augmente (1001 à 1500 pi² : 89 %; 1501 à 2 000 pi² : 84 %; plus de 2 000 pi² : 82 %).
 - Le gaz naturel est davantage utilisé (6 %) dans les maisons de taille moyenne (dont la superficie est comprise entre 1 001 et 1 500 pi²).
 - Dans les habitations d'une superficie supérieure à 2 000 pi², on retrouve les taux d'utilisation du bois (seul ou en combinaison : 10 %) et de la bi-énergie (5 %) les plus élevés.
- ▶ Par ailleurs, dans le marché de la construction neuve, le taux de diffusion de l'électricité est significativement plus élevé dans les maisons individuelles (83 % c. E'18 : 72 %) et les habitations collectives (94 % c. E'18 : 90 %) comparativement à ce qu'on observe dans le marché existant.

QC1R. Pourriez-vous me dire quelle est la PRINCIPALE SOURCE D'ÉNERGIE utilisée pour le chauffage de votre domicile?

	Total n = 2 030	Territoire				
		Montréal n = 346	Nord-Est n = 69	Richelieu n = 505	Montmorency n = 495	Laurentides n = 615
Électricité	89 %	92 % ↑	76 % ↓	92 % ↑	91 %	83 % ↓
Bois seul ou combiné	5 %	0 % ↓	21 % ↑	3 % ↓	8 % ↑	5 %
Gaz naturel	3 %	3 %	0 %	2 %	0 % ↓	7 % ↑
Bi-énergie	2 %	1 %	2 %	3 %	0 % ↓	5 % ↑
Gaz propane	0 %	0 %	2 % ↑	0 %	1 % ↑	0 %
Mazout	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Autres/NSP	1 %	4 % ↑	0 %	0 %	0 % ↓	0 %

Base : ensemble des répondants

151 ↑↓ indique une différence significative entre les sous-groupes

QC1R. Pourriez-vous me dire quelle est la PRINCIPALE SOURCE D'ÉNERGIE utilisée pour le chauffage de votre domicile? Est-ce...?

	Total n = 2 030	Valeur de l'habitation				
		Moins de 150 000 \$ n = 51	150 000 \$ à 199 999 \$ n = 152	200 000 \$ à 249 999 \$ n = 232	250 000 \$ à 299 999 \$ n = 224	300 000 \$ et plus n = 635
Électricité	89 %	72 % ↓	88 %	90 % ↑	86 %	82 % ↓
Bois seul ou combiné	5 %	7 %	11 %	7 %	7 %	6 %
Gaz naturel	3 %	9 %	2 %	2 % ↓	5 %	7 % ↑
Bi-énergie	2 %	2 %	0 % ↓	1 % ↓	3 %	5 % ↑
Gaz propane	0 %	9 % ↑	0 %	0 %	0 %	0 %
Mazout	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Autres/NSP	1 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

Base : ensemble des répondants

152 ↑↓ indique une différence significative entre les sous-groupes

QC1R. Pourriez-vous me dire quelle est la PRINCIPALE SOURCE D'ÉNERGIE utilisée pour le chauffage de votre domicile? Est-ce...?

INDIVIDUELLE	E'18 n = 6 319	NC'05 n = 1 347	NC'08 n = 1 789	NC'14 n = 1 157	NC'18 n = 959	NC' 14	E' 18
Électricité	72 %	80 %	82 %	82 %	83 %		▲
Gaz naturel	3 %	8 %	10 %	5 %	3 %	▼	
Bi-énergie	6 %	6 %	5 %	4 %	4 %		▼
Propane	1 %	4 %	3 %	1 %	1 %		
Mazout	3 %	1 %	---	0 %	0 %		▼
Le bois (seul ou en combinaison)	15 %	1 %	---	9 %	10 %		▼
Autre / NSP	0 %	---	---	0	0 %		

EN RANGÉE	E'18 n = 282	NC'05 n = 27*	NC'08 n = 70	NC'14 n = 56	NC'18 n = 51	NC' 14	E' 18
Électricité	85 %	92 %	84 %	87 %	82 %		
Gaz naturel	5 %	0 %	2 %	6 %	14 %		▲
Bi-énergie	5 %	7 %	11 %	5 %	5 %		
Propane	1 %	2 %	2 %	0 %	0 %		
Mazout	3 %	0 %	0 %	0 %	0 %		
Le bois (seul ou en combinaison)	2 %	0 %	0 %	1 %	0 %		
Autre / NSP	0 %	0 %	1 %	0 %	0 %		

DUPLEX	E'18 n = 658	NC'05 n = 59	NC'08 n = 107	NC'14 n = 49	NC'18 n = 63	NC' 14	E' 18
Électricité	88 %	94 %	92 %	95 %	96 %		
Gaz naturel	3 %	4 %	1 %	0 %	1 %		
Bi-énergie	3 %	2 %	4 %	2 %	3 %		
Propane	0 %	0 %	1 %	0 %	0 %		
Mazout	5 %	0 %	0 %	0 %	0 %		
Le bois (seul ou en combinaison)	1 %	0 %	0 %	4 %	0 %		
Autre / NSP	0 %	0 %	2 %	0 %	0 %		

* Le lecteur est invité à analyser ces résultats avec prudence en raison de la petite taille des sous-échantillons.
Base : ensemble des répondants – selon le type d'habitation

153 ▲▼ indique une différence significative par rapport aux données de l'édition précédente
▲▼ indique une différence significative par rapport aux données de E'18

QC1R. Pourriez-vous me dire quelle est la PRINCIPALE SOURCE D'ÉNERGIE utilisée pour le chauffage de votre domicile? Est-ce...?

TRIPLEX	E'18 n = 503	NC'05 n = 71	NC'08 n = 95	NC'14 n = 62	NC'18 n = 79	NC' 14	E' 18
Électricité	92 %	97 %	96 %	98 %	98 %		
Gaz naturel	3 %	0 %	0 %	2 %	0 %		
Bi-énergie	2 %	2 %	3 %	0 %	1 %		
Propane	1 %	1 %	1 %	0 %	0 %		
Mazout	2 %	0 %	0 %	0 %	0 %		
Le bois (seul ou en combinaison)	1 %	0 %	0 %	0 %	1 %		
Autre / NSP	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %		

COLLECTIVE	E'18 n = 2 246	NC'05 n = 698	NC'08 n = 925	NC'14 n = 689	NC'18 n = 875	NC' 14	E' 18
Électricité	90 %	95 %	95 %	93 %	94 %		▲
Gaz naturel	4 %	---	0	5 %	4 %		
Bi-énergie	1 %	3 %	3 %	2 %	1 %		
Propane	0 %	2 %	2 %	0 %	0 %		
Mazout	1 %	0 %	---	0 %	0 %		▼
Le bois (seul ou en combinaison)	0 %	0 %	---	0 %	0 %		
Autre / NSP	3 %	---	---	0 %	2 %		▼

Base : ensemble des répondants – selon le type d'habitation

▲▼ indique une différence significative par rapport aux données de l'édition précédente

▲▼ indique une différence significative par rapport aux données de E'18

Résultats NC'18

- ▶ **Moins d'une habitation sur dix (7 %) parmi les nouvelles constructions fait partie d'un projet domiciliaire au gaz naturel.** Cette proportion grimpe à 13 % pour les habitations dans le territoire des Laurentides.
- ▶ Ce pourcentage est de 90 % pour les nouvelles constructions dont la source principale d'énergie est le gaz naturel et de 67 % pour celles ayant la bi-énergie.

QC01 Font partie d'un projet domiciliaire au gaz naturel

	NC'05 n = 2 205	NC'08 n = 3 001	NC'14 n = 2 013	NC'18 n = 2 030	NC' 14
Oui	10 %	8 %	8 %	7 %	
Non	89 %	91 %	89 %	92 %	↑
Ne sait pas	1 %	1 %	2 %	2 %	

Base : ensemble des répondants

155 ↑↓ indique une différence significative par rapport aux données de l'édition précédente



Le chauffage de l'habitation

Les principaux systèmes utilisés

Résultats NC'18

- ▶ **Les deux tiers (65%) des systèmes utilisés pour le chauffage principal sont des plinthes électriques.** En seconde position, on retrouve les thermopompes (16 %) qu'elles soient centrales, murales ou géothermiques, puis les convecteurs, planchers et plafonds radiants (8 %). Viennent ensuite les systèmes centraux à air chaud sans thermopompe (4 %) et les fournaies ou poêles à bois (4 %).
- ▶ Le taux d'incidence des différents systèmes de chauffage varie selon...
 - **le territoire**
 - Une plus grande utilisation des plinthes électriques dans le territoire Montréal (74 %) et une plus grande utilisation des thermopompes dans les territoires Richelieu (22 %) et Laurentides (19 %), où huit à neuf ménages sur dix utilisent l'électricité comme source principale de chauffage;
 - Les territoires Nord-Est et Montmorency affichent des taux d'utilisation plus élevés pour les fournaies ou poêles à bois (19 % et 7 % respectivement) et pour les convecteurs, planchers ou plafonds radiants (18 % et 13 %);
 - Finalement, une plus grande présence de systèmes centraux à air chaud est observée dans le territoire Laurentides (8 %) tandis que les systèmes centraux à eau chaude sont davantage utilisés dans le territoire de Montréal (3 %).
 - **la valeur de la maison**
 - Une présence accrue des plinthes électriques dans les habitations de valeur moyenne (150 à 199 999 \$: 69 %; 200 à 249 999 \$: 71 %; 250 à 299 999 \$: 66 %) dans lesquelles on favorise davantage l'électricité comme source d'énergie principale de chauffage;
 - Une plus grande utilisation des thermopompes (32 %) et des systèmes centraux à air chaud (8 %) dans les habitations de 300 000 \$ et plus où la bi-énergie est davantage présente.
 - **le type d'habitation**
 - Une plus grande utilisation des plinthes électriques dans les triplex (92 %) et les habitations collectives (80 %) et moins dans les maisons individuelles (45 %).
 - Les thermopompes (26 %), les convecteurs, planchers ou plafonds radiants (13 %) et les fournaies ou poêles à bois (9 %) sont davantage utilisés dans les maisons individuelles.
- ▶ Près du cinquième (16 %) des systèmes principaux de chauffage sont centraux (excluant les fournaies au bois) et la source privilégiée pour ces systèmes est l'électricité (64 %), suivie du gaz naturel (16 %) et de la bi-énergie (14 %).

Qc7 à Qc17. Quel est votre système de chauffage PRINCIPAL...? (SYSTEM1R)

	E'18 n = 10 025	NC'05 n = 2 205	NC'08 n = 3 001	NC'14 n = 2 013	NC'18 n = 2 030	NC' 14	E' 18
Plinthes électriques	60 %	68 %	66 %	68 %	65 %	↓	▲
Thermopompe ¹	12 %	9 %	10 %	12 %	16 %	↑	▲
Système central à air chaud	8 %	11 %	9 %	6 %	4 %	↓	▼
Convecteur, plancher ou plafond radiant	4 %	3 %	4 %	6 %	8 %	↑	▲
Fournaise ou poêle à bois	8 %	5 %	6 %	4 %	4 %		▼
Système central à eau chaude	5 %	2 %	3 %	1 %	1 %		▼
Autres systèmes (incluant fournaise murale)	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %		▼
Ne sait pas	2 %	2 %	2 %	2 %	1 %		▼

Comparaisons dans le temps / au marché existant

► **L'incidence de certains systèmes de chauffage varie significativement depuis la dernière vague :**

- Une diminution des plinthes électriques (65 % c. NC'14 : 68 %) et des systèmes centraux à air chaud (4 % c. NC'14 : 6 %).
- Une augmentation des thermopompes (16 % c. NC'14 : 12 %) et des convecteurs et des planchers ou plafonds radiants (8 % c. NC'14 : 6 %).

► **Dans le marché de la nouvelle construction...**

- On retrouve plus de plinthes électriques (NC'18 : 65 % c. E'18 : 60 %), de thermopompes (NC'18 : 16 % c. E'18 : 12 %), et de convecteurs, radiants de plancher ou de plafond (NC'18 : 8 % c. E'18 : 4 %).
- Toutefois, on observe une moins forte présence de systèmes centraux à air chaud (NC'18 : 4 % c. E'18 : 8 %) ou à eau chaude (NC'18 : 1 % c. E'18 : 5 %) et moins de systèmes au bois (NC'18 : 4 % c. E'18 : 8 %).

1. Inclut les thermopompes centrales, murales et géothermiques.

Base : ensemble des répondants

↑↓ indique une différence significative par rapport aux données de l'édition précédente

158 ▲▼ indique une différence significative par rapport aux données de E'18

Ensemble des ménages	
E'18	n = 10 025
NC'05	n = 2 205
NC'08	n = 3 001
NC'14	n = 2 013
NC'18	n = 2 030

SYSTÈME PRINCIPAL DE CHAUFFAGE (SYS1r)

Plinthes électriques	
E'18	60 % n = 5 751
NC'05	68 % n = 1 531
NC'08	66 % n = 1 968
NC'14	68 % n = 1 307
NC'18	65 % n = 1 309

Système central à air chaud sans thermop.	
E'18	8 % n = 845
NC'05	11 % n = 231
NC'08	9 % n = 308
NC'14	6 % n = 117
NC'18	4 % n = 76

Système central à eau chaude (chaudière)	
E'18	5 % n = 480
NC'05	2 % n = 34
NC'08	3 % n = 72
NC'14	1 % n = 25
NC'18	1 % n = 24

SOURCE D'ÉNERGIE UTILISÉE (QC1R)

Électricité	
E'18	46 % n = 379
NC'05	53 % n = 98
NC'08	52 % n = 126
NC'14	42 % n = 55
NC'18	31 % n = 26

Mazout	
E'18	20 % n = 185
NC'05	3 % n = 9
NC'08	3 % n = 6
NC'14	1 % n = 2
NC'18	0 % n = 0

Gaz naturel	
E'18	19 % n = 146
NC'05	37 % n = 110
NC'08	43 % n = 169
NC'14	52 % n = 54
NC'18	58 % n = 43

Bi-énergie ¹	
E'18	11 % n = 99
NC'05	4 % n = 9
NC'08	2 % n = 6
NC'14	2 % n = 3
NC'18	4 % n = 3

Propane	
E'18	3 % n = 30
NC'05	3 % n = 5
NC'08	1 % n = 1
NC'14	3 % n = 3
NC'18	6 % n = 3

Autres, ne sait pas	
E'18	1 % n = 6
NC'05	0 % n = 0
NC'08	0 % n = 0
NC'14	0 % n = 0
NC'18	1 % n = 1

SOURCE D'ÉNERGIE UTILISÉE (QC1R)

Électricité	
E'18	50 % n = 238
NC'05	83 % n = 28
NC'08	78 % n = 56
NC'14	86 % n = 21
NC'18	47 % n = 11

Mazout	
E'18	13 % n = 64
NC'05	1 % n = 1
NC'08	0 % n = 0
NC'14	0 % n = 0
NC'18	3 % n = 1

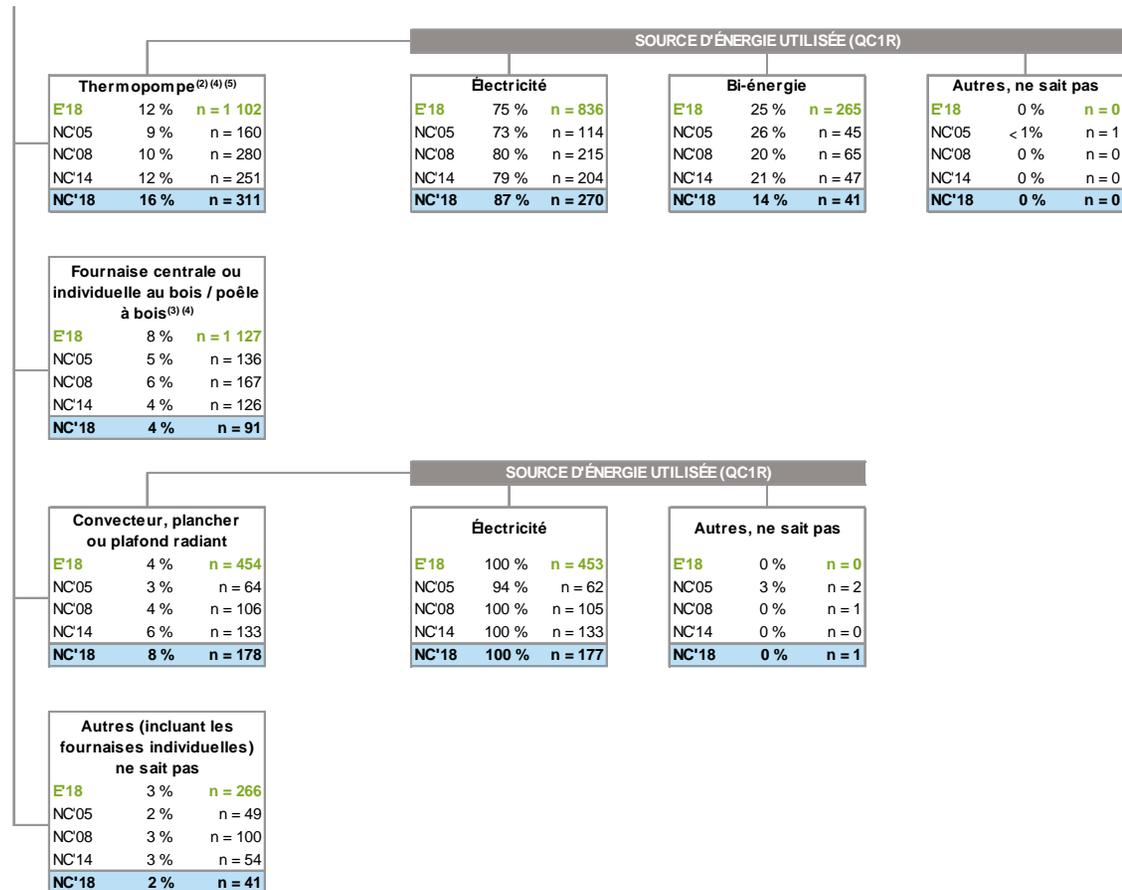
Gaz naturel	
E'18	20 % n = 93
NC'05	0 % n = 0
NC'08	12 % n = 8
NC'14	5 % n = 1
NC'18	19 % n = 6

Bi-énergie	
E'18	9 % n = 48
NC'05	12 % n = 4
NC'08	5 % n = 4
NC'14	4 % n = 1
NC'18	4 % n = 1

Propane	
E'18	1 % n = 5
NC'05	0 % n = 0
NC'08	4 % n = 2
NC'14	0 % n = 0
NC'18	0 % n = 0

Autres, ne sait pas	
E'18	7 % n = 28
NC'05	4 % n = 1
NC'08	2 % n = 2
NC'14	5 % n = 2
NC'18	28 % n = 5

1. Comprend les systèmes électricité / mazout, électricité / gaz naturel et électricité / propane.
Base : ensemble des répondants



2. Inclut les thermopompes centrales, murales et géothermiques

3. Inclut les systèmes mixtes au bois, bois/électricité, bois/mazout

4. Les systèmes de relève de la thermopompe ainsi que les systèmes autres que ceux fonctionnant au bois dans le cas des ménages utilisant le bois en combinaison avec une autre source d'énergie sont exclus comme système principal.

5. Sous-entend que la thermopompe fonctionne avec un système de relève lorsque la thermopompe ne peut produire la chaleur requise (soit en période de grand froid).

Qc7 à Qc17. Quel est votre système de chauffage PRINCIPAL...?

	Total n = 2 030	Territoire				
		Montréal n = 346	Nord-Est n = 69	Richelieu n = 505	Montmorency n = 495	Laurentides n = 615
Plinthes électriques	65 %	74 % ↑	55 %	63 %	69 %	58 % ↓
Thermopompe ^{(2) (4) (5)}	16 %	13 %	4 % ↓	22 % ↑	9 % ↓	19 % ↑
Système central à air chaud	4 %	3 %	2 %	3 %	1 % ↓	8 % ↑
Convecteur, plancher ou plafond radiant	8 %	3 % ↓	18 % ↑	8 %	13 % ↑	7 %
Fournaise ou poêle à bois ^{(3) (4)}	4 %	0 % ↓	19 % ↑	2 % ↓	7 % ↑	4 %
Système central à eau chaude	1 %	3 % ↑	4 %	1 %	0 % ↓	1 %
Autres systèmes (incluant les fournaises individuelles)	1 %	0 %	0 %	1 %	1 %	2 % ↑
Ne sait pas	1 %	3 % ↑	0 %	0 %	0 %	1 %

2. Inclut les thermopompes, centrales, murales et géothermiques

3. Inclut les systèmes mixtes au bois, bois/électricité, bois/mazout

4. Les systèmes de relèvement de la thermopompe ainsi que les systèmes autres que ceux fonctionnant au bois dans le cas des ménages utilisant le bois en combinaison avec une autre source d'énergie sont exclus comme système principal.

5. Sous-entend que la thermopompe fonctionne avec un système de relèvement lorsque la thermopompe ne peut produire la chaleur requise (soit en période de grand froid).

Base : ensemble des répondants

161 ↑↓ indique une différence significative entre les sous-groupes

Qc7 à Qc17. Quel est votre système de chauffage PRINCIPAL...?

	Total n = 2 030	Valeur de l'habitation				
		Moins de 150 000 \$ n = 51	150 000 \$ à 199 999 \$ n = 152	200 000 \$ à 249 999 \$ n = 232	250 000 \$ à 299 999 \$ n = 224	300 000 \$ et plus n = 635
Plinthes électriques	65 %	45 %	69 % ↑	71 % ↑	66 % ↑	42 % ↓
Thermopompe ^{(2) (4) (5)}	16 %	7 % ↓	10 % ↓	11 % ↓	10 % ↓	32 % ↑
Convecteur, plancher ou plafond radiant	8 %	13 %	8 %	7 %	10 %	10 %
Système central à air chaud	4 %	7 %	1 % ↓	2 % ↓	5 %	8 % ↑
Fournaise ou poêle à bois ^{(3) (4)}	4 %	7 %	11 % ↑	6 %	6 %	5 %
Système central à eau chaude	1 %	2 %	1 %	1 %	1 %	2 %
Autres systèmes (incluant les fournaises individuelles)	1 %	17 % ↑	2 %	1 %	1 %	1 %
Ne sait pas	1 %	2 %	0 %	1 %	1 %	1 %

2. Inclut les thermopompes, centrales, murales et géothermiques

3. Inclut les systèmes mixtes au bois, bois/électricité, bois/mazout

4. Les systèmes de relèvement de la thermopompe ainsi que les systèmes autres que ceux fonctionnant au bois dans le cas des ménages utilisant le bois en combinaison avec une autre source d'énergie sont exclus comme système principal.

5. Sous-entend que la thermopompe fonctionne avec un système de relèvement lorsque la thermopompe ne peut produire la chaleur requise (soit en période de grand froid).

Base : ensemble des répondants

162 ↑↓ indique une différence significative entre les sous-groupes

Qc7 à Qc17. Quel est votre système de chauffage PRINCIPAL...?

	Total n = 2 030	Type d'habitation				
		Individuelle n = 959	En rangées n = 51	Duplex n = 63	Triplex n = 79	Collective n = 875
Plinthes électriques	65 %	45 % ↓	66 %	77 %	92 % ↑	80 % ↑
Thermopompe ^{(2) (4) (5)}	16 %	26 % ↑	12 %	11 %	5 % ↓	7 % ↓
Convecteur, plancher ou plafond radiant	8 %	13 % ↑	3 %	11 %	1 % ↓	5 % ↓
Système central à air chaud	4 %	5 %	13 % ↑	1 %	0 %	4 %
Fournaise ou poêle à bois ^{(3) (4)}	4 %	9 % ↑	0 %	0 %	1 %	0 % ↓
Système central à eau chaude	1 %	1 %	4 %	0 %	0 %	2 %
Autres systèmes (incluant les fournaises individuelles)	1 %	2 %	0 %	0 %	0 %	1 %
Ne sait pas	1 %	0 % ↓	2 %	0 %	2 %	2 % ↑

2. Inclut les thermopompes, centrales, murales et géothermiques

3. Inclut les systèmes mixtes au bois, bois/électricité, bois/mazout

4. Les systèmes de relève de la thermopompe ainsi que les systèmes autres que ceux fonctionnant au bois dans le cas des ménages utilisant le bois en combinaison avec une autre source d'énergie sont exclus comme système principal.

5. Sous-entend que la thermopompe fonctionne avec un système de relève lorsque la thermopompe ne peut produire la chaleur requise (soit en période de grand froid).

Base : ensemble des répondants

163 ↑↓ indique une différence significative entre les sous-groupes

	NC'05 n = 2 205	NC'08 n = 3 001	NC'14 n = 2 013	NC'18 n = 2 030	NC' 14
Plinthes électriques - électricité	68 %	66 %	68 %	65 %	↓
Système central à air chaud avec thermopompe - électricité	6 %	7 %	7 %	8 %	
Système central à air chaud sans thermopompe - électricité	6 %	5 %	3 %	1 %	↓
Fournaise ou poêle à bois - bois (seul ou en combinaison)	5 %	6 %	4 %	4 %	
Système central à air chaud sans thermopompe - gaz naturel	4 %	4 %	3 %	2 %	↓
Convecteur / système radiant - électricité	3 %	4 %	4 %	6 %	
Système central à air chaud avec thermopompe - bi-énergie	2 %	2 %	2 %	2 %	
Système central à eau chaude - électricité	1 %	2 %	1 %	1 %	↓
Système central à air chaud sans thermopompe - mazout	0 %	0,3 %	0,1 %	0,0 %	↓
Système central à air chaud sans thermopompe - bi-énergie	0,4 %	0,2 %	0,1 %	0,2 %	
Système central à air chaud sans thermopompe - gaz propane	0,3 %	0,0 %	0,2 %	0,2 %	
Système central à eau chaude - gaz naturel	s. o.	0 %	0,1 %	0,3 %	
Système central à eau chaude - mazout	s. o.	0 %	0,0 %	0,0 %	
Système central à eau chaude - bi-énergie	s. o.	s. o.	s. o.	0,1 %	
Ne sait pas	3 %	4 %	7 %	11 %	↑

Base : ensemble des répondants

164 ↑↓ indique une différence significative par rapport aux données de l'édition précédente

	E'18	NC'05	NC'08	NC'14	NC'18	NC'14	E'18
Types de systèmes principaux de chauffage	n = 10 025	n = 2 205	n = 3 001	n = 2 013	n = 2 030		
● Systèmes centraux ¹	24 %	21 %	21 %	18 %	16 %		▼
● Autres types de systèmes	76 %	79 %	79 %	82 %	84 %		▲
Source principale pour le chauffage des locaux avec un système central	n = 2 309	n = 422	n = 649	n = 344	n = 315		
● Électricité	55 %	63 %	68 %	63 %	64 %		▲
● Gaz naturel	11 %	18 %	19 %	19 %	16 %		▲
● Bi-énergie	18 %	14 %	11 %	15 %	14 %		
● Propane	1 %	2 %	1 %	1 %	1 %		
● Mazout	10 %	2 %	1 %	0 %	0 %		▼
● Le bois (seul ou en combinaison)	3 %	0 %	0 %	2 %	3 %		
● Autre / NSP	2 %	0 %	0 %	0 %	1 %	▲	

Comparaisons dans le temps / au marché existant

- ▶ Les systèmes centraux semblent perdre en popularité dans le marché de la nouvelle construction, passant de deux sur dix (21 %) dans l'édition NC'05 à moins du cinquième (16 %) dans la présente édition; une proportion significativement inférieure à celle observée dans le marché existant (24 %).
 - ▶ Notons que cette variation pourrait être attribuable, en partie, au fait que la proportion de maisons individuelles dans les nouvelles constructions tend à la baisse (la proportion de systèmes centraux y étant supérieure).

1. Comprend les systèmes centraux à air chaud avec ou sans thermopompe (excluant les thermopompes murales et les fournaies au bois) et les systèmes centraux à eau chaude. Les systèmes centraux d'appoint ne sont pas considérés.

Base : ensemble des répondants

▲▼ indique une différence significative par rapport aux données de l'édition précédente

▲▼ indique une différence significative par rapport aux données de E'18



Le chauffage des locaux

Le chauffage d'appoint

Résultats NC'18

► **Moins de la moitié des nouvelles constructions (42 %) possèdent un système de chauffage d'appoint.** Cette proportion est supérieure dans les sous-groupes suivants :

- les propriétaires : 55 %;
- les maisons individuelles : 64 %;
- les habitations d'une valeur de 200 k\$ ou plus : 57 %;
- les maisons ayant une grande superficie (2 001 pi² et plus) : 73 %;
- le territoire Laurentides : 49 %;
- le territoire Nord-Est : 60 %.

► Notons que l'usage de l'appoint est significativement moins répandu dans les habitations chauffées principalement à l'électricité (39 %).

Comparaisons dans le temps / au marché existant

- Le **taux d'utilisation d'un système de chauffage d'appoint est à la baisse**, affichant une perte de 10 points depuis NC'05 et un taux d'incidence inférieur à celui observé dans le marché existant (49 %).
- L'utilisation des plinthes électriques semble tendre à la baisse depuis NC'08 (-3 points; 11 % c. NC'08 :14 %).
- Les foyers (- 8 points) et les poêles (à combustion lente ou à bois) : - 5 points) perdent également en popularité, affichant eux aussi des baisses depuis NC'08.

Ensemble des ménages		Habitations ayant un chauffage d'appoint		
E'18	n = 10 025	E'18	49 %	n = 5 288
NC'05	n = 2 205	NC'05	52 %	n = 1 061
NC'08	n = 3 001	NC'08	49 %	n = 1 393
NC'14	n = 2 013	NC'14	43 %	n = 927
NC'18	n = 2 030	NC'18	42 %	n = 865

TYPE DE SYSTÈME DE CHAUFFAGE D'APPOINT UTILISÉ (TAPP) ¹							
Plinthes électriques		Unités convecteurs		Poêle à combustion lente et poêle à bois		Foyer	
E'18	13 % n = 1 417	E'18	15 % n = 1 668	E'18	11 % n = 1 280	E'18	16 % n = 1 588
NC'05	14 % n = 267	NC'05	18 % n = 395	NC'05	10 % n = 194	NC'05	27 % n = 514
NC'08	14 % n = 404	NC'08	18 % n = 511	NC'08	9 % n = 252	NC'08	24 % n = 657
NC'14	13 % n = 283	NC'14	15 % n = 353	NC'14	5 % n = 118	NC'14	19 % n = 392
NC'18	11 % n = 224	NC'18	15 % n = 313	NC'18	4 % n = 94	NC'18	16 % n = 330

SOURCE D'ÉNERGIE UTILISÉE ³				
Électricité Mazout/huile Gaz naturel Bois Propane Granules Autres/NSP	05	08	14	18
	N/D	1%	---	---
	---	---	1%	1%
	---	---	---	---
	96%	98%	95%	97%
	1%	1%	0%	0%
	1%	1%	3%	2%
3%	1%	1%	0%	
05	08	14	18	
9%	16%	21%	31%	
---	---	0%	0%	
26%	21%	28%	21%	
27%	25%	14%	15%	
26%	21%	36%	32%	
N/D	1%	0%	0%	
1%	1%	0%	0%	

1. La somme des proportions peut excéder 100 % puisque plus d'un type de système d'appoint pouvait être mentionné par un même répondant.

2. La somme des proportions peut excéder 100 % puisque plus d'une source pouvait être mentionnée par un même répondant.

3. Ces données ne sont pas présentées pour le marché existant (E'18).



Le chauffage des locaux

Le type de contrôle

Ensemble des répondants ¹	
NC'05	n = 2 161
NC'08	n = 2 976
NC'14	n = 2 013
NC'18	n = 2 030

TYPE DE CONTRÔLE POUR LE CHAUFFAGE DES LOCAUX (QD1typ, QD4a, QD5a, QD6a, QD7a, QD8c)²

Contrôle central ³		
NC'05	21 %	n = 399
NC'08	19 %	n = 580
NC'14	19 %	n = 380
NC'18	19 %	n = 364

Contrôle par pièce thermostats muraux		
NC'05	84 %	n = 1 806
NC'08	85 %	n = 2 524
NC'14	87 %	n = 1 747
NC'18	88 %	n = 1 791

Intégré à un appareil de chauffage		
NC'05	19 %	n = 419
NC'08	21 %	n = 597
NC'14	17 %	n = 379
NC'18	18 %	n = 373

Autres types / Aucun / NSP		
NC'05	2 %	n = 49
NC'08	1 %	n = 36
NC'14	2 %	n = 21
NC'18	1 %	n = 24

TYPE DE THERMOSTAT CENTRAL (QD4C)

	NC'05	NC'08	NC'14	NC'18
Programmable	73 %	74 %	71 %	65 %
Non programmable	26 %	24 %	16 %	16 %
Ne sait pas	1 %	3 %	14 %	19 %

POSSÈDE UN OU DES THERMOSTATS MURAUX PAR PIÈCE (QD6BE)

Électroniques		
NC'05	68 %	n = 1 240
NC'08	85 %	n = 2 112
NC'14	92 %	n = 1 611
NC'18	95 %	n = 1 705

Réguliers			%	Moy.	
NC'05	47 %	4,4	n = 827		
NC'08	28 %	3,8	n = 736		
NC'14	8 %	3,5	n = 135		
NC'18	8 %	3,3	n = 121		

TYPE DE THERMOSTATS ÉLECTRONIQUES (QD6CE)

Programmables		Moy.	
NC'08	60 %	4,8	n = 1 274
NC'14	50 %	5,1	n = 813
NC'18	42 %	4,7	n = 870

Non programmables		Moy.	
NC'08	62 %	5,6	n = 1 281
NC'14	65 %	5,5	n = 1 060
NC'18	60 %	5,2	n = 1 128

Résultats NC'18

- Le type de contrôle de chauffage **le plus répandu** dans les nouvelles constructions est le **thermostat mural par pièce** (88 %). La très grande majorité (95 %) possèdent des thermostats muraux électroniques.

Comparaisons dans le temps

- Les thermostats muraux réguliers sont de plus en plus obsolètes, étant désormais présents dans seulement 8 % des nouvelles constructions.
- Notons que les thermostats muraux électroniques programmables perdent en popularité, passant de 60 % dans NC'08 à 42 % dans NC'18.

1. Les résultats des éditions NC'05 et NC'08 sont sur la base des propriétaires et locataires; les résultats des éditions NC'14 et NC'18 sont calculés sur l'ensemble des répondants (excluant les gestionnaires et les constructeurs).

2. La somme des proportions peut excéder 100 % puisque plus d'un type de contrôle pouvait être mentionné par un même répondant.

3. Dans le cadre des éditions 2014 et 2018, tous ceux ayant un système de chauffage central (en principal ou en appoint) ont été considérés comme ayant un thermostat central (y compris ceux ayant répondu « non » ou « ne sait pas » à la question QD1a « Utilisez-vous un thermostat central »).



La climatisation et le traitement de l'air

Résultats NC'18

- ▶ **Plus de sept nouvelles constructions sur dix (72 %) ont de la climatisation.**
- ▶ La climatisation est davantage présente dans les sous-groupes suivants :
 - les habitations collectives (82 %);
 - les habitations ayant une valeur de 200 k\$ et plus (76 %);
 - les habitations ayant une superficie comprise entre 1 001 et 1 500 pi² (78 %);
 - celles ayant la bi-énergie (100 %) ou le gaz naturel (94 %) comme source principale de chauffage;
 - les territoires Montréal (84 %) et Richelieu (83 %).

Comparaisons dans le temps / au marché existant

- ▶ Le taux de pénétration de la climatisation est **nettement à la hausse comparativement à NC'14** (72 % c. 61 %).
- ▶ Le climatiseur mural (bibloc) demeure le système privilégié (24 %).
- ▶ Les systèmes de climatisation suivants affichent des gains :
 - La thermopompe murale : + 9 points (18 %);
 - La thermopompe centrale : + 3 points (11 %).
- ▶ À l'inverse, les climatiseurs de fenêtre continuent leur descente (- 4 points depuis l'édition 2005).

Ensemble des ménages	
E'18	n = 10 025
NC'05	n = 2 205
NC'08	n = 3 001
NC'14	n = 2 013
NC'18	n = 2 030

Habitations ayant la climatisation	
E'18	57 % n = 5 417
NC'05	42 % n = 884
NC'08	44 % n = 1 354
NC'14	61 % n = 1 183
NC'18	72 % n = 1 448

Type de système de climatisation utilisé (QD11) ⁽¹⁾ ⁽²⁾

Thermopompe (Syst. de chauffage)	
E'18	9 % n = 794
NC'05	9 % n = 155
NC'08	10 % n = 261
NC'14	8 % n = 177
NC'18	11 % n = 223

Thermopompe murale	
E'18	9 % n = 897
NC'05	2 % n = 38
NC'08	3 % n = 75
NC'14	9 % n = 171
NC'18	18 % n = 370

Climatiseur central	
E'18	6 % n = 572
NC'05	13 % n = 308
NC'08	14 % n = 473
NC'14	11 % n = 204
NC'18	11 % n = 216

Climatiseur de fenêtre	
E'18	15 % n = 1 459
NC'05	8 % n = 147
NC'08	6 % n = 174
NC'14	6 % n = 103
NC'18	4 % n = 63

Climatiseur mural (bibloc)	
E'18	11 % n = 1 060
NC'05	9 % n = 205
NC'08	10 % n = 314
NC'14	22 % n = 423
NC'18	24 % n = 467

Climatiseur mobile	
E'18	7 % n = 648
NC'05	2 % n = 49
NC'08	3 % n = 99
NC'14	4 % n = 80
NC'18	4 % n = 77

Autres/NSP	
E'18	1 % n = 117
NC'05	1 % n = 29
NC'08	2 % n = 74
NC'14	2 % n = 32
NC'18	2 % n = 40

1. En ce qui concerne la climatisation décentralisée (climatiseur de fenêtre, climatiseur mobile, climatiseur mural), un même répondant peut posséder plus d'un type de climatiseur.

2. Pour les éditions NC'05 et NC'08 : les répondants ayant dit avoir une thermopompe centrale ou murale comme système de chauffage n'ont pas répondu à cette question. On pose comme hypothèse que ces derniers climatisent avec leur thermopompe.

	E'18	NC'05	NC'08	NC'14	NC'18	NC'14	E'18
QD7F1 Échangeurs d'air	n = 10 025	n = 2 205	n = 3 001	n = 2 013	n = 2 030		
● Taux de possession	26 %	74 %	78 %	80 %	81 %		▲
QD7G1 Avec ou sans récupérateur de chaleur	n = 2 633	n = 1 563	n = 2 246	n = 1 659	n = 1 675		
Avec récupérateur de chaleur	39 %	43 %	48 %	41 %	42 %		▲
Sans récupérateur de chaleur	36 %	31 %	26 %	26 %	25 %		▼
Ne sait pas	26 %	26 %	26 %	33 %	33 %		▲
QD7H3 Arrêt en période de grands froids (à partir de -20°C)	n = 2 633	ND	ND	n = 1 659	n = 1 675		
Oui	41 %			43 %	42 %		
Non	55 %			53 %	55 %		
Ne sait pas	4 %			4 %	3 %		

Résultats NC'18

- ▶ **Huit nouvelles constructions sur dix (81 %) possèdent un échangeur d'air.**
 - Dans 42 % des cas, l'échangeur d'air inclut un récupérateur de chaleur.
 - Le taux de pénétration de l'échangeur d'air varie selon la valeur de l'habitation : plus la valeur de la maison est élevée, plus le taux de pénétration de l'échangeur d'air augmente, passant de 25 % pour les habitations dont la valeur est inférieure à 75 000 \$ à 89 % pour celles de 200 000 \$ et plus.
 - Moins de la moitié (42 %) arrêtent leur échangeur d'air en période de grands froids.

Comparaisons dans le temps / au marché existant

- ▶ Après avoir connu une hausse au cours des éditions passées, le taux de diffusion des échangeurs d'air se stabilise.
- ▶ Le taux d'incidence des échangeurs d'air est **nettement supérieur dans le marché de la nouvelle construction** (81 % c. 26 % dans le marché existant).

Base : ensemble des répondants

1. En 2014, la fusion de l'étude portant sur le marché existant et celle portant sur les nouvelles constructions a nécessité un changement au niveau de la pondération, notamment au niveau du mode d'occupation (répartition propriétaires / locataires) qui n'était pas pris en compte pour le volet des nouvelles constructions. Le lecteur est ainsi invité à analyser avec prudence les comparaisons avec les données passées pour cette variable.

↑↓ indique une différence significative par rapport aux données de l'édition précédente

▲▼ indique une différence significative par rapport aux données de E'18

QD7f1 Utilisez-vous un échangeur d'air?

	Total	Valeur de l'habitation						
		Moins de 75 000 \$	75 k\$ à 99 k\$	100 k\$ à 149 k\$	150 k\$ à 199 k\$	200 k\$ à 249 k\$	250 k\$ à 299 k\$	300 k\$ et plus
NC'03	n = 3 303 69 %	n = 198 39 %	n = 246 68 %	n = 823 79 %	n = 623 81 %	n = 234 82 %	n = 222 85 %	ND
NC'05	n = 2 205 74 %	n = 68 43 %	n = 73 56 %	n = 435 79 %	n = 436 80 %	n = 236 85 %	n = 100 88 %	n = 155 82 %
NC'08	n = 3 001 78 %	n = 56 51 %	n = 61 52 %	n = 342 84 %	n = 627 85 %	n = 377 84 %	n = 269 89 %	n = 301 89 %
NC'14	n = 2 013 80 %	n = 13* 40 %	n = 7* 65 %	n = 69 78 %	n = 271 88 %	n = 341 88 %	n = 278 88 %	n = 535 87 %
NC'18	n = 2 030 81 %	n = 9* 25 %	n = 2* 69 %	n = 40 66 %	n = 152 82 %	n = 232 85 %	n = 224 91 %	n = 635 89 %

* Le lecteur est invité à analyser ces résultats avec prudence en raison de la petite taille des sous-échantillons.

Base : ensemble des répondants

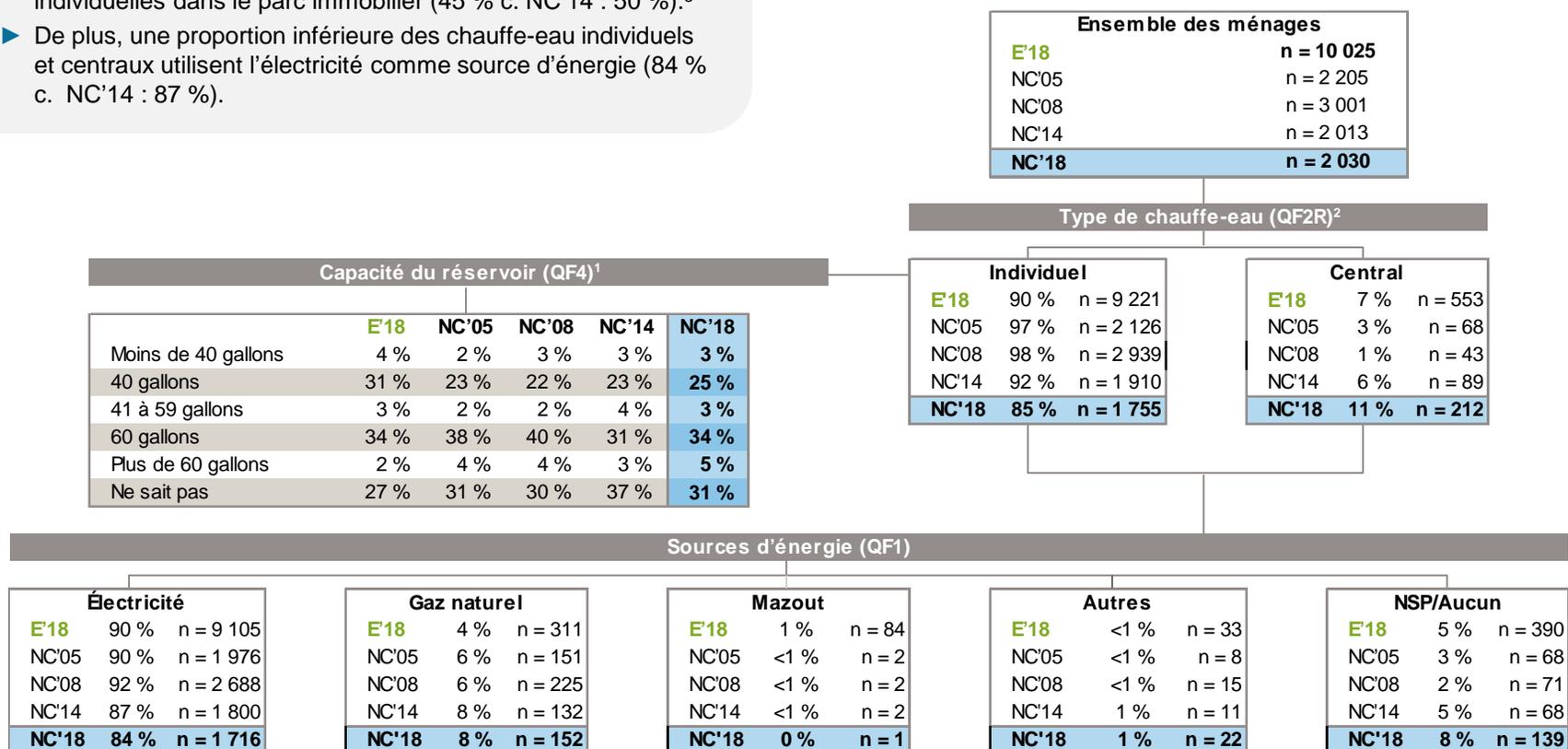
173  indique une différence significative entre les sous-groupes pour l'édition NC'18 seulement



Le chauffage de l'eau

Comparaisons dans le temps / au marché existant

- ▶ On remarque une proportion inférieure de chauffe-eau individuels (85 % c. NC'14 : 92 %). Cela pourrait s'expliquer par la présence d'une moins grande proportion de maisons individuelles dans le parc immobilier (45 % c. NC'14 : 50 %).³
- ▶ De plus, une proportion inférieure des chauffe-eau individuels et centraux utilisent l'électricité comme source d'énergie (84 % c. NC'14 : 87 %).



1. Le lecteur est invité à analyser ces résultats avec prudence en raison de la forte proportion de « Ne sait pas ».

2. Une faible proportion ne connaît pas le type de chauffe-eau (NC'18 : 1,5 % (n=22); E'18 : 2 % (n=155) ou n'a pas de chauffe-eau (NC'18 : 2,1 % (n=41); E'18 : 1 % (n=96)).



Les électroménagers

	E'18 n = 10 025	NC'05 n = 2 161	NC'08 n = 2 976	NC'14 n = 2 013	NC'18 n = 2 030	NC'14	E'18
Possède des appareils de cuisson au gaz (QB1a3d2)	4 %	7 %	6 %	5 %	5 %		▲

Base : ensemble des répondants (NC'14, NC'18 et E'18) / propriétaires et locataires (éditions 2003 à 2008)

177 ▲▼ indique une différence significative par rapport aux données de l'édition précédente
 ▲▼ indique une différence significative par rapport aux données de E'18



**Le mode de construction, les plans de
garantie et les normes**

Résultats NC'18 / Comparaisons dans le temps

- ▶ **Plus de quatre nouvelles maisons individuelles détachées sur dix ont été construites par un entrepreneur général ou un constructeur (44 %).** Une proportion similaire (45 %) l'a été **en mode autoconstruction**, soit exclusivement (41 %), soit en collaboration avec un entrepreneur ou un constructeur (4 %).
 - L'autoconstruction exclusive gagne du terrain, passant de 35 % en 2014 à 41 % en 2018.
 - Néanmoins, ceux ayant adopté ce mode de construction tendent davantage à avoir recours à un entrepreneur que par le passé (27 % c. 18 % dans NC'14).
- ▶ Selon les propriétaires de maisons unifamiliales, plus de quatre habitations sur dix (45 %) sont construites selon les normes courantes du marché et un quart (24 %) selon la norme *Novoclimat*. Notons qu'un quart des répondants n'ont pas été en mesure de se prononcer à ce sujet (« ne sait pas » : 25 %).
 - La norme *Novoclimat* semble davantage présente dans le territoire Montmorency (33 %).

	NC'05	NC'08	NC'14	NC'18	NC'14
QH18 Mode de construction utilisé	n = 1 137	n = 1 443	n = 916	n = 724	
Entrepreneur-général/constructeur	56 %	55 %	49 %	44 %	↓
● Autoconstruction	31 %	28 %	35 %	41 %	↑
Autoconstruction et entrepreneur général/constructeur à part égale	4 %	5 %	3 %	4 %	
Maison usinée	8 %	10 %	11 %	10 %	
Autres	0 %	1 %	1 %	1 %	
Ne sait pas	1 %	2 %	1 %	1 %	
QH20 Avez-vous	n = 349	n = 378	n = 324	n = 298	
Agi à titre d'entrepreneur indépendant	77 %	76 %	75 %	65 %	↓
Engagé un entrepreneur	20 %	19 %	18 %	27 %	↑
Les deux	1 %	2 %	3 %	4 %	
Maison autoconstruite par le propriétaire	s. o.	1 %	1 %	2 %	
Autres	2 %	1 %	2 %	0 %	↓
Ne sait pas	1 %	1 %	2 %	2 %	
QH21 Norme applicable lors de la construction de l'habitation	ND	ND	n = 1 138	n = 923	
Novoclimat			29 %	24 %	
R-2000			4 %	4 %	
Normes courantes marché de la nouvelle construction			43 %	45 %	
TOTAL - Autres normes			1 %	1 %	
Nadura (Coffrage isolant pour béton)				0,2 %	
Normes R-3000 (Bonneville)				0,2 %	
Maison Energy Star				0,1 %	
Maison à consommation énergétique nette zéro (GENZ)				0,3 %	
Confort certifié				0,1 %	
R-50				0,1 %	
LEED				0,3 %	
Ne sait pas			23 %	25 %	

Base : QH18 propriétaires de maisons individuelles détachées
QH21 propriétaires de maisons unifamiliales

180 ↑↓ indique une différence significative par rapport aux données de l'édition précédente

Québec

Les annexes



L'annexe I – Le questionnaire



Questionnaire



L'annexe II – Le rapport administratif des contacts et du taux de réponse



NUMÉROS UTILISÉS	61005	Valide *	Éligible **
01 - PAS DE RÉPONSE / RÉPONDEUR	15580	?	?
02 - LIGNE OCCUPÉE	55	?	?
03 - HORS-SERVICE / MAUVAIS NUMÉRO	8782	Non	N/A
04 - NON-RÉSIDENTIEL	470	Non	N/A
05 - FAX / MODEM	176	Non	N/A
06 - ÂGE/MALADIE	692	Oui	Non
07 - LANGUE ANGLAISE	97	Oui	Non
08 - LANGUE ÉTRANGÈRE	377	Oui	Non
09 - DUPLICATA	68	Oui	Non
10 - NON-ÉLIGIBLE	1531	Oui	Non
11 - HORS QUOTAS	20	Oui	Non
13 - ABSENCE / PRISE DE RENDEZ-VOUS	2146	Oui	?
14 - REFUS (ÉLIGIBILITÉ NON-DÉTERMINÉE)	18988	Oui	?
18 - REFUS ÉLIGIBLE / INCOMPLET	346	Oui	Oui
19 - ENTREVUE COMPLÉTÉE	11677	Oui	Oui

TAUX DE VALIDITÉ DES NUMÉROS			
20. Numéros dont la validité est connue (valides ou non)			45370
21. Numéros valides parmi ceux dont la validité est connue			35942
22. Numéros non valides parmi ceux dont la validité est connue			9428
23. Numéros dont la validité est inconnue			15635
24. Taux de validité des numéros (21 / 20)			79,2 %
25. Estimation du nombre total de numéros valides (21 + (23*24))			48328

TAUX D'ÉLIGIBILITÉ DES NUMÉROS			
26. Numéros dont l'éligibilité est connue (éligibles ou non)			14808
27. Numéros éligibles parmi ceux dont l'éligibilité est connue			12023
28. Numéros non éligibles parmi ceux dont l'éligibilité est connue			2785
29. Numéros dont l'éligibilité est inconnue (incluant l'estimation du nombre de numéros)			33520
30. Taux d'éligibilité des numéros (27 / 26)			81,2 %
31. Estimation du nombre total de numéros éligibles (27 + (29*30))			39239

TAUX DE REFUS			
((14 + 18) / (10 + 11 + 14 + 18 + 19))			59,38%

TAUX DE RÉPONSE SELON ADHOC RECHERCHE ¹			
(19 / 31)			29,76%

* Un numéro valide est un numéro permettant de rejoindre un répondant potentiel.

** Un numéro éligible correspond à un répondant se qualifiant aux critères de sélection.

? : signifie qu'il n'est pas possible de déterminer le statut du répondant (valide, éligible), faute de lui avoir parlé.

1 : Ce calcul du taux de réponse est celui que nous utilisons depuis plusieurs années. Il est inspiré de celui de l'ARIM. Il représente la proportion de répondants parmi l'ensemble des numéros estimés valides et éligibles

MÉTHODE EMPIRIQUE DES CALCUL DES TAUX DE RÉPONSE DE L'ARIM ² :	26,70%
---	--------

2 : L'Association de la recherche et de l'intelligence marketing (ARIM) a adopté la formule de calcul des taux de réponse de la collecte de données recommandée par Statistique Canada dans ses Normes et lignes directrices pour la déclaration des taux de non-réponse comme norme industrielle pour les études de marché, les sondages et la recherche sur l'opinion publique au Canada. Il présente le nombre de répondants éligibles et non éligibles sur l'ensemble des numéros valides.

$$((7 + 8 + 9 + 10 + 11 + 19) / (1 + 2 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11 + 13 + 14 + 18 + 19))$$



L'annexe III – Le rapport méthodologique de *StatPlus*



Rapport StatPlus
2018



L'annexe IV – La composition des territoires



► Les tableaux ci-dessous présentent le détail de la composition des territoires en 2014 et lors des éditions passées.

	ZONE	Territoire 2014
1	IDM Nord	Montréal
2	IDM Sud	Montréal
3	IDM Est	Montréal
4	IDM Ouest	Montréal
5	Chateauguay-Vaudreuil	Richelieu
6	Le Haut St-Laurent	Richelieu
7	Drummonville	Richelieu
8	Sorel-Victoriaville	Richelieu
9	Des Seigneuries	Richelieu
10	Ozias-Leduc	Richelieu
11	Des Cantons	Richelieu
12	CUQ	Montmorency
13	Montmorency-nord	Montmorency
14	Lévis	Montmorency
15	Appalaches	Montmorency
16	St-Maurice	Montmorency
17	Saguenay	Montmorency
18	Laval	Laurentides
19	Antoine-Labelle	Laurentides
20	Lanaudière	Laurentides
21	Milles-Îles	Laurentides
22	CUO	Laurentides
23	Outaouais rural	Laurentides
24	Le Noroit	Laurentides
25	Côte-Nord	Est et nord du Québec
26	Bas St-Laurent	Est et nord du Québec
27	Gaspésie	Est et nord du Québec

	ZONE	Territoire Éditions passées
22	Secteur Nord	Île de Montréal
24	Secteur Sud	Île de Montréal
21	Secteur Est	Île de Montréal
23	Secteur Ouest	Île de Montréal
4	Belles-Rives	Richelieu
6	Des Cantons	Richelieu
7	Des Seigneuries	Richelieu
17	Ozias-Leduc	Richelieu
18	Pointe-du-Moulin	Richelieu
2	Appalaches	Montmorency
9	Jacques-Cartier	Montmorency
13	Lévis	Montmorency
15	Orléans	Montmorency
20	Saint-Maurice	Montmorency
1	Antoine-Labelle	Laurentides
10	Lanaudière	Laurentides
11	Laval	Laurentides
12	Le Noroit	Laurentides
14	Mille-Îles	Laurentides
16	Outaouais	Laurentides
3	Bas Saint-Laurent	Nord-Est
5	Côte-Nord	Nord-Est
8	Gaspé/Îles-de-la-Madeleine	Nord-Est
19	Saguenay	Nord-Est



L'annexe V – Les tableaux statistiques détaillés (document séparé)

ANNEXE B :
COMPLÉMENT DE RÉPONSE À LA QUESTION 41.1

(SOUS PLI CONFIDENTIEL)

**ANNEXE C :
COMPLÉMENT DE RÉPONSE À LA QUESTION 68.1**

(VERSION CAVIARDÉE)



Rapport IREQ-2020-0047

Résultats de la 2^e année de la campagne de mesure sur
l'installation solaire photovoltaïque de Quaqaq

Mars 2020

Brice Le Lostec

Résultats de la 2e année de la campagne de mesure sur l'installation solaire photovoltaïque de Quaqaq

IREQ-2020-0047

Auteur(s) : Brice Le Lostec

Requérant : Olivier Arsenault
Planification et projets majeurs RA

Approuvé par :



John Gaspo
Chef Expertise Utilisation de l'énergie – client participatif
Responsable LTE
Institut de recherche d'Hydro-Québec

LISTE DES PERSONNES OU GROUPES AYANT ACCÈS AU DOCUMENT

John Gaspo - Chef Expertise Utilisation de l'énergie – client participatif, Responsable LTE

Brice Le Lostec – Chercheur, Client Participatif

Samuel Sirois – Ingénieur (CPI), Client Participatif

Jean Baribeault – Ingénieur, Électrification efficace et systèmes énergétiques intégrés

Olivier Arsenault – Ingénieur Planification, Innovation, projets majeurs & conversion

Nancy St-Croix - Ingénieur(e) Installations, Innovation, projets majeurs & conversion

Marc Plamondon – Ingénieur, Réseau intelligent

Jean-François Guérin – Conseiller Gestion de projets, Évolution du réseau

Sommaire

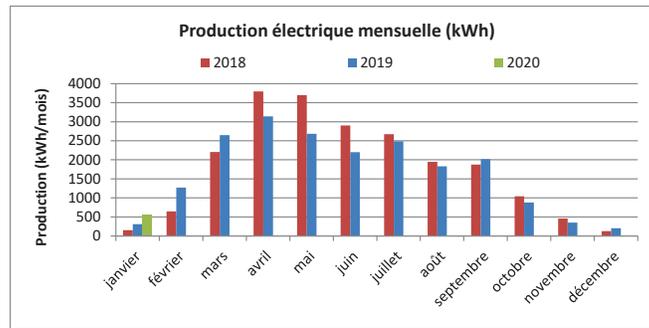
Contexte

L'utilisation de sources d'énergie renouvelables en réseaux autonomes modifiera les modes d'exploitation des centrales thermiques existantes selon leur taux de pénétration. Les performances des différentes solutions sont à évaluer afin de caractériser leurs comportements et leurs performances. L'objectif de ce projet est d'accompagner l'UA afin de développer une expertise sur l'utilisation de champ solaire photovoltaïque dans les réseaux autonomes. Notamment sur la faisabilité de l'intégration de l'énergie renouvelable dans les réseaux autonomes (ingénierie, construction, approvisionnement, mesurage, mise en service, exploitation, retrait et rentabilité), sur la réduction de l'utilisation du diesel et sur le report d'investissement futur visant l'augmentation de la puissance des centrales thermiques. Grâce à la connaissance générée, l'entreprise sera en meilleure posture pour décider des choix technologiques pour la production d'énergie afin de répondre aux besoins en électricité des villages du Nunavik.

La centrale solaire de Quaqtq constitue une première incursion dans le jumelage solaire diesel. Hydro-Québec a installé 2 champs solaires sur le site de la centrale électrique du village et l'opération de ces systèmes a débuté en Janvier 2018. Ce rapport présente un résumé des caractéristiques techniques des 2 installations photovoltaïques, de l'instrumentation, de la récolte et du suivi et de la validation des données dans le chapitre 1. Le chapitre 2 présente les résultats après 2 ans d'exploitation.

Synthèse des résultats

- La **production annuelle** par les champs solaires est en moyenne de **1040 kWh/kW (par an)**
- Les **litres de combustibles évités** annuellement sont de **283 L/kW (par an)**
- Les **GES évités annuellement** sont de **0,76 TCO₂/kW (par an)**
- Les pertes de production liées à la neige sont d'environ 6%



Note : Quelques jours manquants pour janvier 2018, février 2018, janvier 2019

Figure 1 : Production des champs solaires (20.4 kW installés)

Recommandations

Suite à ce projet nous recommandons de continuer les activités afin de confirmer les résultats présentés sur une période supplémentaire de 2 ans. De plus, il serait pertinent de mener des activités sur :

- Les pertes de production liées à l'encrassement et à la dégradation des panneaux
- Les méthodes de déneigement et leur pertinence dans le Nord
- L'amélioration des données de rayonnement solaire
- Les déclenchements de l'onduleur
- L'impact du vent et de la température sur la production solaire

Brice Le Lostec, chercheur
Client participatif
Laboratoire des technologies de l'énergie (LTE)

Table des matières

INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 : INSTALLATIONS SOLAIRES ET POINTS DE MESURES	3
1.1 Historique et contexte.....	3
1.2 But et objectifs du projet	3
1.3 Champs solaires.....	4
1.4 Points de mesures	5
1.5 Sauvegarde des données.....	8
1.6 Validation des données.....	9
1.7 Outils développés pour exploiter les données	9
CHAPITRE 2 : EXPLOITATION DES DONNÉES	11
2.1 Bilan énergétique mensuel et annuel - données manquantes	11
2.1.1 <i>Température extérieure</i>	13
2.1.2 <i>Bilan sur le rayonnement solaire horizontal et estimation du rayonnement reçu par les panneaux</i>	14
2.1.3 <i>Nombre d'heures de fonctionnement</i>	18
2.1.4 <i>Facteur d'utilisation diurne</i>	19
2.1.5 <i>Puissance maximale</i>	20
2.1.6 <i>Production électrique</i>	21
2.1.7 <i>Efficacité</i>	27
2.1.8 <i>« Performance ratio »</i>	29
2.1.9 <i>Litres de diesel évités</i>	29
2.1.10 <i>GES évités</i>	30
2.2 Observations.....	31
2.2.1 <i>Déclenchement de l'onduleur</i>	31
2.2.2 <i>Température des panneaux</i>	31
2.2.3 <i>Variation de la production en sortie de l'onduleur</i>	32
2.2.4 <i>Pertes liées à la neige et au givre</i>	33
CONCLUSION	35
ANNEXE 1	37

Liste des figures

Figure 1 : Production des champs solaires (20.4 kW installés)	vi
Figure 2 : Champ solaire de 54 panneaux sur supports	4
Figure 3 : Champ solaire de 15 panneaux - installation sur le mur de la centrale	4
Figure 4 : Abaque de production d'électricité selon l'installateur	5
Figure 5 : Température moyenne mensuelle de l'air	13
Figure 6 : Rayonnements GHI (W/m^2)	14
Figure 7 : Rayonnements GHI ($kWh/m^2/mois$), GHI moyen (W/m^2).....	16
Figure 8 : Rayonnements reçus ($kWh/m^2/mois$) reçu moyen (W/m^2).....	17
Figure 9 : Nombre d'heures de fonctionnement	18
Figure 10 : FU diurne des champs solaires.....	19
Figure 11 : Puissance maximale des champs solaires.....	20
Figure 12 : Production théorique en fonction de la puissance de l'onduleur	21
Figure 13 : Production électrique mensuelle totale (ac).....	22
Figure 14 : Production électrique (kWh/j) – E_Pv_Tot	22
Figure 15 : Production électrique (kWh/j), rayonnement (kWh/j) et température ($^{\circ}C$) – 2019	24
Figure 16 : Production électrique (kWh/j), rayonnement (kWh/j) et température ($^{\circ}C$) – 2018	24
Figure 17 : Production électrique mensuelle des deux champs solaires (dc).....	25
Figure 18 : Énergie quotidienne (rayonnement direct) reçue par les panneaux	25
Figure 19 : Écart absolu de l'occurrence de l'état du ciel par rapport à la moyenne	26
Figure 20 : Occurrence de l'état du ciel	27
Figure 21 : Efficacité des installations solaires	28
Figure 22 : « Performance ratio »	29
Figure 23 : Litres de carburant évités.....	30
Figure 24 : GES évités.....	30
Figure 25 : Déclenchement de l'onduleur	31
Figure 26 : Écart de température des panneaux avec l'air (non corrigé des biais).....	32
Figure 27 : Écart de température des panneaux avec l'air (non corrigé des biais).....	33
Figure 28 : Écart entre le modèle et les mesures.....	34

Introduction

Depuis plus d'une décennie, le gouvernement du Québec et Hydro-Québec ont décidé d'évaluer l'opportunité d'intégrer des énergies renouvelables au Nunavik. Ainsi, dans sa politique énergétique déposée au printemps 2006, le gouvernement du Québec « donne le mandat à Hydro-Québec d'engager un projet pilote de couplage éolien diesel au Nunavik » afin que cette solution puisse être utilisée dans toutes les communautés de cette région. Suite à cette annonce, HQD a débuté des activités qui ont conduit au lancement en juillet 2010 à des appels de propositions de deux systèmes de JED pour des projets à Kangiqsualujuaq et aux Îles-de-la-Madeleine. Plus récemment, le lancement du Plan Nord du gouvernement du Québec a réaffirmé la nécessité de développer les énergies renouvelables dans le nord du Québec. Finalement, dans le plan stratégique 2016-2020 d'Hydro-Québec, l'entreprise annonce participer à la transition énergétique du Québec en convertissant les réseaux autonomes à des sources d'énergie plus propres et moins chères, annonce qui est appuyée dans la vision technologique d'entreprise 2035 par des cibles adressant l'intégration des énergies renouvelables dans les réseaux autonomes. Du point de vue technique, l'utilisation de nouvelles sources d'énergie renouvelables en réseaux autonomes modifiera les modes d'exploitation des centrales thermiques existantes selon les taux de pénétration des énergies renouvelables. De plus, les performances des différentes solutions sont à évaluer afin de faire les bons choix.

Par conséquent, il est nécessaire d'analyser les nouveaux moyens de production d'électricité à partir d'énergie renouvelable afin de caractériser leur comportement et les performances des systèmes. Dans ce contexte, la centrale solaire de Quaqtac constitue une première incursion dans le jumelage solaire diesel. Hydro-Québec a installé 2 champs solaires sur le site de la centrale électrique du village et l'opération de ces systèmes a débuté en janvier 2018. Ce rapport présente un résumé des caractéristiques techniques des 2 installations photovoltaïques, de l'instrumentation, de la récolte, du suivi et de la validation des données dans le chapitre 1. Le chapitre 2 présente les résultats après 2 ans d'exploitation.

Chapitre 1 : Installations solaires et points de mesures

Ce chapitre présente le projet, l'installation solaire et le système de mesures. Il est en partie issu du précédent rapport technique « IREQ-2019-0036 Résultats de la 1^{ère} année de la campagne de mesures sur l'installation solaire photovoltaïque de Quaqtq », dans lequel plus de détails sont disponibles.

1.1 Historique et contexte

Dans le Nunavik, HQD exploite 14 centrales thermiques diesel. Elle étudie l'utilisation d'énergie nouvelle pour répondre aux besoins en électricité des villages. La centrale solaire de Quaqtq constitue une première incursion dans le jumelage solaire diesel. Hydro-Québec a installé 2 champs solaires sur le site de la centrale électrique du village et l'opération de ces systèmes a débuté en janvier 2018. Le LTE est impliqué dans l'instrumentation, la collecte des données et l'analyse de la performance de l'installation. L'opération de ces systèmes a débuté en janvier 2018.

1.2 But et objectifs du projet

Les analyses permettront d'accompagner l'UA afin de développer une expertise sur l'utilisation de champ solaire photovoltaïque dans les réseaux autonomes, notamment sur la faisabilité de l'intégration de l'énergie renouvelable dans les réseaux autonomes (ingénierie, construction, approvisionnement, mesurage, mise en service, exploitation, retrait et rentabilité), sur la réduction de l'utilisation du diesel et sur le report d'investissement futur visant l'augmentation de la puissance des centrales thermiques. Grâce à la connaissance générée, l'entreprise sera en meilleure posture pour décider des choix technologiques pour la production d'énergie afin de répondre aux besoins en électricité des villages du Nunavik.

Plus précisément, à court terme, le projet d'expertise proposé a pour objectif :

- de créer mensuellement un tableau de bord sur les performances de l'installation
- d'analyser pour 2018 les performances de l'installation, incluant la qualité de l'onde
- d'analyser pour 2019 les performances de l'installation, incluant la qualité de l'onde

1.3 Champs solaires

Deux champs solaires ont été installés sur le site de la centrale thermique de Quařtaq. Ces deux champs solaires sont reliés à un onduleur (Fronius Symo, 20.0-3-M) d'une puissance de 20 kW.

- Le premier est une installation au sol de 54 panneaux (CanadianSolar Superpower CS6K-295MS0), orientés au sud (azimut : 180°) et inclinés de 60° par rapport l'horizontal. La puissance maximale STC de ce champ solaire est de 15.9 kW.

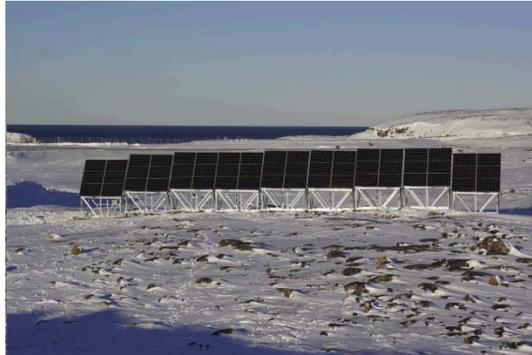


Figure 2 : Champ solaire de 54 panneaux sur supports

- Le second est une installation au sol de 15 panneaux (CanadianSolar Superpower CS6K-295MS0), orientés de 18° vers l'ouest (azimut : 198°) et inclinés de 70° par rapport l'horizontale. La puissance maximale STC de ce champ solaire est de 4.4 kW.



Figure 3 : Champ solaire de 15 panneaux - installation sur le mur de la centrale

Production solaire des installations de Quaqtq en fonction du niveau d'ensoleillement et de la température

Puissance maximale à la sortie de l'onduleur en kW

	Température des modules °C										
	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20
1000	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	19.9	19.5
950	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	19.6	19.3	18.9	18.5
900	20.0	20.0	20.0	19.9	19.6	19.3	18.9	18.6	18.2	17.9	17.6
850	19.8	19.5	19.1	18.8	18.5	18.2	17.9	17.5	17.2	16.9	16.6
800	18.6	18.3	18.0	17.7	17.4	17.1	16.8	16.5	16.2	15.9	15.6
750	17.4	17.2	16.9	16.6	16.3	16.0	15.8	15.5	15.2	14.9	14.6
700	16.3	16.0	15.8	15.5	15.2	15.0	14.7	14.5	14.2	13.9	13.7
650	15.1	14.9	14.6	14.4	14.1	13.9	13.7	13.4	13.2	12.9	12.7
600	14.0	13.7	13.5	13.3	13.1	12.8	12.6	12.4	12.2	11.9	11.7
550	12.8	12.6	12.4	12.2	12.0	11.8	11.6	11.4	11.1	10.9	10.7
500	11.6	11.4	11.3	11.1	10.9	10.7	10.5	10.3	10.1	9.9	9.8
450	10.5	10.3	10.1	10.0	9.8	9.6	9.5	9.3	9.1	9.0	8.8
400	9.3	9.2	9.0	8.9	8.7	8.6	8.4	8.3	8.1	8.0	7.8
350	8.1	8.0	7.9	7.7	7.6	7.5	7.4	7.2	7.1	7.0	6.8
300	7.0	6.9	6.8	6.6	6.5	6.4	6.3	6.2	6.1	6.0	5.9
250	5.8	5.7	5.6	5.5	5.4	5.3	5.3	5.2	5.1	5.0	4.9
200	4.7	4.6	4.5	4.4	4.4	4.3	4.2	4.1	4.1	4.0	3.9
150	3.5	3.4	3.4	3.3	3.3	3.2	3.2	3.1	3.0	3.0	2.9

Figure 4 : Abaque de production d'électricité selon l'installateur

1.4 Points de mesures

Les points de mesures sont les suivants :

- Tension, courant du champ solaire (sol)
- Tension, courant du champ solaire (mur)
- Température d'un panneau du champ solaire (sol)
- Température d'un panneau du champ solaire (mur)
- Température extérieure
- Rayonnement global horizontal
- Compteur (cumulatif) d'énergie total (sortie onduleur)
- Tension, courant RMS phase A, B et C (sortie onduleur)
- Puissance sortie onduleur

- Compteur ION
- Données onduleur

L'acquisition des données se fait automatiquement à la minute, et celles-ci sont transférées sur le serveur [REDACTED] toutes les 24h. Le chapitre suivant présente en détail le système développé pour l'acquisition et la sauvegarde des données.

À noter que des coupures électriques de l'alimentation de notre système d'acquisition entraînent une défaillance de l'heure du iLon ce qui a pour conséquence de corrompre la BDD (absence de données et doublons). Dans le futur, il pourrait être requis d'installer un UPS sur ce type d'installation.

Les points de mesures de l'acquisiteur iLON dans le serveur PI sont les suivants :

	Description	Plage	Formule
[REDACTED]	Tension du panneau du champ	0 à 1000VDC	[val] * 10
[REDACTED]	Tension du panneau du mur	0 à 1000VDC	[val] * 10
[REDACTED]	Température du panneau du champ	-100 à 100°C	([val] * 2) - 100
[REDACTED]	Température du panneau du mur	-100 à 100°C	([val] * 2) - 100
[REDACTED]	Température extérieure	-100 à 100°C	([val] * 2) - 100
[REDACTED]	Rayonnement solaire	0 à 12500W/m ²	[val] * 127,388535
[REDACTED]	Courant du panneau du champ	0 à 100ma	
[REDACTED]	Courant du panneau du mur	0 à 100ma	
[REDACTED]	Total net d'énergie bidirection non resetable	Kwh	
[REDACTED]	Voltage RMS phase A sortie onduleur	Volts	
[REDACTED]	Voltage RMS phase B sortie onduleur	Volts	
[REDACTED]	Voltage RMS phase C sortie onduleur	Volts	
[REDACTED]	Courant RMS phase A sortie onduleur	Ampères	
[REDACTED]	Courant RMS phase B sortie onduleur	Ampères	
[REDACTED]	Courant RMS phase C sortie onduleur	Ampères	
[REDACTED]	onduleur	Watts	

Les points de mesures des données de la centrale dans le serveur PI sont les suivants :

	Description
	Tension ligne-neutre (V) phase A, ligne 21 (facteur de conversion 4160/120)
	Tension ligne-neutre (V) phase B, ligne 21 (facteur de conversion 4160/120)
	Tension ligne-neutre (V) phase C, ligne 21 (facteur de conversion 4160/120)
	Courant phase A, ligne 21
	Courant phase B, ligne 21
	Courant phase C, ligne 21
	Déphasage, ligne 21
	Puissance, ligne 21
	Tension ligne-neutre (V) phase A, ligne 23 (facteur de conversion 4160/120)
	Tension ligne-neutre (V) phase B, ligne 23 (facteur de conversion 4160/120)
	Tension ligne-neutre (V) phase C, ligne 23 (facteur de conversion 4160/120)
	Courant phase A, ligne 23
	Courant phase B, ligne 23
	Courant phase C, ligne 23
	Déphasage, ligne 23
	Puissance, ligne 23
	Puissance, groupe 1
	Déphasage, groupe 1
	Puissance, groupe 2 (kW)
	Déphasage, groupe 2
	Puissance, groupe 3 (kW)
	Déphasage, groupe 3
	Puissance, service auxiliaire (kW)

Les données météo proviennent du Réseau Météorologique Coopératif du Québec (RMCQ).

Les points de mesure des données météo dans le serveur PI sont les suivants :

████████	Paramètre	Unité	Agrégation	Période	Définition
████████	Température de l'air	°C	moyenne	1 min	Valeur moyenne de la dernière minute avant l'heure
████████	Température de l'air	°C	moyenne	60 min	Valeur moyenne horaire
████████	Température de l'air	°C	maximum	60 min	Valeur maximum horaire
████████	Température de l'air	°C	minimum	60 min	Valeur minimum horaire
████████	Humidité relative	%	moyenne	1 min	Valeur moyenne de la dernière minute avant l'heure
████████	Direction du vent	degrés	moyenne	2 min	Valeur moyenne des 2 dernières minutes de l'heure
████████	Vitesse du vent	km/h	moyenne	2 min	Valeur moyenne des 2 dernières minutes de l'heure
████████	Vitesse du vent	km/h	maximum	60 min	Valeur instantanée de la pointe de vent de la dernière heure
████████	Pression atmosphérique	hpa	moyenne	1 min	Valeur moyenne de la dernière minute avant l'heure

1.5 Sauvegarde des données

L'acquisiteur de données de type iLON est installé sur le réseau interne d'Hydro-Québec à Quaqaq. Les données de mesurage sont sauvegardées dans un fichier de type circulaire (FIFO) de l'acquisiteur. Les données les plus vieilles sont remplacées par les plus récentes. Le fichier peut contenir les données pour 4 jours. L'acquisiteur agit à titre de serveur FTP. Ainsi, le fichier est copié ██████████ à partir de celle-ci en utilisant le protocole FTP.

Une caméra sur le réseau prend une photo des panneaux solaires toutes les 15 minutes. Chaque photo est transférée automatiquement par FTP sur le serveur ██████████

Le serveur FTP de l'institut de recherche est ██████████. Nous utilisons ce serveur pour le transfert des photos de la caméra web par le protocole FTP. Une fois sur le serveur ██████████, les données sont accessibles de l'interne Hydro-Québec à partir de ██████████.

[REDACTED]
[REDACTED]. L'accès se fait en connexion à distance (RDP) et l'accès est limité aux utilisateurs du projet. Il faut faire une DEL pour autoriser les accès.

Cette VM sert à :

- Développer les tâches programmées avec l'outil de développement Talend (projet QUAQTAQ)
- Exécuter les tâches programmées à partir du Planificateur de tâches
- Sauvegarder les données brutes
- Transférer les données dans le serveur PI installé sur la VM
- Traitement des données de la base de données PI

Tout au long du projet nous avons éprouvé des difficultés avec PI sur la VM et le support informatique associé. Afin de remédier à ceci, nous avons migré vers le stockage en format texte et le traitement avec Python.

1.6 Validation des données

La validation des données est présentée dans le rapport « IREQ-2019-0036 Résultats de la 1^{ère} année de la campagne de mesures sur l'installation solaire photovoltaïque de Quaqtq ». La température extérieure et la température des panneaux y sont comparées avec les données d'Environnement Canada et le rayonnement solaire, et y sont comparées avec des données théoriques calculées sur un ciel clair et avec les données quotidiennes de la Nasa obtenues à partir d'image satellite.

1.7 Outils développés pour exploiter les données

Afin d'exploiter les données mesurées et simulées, différents outils ont été utilisés et/ou développés. Tout au long du projet, nous avons mis à jour mensuellement les données et assuré un suivi avec l'unité d'affaires avec :

- **Tableau de bord** : un tableau de bord a été développé afin d'assurer un suivi des performances des installations solaires. Ce tableau de bord présente des bilans mensuels et annuels pour les principales variables d'intérêt.
- **Vizbem** : est utilisé pour visualiser les profils des variables d'intérêt pour des journées spécifiques, lorsqu'il est nécessaire d'avoir plus de détails sur les profils

- **PVWatt** : une simulation avec PVWatt pour une installation similaire située à Kuujuaq sert de comparatif afin d'évaluer les écarts par rapport au site utilisé lors de la phase de dimensionnement et de calcul du potentiel préalablement à l'installation des champs solaires.
- **Simulation** : des simulations ont été effectuées à partir du rayonnement solaire et de la température extérieure mesurée afin d'évaluer la production électrique théorique à Quaqaq.
- L'**onduleur** fournit des données de production électrique. L'information contenue dans cet équipement n'a pas encore été comparée aux données mesurées, mais ceci devrait être fait dans le futur afin de s'assurer qu'il s'agit d'une mesure fiable.
- De plus, un **tableau de bord GPS** est mis à jour quotidiennement afin de favoriser la promotion et le suivi de quelques variables.

Chapitre 2 : Exploitation des données

Cette section présente les résultats de l'exploitation des données pour les 2 premières années d'exploitation des installations solaires. Une comparaison entre les deux années est également faite pour les variables d'intérêts. L'interprétation des résultats doit se faire en portant une attention aux données manquantes.

2.1 Bilan énergétique mensuel et annuel - données manquantes

Cette section présente les bilans des installations pour les 2 années de mesurage sur les éléments suivants :

- Température extérieure
- Bilan sur le rayonnement solaire horizontal et estimation du rayonnement reçu par les panneaux
- Nombre d'heures de fonctionnement
- Facteur d'utilisation diurne
- Puissance maximale
- Production électrique
- Efficacité
- « Performance ratio »
- Litres de diesel évités
- GES évités

Les données manquantes se situent dans les périodes décrites dans le tableau ci-dessous.

Essentiellement, les principales données manquantes se situent :

- Au début du projet, lors de l'installation et de la configuration des systèmes d'acquisition (13 jours manquants). Pour janvier et février 2018, des données ont été perdues à cause d'une défaillance du système d'acquisition. Néanmoins, le compteur d'énergie en « sortie » de l'onduleur à continuer de fonctionner.
- En décembre 2018 et janvier 2019 suite au bris d'un panneau solaire sur l'installation dans le champ (22 jours manquants pour cette installation). Suite à cet événement, le capteur de température à l'arrière du panneau était dysfonctionnel (probablement un problème avec le fil de mesurage, le capteur a été changé sans amélioration).
- En juin 2019, arrêt du smartserveur suite à une coupure électrique (4.9 jours manquants). Néanmoins, le compteur d'énergie a continué à fonctionner. Les mesures de la température extérieure et du rayonnement solaire étaient fonctionnelles.

- En juillet 2019 (du 12 au 17 juillet), suite à des travaux sur les bases de béton, le smartserver n'a pas fonctionné durant cette période, les données de production ne sont pas disponibles.
- Le 1^{er} août 2019, les installations solaires ont été mises hors service pour des travaux
- Durant tout le projet, il est arrivé de perdre quelques minutes de données pour des problèmes tels que des pertes d'alimentation du smartserveur, de la maintenance sur les systèmes PV ou des problèmes de synchronisation avec le serveur de temps. Ces données manquantes ont peu d'impact sur le bilan énergétique des installations. À noter que d'octobre à décembre 2019 il y a eu des mises à jour de système d'automatismes de la centrale ce qui a provoqué de nombreux arrêts.

Données manquantes	Début	Fin	Durée
Début du mesurage	2018-01-21 17:18		
Aucune donnée	2018-01-29 13:27	2018-02-12 09:04	13 jours 19:37:00
Aucune donnée	2018-02-22 22:33	2018-02-23 09:05	0 jour 10:32:00
Aucune donnée	2018-02-23 16:51	2018-02-23 16:53	0 jour 00:02:00
Aucune donnée	2018-02-24 03:57	2018-02-24 04:03	0 jour 00:06:00
Aucune donnée	2018-03-22 13:32	2018-03-22 13:38	0 jour 00:06:00
██████████	2018-06-06 11:58	2018-06-06 12:09	0 jour 0:10:00
Aucune donnée	2018-06-26 09:26	2018-06-26 09:32	0 jour 00:06:00
Aucune donnée	2018-06-26 09:40	2018-06-26 09:42	0 jour 00:02:00
Aucune donnée	2018-08-10 13:19	2018-08-10 15:50	0 jour 02:31:00
Aucune donnée	2018-08-11 03:05	2018-08-11 03:12	0 jour 00:07:00
Aucune donnée	2018-09-11 19:09	2018-09-11 22:06	0 jour 02:57:00
Aucune donnée	2018-09-17 20:41	2018-09-17 20:47	0 jour 00:06:00
Aucune donnée	2018-10-03 19:58	2018-10-03 20:54	0 jour 00:56:00
Aucune donnée	2018-10-04 08:02	2018-10-04 08:09	0 jour 00:07:00
bris de panneau (champ)	2018-12-24 23:39	2019-01-16 14:22	22 jours 14:43:00
Aucune donnée	2019-01-21 03:56	2019-01-21 04:04	0 jour 00:08:00
██████████	2019-03-07 10:32	2019-03-07 10:45	0 jour 0:13:00
Aucune donnée	2019-05-22 14:47	2019-05-22 14:54	0 jour 00:07:00
Aucune donnée	2019-06-20 15:30	2019-06-25 13:09	4 jours 21:39:00
Aucune donnée	2019-06-26 00:23	2019-06-26 00:29	0 jour 00:06:00
██████████	2019-09-26 09:50	2019-09-26 10:01	0 jour 0:11:00
Aucune donnée	2019-07-17 11:23	2019-07-17 11:30	0 jour 00:07:00
Aucune donnée	2019-08-01 10:22	2019-08-01 10:37	0 jour 00:15:00
Aucune donnée	2019-08-01 10:38	2019-08-01 10:44	0 jour 00:06:00
Aucune donnée	2019-08-01 13:25	2019-08-01 13:36	0 jour 00:11:00
Aucune donnée	2019-08-09 09:16	2019-08-09 11:00	0 jour 01:44:00
Aucune donnée	2019-08-20 19:43	2019-08-20 19:50	0 jour 00:07:00
Aucune donnée	2019-09-12 07:00	2019-09-12 07:38	0 jour 00:38:00
Aucune donnée	2019-09-13 19:27	2019-09-13 19:34	0 jour 00:07:00
Aucune donnée	2019-09-29 07:22	2019-09-29 09:28	0 jour 02:06:00
Aucune donnée	2019-10-01 19:36	2019-10-01 19:42	0 jour 00:06:00
Aucune donnée	2019-11-12 20:39	2019-11-12 20:41	0 jour 00:02:00
Aucune donnée	2019-11-12 20:41	2019-11-12 20:54	0 jour 00:13:00
Aucune donnée	2019-11-12 20:59	2019-11-12 21:45	0 jour 00:46:00
Aucune donnée	2019-11-13 09:54	2019-11-13 10:03	0 jour 00:09:00
Aucune donnée	2019-11-13 11:19	2019-11-13 11:49	0 jour 00:30:00
Aucune donnée	2019-11-14 14:07	2019-11-14 14:14	0 jour 00:07:00
Aucune donnée	2019-11-17 08:40	2019-11-17 08:48	0 jour 00:08:00
Aucune donnée	2019-11-17 09:34	2019-11-17 09:43	0 jour 00:09:00
Aucune donnée	2019-11-18 06:23	2019-11-18 06:33	0 jour 00:10:00
Aucune donnée	2019-11-18 06:45	2019-11-18 06:54	0 jour 00:09:00

IREQ-2020-0047

Résultats de la 2e année de la campagne de mesure sur l'installation solaire photovoltaïque de Quaqtac

Niveau confidentialité : interne

Laboratoire des technologies de l'énergie (LTE)

2.1.1 Température extérieure

La température moyenne mensuelle de l'air est comprise entre -22°C et 7°C pour 2018 et -20°C et 7°C pour 2019, ce qui est contre-vérifié avec les données d'Environnement Canada pour 2018. Nous pouvons constater que généralement la température moyenne mensuelle de 2019 est supérieure à celle de 2018 d'environ 2°C.

Les mêmes observations peuvent être faites dans le rapport technique « IREQ-2019-0036 » :

En été, la température diurne peut monter à 20°C alors que la température nocturne peut descendre près de 0°C. Ces températures sont largement inférieures à la température STC de 25 °C (Standard Test Conditions) pour laquelle la performance des panneaux solaires est évaluée en laboratoire. Ceci permet d'améliorer la performance des installations par rapport à celle établie en laboratoire (STC). Néanmoins, il faut noter que les températures mesurées sont également associées à des précipitations sous forme de neige ou pluie verglaçante ainsi qu'à la formation de givre ce qui aura tendance à pénaliser la performance des installations.

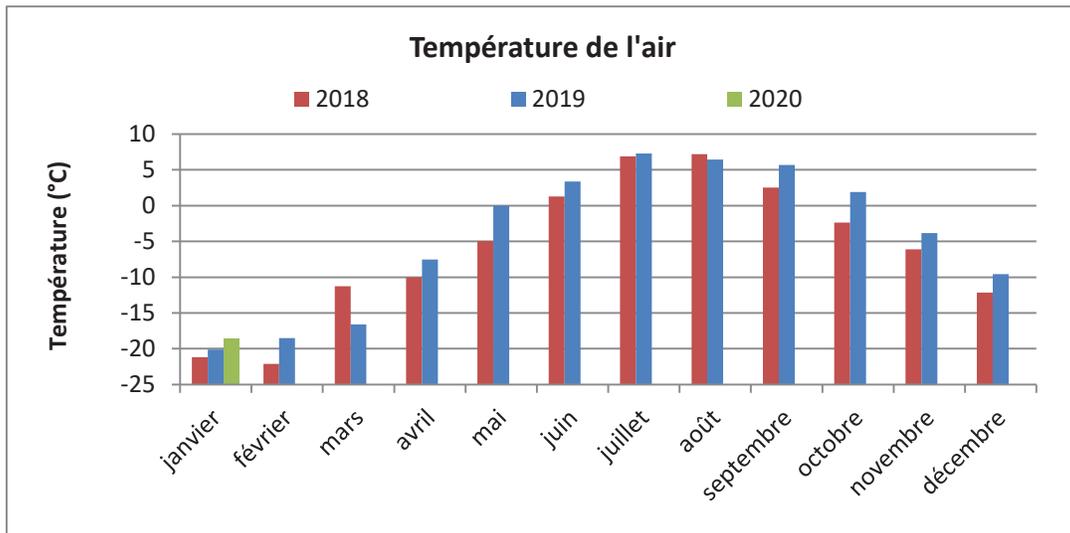


Figure 5 : Température moyenne mensuelle de l'air

2.1.2 Bilan sur le rayonnement solaire horizontal et estimation du rayonnement reçu par les panneaux

Le rayonnement solaire suit des profils semblables pour 2018 et 2019, à savoir qu'avril, mai, juin et juillet sont les 4 mois recevant le plus d'énergie. Pour le mois de juin 2019, le rayonnement solaire moyen quotidien (W/m^2) est supérieur à celui de mai 2019 alors que les journées sont, en moyenne plus longues. Nous devrions donc observer que l'énergie ($kWh/m^2/mois$) reçue devrait être supérieure pour le mois de juin 2019 que pour mai 2019. Les 4.9 jours de données manquantes pour juin 2019 expliquent ceci (environ $20 kWh/m^2/juin_{2019}$ non comptabilisés).

Suite aux analyses présentées dans ce rapport, des données d'un second pyromètre [REDACTED] ont été disponibles. Le rayonnement corrigé de la mesure à la centrale pourrait encore être corrigé en ajustant le 0 et l'échelle. Cette analyse devrait être faite pour différents rayonnements donc différentes saisons et qualité du ciel.

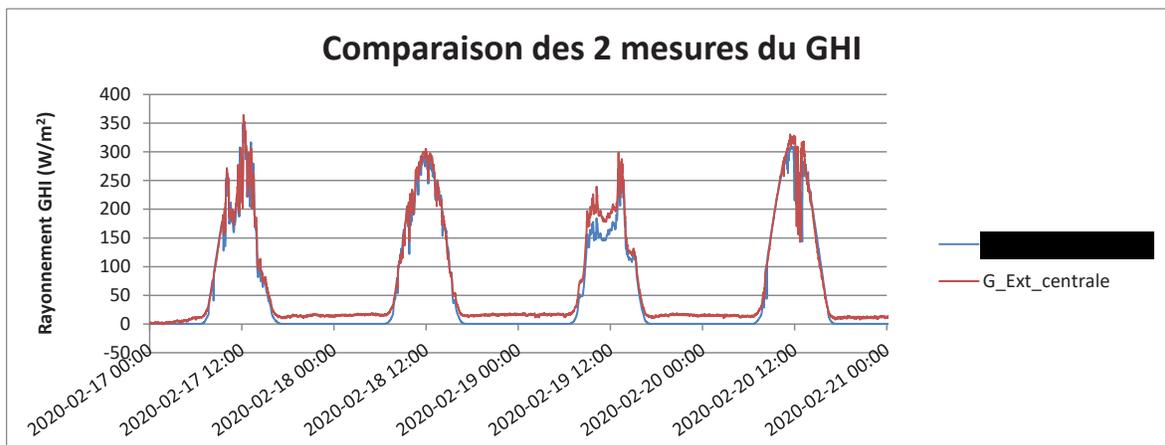


Figure 6 : Rayonnements GHI (W/m^2)

Les mêmes observations peuvent être faites dans le rapport technique « IREQ-2019-0036 » :

Le rayonnement solaire global horizontal (GHI) est mesuré à la centrale d'Hydro-Québec de Quaqtac. Il est à noter que certains doutes persistent sur la calibration du pyromètre et sur le bon fonctionnement. Des corrections sont appliquées afin de tenir compte des problèmes identifiés

précédemment sur cette mesure. À partir de cette mesure corrigée, nous décomposons le GHI en rayonnement direct normal (DNI) et en rayonnement diffus horizontal (DHI).

- Le DNI est calculé en utilisant le modèle DIRINT issu du modèle DISC.
- Le DHI est calculé simplement par la formule : $DHI = GHI - DNI \times \cos(\text{zenith})$

À partir du GHI, du DNI et du DHI, le modèle de Perez permet de calculer le rayonnement diffus reçu sur les panneaux et des relations trigonométriques permettent de calculer le rayonnement direct et le rayonnement réfléchi reçus par les panneaux.

Les deux graphiques ci-dessous présentent, pour une surface horizontale de 1 m², l'énergie mensuelle et la puissance moyenne entre le lever et le coucher du soleil provenant du rayonnement GHI. Le rayonnement (puissance moyenne et énergie mensuelle) reçu au sol est maximal pour les mois d'avril à juillet 2018. Ceci s'explique logiquement par l'élévation du soleil qui est maximale durant ces mois et par la durée des journées. Nous pouvons néanmoins constater que le mois ayant reçu le rayonnement maximal (GHI) est le mois de mai alors qu'en théorie, pour un ciel clair, le mois de juin est celui qui en reçoit le plus (pour 2018). A priori, ceci s'explique donc par la qualité du ciel qui semble être plus dégagé en mai qu'en juin, juillet et août.

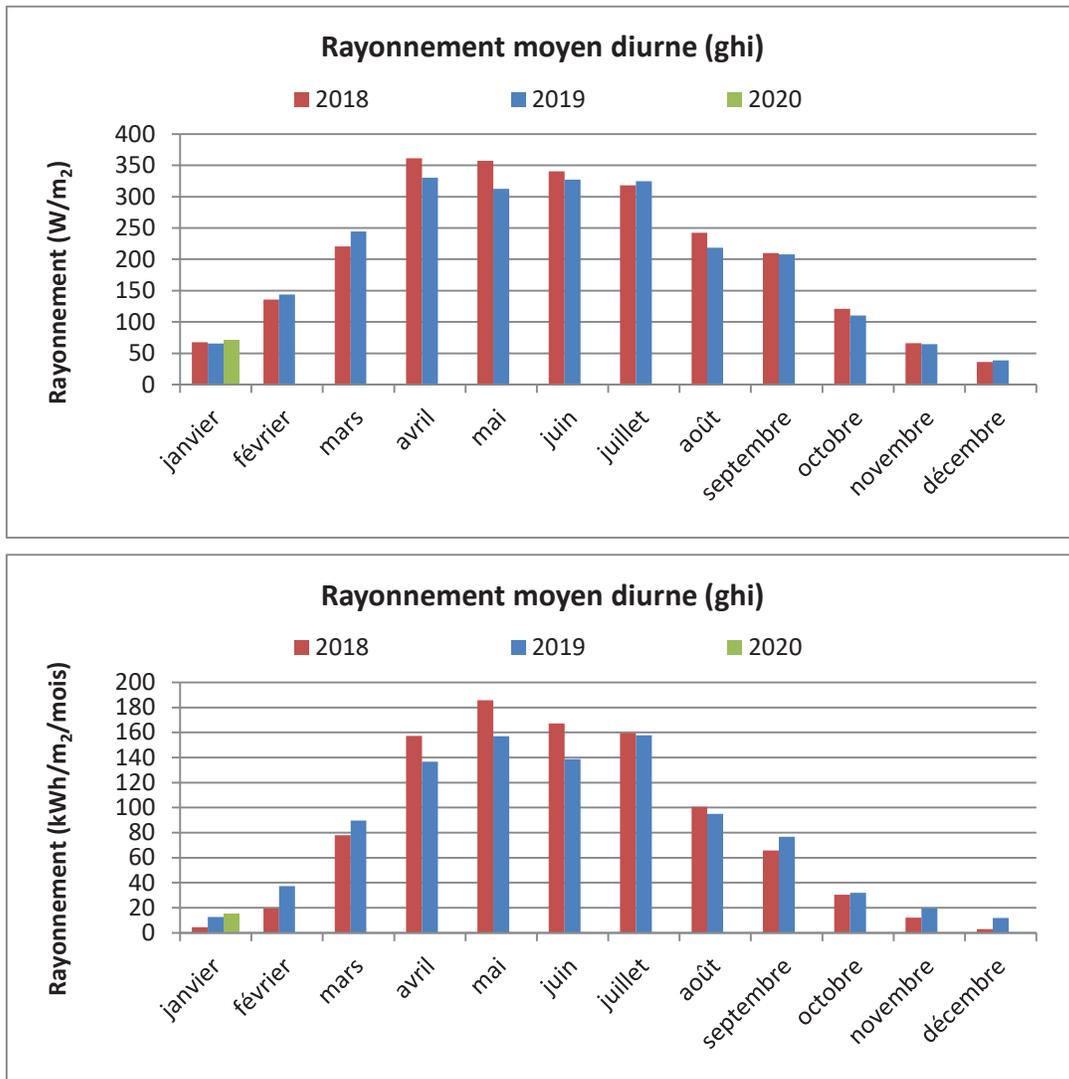


Figure 7 : Rayonnements GHI (kWh/m²/mois), GHI moyen (W/m²)

L'observation faite précédemment sur la comparaison de l'énergie solaire (GHI) mensuelle des mois de juin et mai 2019 s'applique également à l'énergie reçue à la surface des panneaux. La comparaison de 2018 et 2019 fait ressortir que l'énergie reçue semble globalement inférieure pour 2019 que pour 2018. Pour les mois d'avril et mai, où la production d'électricité est censée être importante, le rayonnement reçu est inférieur en 2019 par rapport à l'année 2018. Malgré les données manquantes de juin, le même constat peut être fait pour ce mois. Janvier et février 2019 ne peuvent être comparés à 2018, du fait des données manquantes pour ces mois (mise en marche du système et défaillance de l'acquisition jusqu'à mi-février 2018). Toutefois, janvier 2020 et février 2019 nous

IREQ-2020-0047

Résultats de la 2e année de la campagne de mesure sur l'installation solaire photovoltaïque de Quaqtac

Niveau confidentialité : interne

Laboratoire des technologies de l'énergie (LTE)

permettent d'avoir un ordre de grandeur assez fiable du rayonnement reçu. À noter que mars 2019 a reçu plus d'énergie que mars 2018.

Les mêmes observations peuvent être faites que dans le rapport technique « IREQ-2019-0036 » :

Les deux graphiques ci-dessous présentent, pour une surface de 1 m² suivant les mêmes orientations et inclinaisons que les deux champs solaires, l'énergie mensuelle et la puissance moyenne entre le lever et le coucher du soleil provenant du rayonnement GHI. Le rayonnement reçu par les panneaux est maximisé en avril du fait de leur inclinaison. Nous pouvons constater que durant l'été, le rayonnement reçu diminue. Ceci s'explique en partie par le fait que malgré la longueur des journées, le soleil se lève et se couche derrière les panneaux, ou, en terme mathématique, l'angle d'incidence est supérieur à 180 ° ou inférieur à 0°. Par conséquent, durant ces périodes, seul le rayonnement diffus est reçu par leur surface. D'un point de vue mathématique, l'angle d'incidence à la surface des panneaux au zénith (midi solaire) est maximisé fin mars et fin septembre et il est minimisé fin juin et fin décembre.

De plus, la qualité du ciel affecte le rayonnement reçu par les panneaux. Nous pouvons constater (Figure 16) que le rayonnement reçu en mai est supérieur à celui de juin et juillet à cause de la qualité du ciel.

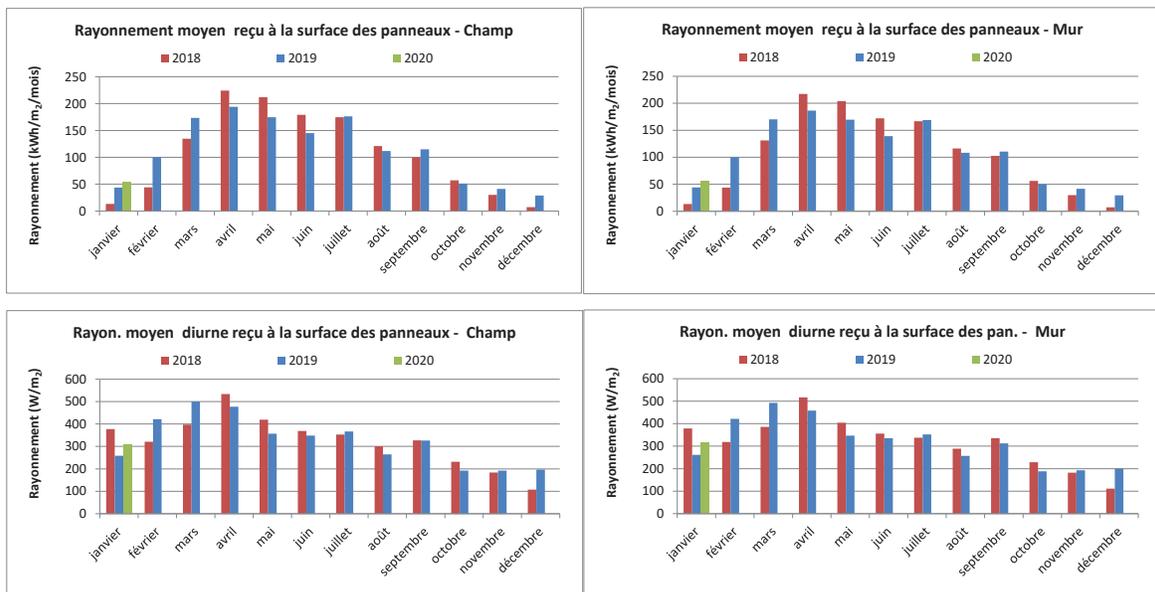


Figure 8 : Rayonnements reçus (kWh/m²/mois) reçu moyen (W/m²)

2.1.3 Nombre d'heures de fonctionnement

Pour une année, le nombre d'heures de fonctionnement est d'environ 4000h pour 2018 et 2019. Pour le mois de juin 2019, le nombre d'heures de fonctionnement doit être proche de 520h, soit identique à celui de juin 2018.

Les mêmes observations peuvent être faites que dans le rapport technique « IREQ-2019-0036 » :

Le nombre d'heures de fonctionnement correspond au nombre d'heures pour lequel la production électrique des installations solaires est supérieure à 0. (Pour le présent rapport, une valeur de 100W correspond au 0 pour s'affranchir de l'incertitude de mesure). Nous observons que celle-ci est maximisée pour les mois de mai à juillet, ce qui correspond aux jours les plus longs (lié au solstice d'été) étant donné que les panneaux sont orientés approximativement au sud. L'observation précédente sur l'angle d'incidence supérieur à 180° et inférieur à 0° explique le fait que le nombre d'heures de fonctionnement est proche pour ces trois mois. Nous pouvons considérer que le nombre d'heures de fonctionnement est peu affecté par la qualité du ciel, car même avec un ciel nuageux, le rayonnement diffus permet d'avoir une production électrique.

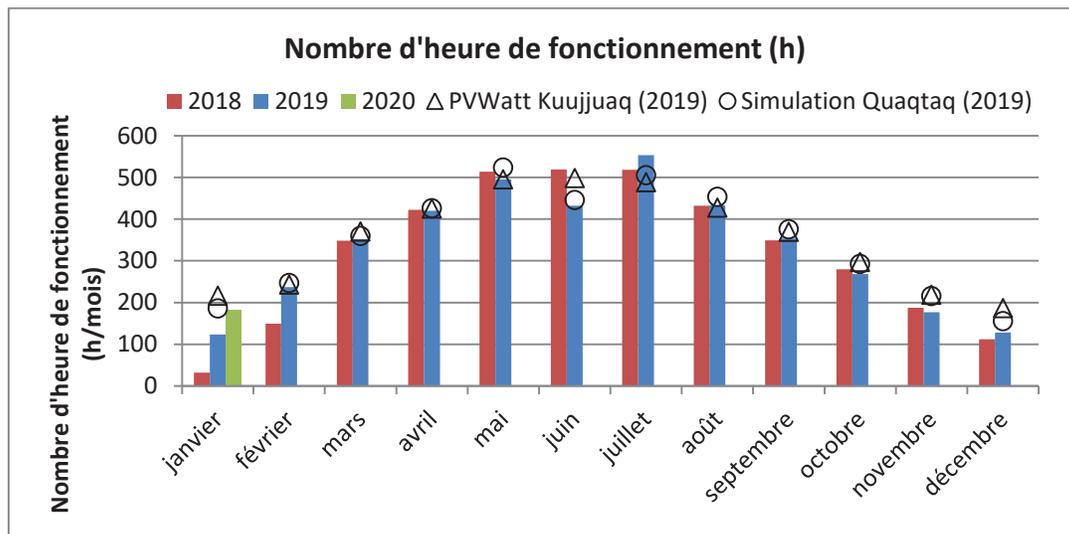


Figure 9 : Nombre d'heures de fonctionnement

2.1.4 Facteur d'utilisation diurne

La comparaison des mois de 2019 et 2018 montre que le FU de 2018 est généralement supérieur à celui de 2019, pour la majorité des mois. Cette observation est logique, et concorde avec ce qui a été constaté sur le rayonnement solaire, à savoir que les panneaux ont généralement reçu moins d'énergie en 2019 qu'en 2018, diminuant de ce fait la production électrique. Le facteur d'utilisation diurne (FU) correspond au ratio entre l'énergie mensuelle produite (ac ou dc) divisée par le nombre d'heures de fonctionnement et par la puissance STC (295 W par panneau) des installations.

Les mêmes observations peuvent être faites que dans le rapport technique « IREQ-2019-0036 » :

Le facteur d'utilisation diurne (FU) est fortement corrélé au rayonnement moyen diurne reçu par les panneaux, donc à l'inclinaison et l'orientation des panneaux ainsi qu'à l'élévation solaire. Le fait de le calculer sur une moyenne diurne permet de s'affranchir plus ou moins de la durée des jours. À noter que le FU total est généralement inférieur aux deux autres (champ et mur), ceci s'explique par les pertes de l'onduleur et par la taille respective des champs solaires.

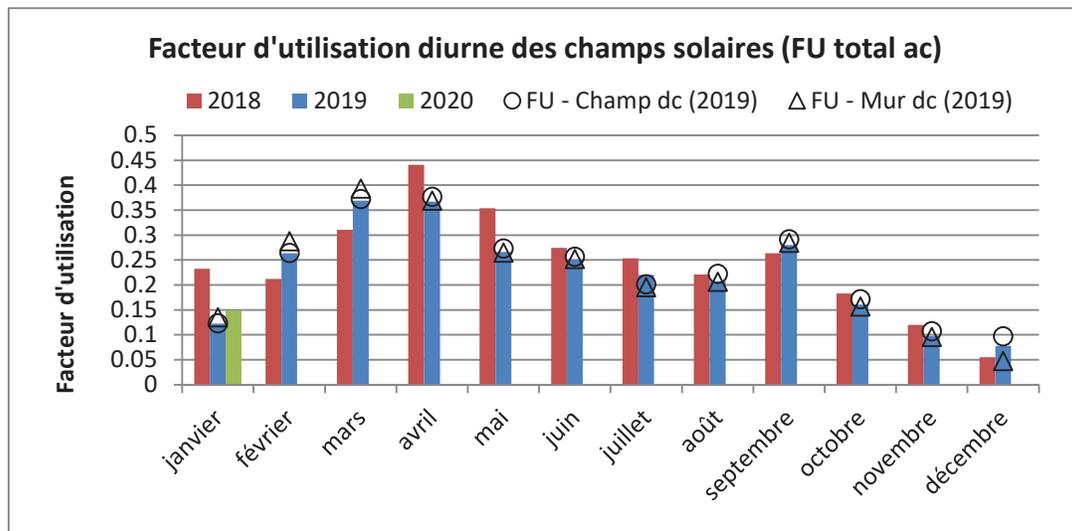


Figure 10 : FU diurne des champs solaires

2.1.5 Puissance maximale

Globalement, 2018 et 2019 donnent, logiquement les mêmes valeurs de puissance maximale. La puissance maximale de l'onduleur est atteinte pour les deux années de février à octobre. Nous pouvons constater que la puissance « dc » du panneau, pour avril 2019 et supérieure à la puissance « ac ». Ceci s'explique par le fait que certains jours, la puissance du champ « dc » est suffisante pour atteindre la puissance maximale de l'onduleur (dans ce cas, la production sur l'installation sur le mur est alors désactivée). Dans ce cas, la différence reflète l'incertitude de mesure et l'efficacité de l'onduleur.

Les mêmes observations peuvent être faites que dans le rapport technique « IREQ-2019-0036 » :

La puissance maximale est de l'ordre de 20 kW pour la majorité des mois. L'onduleur et l'équipement sont limitatifs en termes de puissance. Dans certains cas, lorsque la production des deux champs solaires pourrait dépasser la puissance maximale de l'onduleur, celui-ci privilégie l'installation dans « le champ » (sur support) et la production de l'installation sur le mur de la centrale est limitée, voire nul.

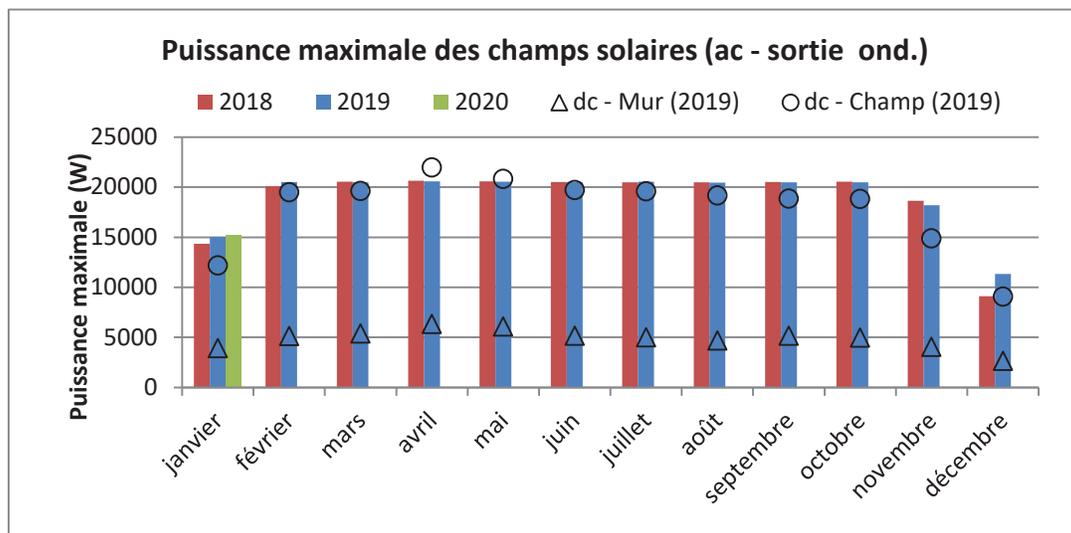


Figure 11 : Puissance maximale des champs solaires

La figure suivante présente le ratio théorique (issue de simulation de production) entre la production annuelle avec un onduleur d'une capacité donnée et la production annuelle avec un onduleur de puissance suffisante pour absorber la totalité de la production (soit 24.4 kW). Pour un onduleur de 20.4 kW, la production est théoriquement de 99.6% du maximale, ce qui représente une perte de production de l'ordre de 100 kWh/an. Il n'est pas pertinent de choisir un onduleur plus puissant pour cette installation. Utiliser un onduleur plus petit est envisageable selon l'optimum économique.

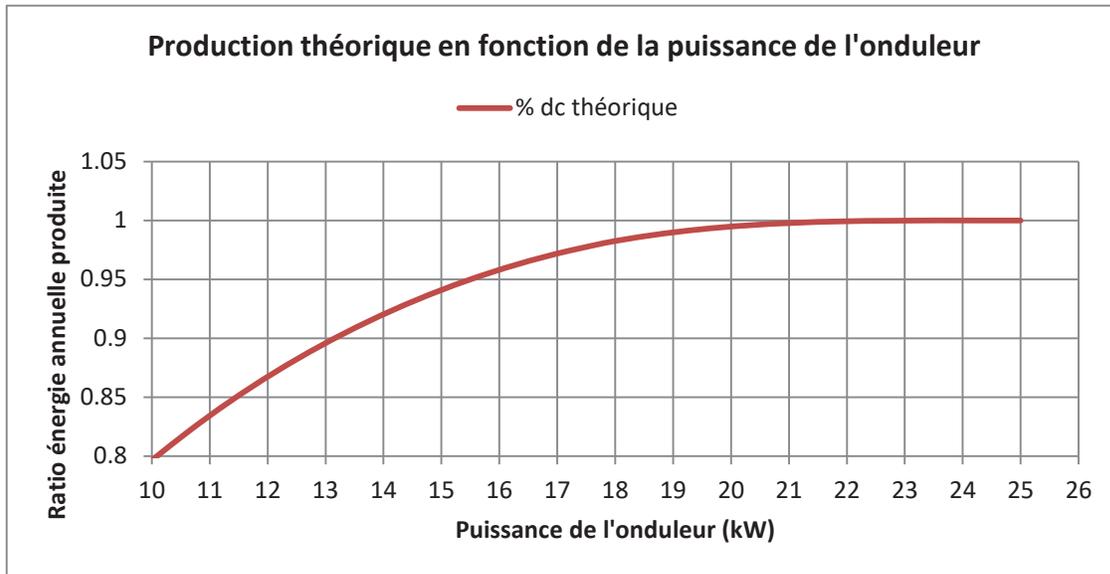


Figure 12 : Production théorique en fonction de la puissance de l'onduleur

2.1.6 Production électrique

Pour les années 2018 et 2019, la production électrique mensuelle a atteint le maximum pour le mois d'avril et un minimum pour décembre. Pour 2018, la production était de 21863 kWh (1072 kWh/kW) et pour 2019 elle était de 20311 kWh (996 kWh/kW). Ces données sont basées sur le totalisateur d'énergie, et elles incluent donc la production non mesurée de janvier et février 2018, mais excluent ce qui aurait pu être produit en décembre 2018 et janvier 2019 lors de l'arrêt partiel de l'installation (environ 62 kWh) ainsi que durant la défaillance de juillet 2019 (340 kWh). Pour 2019, la production devrait donc être de l'ordre de 20700 kWh (1015 kWh/kW). À noter qu'en hiver, il y a beaucoup de neige et de givre observés sur les panneaux. Ceux-ci sont généralement éliminés en quelques heures ou quelques jours sous l'effet du rayonnement solaire.

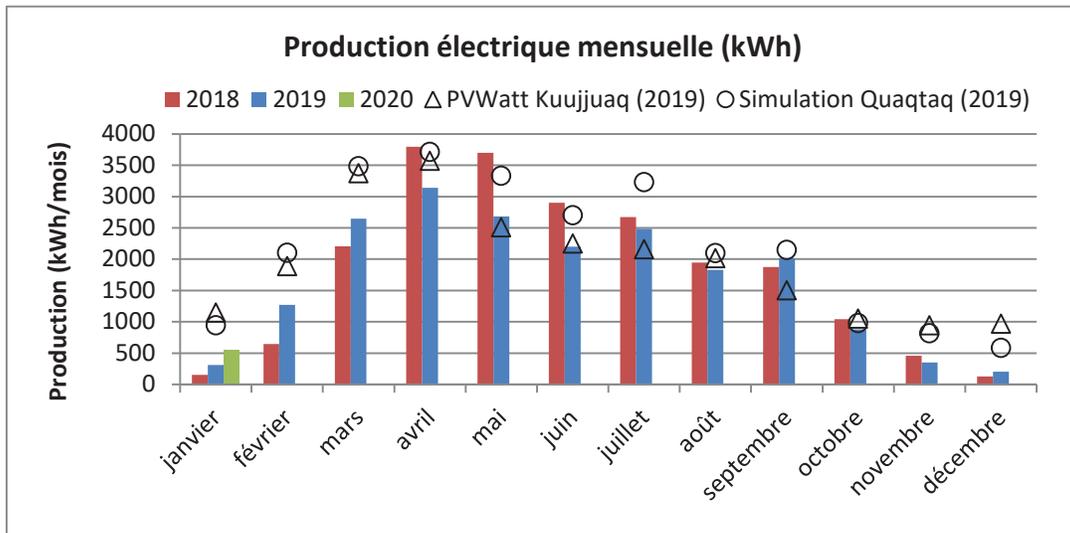


Figure 13 : Production électrique mensuelle totale (ac)

La figure ci-dessous présente la production électrique mesurée à la sortie de l'onduleur. Nous constatons que la production électrique des jours des mois d'avril et de mai est de l'ordre de 150 kWh/j. Pour les mois d'hiver, elle est très faible, soit inférieure à 50 kWh/j. Ces graphiques font ressortir que la production est moins importante en avril, mai et juin 2019 par rapport à 2018.

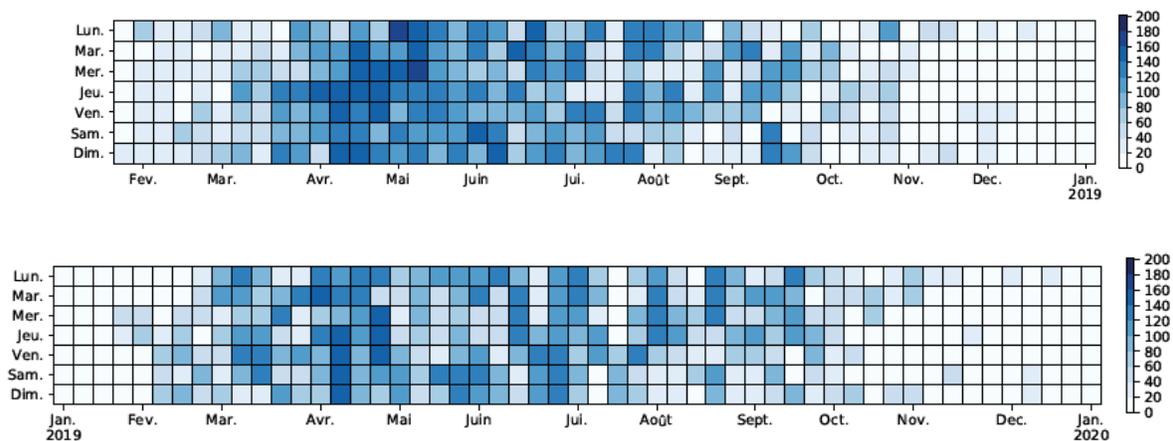


Figure 14 : Production électrique (kWh/j) – E_Pv_Tot

La liste des phénomènes météorologiques (environ 30) se retrouve sur le site d'environnement Canada. Pour Quaqtq, les phénomènes observés sont principalement la poudrerie et la neige. Dans une moindre mesure du brouillard et des cristaux de glace sont observés alors que la pluie est rarement observée. À la figure suivante, la valeur quotidienne de l'état du ciel correspond à la valeur la plus observée durant la journée. Tous les phénomènes sont regroupés ensemble, de ce fait il faut analyser ce graphique avec prudence, car, à titre d'exemple, la poudrerie en mai pourrait avoir peu d'impact sur la production des panneaux alors qu'en décembre la neige diminue fortement la production électrique. Nous constatons que la production atteint son maximum pour les mois d'avril et de mai ce qui s'explique par un rayonnement solaire important et une température extérieure basse. Nous constatons qu'il y a des phénomènes météorologiques durant cette période, mais il s'agit essentiellement de poudrerie, ce qui ne semble pas affecter la production électrique.

Pour les mois de juillet, août et la première moitié de septembre il y a beaucoup de journées nuageuses ou avec de la pluie, bruine et/ou brouillard ce qui pénalise la production électrique. De la mi-septembre à la fin de l'hiver, le rayonnement solaire est faible, le ciel est souvent nuageux et il y a régulièrement des averses de neige, ce qui explique la faible production électrique. Le graphique suivant fait ressortir que le déphasage annuel entre la température et l'énergie quotidienne reçu au sol, donne un optimum de production pour le mois d'avril.

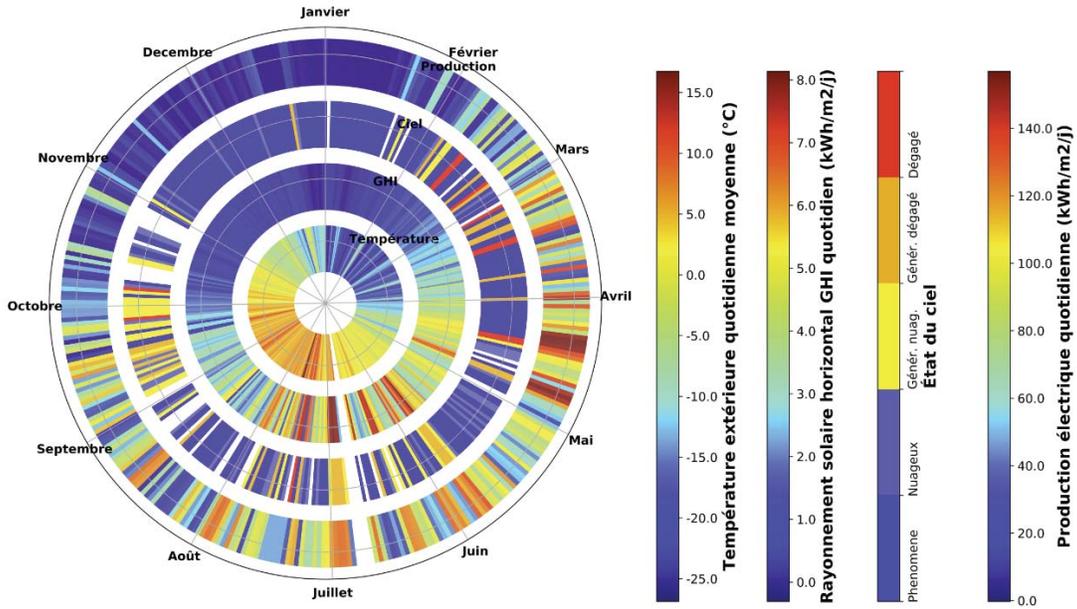


Figure 15 : Production électrique (kWh/j), rayonnement (kWh/j) et température (°C) – 2019

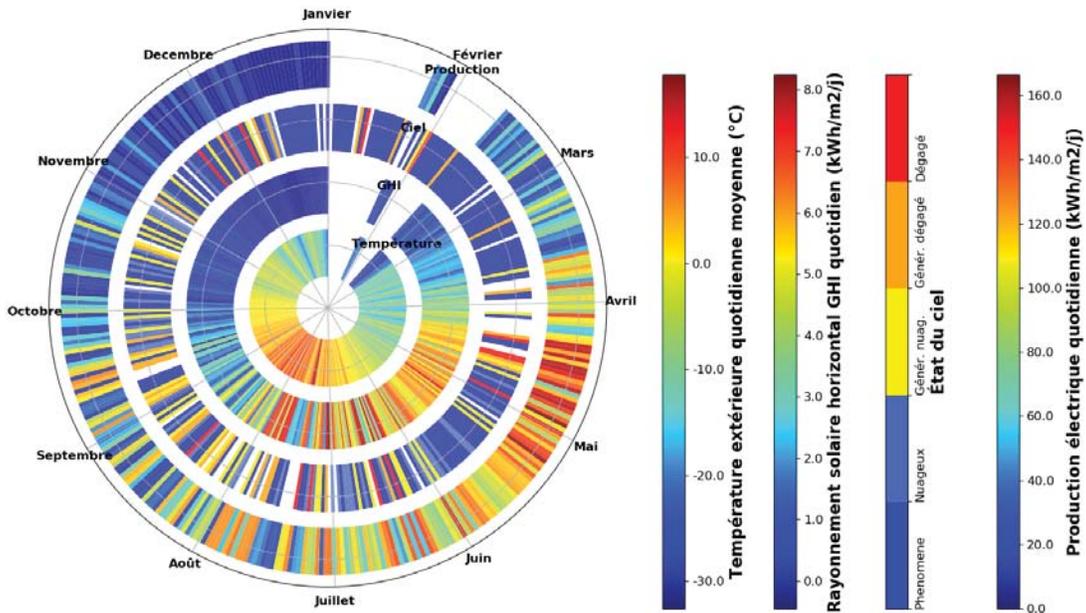


Figure 16 : Production électrique (kWh/j), rayonnement (kWh/j) et température (°C) – 2018

IREQ-2020-0047

Résultats de la 2e année de la campagne de mesure sur l'installation solaire photovoltaïque de Quaqtac

Niveau confidentialité : interne

Laboratoire des technologies de l'énergie (LTE)

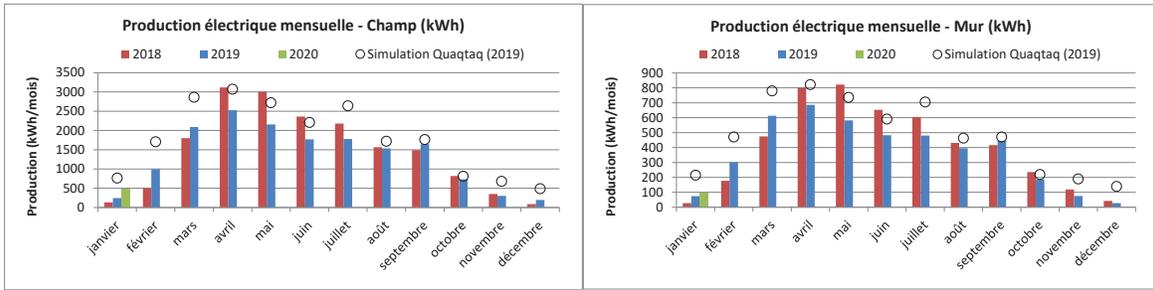


Figure 17 : Production électrique mensuelle des deux champs solaires (dc)

Le graphique suivant présente le cosinus maximal quotidien de l'angle d'incidence, l'énergie quotidienne liée au GHI (théorique ciel clair), et l'énergie quotidienne liée au rayonnement direct reçu par les panneaux (théorique ciel clair). Ce graphique fait ressortir que le mois d'avril est celui qui maximise le rayonnement direct reçu, et donc vient expliquer en partie le profil mensuel de la production électrique. Évidemment, la température extérieure et l'état du ciel sont aussi des facteurs importants sur la production électrique.

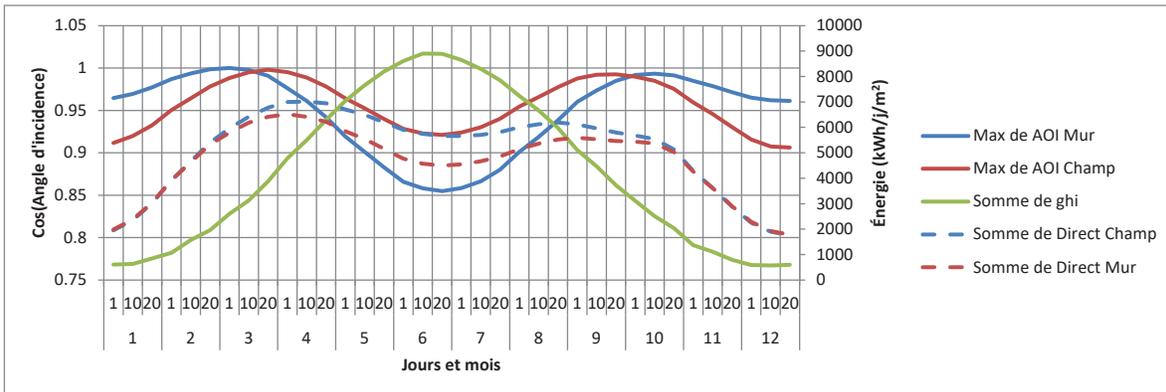


Figure 18 : Énergie quotidienne (rayonnement direct) reçue par les panneaux

À partir de l'état moyen quotidien du ciel compilé à partir des données d'Environnement Canada, la moyenne sur 5 ans est calculée. Les années 2018 et 2019 peuvent être comparées à cette moyenne. Les graphiques ci-dessous présentent la répartition mensuelle des résultats, ils peuvent servir de base pour comparer les 2 années, mais rien ne garantit que les observations soient fiables. Nous pouvons constater que l'année 2018 est généralement plus proche de la moyenne en termes d'état du ciel que l'année 2019. Avril 2018 et juillet 2018 sont mieux en termes de dégagement du ciel que

la moyenne, contrairement à avril et juillet de 2019. Les mois de mai et juin sont moins dégagés que la moyenne pour 2018 et 2019, donc on pourrait s'attendre à une augmentation de production pour ces 2 mois.

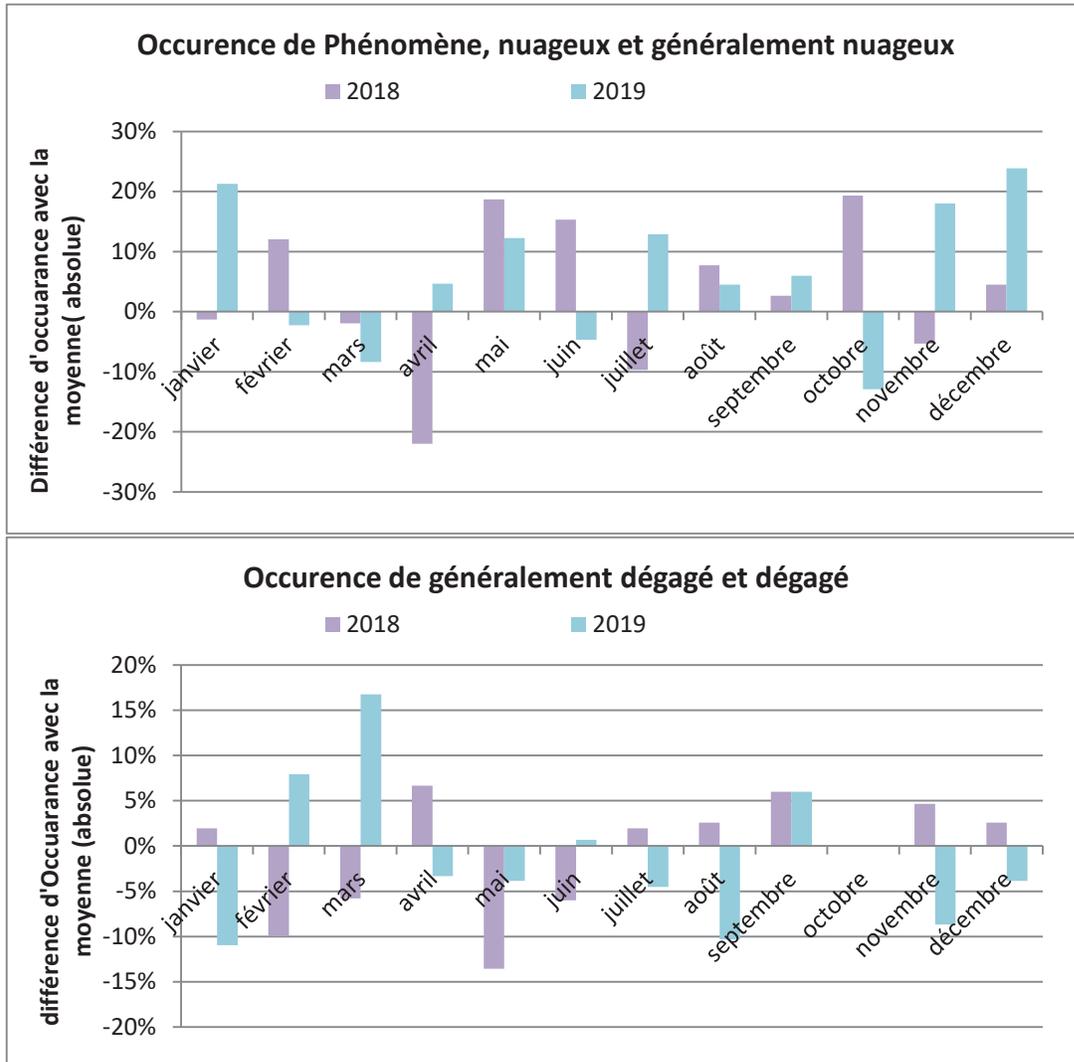


Figure 19 : Écart absolu de l'occurrence de l'état du ciel par rapport à la moyenne

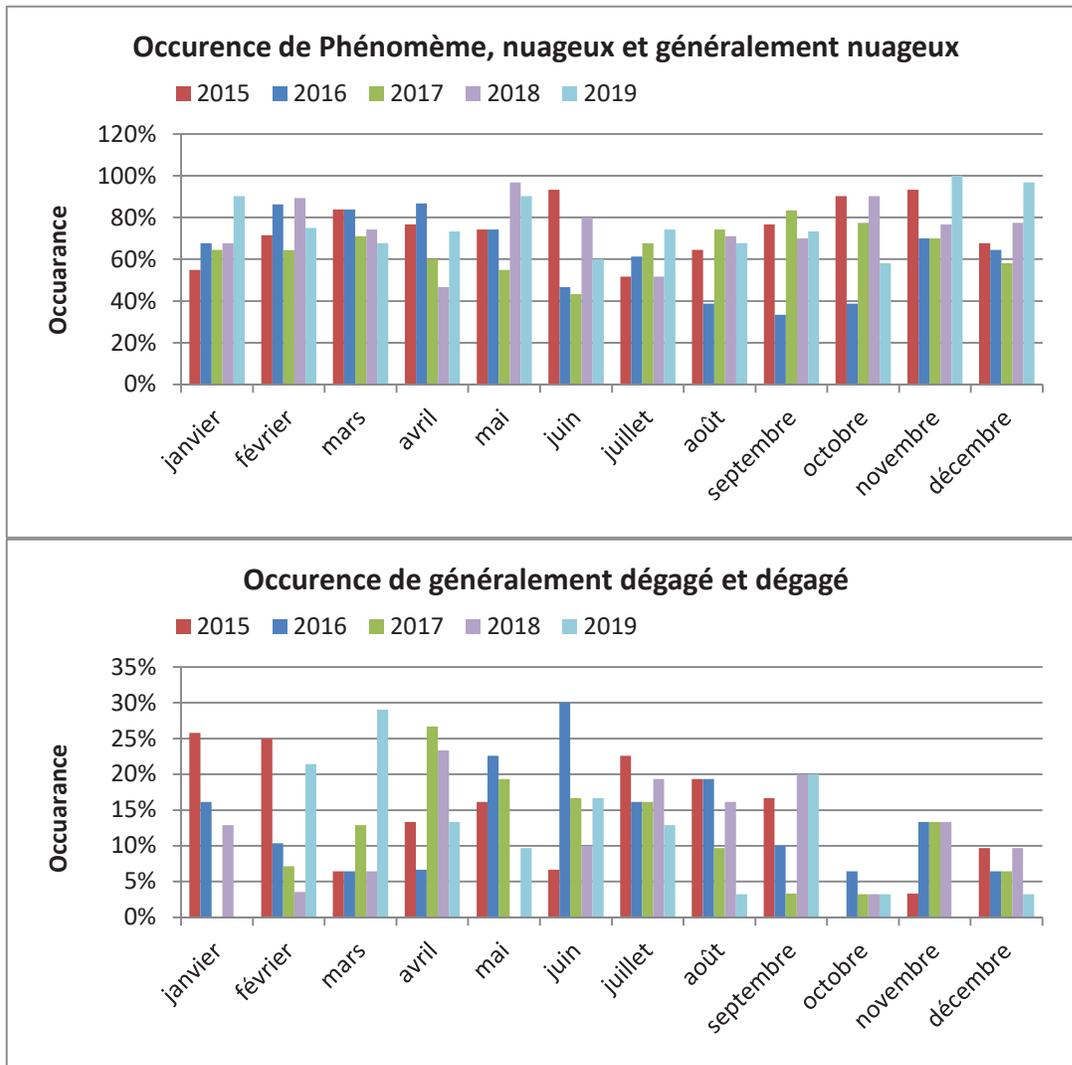


Figure 20 : Occurrence de l'état du ciel

2.1.7 Efficacité

L'efficacité des installations est estimée en divisant l'énergie électrique produite (AC ou DC selon celle disponible) par l'énergie reçue du rayonnement solaire. Pour l'efficacité totale, l'efficacité de l'onduleur est prise en compte, car elle est calculée sur la puissance « ac ». L'efficacité de conversion est de l'ordre de 14% à 16% pour les deux installations ce qui est dans l'ordre de grandeur de l'efficacité STC des panneaux (18%).

Remarque :

- L'efficacité calculée est dépendante du rayonnement solaire, cette valeur telle qu'expliquée précédemment est plus ou moins fiable.
- Pour les mois d'hiver, l'efficacité diminue fortement. Ceci est discuté à la fin de ce chapitre dans la section dédiée au givrage et à l'enneigement.
- Le vent à une influence sur la performance des panneaux, car il favorise son refroidissement. La vitesse maximale observée à Quařtaq est de l'ordre de 70km/h. D'après les modèles théoriques, ceci donne une augmentation de la production électrique d'environ 12% pour un rayonnement reçu par le panneau de 700 W et de 5% pour 300 W. Pour les mêmes rayonnements et pour une vitesse de vent de 20 km/h, moyenne à Quařtaq, l'augmentation de la production est respectivement de 5% (700W) et 2.1% (300W).
- Les pertes dans l'onduleur sont calculées en faisant la différence entre le courant « dc » en sortie des panneaux et le courant « ac » en sortie de l'onduleur. Elles sont comprises entre 2% (été) et 10% (hiver), néanmoins cette valeur est peu fiable du fait de l'erreur de mesure.

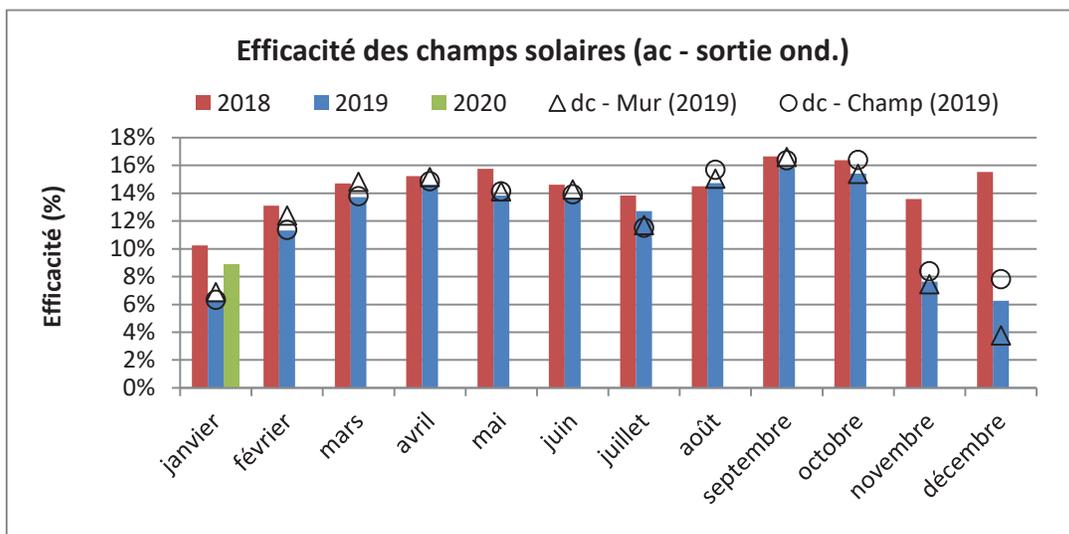


Figure 21 : Efficacité des installations solaires

2.1.8 « Performance ratio »

La « performance ratio » équivaut au ratio entre l'efficacité des installations et l'efficacité STC. L'efficacité STC est de 18.2% et représente le ratio entre la puissance STC (295.222 W) et le produit entre la surface du panneau (1.621 m²) et le rayonnement STC (1000 W/m²). Cette méthode ne tient pas compte de la température, mais celle-ci pourrait y être intégrée.

La « performance ratio » est de l'ordre de 0.8 à 0.9. Nous pouvons nous attendre à une augmentation lorsque la température extérieure diminue, ce qui n'est pas le cas. Probablement que l'effet de l'enneigement et du givre pourrait l'expliquer.

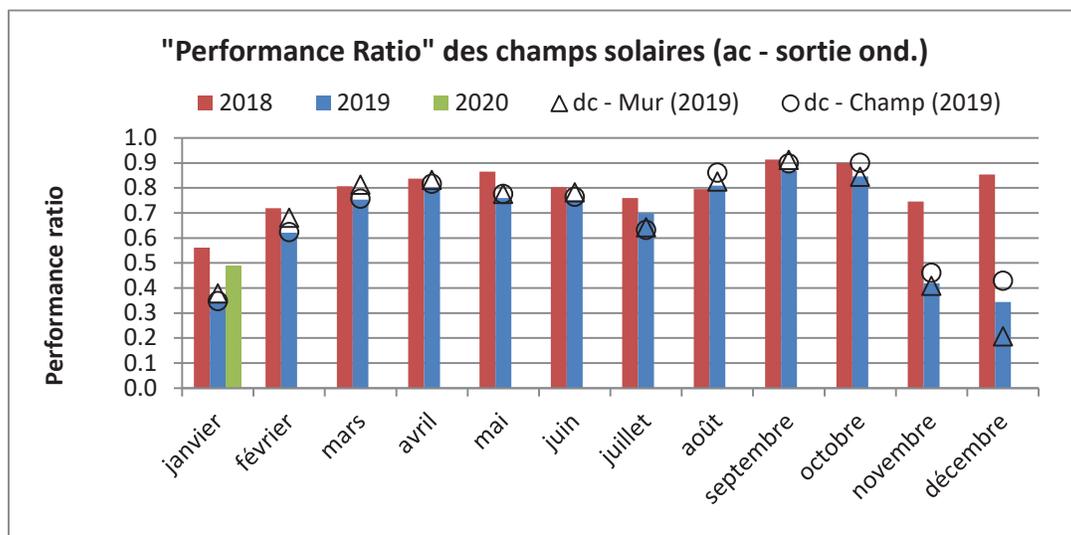


Figure 22 : « Performance ratio »

2.1.9 Litres de diesel évités

L'unité d'affaires suggère d'utiliser respectivement 3.48 et 3.4 kWh/L_{carburant} pour 2018 et 2019 afin de calculer l'économie de carburant engendrée par cette installation. En se basant sur la production électrique mensuelle mesurée, l'économie de carburant peut atteindre 1000 L/mois pour 2018 et 800L/mois pour 2019. Annuellement (de janvier à décembre) et sans tenir compte des données manquantes, l'économie est de 6042 L pour 2018 et de 5494 L pour 2019.

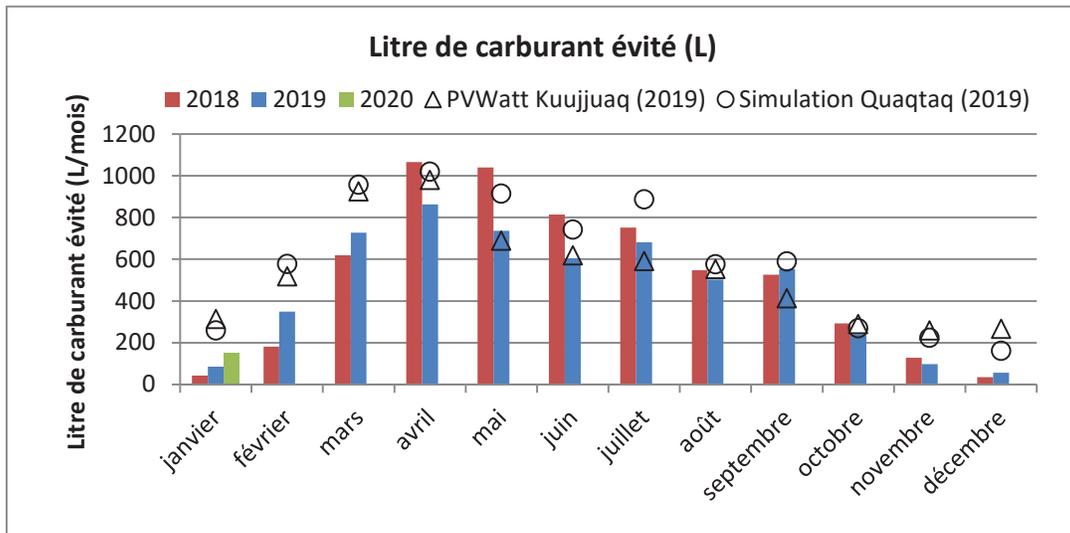


Figure 23 : Litres de carburant évités

2.1.10 GES évités

L'unité d'affaires suggère d'utiliser 0.7372 T_{CO2}/MWh pour calculer les GES évités par cette installation. En se basant sur la production électrique mensuelle mesurée, les GES évités peuvent atteindre 2.7 T_{CO2}/mois pour 2018 et 2.3 T_{CO2}/mois pour 2019. Les GES évités sont de 16.0 T_{CO2} pour 2018 et de 14.9 T_{CO2} pour 2019.

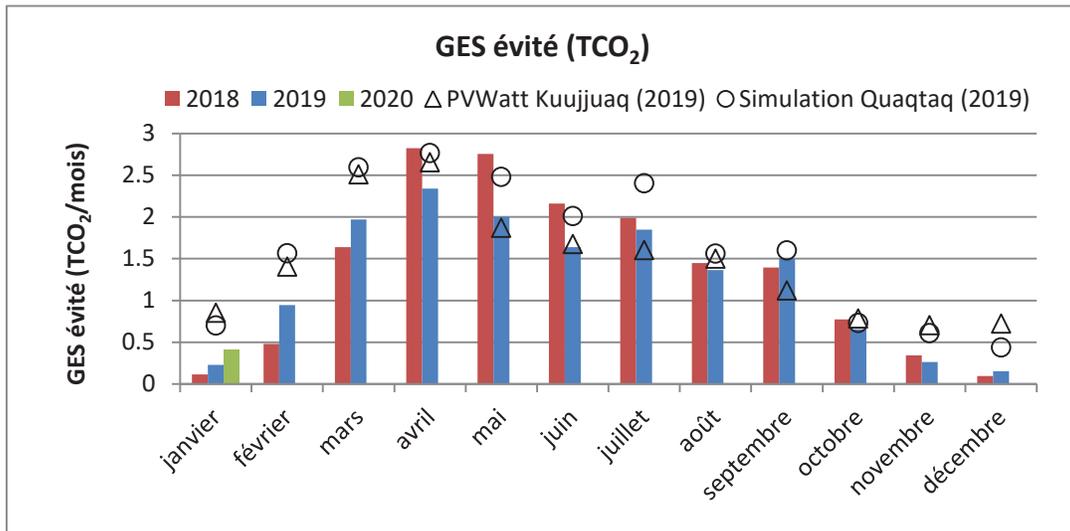


Figure 24 : GES évités

2.2 Observations

2.2.1 Déclenchement de l'onduleur

Un algorithme a été développé pour détecter les déclenchements de l'onduleur. Il s'agit d'une estimation des déclenchements, et chacun d'eux devrait être validé. Les déclenchements détectés ont été filtrés de manière à ne retenir que ceux qui durent plus de 8 minutes, car l'onduleur est configuré pour s'arrêter 10 minutes en cas de problème. Un nombre élevé de déclenchements sont observés en mars, avril et mai, souvent à des heures similaires (6h, 7h, 16h et 17h par exemple). En 2019, il y a eu beaucoup moins de déclenchements de l'onduleur pour les mois de mars, avril et mai. Les causes de ces déclenchements n'ont pas été identifiées.

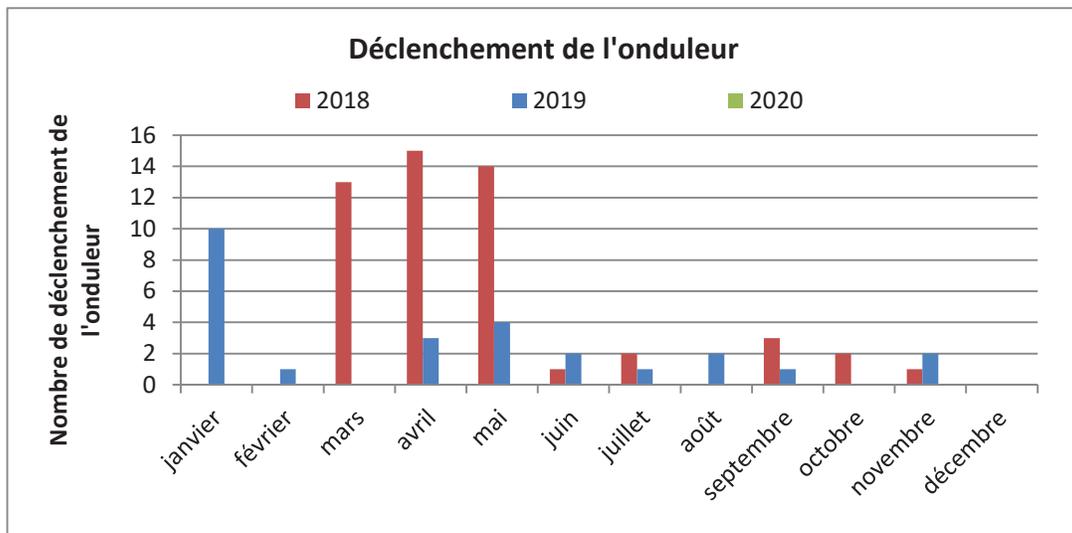


Figure 25 : Déclenchement de l'onduleur

2.2.2 Température des panneaux

L'écart de température entre l'air et les panneaux est de l'ordre de 6 à 7°C lorsque les températures ne sont pas corrigées avec l'écart observé avec les données d'Environnement Canada ou bien de la différence de température à l'équilibre (de nuit), tel que présenté précédemment. En tenant compte des biais sur les températures, l'écart de température serait plutôt de l'ordre de 7.5°C à 8.5°C. En janvier 2019, l'écart de température pour le « champ » est faible, car la température des panneaux durant la première moitié du mois était égale à la température de l'air extérieur. En effet, durant cette

période, l'installation ne fonctionnait pas. La température du champ n'est pas représentée pour 2019, car elle était défectueuse suite au bris du panneau la supportant en décembre 2018.

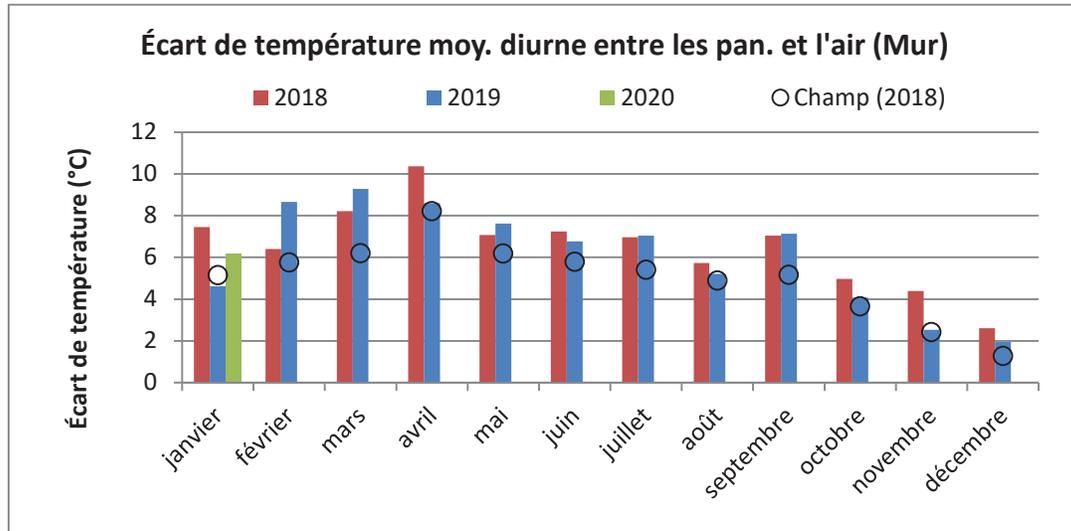


Figure 26 : Écart de température des panneaux avec l'air (non corrigé des biais)

2.2.3 Variation de la production en sortie de l'onduleur

La production électrique des installations solaires fluctue avec les conditions climatiques et l'état des panneaux. Ces fluctuations doivent être compensées par la centrale thermique afin de conserver la qualité de la fourniture d'électricité au village. Le graphique suivant montre le nombre d'occurrences de la variation de la production électrique à la minute pour l'année 2019. Une variation positive signifie que la production a augmenté entre deux pas de temps. Ces données incluent les variations nocturnes, donc tous les pas de temps durant les périodes hors production se retrouvent dans les intervalles allant de -1 kW à +1 kW, d'où le nombre élevé. Le nombre d'occurrences des fluctuations décroît exponentiellement entre 0 kW et ± 17 kW et il y a une symétrie entre les variations positives et négatives.

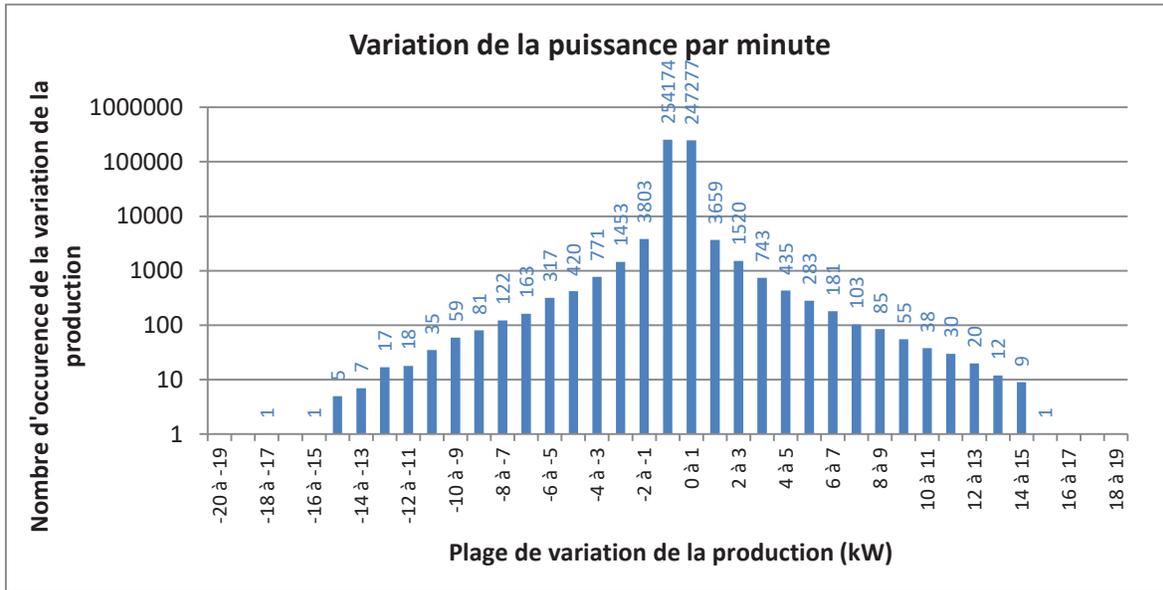


Figure 27 : Écart de température des panneaux avec l'air (non corrigé des biais)

2.2.4 Pertes liées à la neige et au givre

La production électrique est affectée par la présence de neige ou de givre sur les panneaux. Le graphique du ratio de performance de la Figure 22 ainsi que celui de la production électrique mesuré et simulé de la Figure 13 montre que les performances hivernales sont moins bonnes que ceux que nous pouvons espérer, ce qui est probablement causé par les pertes liées au givre et à l'enneigement. Un ordre de grandeur des pertes de production peut être calculé en comparant la production avec ce qu'un modèle théorique estime en se basant sur le rayonnement mesuré. Les graphiques suivants présentent les écarts absolus et relatifs entre les mesures et le modèle basé sur les données mesurées. Pour janvier 2018, seule une semaine de mesure est disponible, et pour février 2018, deux semaines de mesure sont disponibles. Pour ces mois, les ratios peuvent être comparés aux autres mois, car la simulation (c.-à-d. le rayonnement solaire mesuré) calcule les mêmes périodes. Pour les mois de décembre 2018 et janvier 2019, il n'est pas recommandé de les comparer aux autres mois, car l'installation dans le champ ne fonctionnait pas durant respectivement une et deux semaines même si les pertes de productions semblent faibles par rapport au simulé. La simulation (c.-à-d. le rayonnement solaire) permet tout de même de calculer la production théorique durant ces périodes (pertes de productions estimées respectivement à 12 kWh et 50 kWh).

Nous constatons sur ses graphiques qu'à partir d'octobre jusqu'à mai il y a un écart allant de 10% à 80% avec le modèle, ce qui est probablement causé par l'enneigement et le givre sur les panneaux. L'écart durant l'été est de l'ordre de 18%, ce qui représente l'erreur liée au modèle et surtout l'incertitude sur le pyromètre. Nous pouvons donc nous attendre à avoir des pertes liées à la neige de l'ordre de 20% à 40% pour les mois de novembre à février 2019, soit environ 1500 kWh/an pour 2019. Étant donné que ces pertes représentent une perte de 6% de la production, il ne semble pas forcément requis d'installer des techniques de dégivrage, à moins que ce soit à faible coût. Il est toutefois nécessaire d'avoir une analyse plus robuste pour confirmer/infirmier cette hypothèse. Il existe des techniques de déneigement des panneaux solaire, il serait pertinent de les analyser spécifiquement dans un contexte nordique, c'est-à-dire en tenant compte de :

- La météorologie (type de précipitation (neige, givre, etc.), vent, température, rayonnement, etc.)
- L'ingénierie
- La fiabilité
- Le coût d'opération et de maintenance
- L'efficacité de dégivrage
- Les impacts énergétiques et économiques

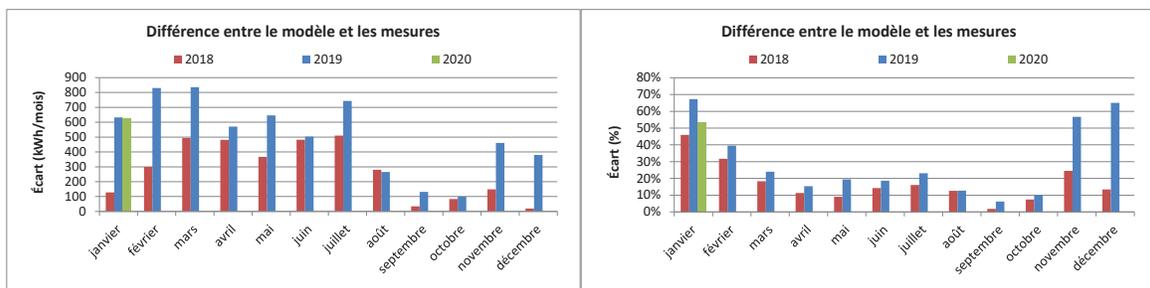


Figure 28 : Écart entre le modèle et les mesures

Conclusion

L'utilisation de sources d'énergie renouvelables en réseaux autonomes modifiera les modes d'exploitation des centrales thermiques existantes selon leur taux de pénétration. Les performances des différentes solutions sont à évaluer afin de caractériser leurs comportements et leurs performances. L'objectif de ce projet est d'accompagner l'UA afin de développer une expertise sur l'utilisation de champ solaire photovoltaïque dans les réseaux autonomes, notamment sur la faisabilité de l'intégration de l'énergie renouvelable dans les réseaux autonomes (ingénierie, construction, approvisionnement, mesurage, mise en service, exploitation, retrait et rentabilité), sur la réduction de l'utilisation du diesel et sur le report d'investissement futur visant l'augmentation de la puissance des centrales thermiques. Grâce à la connaissance générée, l'entreprise sera en meilleure posture pour décider des choix technologiques pour la production d'énergie afin de répondre aux besoins en électricité des villages du Nunavik.

La centrale solaire de Quaqtq constitue une première incursion dans le jumelage solaire diesel. Hydro-Québec a installé 2 champs solaires sur le site de la centrale électrique du village et l'opération de ces systèmes a débuté en janvier 2018. Afin d'analyser la dégradation de la production liée à l'encrassement des panneaux et à leur dégradation, il aurait été pertinent de calibrer/valider en laboratoire leur performance avant l'installation afin de permettre de la comparer en fin de projet, ou lorsque des panneaux seront remplacés.

Ce rapport présente les caractéristiques techniques des 2 installations photovoltaïques, l'instrumentation, la récolte, le suivi des données, la validation des données ainsi que les résultats après 2 ans d'exploitation.

Les installations photovoltaïques ont permis de produire entre 21000 et 22000 kWh/an après 2 années de fonctionnement. La production se concentre principalement en avril et mai, mois pour lesquels la température, le rayonnement incident et la qualité du ciel ont permis d'atteindre plus de 3500 kWh/mois, soit 30% de la production annuelle pour ces deux mois.

L'effet de la neige et du givre semble être important en hiver, néanmoins il est difficile de quantifier précisément l'impact sur la production. Les pertes de production sont estimées à plus de 30% en hiver (jusqu'à 60% à 80%, chiffre à valider dans la future année).

En se basant sur la production électrique mensuelle mesurée, l'économie de carburant peut atteindre 1000 L/mois pour 2018 et 800L/mois pour 2019. Annuellement (de janvier à décembre) et sans tenir compte des données manquantes, l'économie est de 6042 L pour 2018 et de 5494 L pour 2019. Les GES évités sont de 16.0 T_{CO2} pour 2018 et de 14.9 T_{CO2} pour 2019.

L'onduleur a déclenché quelques fois durant l'année, et principalement à la fin du printemps. Les causes exactes n'ont pas été identifiées. De plus, la capacité maximale de l'onduleur a été atteinte à quelques reprises. Une analyse de ces pertes en fonction de la taille de l'onduleur n'a pas été faite, mais pourrait être envisagée dans le futur afin de vérifier que l'équipement installé à la bonne capacité.

Recommandation :

- Proposer une méthode pour analyser la perte de production liée à l'encrassement et à la dégradation des panneaux
- Évaluer les méthodes de déneigement et leur pertinence dans le Nord selon la configuration des installations (sol/toit, inclinaison, etc.)
- Comparer et corriger les données du pyromètre avec les mesures de celui installé dans le cadre du projet de mesurage sur les 4 résidences à Quaqtq
- Évaluer la pertinence d'analyser en laboratoire les déclenchements de l'onduleur et en utilisant les données de fréquence et de tension mesurées à la centrale.
- Évaluer l'impact du vent et de la température sur la production solaire

Annexe 1

Cette annexe présente les équations principales utilisées dans cette étude.

Puissance diurne moyenne

Elle est calculée en faisant la moyenne de la puissance pour des valeurs supérieures à 50 W (seuil).

$$Puissance\ diurne\ moyenne = \overline{Puissance\ ac} |_{Puissance\ ac > 50}$$

Facteur d'utilisation diurne

Pour le rapport de 2019, il est calculé en faisant ratio entre l'énergie mensuelle produite (ac ou dc) divisée par le nombre d'heures de fonctionnement et par la puissance STC (295 W par panneau) des installations.

$$Facteur\ d'utilisation\ diurne = \frac{Energie / heure\ fonctionnement}{0.295222 * 69}$$

Pour le rapport de 2018, il est calculé en faisant le ratio entre la puissance moyenne diurne et le produit entre la puissance STC (295 W) et le nombre de panneaux (69).

$$Facteur\ d'utilisation\ diurne = \frac{Puissance\ diurne\ moyenne}{0.295222 * 69}$$

Le facteur d'utilisation diurne (FU) correspond au ratio entre l'énergie mensuelle produite (ac ou dc) divisée par le nombre d'heures de fonctionnement et par la puissance STC (295 W par panneau) des installations.

Efficacité

L'efficacité des installations est estimée en divisant l'énergie électrique produite (ac ou dc selon celle disponible) par l'énergie du rayonnement solaire reçue à la surface du panneau (calculé par simulation en se basant sur le GHI mesuré).

$$Efficacité = \frac{Energie\ produite}{Énergie\ Rayonnement\ POA}$$

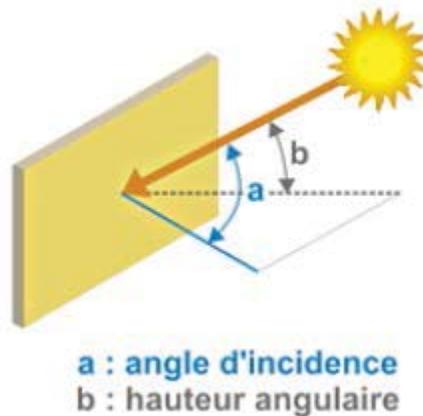
Performance ratio

La « performance ratio » équivaut au ratio entre l'efficacité des installations et l'efficacité STC. L'efficacité STC est de 18.2% et représente le ratio entre la puissance STC (295.222 W) et le produit entre la surface du panneau (1.621 m²) et le rayonnement STC (1000 W/m²).

$$Performance\ ratio = \frac{Efficacité}{Efficacité\ STC} = \frac{Efficacité}{P_{stc} / Surface * G_{stc}}$$

Angle d'incidence

Il correspond à l'angle entre les rayons du soleil avec la normale à la surface des panneaux. Différentes fonctions dans pvlib sont utilisées pour calculer l'énergie reçue à la surface des panneaux et la conversion de celui-ci en énergie électrique.



Source : <https://energieplus-lesite.be/theories/climat8/ensoleillement-d8/>

ANNEXE D :
COMPLÉMENT DE RÉPONSE À LA QUESTION 68.2

Quaqtaq – Utilisation et tests de la batterie

Contexte

Soixante-treize pour cent (73%) de l'énergie électrique produite présentement dans les réseaux autonomes d'Hydro-Québec provient de combustible fossile. Plus particulièrement, 100% de l'énergie électrique produite par Hydro-Québec au Nunavik et en Haute-Mauricie est de source non renouvelable. La très grande majorité de ces réseaux se trouvent en milieu nordique et autochtone. Ces communautés sont particulièrement affectées par les émissions de GES et les rejets atmosphériques attribuables à l'exploitation des centrales au diesel.

En 2018, Hydro-Québec a installé une batterie de 600 kW / 600 kWh à Quaqtaq au Nunavik dans le cadre d'un projet pilote.

Ce projet vise en premier lieu à valider la faisabilité d'installation (logistique, coûts, etc) et le comportement d'une batterie de stockage en climat nordique. En deuxième lieu, le projet vise à accroître la capacité d'accueil et de production des énergies renouvelables dans les installations de production thermique, et à optimiser la production d'électricité.

Au final, les batteries permettront l'intégration de plus d'énergie renouvelable, notamment en levant la limitation de production d'énergie renouvelable (centralisée ou décentralisée par des clients), et la réduction de la consommation de diesel

Objectif

HQ souhaite dans un premier temps, avec l'ajout de stockage, améliorer la fiabilité, la flexibilité et la résilience de ses réseaux autonomes. HQ doit donc analyser et valider l'utilisation de la batterie dans plusieurs conditions. HQ doit également étudier l'impact de la batterie sur les groupes diesels.

De plus, HQ désire tester le système de stockage de Quaqtaq dans le but de définir les spécificités techniques pour l'ensemble des réseaux.

Étapes et sujets à étudier selon les conditions d'utilisation

Étape réalisée :

Étape#1: Fonctionnement actuel de la batterie (en mode manuel, sans et avec calendrier) – en mode d'écrtage de pointes

À noter que le contexte de la pandémie a ralenti l'échéancier et que la reprise est prévue lorsque les autorisations gouvernementales le permettront.

Étapes à venir :

Étape #2: Fonctionnement de la batterie (semi-automatisée) – tel un quatrième groupe diesel

- Le nombre de pannes évitées par la présence de la batterie et des automatismes avancés.
- L'impact sur le rendement de la centrale.
- L'impact sur la maintenance des groupes diesels.
- La réduction du besoin d'une capacité de réserve tournante (kW), meilleure répartition et réduction du nombre d'heures moteur par année.
- L'impact de cette batterie sur la puissance garantie de la centrale diesel et sur le report d'augmentation de puissance.

Étape #3 : Exploitation de la batterie en mode évolué incluant tous les automatismes de la centrale mis à jour.

- Le système de protection, automate et convertisseur, requis lors de l'arrêt complet des groupes diesels.
- Le développement de l'expertise pour de nouveaux modes d'exploitation en matière de régulation de fréquence et de tension en moyenne et haute pénétration ainsi que l'arrêt complet des groupes diesels.
 - Entre autres la révision des modes d'exploitation des diesels pour :
 - Permettre un fonctionnement en mode non isochrone.
 - Permettre l'addition d'intelligence supplémentaire afin d'assurer l'implantation de paramètres dynamiques selon la charge requise et le potentiel d'énergie renouvelable / de stockage disponible.