

## **SUIVI DES INTERVENTIONS EN EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE**

### **ANNEXES**



**ANNEXE A :  
SENSIBILISATION INTÉGRÉE (2018)**



---

**Marché résidentiel**

**Rapport d'évaluation**

**Programme : Sensibilisation intégrée**

**Période évaluée : Année 2018**

**Présenté à :**

**Unité Stratégies Culture et Voix du client**

**Direction Planification stratégique et Vision Client**

**Hydro-Québec Distribution**

**Rapport final**

**25 Mars 2019**

## Table des matières

<b>1. Sommaire exécutif.....</b>	<b>5</b>
1.1. Objectifs du programme.....	5
1.2. Objectifs du suivi 2018.....	5
1.3. Méthodologie.....	5
1.4. Principaux résultats .....	5
1.5. Conclusions et recommandations.....	7
<b>2. Contexte et objectifs.....</b>	<b>8</b>
2.1. Description du programme.....	8
2.2. Objectifs du suivi.....	9
<b>3. Méthodologie .....</b>	<b>10</b>
3.1. Sources de données .....	10
3.2. Méthodologie.....	11
<b>4. Résultats du suivi d’impact .....</b>	<b>16</b>
4.1. Adoption de mesures et influence d’Hydro-Québec .....	16
4.2. Économies unitaires .....	17
4.3. Calcul des économies nettes de la Sensibilisation intégrée en 2018.....	24
<b>5. Conclusions et recommandations .....</b>	<b>27</b>
<b>6. Bibliographie et références.....</b>	<b>28</b>

## Liste des diagrammes

Diagramme 3-1	Méthodologie de suivi du programme SI.....	11
Diagramme 3-2	Méthode de calcul des économies du programme SI.....	15
Diagramme 4-1	Impact d’Hydro-Québec et détails des sources d’influence.....	25

## Liste des tableaux

Tableau 1-1	Influence et économies par mesure.....	6
Tableau 3-1	Sources de données principales .....	10
Tableau 4-1	Taux d’adoption des mesures et taux d’influence d’Hydro-Québec.....	16
Tableau 4-2	Économies unitaires par ménage par mesure ou groupe de mesures.....	17
Tableau 4-3	Économies d’eau chaude pour le lavage.....	18
Tableau 4-4	Économies liées à l’achat d’un appareil ES.....	19
Tableau 4-5	Hypothèses d’économies selon le type d’isolation .....	20
Tableau 4-6	Calcul d’un facteur de correction.....	21
Tableau 4-7	Calcul des économies d’énergie pour la baisse de température.....	22
Tableau 4-8	Économies unitaires pour les comportements.....	23
Tableau 4-9	Économies annuelles nettes totales influencées par Hydro-Québec (incluant le DRMC et la CV) par mesure .....	24
Tableau 4-10	Économies annuelles nettes totales de la Sensibilisation intégrée, par mesure .....	26

## Liste des acronymes, sigles et termes

Ce rapport de suivi comporte des acronymes et des termes qu'il convient de définir pour faciliter la lecture du document. En voici la liste et leur signification.

Achat, comportement, mesure :	Les mesures d'économie d'énergie étudiées (« mesures ») comprennent l'achat de produits efficaces d'un point de vue énergétique (« achats ») de même que l'amélioration de comportements d'utilisation qui procurent des économies électriques (« comportements »).
ASHRAE :	American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers— Organisation internationale technique dans le domaine des génies thermiques et climatiques.
Campagne SI :	Ensemble des activités de communication et de sensibilisation déployées par Hydro-Québec dans le cadre du programme Sensibilisation intégrée (SI).
Communications générales :	Communications d'Hydro-Québec portant sur l'efficacité, incluant tout ce qui précède la mise en place du programme SI.
CV :	Programme Comparez-vous d'Hydro-Québec, qui vise la réalisation d'économies d'énergie en encourageant les ménages à se comparer à d'autres ménages semblables en remplissant un court questionnaire.
DRMC :	Programme Diagnostic résidentiel Mieux consommer d'Hydro-Québec, qui vise la réalisation d'économies d'énergie en encourageant les ménages à remplir un long questionnaire sur leurs habitudes de consommation d'énergie. Ils obtiennent ensuite un rapport de recommandations incluant des mesures d'économies d'énergie à implanter.
ES :	Homologation Energy Star.
Panel OR :	Panel d'internautes de SOM, composé uniquement d'internautes recrutés aléatoirement par téléphone.
PMA :	Pageau, Morel et Associés, partenaire de SOM pour la révision technique des feuilles de calcul des économies unitaires et des principales hypothèses utilisées.
Programme SI :	Programme Sensibilisation intégrée d'Hydro-Québec, qui fait l'objet du présent suivi.
RNCAN :	Ressources naturelles Canada
Wh, kWh, GWh :	Watt-heure, kilowatt-heure, gigawatt-heure.



## 1. Sommaire exécutif

### 1.1. Objectifs du programme

Le programme Sensibilisation intégrée (SI) d'Hydro-Québec comprend différentes approches de communication qui, dans leur synergie, visent à mieux rejoindre les clients pour les aider à comprendre, gérer et réduire leur consommation d'électricité par des outils et des conseils. Les activités de la Sensibilisation intégrée ont débuté en novembre 2015. Depuis, les offensives publicitaires ont été reprises périodiquement entre 2016 et 2018. Une grande variété de moyens de communication est mise en œuvre :

- Des campagnes publicitaires d'information et de sensibilisation (messages vidéo, campagnes radio, internet et médias sociaux, transports en commun, kiosques, etc.);
- La consultation des sites internet « Mieux consommer », « Les bons réflexes » ainsi que celui d'Hydro-Québec;
- Les communications directes avec les clients (courriels, infolettres, informations avec la facture);
- L'espace client d'Hydro-Québec.

### 1.2. Objectifs du suivi 2018

La présente étude de suivi vise les objectifs suivants :

- Estimer les économies nettes attribuables à Hydro-Québec en 2018 en mesurant l'adoption des mesures et l'influence d'Hydro-Québec;
- Mettre à jour les économies unitaires brutes pour l'ensemble des mesures visées par le programme en tenant compte notamment du degré de transformation des marchés;
- Détailler les économies attribuables à Hydro-Québec en ventilant de façon plus précise les sources d'influence concrètes (campagne, espace client, sites web d'Hydro-Québec, etc.)

### 1.3. Méthodologie

Cette étude de suivi repose sur des algorithmes d'ingénierie établis lors du présent suivi du programme en 2016 et sur un vaste sondage réalisé en 2018 auprès des ménages québécois (n : 19 847) afin d'établir l'impact énergétique de la Sensibilisation intégrée d'Hydro-Québec. Les données du sondage permettent de mettre à jour les hypothèses à la base des calculs et d'estimer les économies unitaires des mesures visées par la sensibilisation intégrée.

En 2018, le questionnaire de sondage a été bonifié : d'une part, pour mieux évaluer les bases de référence de certaines mesures et, d'autre part, pour obtenir une ventilation plus détaillée de l'impact sur les économies des activités de sensibilisation d'Hydro-Québec.

### 1.4. Principaux résultats

Pour l'année 2018, Hydro-Québec a généré 74,9 GWh d'économies nettes (colonne D) en lien avec les mesures visées par la sensibilisation de la clientèle. De ce nombre, 60,6 GWh sont directement attribuables à la Sensibilisation intégrée (colonne E1), dont 42,3 GWh (E3) pour les activités spécifiques (campagnes, sites web, espace client, kiosques, etc.) et 18,4 GWh (E2) pour les

communications générales (participation à d'anciens programmes, communications passées et présence d'Hydro-Québec en efficacité énergétique). Le DRMC et le CV représentent de leur côté 14,3 GWh et sont traités spécifiquement.

**Tableau 1-1 Influence et économies par mesure**

MESURE	A) N <sup>bre</sup> ménages ayant implanté une mesure (milliers)	B) N <sup>bre</sup> ménages influencés par Hydro- Québec (milliers)	C) Économie unitaire (kWh)	D) Économies avant chevauchement (DRMC et CV) de 14,3 GWh (GWh)	E) Économies nettes influencées par la Sensibilisation intégrée		
					E1) Total (GWh)	E2) Communications générales (GWh)	E3) Activités spécifiques (GWh)
1) Baisser la température de consigne	585	98	197	19,3	<b>15,6</b>	4,7	10,9
2) Réduire la durée des douches	230	29	302	8,9	<b>7,2</b>	2,2	5,0
3) Acheter un appareil homologué ES	950	196	43	8,4	<b>6,8</b>	2,1	4,7
4) Acheter des thermostats électroniques (plinthes)	248	52	158	8,3	<b>6,7</b>	2,0	4,7
5) Isoler les murs ou le toit	86	9	663	6,1	<b>5,0</b>	1,5	3,5
6) Adopter un comportement <sup>1</sup>	1140	187	29	5,5	<b>4,5</b>	1,4	3,1
7) Augmenter le lavage à l'eau froide	355	39	138	5,3	<b>4,3</b>	1,3	3,0
8) Isoler le sous-sol	190	16	224	3,6	<b>2,9</b>	0,9	2,0
9) Acheter des multiprises intelligentes	226	26	130	3,4	<b>2,8</b>	0,8	1,9
10) Débrancher un réfrigérateur	204	16	197	3,1	<b>2,5</b>	0,8	1,8
11) Débrancher un congélateur	147	10	154	1,6	<b>1,3</b>	0,4	0,9
12) Acheter des thermostats électroniques (centraux)	29	6	87	0,5	<b>0,4</b>	0,1	0,3
13) Réduire le fonctionnement d'ordinateur ou de console de jeux	204	24	20	0,5	<b>0,4</b>	0,1	0,3
14) Sécher son linge à l'extérieur	115	8	40	0,3	<b>0,3</b>	0,1	0,2
<b>Total</b>				<b>74,9</b>	<b>60,6</b>	18,4	42,3

Le tableau précédent montre que le chauffage (mesures n<sup>os</sup> 1, 4 et 12), l'amélioration de l'enveloppe thermique (mesures n<sup>os</sup> 5 et 8) et le chauffage de l'eau (mesures n<sup>os</sup> 2 et 7) contribuent fortement aux économies nettes totales (42,1 GWh ou 69 % du total). L'achat d'appareils Energy Star (ES) représente aussi une part appréciable des économies (11 % du total). Les autres mesures, prises individuellement, suivent assez loin derrière.

<sup>1</sup> Soit une quinzaine de mesures telles que l'utilisation du lave-vaisselle plutôt que de laver la vaisselle à la main, la mise hors tension d'appareils électroniques, le calfeutrage des fenêtres, l'installation de coupes-froids, la mise hors tension des lumières extérieures la nuit, etc.

## 1.5. Conclusions et recommandations

### 1) La Sensibilisation intégrée a généré des économies annuelles nettes totales de 60,6 GWh pour 2018.

L'influence d'Hydro-Québec est reconnue par plusieurs de ceux qui ont adopté des mesures en 2018. Une fois pris en compte le chevauchement avec les programmes du CV et du DRMC, Hydro-Québec a généré plus d'économies en 2018 (60,6 GWh) que les résultats anticipés de 50 GWh.

**Recommandation 1 : Pour 2018, Hydro-Québec doit comptabiliser des économies nettes de 60,6 GWh en raison de son influence sur l'adoption des mesures visées.**

### 2) L'espace client joue un rôle primordial.

L'impact énergétique provient surtout de l'influence de l'espace client, des communications directes (courriels et infolettres) et de la campagne publicitaire sensibilisation intégrée. L'espace client a un impact non négligeable sur les décisions, probablement parce qu'il conjugue l'information sur la facture et celle sur la consommation ainsi que les moyens d'économiser. Les campagnes publicitaires sont diffusées depuis l'automne 2015. En incluant les kiosques, elles ont généré 10,0 GWh d'économies en 2018.

**Recommandation 2 : L'ensemble des activités de la Sensibilisation intégrée 2018 se conjugue pour influencer le consommateur et devrait être maintenu. Dans sa stratégie, Hydro-Québec devrait tenir compte de la place importante de l'espace client et de l'interrelation des différents moyens de communication pour influencer l'adoption des mesures.**

### 3) Les principales mesures qui génèrent des économies sont liées au chauffage et à l'isolation, mais les économies proviennent aussi d'une multitude de petits gestes.

Les produits efficaces et les mesures d'isolation représentent 40 % des économies totales (24,5 GWh) contre 60 % pour les comportements (36,1 GWh). Le chauffage des locaux et de l'eau de même que l'amélioration de l'enveloppe thermique représentent toujours une part importante des économies (plus de 60 %). Les autres sources d'économies d'énergie représentent un ensemble de mesures plus diverses, chacune générant individuellement moins d'économies.

**Recommandation 3 : La campagne doit continuer à promouvoir les mesures générant les plus grandes économies (chauffage, isolation), surtout en l'absence de programmes « produit » pour ces mesures. La nature même de la Sensibilisation intégrée demeure toutefois la promotion d'un vaste ensemble de mesures diversifiées et la stratégie de communication doit maintenir un ensemble de canaux de communication permettant de véhiculer cette information relativement complexe.**

### 4) Les marchés sont en évolution constante.

Les marchés des produits efficaces continuent d'évoluer et les types de produits vendus sur le marché peuvent changer. Dans ce contexte, dans le présent suivi 2018, certains ajustements ont été apportés aux bases de référence pour le calcul des économies, mais d'autres pourraient s'avérer nécessaires à l'avenir.

**Recommandation 4 : Hydro-Québec doit réviser périodiquement les produits dont elle fait la promotion et les bases de référence pour le calcul des économies afin de s'assurer de promouvoir des produits ou des comportements réellement plus efficaces.**

## 2. Contexte et objectifs

### 2.1. Description du programme

#### 2.1.1. Objectif général de la Sensibilisation intégrée

Depuis plusieurs années, Hydro-Québec fait la promotion de mesures d'économies d'énergie spécifiques dans le cadre de programmes « produits » et de programmes plus généraux, comme le DRMC ou le CV. Parallèlement à ces programmes, Hydro-Québec mène plusieurs activités de communication qui font la promotion d'un large éventail de mesures d'économies d'énergie. Depuis 2015, Hydro-Québec adopte une approche de promotion plus structurée et plus étendue pour faire la promotion de ces mesures d'économie d'énergie : la Sensibilisation intégrée (SI).

Le programme Sensibilisation intégrée (SI) d'Hydro-Québec comprend différentes approches de communication qui, dans leur synergie, visent à mieux rejoindre les clients pour les aider à comprendre, gérer et réduire leur consommation d'électricité par des outils et des conseils. Les activités de la Sensibilisation intégrée ont débuté en novembre 2015.

#### 2.1.2. Objectifs spécifiques de la Sensibilisation intégrée

La commercialisation du programme repose sur les axes d'intervention suivants :

- Améliorer les connaissances et la compréhension des clients à l'égard de leurs différentes consommations (chauffage de l'espace, chauffage de l'eau, éclairage, etc.);
- Réduire les freins à l'implantation de mesures en efficacité énergétique;
- Encourager l'implantation des mesures en misant sur les motivations et l'engagement;
- Permettre au client de visualiser l'impact de ses comportements;
- Adapter les communications en fonction du contexte d'implantation (rénovations, etc.) et de la situation particulière du client (propriétaire, locataire, etc.).

Cette approche de commercialisation se situe dans un contexte où la possibilité d'offrir des appuis financiers est limitée. Dans ce contexte, afin d'obtenir les économies escomptées, Hydro-Québec vise la meilleure intégration possible des mesures d'économies d'énergie ciblées et des moyens de communication. Depuis l'automne 2015, Hydro-Québec est intervenue notamment sur les mesures suivantes :

- Réduire la température de consigne pour le chauffage ou hausser celle pour la climatisation;
- Installer des thermostats électroniques;
- Débrancher un réfrigérateur ou un congélateur;
- Réduire la durée des douches;
- Augmenter la proportion de lavages à l'eau froide;
- Sécher le linge à l'extérieur;
- Réduire l'infiltration d'air (mesures mineures et intermédiaires);
- Choisir un appareil Energy Star;
- Réduire le fonctionnement inutile des appareils et adopter des comportements d'utilisation pour économiser l'énergie;
- Acheter des multiprises intelligentes;

- Améliorer l'enveloppe thermique en informant les clients de l'importance de ces mesures d'amélioration et en les dirigeant vers les programmes spécifiques disponibles sur le marché.

### 2.1.3. Moyens de commercialisation du programme

L'approche de commercialisation repose sur une grande variété de moyens. Les activités de sensibilisation comprennent :

- Des campagnes publicitaires d'information et de sensibilisation (messages vidéo, campagnes radio, internet et médias sociaux, transports en commun, kiosques, etc.);
- La consultation des sites internet « Mieux consommer », « Les bons réflexes » et celui d'Hydro-Québec;
- Les communications directes avec les clients (courriels, infolettres, informations avec la facture);
- L'espace client d'Hydro-Québec.

Les campagnes de la SI ont commencé à être diffusées à partir de novembre 2015. Depuis, les offensives publicitaires ont été reprises périodiquement entre 2016 et 2018.

## 2.2. Objectifs du suivi

La présente étude de suivi considère **l'impact des activités de communication** déployées dans le cadre du programme SI, qui se sont déroulées depuis l'automne 2015, **sur l'adoption de comportements écoénergétiques en 2018 (12 mois précédant le sondage)**. Le sondage effectué dans le cadre du présent suivi a eu lieu au début de l'automne 2018. L'impact des activités de communication postérieures à cette date n'a donc pas été pris en compte.

Le présent suivi vise les objectifs suivants :

- Estimer les économies nettes attribuables à Hydro-Québec en 2018 en mesurant l'adoption des mesures et l'influence d'Hydro-Québec;
- Mettre à jour les économies unitaires brutes pour l'ensemble des mesures visées par le programme en tenant compte notamment du degré de transformation des marchés;
- Détailler les économies attribuables à Hydro-Québec en ventilant de façon plus précise les sources d'influence concrètes (campagne, espace client, sites web d'Hydro-Québec, etc.)

Plusieurs éléments ont été mesurés en vue d'estimer les économies nettes des mesures adoptées au cours des 12 derniers mois qui sont attribuables à Hydro-Québec, à savoir :

- Les achats de produits efficaces;
- L'adoption de comportements efficaces;
- L'influence d'Hydro-Québec sur les achats et les comportements;
- La disponibilité ou non d'un produit non efficace au moment de l'achat d'un produit efficace très dominant sur certains marchés;
- La notoriété des activités de communication de la Sensibilisation intégrée;
- L'influence spécifique des différentes activités de sensibilisation sur les achats et l'adoption de comportements.

### 3. Méthodologie

#### 3.1. Sources de données

Le suivi de la sensibilisation intégrée 2018 s'appuie principalement sur des données issues d'un vaste sondage auprès de 19 847 ménages québécois ainsi que sur les sources d'information suivantes :

- Entrevues avec les gestionnaires du programme;
- Les estimations des économies brutes unitaires établies lors des précédents suivis;
- Visites en magasins (10), analyse des sites internet des principaux détaillants et compilation de données Énergide sur les produits des mesures visées qui sont disponibles au Canada.

Le sondage constitue la source d'information fondamentale pour le suivi de l'impact du programme, car il fournit les principales données utilisées dans les calculs (ex. : achat des produits, amélioration des comportements, influence d'Hydro-Québec sur l'achat de produits et les comportements, etc.). L'échantillon du sondage provient de deux sources, soit le panel de SOM (dont les internautes sont recrutés de façon aléatoire à partir d'un échantillon de numéros de téléphone couvrant les lignes fixes et les lignes cellulaires) et un échantillon tiré des bases de données des clients d'Hydro-Québec. L'utilisation de ces deux sources assure une bonne représentativité de l'échantillon. Elle permet aussi d'obtenir un échantillon suffisant de répondants, ce qui rend possible une réduction de la durée du questionnaire, en posant certaines questions à un sous-échantillon de répondants. Un échantillon de grande taille assure aussi des résultats plus fiables pour les mesures concernant des proportions de ménages plus faibles.

**Tableau 3-1 Sources de données principales**

Couverture géographique	Dates de collecte	Mode de collecte	Nombre d'entrevues complétées
Sondage auprès des ménages	Du 1 <sup>er</sup> au 20 octobre 2018	Internet (panel OR, 15 091 invitations envoyées par SOM, taux de réponse 32,8 %)	4 943
		Invitations à compléter le sondage, envoyées par Hydro-Québec à un échantillon de 286 582 clients d'Hydro-Québec ayant une adresse de courriel inscrite à leur dossier (taux de réponse 5,2 %)	14 904
		<b>Total</b>	<b>19 847</b>

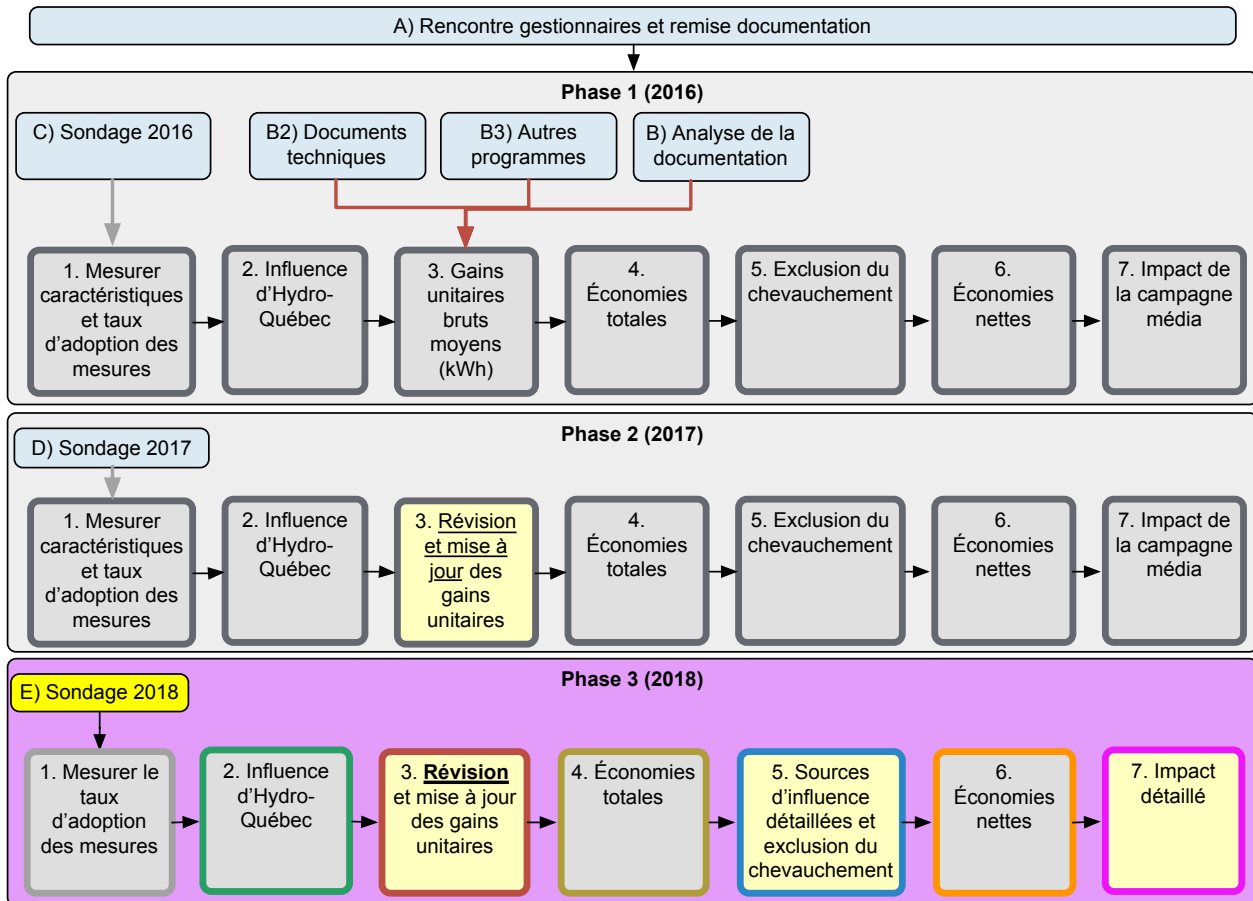
Les suivis de la Sensibilisation intégrée réalisés précédemment<sup>2</sup> ont permis d'établir les méthodes de calcul des économies unitaires brutes par mesure. Les données du sondage réalisé à l'automne 2018 permettent de mettre à jour les valeurs de certaines hypothèses utilisées dans ces estimations. Toutes les économies unitaires ont donc été mises à jour en fonction des réponses au sondage 2018 (lorsque le calcul dépendait d'une réponse au sondage).

2 SOM, Suivi du programme Sensibilisation intégrée (Année 2016), juin 2017 et (année 2017), mars 2018

### 3.2. Méthodologie

La méthodologie retenue pour évaluer l'impact d'Hydro-Québec en 2018 relativement aux mesures visées par la Sensibilisation intégrée comporte les étapes suivantes, illustrées au diagramme 3-1 (phase 3) et expliquées dans les paragraphes qui suivent. Au cours des années, les différentes phases ont permis d'affiner les résultats.

**Diagramme 3-1 Méthodologie de suivi du programme SI**



#### 3.2.1. Calcul de l'impact énergétique

En 2016 (Phase 1), le suivi des résultats du programme<sup>3</sup> a permis d'estimer les économies unitaires brutes de l'ensemble des mesures étudiées à l'aide de recherches de données secondaires (valeurs types dans la littérature, études, etc.) et de calculs d'ingénierie. Les suivis pour 2017 (Phase 2) et pour 2018 (présente démarche, phase 3) utilisent ces résultats tout en mettant à jour certains paramètres utilisés dans les calculs.

<sup>3</sup> SOM, Suivi du programme Sensibilisation intégrée (Année 2016), juin 2017



Le calcul de l'impact énergétique pour 2018 (phase 3) comporte sept étapes décrites ci-après.

### **Étape 1 : Mesurer les taux d'implantation des mesures et les caractéristiques des équipements ou des comportements**

Le nombre de ménages qui ont acheté un produit efficace ou amélioré leurs comportements d'utilisation provient des résultats du sondage 2018. **Pour les comportements, la situation du ménage au moment du sondage est comparée à celle prévalant 12 mois plus tôt.** La comparaison entre ces deux périodes permet d'identifier les ménages ayant adopté un comportement efficace ou ayant amélioré la fréquence ou l'intensité du comportement par rapport à l'année précédente. **Pour l'achat des produits, seuls les 12 derniers mois sont considérés.** Les mesures retenues sont définies comme suit :

- Chauffage des locaux
  - Achats de thermostats électroniques (plinthes et systèmes centraux);
  - Abaissement de la température de consigne.
- Chauffage de l'eau
  - Réduction de la durée des douches;
  - Augmentation du lavage à l'eau froide.
- Appareils Energy Star (achat) :
  - Électroménagers (réfrigérateur, congélateur, laveuse, sècheuse ou lave-vaisselle);
  - Thermopompe pour le chauffage des espaces;
  - Autres appareils (déshumidificateur, téléviseur, etc.).
- Isolation :
  - Combles, grenier ou murs extérieurs;
  - Sous-sol.
- Autres comportements/produits :
  - Débranchement d'un réfrigérateur peu utilisé;
  - Utilisation de multiprises intelligentes;
  - Débranchement d'un congélateur peu utilisé;
  - Adoption de comportements variés pour économiser de l'énergie<sup>4</sup>;
  - Réduction du fonctionnement d'un ordinateur ou d'une console de jeux.

### **Étape 2 : Estimation du niveau d'influence d'Hydro-Québec sur l'adoption des mesures**

L'estimation du niveau d'influence d'Hydro-Québec repose sur la même méthode que celle utilisée par SOM dans le suivi précédent. Le calcul du taux d'influence utilise les déclarations des ménages qui ont adopté les mesures. Pour qu'il y ait influence, le répondant doit reconnaître que l'information et les conseils d'Hydro-Québec sur les économies d'énergie ont eu un impact sur sa décision. Un taux de 80 % d'influence est associé à la réponse « beaucoup d'influence », alors que l'on attribue 20 % à la réponse « assez d'influence » et 10 % à la réponse « peu d'influence ».

---

4 Soit une quinzaine de mesures telles que l'utilisation du lave-vaisselle plutôt que de laver la vaisselle à la main, la mise hors tension d'appareils électroniques, le calfeutrage des fenêtres, l'installation de coupes-froids, la mise hors tension des lumières extérieures la nuit, etc.



### Étape 3 : Révision des économies unitaires brutes

Les calculs des économies brutes utilisent certains paramètres pour décrire les principales caractéristiques des équipements efficaces et non efficaces et les comportements d'utilisation de l'énergie. Une partie de ces paramètres sont tirés des sondages et ont été mis à jour pour 2018. Les paramètres provenant de recherches de données secondaires ou ceux établis par notre partenaire technique (PMA) ont été repris intégralement de la première phase du suivi réalisé en 2016.

Les calculs utilisent des algorithmes développés conjointement par SOM et la firme d'ingénierie Pageau Morel et Associés (PMA) dans le cadre du précédent mandat de suivi ou d'études antérieures touchant des mesures similaires (phase 1). SOM considère que les résultats des calculs donnent une bonne approximation des économies générées par l'adoption des mesures et qu'ils peuvent être utilisés pour estimer les économies du programme. Les algorithmes développés lors du précédent suivi ont été repris intégralement.

En 2018, nous avons toutefois révisé la base de référence pour certaines mesures :

- Les achats de **thermostats électroniques** ont toujours été pris en compte dans les résultats malgré le fait que ce marché s'est grandement transformé. En effet, notre analyse des sites web des commerçants et nos visites en magasins montrent qu'il y a encore une forte présence de thermostats ordinaires à bas prix pour plinthes dans le commerce actuellement. En ce sens, la base de référence retenue lors des précédents suivis, soit le thermostat ordinaire, est toujours pertinente. Toutefois, cette base de référence est désormais retenue uniquement si ce type d'équipement peu efficace était disponible au moment de l'achat selon le client. Dans le cas contraire, la base de référence était le thermostat électronique (ce qui ne génère aucune économie).
- Pour les **achats d'appareil Energy Star**, nos visites en magasin ainsi que notre analyse des sites web des détaillants et de la base de données Énerguide montrent que des appareils non Energy Star sont toujours présents en bonne quantité sur le marché. L'appareil non Energy Star est toutefois la base de référence uniquement si ce type de produit était disponible au moment de l'achat selon le client.
- Pour **l'isolation**, les économies unitaires sont ajustées à la baisse par rapport aux précédents suivis pour tenir compte du fait que le client aurait souvent quand même isolé à un certain niveau en l'absence d'influence d'Hydro-Québec (selon la déclaration du client).

### Étape 4 : Estimation des économies nettes totales attribuables à Hydro-Québec

L'estimation des économies nettes totales est obtenue en multipliant les trois éléments suivants :

- le nombre de ménages qui ont adopté la mesure (Étape 1);
- le taux d'influence pour ces ménages (Étape 2);
- les économies unitaires de la mesure (Étape 3).

### Étape 5 : Sources d'influence détaillées

Dans le cadre de la présente évaluation, la Sensibilisation intégrée est considérée dans un sens plus exhaustif que lors des précédentes évaluations. Elle englobe donc l'ensemble des initiatives concrètes d'Hydro-Québec qui visent à stimuler les économies d'énergie. Pour tenir compte de ce cadre d'analyse plus complet, la mesure de notoriété a été beaucoup plus précise dans le sondage 2018. L'évaluation des sources d'influence a été faite avec une nouvelle méthode plus détaillée que lors des deux premières phases d'évaluation. Ceci permet d'obtenir une information

plus fine et détaillée sur l'impact de chaque composante de la Sensibilisation intégrée et des communications générales.

La nouvelle méthode repose sur les résultats de la question suivante :

*« Quels que soient les motifs qui vous ont convaincu d'adopter certaines mesures d'économie d'énergie, des personnes, des organisations, des entreprises ou d'autres intervenants vous ont possiblement fourni des informations qui vous ont influencé et vous ont incité à réduire votre consommation d'énergie ou vous ont indiqué des moyens pour le faire. Quelles sont, en ordre d'importance, les principales sources d'influence qui vous ont amené à implanter ces mesures d'économie d'énergie? »*

#### **Étape 6 : Calcul des économies nettes attribuables à la Sensibilisation intégrée**

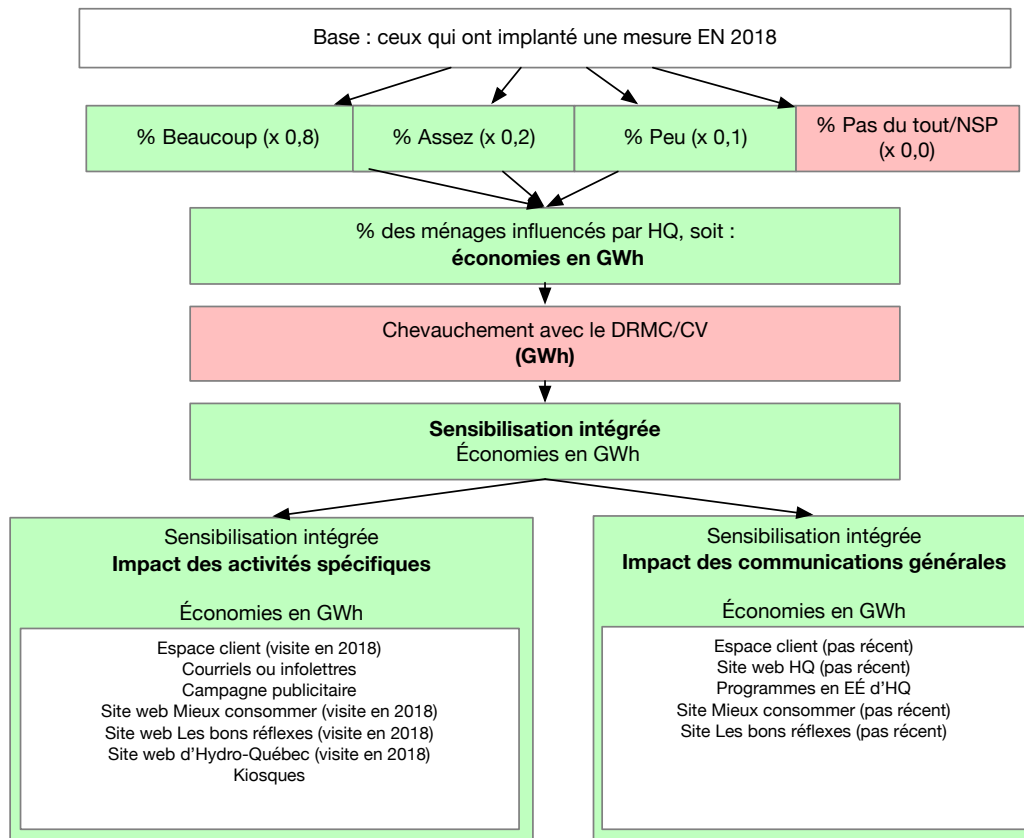
Une fois l'influence décomposée selon la méthode de l'étape précédente, la portion attribuable au DRMC et au CV est exclue des économies de la Sensibilisation intégrée, comme par le passé. En effet, ces deux programmes font aussi la promotion de plusieurs comportements et produits efficaces que l'on retrouve dans les campagnes du programme Sensibilisation intégrée. Il est donc important d'en tenir compte pour éviter tout double comptage dans les économies d'énergie totales comptabilisées pour l'année 2018.

#### **Étape 7 : Impact détaillé**

La ventilation de l'influence selon la source établie à l'étape 5 permet, une fois retranchée l'influence du DRMC et du CV, d'estimer l'importance de chacune des activités de la Sensibilisation intégrée et de distinguer l'influence des activités spécifiques et celle des communications générales. Les **activités spécifiques** comprennent la campagne publicitaire de la Sensibilisation intégrée, mais aussi les autres activités de communication qui incitent les clients à économiser l'énergie (sites web d'Hydro-Québec, espace client, courriels ou infolettres). Les **communications générales** quant à elles, incluent l'influence des communications passées d'Hydro-Québec et l'influence de la participation à d'anciens programmes.

Le diagramme 3-2 présente la méthode de calcul.

**Diagramme 3-2 Méthode de calcul des économies du programme SI**



### 3.2.2. Chevauchement

Pour éviter tout double comptage, plusieurs produits ont été exclus dans le calcul des économies attribuables au programme Sensibilisation intégrée, soit :

- 1. Produits d'éclairage efficace (LFC et DEL)**, car des économies de transformation de marché sont comptabilisées en 2018;
- 2. Produits pour piscines efficaces** (minuteriers, pompes efficaces, etc.), car une campagne a eu lieu au cours du printemps et de l'été 2018 pour promouvoir ces appareils;
- 3. Pommes de douches à débit réduit (WaterSense)** puisqu'un programme était toujours en vigueur en 2018.

Par ailleurs, les lumières de Noël à DEL ainsi que les ordinateurs Energy Star ont été exclus, car ces produits représentent déjà, dans bien des cas, la base de référence sur le marché. En effet, il n'est pratiquement plus possible de trouver des lumières de Noël qui ne sont pas des DEL. Également, la plupart des ordinateurs sont aujourd'hui homologués Energy Star.

Tel que mentionné précédemment, un facteur de correction a été appliqué aux économies brutes attribuées au programme Sensibilisation intégrée pour tenir compte du chevauchement avec le Diagnostic résidentiel Mieux consommer (DRMC) et le Comparez-vous (CV).

## 4. Résultats du suivi d'impact

### 4.1. Adoption de mesures et influence d'Hydro-Québec

Le tableau 4-1 présente la proportion de ménages qui ont adopté une mesure (colonne A), le taux d'influence global d'Hydro-Québec sur leur décision (colonne B) et le nombre de ménages influencés (colonne C). Ce dernier est obtenu en calculant le produit des colonnes A et B et du nombre de ménages au Québec.

L'achat d'appareils Energy Star, la baisse de la température de consigne et l'achat de thermostats électroniques (plinthes) sont à la fois les mesures les plus adoptées et celles qui comptent le plus de ménages influencés par Hydro-Québec (en milliers de ménages). L'adoption de comportements pour économiser l'énergie apparaît au second rang du tableau, mais elle regroupe plusieurs comportements différents<sup>5</sup>. Par contre, pris individuellement, ces mêmes comportements viennent loin derrière ceux mentionnés précédemment.

**Tableau 4-1 Taux d'adoption des mesures et taux d'influence d'Hydro-Québec**

	A) Taux d'adoption	B) Influence	C) Nbre de ménages influencés en 2018 (milliers)
Appareil homologué Energy Star	27 %	21 %	196
Comportements pour économiser l'énergie	32 %	16 %	187
Baisser la température de consigne	16 %	17 %	98
Thermostats électroniques (plinthes, base tous)	8 %	19 %	52
Augmentation de la proportion du lavage à l'eau froide	10 %	11 %	39
Durée des douches	6 %	13 %	29
Multiprises intelligentes	6 %	12 %	26
Réduire le fonctionnement d'ordinateurs ou de consoles de jeux	6 %	12 %	24
Débrancher le réfrigérateur	6 %	8 %	16
Isoler le sous-sol	5 %	8 %	16
Débrancher le congélateur	4 %	7 %	10
Isoler l'entretoit, le grenier ou les murs extérieurs	2 %	11 %	9
Sécher son linge à l'extérieur	3 %	7 %	8
Thermostats électroniques (centraux, base tous)	1 %	19 %	6
<b>Taux d'influence global (en % des ménages)</b>		<b>15 %</b>	

On constate qu'Hydro-Québec a influencé 15 % des ménages qui ont adopté des mesures d'économie d'énergie<sup>6</sup>. Le marché sans Hydro-Québec (tendanciel) compte donc pour 85 % des mesures adoptées.

<sup>5</sup> Soit une quinzaine de mesures telles que l'utilisation du lave-vaisselle plutôt que de laver la vaisselle à la main, la mise hors tension d'appareils électroniques, le calfeutrage des fenêtres, l'installation de coupes-froids, la mise hors tension des lumières extérieures la nuit, etc.

<sup>6</sup> Incluant les économies générées par le DRMC et le CV qui sont enlevées à une étape ultérieure des calculs dans le présent rapport.

## 4.2. Économies unitaires

### 4.2.1. Économies unitaires moyennes par ménage pour chaque mesure

Le tableau 4-2 présente les économies unitaires brutes associées à chacune des mesures ou chacun des groupes de mesure. Les résultats reposent essentiellement sur les algorithmes d'ingénierie et les recherches de données secondaires de la phase 1 du suivi (2016). Les paramètres de calcul provenant du sondage ont toutefois été mis à jour en 2018.

**Tableau 4-2 Économies unitaires par ménage par mesure ou groupe de mesures**

MESURES	N <sup>bre</sup> de ménages influencés (milliers)	Économies unitaires par ménage
		2018 (kWh)
Appareil homologué Energy Star	196	43
Comportements pour économiser	187	29
Baisser la température de consigne	98	197
Thermostats électroniques (plinthes)	52	158
Augmentation du lavage à l'eau froide	39	138
Durée des douches	29	302
Multiprises intelligentes	26	130
Réduire fonctionnement ordinateur/console	24	20
Isoler le sous-sol	16	224
Débrancher le réfrigérateur	16	197
Débrancher le congélateur	10	154
Isoler le grenier ou les murs extérieurs	9	663
Sécher son linge à l'extérieur	8	40
Thermostats électroniques (centraux)	6	87

Les sections suivantes du présent chapitre expliquent les principes de calcul des économies pour les principaux regroupements de mesures, soit :

- Chauffage de l'eau;
- Achat d'appareils ES;
- Amélioration de l'enveloppe thermique;
- Baisse de température et thermostats;
- Adoption de comportements efficaces.

#### 4.2.2. Énergie requise pour le chauffage de l'eau

L'algorithme de calcul suppose une efficacité globale moyenne des chauffe-eau électriques de 0,98, considérant les pertes de chaleur, les effets croisés, etc. Par ailleurs, on considère une consommation quotidienne moyenne de 57,5 litres par occupant (AHSRAE) et 2,4 occupants par ménage (données du sondage). Sur la base de ces données, l'utilisation d'un litre par jour en moyenne pendant un an correspond à **une consommation annuelle de 20,9 kWh.**

#### 4.2.3. Réduction de la durée des douches

Selon le sondage, la réduction de la durée est de 3,4 minutes par douche. Le calcul se base toutefois sur l'hypothèse que 1,7 personne sur 2,4 applique réellement cette baisse. Ainsi, la réduction moyenne obtenue est de 2,4 minutes. Le sondage permet aussi de conclure que 1,6 douche par jour est prise dans un ménage en moyenne. Sur la base d'un débit nominal moyen de la pomme de douche de 7,9 litres d'eau par minute (corrigé par un facteur de 0,85 pour tenir compte de l'écart entre la pression théorique et la pression réelle dans le réseau d'aqueduc) et d'une proportion d'eau chaude de 55 % dans le jet de la douche, l'économie obtenue est de 14,4 litres d'eau chaude<sup>7</sup> par jour, soit **302 kWh annuellement pour la réduction de la durée des douches** (14,4 litres x 20,9 kWh par litre par jour).

#### 4.2.4. Augmentation du lavage à l'eau froide

Le tableau 4-3 présente les nombres de brassées par semaine de ceux qui ont réduit leur consommation d'eau chaude pour le lavage.

La réduction de consommation d'eau chaude est de 10,7 litres par jour, soit **138 kWh annuellement pour la réduction d'utilisation d'eau chaude pour le lavage** en considérant que l'économie est présente uniquement pour les laveuses à chargement par le haut, qui représentent 62 % du total (62 % x 10,7 x 20,9 kWh par litre).

Tableau 4-3 Économies d'eau chaude pour le lavage

	Maintenant	Il y a 12 mois	Litres d'eau chaude par brassée
Nombre de brassées à l'eau chaude par semaine	1,6	2,7	50
Nombre de brassées à l'eau tiède par semaine	1,4	2,2	25
Nombre de brassées à l'eau froide par semaine	2,6 (46 %)	2,0 (34 %)	0
Total	5,6	5,9	
Litres d'eau chaude par jour (nombre de brassées par semaine x nombre de litres d'eau chaude par brassée ÷ 7 jours par semaine)	16	27	
Économies (litres d'eau chaude par jour)	10,7		
Économies annuelles (kWh)	138		

À la lumière du tableau précédent, on constate que l'économie d'énergie provient à la fois d'une augmentation de la proportion de brassées à l'eau froide (de 34 % à 46 %) et d'une réduction du nombre total de brassées (de 5,9 à 5,6).

<sup>7</sup> Réduction de 3,4 minutes par douche x 1,7 ÷ 2,4 x 1,7 douche par jour par ménage x débit nominal de 8,0 litres par minute x facteur de correction de 0,85 pour tenir compte de la pression réelle dans le réseau d'aqueduc x 55 % d'eau chaude dans le jet de la douche x 20,9 kWh par litre = 301 kWh. Le calcul fait à partir des chiffres indiqués dans le rapport peut différer en raison des arrondis.

#### 4.2.5. Achat d'appareils *Energy Star* (ES)

Les économies des appareils ES sont estimées en comparant la consommation de l'appareil efficace à celle d'un appareil standard. Le tableau suivant présente les hypothèses utilisées et le poids de chaque type d'appareils selon la proportion des achats établie à partir des réponses au sondage réalisé à l'automne 2018. Rappelons que dans le calcul des économies, la base de référence est l'appareil non Energy Star seulement si le consommateur avait accès au produit standard au moment de l'achat (45 % des cas). Sinon, la base de référence est l'appareil ES (aucune économie).

**Tableau 4-4 Économies liées à l'achat d'un appareil ES**

Appareil	Part relative parmi l'ensemble des appareils ES achetés (sondage)	Économie unitaire annuelle (kWh)
Réfrigérateur	17 %	18
Laveuse	16 %	250
Téléviseur	10 %	40
Sécheuse	13 %	140
Lave-vaisselle	12 %	10
Ordinateur	5 %	0
Congélateur	5 %	29
Écran	0 %	60
Thermopompe	5 %	390
Déshumidificateur	5 %	140
Climatiseur de fenêtre	3 %	54
Autres	10 %	0
Moyenne pondérée selon le poids relatif de chaque appareil	100 %	94
% des cas où un appareil non Energy Star était disponible		45 %
Économie unitaire (kWh, 94 kWh * 45 %)		43

Les économies reliées aux autres appareils ES sont négligeables. L'économie moyenne à l'achat d'un appareil ES est estimée à **43 kWh par an**. Les consommations des appareils ES ont été établies lors du suivi 2016 en utilisant les bases de données Energy Star (ES) pour les appareils concernés et les informations publiées par RNCAN<sup>8</sup> pour les appareils électroménagers. Les estimations de la consommation moyenne des appareils non efficaces ont été établies (en 2016) en utilisant les publications de l'agence américaine de protection de l'environnement<sup>9</sup>.

#### 4.2.6. Débranchement d'un réfrigérateur ou d'un congélateur

Pour le débranchement d'un réfrigérateur (197 kWh) ou d'un congélateur (154 kWh), l'hypothèse de calcul utilisée pour estimer la consommation de l'appareil débranché est qu'il date d'environ

8 Ressources naturelles Canada, Consommation d'énergie des gros appareils ménagers expédiés au Canada, rapport sommaire, tendances pour 1990 à 2011, 2011

9 U.S. Environmental Protection Agency, Consumer Messaging Guide For Energy Star® Certified Appliances, août 2015

10 ans. On estime qu'un tel appareil consomme 481 kWh par an pour le réfrigérateur et 380 kWh pour le congélateur. Les calculs supposent aussi une utilisation de l'appareil pendant près de 29 % du temps (donnée mise à jour dans le sondage 2018) et des effets croisés de 42,9 %, soit la dernière estimation de ces effets dans une évaluation<sup>10</sup>.

#### 4.2.7. Isolation des résidences

L'énergie consommée pour le chauffage est estimée pour un cas type afin d'évaluer les économies générées par l'amélioration de l'isolation. Les résultats établis lors du suivi 2016 sont utilisés tels quels (algorithmes et paramètres).

Le cas type est une maison unifamiliale construite en 1965 de 40 pi sur 30 pi (1 200 pi<sup>2</sup> pour le rez-de-chaussée) avec la moitié du sous-sol chauffé (superficie totale chauffée de 1 800 pi<sup>2</sup>, selon le sondage). La température intérieure moyenne est fixée, par hypothèse, à 19 °C. La consommation de chauffage est estimée selon différents paramètres correspondant aux situations avant et après les travaux. Les données météo de la station de l'aéroport de Dorval sont utilisées comme intrants pour calculer la consommation avant et après les travaux. Le tableau suivant résume les principales hypothèses utilisées. Les économies sont de 1 300 kWh pour l'isolation des murs ou du toit et de 430 kWh pour l'isolation du sous-sol.

**Tableau 4-5 Hypothèses d'économies selon le type d'isolation**

	Référence (effectif)	Après travaux (effectif)	Économies annuelles (kWh)
Murs (ajout d'un isolant R10 effectif)	R15	R25	1 640
Toit (ajout d'un isolant R16 effectif)	R25	R41	1 140
Moyenne pondérée toit (64 % des travaux d'isolation, selon le sondage) et murs (36 % des travaux)			1 300
Fenêtres	R2	R2	N/A
Murs sous-sol (ajout d'un isolant R10 effectif)	R10	R20	430

Les valeurs pour l'ajout d'isolant sont établies à partir des réponses tirées du sondage et sont les mêmes qu'en 2016 et 2017.

10 SOM, Évaluation du programme Produits Mieux Consommer éclairage résidentiel (Années 2013 à 2015), août 2016



Pour la présente étude de suivi, nous avons ajouté des questions permettant de mieux comprendre ce que le répondant aurait fait en l'absence d'influence d'Hydro-Québec. Pour les personnes reconnaissant une certaine influence d'Hydro-Québec (ceux qui n'auraient pas isolé autant sans Hydro-Québec), le tableau 4-6 donne plus de détails sur le comportement qui aurait été adopté sans cette influence. Dans chaque cas de figure, on retient seulement une partie des économies unitaires. Par exemple, 25 % des économies pour le ménage qui aurait « un peu moins isolé » sans Hydro-Québec. De cette façon, on obtient un facteur de correction de 52 % pour l'isolation du sous-sol et de 51 % pour les murs et le toit.

**Tableau 4-6 Calcul d'un facteur de correction**

Qu'auriez-vous fait en l'absence d'information d'Hydro-Québec?	Sous-sol	Murs et toit	Proportion des économies unitaire	Sous-sol	Mur
Un peu moins	42 %	36 %	25 %	10 %	9 %
Moins	27 %	41 %	50 %	14 %	21 %
Beaucoup moins	11 %	6 %	75 %	8 %	5 %
Pas isolé	19 %	17 %	100 %	19 %	17 %
	100 %	100 %	Ensemble	52 %	51 %

En appliquant ces facteurs de correction aux économies unitaires du tableau 4-5, on obtient une **économie unitaire de 224 kWh pour le sous-sol et de 663 kWh pour les murs et le toit.**

#### 4.2.8. Installation de thermostats électroniques et baisse de la température de consigne

Les économies brutes reliées à l'installation de thermostats électroniques et à la baisse de la température de consigne (avec ou sans thermostat électronique) sont estimées en fonction du nombre de thermostats électroniques installés et de la baisse moyenne de température à raison de :

- 80 kWh par thermostat électronique (plinthe) installé (incluant la baisse de température);
- 110 kWh par thermostat électronique (central) installé (incluant la baisse de température);
- 75 kWh par °C de baisse de température par thermostat par jour (24 heures, excluant les nouveaux thermostats).

**THERMOSTATS ÉLECTRONIQUES :** En moyenne selon le sondage réalisé en 2018, les ménages qui ont implanté cette mesure ont installé 3 thermostats électroniques (plinthes) pour des économies unitaires brutes de 240 kWh (3 thermostats x 80 kWh par thermostat). Ces économies tiennent compte des économies associées à la baisse de température. En tenant compte du fait qu'un thermostat ordinaire était disponible dans 66 % des cas, on obtient une économie unitaire de 158 kWh.

Pour les thermostats centraux contrôlant un système de chauffage à l'électricité, 1,2 thermostat a été installé par résidence (économies unitaires de 132 kWh). Ces économies tiennent compte des économies associées à la baisse de température. En considérant le fait qu'un thermostat ordinaire était disponible dans 66 % des cas, on obtient une économie unitaire de 87 kWh.

**BAISSE DE TEMPÉRATURE :** Les ménages qui ont installé en 2018 des thermostats électroniques sont exclus de la mesure « baisse de température ». Dans le cadre du sondage auprès des ménages, les questions sur les températures étaient posées par période et par type de pièce. Aux

fins de la présente étude, les économies liées à la baisse de température ont été calculées comme indiqué au tableau 4-7, en considérant le nombre de pièces concernées (estimé comme indiqué dans la colonne B), l'écart de température déclaré dans le sondage (colonne A) ainsi que le nombre d'heures d'abaissement de température par jour. L'économie moyenne est de **197 kWh par an** pour la baisse de la température de consigne en excluant les ménages ayant installé des thermostats électroniques (14,3 %) dans l'année en cours (2018).

**Tableau 4-7 Calcul des économies d'énergie pour la baisse de température**

	Il y a 12 mois		Maintenant		A	B	C	Économies (A * 75 kWh * B * C/24)
	n	Moyenne °C	n	Moyenne °C	Écart °C	Nombre de pièces estimé	Nombre d'heures	
Pièce principale : jour	358	20,73	358	18,83	-1,90	4	8	190
Pièce principale : soir	201	21,38	201	19,58	-1,80	4	8	180
Pièce principale : nuit	177	20,55	177	18,01	-2,54	4	8	254
Personne à la maison	166	20,11	166	17,81	-2,30	9,7	6	418
Sous-sol	97	19,85	97	18,49	-1,36	2	24	204
Pièces inoccupées	150	18,75	150	16,67	-2,08	1	24	156
Garage	39	16,10	39	12,57	-3,53	1	24	265
Ensemble								230 kWh
Excluant l'installation de thermostats électroniques (14,3 %)								197 kWh

#### 4.2.9. Adoption de divers comportements efficaces

Le sondage mesurait l'intensité de l'adoption de divers comportements sur une échelle de 0 à 10, où 0 signifie que le comportement n'est jamais adopté et 10 qu'il l'est toujours. L'intensité de l'adoption du comportement était mesurée auprès du répondant au moment du sondage et pour celle qui prévalait un an auparavant. Ainsi, l'écart entre les deux notes permet de quantifier la variation du comportement sur 10 points. Tous ceux qui ont augmenté l'intensité de leurs comportements par rapport à il y a 12 mois sont considérés comme ayant adopté la mesure en 2018.

Le tableau 4-8 présente l'amélioration moyenne sur 10 de l'adoption du comportement par rapport à il y a 12 mois (colonne A) ainsi que l'économie unitaire maximale associée à l'adoption complète du comportement (colonne B), c'est-à-dire pour un ménage passant de 0 à 10 sur 10. L'économie unitaire retenue (colonne C) est calculée en multipliant  $(A \div 10) \times B$ .

**Tableau 4-8 Économies unitaires pour les comportements**

Comportements	Poids dans l'ensemble des mesures	A) Écart d'adoption du comportement	B) Économie unitaire maximale (kWh)	C) Économie unitaire tenant compte du Delta d'intensité (note sur 10) en kWh
Débrancher appareils électroniques pas utilisés	8 %	2,7	350	94
Éteindre appareils électroniques	6 %	2,4	296	70
Lave-vaisselle au lieu de laver à la main	7 %	2,9	200	58
Lumières extérieures : nuit	5 %	2,8	175	49
Fermer les rideaux la nuit rouvrir le jour	6 %	2,6	171	44
Réparer fuites d'eau chaude	4 %	3	109	32
Lave-vaisselle : démarrer seulement lorsque plein	4 %	3	101	30
Appareils électroniques qui consomment le moins pour vidéos	6 %	2,6	87	22
Ordinateur consomme moins	6 %	2,7	60	16
Douche au lieu de bain	7 %	2,4	70	16
Éteindre lumières lorsque quitte la pièce	8 %	2,2	58	12
Mijoteuse	10 %	2,9	36	10
Calfreutage	8 %	2,8	26	7
Coupe-froid	8 %	2,7	26	7
Hotte/ventilateur	5 %	2,6	8	2
Mesurer la consommation pour identifier source de gaspillage	3 %	3,4	0	0
Économie moyenne pondérée selon le poids relatif de chaque comportement	100 %			<b>29</b>

Pour l'ensemble des mesures, l'économie moyenne est de **29 kWh par an**. Cette moyenne est obtenue en tenant compte de la proportion des ménages ayant adopté chacune des mesures (moyenne pondérée) et de l'importance de l'écart entre le comportement actuel (au moment du sondage en 2018) et le comportement 12 mois plus tôt.

### 4.3. Calcul des économies nettes de la Sensibilisation intégrée en 2018

Le tableau 4-9 présente l'estimation des économies totales influencées par Hydro-Québec par mesure, avant le chevauchement avec les autres programmes (mesures implantées en 2018). Le tableau permet de constater qu'Hydro-Québec a généré des économies de 74,9 GWh. La plupart des économies proviennent des mesures liées au chauffage des locaux et de l'eau, aux appareils ES et à l'amélioration de l'enveloppe thermique.

**Tableau 4-9 Économies annuelles nettes totales influencées par Hydro-Québec (incluant le DRMC et la CV) par mesure**

MESURES	Nbre de ménages influencés 2018 (milliers)	Économies unitaires par ménage 2018 (kWh)	Économies totales 2018 (GWh)
Baisser la température de consigne	98	197	19,3
Durée des douches	29	302	8,9
Appareil homologué Energy Star	196	43	8,4
Thermostats électroniques (plinthés)	52	158	8,3
Isoler le grenier ou les murs extérieurs	9	663	6,1
Comportements pour économiser	187	29	5,5
Augmentation du lavage à l'eau froide	39	138	5,3
Isoler le sous-sol	16	224	3,6
Multiprises intelligentes	26	130	3,4
Débrancher le réfrigérateur	16	197	3,1
Débrancher le congélateur	10	154	1,6
Thermostats électroniques (centraux)	6	87	0,5
Réduire fonctionnement ordinateur/console	24	20	0,5
Sécher son linge à l'extérieur	8	40	0,3
<b>Total</b>			<b>74,9</b>

Le sondage ayant permis d'estimer ces économies a été mené au début de l'automne 2018. Il couvre donc uniquement les activités de promotion menées avant cette date.

La Sensibilisation intégrée est considérée en 2018 dans un sens plus exhaustif que lors des précédentes évaluations. Elle englobe l'ensemble des initiatives concrètes d'Hydro-Québec qui visent à stimuler les économies d'énergie. Pour s'adapter à cette nouvelle perspective, la mesure de notoriété a été faite de façon beaucoup plus précise et l'évaluation des sources d'influence utilise une méthode plus détaillée que lors des deux dernières phases d'évaluation.

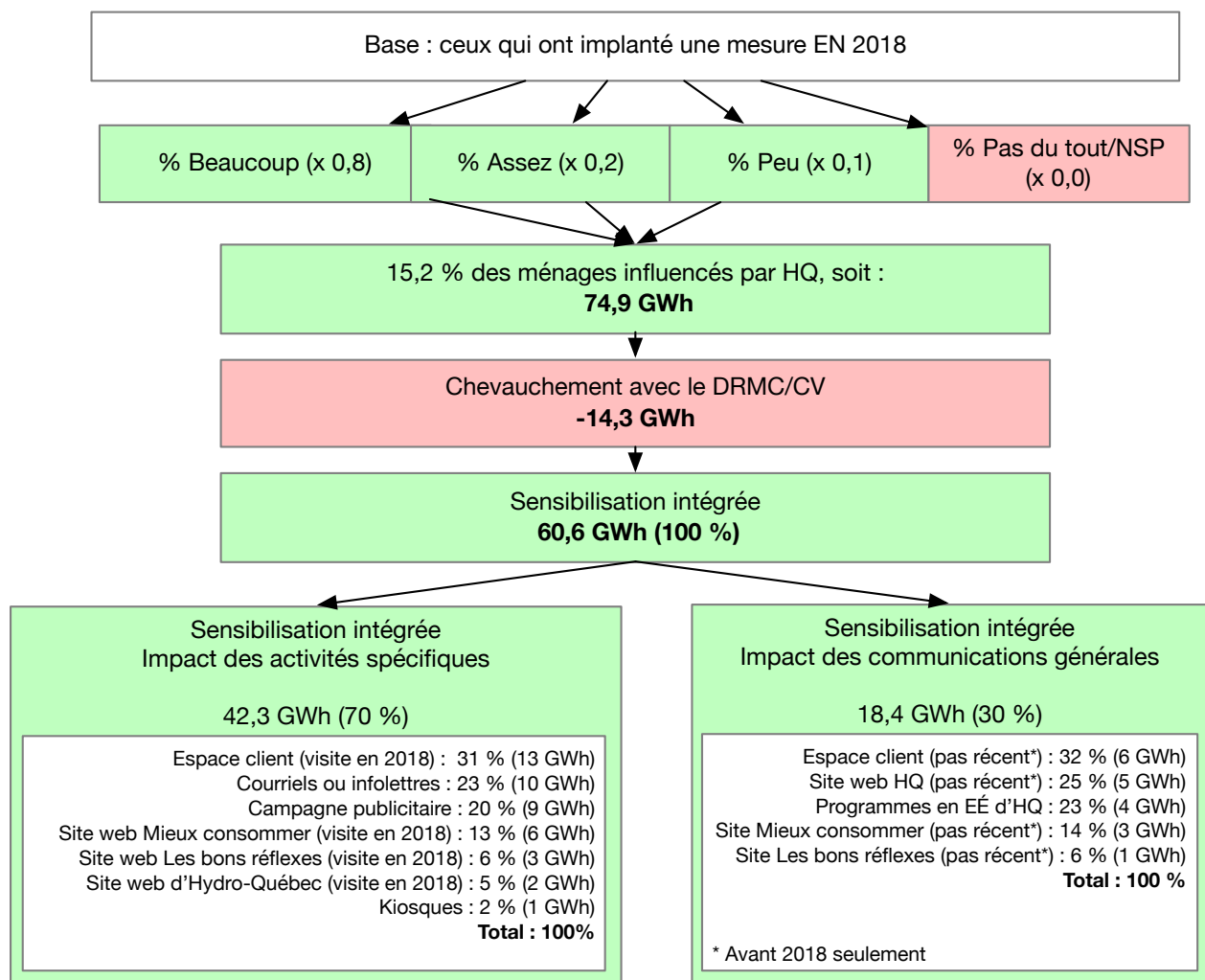
Cette méthode plus précise a été utilisée en 2018 pour calculer le chevauchement avec le DRMC et le CV et pour obtenir une information plus fine et détaillée sur l'impact de chaque composante de la Sensibilisation intégrée et des communications générales. Cette méthode de répartition des influences s'applique à l'ensemble des économies et non à chaque mesure séparément.

La méthode repose sur les résultats de la question suivante :

« *Quels que soient les motifs qui vous ont convaincu d'adopter certaines mesures d'économie d'énergie, des personnes, des organisations, des entreprises ou d'autres intervenants vous ont possiblement fourni des informations qui vous ont influencé et vous ont incité à réduire votre consommation d'énergie ou vous ont indiqué des moyens pour le faire. Quelles sont, en ordre d'importance, les principales sources d'influence qui vous ont amené à implanter ces mesures d'économie d'énergie?* »

Cette question permet de calculer le poids relatif des moyens d'influences utilisés par Hydro-Québec. La portion attribuable au DRMC et au CV est d'abord exclue des économies de la Sensibilisation intégrée. Les économies sont ensuite réparties en deux catégories, soit les activités spécifiques de la Sensibilisation intégrée (campagne publicitaire, kiosques, communications personnalisées et accès récent aux sites web d'Hydro-Québec ou à l'espace client) et les communications générales (influence plus ancienne des sites web ou de l'espace client, participation à d'anciens programmes, etc.). Le diagramme 4-1 présente le résultat de l'analyse des sources d'influence. Il montre que la Sensibilisation intégrée a entraîné en 2018 des économies nettes annuelles totales de 60,6 GWh, dont 42,3 GWh (70 %) proviennent des activités spécifiques et 18,4 GWh (30 %) des communications générales.

**Diagramme 4-1 Impact d'Hydro-Québec et détails des sources d'influence**



Le diagramme précédent montre l'importance de l'espace client, des communications directes (courriels ou infolettres) et de la campagne publicitaire sensibilisation intégrée qui sont les trois principales sources d'influence.

Il est toutefois important de noter que l'ensemble des moyens de communication interagissent entre eux pour influencer le client. Par exemple, la campagne peut d'abord lancer le message qu'Hydro-Québec propose des solutions pour économiser. Par la suite, une visite de l'espace client, suscité par la réception de la facture, peut inciter le client à agir pour réduire sa facture. En l'absence de publicité, le client pourrait ne pas avoir eu le réflexe de visiter l'espace client. Ainsi, bien que nous répartissions l'influence selon les différentes activités, le retrait de l'une d'entre elles peut avoir des impacts différents du poids affiché, étant donné l'interdépendance de l'ensemble des actions de communication.

Le tableau 4-10 présente la répartition des économies annuelles nettes de la Sensibilisation intégrée par mesure.

**Tableau 4-10 Économies annuelles nettes totales de la Sensibilisation intégrée, par mesure**

Mesures	Économies avec DRMC et CV 2018 (GWh)	Économies nettes de la Sensibilisation intégrée pour 2018 (GWh) <sup>11</sup>
Baisser la température de consigne	19,3	15,6
Durée des douches	8,9	7,2
Appareil homologué Energy Star	8,4	6,8
Thermostats électroniques (plinthés)	8,3	6,7
Isoler le grenier ou les murs extérieurs	6,1	5,0
Comportements pour économiser	5,5	4,5
Augmenter proportion du lavage à l'eau froide	5,3	4,3
Isoler le sous-sol	3,6	2,9
Multiprises intelligentes	3,4	2,8
Débrancher le réfrigérateur	3,1	2,5
Débrancher le congélateur	1,6	1,3
Thermostats électroniques (centraux)	0,5	0,4
Réduire fonctionnement d'un(e) ordinateur/console	0,5	0,4
Sécher son linge à l'extérieur	0,3	0,3
<b>Total</b>	<b>74,9</b>	<b>60,6</b>

11 En 2018, le pourcentage des économies attribuable au DRMC et au CV (14,3 GWh ou 19,1 %) est exclu pour chaque mesure (19,1 % des économies de chaque mesure est retranché). En 2017 et en 2016, un pourcentage différent était retranché pour les comportements et pour les achats. On doit donc être très prudent dans la comparaison des résultats par mesure avec ceux des années précédentes. La méthode utilisée en 2018 permet de mieux détailler les sources d'influence, mais elle ne permet pas un calcul par mesure de l'influence du DRMC et du CV.

## 5. Conclusions et recommandations

### 1) La Sensibilisation intégrée a généré des économies annuelles nettes totales de 60,6 GWh pour 2018.

L'influence d'Hydro-Québec est reconnue par une part importante de ceux qui ont adopté des mesures en 2018. Une fois pris en compte le chevauchement avec les programmes (CV et DRMC), Hydro-Québec a généré plus d'économies (60,6 GWh) que les résultats anticipés (50 GWh).

***Recommandation 1 : Pour 2018, Hydro-Québec doit comptabiliser des économies nettes de 60,6 GWh en raison de son influence sur l'adoption des mesures visées.***

### 2) L'espace client joue un rôle primordial.

L'impact énergétique provient surtout de l'influence de l'espace client, des communications directes (courriels et infolettres) et de la campagne publicitaire. L'espace client a un impact non négligeable sur les décisions, probablement parce qu'il conjugue l'information sur la facture et celle sur la consommation et les moyens d'économiser. La campagne publicitaire est diffusée depuis l'automne 2015. En incluant les kiosques, elle a influencé 10,0 GWh des économies influencées par Hydro-Québec en 2018, soit une hausse par rapport aux suivis précédents du programme.

***Recommandation 2 : L'ensemble des activités de la Sensibilisation intégrée 2018 se conjuguent pour influencer le consommateur et devraient être maintenues. Dans sa stratégie, Hydro-Québec devrait tenir compte de la place importante de l'espace client et de l'interrelation des différents moyens de communication pour influencer l'adoption des mesures.***

### 3) Les principales mesures qui génèrent des économies sont liées au chauffage et à l'isolation, mais les économies proviennent aussi d'une multitude de petits gestes.

Les produits efficaces et les mesures d'isolation représentent 40 % des économies totales (24,5 GWh) contre 60 % pour les comportements. Le chauffage des locaux et de l'eau de même que l'amélioration de l'enveloppe thermique représentent toujours une part importante des économies (plus de 60 %). Les autres sources d'économies d'énergie représentent un ensemble de mesures plus diverses, chacune générant individuellement moins d'économies.

***Recommandation 3 : La campagne doit continuer à promouvoir les mesures générant les plus grandes économies (chauffage, isolation), surtout en l'absence de programmes « produit » pour ces mesures. La nature même de la Sensibilisation intégrée demeure toutefois la promotion d'un vaste ensemble de mesures diversifiées et la stratégie de communication doit maintenir un ensemble de canaux de communication permettant de véhiculer cette information relativement complexe.***

### 4) Les marchés sont en évolution constante.

Les marchés des produits efficaces continuent d'évoluer et les types de produits vendus sur le marché peuvent changer. Dans ce contexte, dans le présent suivi 2018, certains ajustements ont été apportés aux bases de référence pour le calcul des économies, mais d'autres pourraient s'avérer nécessaires à l'avenir.

***Recommandation 4 : Hydro-Québec doit réviser périodiquement les produits dont elle fait la promotion et les bases de référence pour le calcul des économies afin de s'assurer de promouvoir des produits ou des comportements réellement plus efficaces.***

## 6. Bibliographie et références

Hydro-Québec, Conception Sensibilisation intégrée — 2014-2020, 2015

PMA, Simulation de la consommation d'une maison type du programme SI (fichier Excel), 2016

Ressources naturelles Canada, Consommation d'énergie des gros appareils ménages expédiés au Canada, rapport sommaire, tendances pour 1990 à 2011, 2011

SOM, Suivi du programme Sensibilisation intégrée (Année 2017), mars 2018

SOM, Suivi du programme Sensibilisation intégrée (Année 2016), juin 2017

SOM, Influence d'Hydro-Québec (Tronc commun) sur l'implantation de mesures d'économie d'énergie (Année 2010), 20 février 2012

SOM, Évaluation du programme Éclairage résidentiel (Années 2013 à 2015), août 2016

SOM, Évaluation du programme Thermostats, bâtiments existants multilocatifs (Années 2010 à 2011), décembre 2013

SOM, Évaluation du programme Thermostats électroniques – bâtiment existant (BE) et nouvelle construction (NC) (Années 2010 à 2011), juin 2013

SOM, Évaluation du programme Thermostats électroniques – bâtiment existant (BE) et nouvelle construction (NC) (Années 2007 à 2009), mars 2012

U.S. Environmental Protection Agency, Consumer Messaging Guide for Energy Star® Certified Appliances, août 2015



**ANNEXE B :  
OFFRE INTÉGRÉE PISCINE EFFICACE (2018)**



**Marché résidentiel**

**Rapport d'évaluation**

**Programme : Offre intégrée, piscines efficaces**

**Période évaluée : Année 2018**

**Présenté à :**

**Stratégies Culture et Voix du client  
Direction Planification stratégique et Vision Client  
Hydro-Québec Distribution**

**Rapport final  
25 Mars 2019**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1. Sommaire exécutif.....</b>	<b>5</b>
1.1. Objectifs du programme.....	5
1.2. Objectifs de l'évaluation .....	5
1.3. Méthodologie.....	6
1.4. Principaux Résultats .....	6
1.5. Conclusions et recommandations .....	7
<b>2. Contexte et objectifs.....</b>	<b>9</b>
2.1. Description du programme évalué.....	9
2.2. Objectifs de l'évaluation .....	9
<b>3. Méthodologie .....</b>	<b>11</b>
3.1. Sources de données .....	11
3.2. Étapes méthodologiques.....	12
<b>4. Résultats de l'évaluation d'impact .....</b>	<b>18</b>
4.1. Achat et meilleure utilisation des produits pour piscine en 2018.....	18
4.2. Influence d'Hydro-Québec.....	19
4.3. Calcul des économies unitaires brutes.....	20
4.4. Estimation des économies nettes totales pour 2018 .....	22
4.5. Répartition des économies par source .....	23
<b>5. Résultats de marché pertinents pour évaluer la performance du programme.....</b>	<b>24</b>
5.1. Constats sur la stratégie commerciale .....	24
5.2. Évaluation du potentiel de marché .....	25
<b>6. Projection de l'influence d'Hydro-Québec .....</b>	<b>26</b>
6.1. Projection de l'impact d'Hydro-Québec .....	26
6.2. Établissement de la base de la projection.....	27
6.3. Calcul de la projection.....	27
<b>7. Conclusions et recommandations .....</b>	<b>29</b>
<b>8. Bibliographie et références.....</b>	<b>31</b>

## LISTE DES DIAGRAMMES

Diagramme 3-1	Méthodologie d'évaluation du programme OIP .....	12
Diagramme 5-1	Nombre de détenteurs de piscines et potentiel des 3 produits .....	25
Diagramme 6-1	Projection de l'impact d'Hydro-Québec (GWh).....	26

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 3-1	Sondages auprès des propriétaires de piscine .....	11
Tableau 3-2	Calcul des taux d'influence.....	14
Tableau 4-1	Nombre d'achats et de comportements améliorés en 2018.....	18
Tableau 4-2	Taux d'influence et unités influencées.....	19
Tableau 4-3	Utilisation par rapport à la référence.....	20
Tableau 4-4	Économies unitaires brutes pour les cinq produits .....	21
Tableau 4-5	Économies nettes totales .....	22
Tableau 4-6	Répartition des économies nettes totales du programme OIP selon les différentes sources .....	23
Tableau 5-1	Notoriété des différentes actions de communication d'Hydro- Québec reliées aux piscines .....	24
Tableau 6-1	Économies pour les 4 dernières années et base de la projection 2019- 2023.....	27
Tableau 6-2	Hypothèses d'effritement annuel pour chaque scénario .....	28

## Liste des acronymes et termes

Ce rapport d'évaluation comporte certains acronymes et certains termes qu'il convient de définir pour faciliter la lecture du document. En voici la liste et leur signification.

BV et HV :	Basse et haute vitesse pour les moteurs de pompes à deux vitesses ou à vitesse variable.
Campagne :	Ensemble des initiatives commerciales déployées par Hydro-Québec depuis 2013 dans le cadre du programme « Offre intégrée, piscines efficaces », incluant le matériel en magasin, la campagne grand public ainsi que les envois ciblés qui visent les propriétaires de piscine.
Communications générales :	Les communications générales d'Hydro-Québec portant sur l'efficacité énergétique (ou tronc commun), incluant tout ce qui a été fait avant 2013 et dans d'autres programmes.
COP :	Coefficient de performance. Correspond au ratio de l'énergie restituée par rapport à l'énergie consommée par la thermopompe.
CV :	Programme Comparez-vous d'Hydro-Québec qui vise la réalisation d'économies d'énergie en encourageant les ménages à se comparer à d'autres ménages semblables en remplissant un court questionnaire.
DRMC :	Le programme du Diagnostic résidentiel Mieux consommer d'Hydro-Québec vise la réalisation d'économies d'énergie en encourageant les ménages à remplir un long questionnaire sur leurs habitudes de consommation d'énergie. Ils obtiennent ensuite un rapport de recommandations incluant des mesures d'économies d'énergie à implanter.
HP :	Chevaux-vapeur (unité qui mesure la puissance).
Panel OR :	Panel d'internautes de SOM, composé uniquement d'internautes recrutés aléatoirement par téléphone.
P1V :	Pompe pour filtre de piscine munie d'un moteur à une vitesse.
P2V :	Pompe pour filtre de piscine munie d'un moteur à deux vitesses.
PVV :	Pompe pour filtre de piscine munie d'un moteur à vitesse variable.
PLV :	Publicité sur les lieux de vente.
OIP :	Offre intégrée, piscines efficaces.
Programme minuteriers :	Programme d'Hydro-Québec qui encourageait l'achat de minuteriers de piscine grâce à un rabais de 10 \$.
SDR :	Scénario de référence. Base par rapport à laquelle le calcul des économies générées par une mesure est effectué. La consommation d'énergie après l'implantation de cette dernière est ainsi comparée à celle de la base de référence.
Tronc commun :	Influence d'Hydro-Québec sur l'implantation de mesures d'économies d'énergie par l'entremise de ses communications générales.
Wh, kWh, GWh :	Watt-heure, kilowatt-heure, gigawatt-heure.

## 1. Sommaire exécutif

### 1.1. Objectifs du programme

Le programme Offre intégrée piscines efficaces (ou OIP) vise à promouvoir, sans aucune aide financière aux clients, l'utilisation de produits efficaces et l'adoption de comportements écoénergétiques qui permettent de diminuer la consommation d'énergie reliée aux piscines. Plus spécifiquement, l'objectif principal du programme consistait à favoriser l'installation et l'utilisation de minuteriers pour pompe de piscine, de pompes à deux vitesses (P2V) ou à vitesse variable (PVV), de toiles solaires et de chauffe-piscines efficaces.

Le programme OIP privilégie les efforts de sensibilisation tout en favorisant une approche globale plutôt qu'une approche par produit.

Les composantes de la stratégie commerciale du programme OIP incluaient plusieurs moyens, dont principalement :

- Envois ciblés visant les propriétaires de piscine (infolettre, courriel, informations avec la facture);
- Publicité ou infopublicité dans certains journaux, certains magazines et sur internet et les réseaux sociaux;
- Publicité dans les circulaires et sur les sites internet des pisciniers;
- Publicité sur les lieux de vente (PLV);
- Informations sur les piscines dans les sections « Mieux consommer » et « Les bons réflexes » du site internet d'Hydro-Québec.

**En 2017, la campagne promotionnelle a été mise à jour avec l'utilisation de nouveaux matériels visuels.**

### 1.2. Objectifs de l'évaluation

La présente évaluation du programme OIP couvre l'année 2018. Ses principaux objectifs sont les suivants :

- Réviser les économies unitaires et les scénarios de référence, notamment pour les thermopompes;
- Évaluer l'impact énergétique du programme;
- Distinguer l'impact attribuable à l'achat des produits efficaces de celui provenant d'une meilleure utilisation de ces derniers;
- Évaluer la performance de la stratégie commerciale du programme et de ses composantes;
- Évaluer le potentiel de marché des produits efficaces et les freins à leur pénétration.

La présente évaluation estime l'influence du programme OIP et de la campagne promotionnelle sur l'achat en 2018 des produits efficaces concernés de même que sur l'amélioration des comportements d'utilisation de ces produits au cours de la même année.

### 1.3. Méthodologie

L'évaluation fait appel à des algorithmes d'ingénierie et à un sondage auprès des propriétaires de piscine pour établir l'impact énergétique du programme.

### 1.4. Principaux Résultats

#### Stratégie commerciale

Avec une notoriété de 77 % de l'ensemble des efforts de communication d'Hydro-Québec sur les piscines (messages imprimés, campagne web, capsules d'économie dans les communications et les sites des partenaires, renseignements sur la consommation d'une piscine, etc.), il est clair qu'Hydro-Québec a réussi à bien rejoindre le public cible.

#### Impact énergétique

Pour l'année 2018, le programme OIP dans son ensemble a obtenu des résultats supérieurs (121 %) à ce qui était anticipé (40,0 GWh), avec des économies nettes de 48,2 GWh. Cela s'explique principalement par une hausse de l'adoption des comportements et un léger accroissement du taux d'influence d'Hydro-Québec sur ces derniers :

	Ensemble des mesures		
	3A Unités influencées	3B Économies unitaires en kWh	3C Économies totales en GWh (3A X 3B)
Minuteries	17 675	843	14,9
<i>Autres usages</i>	--	--	2,7
P2V	6 957	604	4,2
PVV	3 409	949	3,2
Toiles	8 606	2 345	20,2
Chauffe-piscine	9 620	306	2,9
		<b>TOTAL</b>	<b>48,2</b>
		Prévision	40,0
		Taux de réalisation	121 %

Plus spécifiquement, la campagne OIP a eu un impact significatif sur les économies nettes générées en 2018 avec 21,8 GWh. Son effet s'est fait sentir tant sur les achats de produits efficaces que sur l'amélioration des comportements d'utilisation :

	Achat (GWh)	Meilleure utilisation (GWh)	Total (GWh)
Impact de la campagne OIP en 2018	12,3	9,5	21,8
Communications générales d'Hydro-Québec	14,5	11,8	26,3
<b>Total des économies nettes</b>	<b>26,8</b>	<b>21,4</b>	<b>48,2</b>

On attribue aussi au programme les communications générales d'Hydro-Québec qui génèrent des économies, tant dans le cas des produits que des comportements relatifs aux piscines. Par rapport



à l'évaluation du programme OIP en 2013, l'importance des communications générales a diminué (passant de 73 % à 55 %).

### Potentiel de marché

- Il subsiste en 2018 un potentiel considérable pour les trois produits visés par le programme, comme en font foi les résultats suivants :
  - 33 % des détenteurs de pompe à une vitesse n'ont pas de minuterie, mais ils pourraient facilement en installer une, car ils possèdent une piscine non chauffée;
  - 80 % des propriétaires de piscine n'ont pas de pompe à deux vitesses;
  - 51 % des détenteurs de piscine chauffée à l'électricité n'ont pas de toile solaire;
  - 6 % des piscines chauffées sont munies d'un chauffe-piscine à résistance électrique, peu efficace par rapport à la thermopompe.

## 1.5. Conclusions et recommandations

### 1) Le programme OIP a généré des économies nettes totales de 48,2 GWh pour 2018, principalement grâce à l'achat des produits visés (26,8 GWh), mais aussi en raison d'une meilleure utilisation des produits par rapport à 2017 (21,4 GWh).

Le programme OIP a généré plus d'économies en 2018 que les résultats anticipés de 40,0 GWh. Ce phénomène est surtout dû à une augmentation des achats de produits et des adoptions de comportements combinées à une légère hausse du taux d'influence d'Hydro-Québec. L'achat des produits visés par le programme est la principale source d'économies, mais l'amélioration des comportements d'utilisation des produits a aussi contribué significativement aux résultats. Les économies proviennent principalement des toiles solaires et des minuteries (incluant l'arrêt manuel et les autres usages des minuteries).

**Recommandation 1 : Pour 2018, Hydro-Québec doit comptabiliser des économies de 48,2 GWh, réparties comme suit : 17,6 GWh pour les minuteries, 7,4 GWh pour les pompes efficaces (P2V et PVV), 20,2 GWh pour les toiles solaires et 2,9 GWh pour les chauffe-piscines.**

### 2) La campagne d'Hydro-Québec dans les médias, combinée aux communications directes avec les clients et à la collaboration avec les partenaires (capsules web et PLV) continue à bien rejoindre les propriétaires de piscine.

La campagne OIP, qui est diffusée depuis cinq ans, mais qui utilise de nouveaux éléments visuels depuis 2017, jouit toujours d'une bonne notoriété, compte tenu des moyens publicitaires mis en œuvre. Les économies générées sont similaires aux projections de l'évaluation 2016 pour une campagne améliorée. La campagne OIP se combine aux efforts de sensibilisation généraux d'Hydro-Québec pour générer des économies d'énergie appréciables. Malgré cet impact qui se confirme, il y a encore en 2018, un nombre considérable de piscines au Québec qui pourraient consommer moins d'énergie. Par ailleurs, les moments où le client est exposé à sa facture et à sa consommation sont des leviers privilégiés pour inciter le consommateur à adopter des équipements et des comportements efficaces.

**Recommandation 2 :** La campagne OIP devrait être maintenue pour continuer à stimuler l'implantation et le maintien des mesures d'économie d'énergie liées à la piscine. Pour éviter un éventuel affaiblissement de l'impact de la campagne à l'avenir, Hydro-Québec doit continuer à renouveler périodiquement les éléments visuels utilisés. Elle doit miser de façon importante sur les « moments de vérité » où le client est plus sensible aux suggestions d'économie (envois avec la facture, espace client, etc.).

**3) Les toiles représentent des économies importantes, mais font face à des obstacles.**

Une part importante des économies du programme provient de l'utilisation d'une toile solaire et ce produit présente une économie unitaire importante. Près de la moitié des piscines chauffées ne sont pas munies d'une toile solaire. Toutefois, les précédentes évaluations ont montré que plusieurs propriétaires de piscine jugent la toile solaire encombrante et complexe à utiliser.

**Recommandation 3 :** Hydro-Québec aurait avantage à réfléchir prioritairement aux moyens nouveaux qui pourraient favoriser l'adoption de la toile solaire d'une part en réitérant l'avantage économie/coûts et, d'autre part, en stimulant les manufacturiers à innover pour rendre le produit plus facile à utiliser et moins encombrant.

**4) La température de consigne de l'eau de la piscine chauffée.**

Beaucoup de piscines chauffées n'ont pas de toile solaire. Or, le chauffage de l'eau représente une consommation importante d'énergie. Dans ce contexte, une réduction de la température de consigne peut entraîner des économies substantielles.

**Recommandation 4 :** Hydro-Québec pourrait insister davantage sur une réduction de la température de consigne de l'eau dans les informations qu'elle communique aux consommateurs.

## 2. Contexte et objectifs

### 2.1. Description du programme évalué

#### 2.1.1. Objectifs du programme

Le programme Offre intégrée piscines efficaces (OIP) vise à promouvoir, sans aucune aide financière aux clients, l'utilisation de produits efficaces et l'adoption de comportements écoénergétiques qui permettent de diminuer la consommation d'énergie reliée aux piscines. Plus spécifiquement, le programme favorise l'installation et l'utilisation optimale de minuteriers pour pompe de piscine, de pompes à deux vitesses (P2V) ou à vitesse variable (PVV), de toiles solaires et de chauffe-piscines efficaces (thermopompes).

Le programme OIP privilégie les efforts de sensibilisation tout en favorisant une approche globale plutôt que par produit.

#### 2.1.2. Commercialisation du programme

L'approche de commercialisation repose principalement sur une campagne d'information et de sensibilisation ciblant les propriétaires de piscine.

Les composantes de la stratégie commerciale du programme OIP incluaient plusieurs moyens, dont principalement :

- Envois ciblés visant les propriétaires de piscine (infolettre, courriel, informations avec la facture);
- Publicité ou infopublicité dans certains journaux, certains magazines et sur internet et les réseaux sociaux;
- Publicité dans les circulaires et sur les sites internet des pisciniers;
- Publicité sur les lieux de vente (PLV);
- Informations sur les piscines dans les sections « Mieux consommer » et « Les bons réflexes » du site internet d'Hydro-Québec.

**En 2017, la campagne promotionnelle a été mise à jour avec l'utilisation de nouveaux matériels visuels également utilisés en 2018.**

### 2.2. Objectifs de l'évaluation

La présente évaluation du programme OIP couvre l'année 2018. Ses principaux objectifs sont les suivants :

- Évaluer l'impact énergétique du programme en considérant :
  - l'impact attribuable à l'achat des produits efficaces en 2018;
  - l'impact d'une meilleure utilisation des produits efficaces visés en 2018;
- Évaluer la performance de la stratégie commerciale du programme;
- Évaluer le potentiel de marché résiduel des produits;
- Réviser et valider le calcul des économies unitaires et les bases de référence.

Pour atteindre ces objectifs, plusieurs éléments ont été mesurés en vue d'estimer les économies nettes attribuables au programme OIP en 2018, à savoir :

- Les achats de produits efficaces en 2018;
- L'amélioration des comportements d'utilisation des produits efficaces en 2018;
- L'influence du programme sur les achats et les comportements d'utilisation en 2018, et ce, pour chacun des produits visés;
- La notoriété de la campagne et de ses différentes composantes;
- Le type de chauffe-piscine acheté (mesuré avec plus de précision que dans les précédentes évaluations, à l'aide d'images de produits et d'explications plus détaillées) et les raisons du choix d'un chauffe-piscine électrique;
- L'influence de la campagne et des communications générales d'Hydro-Québec sur les achats et les comportements en 2018, et ce, pour chacun des produits visés.

En ce qui concerne le potentiel de marché, l'analyse des taux de pénétration des différents produits efficaces chez les propriétaires de piscine permet d'obtenir une estimation du potentiel résiduel.

### 3. Méthodologie

#### 3.1. Sources de données

L'évaluation du programme OIP 2018 repose sur des données issues de trois sources, soit :

- Un sondage internet auprès :
  - d'un panel d'internautes représentant la population générale (avec sélection des propriétaires de piscine);
  - de clients d'Hydro-Québec propriétaires d'une piscine.
- L'analyse de sites internet de pisciniers et visites en magasin (vérification de la présence de chauffe-piscine électrique).

Le sondage auprès des propriétaires de piscine (tableau 3-1) constitue une source d'information importante pour l'évaluation de l'impact du programme, car il fournit plusieurs données qui sont utilisées dans les calculs (ex. : achat des produits, amélioration des comportements d'utilisation, influence d'Hydro-Québec sur l'achat de produits et les changements de comportements, etc.). Il permet d'obtenir également des informations pour statuer sur la performance de la stratégie commerciale et d'ajuster les stratégies subséquentes. Enfin, ce sondage alimente l'évaluation du potentiel de marché et permet de déceler chez les consommateurs d'éventuels freins limitant la pénétration des produits visés par le programme.

**Tableau 3-1 Sondages auprès des propriétaires de piscine**

Couverture	Dates de collecte	Mode de collecte	Taille de la population	Invitations envoyées	Nombre d'entrevues complétées	
					Total	Propriétaires de piscine
Strate visant l'ensemble des ménages	Du 9 au 17 novembre 2018	Internet (panel SOM)	3,6 M	17 000	4 920	773
Strate visant les propriétaires présumés de piscine <sup>1</sup>	Du 9 au 17 novembre 2018	Internet	455 859	455 859	35 987	18 260
<b>Total</b>					<b>40 907</b>	<b>19 033</b>

La consultation de sites internet de pisciniers et quelques visites en magasin (5) complètent l'information recueillie à l'aide du sondage auprès des propriétaires de piscine, notamment afin de valider la présence réelle de chauffe-piscines électriques dans l'offre des commerçants.

1 Ensemble des clients d'Hydro-Québec ayant été identifiés comme des propriétaires de piscine par Hydro-Québec.

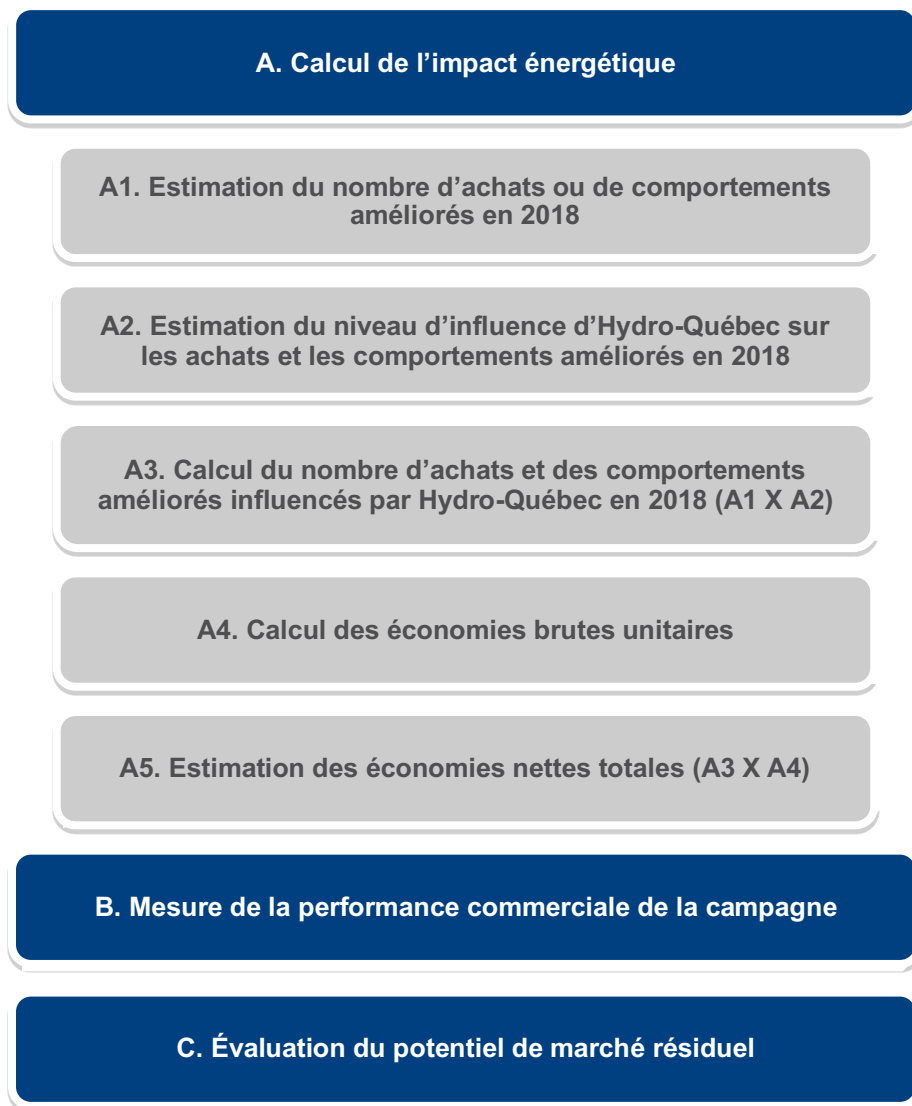
### 3.2. Étapes méthodologiques

Comme illustré au diagramme 3-1, la méthodologie retenue pour évaluer le programme OIP pour l'année 2018 comporte les étapes suivantes :

- Étape A : Calcul de l'impact énergétique (5 étapes : A1 à A5);
- Étape B : Mesure de la performance commerciale de la campagne;
- Étape C : Évaluation du potentiel de marché résiduel et des freins à l'utilisation.

Ces étapes sont décrites plus en détail aux sections 3.2.1 à 3.2.3.

**Diagramme 3-1 Méthodologie d'évaluation du programme OIP**



### 3.2.1. Calcul de l'impact énergétique

Le calcul de l'impact énergétique comporte cinq étapes (A1 à A5), décrites ci-après.

#### **Étape A1 : Nombre de ménages ayant acheté un produit efficace ou adopté un comportement écoénergétique en 2018.**

Le nombre de ménages ayant acheté un produit efficace ou ayant amélioré leur comportement d'utilisation en 2018 provient des résultats du sondage. Tout ménage qui a amélioré son comportement d'utilisation par rapport à ses habitudes de 2017 fait partie des ménages considérés à l'étape A1. Les améliorations de comportement en 2018 par rapport aux habitudes en 2017 sont définies comme suit :

- Utilisation réduite de la pompe à une vitesse;
- Meilleure utilisation de la pompe à deux vitesses ou de la pompe à vitesse variable (ratio basse vitesse versus haute vitesse, heures d'arrêt);
- Utilisation accrue de la toile solaire;
- Baisse de la température de consigne du chauffe-piscine.

#### **Étape A2 : Estimation du niveau d'influence d'Hydro-Québec sur les achats ou comportements améliorés en 2018.**

L'estimation du niveau d'influence d'Hydro-Québec repose sur les mêmes principes méthodologiques que ceux utilisés lors des évaluations précédentes du programme OIP. En 2018, le calcul des économies unitaires et les bases de référence des chauffe-piscines ont été révisées.

Le calcul utilise les déclarations des ménages qui ont réalisé des économies d'énergie pendant l'année évaluée (2018) pour établir le taux d'influence. Pour qu'il y ait influence, le répondant doit avoir été exposé à la source et reconnaître que cette source a eu une influence sur l'achat du produit ou sur le comportement d'utilisation. Dans le cadre de l'évaluation d'impact énergétique, deux sources d'influence sont mesurées.

- Il y a d'abord l'influence d'Hydro-Québec dans le cadre des activités spécifiques du programme OIP. Cette influence s'exerce par des activités et des communications qui font directement référence aux quatre produits ciblés par le programme OIP (moteur du filtre, minuterie, toile solaire, chauffe-piscine). Les activités de communication comprennent aussi les sites « Mieux consommer » et « Les bons réflexes » ainsi que les communications directes (courriels, infolettres, informations avec la facture, etc.).
- Il y a ensuite l'influence des communications générales d'Hydro-Québec portant sur l'efficacité énergétique. Ces communications incluent toutes les activités de communication d'Hydro-Québec antérieures et parallèles à la campagne du programme OIP. Il s'agit donc d'une influence cumulée au fil de nombreuses années. Ces communications sur l'efficacité énergétique incluent tous les messages liés à des produits spécifiques dans le cadre de programmes passés (ex. : programme des minuteriers de piscine). Elles incluent également toutes les communications portant sur l'efficacité énergétique en général, sans référence à un programme ou à un produit en particulier.

Le tableau 3-2 résume l'approche de calcul des taux d'influence. Pour chacun des quatre produits (minuterie de piscine, pompe à deux vitesses, toile solaire, chauffe-piscine) et pour chacune des sources d'influence (campagne, communications générales, DRMC, CV), un taux d'influence est calculé. L'influence du DRMC et du CV n'est pas attribuée à Hydro-Québec dans le cadre de la présente évaluation, car elle est déjà comptabilisée dans ces deux programmes.

**Tableau 3-2 Calcul des taux d'influence**

	Influence calculée	Influence attribuée à Hydro-Québec dans le cadre de l'évaluation OIP
Campagne OIP	Oui	Oui
Communications générales	Oui	Oui
DRMC	Oui	Non
CV	Oui	Non

**Étape A3 : Calcul du nombre d'achats ou de comportements améliorés influencés par Hydro-Québec en 2018.**

Le nombre d'unités influencées est obtenu en multipliant le nombre de ménages qui ont acheté un produit ou amélioré un comportement en 2018 (Étape A1) par le taux d'influence (Étape A2).

**Étape A4 : Calcul des économies brutes unitaires.**

Le principe de calcul des économies brutes unitaires (Étape A4) repose sur la comparaison entre les comportements réels constatés pendant l'année évaluée et plusieurs scénarios de référence. Pour les minuteriers, les toiles solaires et les pompes efficaces, les résultats des évaluations précédentes sont utilisés afin de déterminer les scénarios de référence. Ces derniers s'établissent comme suit :

**Scénarios de référence pour l'achat**

- Minuteriers : nombre moyen d'heures d'utilisation du filtre chez les ménages sans minuterie de piscine, comme lors des précédentes évaluations.
- P2V et PVV : nombre moyen d'heures de fonctionnement d'une P1V chez les ménages détenteurs d'une telle pompe, comme lors des précédentes évaluations.
- Toile solaire : pas d'utilisation d'une toile solaire, comme lors des précédentes évaluations.
- Thermopompe : consommation d'un chauffe-piscine à résistance électrique seulement pour les cas correspondant à l'importance des chauffe-piscines électriques dans le marché (6 %). Aucune économie pour les autres cas (94 %) selon l'hypothèse que le client aurait de toute façon choisi une thermopompe, compte tenu de la faible présence réelle des chauffe-piscines électriques dans le marché.



### Scénarios de référence pour les comportements améliorés (identiques à ceux des précédentes évaluations)

- P1V : nombre d’heures d’utilisation du filtre par le ménage l’année précédant l’amélioration de son comportement (avec ou sans minuterie).
- P2V et PVV : nombre d’heures de fonctionnement de la haute et de la basse vitesse du filtre par le ménage l’année précédant l’amélioration de son comportement.
- Toile solaire (établi en 2013) : nombre d’heures d’utilisation de la toile solaire par le ménage l’année précédant l’amélioration du comportement.
- Chauffe-piscine : température de consigne de la piscine l’année précédant l’amélioration du comportement.

Dans chaque cas de figure, les heures d’utilisation chez ceux qui ont acheté un produit efficace ou amélioré leurs comportements pendant l’année évaluée sont comparées aux heures d’utilisation de référence.

- Pour les achats, le principe consiste à comparer le comportement moyen des acheteurs à celui de ceux qui n’ont pas de produit efficace (sauf pour la thermopompe où l’on suppose que les clients auraient, dans 94 % des cas, quand même acheté une thermopompe sans l’influence d’Hydro-Québec).
- Pour les comportements améliorés, le principe consiste à comparer l’utilisation du produit par le même ménage selon l’année de l’amélioration du comportement et l’année de référence (2017).

Par la suite, le principe général des algorithmes consiste à calculer la consommation énergétique de l’année évaluée et de celle de référence, afin d’établir l’énergie économisée.

Pour les **minuteriers et les pompes efficaces (P2V et PVV)**, les algorithmes de calcul des économies sont basés sur la différence des heures d’utilisation quotidiennes par rapport à la référence, en considérant le nombre de jours d’utilisation de la piscine. La différence d’heures est multipliée par la puissance de la pompe pour obtenir l’économie d’énergie. Dans le cas de la pompe efficace (P2V et PVV), les heures d’utilisation en basse vitesse correspondent à 0,177 des heures en haute vitesse.

$$\begin{aligned} \text{Économie (kWh)} = \\ & (\text{Heures totales d'utilisation} - \text{Heures totales d'utilisation référence}) \times \\ & \text{Puissance en kW du moteur} \end{aligned}$$

L’économie d’énergie associée aux toiles solaires et aux chauffe-piscines est liée à la consommation de chauffage de l’eau de la piscine. Cette dernière dépend de l’utilisation de la toile, du nombre d’heures d’utilisation de la piscine, de la température de maintien de l’eau, de la superficie de la piscine, de la période de chauffage et du type d’appareil de chauffage utilisé (thermopompe ou chauffe-piscine à résistance électrique). Les paramètres suivants sont également considérés dans l’algorithme :

- Phénomènes physiques (température de l’air, taux d’évaporation, convection, radiation);
- Ajout d’eau dans la piscine;
- Énergie requise au démarrage du chauffage de la piscine;
- Gain solaire.

L'ensemble de ces paramètres a été intégré dans un algorithme permettant de calculer la consommation d'énergie de la piscine. L'algorithme de calcul a été élaboré par Pageau Morel et Associés (PMA) lors de l'évaluation du programme OIP en 2013.

Pour les **toiles solaires**, l'estimation des économies unitaires est basée sur la différence des heures d'utilisation de la toile le jour et la nuit par rapport à la référence. L'utilisation de la toile le jour contribue à minimiser la baisse de température en réduisant l'évaporation. La nuit, elle contribue aussi à minimiser la baisse de température en limitant le contact de l'eau avec l'air. Dans les deux cas, la dépense énergétique du chauffe-piscine s'en trouve réduite considérant une température moyenne de consigne donnée.

Pour le **chauffe-piscine**, les calculs sont aussi basés sur les résultats de l'algorithme de calcul de la consommation de la piscine. Pour la **baisse de température de consigne** de la piscine, la consommation d'énergie de la piscine avec la température réduite est comparée à celle avec température de consigne de référence.

Pour l'**achat d'une thermopompe**, la consommation de la piscine avec la thermopompe est comparée à celle d'un chauffe-piscine à résistance électrique. Toutefois, puisque la mesure du type d'équipement acheté a été grandement améliorée dans le questionnaire 2018 (explications plus étoffées, images des équipements), le résultat obtenu a mené à une révision importante de la base de référence.

Le chauffe-piscine électrique semblait très présent dans les équipements achetés selon la mesure du sondage de l'évaluation 2016 (plus du quart des équipements de chauffage achetés). Or, l'amélioration du questionnaire en 2018 permet de constater que ce produit (chauffe-piscine à résistance électrique) est beaucoup plus marginal (environ 5 % des équipements achetés). De plus, la présence marginale du chauffe-piscine électrique est confirmée avec l'analyse des sites des détaillants et les visites en magasins réalisées en 2018. En 2016, l'importance de ce type de produit a donc été surestimée, car plusieurs répondants affirmaient à tort avoir choisi ce type de chauffe-piscine. Dans ce contexte, en 2018, la base de référence a été modifiée comme suit :

- Dans la plupart des cas (94 %), on pose l'hypothèse que le client aurait acheté une thermopompe de toute façon, même en l'absence d'influence d'Hydro-Québec. Dans ce cas de figure, il n'y a pas d'économies puisque la base de référence est la thermopompe;
- Dans 6 % des cas, nous posons l'hypothèse que le client aurait acheté le chauffe-piscine à résistance électrique. Les économies sont alors l'écart entre la consommation du chauffe-piscine et celle considérablement moindre de la thermopompe.

Le choix de la proportion de 6 % est basé sur l'importance de la présence de ce type d'équipement dans le parc des piscines en 2018.

Par ailleurs, comme lors des dernières évaluations, l'estimation tient compte du fait que les utilisateurs de chauffe-piscine à résistance électrique chauffent leur piscine à une température inférieure et pour une période plus courte pendant la saison de baignade.

### **Étape A5 : Estimation des économies nettes totales pour 2018.**

L'estimation des économies nettes totales pour 2018 est obtenue en multipliant les unités influencées (Étape A3) par les économies unitaires (Étape A4).

#### **3.2.2. Constats sur la stratégie commerciale**

L'évaluation de la performance commerciale de la campagne (Étape B, voir diagramme 3-1) est effectuée en mesurant et en analysant :

- La notoriété de la campagne et de ses composantes;
- Les comportements d'achat et d'utilisation des produits chez les acheteurs.

#### **3.2.3. Évaluation du potentiel de marché**

L'évaluation du potentiel de marché (Étape C, voir diagramme 3-1) repose sur la mesure du taux de pénétration des différents produits efficaces chez les propriétaires de piscine.

## 4. Résultats de l'évaluation d'impact

### 4.1. Achat et meilleure utilisation des produits pour piscine en 2018

Le tableau 4-1 présente le nombre de ménages qui ont acheté un des produits visés par le programme en 2018 (colonne A) ou qui ont amélioré leur comportement d'utilisation (colonne B). Les précédentes évaluations du programme ont montré que les estimations provenant du sondage étaient cohérentes avec celles des intervenants du marché.

Pour les minuteriers installées sur la pompe de la piscine, le nombre de ménages avec des comportements améliorés dépasse le nombre de ménages acheteurs. Pour les autres produits, les achats dominent, mais le nombre de comportements améliorés demeure assez important. Les nombres totaux d'unités sont plus importants que lors de la dernière évaluation (2016), mais il faut garder à l'esprit que deux ans se sont écoulés.

**Tableau 4-1 Nombre d'achats et de comportements améliorés en 2018**

	Nombre de ménages					
	A. Achats			B. Comportements améliorés (B1)	C. Total 2018 (C1)	Total 2016
	Ajout	Remplacement	Sous-total (A1)			
Minuteriers de piscine	45 %	55 %	8 432	37 549	45 981	37 498
Pompes à deux vitesses	41 %	59 %	11 998	6 358	18 356	16 633
Pompes à vitesse variable	66 %	34 %	4 453	2 497	6 950	2 824
Toiles solaires sur piscine chauffée à l'électricité	46 %	54 %	23 131	8 780	31 911	22 313
Thermopompes	79 %	21 %	27 133	9 293	36 426	29 940
<b>TOTAL</b>			<b>75 147</b>	<b>64 477</b>	<b>139 624</b>	<b>109 208</b>

## 4.2. Influence d'Hydro-Québec

Le tableau 4-2 présente les taux d'influence et les unités influencées par Hydro-Québec en 2018. Les taux d'influence, pour l'ensemble des mesures, varient entre 24 % (achats de toiles ou de chauffe-piscines) et 58 % (comportements PVV). Les unités influencées sont obtenues en multipliant les nombres d'unités du tableau 4-1 (colonnes A1, B1 et C1) par les taux d'influence respectifs des cinq produits présentés au tableau 4-2 (A2, B2 et C2). Le taux d'influence des comportements (38 %) est plus élevé que celui des achats (29 %).

Le nombre d'unités influencées des minuteriers domine largement celui des P2V, des PVV, des toiles solaires et des chauffe-piscines. Cela s'explique surtout par un taux d'influence élevé et par le nombre important de ménages qui ont amélioré leur comportement d'utilisation de la minuterie par rapport à l'année précédente (incluant l'arrêt manuel).

**Tableau 4-2 Taux d'influence et unités influencées**

	A) Achats			B) Comportements améliorés (excluant les achats)			C) Ensemble des mesures		
	A1 Nombre	A2 Taux d'influence	A3 Unités influencées	B1 Nombre	B2 Taux d'influence	B3 Unités influencées	C1 Nombre	C2 Taux d'influence	C3 Unités influencées
Minuteriers	8 432	38 %	3 225	37 549	38 %	14 450	45 981	38 %	17 675
P2V	11 998	37 %	4 490	6 358	39 %	2 466	18 356	38 %	6 957
PVV	4 453	44 %	1 958	2 497	58 %	1 450	6 950	49 %	3 409
Toiles	23 131	24 %	5 625	8 780	34 %	2 982	31 911	27 %	8 606
Chauffe-piscine	27 133	24 %	6 397	9 293	35 %	3 223	36 426	26 %	9 620
<b>Total</b>	<b>75 147</b>	<b>29 %</b>	<b>21 695</b>	<b>64 477</b>	<b>38 %</b>	<b>24 572</b>	<b>139 624</b>	<b>33 %</b>	<b>46 267</b>

Globalement, le programme OIP d'Hydro-Québec a influencé 33 % des mesures d'efficacité énergétique touchant les piscines. On peut en déduire que le marché sans intervention d'Hydro-Québec (tendanciel) compte pour 67 % des mesures adoptées. Une partie du tendanciel peut toutefois être influencée par le DRMC ou le CV qui ne sont pas inclus dans la présente évaluation.

Attribuer ce niveau d'influence d'Hydro-Québec apparaît pleinement justifié, considérant qu'Hydro-Québec est active dans ce marché depuis plusieurs années. De plus, pour bon nombre des mesures visées plusieurs des clients ont tendance à abandonner le comportement efficace en l'absence d'un renforcement promotionnel constant.

### 4.3. Calcul des économies unitaires brutes

Le tableau 4-3 présente le profil d'utilisation estimé des ménages qui ont acheté un produit en 2018 ou amélioré leur comportement d'utilisation par rapport à 2017 (colonne A) ainsi que le comportement type associé au scénario de référence (colonne B). Par exemple, une baisse d'utilisation par jour de 8 heures est associée aux ménages qui ont acheté une minuterie pour leur P1V (colonne C). Pour les P2V et les PVV, les heures d'utilisation en basse vitesse sont exprimées en équivalent d'heures en haute vitesse<sup>2</sup>.

Pour les chauffe-piscines, le comportement courant ou amélioré est établi à l'aide du sondage. Pour les autres produits, les comportements types ont été établis lors de l'évaluation du programme OIP en 2013 ou lors d'une mise à jour de l'évaluation en 2014 et 2015 (P2V et PVV). La proportion de ménages ayant acheté un produit efficace ou ayant amélioré leur comportement a toutefois été mesurée en 2018 pour tous les produits.

**Tableau 4-3 Utilisation par rapport à la référence**

	A. Utilisation courante ou améliorée	B. Scénario de référence	C. Différence (A – B)
<b>P1V (heures d'utilisation par jour)</b>			
Achat d'une minuterie	13 h/jour	21 h/jour	- 8 h/jour
Comportement amélioré (avec ou sans minuterie)	11 h/jour	17 h/jour	- 6 h/jour
<b>P2V (équivalent d'heures d'utilisation par jour en HV)</b>			
Achat	13 h/jour	17 h/jour	- 4 h/jour
Comportement amélioré	8 h/jour	15 h/jour	- 7 h/jour
<b>PVV (équivalent d'heures d'utilisation par jour en HV)</b>			
Achat	9 h/jour	17 h/jour	- 8 h/jour
Comportement amélioré	10 h/jour	14 h/jour	- 4 h/jour
<b>Toiles solaires (heures d'utilisation de la toile par jour)</b>			
Achat	17 h/jour	0 h/jour	+ 17 h/jour
Comportement amélioré	16 h/jour	10 h/jour	+ 6 h/jour
<b>Chauffe-piscines</b>			
Achat	Thermopompe à 28 °C pendant 87 jours	Résistance électrique à 27 °C pendant 58 jours (poids : 6 %) ou thermopompe (poids : 94 %)	+ 1 °C et + 29 jours, mais COP de 4 si thermopompe
Comportement amélioré (température de consigne en °C)	27 °C	28 °C	- 1 °C

2 Pour la PVV et la P2V, la puissance de la haute vitesse correspond à celle d'une pompe à une vitesse. La puissance en basse vitesse de la P2V correspond à 0,177 de la puissance en haute vitesse d'une P1V. Donc, une heure d'utilisation en basse vitesse correspond à 0,177 heure d'utilisation en haute vitesse. Pour la PVV, les heures de fonctionnement aux vitesses autres que maximales sont aussi converties en heures équivalentes de fonctionnement à haute vitesse.

Les économies d'énergie sont établies en comparant la consommation de l'équipement considéré après l'implantation de la mesure à celle de la base de référence. En se basant sur les constats présentés au tableau 4-3, des calculs d'ingénierie, établis avec l'aide de PMA, ont permis de calculer les économies unitaires de chaque mesure.

Le tableau 4-4 présente les économies unitaires brutes pour les cinq produits en 2018. Les mesures associées au chauffage de la piscine (achat de toile solaire ou de thermopompe) procurent les économies les plus élevées. L'économie associée à la thermopompe est toutefois faible, car la base de référence est une moyenne pondérée de la consommation de la résistance électrique (6 %) et de la thermopompe (94 %, pas d'économies).

**Tableau 4-4 Économies unitaires brutes pour les cinq produits**

	Économies unitaires brutes (kWh)		
	Achats	Comportements améliorés (excluants achats)	Ensemble des achats/comportements
Minuteries installées sur une P1V (incluant l'arrêt manuel)	1 126	780	843
Pompes à deux vitesses	377	1 018	604
Pompes à vitesse variable	1 260	530	949
Toiles solaires (sur une piscine chauffée à l'électricité)	3 073	971	2 345
Chauffe-piscine (thermopompe et baisse de la température)	168	580	306

#### 4.4. Estimation des économies nettes totales pour 2018

Le tableau 4-5 présente le calcul de l'impact énergétique pour 2018. Les économies nettes totales (colonnes 1C, 2C et 3C) représentent le produit du nombre d'unités influencées (colonnes 1A, 2A et 3A) par l'économie unitaire (colonnes 1B, 2B et 3B)<sup>3</sup>.

Pour 2018, le programme OIP a généré 48,2 GWh d'économies, ce qui correspond à un taux de réalisation de 121 % par rapport aux résultats anticipés par Hydro-Québec (40,0 GWh). Cet écart s'explique surtout par une hausse d'achat et d'adoption de comportements, une légère hausse du taux d'influence le tout en partie compensé par une réduction de l'économie unitaire pour l'achat d'une thermopompe par l'évaluateur (thermopompe au lieu de résistance électrique pour le chauffage de l'eau de la piscine). Les toiles solaires (20,2 GWh) et les minuteriers (17,6 GWh) ont généré la grande majorité (près de 80 %) des économies.

**Tableau 4-5 Économies nettes totales**

	Achats			Amélioration des comportements			Ensemble des mesures		
	1A Unités influencées	1B Économies unitaires en kWh	1C Économies totales en GWh (1A X 1B)	2A Unités influencées	2B Économies unitaires en kWh	2C Économies totales en GWh (2A X 2B)	3A Unités influencées	3B Économies unitaires en kWh	3C Économies totales en GWh (3A X 3B)
Minuteriers	3 225	1 126	3,6	14 450	780	11,3	17 675	843	14,9
Autres usages		--	1,2		--	1,5	--	--	2,7
P2Vs	4 490	377	1,7	2 466	1 018	2,5	6 957	604	4,2
PVV	1 958	1 260	2,5	1 450	530	0,8	3 409	949	3,2
Toiles	5 625	3 073	17,3	2 982	971	2,9	8 606	2 345	20,2
Chauffe-piscine	6 397	168	1,1	3 223	580	1,9	9 620	306	2,9
<b>Évaluation : Total net influencé</b>			<b>26,8</b>			<b>21,4</b>			<b>48,2</b>
<b>Suivi interne d'Hydro-Québec</b>									<b>40,0</b>
<b>Taux de réalisation par rapport au suivi (en %)</b>									<b>121 %</b>

L'achat des produits génère 26,8 GWh, ce qui représente plus de la moitié (56 %) des économies totales, alors que les comportements d'utilisation améliorés des produits génèrent 21,4 GWh (44 %). Les économies liées à l'amélioration des comportements demeurent donc non négligeables et sont largement tributaires des campagnes de sensibilisation comme celles du programme OIP.

<sup>3</sup> Le calcul des économies pour les minuteriers servant à d'autres usages que la piscine est basé sur la dernière évaluation du programme des minuteriers (2007-2010) : SOM, « Évaluation du programme des Minuteriers pour la période 2007 à 2010 », 2012. En effet, puisque le sondage auprès des propriétaires de piscine est réalisé à l'automne, il n'est pas possible de faire le bilan détaillé pour les autres usages (exemple : chauffe-moteur, éclairage de Noël, etc.) dans le cadre de cette évaluation. Dans ce contexte, les économies des minuteriers pour d'autres usages (2,7 GWh) ont été calculées en prenant le même ratio par rapport aux économies liées au filtre de piscine que celui constaté dans l'évaluation du programme des minuteriers pour les années 2007 à 2010.



#### 4.5. Répartition des économies par source

Le tableau 4-6 présente la répartition des économies nettes totales selon les différentes sources. Pour les sources d'influence, il y a d'abord celle d'Hydro-Québec dans le cadre des activités spécifiques du programme OIP. Cette influence s'exerce par des activités et communications qui font directement référence aux produits et aux comportements ciblés par le programme.

Il y a ensuite l'influence des communications passées d'Hydro-Québec portant sur l'efficacité énergétique. Ces communications incluent toutes les activités de communication d'Hydro-Québec antérieures à la campagne OIP ainsi que toutes les communications générales de l'entreprise en efficacité énergétique de 2004 à 2018. Il s'agit donc d'une influence accumulée depuis près d'une quinzaine d'années. Ces communications incluent tous les messages liés à :

- Des produits spécifiques dans le cadre de programmes passés (ex. : programme des minuterics pour piscine) ou d'autres programmes;
- L'efficacité énergétique en général, sans référence à un programme ou à un produit spécifique.

En 2018, les communications générales d'Hydro-Québec ont généré 26,3 GWh (55 % des économies) alors que la campagne OIP en a généré 21,8 GWh (45 % des économies).

**Tableau 4-6 Répartition des économies nettes totales du programme OIP selon les différentes sources**

	Achat (GWh)	Meilleure utilisation (GWh)	Total (GWh)
Impact de la campagne OIP en 2018	12,3	9,5	21,8
Communications générales d'Hydro-Québec	14,5	11,8	26,3
<b>Total des économies nettes</b>	<b>26,8</b>	<b>21,4</b>	<b>48,2</b>

La campagne OIP a eu un impact significatif sur les économies nettes générées en 2018. Elle a eu des effets sur les achats de produits efficaces ainsi que sur l'amélioration de leur utilisation. Comme c'était le cas lors de l'évaluation du programme OIP en 2016, les communications générales d'Hydro-Québec génèrent aussi des économies pour les produits et les comportements relatifs aux piscines. Par rapport à l'évaluation du programme OIP en 2016, l'importance des communications générales est légèrement en baisse (57 % vs 55 %). Depuis 2017, la campagne OIP est diffusée avec de nouveaux éléments visuels, mais ce changement n'est probablement pas assez important pour hausser radicalement l'importance de la campagne par rapport à l'influence globale de toutes les communications d'Hydro-Québec en efficacité énergétique.

L'importance relative des communications générales (55 %) reste donc dominante. Avec l'effet cumulatif de la campagne toutefois, il faut garder à l'esprit que la part relative des communications générales a baissé considérablement par rapport à l'évaluation 2013 (73 % lors du début de la campagne). La campagne demeure très importante dans l'influence qu'exerce Hydro-Québec sur le marché, mais elle s'insère dans le contexte des investissements majeurs consentis par Hydro-Québec pour promouvoir l'efficacité énergétique en général depuis 2004.

## 5. Résultats de marché pertinents pour évaluer la performance du programme

### 5.1. Constats sur la stratégie commerciale

Le tableau 5-1 montre que près du tiers (30 %) des propriétaires de piscine reconnaissent avoir vu la campagne OIP d'Hydro-Québec après en avoir lu une description. De plus, 55 % se souviennent de l'un ou l'autre des éléments d'information (messages d'économie) véhiculés par la campagne<sup>4</sup>. Tout considéré, c'est 77 % des propriétaires de piscine qui se souviennent avoir eu connaissance d'informations véhiculées par Hydro-Québec portant sur les économies d'énergie liées aux piscines.

**Tableau 5-1 Notoriété des différentes actions de communication d'Hydro-Québec liées aux piscines**

	Notoriété
<b>Rappel général de la campagne</b>	<b>30 %</b>
Campagne sur internet et les médias sociaux	30 %
Campagne imprimée dans les médias	30 %
Infocourriel, infolettre, informations ciblées	38 %
PLV et capsules dans les communications sur les sites web des partenaires	13 %
Site internet d'Hydro-Québec sur les piscines et Espace client	26 %
<b>Connaissance des messages d'économie</b>	<b>55 %</b>
<b>Informations sur les piscines provenant d'Hydro-Québec</b>	<b>77 %</b>

- Parmi les éléments spécifiques de la campagne (rappel assisté après avoir vu une image), ceux qui affichent les taux de rappel les plus élevés sont les communications ciblées (38 %) alors que les publicités sur les lieux de vente (PLV) sont moins retenues (13 %). Les autres éléments sont reconnus par environ 30 % chacun.

Au total, une très grande proportion des propriétaires de piscine a été exposée à de l'information sur les économies liées aux piscines. C'est donc dire que les différents éléments de la campagne se conjuguent pour sensibiliser la plupart des consommateurs ciblés.

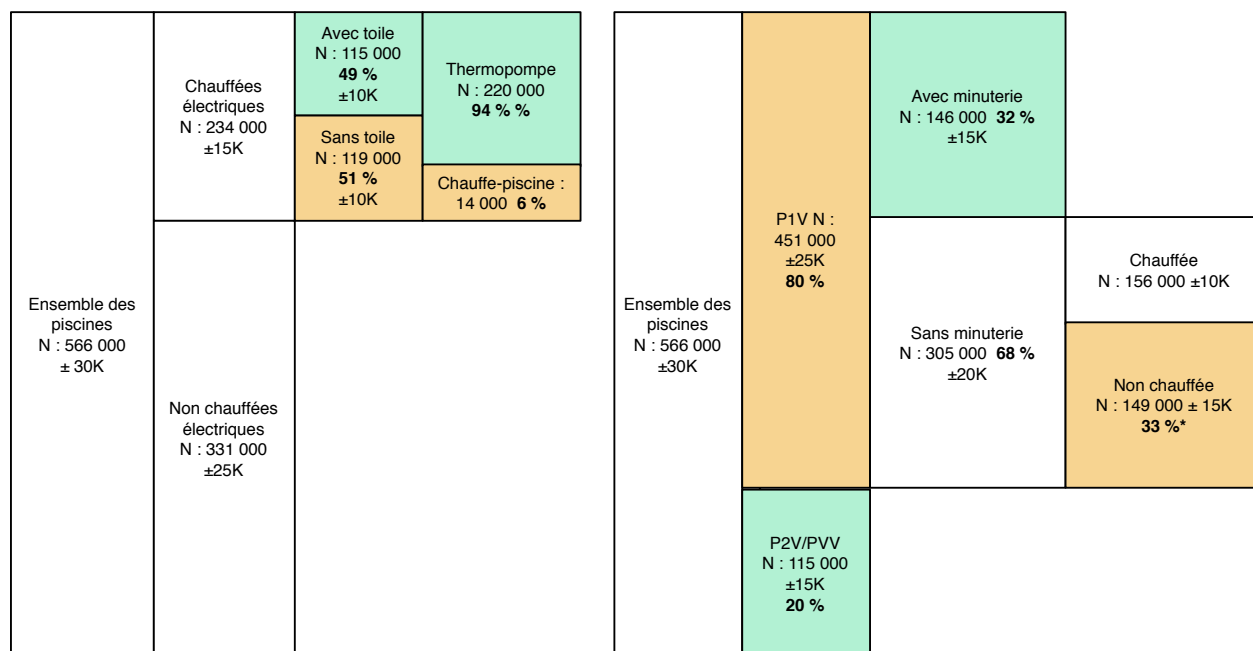
4 Divers renseignements relatifs aux économies possibles sur une piscine. Par exemple, « On peut économiser (jusqu'à 45 % ou environ 200 \$ par an) sur les coûts de chauffage de l'eau en utilisant une toile solaire en maintenant la température de l'eau agréable ». Au total, le taux de rappel a été mesuré pour cinq messages touchant les minuteries, les toiles solaires, les pompes efficaces, les thermopompes et la température de consigne.

## 5.2. Évaluation du potentiel de marché

Le diagramme 5-1 démontre qu’il subsiste en 2018 un potentiel d’amélioration de l’état du marché (en jaune) selon les résultats suivants :

- Piscines chauffées à l’électricité sans toile solaire (51 % des piscines chauffées électriques, soit environ 119 000 piscines) et piscines munies d’un chauffe-piscine non efficace (6 % des piscines chauffées à l’électricité, soit environ 14 000 piscines);
- Piscines munies d’une pompe non efficace (80 % des pompes sont des P1V, soit environ 451 000 piscines);
- Piscines munies d’une P1V, non chauffées et non munies d’une minuterie (33 % des piscines munies d’une P1V, soit environ 149 000 piscines).

**Diagramme 5-1 Nombre de détenteurs de piscines et potentiel des 3 produits**



Le marché des équipements efficaces pour piscine a ceci de particulier qu’il se renouvelle assez rapidement (les équipements sont changés après quelques années) et que les ménages qui possèdent une piscine se renouvellent aussi. Les équipements ne perdurent pas autant que, par exemple, les thermostats électroniques qui ont une longue durée de vie et qui sont utilisés par tous les ménages. Dans ce contexte, il est plus difficile de faire évoluer le parc et les nouveaux acquéreurs doivent toujours être stimulés à adopter les équipements et les comportements efficaces.

## 6. Projection de l’influence d’Hydro-Québec

L’impact futur d’Hydro-Québec sur les produits et les comportements efficaces pour la piscine est difficile à prévoir puisque des phénomènes nouveaux peuvent toujours influencer le marché au fil des années (rétention et impact de la campagne, variations de prix, nouveaux produits, efforts de promotion des fabricants et détaillants, etc.). Toutefois, il est possible de faire une projection des constats actuels pour visualiser ce que serait le marché selon certaines hypothèses. Cet exercice est donc bien une projection et non de prévision. Ces projections ne peuvent remplacer une mesure périodique de l’impact d’Hydro-Québec sur le marché.

Les hypothèses suivantes ont été posées :

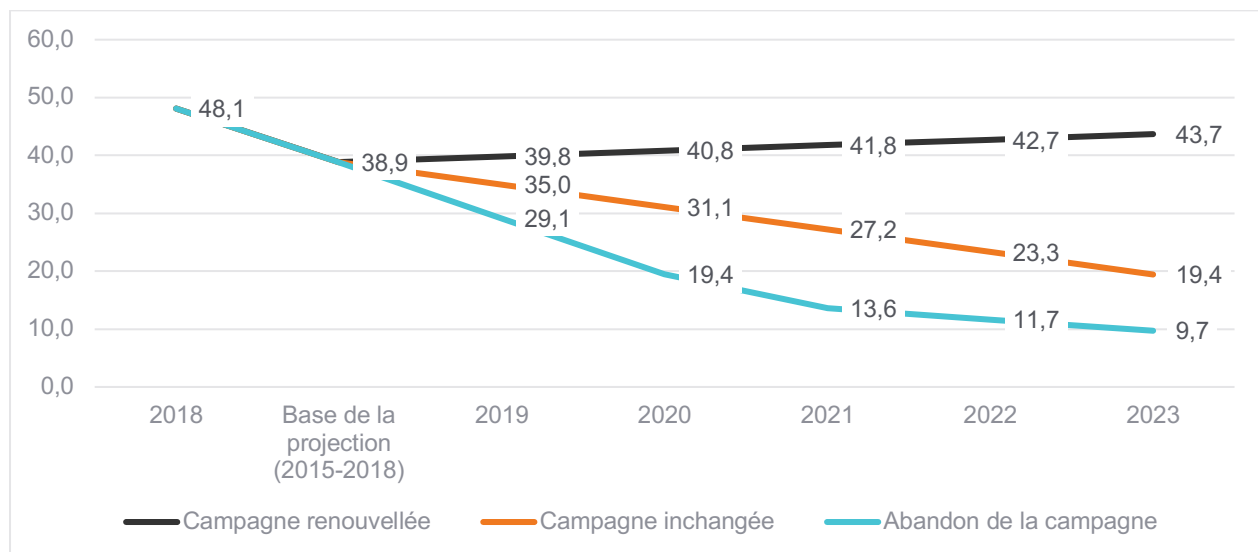
- Les conditions générales du marché sont similaires à celles des quatre (4) dernières années;
- L’impact d’Hydro-Québec sur le marché provient non seulement de la campagne OIP, mais aussi de l’ensemble des communications actuelles et passées en efficacité énergétique;
- L’effet de la campagne OIP diminuera si elle demeure inchangée (accoutumance);
- L’impact de la campagne OIP diminuera rapidement, mais pas instantanément si les messages ne sont plus diffusés (effet résiduel des campagnes précédentes).

### 6.1. Projection de l’impact d’Hydro-Québec

Le diagramme 6-1 illustre les projections de l’impact d’Hydro-Québec dans les cas suivants :

- Campagne abandonnée : la campagne OIP n’est plus diffusée (ligne bleue);
- Campagne inchangée : les mêmes messages et les mêmes efforts publicitaires sont répétés d’année en année (ligne orange);
- Campagne améliorée : les messages et les stratégies de communication sont renouvelés de façon à en améliorer l’impact (ligne noire).

**Diagramme 6-1 Projection de l’impact d’Hydro-Québec (GWh)**



Considérant l'historique des résultats mesurés par évaluation au cours des quatre (4) dernières années, l'évaluateur considère qu'Hydro-Québec peut estimer l'influence qu'elle aura sur le marché pour une courte période (un an ou deux) si elle maintient la campagne actuelle et si les conditions du marché demeurent inchangées. Toutefois, ces projections devraient être validées après deux ans si la campagne est abandonnée ou modifiée de façon majeure.

## 6.2. Établissement de la base de la projection

Pour établir la base de la projection, la moyenne des quatre (4) dernières années est utilisée. Ceci est conservateur, car le nombre de produits influencés suit une tendance à la hausse au cours des dernières années. Puisque certaines années s'écartent de la tendance générale de façon parfois importante, nous retenons, aux fins des projections, une approche prudente qui ne tient pas compte de cette tendance générale à la hausse. Pour les thermopompes, les données disponibles des trois dernières années sont utilisées (élément non mesuré en 2015).

Le tableau 6-1 présente les résultats des quatre (4) dernières années de même que la base de la projection. La donnée de 2017 est interpolée à partir des nombres d'unités de 2018 et de 2016. Le résultat interpolé pour 2017 (40,4) est très proche de la projection pour 2017 établie lors de l'évaluation du programme pour l'année 2016<sup>5</sup> pour une campagne renouvelée (39,1 GWh).

**Tableau 6-1 Économies pour les 4 dernières années et base de la projection 2019-2023**

	Économies (GWh)				
	2015	2016	2017 (interpolé)	2018	Base de la projection
Minuterries	11,9	15,1	16,4	17,6	15,9
P2V	3,3	3,6	3,9	4,2	3,8
PVV	2,0	1,4	2,3	3,2	2,2
Toiles solaires	11,8	10,1	15,2	20,2	14,3
Chauffe-piscines		13,0*	2,7	2,9	2,7*
<b>Total</b>	<b>29,0</b>	<b>43,2</b>	<b>40,4</b>	<b>48,1</b>	<b>38,9</b>

\* Les économies unitaires pour la thermopompe ont été réévaluées à la baisse de façon considérable en 2018 à la suite d'améliorations au questionnaire permettant d'obtenir des réponses plus valides de la part des répondants. Aux fins du calcul de la base de la projection, les économies unitaires de 2018 ont été retenues et appliquées au nombre moyen d'unités influencées des trois dernières années. C'est pourquoi la base de la projection est très proche des économies pour 2018 et pour 2017 puisque les économies de 2016 proviennent de la précédente évaluation utilisant des économies unitaires plus élevées.

## 6.3. Calcul de la projection

L'analyse du parc (voir section 5.2) démontre qu'il existe encore un potentiel important concernant les produits efficaces pour la piscine. Dans ce contexte, la projection des tendances observées au cours des dernières années apparaît tout à fait justifiée puisque le marché n'a pas atteint son point

5 SOM, 2017 : Rapport d'évaluation du programme Offre intégrée piscines efficaces – 2016, page 26

de saturation. De plus, des produits non efficaces sont encore bien présents sur le marché et demeurent toujours un choix possible pour les propriétaires de piscine. Enfin, la durée de vie des piscines est limitée et les anciens propriétaires de piscine sont remplacés par d'autres ménages qui n'ont pas nécessairement été sensibilisés aux produits efficaces. Le travail de sensibilisation est donc, dans une certaine mesure, toujours à recommencer.

Le calcul de la projection de l'impact repose sur l'hypothèse que les économies attribuables à Hydro-Québec proviennent de la campagne OIP (50 %) et de l'ensemble des communications générales (50 %) en efficacité énergétique.

Les projections pour chaque scénario sont ensuite calculées à l'aide d'hypothèses d'effritement pour la campagne OIP et pour les communications générales. Les hypothèses utilisées sont résumées au tableau 6-2.

**Tableau 6-2 Hypothèses d'effritement annuel pour chaque scénario**

Scénario de poursuite de la campagne OIP	Effritement (-) ou augmentation (+) de l'effet de la campagne OIP	Effritement de l'effet des communications générales
Abandonnée	- 40 %	- 10 %
Inchangée	- 20 %	0 %
Améliorée	+ 5 %	0 %

Dans le scénario d'**abandon de la campagne**, l'effritement de l'effet de la campagne est supposé important (- 40 %) et l'impact de la campagne disparaît totalement à partir de 2021 (60 % restant en 2019 et 20 % en 2020). Par ailleurs, dans ce scénario d'abandon, l'effet des communications générales diminuerait lui aussi, n'étant plus alimenté par le maintien de communications constantes portant sur les piscines.

Dans le scénario de **maintien de la campagne actuelle**, l'effet de la campagne OIP diminue parce que la répétition des mêmes messages perd en efficacité à cause d'un effet d'habitude. L'impact des communications générales se maintient dans le cadre de ce scénario.

Le scénario d'une **campagne améliorée** pose l'hypothèse que l'impact de la campagne est en légère progression. Encore une fois, l'impact des communications générales demeure constant.

## 7. Conclusions et recommandations

- 1) **Le programme OIP a généré des économies nettes totales de 48,2 GWh pour 2018, principalement grâce à l'achat des produits visés (26,8 GWh), mais aussi en raison d'une meilleure utilisation des produits par rapport à 2017 (21,4 GWh).**

Le programme OIP a généré plus d'économies en 2018 que les résultats anticipés de 40,0 GWh. Ce phénomène est surtout dû à une augmentation des achats de produits et des adoptions de comportements combinées à une légère hausse du taux d'influence d'Hydro-Québec. L'achat des produits visés par le programme est la principale source d'économies, mais l'amélioration des comportements d'utilisation des produits a aussi contribué significativement aux résultats. Les économies proviennent principalement des toiles solaires et des minuteriers (incluant l'arrêt manuel et les autres usages des minuteriers).

**Recommandation 1 : Pour 2018, Hydro-Québec doit comptabiliser des économies de 48,2 GWh, réparties comme suit : 17,6 GWh pour les minuteriers, 7,4 GWh pour les pompes efficaces (P2V et PVV), 20,2 GWh pour les toiles solaires et 2,9 GWh pour les chauffe-piscines.**

- 2) **La campagne d'Hydro-Québec dans les médias, combinée aux communications directes avec les clients et à la collaboration avec les partenaires (capsules web et PLV) continue à bien rejoindre les propriétaires de piscine.**

La campagne OIP, qui est diffusée depuis cinq ans, mais qui utilise de nouveaux éléments visuels depuis 2017, jouit toujours d'une bonne notoriété, compte tenu des moyens publicitaires mis en œuvre. Les économies générées sont similaires aux projections de l'évaluation 2016 pour une campagne améliorée. La campagne OIP se combine aux efforts de sensibilisation généraux d'Hydro-Québec pour générer des économies d'énergie appréciables. Malgré cet impact qui se confirme, il y a encore en 2018, un nombre considérable de piscines au Québec qui pourraient consommer moins d'énergie. Par ailleurs, les moments où le client est exposé à sa facture et à sa consommation sont des leviers privilégiés pour inciter le consommateur à adopter des équipements et des comportements efficaces.

**Recommandation 2 : La campagne OIP devrait être maintenue pour continuer à stimuler l'implantation et le maintien des mesures d'économie d'énergie liées à la piscine. Pour éviter un éventuel affaiblissement de l'impact de la campagne à l'avenir, Hydro-Québec doit continuer à renouveler périodiquement les éléments visuels utilisés. Elle doit miser de façon importante sur les « moments de vérité » où le client est plus sensible aux suggestions d'économie (envois avec la facture, espace client, etc.).**

### **3) Les toiles représentent des économies importantes, mais font face à des obstacles.**

Une part importante des économies du programme provient de l'utilisation d'une toile solaire et ce produit présente une économie unitaire importante. Près de la moitié des piscines chauffées ne sont pas munies d'une toile solaire. Toutefois, les précédentes évaluations ont montré que plusieurs propriétaires de piscine jugent la toile solaire encombrante et complexe à utiliser.

**Recommandation 3 : Hydro-Québec aurait avantage à réfléchir prioritairement aux moyens nouveaux qui pourraient favoriser l'adoption de la toile solaire d'une part en réitérant l'avantage économie/coûts et, d'autre part, en stimulant les manufacturiers à innover pour rendre le produit plus facile à utiliser et moins encombrant.**

### **4) La température de consigne de l'eau de la piscine chauffée.**

Beaucoup de piscines chauffées n'ont pas de toile solaire. Or, le chauffage de l'eau représente une consommation importante d'énergie. Dans ce contexte, une réduction de la température de consigne peut entraîner des économies substantielles.

**Recommandation 4 : Hydro-Québec pourrait insister davantage sur une réduction de la température de consigne de l'eau dans les informations qu'elle communique aux consommateurs.**



## 8. Bibliographie et références

**SOM.** « Évaluation du programme des Minuterics pour la période 2007 à 2010 », 2012.

**SOM.** « Évaluation du programme OIP pour 2013 », 2014.

**SOM.** « Évaluation du programme OIP pour 2016 », 2017.

**PMA.** « Fichier de calcul Excel pour l'estimation de la consommation d'une piscine », 2014.



**ANNEXE C :  
TRANSFORMATION DU MARCHÉ - FENÊTRES ET PORTES-  
FENÊTRES ENERGY STAR (2017 ET 2018)**



## **Marché résidentiel**

# **Rapport d'évaluation de la transformation du marché des fenêtres et portes-fenêtres Energy Star**

**Période évaluée : Année 2017**

**Présenté à :**

**Unité Stratégies Culture et Voix du client  
Direction Planification stratégique et Vision Client  
Hydro-Québec Distribution**

**Rapport final**

**02 Avril 2019**

## Table des matières

<b>1. Sommaire exécutif.....</b>	<b>5</b>
1.1. Contexte de l'évaluation.....	5
1.2. Objectifs de l'évaluation de la transformation du marché.....	5
1.3. Méthodologie.....	5
1.4. Principaux résultats .....	6
1.5. Conclusions et recommandations .....	7
<b>2. Contexte et objectifs.....</b>	<b>8</b>
2.1. L'homologation Energy Star au Canada .....	8
2.2. Description des actions d'Hydro-Québec dans le marché.....	8
2.3. Historique des résultats.....	9
2.4. Contexte du mandat d'évaluation.....	9
2.5. Objectifs de l'évaluation.....	10
<b>3. Méthodologie.....</b>	<b>11</b>
3.1. Approche méthodologique .....	11
3.2. Sources de données.....	12
3.3. Méthode de calcul des économies .....	13
3.4. Validation des résultats par un groupe d'experts.....	14
<b>4. Volume du marché (étape A du diagramme 3-2).....</b>	<b>16</b>
4.1. Estimation de la taille du marché .....	16
4.2. Triangulation de l'estimation de la taille du marché.....	17
4.3. Validation de la taille du marché par les experts.....	18
4.4. Ajustement du volume de marché au marché ciblé.....	19
<b>5. Évaluation de l'influence d'Hydro-Québec sur le RE (étape B du diagramme 3-2) .....</b>	<b>20</b>
5.1. Valeur RE des produits Energy Star.....	20
5.2. Proportion de produits Energy Star dans le marché .....	21
5.3. Taux d'influence d'Hydro-Québec sur le marché.....	21
<b>6. Hausse de RE attribuable à Hydro-Québec (étape C du diagramme 3-2).....</b>	<b>23</b>
6.1. Valeur RE de référence.....	23
6.2. Écart de RE attribuable à Hydro-Québec .....	24
<b>7. Estimation des économies d'énergie (étape D du diagramme 3-2).....</b>	<b>25</b>
7.1. Superficie moyenne .....	25
7.2. Calcul de l'économie unitaire selon l'écart de RE .....	25
<b>8. Calcul des économies d'énergie totales attribuables à Hydro-Québec (étape E du diagramme 3-2) .....</b>	<b>27</b>
<b>9. Projection des résultats pour la période 2018-2023 .....</b>	<b>28</b>
9.1. Projection de l'impact d'Hydro-Québec.....	28
9.2. Définition des données de base de la projection.....	29
9.3. Calcul de la projection en GWh .....	31
<b>10. Conclusions et recommandations .....</b>	<b>32</b>
<b>11. Bibliographie et références.....</b>	<b>33</b>

## Liste des diagrammes

Diagramme 3-1	Schéma méthodologique .....	11
Diagramme 3-2	Méthode de calcul des économies.....	13
Diagramme 4-1	Estimations du marché présentées au groupe d'experts.....	18
Diagramme 9-1	Projection de l'impact d'Hydro-Québec (GWh).....	28
Diagramme 9-2	Projection du RE moyen des produits de fenestration dans le marché de 2018 à 2023, avec et sans intervention d'Hydro-Québec .....	30

## Liste des tableaux

Tableau 1-1	Résumé des principaux constats de l'évaluation.....	6
Tableau 2-1	Exigences d'Energy Star selon le mode d'homologation .....	8
Tableau 2-2	Économies comptabilisées dans le programme des fenêtres et portes-fenêtres Energy Star de 2008 à 2017 .....	9
Tableau 4-1	Taille du marché pour les propriétaires de résidence.....	16
Tableau 4-2	Taille du marché pour les propriétaires d'immeubles à logements.....	16
Tableau 4-3	Comparaison à deux calculs alternatifs de la taille du marché .....	17
Tableau 4-4	Bilan des triangulations de l'estimation du marché .....	18
Tableau 4-5	Bilan des triangulations de l'estimation du marché .....	19
Tableau 5-1	Valeur moyenne du RE des produits Energy Star au Québec selon diverses sources.....	20
Tableau 5-2	Proportion de produits Energy Star selon les acteurs du marché.....	21
Tableau 5-3	Influence d'Hydro-Québec sur la vente de fenêtres et portes-fenêtres Energy Star selon différents facteurs déterminants du marché.....	22
Tableau 6-1	Valeur RE moyenne des produits vendus au Québec en l'absence d'intervention d'Hydro-Québec.....	23
Tableau 6-2	Calcul du RE moyen des produits de fenestration au Québec en 2017 avec ou sans les interventions d'Hydro-Québec .....	24
Tableau 7-1	Superficie moyenne des produits de fenestration.....	25
Tableau 7-2	Calcul de l'économie unitaire selon l'écart de RE.....	26
Tableau 8-1	Économies d'énergie attribuables à Hydro-Québec pour sa contribution à la transformation du marché résidentiel des fenêtres et des portes-fenêtres en 2017 .....	27
Tableau 9-1	Paramètres servant au calcul de la projection .....	29
Tableau 9-2	Évolution projetée de 2018 à 2023.....	29
Tableau 9-3	Évolution projetée de 2018 à 2023.....	31

## Liste des acronymes, sigles et termes

Ce rapport de suivi comporte des acronymes et des termes qu'il convient de définir pour faciliter la lecture du document. En voici la liste et leur signification.

ES :	Homologation Energy Star.
ISQ:	Institut de la Statistique du Québec.
Mode d'homologation :	Un produit (fenêtre ou porte-fenêtre) peut être homologué Energy Star selon <b>le mode du facteur U</b> ou selon <b>le mode du RE</b> . Dans chaque cas, le produit doit respecter certains critères d'efficacité énergétique spécifiques pour se voir octroyer l'homologation.
Panel OR :	Panel d'internautes de SOM, composé uniquement d'internautes recrutés aléatoirement par téléphone.
PMA :	Pageau, Morel et Associés, partenaire de SOM pour la révision technique des économies unitaires.
RNCan	Ressources naturelles Canada.
RE :	Le <b>rendement énergétique</b> est mesuré en tenant compte du facteur U d'un produit, de son coefficient de gain de chaleur solaire et de son étanchéité à l'air. Plus ce nombre est élevé, meilleur est le rendement énergétique.
SIMEB:	Progiciel permettant de réaliser des simulations énergétiques de bâtiments.
SHGC:	Le <b>coefficient de gain de chaleur solaire</b> (SHGC) varie de 0 à 100 et mesure le gain énergétique obtenu par le rayonnement solaire à travers le verre. Plus le chiffre est élevé, plus le rayonnement solaire se traduit en gain énergétique pour la résidence.
U :	Le <b>facteur U</b> indique le taux de transfert de chaleur. Plus sa valeur est faible, plus le transfert de chaleur est lent d'une zone chaude à une zone froide. Le facteur U est l'inverse de la valeur R, laquelle indique le pouvoir isolant des matériaux de construction.
Wh, kWh, GWh :	Watt-heure, kilowatt-heure, gigawatt-heure.



## 1. Sommaire exécutif

### 1.1. Contexte de l'évaluation

Depuis 2007, Hydro-Québec a entrepris plusieurs actions pour favoriser l'adoption par les clients résidentiels de produits de fenestration efficaces Energy Star ayant la valeur RE (rendement énergétique) la plus élevée possible. Hydro-Québec considère qu'une valeur RE plus élevée doit être promue dans un climat froid comme celui du Québec. En effet, le RE tient compte de trois facteurs affectant l'efficacité énergétique : le facteur U, l'infiltration et le gain solaire (SGHC). Ce dernier permet des économies de chauffage pendant la saison froide pour les fenêtres exposées au soleil.

Après plus de dix années d'actions visant à transformer le marché, Hydro-Québec souhaite en mesurer l'impact sur le marché.

### 1.2. Objectifs de l'évaluation de la transformation du marché

La présente étude vise à évaluer la contribution d'Hydro-Québec à la transformation du marché résidentiel des fenêtres et des portes-fenêtres en 2017. Plus spécifiquement, l'évaluation poursuit les objectifs suivants :

- Estimer le volume des ventes de fenêtres et de portes-fenêtres en 2017;
- Mesurer la pénétration des produits de fenestration Energy Star;
- Estimer la performance (RE) des produits de fenestration Energy Star ou non;
- Quantifier l'influence d'Hydro-Québec sur le marché;
- Établir les économies attribuables à la transformation du marché par Hydro-Québec;
- Projeter les économies associées à la transformation de marché de 2018 à 2023.

### 1.3. Méthodologie

Les résultats de la présente évaluation reposent principalement sur les sources suivantes :

- Sondage par internet auprès de 1 000 ménages propriétaires de leur logement;
- Sondage téléphonique auprès de 210 propriétaires d'immeubles à logements;
- Entrevues individuelles auprès de 20 acteurs principaux du marché;
- Sondage téléphonique auprès de 163 acteurs du marché (fabricants, distributeurs, installateurs);
- Groupe de type DELPHI réunissant huit (8) experts de l'industrie des fenêtres et des portes-fenêtres;
- Base de données des fenêtres Energy Star;
- Calculs techniques par la firme d'ingénierie PMA, et sources de données secondaires.

## 1.4. Principaux résultats

Le tableau 1-1 résume les principaux constats de la présente évaluation.

**Tableau 1-1 Résumé des principaux constats de l'évaluation**

Volume annuel du marché résidentiel des fenêtres et des portes-fenêtres (ES et non ES) au Québec en 2017 (millions d'unités) dans les immeubles de 4 logements et moins <sup>1</sup> (fenêtres = 938 milliers d'unités, portes-fenêtres = 93 milliers d'unités)	1 031
<b>Valeurs estimées en 2017 AVEC l'intervention d'Hydro-Québec dans le marché depuis 2007</b>	
• RE des produits ES	30,0
• Proportion de produits ES	91 %
• RE des produits non ES	17,0
• RE moyen de l'ensemble des produits	28,8
<b>Valeurs estimées en 2017 SANS l'intervention d'Hydro-Québec dans le marché depuis 2007</b>	
• RE des produits ES	25,8
• Proportion de produits ES	91 %
• RE des produits non ES	17,0
• RE moyen de l'ensemble des produits	25,0
<b>Contribution d'Hydro-Québec à la transformation du marché</b>	
• Écart de RE attribuable à la transformation du marché par Hydro-Québec (28,8 - 25,0)	3,8
• Économie moyenne par écart de RE (kWh/ $\Delta$ RE, fenêtres et portes-fenêtres) <sup>2</sup>	5,7
• <b>Économies totales annuelles nettes attribuables à la transformation du marché par Hydro-Québec (GWh) en 2017 (1 031 x 3,8 x 5,7)</b>	<b>22,3 GWh</b>

1 Pour correspondre le mieux possible aux caractéristiques du marché visé par la certification Energy Star pour les fenêtres.

2 Basé sur : 3,8 kWh/m<sup>2</sup> par unité d'écart de RE, une superficie moyenne des fenêtres de 1,3 m<sup>2</sup> et de 3,7 m<sup>2</sup> pour les portes-fenêtres.

## 1.5. Conclusions et recommandations

### 1) La contribution d'Hydro-Québec à la transformation du marché a généré des économies de 22 GWh pour 2017 et de 25 GWh en 2018

Les interventions d'Hydro-Québec dans le marché des fenêtres et des portes-fenêtres ont influencé le rendement énergétique des produits Energy Star. Les produits qui se sont vendus dans le marché québécois en 2017 et ceux qui le seront dans les prochaines années sont plus performants que si Hydro-Québec n'avait pas stimulé l'adoption du RE le plus élevé possible. L'adoption d'une exigence plus sévère pour l'homologation Energy Star sur la base du RE en 2020 entraînera à la hausse le RE moyen des produits de fenestration.

***Recommandation 1 : Hydro-Québec doit comptabiliser des économies totales de 22 GWh pour l'année 2017 et de 25 GWh en 2018***

### 2) L'impact de la transformation du marché devrait perdurer au cours des prochaines années

La présente évaluation permet de faire une projection des économies de la transformation du marché pour la période de 2018 à 2023. L'incertitude associée à ces projections croît toutefois rapidement après deux ans.

***Recommandation 2 : Hydro-Québec peut utiliser sur un horizon à court terme les projections de l'impact de la transformation du marché. Ces estimations devraient toutefois être validées par un suivi approprié (environ aux deux ans) de l'évolution du marché (suivi des ventes, de l'efficacité des produits Energy Star et vigie de l'évolution des technologies et des normes).***

### 3) Le contexte nord-américain semble devenir moins favorable à la promotion du RE

Les autorités réglementaires nord-américaines semblent s'orienter vers l'utilisation du facteur U pour l'homologation Energy Star des fenêtres et des portes-fenêtres. Dans ce contexte moins favorable, des efforts supplémentaires sont nécessaires pour maintenir et hausser la valeur moyenne du RE dans le marché. Or, les produits les plus performants en 2017 présentent déjà des RE plus élevés que la future exigence de RE 34 dont l'entrée en vigueur est prévue par la certification en 2020. Il semble donc possible de fixer un objectif plus ambitieux après 2020.

***Recommandation 3 : Hydro-Québec doit maintenir et même renforcer ses efforts pour favoriser l'adoption du RE le plus élevé possible dans le marché québécois. Des représentations pour influencer l'adoption de normes et exigences relatives au RE et la promotion d'un RE supérieur à 34 dans le marché devraient être considérées par Hydro-Québec, dans la mesure où l'objectif de produits plus performants qu'un RE de 34 s'avère réalisable auprès de l'ensemble des intervenants dans le marché, et rentable pour le client.***

## 2. Contexte et objectifs

### 2.1. L'homologation Energy Star au Canada

Energy Star (ES) pour les fenêtres est la version canadienne de l'homologation nord-américaine. Cette homologation vise les immeubles de trois (3) étages et moins d'une superficie d'au plus 600 m<sup>2</sup>. L'homologation est entrée en vigueur en 2005 pour les fenêtres et les portes.

Pour être homologué Energy Star selon la version canadienne, un produit peut respecter les exigences selon les critères du RE<sup>3</sup> ou selon ceux du U<sup>4</sup>. Le tableau 2-1 présente les exigences de ces deux modes d'homologation pour la zone climatique 2, soit celle correspondant à la majorité des ménages québécois.

**Tableau 2-1 Exigences d'Energy Star selon le mode d'homologation**

Fenêtres ES	Critère ES zone 2 (mode RE) en 2017	Critère ES zone 2 (mode U) en 2017
Valeur RE	≥ 29	≥ 20
Valeur U		≤ 1,40
Infiltration	≤ 1,5	≤ 1,5

Pour le mode d'homologation selon le RE, la valeur exigée était de 21 au départ en 2005. Elle est passée à 25 en 2010 et à 29 en 2015.

### 2.2. Description des actions d'Hydro-Québec dans le marché

Le programme d'Hydro-Québec se concentre sur les fenêtres et les portes-fenêtres homologuées. Elle exclut donc les autres types de portes.

Depuis 2007, Hydro-Québec a entrepris de nombreuses actions pour favoriser l'adoption de produits de fenestration efficaces Energy Star ayant la valeur RE la plus élevée possible. Hydro-Québec croit qu'une valeur RE plus élevée doit être promue dans un climat froid comme celui du Québec. En effet, le RE tient compte de trois facteurs affectant l'efficacité énergétique : le facteur U, l'infiltration et le gain solaire (SGHC). Ce dernier permet des économies de chauffage pendant la saison froide pour les fenêtres exposées au soleil.

Les moyens mis en œuvre pour favoriser la pénétration des produits Energy Star et l'adoption d'un RE élevé et pour amener une transformation du marché sont :

- En 2007, Hydro-Québec a lancé un programme de sensibilisation d'envergure basé sur une campagne publicitaire à la télévision, à la radio, dans les médias imprimés, sur internet et dans les points de vente.

3 Le **rendement énergétique** est mesuré en tenant compte du facteur U d'un produit, de son coefficient de gain de chaleur solaire et de son étanchéité à l'air. Plus ce nombre est élevé, meilleur est le rendement énergétique.

4 Le **facteur U** indique le taux de transfert de chaleur. Plus sa valeur est faible, plus le transfert de chaleur est lent d'une zone chaude à une zone froide. Le facteur U est l'inverse de la valeur R, laquelle indique le pouvoir isolant des matériaux de construction.

- Depuis 2007, elle a constamment collaboré avec les fabricants et les détaillants pour accroître les efforts de promotion des produits de fenestration Energy Star ayant un RE élevé.
- Hydro-Québec a été très impliquée dans le comité de travail des fenêtres Energy Star de RNCAN qui établit les critères d'homologation. Dans ce comité, elle a promu activement l'utilisation du coefficient de rendement énergétique (RE) le plus élevé possible.
- De 2014 à 2016, elle a mis en place un volet qui visait les immeubles locatifs résidentiels et incluait une subvention monétaire.
- Depuis 2007, le programme de Rénovation pour ménages à faible revenu en logements publics ou coopératifs contient une mesure visant spécifiquement les fenêtres efficaces.

Mentionnons aussi qu'Hydro-Québec a été récompensée à de nombreuses reprises pour son implication et ses efforts de promotion d'Energy Star en gagnant 15 prix décernés par RNCAN, dans les catégories suivantes :

- « Service public de l'année » 2007, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015;
- « Campagne promotionnelle de l'année » 2008, 2010, 2012, 2013, 2014;
- « Initiative de collaboration de l'année » 2005;
- « Constance dans l'excellence » 2009.

### 2.3. Historique des résultats

Depuis 2008, selon le suivi annuel d'Hydro-Québec, le programme résidentiel des fenêtres et des portes-fenêtres Energy Star a généré 152 GWh d'économies, tel que précisé au tableau 2-2.

**Tableau 2-2 Économies comptabilisées dans le programme des fenêtres et portes-fenêtres Energy Star de 2008 à 2017**

Année	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Économies (GWh)	12,5	16,8	24,8	32,2	28,1	12,6	10,6	9,7	2,4	2,6

### 2.4. Contexte du mandat d'évaluation

La période la plus intense de promotion du programme des fenêtres et des portes-fenêtres Energy Star étant chose du passé et du fait que le marché a grandement évolué, il est pertinent d'évaluer l'impact des efforts d'Hydro-Québec sur la transformation du marché visé.

La présente évaluation vise donc à mesurer l'influence d'Hydro-Québec sur le marché résidentiel des fenêtres et des portes-fenêtres. Elle ne vise pas à estimer les économies directes et indirectes du programme qui sont incluses dans les économies de la transformation du marché, cette dernière ayant une couverture beaucoup plus large et cumulative que les impacts du programme proprement dit.

## 2.5. Objectifs de l'évaluation

Hydro-Québec désire donc évaluer sa contribution à la transformation du marché pour l'année 2017 et estimer une projection des résultats pour les années 2018 à 2023. Plus spécifiquement, cette évaluation vise les objectifs suivants :

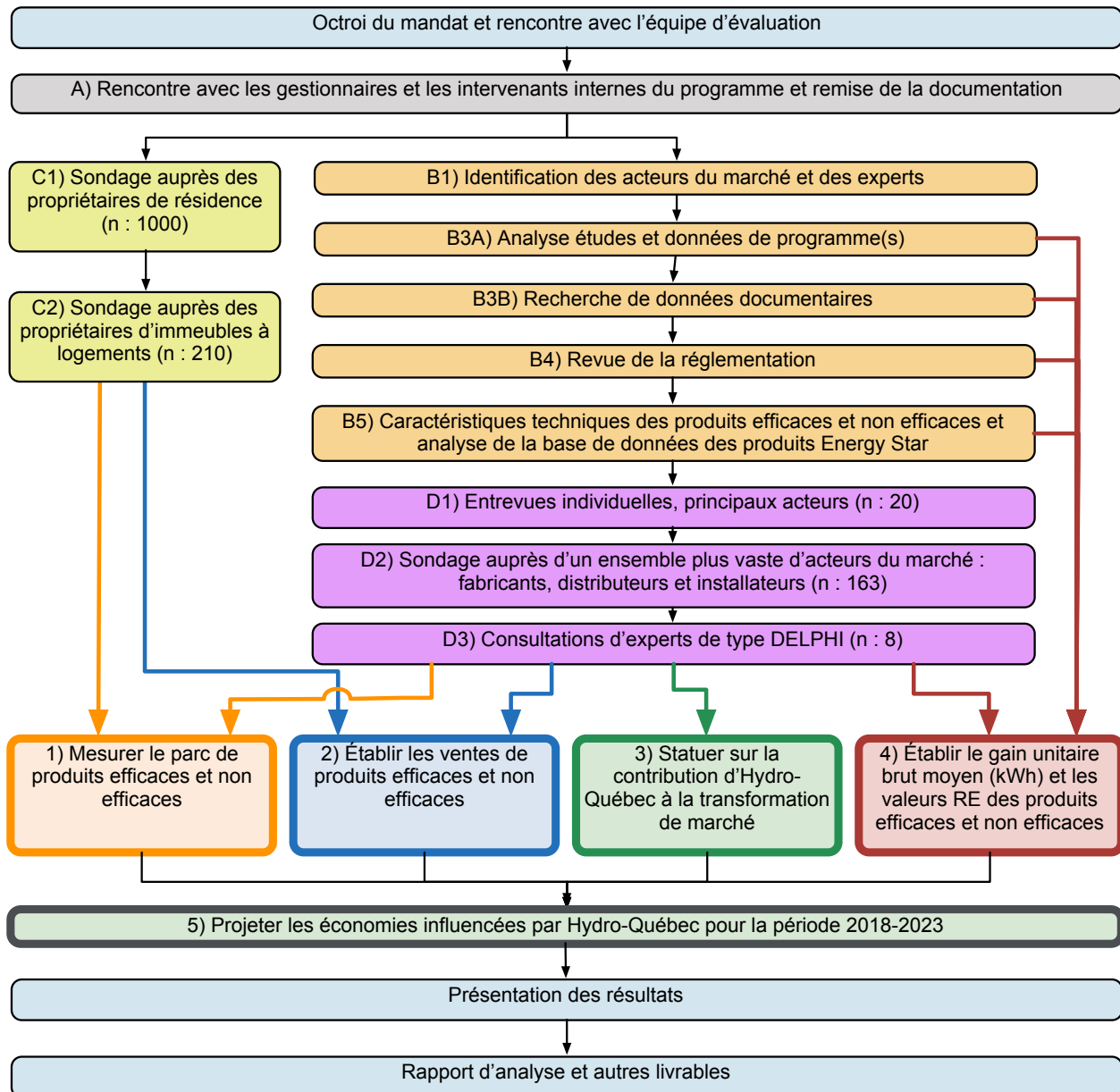
- Estimer le volume des ventes de fenêtres et de portes-fenêtres en 2017;
- Mesurer la pénétration des produits de fenestration Energy Star;
- Estimer la performance (RE) des produits de fenestration Energy Star ou non;
- Valider les facteurs qui influencent les ventes de produits d'éclairage efficaces;
- Établir l'importance de chacun des facteurs sur les ventes;
- Quantifier la contribution d'Hydro-Québec à chacun des facteurs;
- Établir les économies attribuables à la transformation du marché par Hydro-Québec;
- Projeter les économies associées à la transformation du marché pour la période de 2018 à 2023.

### 3. Méthodologie

#### 3.1. Approche méthodologique

Le diagramme 3-1 présente les activités permettant d'évaluer l'impact d'Hydro-Québec sur la transformation du marché résidentiel des fenêtres et des portes-fenêtres.

Diagramme 3-1 Schéma méthodologique



### 3.2. Sources de données

Les résultats de la présente évaluation reposent sur de multiples sources de données qui contribuent à donner un portrait complet et valable de l'impact d'Hydro-Québec sur la transformation du marché. Les principales sources utilisées sont les suivantes :

- Sondage par internet auprès de 1 000 **ménages propriétaires de leur logement** (C1) provenant du panel Or de SOM;
- Sondage téléphonique auprès de 210 **propriétaires d'immeubles à logements** (C2) provenant d'une liste représentative fournie par Hydro-Québec (liste, de 2 621 immeubles, fournie par HQ et constituant un sous-échantillon aléatoire de la base de données des immeubles locatifs du MAMOT);
- **Entrevues individuelles** auprès de **20 acteurs principaux du marché**, soit des fabricants, des distributeurs, des installateurs ou des experts techniques (D1);
- **Sondage téléphonique** auprès d'un ensemble plus vaste de **163 acteurs du marché** (D2 : fabricants, distributeurs, installateurs);
- **Groupe de type DELPHI réunissant huit (8) experts** de l'industrie des fenêtres et des portes-fenêtres (D3);
- Base de données des fenêtres Energy Star de juillet 2017 (B5);
- Calculs techniques effectués par la firme d'ingénierie PMA, et données secondaires.

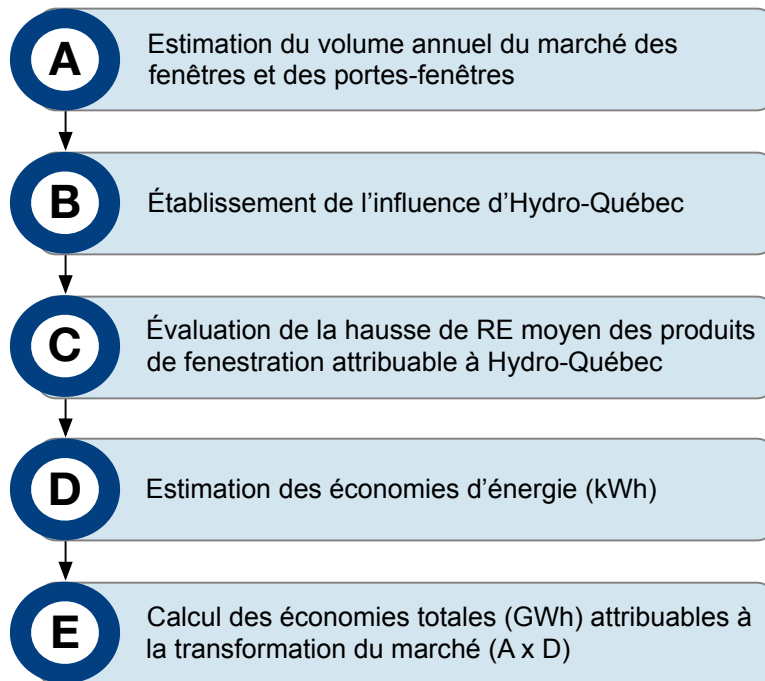
L'échantillon des acteurs du marché a été construit par SOM à partir de listes provenant d'Hydro-Québec et de diverses sources complémentaires (D&B, Emploi-Québec, registre des entreprises du Québec, sites web des entreprises). Des efforts importants ont été consacrés à la construction d'une liste la plus exhaustive possible.



### 3.3. Méthode de calcul des économies

Le diagramme 3-2 présente la méthode de calcul des économies d'énergie attribuables à la contribution d'Hydro-Québec à la transformation du marché des fenêtres et des portes-fenêtres pour l'année 2017.

Diagramme 3-2 Méthode de calcul des économies



**A) L'estimation du volume de marché** s'appuie sur les réponses aux sondages auprès des propriétaires de leur logement et des propriétaires d'immeubles à logement. Le nombre de fenêtres installées dans la résidence au cours des trois dernières années est utilisé pour estimer le volume annuel du marché. Le résultat provenant de ces deux sources est triangulé avec d'autres sources et est soumis au groupe d'experts pour en vérifier la validité.

**B) L'influence d'Hydro-Québec sur le marché** est établie par le groupe d'experts. Ces derniers se basent sur leurs connaissances du marché et sur des données compilées par SOM (volume du marché, proportion de produits Energy Star, efficacité moyenne des produits Energy Star, etc.).

**C) La hausse du RE moyen des produits attribuable à Hydro-Québec** est établie par SOM à partir de l'analyse de la base de données Energy Star et des constats du groupe d'experts. Ces derniers se basent sur leurs connaissances du marché et sur des données compilées par SOM (volume du marché, proportion de produits Energy Star, efficacité moyenne des produits Energy Star, etc.).

**D) Les économies d'énergie (kWh) sont exprimées en fonction de l'écart de RE.** SOM a établi une relation exprimant la quantité d'économies d'énergie en fonction de l'écart de RE. Cette analyse se base sur les informations suivantes :

- Documentation des méthodes de calcul utilisées par Hydro-Québec dans le cadre du Programme des fenêtres et des portes-fenêtres Energy Star;

- Résultats de simulations énergétiques effectuées par PMA;
- Résultats d'une étude américaine comportant des simulations de bâtiments résidentiels.

L'économie unitaire nette est le résultat de la multiplication de la portion de RE attribuable à Hydro-Québec (B) et de l'économie par unité de RE.

**E) Les économies totales nettes attribuables à Hydro-Québec** sont obtenues en multipliant l'économie unitaire nette (D) par le volume du marché (A).

Les chapitres 4 à 7 présentent en détail les résultats de chacune de ces étapes de calcul.

### 3.4. Validation des résultats par un groupe d'experts

Les résultats principaux de la présente évaluation de la contribution d'Hydro-Québec à la transformation de marché sont établis par un groupe d'experts (groupe de type « DELPHI ») ou validés par ce dernier. Le groupe d'experts a été consulté une fois l'ensemble des données de marché recueillies auprès des propriétaires et des acteurs du marché. Leurs opinions se fondent donc, non seulement sur leurs connaissances du marché des portes et des portes-fenêtres au Québec, mais aussi sur les principaux constats découlant des données compilées par SOM.

Une liste d'experts du marché (comprenant des fabricants, des distributeurs, des installateurs, des intervenants gouvernementaux, des spécialistes techniques) a d'abord été définie par SOM en collaboration avec Hydro-Québec. Lors du recrutement des experts, en plus d'obtenir leur consentement à participer, SOM s'assurait de leurs connaissances du marché et de leur engagement à participer à l'ensemble du processus comptant plusieurs étapes.

- Les experts (8) ont d'abord rempli un questionnaire en ligne en juin et juillet 2018. Ce questionnaire leur permettait de prendre connaissance de la compilation des données de marché par SOM et d'exprimer individuellement leur opinion sur les principaux paramètres du calcul des économies (taille du marché, pénétration des produits Energy Star, facteurs influençant les ventes de produits Energy Star, influence d'Hydro-Québec).
- Les réponses ont été analysées et compilées par SOM. Les experts, dont les réponses s'écartaient du groupe, ont été contactés par SOM pour s'assurer que les questions et les informations fournies par SOM étaient correctement interprétées. Les résultats de la compilation des réponses ont été communiqués aux huit (8) experts participants.
- Sept (7) experts participants ont discuté de leurs réponses et ont eu l'occasion de les modifier à la lumière des autres résultats et des interventions des autres experts lors de trois (3) conférences téléphoniques distinctes tenues les 20 juin, 21 juin et 9 août. Le seul expert qui n'a pas participé aux conférences téléphoniques a fourni des réponses très proches du résultat moyen du groupe d'experts. Les réponses de cet expert sont donc retenues, en dépit de son absence d'échanges avec les autres participants, étant donnée la convergence de ses opinions avec le groupe.
- Le résultat final provenant des experts (réponses révisées par chacun d'entre eux à la suite des résultats du groupe et des échanges) a été compilé à la suite des trois (3) conférences téléphoniques. De façon générale, SOM constate que les réponses étaient plutôt convergentes et qu'il n'existe pas de réponses s'écartant radicalement de celles du groupe.

- Aux fins de l'évaluation de l'influence d'Hydro-Québec sur le marché et pour obtenir une évaluation plus conservatrice, compte tenu du caractère qualitatif du groupe d'experts, SOM a retenu le tercile inférieur des répondants, soit le tiers des réponses accordant le moins d'influence à Hydro-Québec.

La démarche de type DELPHI est qualitative, mais les réponses des experts sur l'influence d'Hydro-Québec convergent vers des valeurs généralement similaires. Les résultats du groupe d'experts constituent donc une évaluation valable des principaux paramètres utilisés pour calculer l'impact d'Hydro-Québec sur la transformation du marché des fenêtres et des portes-fenêtres au Québec en 2017.

## 4. Volume du marché (étape A du diagramme 3-2)

### 4.1. Estimation de la taille du marché

La taille du marché est estimée selon les réponses des propriétaires de leur logement et des propriétaires d'immeubles à logements.

Pour ces deux groupes, une méthode identique de calcul est présentée aux tableaux 4-1 et 4-2 :

- Le sondage permet de définir le nombre total d'unités présentes dans le parc tant pour les fenêtres que pour les portes-fenêtres (ligne A);
- Le sondage permet aussi de dénombrer les unités installées récemment, soit au cours des 3 dernières années (ligne B);
- Le nombre de fenêtres des 3 dernières années a été divisé par le chiffre 3 pour obtenir le nombre annuel total d'installations (taille du marché, ligne C);

Le tableau 4-1 présente les résultats pour les propriétaires de leur résidence.

**Tableau 4-1 Taille du marché pour les propriétaires de résidence**

Propriétaires de leur logement	Fenêtres			Portes-fenêtres			Total du marché
	Résultat	Marge d'erreur (95 %)	Marge d'erreur en %	Résultat	Marge d'erreur	Marge d'erreur en %	
A) Total estimé d'unités (parc)	25 536 000	948 848	4 %	2 867 000	721 987	25 %	
B) Total d'unités installées dans les 3 dernières années	3 007 000	667 501	22 %	303 526	85 252	28 %	
C.) Nombre d'unités par an, B ÷ 3 (estimation du marché)	1 002 000			101 000			1 104 000

Le tableau 4-2 présente les résultats pour les propriétaires d'immeubles à logements.

**Tableau 4-2 Taille du marché pour les propriétaires d'immeubles à logements**

Propriétaires d'immeubles à logements	Fenêtres			Portes-fenêtres			Total du marché
	Résultat	Marge d'erreur (95 %)	Marge d'erreur en %	Résultat	Marge d'erreur	Marge d'erreur en %	
A) Total estimé d'unités (parc)	5 346 000	457 600	9 %	547 997	116 951	21 %	
B) Total d'unités installées dans les 3 dernières années	836 893	268 708	32 %	74 813	36 173	48 %	
C.) Nombre d'unités par an, B ÷ 3 (estimation du marché)	279 000			25 000			304 000

La taille totale du marché est la somme des deux segments de marché, soit 1 407 000 unités annuellement, dont 1 281 000 fenêtres (1 002 000 + 279 000) et 126 000 portes-fenêtres (101 000 + 25 000).

## 4.2. Triangulation de l'estimation de la taille du marché

L'estimation de la taille du marché obtenue à la ligne C des tableaux 4-1 et 4-2 peut être validée en la comparant à une estimation du volume annuel du parc obtenue à l'aide d'un autre calcul. En effet, le nombre total de fenêtres du parc divisé par la durée de vie moyenne définit le nombre d'unités qui devront être remplacées chaque année. Le résultat de ce calcul alternatif est présenté aux lignes E<sub>1</sub> et E<sub>2</sub> du tableau 4-3.

La comparaison montre que l'estimation du marché (ligne C) est cohérente avec le résultat alternatif (lignes E<sub>1</sub> + E<sub>2</sub>), compte tenu des marges d'erreur.

De plus, un second calcul alternatif, tenant compte explicitement des mises en chantiers en 2017 (ligne F), donne aussi un portrait compatible avec l'estimation du marché de la ligne C.

**Tableau 4-3 Comparaison à deux calculs alternatifs de la taille du marché**

	Fenêtres	Portes-fenêtres	Total du marché
	Résultat	Résultat	
A <sub>1</sub> ) Taille du parc, propriétaires de leur logement	25 536 000	2 867 000	
D <sub>1</sub> ) Âge moyen des fenêtres remplacées	27,7	23,0	
<b>E<sub>1</sub>) Calcul alternatif du marché (A ÷ D)</b>	<b>921 977</b>	<b>124 544</b>	<b>1 046 521</b>
A <sub>2</sub> ) Taille du parc, propriétaires d'immeubles à logements	5 346 000	547 997	
D <sub>1</sub> ) Âge moyen des fenêtres remplacées <sup>5</sup>	30,0	24,8	
<b>E<sub>2</sub>) Calcul alternatif du marché (A ÷ D)</b>	<b>178 200</b>	<b>22 070</b>	<b>200 270</b>
<b>C) Taille estimée du marché selon les sondages auprès des propriétaires, C1 + C2 – tableaux 4-1 et 4-2)</b>	<b>1 281 297</b>	<b>126 113</b>	<b>1 407 410</b>
E) Calcul alternatif du marché (E <sub>1</sub> + E <sub>2</sub> )	1 067 052	146 614	1 213 666
F) Second calcul alternatif tenant compte des mises en chantier de 2017	1 406 941	166 406	1 573 347

Pour mieux trianguler l'estimation de la taille du marché (ligne C), cette dernière est aussi comparée à celle résultant des réponses au sondage auprès des fabricants. Cette autre estimation de la taille du marché est obtenue selon la démarche suivante :

- Le nombre total de fenêtres fabriquées en 2017 est estimé à l'aide des réponses des fabricants;
- Ce résultat est ajusté à la baisse pour tenir compte de la proportion de fenêtres vendues à l'extérieur du Québec (7 %);
- Le résultat est ajusté à la hausse en considérant la proportion de fenêtres installées au Québec provenant de l'extérieur de la province (17 %).

<sup>5</sup> Pour les propriétaires d'immeubles à logements, notons que le calcul alternatif est basé sur l'âge médian des fenêtres et non sur l'âge moyen qui, à cause de certaines valeurs extrêmes donnait un résultat jugé moins fiable.

L'estimation de la taille du marché ainsi que les trois autres estimations obtenues aux fins de triangulation sont présentées au tableau 4-4. Celui-ci indique que la taille de marché retenue est très cohérente avec les autres estimations (seulement 4 % d'écart avec la moyenne des valeurs de comparaison).

**Tableau 4-4 Bilan des triangulations de l'estimation du marché**

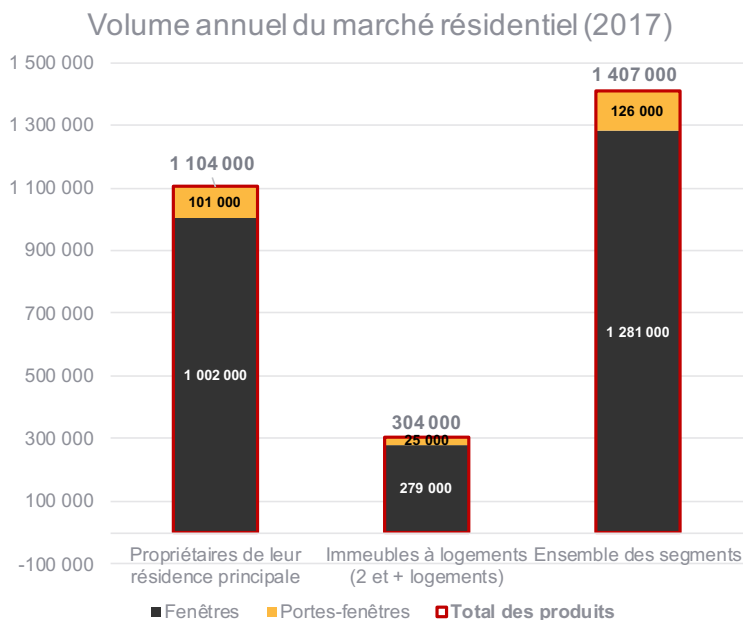
Ensemble du marché (propriétaires et locatif)	Fenêtres	Portes-fenêtres	Total du marché
	Résultat	Résultat	
<b>A) Total du marché retenu, selon les sondages auprès des propriétaires (nombre d'unités)</b>	<b>1 281 000</b>	<b>126 000</b>	<b>1 407 000</b>
Alternatif 1 : Total calcul alternatif du marché (E <sub>1</sub> + E <sub>2</sub> )	1 067 052	146 614	1 213 666
Alternatif 2 : Second calcul alternatif tenant compte des mises en chantier de l'année 2017	1 406 941	166 406	1 573 347
Total du marché (fabricants) pour validation	1 223 000	38 000	1 261 000
<b>B) Moyenne des valeurs de comparaison</b>	<b>1 232 331</b>	<b>117 007</b>	<b>1 349 338</b>
Écart avec la moyenne en % (écart avec la moyenne des comparaisons (A-B) ÷ valeur retenue (A))	4 %	8 %	4 %

Compte tenu de la similitude des estimations obtenues lors de l'exercice de triangulation, SOM retient l'estimation provenant du sondage auprès des propriétaires (ligne A du tableau 4-4) dans le cadre de la présente évaluation.

### 4.3. Validation de la taille du marché par les experts

Les données de marché pour 2017 présentées à la section 4.2 ont été soumises au groupe d'experts (diagramme 4-1) qui les ont jugées plausibles.

**Diagramme 4-1 Estimations du marché présentées au groupe d'experts**



#### 4.4. Ajustement du volume de marché au marché ciblé

Les estimations de la taille du marché ont été ajustées par SOM pour qu'elles correspondent aux caractéristiques du marché visé par Hydro-Québec. Les ajustements suivants ont été apportés :

- Les ménages ne chauffant pas à l'électricité (20 % selon l'étude sur l'utilisation de l'électricité<sup>6</sup>) ont été exclus (colonne E);
- La taille du marché a été ajustée pour ne retenir que les immeubles de quatre (4) étages ou moins (colonne B, ajustement mineur) et ainsi correspondre au type d'habitation visé par l'exigence Energy Star pour les fenêtres et portes-fenêtres;
- Des propriétaires occupants des plex (principalement) peuvent se retrouver dans les deux sondages et doivent donc être exclus du total pour éviter de les compter deux fois (colonne D, ajustement mineur).

Le tableau 4-5 présente le calcul des ajustements menant à l'estimation finale de la taille du marché retenue dans le cadre de la présente évaluation.

**Tableau 4-5 Bilan des triangulations de l'estimation du marché**

	(A) Taille du marché (Tabl. 4-4, nombre d'unités)	(B) Correction pour le nombre d'unités dans les immeubles de 5 étages ou plus	(A-B) Taille du marché 4 étages ou moins	(D) Chevauchement entre les 2 sondages (propriétaires occupants)	(A-B-D) Taille du marché sans chevauchement	(E) % de chauffage électrique	(A-B-D) X E Taille du marché visé
Fenêtres	1 281 000	21 000	1 260 000	87 000	1 173 000	80 %	938 000
Portes- fenêtres	126 000	2 100	124 000	8 000	116 000	80 %	93 000
Total	1 407 000		1 384 000		1 289 000	80 %	1 031 000

La taille finale du marché retenue par SOM est de 1 031 000 unités annuellement, dont 938 000 fenêtres (91 % des unités) et 93 000 portes-fenêtres (9 % des unités).

6 AdHoc recherche, « Étude sur l'utilisation de l'électricité dans le marché résidentiel », 2017

## 5. Évaluation de l'influence d'Hydro-Québec sur le RE (étape B du diagramme 3-2)

La seconde étape du calcul des économies du programme est l'estimation de l'influence d'Hydro-Québec sur le RE (voir étape B du diagramme 3-2) pour l'année 2017. Cette étape se base sur les opérations suivantes :

1. Établir la valeur RE moyenne des produits Energy Star;
2. Déterminer la proportion de produits Energy Star dans le marché;
3. Estimer l'influence d'Hydro-Québec sur la vente de produits de fenestration Energy Star;

### 5.1. Valeur RE des produits Energy Star

La valeur de RE des produits Energy Star au Québec en 2017 est établie à l'aide de la base de données des produits Energy Star. L'analyse de cette dernière donne un RE médian de 30 pour le Québec. Elle est validée en la comparant à l'opinion des acteurs du marché (fabricants, détaillants, entrepreneurs) et en la soumettant au groupe d'experts.

Comme indiqué au tableau 5-1, un RE de 30 représente bien l'ensemble des sources de données et est cohérent avec les critères d'homologation des produits Energy Star pour la zone 2 ( $RE \geq 29$ ).

**Tableau 5-1 Valeur moyenne du RE des produits Energy Star au Québec selon diverses sources**

Source (BD ES des fenêtres, toutes zones confondues)	Valeur RE
Base de données ES (médiane des produits associés à des entreprises classées <sup>7</sup> au QC)	30
Selon l'ensemble des acteurs du marché (médiane)	30
Selon les fabricants seulement (médiane)	31

L'opinion des propriétaires n'est pas prise en compte, étant donné une non-réponse très élevée aux questions portant sur la valeur RE des produits achetés.

<sup>7</sup> Les produits de la base de données Energy Star de juillet 2017 qui ont été retenus aux fins de ce calcul ont été sélectionnés selon la province de leur fabricant indiquée sur le site internet de RNCAN. Le fabricant n'étant pas indiqué dans la base de données des produits, les marques de commerce ont été associées par SOM à leurs fabricants à l'aide de recherches sur internet.



## 5.2. Proportion de produits Energy Star dans le marché

Les estimations de la proportion des produits vendus qui sont homologués Energy Star en 2017 diffèrent légèrement selon les acteurs du marché :

- Selon les fabricants, la proportion Energy Star parmi les produits de fenestration serait de 81 %. Toutefois cette proportion dépasse 95 % chez les fabricants qui comptent plus d'employés. Ainsi, la proportion de produits Energy Star pourrait être sous-estimée en prenant la moyenne simple (81 %) des réponses des fabricants, comme c'est le cas ici.
- Selon l'ensemble des acteurs (incluant les fabricants), la proportion de produits Energy Star dans le marché en 2017 serait de 91 %.

Aux fins de l'évaluation, la valeur de 91 % est retenue. Le tableau 5-2 présente le détail des réponses obtenues de chaque catégorie d'acteurs du marché.

**Tableau 5-2 Proportion de produits Energy Star selon les acteurs du marché**

	Fabricants	Distributeurs	Installateurs	Ensemble des acteurs
A) Proportions qui offrent des produits Energy Star	91 %	100 %	96 %	97 %
B) Chez ceux qui offrent des produits Energy Star : proportions d'Energy Star parmi les produits fabriqués	89 %	95 %	94 %	94 %
Proportions Energy Star dans le marché (A X B)	81 %	95 %	91 %	91 %

Les réponses des propriétaires aux sondages n'ont pas été retenues à cause d'un taux de non-réponse trop élevé aux questions portant sur l'homologation Energy Star des produits achetés.

L'estimation de la proportion de produits Energy Star (91 %) est jugée plausible par le groupe d'experts. Ces derniers estiment que les produits Energy Star sont omniprésents sur le marché et soulignent le fait que plusieurs manufacturiers offrent uniquement des produits homologués.

## 5.3. Taux d'influence d'Hydro-Québec sur le marché

L'établissement du taux d'influence repose sur l'opinion du groupe d'experts. On retrouve plus de détails au chapitre 3 sur la méthodologie de type DELPHI utilisée avec les experts. Les résultats du groupe d'experts sont issus du processus suivant :

1. Sélection d'un groupe d'experts (fabricants, distributeurs, installateurs, intervenants gouvernementaux, experts techniques) sur la base de leurs connaissances du marché des fenêtres et des portes-fenêtres;
2. Compilation par SOM de données de marché auprès des propriétaires et des acteurs du marché et présentation d'une synthèse aux experts;
3. Estimation par chaque expert de l'influence d'Hydro-Québec, à l'aide d'un questionnaire complété individuellement;
4. Compilation par SOM des réponses de l'ensemble des experts et présentation au groupe;
5. Discussion et échanges entre les experts sur les réponses et les arguments donnés;
6. Démarche de recherche de consensus sur les valeurs à retenir;

7. Révision des réponses individuelles par chaque expert;
8. Compilation des réponses révisées par SOM et interventions auprès des experts ayant donné des réponses s'écartant du consensus pour validation;
9. Choix de valeurs conservatrices par SOM à partir des réponses finales des experts : compte tenu du caractère qualitatif du groupe d'experts, le tercile le plus conservateur des réponses est retenu (c'est-à-dire les réponses accordant la plus faible influence à Hydro-Québec).

Le calcul de l'influence d'Hydro-Québec sur le marché en 2017 repose d'abord sur l'estimation de l'importance des différents facteurs influençant les ventes de produits efficaces. Le résultat est présenté à la colonne A du tableau 5-3. Pour chaque facteur, les experts ont ensuite estimé la contribution d'Hydro-Québec (colonne B). Le taux d'influence d'Hydro-Québec pour un facteur donné (colonne C) est obtenu par la multiplication des colonnes A et B. L'influence totale d'Hydro-Québec est obtenue par la somme de la colonne C.

Le tableau 5-3 montre que les programmes d'Hydro-Québec (16 %) ainsi que l'influence d'Hydro-Québec sur la disponibilité (technologie, 5 %), la notoriété des produits Energy Star (4 %) et la réglementation et les programmes (4 %) expliquent 90 % de l'influence exercée par Hydro-Québec. **Globalement, l'influence d'Hydro-Québec se chiffre à 32 %.**

**Tableau 5-3 Influence d'Hydro-Québec sur la vente de fenêtres et portes-fenêtres Energy Star selon différents facteurs déterminants du marché**

Facteurs	Fenêtres et portes-fenêtres Energy Star		
	A. Importance	B. Rôle HQ (tercile le plus conservateur)	C. Influence (A X B)
	Experts	Experts	
Programmes d'Hydro-Québec	16 %	100 %	16 %
Réglementation/normes et programmes des gouvernements (QC et CAN)	18 %	24 %	4 %
Energy Star	18 %	24 %	4 %
Technologie	27 %	18 %	5 %
Coûts/Prix	10 %	16 %	2 %
Environnement	7 %	26 %	2 %
Autres facteurs (rôle d'Hydro-Québec fixé à 0 % par SOM)	6 %	0 %	0 %
<b>Globale</b>	<b>100 %</b>		<b>32 %</b>

## 6. Hausse de RE attribuable à Hydro-Québec (étape C du diagramme 3-2)

Les étapes suivantes permettent d'estimer la hausse du RE moyen des produits de fenestration attribuable à Hydro-Québec en 2017 :

1. Évaluer la valeur RE de référence en l'absence d'Hydro-Québec;
2. Calculer l'écart entre le RE moyen observé pour l'ensemble des produits du marché (Energy Star ou non) et le RE moyen qui aurait été observé en l'absence d'intervention d'Hydro-Québec;

### 6.1. Valeur RE de référence

La valeur RE qu'on retrouverait dans l'ensemble du marché résidentiel des produits de fenestration en l'absence des efforts d'Hydro-Québec serait de 25 selon les experts.

**Tableau 6-1 Valeur RE moyenne des produits de fenestration vendus au Québec en l'absence d'intervention d'Hydro-Québec**

Fenêtres de référence (valeur moyenne du marché sans les efforts d'Hydro-Québec)	Valeur retenue
Valeur RE	25 (selon les experts)

SOM considère que la valeur établie par les experts est cohérente avec le fait que les acteurs du marché ont tendance à proposer des produits assez performants d'un point de vue énergétique (par exemple, Low-E, argon, etc.) à un consommateur recherchant le produit au prix le plus bas. Dans un marché dominé par les produits Energy Star, les vitrages performants deviennent la norme et l'avantage économique de proposer une fenêtre sous-performante diminue.

## 6.2. Écart de RE attribuable à Hydro-Québec

Pour calculer les économies d'énergie attribuables à la transformation du marché par Hydro-Québec, il est nécessaire de comparer le RE moyen des produits vendus dans le marché en 2017 à celui qu'on aurait observé en l'absence d'Hydro-Québec (RE de 25, établi par les experts au point 5.4). Pour ce faire, il est nécessaire de :

- Mesurer le RE moyen des produits de fenestration vendus au Québec en 2017 (Energy Star ou non).
- Déterminer quel aurait été le RE moyen des produits vendus (Energy Star ou non) sans l'intervention d'Hydro-Québec dans le marché.

Le tableau 6-2 présente les données et les calculs (lignes A à D) qui permettent d'établir la valeur du RE moyen avec et sans les interventions d'Hydro-Québec (ligne E). **Les valeurs en noir** proviennent des sections précédentes. **La proportion de 91 % de produits Energy Star (en rouge)** est une hypothèse conservatrice posée par SOM sur la base des informations recueillies dans le cadre de la présente étude<sup>8</sup>. Les valeurs en bleu sont calculées selon une méthode expliquée dans le tableau 6-2.

**Tableau 6-2 Calcul du RE moyen des produits de fenestration au Québec en 2017 avec ou sans les interventions d'Hydro-Québec**

	1) Avec Hydro-Québec		2) Sans Hydro-Québec	
A) Influence d'Hydro-Québec	32 %	Groupe d'experts (voir point 5.3)		
B) Valeur RE des produits ES	30,0	Selon base de données ES pour le Québec (point 5.1)	25,8	L'écart entre le tendanciel (17,0, ligne C) et le RE des produits ES (30) est de 13. La portion de cet écart qui est influencée par Hydro-Québec est de 4,2, soit 32 % x 13. La valeur du RE sans Hydro-Québec est de 25,8 (30,0 - 4,2).
C) Valeur RE des produits non ES	17,0	Le tendanciel, par définition, n'est pas influencé par Hydro-Québec. La valeur est fixée de façon à ce que le RE moyen de l'ensemble des produits soit de 25,0 : $17 \times 9\% + 25,8 \times 91\% = 25$	17,0	
D) Proportion des fenêtres qui sont ES	91 %	Sondage auprès des intervenants du marché (point 5.2)	91 %	On suppose que le marché aurait été au même point en 2017 sans Hydro-Québec en termes de proportion de produits ES ( <b>mais pas en termes de performance</b> )
E) Valeur RE moyenne de l'ensemble des produits du marché	28,8	Écart de 3,8 avec la performance sans Hydro-Québec. Le calcul est : $30,0 \times 91\% + 17,0 \times (100\% - 91\%) = 28,8$ .	25,0	Groupe d'experts, résultante de la proportion ES et de la performance moyenne des produits ES et non ES (point 5.4)

Ainsi, tel qu'indiqué à la ligne E du tableau précédent, SOM estime que l'écart de RE attribuable à Hydro-Québec dans le marché est de 3,8 en 2017 (28,8 - 25,0).

<sup>8</sup> En effet, SOM estime que, 12 ans après l'introduction de l'homologation Energy Star (2005), cette dernière serait en 2017 tout aussi répandue, même en l'absence d'intervention d'Hydro-Québec. Les données montrent que la pénétration d'Energy Star a été relativement rapide dans le marché québécois des fenêtres et des portes-fenêtres. Hydro-Québec a accéléré la pénétration des produits Energy Star par le passé.

## 7. Estimation des économies d'énergie (étape D du diagramme 3-2)

L'approche de calcul retenue dans le cadre de la présente évaluation consiste à exprimer les économies d'énergie en fonction de l'écart de RE entre la fenêtre efficace et la fenêtre de référence. Les économies selon l'écart de RE sont définies à partir des opérations suivantes :

1. Mesurer la superficie moyenne des produits vendus sur le marché;
2. Établir la formule calculant l'économie d'une fenêtre efficace en fonction de l'écart de RE avec la fenêtre de référence;

### 7.1. Superficie moyenne

Les superficies moyennes sont établies à partir des réponses aux sondages. Les dimensions de deux ouvertures (fenêtres ou portes-fenêtres), choisies au hasard dans la résidence, sont demandées aux propriétaires de leur logement<sup>9</sup>. Les dimensions moyennes de l'ensemble des fenêtres de l'immeuble sont demandées aux propriétaires d'immeubles à logements.

SOM retient une superficie moyenne de 14 pi<sup>2</sup> (1,3 m<sup>2</sup>) pour les fenêtres et de 40 pi<sup>2</sup> (3,7 m<sup>2</sup>) pour les portes-fenêtres. Le tableau 7-1 présente les résultats de l'estimation des superficies moyennes.

Tableau 7-1 Superficie moyenne des produits de fenestration

	Fenêtres			Portes-fenêtres	
	Récentes	Parc		Récentes	Parc
<b>Sondages auprès des propriétaires de résidence</b>					
Superficie moyenne (pi <sup>2</sup> )	17,4	15,7		40,8	37,7
Superficie médiane (pi <sup>2</sup> )	13,4	13,1		40,0	39,3
<b>Sondages auprès des propriétaires d'immeubles locatifs</b>					
Superficie moyenne (pi <sup>2</sup> )	14,0	15,7		38,8	38,7
Superficie médiane (pi <sup>2</sup> )	12,0	13,1		41,0	37,6
<b>Valeur retenue par SOM</b> (moyenne des valeurs pour les produits récents)	<b>14</b>			<b>40</b>	

### 7.2. Calcul de l'économie unitaire selon l'écart de RE

L'objectif de la présente section est d'identifier l'économie unitaire nette moyenne par fenêtre, par porte-fenêtre ou pour l'ensemble de ces deux produits en fonction de l'écart de RE.

Hydro-Québec a utilisé une valeur de 3,8 kWh/m<sup>2</sup> par écart de RE pour estimer les économies unitaires de chauffage associées à son programme des fenêtres et des portes-fenêtres Energy Star. Cette valeur est basée sur une analyse des résultats de simulations énergétiques qui montrent le lien entre la valeur RE et la consommation d'énergie.

<sup>9</sup> Cette méthode évite d'exiger du répondant un effort trop important (mesurer toutes ses fenêtres). Ce faisant, on améliore la qualité des réponses données. L'utilisation d'une méthode aléatoire pour choisir deux fenêtres (incluant possiblement une porte-fenêtre) dans la résidence permet par ailleurs de constituer un échantillon représentatif et de porter un jugement statistique valide sur l'ensemble du parc.

Dans le cadre de la présente évaluation, SOM a révisé cette valeur avec l'aide de son partenaire technique (PMA) selon la démarche suivante :

- Revue de la documentation d'Hydro-Québec menant au calcul de la valeur de 3,8 kWh/m<sup>2</sup>.
- Réalisation de simulations énergétiques (avec le logiciel SIMEB). Ces dernières ont produit des valeurs se situant entre 4,7 et 5,1 kWh/m<sup>2</sup> qui permettent de conclure que la valeur de 3,8 kWh/m<sup>2</sup> est conservatrice.
- Calculs d'ingénierie pour estimer les économies en fonction du facteur U et des infiltrations. Les valeurs obtenues se situent entre 3,8 et 5,7 kWh/m<sup>2</sup>.
- Analyse des résultats d'une étude<sup>10</sup> portant sur la simulation de la consommation énergétique de résidences dans le nord des États-Unis en fonction du RE (simulations donnant des valeurs voisines de 3,8 kWh/m<sup>2</sup>).

L'ensemble de ces analyses permet à SOM de conclure que la valeur de 3,8 kWh/m<sup>2</sup> est tout à fait valable et conservatrice pour estimer les économies d'énergie associées aux produits de fenestration Energy Star. La valeur de 3,8 kWh/m<sup>2</sup> par écart de RE est donc retenue par SOM pour le calcul des économies unitaires.

**Tableau 7-2 Calcul de l'économie unitaire selon l'écart de RE**

	A) Superficie moyenne (m <sup>2</sup> )	B) Économies par m <sup>2</sup> par écart de RE (kWh/(ΔRE * m <sup>2</sup> ))	D) Économies unitaires selon l'écart de RE (A x B) (kWh / ΔRE)
Fenêtres	1,3	3,8	4,9
Portes-fenêtres	3,7	3,8	14,1
Total 2017	1,5	3,8	5,7

Compte tenu du poids relatif des fenêtres (91 %) et des portes-fenêtres (9 %) dans le marché en 2017 et des superficies respectives de ces deux types de produits, l'économie unitaire attribuable à Hydro-Québec est de 5,7 kWh par produit de fenestration pour un écart de RE de 1.

10 RDH Building Science, « Window Energy Rating (ER) for the United States – Final Report », 2016

## 8. Calcul des économies d'énergie totales attribuables à Hydro-Québec (étape E du diagramme 3-2)

Les économies totales attribuables à la transformation de marché par Hydro-Québec en 2017 sont de 22,3 GWh, comme l'illustre le tableau 8-1 :

**Tableau 8-1 Économies d'énergie attribuables à Hydro-Québec pour sa contribution à la transformation du marché résidentiel des fenêtres et des portes-fenêtres en 2017**

	A) Taille du marché visé (unités)	B) Écart de RE moyen attribuable à Hydro- Québec selon point 6.2 ( $\Delta$ RE)	C) Économies par écart de RE selon tableau 7-2 (kWh/( $\Delta$ RE))	D) Économies totales (A x B x C ÷ 1M) (GWh)
Fenêtres	938 000	3,8	4,9	18
Portes-fenêtres	93 000	3,8	14,1	5
<b>Total 2017</b>	<b>1 031 000</b>	<b>3,8</b>	<b>5,7</b>	<b>22,3</b>

## 9. Projection des résultats pour la période 2018-2023

L'impact futur d'Hydro-Québec sur le marché résidentiel des fenêtres et portes-fenêtres est très difficile à prévoir puisque des phénomènes complexes influencent le marché (rétention des campagnes et des messages véhiculés, variations de prix, nouveaux produits, efforts de promotion des fabricants et détaillants, évolution des critères d'achat, modes et tendances, climat économique, etc.). De plus, de multiples intervenants influencent le marché et plusieurs organisations font des promotions en lien avec le marché étudié (promoteurs d'Energy Star, promoteurs immobiliers, entrepreneurs, fabricants, etc.).

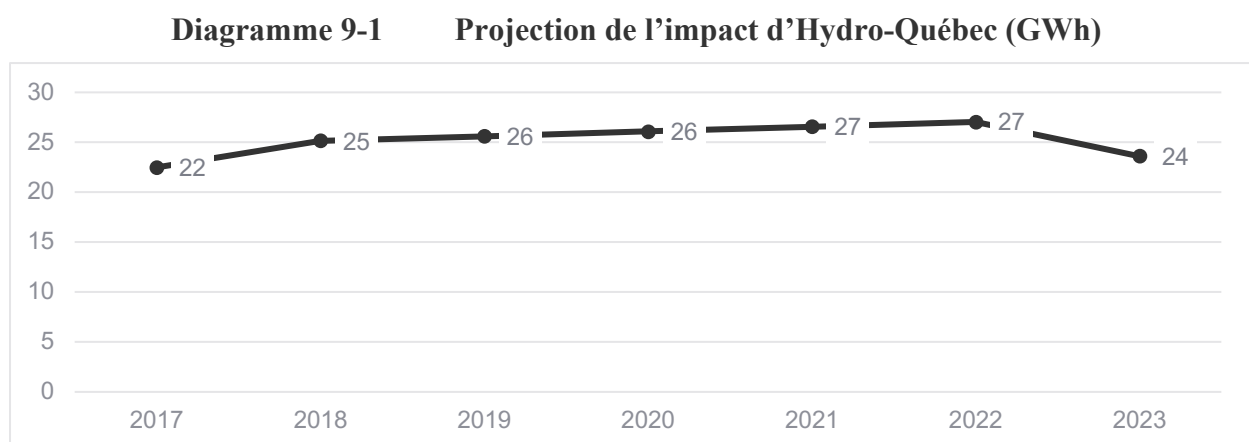
Toutefois, il est pertinent de faire une projection des tendances actuelles pour entrevoir ce que serait le marché si les tendances actuelles se maintiennent. Cet exercice se veut donc une projection et non une prévision. Il ne peut remplacer une mesure périodique de l'impact d'Hydro-Québec sur le marché.

Les conditions ou les hypothèses suivantes sont à la base des projections :

- Le seuil minimal pour qu'une fenêtre Energy Star soit homologuée selon le RE sera de 34 en 2020;
- Après 2020, il y a incertitude sur l'évolution future des critères Energy Star de RNCan;
- Les autres conditions générales du marché de 2018 à 2023 sont similaires à celles observées en 2017;
- L'impact d'Hydro-Québec provient de son influence sur l'adoption de normes et exigences, ainsi que sur la fabrication ou l'achat de produits qui présentent une cote RE la plus élevée possible.

### 9.1. Projection de l'impact d'Hydro-Québec

Le diagramme 9-1 illustre les projections de l'impact d'Hydro-Québec selon le scénario retenu par SOM.



SOM considère qu'Hydro-Québec peut estimer son influence sur le marché à court terme (deux ans), si les conditions du marché demeurent inchangées. Toutefois, ces projections devraient être validées après cette période.



## 9.2. Définition des données de base de la projection

Le calcul des projections est basé sur les données suivantes pour l'année 2017. Le détail des calculs menant à ces valeurs se retrouve au point 6.2 du présent rapport (tableau 6-2).

**Tableau 9-1 Paramètres servant au calcul de la projection**

Paramètre	Avec Hydro-Québec	Sans Hydro-Québec
A) Valeur moyenne du RE des produits ES	30,0	25,8
B) Proportion des produits ES vendus sur le marché	91 %	91 %
C) RE moyen des produits NON ES	17,0	17,0
<b>D) RE moyen de l'ensemble des produits</b>	<b>28,8</b>	<b>25,0</b>

Pour établir la projection, SOM a estimé l'évolution du RE des produits (Energy Star ou non) pour la période de 2018 à 2023, avec et sans les interventions d'Hydro-Québec (tableau 9-2).

**Tableau 9-2 Évolution projetée de 2018 à 2023**

		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
A1) RE des produits ES	Avec Hydro-Québec	30,0	31,3	32,0	32,7	33,3	34,0	34,0
A2) RE des produits ES	Sans Hydro-Québec	25,8	26,9	27,5	28,1	28,7	29,4	30,0
B) Proportion des produits ES vendus sur le marché		91 %	95 %	95 %	95 %	95 %	95 %	95 %
C) RE moyen des produits NON ES		17,0	17,5	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0
<b>D) RE moyen de l'ensemble des produits</b>	D1) Avec Hydro-Québec	<b>28,8</b>	30,6	31,3	32,0	32,6	33,3	33,3
	D2) Sans Hydro-Québec	<b>25,0</b>	26,4	27,0	27,7	28,3	28,9	29,5
<b>E) Écart de RE</b>		<b>3,8</b>	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	3,8

Les projections pour 2018 à 2023 sont basées sur les hypothèses suivantes :

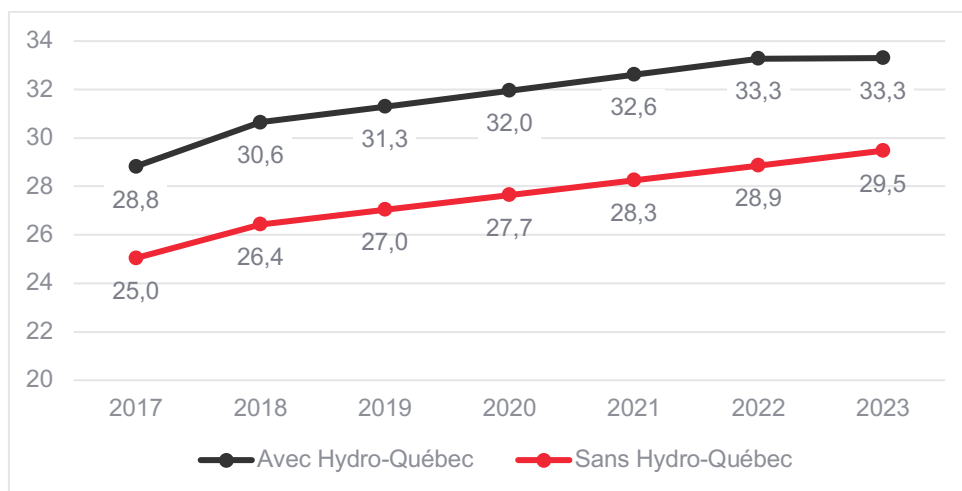
- A1) RE des produits Energy Star (avec Hydro-Québec) :** En 2020, l'exigence de RE pour l'homologation Energy Star selon le mode du RE sera de 34. Cette exigence accrue entraîne à la hausse le RE des produits Energy Star dès 2018 parce que les fabricants se prépareront à respecter cette exigence. Environ 2 ans après l'introduction de la nouvelle exigence, SOM estime que la valeur moyenne du RE de l'ensemble des produits homologués (selon le mode du RE ou selon le mode du U) rejoindra celle exigée pour les produits homologués selon le RE (34). Cette hypothèse se base sur l'analyse de l'évolution passée du RE des produits Energy Star en lien avec les changements de la norme du mode du RE.
- A2) RE des produits Energy Star (sans Hydro-Québec) :** L'influence d'Hydro-Québec sur le marché selon l'estimation des experts se chiffre à 32 % pour 2017. Ces mêmes experts jugent que cette proportion d'influence est valide pour les années suivantes. Le RE des produits Energy Star sans Hydro-Québec (25,8, ligne A2) correspond à la valeur se situant à 68 % (100 % - 32 %) de l'écart de RE entre les produits non Energy Star (RE de 17,0, ligne C) et ceux qui sont homologués Energy Star (RE de 30,0, ligne A1).
- B) Proportion des produits qui sont Energy Star :** SOM projette une hausse de 4 % de 2017 à 2018. Cette hausse correspond à l'écart observé entre 2016 et 2017. Par la suite, la

valeur constante de 95 % est retenue sur la base de l'hypothèse qu'une faible proportion de produits non homologués persistera dans le marché.

- **C) RE moyen des produits non ES :** Entre 2010 et 2017, la hausse moyenne du RE des produits non Energy Star est estimée à 0,33 par an. Dans un contexte où les produits Energy Star sont omniprésents et le seraient même en l'absence d'Hydro-Québec en 2017, on pose l'hypothèse d'un accroissement de 0,5 par an entre 2017 et 2023.
- **D) RE moyen de l'ensemble des produits :** Le RE moyen avec et sans Hydro-Québec est calculé à partir des lignes du tableau 9-2 selon la formule générale :  $(A \times B) + (C \times (100\% - B))$ . La ligne A1 permet de calculer la ligne D1 et A2 la ligne D2. Notons que la valeur moyenne du RE avec Hydro-Québec plafonne à partir de 2022 selon l'hypothèse qu'aucune future nouvelle exigence plus élevée n'entraînera le marché à la hausse.
- **E) Écart de RE :** Différence entre les lignes D1 et D2.

Le diagramme 9-2 présente l'évolution du RE moyen de l'ensemble des produits de fenestration avec et sans l'intervention d'Hydro-Québec pour les années 2017 à 2023. Les données correspondent aux lignes D1 et D2 du tableau 9-2.

**Diagramme 9-2 Projection du RE moyen des produits de fenestration dans le marché de 2018 à 2023, avec et sans intervention d'Hydro-Québec**



L'incertitude sur l'évolution des critères RE après 2020 constitue un frein à la progression du RE dans un marché sans Hydro-Québec. En effet, dans cette situation, la pression exercée par Hydro-Québec sur le marché pour un RE élevé n'est pas présente. Ainsi, dans ce contexte, les fabricants pourraient plus facilement relâcher leurs efforts pour fournir des produits à RE élevé.

### 9.3. Calcul de la projection en GWh

Les projections des économies d'énergie sont ensuite calculées à l'aide de l'écart de RE et d'une projection de la taille du marché établie en fonction de l'évolution prévisible du nombre de ménages, sur la base des projections de l'ISQ<sup>11</sup>. Les variables utilisées et le calcul des économies sont résumés au tableau 9-3.

**Tableau 9-3 Évolution projetée de 2018 à 2023**

	A) Taille du marché visé (millions d'unités)	B) Écart de RE (ligne E, tableau 9-2)	C) Superficie moyenne (m <sup>2</sup> )	D) Économies par m <sup>2</sup> par écart de RE (kWh/(ΔRE * m <sup>2</sup> ))	E) Économies totales (A x B x C x D ÷ 1M) (GWh)
2017	1 031	3,8	1,5	3,8	22
2018	1 038	4,2	1,5	3,8	25
2019	1 044	4,3	1,5	3,8	26
2020	1 051	4,3	1,5	3,8	26
2021	1 058	4,4	1,5	3,8	27
2022	1 065	4,4	1,5	3,8	27
2023	1 072	3,8	1,5	3,8	24

11 Institut de la Statistique du Québec, Perspectives démographiques du Québec et des régions, 2011-2061, (2014)

## 10. Conclusions et recommandations

### 1) La contribution d'Hydro-Québec à la transformation du marché a généré des économies de 22 GWh pour 2017 et de 25 GWh en 2018

Les interventions d'Hydro-Québec dans le marché des fenêtres et des portes-fenêtres ont influencé le rendement énergétique des produits Energy Star. Les produits qui se sont vendus dans le marché québécois en 2017 et ceux qui le seront dans les prochaines années sont plus performants que si Hydro-Québec n'avait pas stimulé l'adoption du RE le plus élevé possible. L'adoption d'une exigence plus sévère pour l'homologation Energy Star sur la base du RE en 2020 entraînera à la hausse le RE moyen des produits de fenestration.

***Recommandation 1 : Hydro-Québec doit comptabiliser des économies totales de 22 GWh pour l'année 2017 et de 25 GWh en 2018***

### 2) L'impact de la transformation du marché devrait perdurer au cours des prochaines années

La présente évaluation permet de faire une projection des économies de la transformation du marché pour la période de 2018 à 2023. L'incertitude associée à ces projections croît toutefois rapidement après deux ans.

***Recommandation 2 : Hydro-Québec peut utiliser sur un horizon à court terme les projections de l'impact de la transformation du marché. Ces estimations devraient toutefois être validées par un suivi approprié (environ aux deux ans) de l'évolution du marché (suivi des ventes, de l'efficacité des produits Energy Star et vigilance de l'évolution des technologies et des normes).***

### 3) Le contexte nord-américain semble devenir moins favorable à la promotion du RE

Les autorités réglementaires nord-américaines semblent s'orienter vers l'utilisation du facteur U pour l'homologation Energy Star des fenêtres et des portes-fenêtres. Dans ce contexte moins favorable, des efforts supplémentaires sont nécessaires pour maintenir et hausser la valeur moyenne du RE dans le marché. Or, les produits les plus performants en 2017 présentent déjà des RE plus élevés que la future exigence de RE 34 dont l'entrée en vigueur est prévue par la certification en 2020. Il semble donc possible de fixer un objectif plus ambitieux après 2020.

***Recommandation 3 : Hydro-Québec doit maintenir et même renforcer ses efforts pour favoriser l'adoption du RE le plus élevé possible dans le marché québécois. Des représentations pour influencer l'adoption de normes et exigences relatives au RE et la promotion d'un RE supérieur à 34 dans le marché devraient être considérées par Hydro-Québec, dans la mesure où l'objectif de produits plus performants qu'un RE de 34 s'avère réalisable auprès de l'ensemble des intervenants dans le marché, et rentable pour le client.***

## 11. Bibliographie et références

Hydro-Québec, Conception fenêtres et portes-fenêtres Energy Star — 2006

Hydro-Québec, Gain unitaire brut du programme envisagé « fenêtres multi », 2013

PMA, Simulation de la consommation d'une maison type en fonction du RE des fenêtres (fichier Excel), 2018

Ressources naturelles Canada, base de données des produits Energy Star, juillet 2017

Multi réso, Post-test de la campagne printemps 2008, septembre 2008

Multi réso, Post-test de la campagne automne 2008, février 2009

Multi réso, Post-test de la campagne printemps 2009, juin 2009

Ipsos Descarie, Post-test de la campagne Efficacité énergétique automne 2009, novembre 2009

Ipsos Descarie, Post-test de la campagne Fenêtre/Portes-fenêtres printemps 2010, juin 2010

Ipsos Descarie, Post-test de la campagne Fenêtre/Portes-fenêtres automne 2011, novembre 2011

Multi réso, Étude sur la fenestration résidentielle – rapport final, juillet 2007

Léger, Étude auprès des manufacturiers de fenêtres, mars 2016

Léger, Étude sur la fenestration résidentielle réalisée auprès des propriétaires de maisons unifamiliales, mars 2016

RDH Building Science, « Window Energy Rating (ER) for the United States—Final Report », 2016

Enermodal Engineering, Fenestration Energy Performance in Ontario—Pilot Market Study, 2013

NRCAN, ENERGY STAR Windows and Doors: Energy Modelling and Market Analysis, 2014

RDH Building Science, « Review of Window Energy Rating Procedure in Canada », 2013



**ANNEXE D :  
TRANSFORMATION DU MARCHÉ - ÉCLAIRAGE RÉSIDENTIEL  
(2016 À 2018)**





## **Marché résidentiel**

### **Évaluation de transformation du marché**

**Programme : Produits Mieux Consommer  
Éclairage résidentiel**

**Période évaluée : Années 2016-2018**

**Présenté à :**

**Stratégies Culture et Voix du client  
Direction Planification stratégique et Vision  
Client  
*Hydro-Québec Distribution***

**Rapport final  
28 mars 2019**

N° de référence : 40510-17013

Fichier source : R\_TRANS\_ÉCLAIRAGE\_2016-2018\_Vp.doc

## Table des matières

<b>1. Le sommaire</b> .....	<b>1</b>
1.1 La description du programme .....	1
1.2 Les objectifs de l'évaluation .....	1
1.3 La méthodologie .....	1
1.4 Les résultats de l'évaluation .....	2
1.4.1 Le marché de l'éclairage résidentiel .....	2
1.4.2 L'influence d'Hydro-Québec sur le marché .....	2
1.4.3 Les économies unitaires et les économies attribuables à Hydro-Québec .....	3
1.4.4 La projection des ventes d'ampoules et de la contribution d'Hydro-Québec pour les années 2019-2023 .....	4
1.5 Les conclusions et les recommandations .....	5
<b>2. Le contexte et les objectifs</b> .....	<b>6</b>
2.1 La description du programme évalué.....	6
2.2 Le contexte du mandat d'évaluation .....	6
2.3 Les objectifs de l'évaluation .....	7
<b>3. La méthodologie d'évaluation</b> .....	<b>8</b>
3.1 Les activités de recherche .....	8
3.2 Le calcul de la contribution d'Hydro-Québec à la transformation du marché .....	10
<b>4. Le marché de l'éclairage résidentiel</b> .....	<b>12</b>
4.1 Le parc d'éclairage résidentiel.....	12
4.2 L'offre en magasin.....	12
4.3 Les ventes d'ampoules.....	14
4.3.1 Les parts de marché .....	14
4.3.2 Le volume de vente des ampoules efficaces.....	16
<b>5. La revue de la réglementation</b> .....	<b>21</b>
5.1 La réglementation actuellement en vigueur au Québec .....	21
5.2 Le futur de la réglementation.....	21
5.3 La réglementation aux États-Unis .....	22
5.4 Le rôle d'Hydro-Québec en matière de réglementation .....	22
<b>6. L'influence d'Hydro-Québec</b> .....	<b>24</b>
6.1 Les facteurs influençant les ventes d'ampoules efficaces .....	24
6.2 L'influence d'Hydro-Québec sur les ventes d'ampoules efficaces selon le panel Delphi .....	24
6.3 L'analyse de régression .....	26
6.3.1 Les ampoules fluocompactes .....	27
6.3.2 Les ampoules à DEL.....	27
6.4 Le balisage d'autres juridictions .....	27
6.5 Triangulation de l'influence d'Hydro-Québec sur les ventes.....	29
<b>7. L'évaluation des économies unitaires</b> .....	<b>32</b>
7.1 L'estimation des économies selon la catégorie d'ampoule remplacée .....	32
7.2 La mise à jour des effets croisés .....	33
7.3 L'estimation des ampoules remplacées .....	33
7.4 Le calcul des économies unitaires moyennes par catégorie d'ampoule .....	34
<b>8. Les économies attribuables à Hydro-Québec pour sa contribution à la transformation du marché de l'éclairage</b> .....	<b>36</b>

<b>9. Les projections des ventes d’ampoules et de la contribution d’Hydro-Québec pour les années 2019-2023 .....</b>	<b>38</b>
9.1 Les ventes d’ampoules.....	38
9.1.1 La modélisation du marché pour les années 2015-2018.....	38
9.1.2 L’extrapolation du modèle pour les années 2019 à 2023 .....	39
9.2 La contribution d’Hydro-Québec à la transformation du marché de l’éclairage .....	40
9.2.1 Les ampoules fluocompactes .....	40
9.2.2 Les ampoules à DEL.....	42
9.2.3 La projection des économies d’énergie attribuables à Hydro-Québec .....	42
<b>10. Les conclusions et recommandations .....</b>	<b>45</b>
10.1 Les conclusions.....	45
10.2 Les recommandations .....	46
<b>11. Bibliographie .....</b>	<b>47</b>

## Liste des tableaux

1.1	Le volume de ventes d’ampoules dans le marché résidentiel au Québec.....	2
1.2	La contribution d’Hydro-Québec en nombre d’ampoules.....	3
1.3	Les économies attribuables à Hydro-Québec – comparaison avec les évaluations précédentes .....	3
1.4	Projection des ventes d’ampoules efficaces et des ventes influencées par Hydro-Québec (2019-2023) .....	4
1.5	Projection des économies d’énergie attribuables à Hydro-Québec (2019-2023) .....	4
3.1	Source des données par thèmes de recherche .....	9
4.1	Estimation des ampoules présentes dans le marché résidentiel au Québec.....	12
4.2	Achat d’ampoules au cours des 12 derniers mois (mai 2017 à avril 2018).....	15
4.3	Achat d’ampoules au cours des 12 derniers mois – Comparaison avec 2015 .....	16
4.4	Estimation du volume des ventes d’ampoules fluocompactes .....	17
4.5	Estimation du volume des ventes d’ampoules à DEL .....	17
4.6	Ajustement pour exclure le marché affaires .....	18
4.7	Volume des ventes d’ampoules fluocompactes et d’ampoules à DEL dans le marché résidentiel au Québec.....	20
6.1	Importance des facteurs influençant les ventes d’ampoules efficaces – 2016 à 2018.....	24
6.2	Influence d’Hydro-Québec sur les ventes d’ampoules fluocompactes calculée à partir des estimations du panel Delphi – 2016 à 2018.....	25
6.3	Influence d’Hydro-Québec sur les ventes d’ampoules à DEL calculée à partir des estimations du panel Delphi – 2016 à 2018 .....	26
6.4	Composition du parc d’ampoules au Québec, au Massachusetts et dans l’État de New-York .....	28
6.5	Comparaison des estimations de la contribution du programme selon diverses sources .....	29
6.6	Contribution retenue pour l’influence d’Hydro-Québec .....	30
6.7	Répartition de la contribution d’Hydro-Québec au cours des années 2016, 2017 et 2018 .....	30
6.8	Contribution d’Hydro-Québec en nombre d’ampoules .....	31
7.1	Wattages retenus pour établir les économies unitaires .....	32
7.2	Effets croisés.....	33
7.3	Ampoules remplacées au cours des 12 derniers mois .....	34
7.4	Économies unitaires moyennes par catégorie d’ampoule.....	35
8.1	Économies attribuables à Hydro-Québec .....	36
8.2	Économies attribuables à Hydro-Québec – comparaison avec les évaluations précédentes .....	37
8.3	Économies attribuables à Hydro-Québec – comparaison avec les projections de la dernière évaluation.....	37
9.1	Projection des ventes de fluocompactes et des ventes influencées par Hydro-Québec (2016-2023) .....	42
9.2	Historique (2016-2018) et projection (2019-2023) des ventes de DEL et des ventes influencées par Hydro-Québec .....	42
9.3	Historique (2016-2018) et projection (2019-2023) des ventes de fluocompactes et des ventes influencées par Hydro-Québec .....	43

## Liste des graphiques

4.1	Visibilité des ampoules en magasin (nombre de facings) .....	13
4.2	Évolution du prix moyen des unités vendues par type d'ampoule .....	14
4.3	Volume des ventes d'ampoules fluocompactes et d'ampoules à DEL dans le marché résidentiel au Québec.....	19
9.1	Projection des ventes d'ampoules fluocompactes et des ventes influencées par Hydro-Québec....	41
9.2	Ventes d'ampoules fluocompactes, tendanciel et ventes influencés par Hydro-Québec .....	41
9.3	Projection des ventes d'ampoules à DEL et des ventes influencées par Hydro-Québec.....	43
9.4	Ventes d'ampoules à DEL, tendanciel et ventes influencés par Hydro-Québec .....	43

## Liste des diagrammes

3.1	Schéma des activités de recherche.....	8
3.2	Étapes pour calculer les économies attribuables à Hydro-Québec pour sa contribution à la transformation du marché.....	11
3.3	Triangulation des résultats.....	11

## Liste des acronymes

CSA : Association canadienne de normalisation

DEL : Diode électroluminescente

EISA : Energy Independence and Security Act

GWh : Gigawattheure

HQ : Hydro-Québec

kWh : Kilowattheure

lm : lumen

lm/W : lumen/Watt

n/d : non disponible

SCOPEER : CSA's Performance, Energy Efficiency and Renewables

TAE : Système de chauffage tout à l'électricité

US : États-Unis d'Amérique

W : watt

## **1. LE SOMMAIRE**

### **1.1 La description du programme**

Entre 2006 et 2015, Hydro-Québec a commercialisé le programme Mieux Consommer – Éclairage résidentiel visant à diminuer la consommation d'énergie des ménages québécois et à transformer le marché de l'éclairage. Pour ce faire, le programme a fait la promotion des produits d'éclairage efficace auprès des consommateurs (remise en argent, campagne publicitaire, matériel promotionnel, information sur le site Web d'Hydro-Québec, etc.) et a stimulé l'offre de technologies efficaces (participation à des comités de normes et réglementation, promotion de produits Energy Star, etc.).

Depuis 2015, Hydro-Québec concentre ses efforts promotionnels à l'égard des produits efficaces, sur la campagne de Sensibilisation intégrée et sur la section Éclairage de son site Web.

### **1.2 Les objectifs de l'évaluation**

La présente évaluation a pour objectif principal d'évaluer la contribution d'Hydro-Québec à la transformation du marché de l'éclairage résidentiel pour la période 2016-2018. L'évaluation vise également à :

- dresser un portrait du parc d'ampoules dans le secteur résidentiel;
- établir l'espace occupé par les différents types d'ampoule en magasin;
- suivre l'évolution du prix moyen des différents types d'ampoule vendus;
- estimer les ventes d'ampoules efficaces en termes de parts de marché et de volume de vente;
- effectuer une revue de la réglementation touchant l'éclairage résidentiel;
- établir le gain énergétique unitaire moyen applicable par type d'ampoules efficaces installées;
- projeter les ventes d'ampoules et la contribution d'Hydro-Québec à la transformation du marché de l'éclairage efficace pour les années 2019 à 2023.

### **1.3 La méthodologie**

L'évaluation repose sur les activités de collecte de données suivantes :

1. un sondage par panel Web auprès de la population en général – Québec,
2. des visites à domicile,
3. un sondage par panel Web auprès de la population en général – Canada (Hors-Québec),
4. des entrevues auprès de manufacturiers,
5. des entrevues auprès de détaillants,
6. des relevés de l'offre en magasin,
7. un panel Delphi avec des experts du marché,
8. des entrevues auprès d'acteurs en matière de normes et de réglementation,
9. de la recherche de données secondaires.

## 1.4 Les résultats de l'évaluation

### 1.4.1 Le marché de l'éclairage résidentiel

En 2018, les ampoules à DEL et les ampoules fluocompactes occupent respectivement 25 % et 22 % du parc résidentiel. Les ampoules incandescentes traditionnelles ont encore une grande présence dans le parc (35 %) et les ampoules halogènes représentent 15%.

Les ampoules à DEL sont de loin celles qui bénéficient de la meilleure visibilité dans les points de ventes (60 %), suivies des ampoules incandescentes (22 %) et des ampoules fluocompactes (12 %).

Les ventes annuelles d'ampoules à DEL et d'ampoules fluocompactes représentent respectivement 43 % et 16 % des ventes dans le marché résidentiel. Pour leurs parts, les ventes d'ampoules incandescentes et d'ampoules halogènes comptent respectivement pour 24 % et 17 % de ces ventes.

Le tableau 1.1 présente l'estimation du volume de ventes d'ampoules efficaces dans le marché résidentiel au Québec pour les années 2016 à 2018.

**Tableau 1.1 – Le volume de ventes d'ampoules dans le marché résidentiel au Québec**

Années	Fluocompactes	DEL
2016	2 094 019	4 397 120
2017	1 761 607	6 845 668
2018	1 067 259	8 167 435

### 1.4.2 L'influence d'Hydro-Québec sur le marché

La revue de la réglementation a révélé qu'Hydro-Québec a joué un rôle actif au sein de différents comités de normalisation et de réglementation, ainsi que de nouveaux règlements visant une meilleure efficacité énergétique sont à prévoir prochainement.

Le balisage a permis de constater que les ampoules à DEL sont plus présentes dans les marchés actifs en matière d'efficacité énergétique (Québec 25 % et Massachusetts 27 % c. New York 14 %).

L'évaluateur est d'avis que l'impact du programme d'Hydro-Québec sur le marché, l'influence de la société d'état auprès des acteurs du marché et sa participation en matière de normalisation et réglementation lui a permis de contribuer significativement à la transformation du marché de l'éclairage résidentiel. Le tableau 1.2 illustre l'estimation du nombre d'ampoules efficaces influencées par Hydro-Québec.

**Tableau 1.2 – La contribution d’Hydro-Québec en nombre d’ampoules**

Années	Fluocompactes	DEL
2016	536 069	2 101 823
2017	447 448	2 389 138
2018	306 303	2 115 366

### 1.4.3 Les économies unitaires et les économies attribuables à Hydro-Québec

Les économies unitaires s’élèvent à 20,7 kWh pour les ampoules fluocompactes et à 24,9 kWh pour les ampoules à DEL. En multipliant ces économies unitaires par le nombre d’ampoules influencées, on obtient des économies de 191,2 GWh pour la période 2016 à 2018, soit des économies un peu plus élevées que celles qui avaient été projetées lors de la dernière évaluation (175,0 GWh)<sup>1</sup>.

Le tableau 1.3 compare les économies calculées dans la présente évaluation avec celles des deux évaluations précédentes<sup>2 3</sup>. On y constate que, depuis le sommet de 2014, les économies attribuables à Hydro-Québec sont en baisse.

**Tableau 1.3 – Les économies attribuables à Hydro-Québec – comparaison avec les évaluations précédentes**

Années	Économies attribuables à Hydro-Québec
2012	83,2 GWh
2013	85 GWh
2014	146 GWh
2015	77 GWh
2016	63,4 GWh
2017	68,8 GWh
2018	59,0 GWh

<sup>1</sup> SOM, Rapport d’évaluation, Produits Mieux Consommer – Éclairage résidentiel, Années 2013 à 2015, Août 2016.

<sup>2</sup> Ad hoc recherche, Rapport d’évaluation – Produits Mieux Consommer – Éclairage résidentiel – Années 2012, 23 février 2015.

<sup>3</sup> SOM, Rapport d’évaluation, Produits Mieux Consommer – Éclairage résidentiel, Années 2013 à 2015, Août 2016.



#### 1.4.4 La projection des ventes d'ampoules et de la contribution d'Hydro-Québec pour les années 2019-2023

Le tableau 1.4 présente la projection des ventes totales et des ventes influencées par Hydro-Québec pour les ampoules fluocompactes et les ampoules à DEL pour la période 2019-2023.

**Tableau 1.4 – Projection des ventes d'ampoules efficaces et des ventes influencées par Hydro-Québec (2019-2023)**

	2019	2020	2021	2022	2023
Ventes totales de fluocompactes projetées (Millions)	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2
Ventes de fluocompactes influencées par Hydro-Québec (Millions)	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ventes totales de DEL projetées (Millions)	9,2	9,4	9,2	8,4	7,4
Ventes de DEL influencées par Hydro-Québec (Millions)	2,4	2,4	2,2	1,7	1,1

Le tableau 1.5 présente les économies d'énergie qu'Hydro-Québec pourrait s'attribuer dans le futur.

**Tableau 1.5 – Projection des économies d'énergie attribuables à Hydro-Québec (2019-2023)**

	2019	2020	2021	2022	2023
Économies d'énergie attribuables à Hydro-Québec (Fluocompactes) (GWh)	2,0	1,4	0,9	0,6	0,4
Économies d'énergie attribuables à Hydro-Québec (DEL) (GWh)	56,5	55,5	47,4	34,2	21,9
<b>Économies d'énergie totales attribuables à Hydro-Québec (GWh)</b>	<b>58,5</b>	<b>56,9</b>	<b>48,3</b>	<b>34,8</b>	<b>22,3</b>

## 1.5 Les conclusions et les recommandations

Les ampoules à DEL occupent une place de plus en plus majeure dans le marché, que ce soit en termes de part des ampoules installées dans le parc résidentiel, de visibilité dans les magasins ou en proportion des ventes de nouvelles ampoules. Leur prix a connu une importante diminution au cours des dernières années. Sur la courbe de vie des produits, elles apparaissent être en phase de croissance probablement près de leur maturité.

Même si elles ont encore une bonne présence au sein du parc résidentiel, les ampoules fluocompactes sont sur leur déclin. Leur visibilité en magasin est faible et leurs ventes sont en diminution constante.

Malgré une réglementation visant à limiter leurs ventes, les ampoules incandescentes occupent toujours une position importante, que ce soit dans le parc résidentiel, en visibilité dans les magasins ou en proportion des ventes.

Les nouvelles ampoules à DEL et fluocompactes installées remplacent encore essentiellement des ampoules incandescentes. Ainsi, les gains unitaires associés aux ampoules influencées par Hydro-Québec sont encore très élevés, ce qui explique en partie les économies importantes associées à la contribution d'Hydro-Québec à la transformation du marché de l'éclairage résidentiel et aux projections de cette contribution.

L'évaluateur propose les recommandations suivantes :

- **Recommandation N° 1** : qu'Hydro-Québec s'attribue les économies mesurées dans le cadre de cette évaluation pour sa contribution à la transformation du marché de l'éclairage résidentiel pour les années 2016 à 2018, soit : 63,4 GWH en 2016, 68,8 GWH en 2017 et 59 GWH en 2018.
- **Recommandation N° 2** : qu'Hydro-Québec utilise les projections calculées dans le cadre de cette évaluation pour estimer les économies provenant de sa contribution à la transformation du marché pour la période 2019-2023. Toutefois, une vérification et mise à jour devrait être considéré en 2021.
- **Recommandation N° 3** : considérant la part encore importante qu'occupent les ampoules incandescentes dans les habitations au Québec, qu'Hydro-Québec continue ses activités de sensibilisation au sujet de l'éclairage efficace en insistant sur des arguments tels que la rentabilité, la durabilité, la qualité de l'éclairage et l'impact environnemental positif.
- **Recommandation N° 4** : considérant la part encore importante qu'occupent les ampoules incandescentes dans les ventes de produits d'éclairage et la grande visibilité qu'elles obtiennent encore dans les points de vente, qu'Hydro-Québec continue son implication au sein des comités de normes et réglementation où elle est actuellement active, afin de faire en sorte que ces normes et règlements progressent le plus rapidement possible et que les exclusions soient réduites au minimum.

## **2. LE CONTEXTE ET LES OBJECTIFS**

### **2.1 La description du programme évalué**

Entre 2006 et 2015, Hydro-Québec a commercialisé le programme Mieux Consommer – Éclairage résidentiel. L'objectif de ce programme était de diminuer la consommation d'énergie des ménages québécois en encourageant ceux-ci à acheter et à utiliser des produits d'éclairage efficace et de transformer le marché de l'éclairage.

Au fil des années, divers moyens ont été mis en place :

- des remises en argent à l'achat de produits d'éclairage efficace Energy Star;
- des campagnes publicitaires visant à promouvoir les produits d'éclairage efficace;
- du matériel promotionnel en magasin pour les détaillants de produits d'éclairage;
- de la formation offerte aux détaillants de produits d'éclairage;
- des activités promotionnelles en magasin;
- de l'information sur le site Web d'Hydro-Québec.

Les remises postales sur les ampoules et les luminaires fluo-compactes Energy Star ont pris fin au 30 juin 2012. Hydro-Québec a néanmoins continué à encourager l'utilisation de ces produits efficaces en remplacement des ampoules incandescentes au moyen d'activités de sensibilisation.

À la même période, Hydro-Québec a commencé à sensibiliser les ménages québécois sur l'achat et l'utilisation des produits DEL. À l'automne 2012, le programme proposait des rabais à la caisse à l'achat d'ampoules DEL Energy Star ou des remises postales à l'achat de luminaires DEL Energy Star. En effet, le prix très élevé de cette technologie constituait alors une des principales barrières à sa pénétration sur le marché.

À l'automne 2014, 3 millions d'ampoules DEL ont été achetées à travers la province, ce qui représente une participation record au programme. Cette forte demande était alors expliquée par les rabais à la caisse associés à une réduction des prix sur les produits DEL et une promotion importante.

Depuis 2015, Hydro-Québec concentre ses efforts promotionnels à l'égard des produits efficaces, sur la campagne de Sensibilisation intégrée et sur la section Éclairage de son site Web.

### **2.2 Le contexte du mandat d'évaluation**

Ce programme a été évalué à quelques reprises. Les deux dernières évaluations ont permis de quantifier la contribution d'Hydro-Québec à la transformation du marché de l'éclairage au Québec.

- Une première évaluation, réalisée en 2012 par Ad hoc recherche, a quantifié la contribution d'Hydro-Québec pour l'année 2012 et a projeté cette contribution pour les années 2013 à 2019.
- Une seconde évaluation, réalisée en 2016, a mesuré la contribution d'Hydro-Québec pour les années 2013 à 2015 et a effectué une projection pour les années 2016 à 2021.

Suite à d'importants changements dans le marché de l'éclairage, Hydro-Québec a mandaté Ad hoc recherche pour évaluer la contribution d'Hydro-Québec à la transformation du marché de l'éclairage efficace dans le secteur résidentiel au Québec, pour les années 2016, 2017 et 2018, et effectuer une projection de cette contribution sur les années 2019 à 2023.

## 2.3 Les objectifs de l'évaluation

Les objectifs de la présente évaluation sont les suivants :

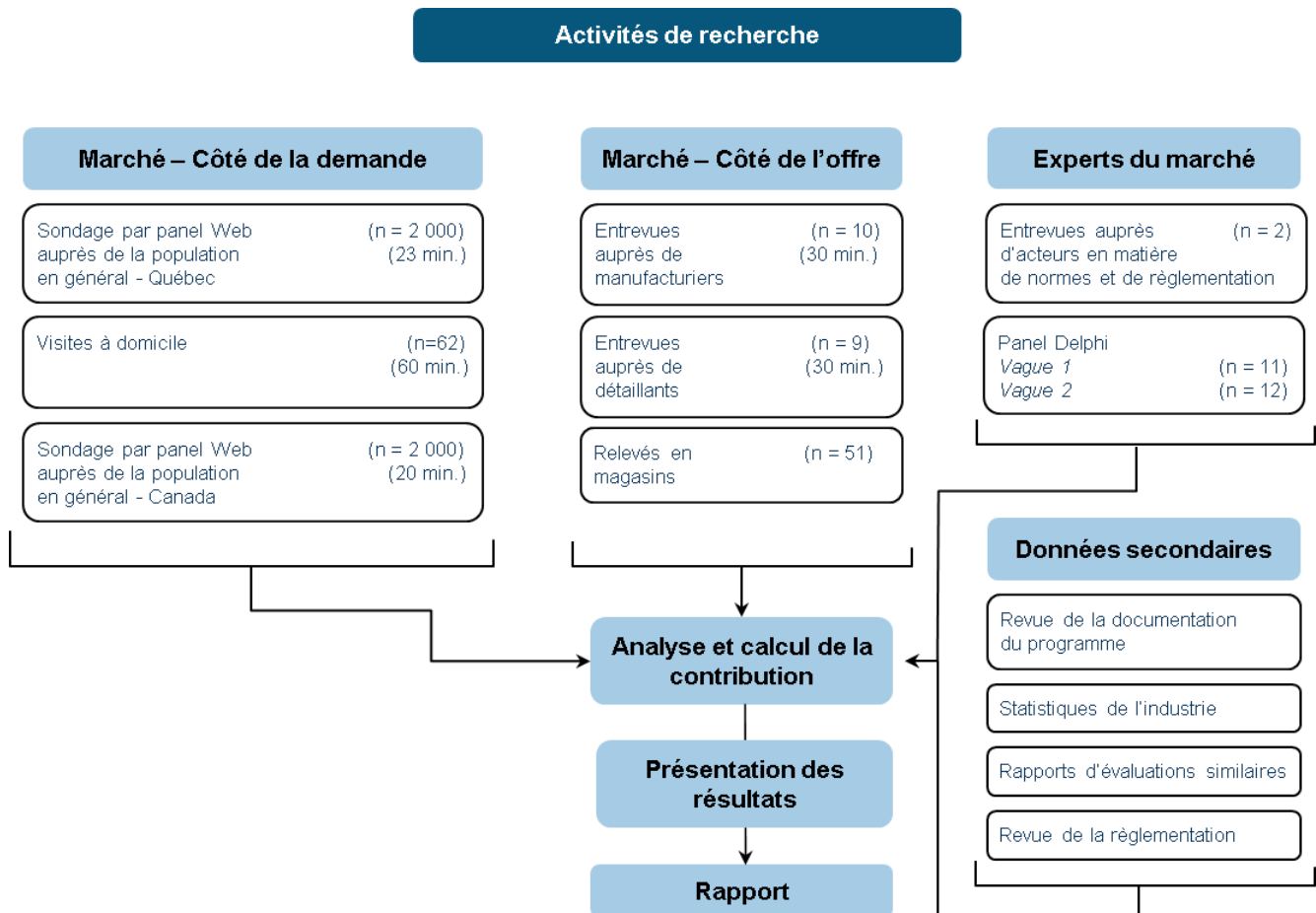
1. dresser un portrait du parc d'ampoules dans le secteur résidentiel;
2. établir l'espace occupé par les différents types d'ampoule en magasin;
3. suivre l'évolution du prix moyen des différents types d'ampoule vendus;
4. estimer les ventes d'ampoules efficaces en termes de parts de marché et de volume de vente;
5. effectuer une revue de la réglementation touchant l'éclairage résidentiel;
6. évaluer la contribution d'Hydro-Québec à la transformation du marché de l'éclairage efficace résidentiel au Québec en nombre d'ampoules;
7. établir le gain énergétique unitaire moyen applicable par type d'ampoules efficaces installées;
8. calculer les économies d'électricité nettes attribuables à Hydro-Québec pour sa contribution à la transformation du marché de l'éclairage efficace résidentiel;
9. projeter les ventes d'ampoules et la contribution d'Hydro-Québec à la transformation du marché de l'éclairage efficace pour les années 2019 à 2023.

### 3. LA MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION

#### 3.1 Les activités de recherche

Le diagramme 3.1 présente les activités de recherche utilisées pour répondre aux objectifs de cette évaluation.

**Diagramme 3.1 : Schéma des activités de recherche**



De façon à pouvoir facilement comparer les résultats avec les évaluations précédentes, la démarche suivie dans le cadre de cette évaluation pour évaluer la contribution d'Hydro-Québec à la transformation du marché est semblable à celle utilisée lors des deux dernières évaluations. Les estimations des paramètres clés proviennent à la fois du côté de la demande que de celui de l'offre, et elles sont validées par un panel d'experts.

Puisque le programme n'est plus actif, contrairement aux évaluations précédentes, il n'y a pas eu, dans le cadre de cette évaluation, de sondage auprès des participants et d'analyse de la banque de données du programme.

Le tableau 3.1 présente les principaux thèmes de recherche abordés dans cette évaluation et les activités de recherche réalisées pour y répondre.

**Tableau 3.1 : Source des données par thèmes de recherche**

Thèmes de recherche	Activités de recherche
1 - Le parc d'ampoules dans le secteur résidentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sondage par panel Web auprès de la population en général au Québec</li> <li>• Validation des résultats du sondage Web à l'aide de visites à domicile auprès de répondants de la région métropolitaine de Montréal</li> <li>• Comparaison avec les données de l'évaluation précédente</li> </ul>
2 - L'espace occupé par les différents types d'ampoule en magasin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevés en magasin</li> </ul>
3 - L'évolution du prix moyen des différents types d'ampoule vendus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Données de ventes de Nielsen</li> </ul>
4 - Les ventes d'ampoules efficaces en termes de parts de marché et de volume de vente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sondage par panel Web auprès de la population en général au Québec</li> <li>• Comparaison avec les données de l'évaluation précédente</li> <li>• Comparaison avec les données de l'évaluation du marché affaires</li> <li>• Données de ventes de Nielsen</li> <li>• Données de livraison d'Electro Federation Canada</li> <li>• Entrevues auprès des manufacturiers</li> <li>• Entrevues auprès des détaillants</li> <li>• Révision par le panel Delphi</li> </ul>
5 - La revue de la réglementation touchant l'éclairage résidentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche de données secondaires</li> <li>• Entrevues auprès des manufacturiers</li> <li>• Entrevues auprès des détaillants</li> <li>• Entrevues auprès d'acteurs en matière de normes et de réglementation à Hydro-Québec et à Transition énergétique Québec</li> <li>• Panel Delphi</li> </ul>

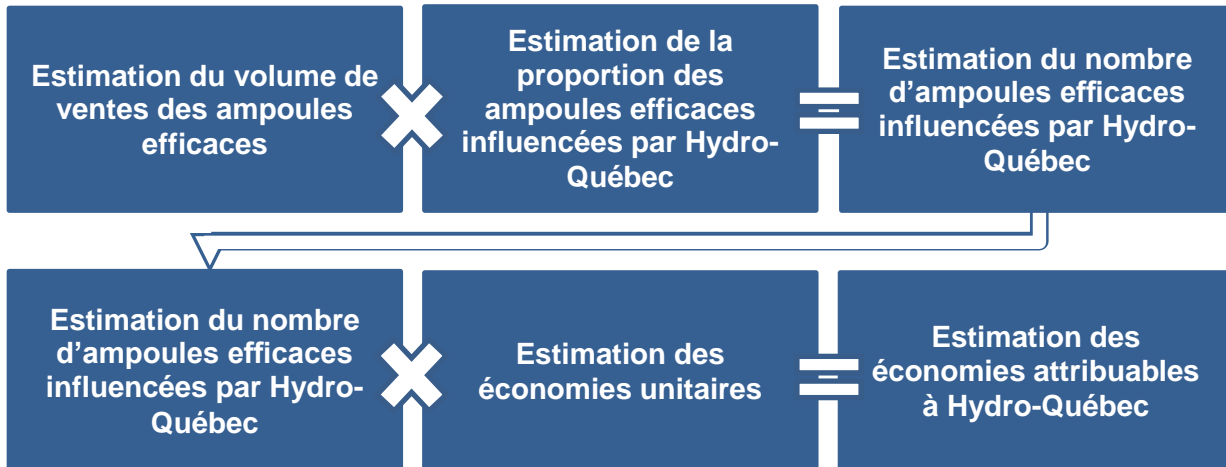
**Tableau 3.1 : Source des données par thèmes de recherche (suite)**

<b>Thèmes de recherche</b>	<b>Activités de recherche</b>
6 - La contribution d'Hydro-Québec à la transformation du marché de l'éclairage efficace résidentiel au Québec en nombre d'ampoules	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Panel Delphi</li> <li>• Sondage par panel Web auprès de la population en général au Québec</li> <li>• Sondage par panel Web auprès de la population en général au Canada (hors Québec)</li> <li>• Entrevues auprès des manufacturiers</li> <li>• Entrevues auprès des détaillants</li> <li>• Recherche de données secondaires</li> <li>• Comparaison avec les données de l'évaluation précédente</li> </ul>
7 - Le gain énergétique unitaire moyen applicable par type d'ampoules efficaces installées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche de données secondaires</li> <li>• Sondage par panel Web auprès de la population en général au Québec</li> </ul>
8 - Les économies d'électricité nettes attribuables à Hydro-Québec pour sa contribution à la transformation du marché de l'éclairage efficace résidentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résultats de la présente évaluation (nombre d'ampoules influencées et gain énergétique unitaire)</li> <li>• Comparaison avec les données des évaluations précédentes</li> </ul>
9 - Les ventes d'ampoules et la contribution d'Hydro-Québec à la transformation du marché de l'éclairage efficace pour les années 2019 à 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résultats de la présente évaluation (ventes d'ampoules et économies attribuables à Hydro-Québec)</li> <li>• Recherche de données secondaires</li> <li>• Comparaison avec les données de l'évaluation précédente</li> <li>• Courbes de tendance</li> </ul>

### **3.2 Le calcul de la contribution d'Hydro-Québec à la transformation du marché**

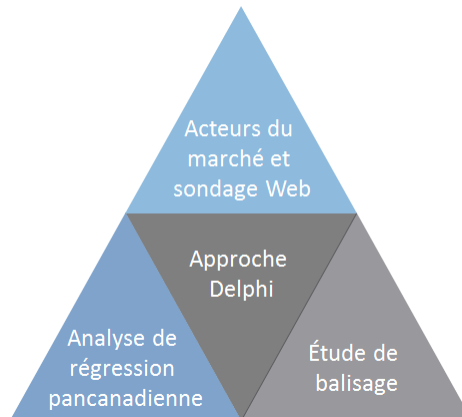
Le diagramme 3.2 présente les étapes pour calculer la contribution d'Hydro-Québec à la transformation du marché de l'éclairage résidentiel. Cette démarche est similaire à celle utilisée dans lors des deux dernières évaluations du programme.

**Diagramme 3.2 : Étapes pour calculer les économies attribuables à Hydro-Québec pour sa contribution à la transformation du marché**



Tout comme lors des évaluations précédentes, l'estimation de la proportion des ampoules efficaces influencées par Hydro-Québec repose sur le jugement des experts du panel Delphi. Dans le cadre de la présente évaluation, une portion de l'évaluation de cette influence, soit celle portant sur le programme d'Hydro-Québec, a été triangulée avec d'autres sources. Ces dernières sont les estimations recueillies lors des entrevues auprès des manufacturiers et des détaillants, les estimations effectuées à partir des données du sondage Web et les résultats d'une analyse de régression effectuée à partir des données des sondages Web canadiens (Québec et Hors Québec). Une analyse de balisage a également été effectuée à des fins de triangulation. Le diagramme 3.3 synthétise l'approche de triangulation utilisée.

**Diagramme 3.3 : Triangulation des résultats**





## 4. LE MARCHÉ DE L'ÉCLAIRAGE RÉSIDENTIEL

### 4.1 Le parc d'éclairage résidentiel

Le sondage Web auprès des ménages québécois a été utilisé pour dresser un portrait des ampoules présentes dans le marché résidentiel au Québec. Les réponses de 60 répondants ont été validées dans le cadre de visites à domicile, ce qui a permis de dresser quelques facteurs de correction.

Le tableau 4.1 présente les estimations obtenues dans le cadre de cet exercice. Les données sont comparées avec celles calculées dans le cadre de l'évaluation précédente du programme<sup>4</sup>. On y constate que les ampoules à DEL représentent actuellement 25 % du parc, une forte progression par rapport à 2015 (14 %), et que la proportion d'ampoules fluocompactes s'élève à 22 % du marché, une proportion comparable à celle observée en 2015 (23 %). On y constate également que la proportion d'ampoules incandescentes est encore assez élevée (35 %) quoiqu'en légère diminution par rapport à 2015 (39 %).

**Tableau 4.1 – Estimation des ampoules présentes dans le marché résidentiel au Québec**

Type d'ampoule	2018 Les chiffres	2018 Les proportions	2015 Les chiffres	2015 Les proportions
Ampoules incandescentes	61 146 404	35,2 %	62 600 000	38,9 %
Ampoules halogènes	25 389 693	14,6 %	30 200 000	18,7 %
Ampoules fluocompactes	38 237 831	22,0 %	37 000 000	23,0 %
Ampoules à DEL	43 507 979	25,0 %	21 700 000	13,5 %
Sous-total	168 281 908	96,9 %	151 500 000	94,0 %
Tube	4 703 426	2,7 %	9 000 000	5,6 %
Autres	767 671	0,4 %	600 000	0,4 %
Total	173 753 004	100,0 %	161 100 000	100,0 %

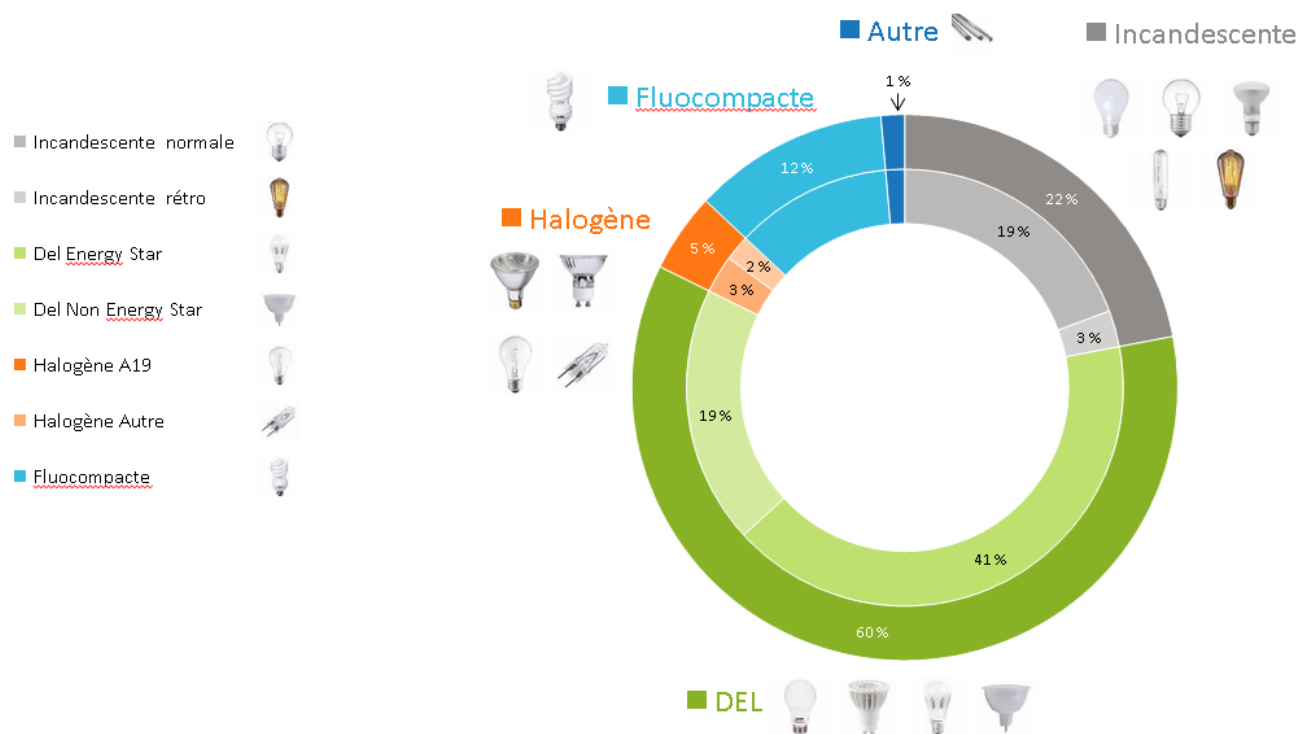
### 4.2 L'offre en magasin

Selon les données recueillies lors des visites en magasin, les ampoules à DEL sont les produits qui bénéficient de la plus grande visibilité (60 % des « facings »). Les ampoules incandescentes représentent également une part non négligeable, avec 22 % de « facings ».

Le graphique 4.1 illustre les parts de « facing » par type d'ampoule. Ces données ont été pondérées selon les parts de marché de chaque bannière de magasins obtenues lors du sondage Web auprès des ménages québécois.

<sup>4</sup> SOM, Rapport d'évaluation, Produits Mieux Consommer – Éclairage résidentiel, Années 2013 à 2015, Août 2016.

**Graphique 4.1 – Visibilité des ampoules en magasin (nombre de facings)**



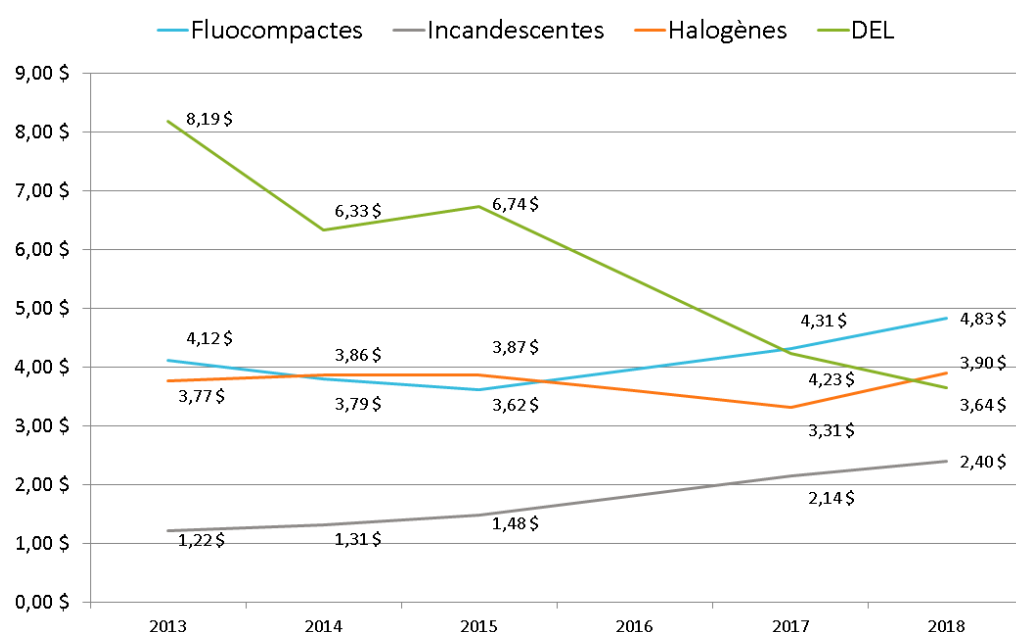
Le graphique 4.2 présente l'évolution des prix selon le type d'ampoule de 2013 à 2018. Les données ont été calculées à partir des relevés effectués par Nielsen dans les supermarchés, les pharmacies, les commerces de masse, les magasins généraux et les clubs-entrepôts<sup>5</sup> <sup>6</sup>. Les données de 2018 représentent les ventes des 20 premières semaines. Elles ont été extrapolées à l'ensemble de l'année 2018 en utilisant la proportion des ventes de 2017 ayant été effectuées lors des 20 premières semaines de l'année.

On y observe que le prix moyen des ampoules à DEL vendues a considérablement diminué au cours de ces années, alors que le prix moyen des autres types d'ampoule a augmenté.

<sup>5</sup> Nielsen, Item Ranking, Lighting products, Quebec gb+dr+mm+gm+wc, , gb+dr+mm, gm + wc, Latest 52 weeks period ending January 6 2018, YTD, latest 20 weeks period ending May 26 2018, YTD, latest 20 weeks period ending May 27 2017, June 2018.

<sup>6</sup> Nielsen, Item Ranking, Lighting products, Quebec all chanel, gb+dr+mm, gm + wc, Latest 32/52 weeks period ending July 25th 2015, Latest 52 weeks period ending December 13th 2014, Latest 52 weeks period ending December 14th 2014, September 2015.

**Graphique 4.2 – Évolution du prix moyen des unités vendues par type d’ampoule<sup>7</sup>**



### 4.3 Les ventes d’ampoules

#### 4.3.1 Les parts de marché

Le sondage Web a permis d’estimer les achats de différents types d’ampoules effectués par les ménages québécois au cours des 12 mois précédant l’exercice. Les achats effectués par les ménages peuvent avoir été faits pour eux-mêmes (résidence principale ou résidence secondaire), pour des locataires ou dans un autre contexte. Ces estimations sont présentées au tableau 4.2. On y constate que les ampoules à DEL sont le type d’ampoules le plus populaire avec des ventes représentant 43 % du marché. Néanmoins, les ampoules incandescentes comptent encore pour une part importante des ventes (24 %), et ce, malgré une réglementation en restreignant la disponibilité.

<sup>7</sup> Inclus tous les modèles d’ampoules et tous les wattages.

**Tableau 4.2 – Achat d’ampoules au cours des 12 derniers mois (mai 2017 à avril 2018)**

	L'achat d'ampoules au cours des 12 derniers mois				
	Résidence principale et secondaire n = 1 996	Locataires n = 284	Autres n = 619	Total	% (total)
Incandescentes	4 675 749	270 139	800 740	5 746 628	24 %
Halogènes	3 320 504	214 951	583 050	4 118 505	17 %
Fluocompactes	2 993 521	161 061	591 978	3 746 560	16 %
DEL	8 254 394	517 725	1 547 042	10 319 161	43 %
Total	19 244 168	1 163 876	3 522 810	23 930 854	100 %

Les estimations provenant du sondage Web sont similaires à celles recensées par Electro Federation Canada pour les livraisons de produits destinés aux consommateurs sur le marché domestique canadiens en 2017 (DEL : 43 % et Incandescentes : 26 %) <sup>8</sup>. Elles se comparent également à celles recensées par Nielsen au Québec dans les supermarchés, pharmacies, commerces de masse, magasins généraux et clubs-entrepôts (2017 – DEL : 41 % et Incandescentes : 34 %; 20 premières semaines de 2018 – DEL : 66 % et 23 %) <sup>9</sup>. Pour cette dernière comparaison, il faut toutefois garder à l’esprit que Nielsen ne comptabilise pas les ventes effectuées dans les quincailleries et les centres de rénovation. Selon le sondage Web effectué auprès des ménages québécois, 48 % des ventes d’ampoules auraient été effectuées dans des catégories de commerce considérées par Nielsen.

Le tableau 4.3 compare les achats d’ampoules relevés lors du sondage Web avec ceux du sondage Web auprès des ménages québécois effectué dans le cadre de l’évaluation précédente <sup>10</sup>. On y constate une augmentation de la part de marché des ampoules à DEL, une diminution de celles des ampoules incandescentes et fluocompactes et une stabilité de celle des ampoules halogènes.

<sup>8</sup> Electro Federation Canada, Lamp Data 2017, Consumer Chanel, All Canada (Units), April 2018

<sup>9</sup> Nielsen, Item Ranking, Lighting products, Quebec gb+dr+mm+gm+wc, , gb+dr+mm, gm + wc, Latest 52 weeks period ending January 6 2018, YTD, latest 20 weeks period ending May 26 2018, YTD, latest 20 weeks period ending May 27 2017, June 2018.

<sup>10</sup> SOM, Résultats détaillés de l’évaluation du programme éclairage – 2013-2015, 3 mars 2016.

**Tableau 4.3 – Achat d’ampoules au cours des 12 derniers mois – Comparaison avec 2015<sup>11</sup>**

	L'achat d'ampoules au cours des 12 derniers mois (2018)		L'achat d'ampoules au cours des 12 derniers mois (2015)	
	Million d'unités	%	Million d'unités	%
Incandescentes	5,7	24 %	10,8	31 %
Halogènes	4,1	17 %	6,0	17 %
Fluocompactes	3,7	16 %	7,6	22 %
DEL	10,3	43 %	10,2	29 %
Total	23,9	100 %	34,7	100 %

### 4.3.2 Le volume de vente des ampoules efficaces

Le volume de vente des ampoules fluocompactes et des ampoules à DEL pour les années 2016, 2017 et 2018 a été estimé en suivant une méthodologie similaire à celle des évaluations précédentes. Les estimations ont été calculées en utilisant diverses sources, soit :

- le volume de ventes et les parts de marché obtenus lors des entrevues avec des fabricants et des détaillants de produits d’éclairage,
- les données compilées par Nielsen pour les supermarchés, les pharmacies, les commerces de masse, les magasins généraux et les clubs-entrepôts,
- le sondage Web auprès des ménages québécois.

D’une façon plus spécifique, les estimations ont été effectuées en suivant la démarche suivante :

**Estimation des manufacturiers** : trois manufacturiers ont fourni leurs ventes d’ampoules efficaces et leurs estimations quant à leurs parts de marché. En divisant les ventes de chaque manufacturier par la part de marché qu’il estime détenir, trois estimations de taille de marché ont été obtenues. La moyenne de ces estimations a été utilisée pour établir l’estimation des manufacturiers. Cet exercice a été effectué séparément pour chacune des trois années considérées.

**Estimation des détaillants** : trois détaillants ont fourni leurs ventes d’ampoules efficaces et leurs estimations quant à leurs parts de marché. En divisant les ventes de chaque détaillant par la part de marché qu’il estime détenir, trois estimations de taille de marché ont été obtenues. Les détaillants consultés dans le cadre de cet exercice étant des grandes chaînes de quincaillerie ou de matériaux de construction, les ventes fournies par Nielsen ont été ajoutées aux estimations des détaillants, puisque ces premières représentent les ventes d’ampoules efficaces ayant été effectuées dans d’autres canaux de distribution. Cet exercice a été effectué séparément pour chacune des trois années considérées.

<sup>11</sup> Rappelons que les données de l’évaluation de 2015 couvraient en partie l’année 2014 où une grande quantité d’ampoules à DEL ont été vendues avec la remise du programme d’Hydro-Québec.

**Estimation des ménages** : le nombre moyen d’ampoules fluocompactes et à DEL achetées par les répondants au sondage Web auprès des ménages québécois a été multiplié par le nombre de ménages québécois afin d’obtenir l’estimation des ménages. Le sondage ayant couvert les achats effectués de mai 2017 à avril 2018, les achats ont été estimés pour les années 2016, 2017 et 2018 en calquant les répartitions annuelles obtenues auprès des fabricants et des détaillants.

**Moyenne des trois estimations** : une moyenne des trois estimations précédentes a été effectuée afin d’établir le marché des ampoules fluocompactes et à DEL pour les années 2016, 2017 et 2018.

**Révision par le panel Delphi** : les estimations établies à l’étape précédente ont été présentées au panel Delphi pour des fins de validation. De légers ajustements ont été apportés suite à l’exercice.

Les tableaux 4.4 et 4.5 présentent respectivement pour les ampoules fluocompactes et les ampoules à DEL chacune de ces estimations.

**Tableau 4.4 – Estimation du volume des ventes d’ampoules fluocompactes**

Années	Estimation des manufacturiers	Estimation des détaillants	Estimation des ménages	Moyenne des trois estimations	Estimations validées par le panel Delphi
2016	2 515 457	1 330 114	4 053 329	2 632 966	2 463 552
2017	2 068 011	907 023	3 698 531	2 224 522	2 072 479
2018	1 524 424	436 319	2 066 673	1 342 472	1 255 599

**Tableau 4.5 – Estimation du volume des ventes d’ampoules à DEL**

Années	Estimation des manufacturiers	Estimation des détaillants	Estimation des ménages	Moyenne des trois estimations	Estimations validées par le panel Delphi
2016	4 549 590	5 785 605	5 231 255	5 188 817	5 173 082
2017	6 772 946	9 570 069	8 378 272	8 240 429	8 053 727
2018	7 254 315	11 632 668	9 559 822	9 482 269	9 608 747

Considérant que le sondage Web auprès des ménages québécois mesurait des achats non résidentiels et que les acteurs du marché peuvent difficilement estimer dans quel marché leurs produits sont installés, nous avons fait un ajustement afin de retrancher les ampoules vendues hors du marché résidentiel. Pour ce faire, nous avons estimé la part du marché affaires à 15 %. Cette estimation est basée, d’une part, sur les données présentées au tableau 4.2. On peut constater dans ce tableau que la part du marché « Autres » représente 15 % des ventes totales des ampoules à DEL et 16 % des ventes totales des ampoules fluocompactes. D’autre part, elle repose sur le ratio entre la taille estimée du marché affaires

dans l'évaluation de la transformation du marché de l'éclairage dans le marché affaires pour les années 2014-2016<sup>12</sup> et la taille du marché « résidentiel et autres » pour la même période présenté dans l'évaluation précédente (2014-2015) et la présente évaluation (2016). Ce ratio est de 15 %.

Le tableau 4.6 illustre cet ajustement visant à ne conserver que les ampoules du marché résidentiel.

**Tableau 4.6 – Ajustement pour exclure le marché affaires**

Années	Marché total	Part du marché résidentiel	Marché résidentiel
<b>Fluocompacte</b>			
2016	2 463 552	85 %	2 094 019
2017	2 072 479	85 %	1 761 607
2018	1 255 599	85 %	1 067 259
<b>DEL</b>			
2016	5 173 082	85 %	4 397 120
2017	8 053 727	85 %	6 845 668
2018	9 608 747	85 %	8 167 435

Le graphique 4.3 et le tableau 4.7 présentent les estimations des ventes de 2003 à 2018 pour les ampoules fluocompactes et de 2012 à 2018 pour les ampoules à DEL, tel que présenté dans la présente évaluation et dans les évaluations précédentes<sup>13 14</sup>. En observant le graphique 4.3, on peut conclure que les ampoules fluocompactes sont dans la phase de déclin de leur cycle de vie et que les ampoules à DEL sont dans la phase de croissance, probablement près de la phase de maturité. Ces observations concordent avec les opinions relevées auprès des experts du panel Delphi quant à la position de ces produits sur la courbe de cycle de vie.

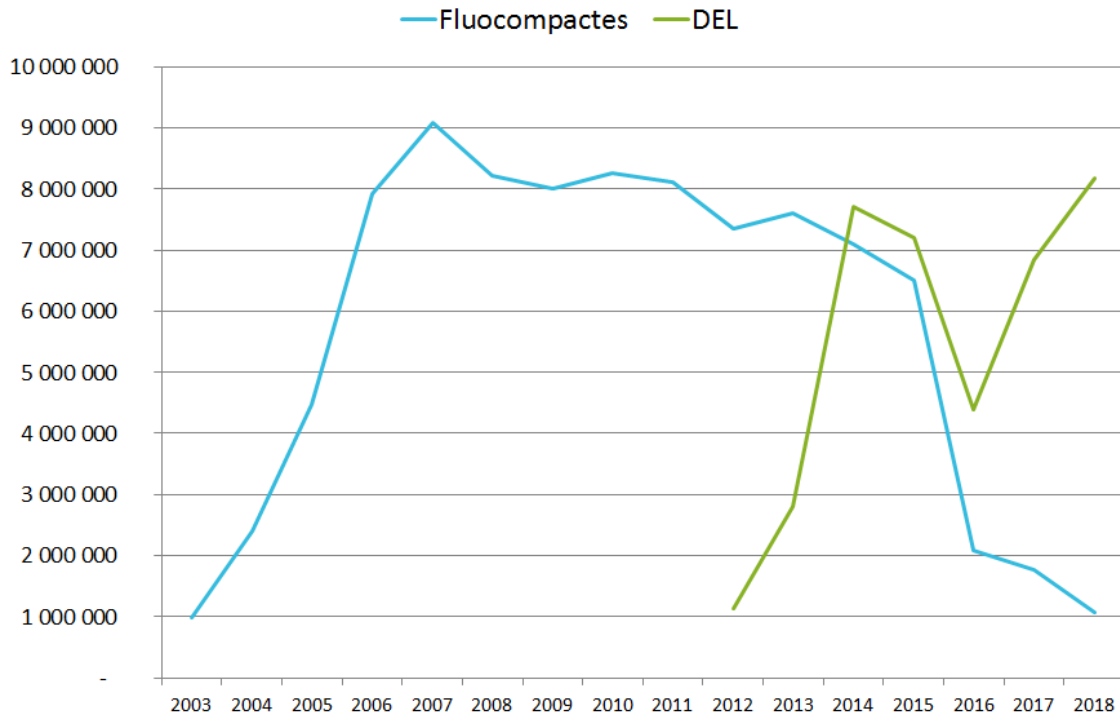
La diminution des ampoules à DEL pour l'année 2016 s'explique probablement par le devancement des achats résultant de la très grande participation au programme d'Hydro-Québec en 2014.

<sup>12</sup> Econoler, Rapport d'évaluation – Contribution d'Hydro-Québec à la transformation du marché de l'éclairage efficace, Marché affaires, Années 2012-2016, 16 janvier 2018.

<sup>13</sup> Ad hoc recherche, Rapport d'évaluation – Produits Mieux Consommer – Éclairage résidentiel – Années 2012, 23 février 2015.

<sup>14</sup> SOM, Rapport d'évaluation, Produits Mieux Consommer – Éclairage résidentiel, Années 2013 à 2015, Août 2016.

**Graphique 4.3 – Volume des ventes d’ampoules fluocompactes et d’ampoules à DEL dans le marché résidentiel au Québec<sup>15</sup>**



<sup>15</sup> Un ajustement visant à exclure les ampoules vendues hors du marché résidentiel a été appliqué à partir de 2016.



**Tableau 4.7 – Volume des ventes d’ampoules fluocompactes et d’ampoules à DEL dans le marché résidentiel au Québec<sup>16</sup>**

Années	Fluocompactes	DEL
2003	994 271	
2004	2 408 318	
2005	4 482 785	
2006	7 916 431	
2007	9 080 064	
2008	8 217 662	
2009	8 004 991	
2010	8 257 923	
2011	8 099 190	
2012	7 348 095	1 144 925
2013	7 600 000	2 800 000
2014	7 100 000	7 700 000
2015	6 500 000	7 200 000
2016	2 094 019	4 397 120
2017	1 761 607	6 845 668
2018	1 067 259	8 167 435

<sup>16</sup> Un ajustement visant à exclure les ampoules vendues hors du marché résidentiel a été appliqué à partir de 2016.

## 5. LA REVUE DE LA RÈGLEMENTATION

Nous avons effectué une revue des tendances règlementaires actuelles et futures touchant l'éclairage résidentiel (les lampes standards ou à usage général), afin d'expliquer certaines tendances de marché et d'alimenter la réflexion sur la projection future des ventes. Nous avons aussi examiné quelle a été la contribution d'Hydro-Québec à l'avancement de la réglementation au Québec.

### 5.1 La réglementation actuellement en vigueur au Québec

Au moment de réaliser cette étude, c'est la réglementation fédérale canadienne qui s'applique au Québec. Il n'existe en effet pas de réglementation provinciale sur les lampes standards.

Entrée en vigueur en 2014, la réglementation canadienne interdit la fabrication et l'importation des ampoules incandescentes de 40, 60, 75 et 100 watts (W) et exige que les ampoules soient au minimum 28 % plus efficaces que des ampoules incandescentes<sup>17</sup>. Cela a conduit au remplacement des ampoules incandescentes par des halogènes efficaces (29, 43, 53 et 72 W) ou par des ampoules fluocompactes, voire des ampoules DEL.

La réglementation exclut cependant une vingtaine de catégories d'ampoules, dont les lampes à construction renforcée et anti-vibrations, les lampes décoratives et les lampes-rélecteurs à incandescence.

### 5.2 Le futur de la réglementation

Le contexte règlementaire pourrait changer prochainement au Québec. En effet, le gouvernement du Québec a publié un projet de règlement prévoyant que les lampes standards fabriquées à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2019 devront respecter un critère d'efficacité de 45 lumens/watt (lm/W)<sup>18</sup>. Seules les lampes DEL et certaines lampes fluocompactes atteignent actuellement ce niveau d'efficacité. Ainsi, pour l'équivalent des ampoules incandescentes de 40, 60, 75 et 100 W (émettant respectivement 450, 800, 1 100 et 1 600 lm), les nouvelles ampoules devront respecter les puissances maximales suivantes : 10, 18, 24 et 36 W. Cela correspond à des économies de 50 à 65 % comparativement aux lampes halogènes efficaces. Certaines catégories de lampes sont toutefois exclues de ce projet de règlement, soit celles présentement exclues de la réglementation fédérale canadienne.

L'adoption de ce projet de règlement a toutefois été reportée, repoussant ainsi la date d'entrée en vigueur du règlement.

Interrogés sur l'impact d'un tel règlement au Québec, les experts du panel Delphi ont indiqué que, selon eux, l'impact du règlement pourrait être visible environ 19 mois après son entrée en vigueur (disparition des ampoules halogènes efficaces des tablettes). Celui-ci s'appliquerait à environ 60 % des ventes d'ampoules.

---

<sup>17</sup> <https://www.rncan.gc.ca/energie/reglements-codes-standards/produits/6870>

<sup>18</sup> <http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=13&file=1820-F.PDF>

À l'échelle fédérale, la réglementation canadienne devrait s'aligner avec celle des États-Unis<sup>19,20</sup> et du Québec, tel que prévu dans son plan 2018-2020<sup>21</sup>, sans qu'une date soit toutefois fixée pour son adoption.

### **5.3 La réglementation aux États-Unis**

La réglementation canadienne de 2014 a été harmonisée avec celle entrée en vigueur aux États-Unis entre 2012 et 2014 (EISA 2007<sup>22</sup>). C'est généralement le cas, étant donné que les manufacturiers et distributeurs d'équipements sont souvent actifs des deux côtés de la frontière.

À partir de 2020, les États-Unis prévoient adopter un critère minimal de performance de 45 lm/W sur les ampoules (similaire à celui proposé au Québec). La Californie a adopté ce critère depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2018.

La réglementation fédérale américaine fait toutefois l'objet de controverses au sein de l'industrie de l'éclairage, notamment parce qu'elle vise la vente (et non seulement la fabrication des ampoules) et qu'elle souhaite élargir la gamme de produits visés par la réglementation.

### **5.4 Le rôle d'Hydro-Québec en matière de réglementation**

Dans sa perspective de transformer le marché de l'éclairage, Hydro-Québec s'est, entre autres, appuyé sur la normalisation et la réglementation comme leviers. Ainsi, depuis des années, Hydro-Québec consacre des ressources humaines et financières à la participation à des comités visant à élaborer des normes et règlements en matière d'éclairage, dans le but notamment d'améliorer l'efficacité énergétique de l'éclairage résidentiel.

En particulier, Hydro-Québec a donné à un ingénieur de son équipe le mandat de siéger sur plusieurs comités et de coordonner la participation d'Hydro-Québec et de son Laboratoire de technologies de l'énergie à ces comités.

Hydro-Québec contribue ainsi aux comités des organisations suivantes :

- Association canadienne de normalisation (CSA) : le représentant d'Hydro-Québec assure la présidence du comité technique sur l'éclairage au sein de la SCOPEER Resources Task Force en charge d'élaborer les normes;
- Consortium for Energy Efficiency;
- Canadian Electricity Association;
- US Department of Energy (Technical Information Network for Solid-State Lighting);
- Canadian Lighting Industry Committee.

Au sein de CSA, Hydro-Québec travaille et contribue financièrement à l'élaboration de la norme canadienne visant à améliorer la performance des lampes standards (norme CAN/CSA-C870). Hydro-

---

<sup>19</sup> <https://appliance-standards.org/product/general-service-lamps>

<sup>20</sup> <http://www.nmrgroupinc.com/wp-content/uploads/2017/09/Davids-poster-description.pdf>

<sup>21</sup> <https://www.rncan.gc.ca/energie/reglements-codes-standards/18319> (modification 17 - lampes standards)

<sup>22</sup> Energy Independence and Security Act of 2007

Québec travaille également à l'élaboration d'une nouvelle norme pour les lampes directionnelles et à usage général (CAN/CSA-C883) qui devrait être référencée dans la future réglementation canadienne.

Au Québec, Hydro-Québec a collaboré avec l'organisme gouvernemental Transition Énergétique Québec pour faire avancer la réglementation au niveau provincial lors des pré-consultations avec les parties prenantes en décembre 2017. Ces pré-consultations ont mené au projet de règlement mentionné précédemment.

## 6. L'INFLUENCE D'HYDRO-QUÉBEC

### 6.1 Les facteurs influençant les ventes d'ampoules efficaces

Les experts du panel Delphi ont été consultés afin de déterminer les facteurs contribuant aux ventes d'ampoules efficaces dans le marché résidentiel au Québec pour les années 2016 à 2018 et l'importance de ceux-ci. Les facteurs identifiés lors de l'évaluation précédente<sup>23</sup> ont été conservés par les panélistes. Le tableau 6.1 illustre ces facteurs et l'importance qui leur a été accordée par les panélistes pour les deux types d'ampoule considérés.

**Tableau 6.1 – Importance des facteurs influençant les ventes d'ampoules efficaces – 2016 à 2018**

Facteurs	Importance des facteurs	
	Fluocompacte	DEL
Les programmes d'Hydro-Québec	14,5 %	20,4 %
La réglementation et les normes	23,7 %	14,6 %
La promotion du logo ENERGY STAR	4,5 %	7,7 %
La disponibilité et l'accès aux technologies efficaces	25,7 %	24,4 %
La baisse des coûts de fabrication et de distribution	20,9 %	23,8 %
La préoccupation des consommateurs pour l'environnement	10,5 %	9,1 %
<b>Total</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>

### 6.2 L'influence d'Hydro-Québec sur les ventes d'ampoules efficaces selon le panel Delphi

L'influence d'Hydro-Québec sur chacun des facteurs a été estimée dans le cadre du panel Delphi pour les ampoules fluocompactes et les ampoules à DEL vendues sur le marché résidentiel au Québec de 2016 à 2018. Soulignons que les experts n'ont pas eu à estimer la contribution d'Hydro-Québec sur ses propres programmes puisqu'il a été postulé qu'elle était de 100 %.

<sup>23</sup> SOM, Rapport d'évaluation, Produits Mieux Consommer – Éclairage résidentiel, Années 2013 à 2015, Août 2016.

Afin de calculer la contribution globale d'Hydro-Québec sur les ventes d'ampoules fluocompactes et sur les ventes d'ampoules à DEL à partir des estimations des panélistes, la démarche suivante a été suivie :

- L'importance de chacun des facteurs a été multipliée par la contribution d'Hydro-Québec sur le facteur de façon à calculer un poids;
- L'ensemble des poids obtenus ont été additionnés.

Les tableaux 6.2 et 6.3 présentent les estimations fournies par les panélistes et le calcul de la contribution d'Hydro-Québec à la transformation de marché de l'éclairage résidentiel au Québec. On y constate qu'Hydro-Québec a contribué à 32,5 % des ventes d'ampoules fluocompactes et à 39,9 % des ventes d'ampoules à DEL.

**Tableau 6.2 – Influence d'Hydro-Québec sur les ventes d'ampoules fluocompactes calculée à partir des estimations du panel Delphi – 2016 à 2018**

Facteurs	Importance	Contribution d'HQ	Poids
Les programmes d'Hydro-Québec	14,5 %	100,0 %	14,5 %
La réglementation et les normes	23,7 %	20,6 %	4,9 %
La promotion du logo ENERGY STAR	4,5 %	29,4 %	1,3 %
La disponibilité et l'accès aux technologies efficaces	25,7 %	26,1 %	6,7 %
La baisse des coûts de fabrication et de distribution	20,9 %	16,8 %	3,5 %
La préoccupation des consommateurs pour l'environnement	10,5 %	15,1 %	1,6 %
<b>Somme</b>	<b>100,0 %</b>		<b>32,5 %</b>

**Tableau 6.3 – Influence d’Hydro-Québec sur les ventes d’ampoules à DEL  
calculée à partir des estimations du panel Delphi – 2016 à 2018**

Facteurs	Importance	Contribution d’HQ	Poids
Les programmes d’Hydro-Québec	20,4 %	100,0 %	20,4 %
La réglementation et les normes	14,6 %	21,4 %	3,1 %
La promotion du logo ENERGY STAR	7,7 %	34,2 %	2,6 %
La disponibilité et l’accès aux technologies efficaces	24,4 %	29,6 %	7,2 %
La baisse des coûts de fabrication et de distribution	23,8 %	20,6 %	4,9 %
La préoccupation des consommateurs pour l’environnement	9,1 %	18,0 %	1,6 %
<b>Somme</b>	<b>100,0 %</b>		<b>39,9 %</b>

### 6.3 L’analyse de régression

Nous avons cherché à trianguler les résultats obtenus par le panel Delphi au moyen d’une autre méthode. À la suite d’un sondage pancanadien interrogeant les ménages des différentes provinces sur leurs achats et leur parc d’ampoules de tous types, nous avons réalisé une comparaison entre les provinces à l’aide d’une analyse de régression visant à déterminer si le programme d’Hydro-Québec avait eu une influence mesurable.

L’approche retenue pour cette méthode s’est déroulée en trois étapes :

- **Étape 1** : Mesure de la composition du parc et des achats dans chaque province (sondage par panel Web auprès de la population en général – Québec et Hors Québec)
  - Données recueillies :
    - nombre d’ampoules fluocompactes et à DEL installées par pièce;
    - nombre d’ampoules fluocompactes et à DEL achetées dans les 12 derniers mois.
- **Étape 2** : Détermination d’une variable explicative « programme » qualifiant le niveau d’effort des distributeurs pour promouvoir l’éclairage efficace
  - résultat : score par province (échelle de 0 à 5), déterminé par jugement professionnel;
  - données utilisées : type de programme, durée, budget, rabais offert, niveau général d’effort en efficacité énergétique de la province.
- **Étape 3** : Prise en compte d’autres variables explicatives (normalisation des résultats de l’influence du programme)

- variables retenues : présence d'un rabais sur les ampoules à DEL dans les 12 derniers mois, prix moyen de l'électricité, connaissance du logo Energy Star, âge du répondant, mode d'occupation du logement, perception de la durabilité de l'ampoule, perception de la qualité d'éclairage de l'ampoule, sensibilisation du répondant à l'environnement, sensibilisation du répondant à l'efficacité énergétique<sup>24</sup>.

Plusieurs modèles ont été testés afin d'obtenir des résultats statistiquement significatifs pour les variables retenues. Lorsque le modèle était statistiquement significatif, nous avons utilisé les résultats pour déterminer quel pourcentage des ampoules efficaces installées et achetées au cours des 12 derniers mois peut être attribué à la variable « programme ».

### **6.3.1 Les ampoules fluocompactes**

En ce qui concerne les ampoules fluocompactes, aucun modèle de régression ne s'est avéré significatif pour la variable « programme ». Cela ne veut pas nécessairement dire que le programme n'a pas eu d'impact, mais pourrait par exemple découler du fait que celui-ci est trop faible pour être mesuré ou que l'échantillon est trop petit (les ventes d'ampoules fluocompactes sont en effet en fort déclin). Par conséquent, cette approche n'a pas été retenue pour trianguler les résultats de l'approche Delphi sur les ampoules fluocompactes.

### **6.3.2 Les ampoules à DEL**

Pour les ampoules à DEL, le modèle statistique de Poisson est significatif. Il a donc été utilisé dans le reste de l'analyse. Afin de trianguler avec les résultats obtenus par le panel Delphi, l'analyse s'est concentrée sur les achats de DEL dans les 12 derniers mois. Selon le modèle retenu, 13,7 % des ventes de DEL peuvent être attribuées au programme d'Hydro-Québec.

Il est à noter ici qu'on parle de l'influence du programme d'Hydro-Québec et non de l'ensemble des activités structurantes du distributeur (sont exclus l'influence sur la réglementation, la sensibilisation, le travail avec les manufacturiers, distributeurs et détaillants, etc.). Ceci est dû au fait que seul l'impact du programme dans chaque province a pu être documenté et pris en compte dans le score « programme ». Cette nuance est importante pour la triangulation avec les résultats du panel Delphi.

## **6.4 Le balisage d'autres juridictions**

Parmi les méthodes retenues pour valider les résultats du panel Delphi, nous avons cherché à comparer le niveau d'attribution d'Hydro-Québec (tel que déterminé par le panel Delphi et l'analyse de régression) à celui mesuré par d'autres juridictions en Amérique du Nord (ce qu'on appelle ici balisage).

Nous avons donc examiné les rapports d'évaluation du marché de l'éclairage de régions réputées leader en efficacité énergétique et en évaluation<sup>25</sup>. Nous avons également effectué une revue de

---

<sup>24</sup> La variable « revenu du ménage » a également été considérée mais n'a pas été retenue car elle était non significative.

<sup>25</sup> Colombie-Britannique, Californie, Massachusetts, Connecticut.



littérature plus générale, notamment des publications de l’American Council for an Energy Efficient Economy.

Cependant, aucun des documents examinés n’a permis de statuer sur un niveau d’attribution d’économies d’énergie provenant du rôle joué par les distributeurs et administrateurs de programme dans la transformation du marché, pour l’une ou l’autre des raisons suivantes :

- L’évaluation est trop ancienne, notamment considérant l’évolution rapide du marché de l’éclairage;
- L’évaluation est centrée sur l’éclairage dans le marché commercial;
- L’évaluation fournit des données sur le marché de l’éclairage (par ex. pénétration et saturation des DEL au Massachusetts), mais pas sur l’attribution d’économies d’énergie aux distributeurs d’électricité.

Cette approche a donc été jugée non concluante et n’a pas été utilisée à des fins de triangulation. Toutefois, le balisage a permis de recueillir certaines données de marché aux États-Unis, qui démontrent que le Québec se compare favorablement à l’état de New-York, avec un taux de pénétration des DEL plus élevé et une proportion d’incandescentes plus faible. Le Québec présente également des taux de pénétration comparables à ceux du Massachusetts – bien que légèrement moins élevés pour les ampoules efficaces –, le Massachusetts étant reconnu comme un état particulièrement actif en matière d’efficacité énergétique. Le tableau 6.4 présente le parc d’ampoules dans ces trois marchés.

**Tableau 6.4 – Composition du parc d’ampoules au Québec<sup>26</sup>, au Massachusetts et dans l’État de New-York<sup>27</sup>**

Part du parc d’ampoules	Québec	Massachusetts	New-York
Ampoules incandescentes	35 %	28 %	42 %
Ampoules halogènes	15 %	8 %	n/d
Ampoules fluocompactes	22 %	26 %	21 %
Ampoules à DEL	25 %	27 %	14 %
Autres	3 %	7 %	n/d

<sup>26</sup> Données du sondage par panel Web auprès de la population en général - Québec.

<sup>27</sup> Données provenant de : NMR 2017. 2016-2017 Lighting Market Assessment Consumer Survey and On-site Saturation Study.

## 6.5 Triangulation de l'influence d'Hydro-Québec sur les ventes

Lors des entrevues en profondeur, les manufacturiers et les détaillants ont été invités à estimer la proportion de leurs ventes d'ampoules fluocompactes et d'ampoules à DEL au Québec depuis 2016 ayant été influencée par le programme d'Hydro-Québec. De même, l'algorithme utilisé lors des évaluations précédentes pour estimer le taux de bénévolat du programme a été utilisé avec les données du sondage Web auprès des ménages québécois afin d'estimer l'influence du programme. Ces résultats ont été comparés avec la contribution du programme estimée par le panel Delphi et par celle calculée avec l'analyse de régression. Cette comparaison est présentée au tableau 6.5.

**Tableau 6.5 – Comparaison des estimations de la contribution du programme selon diverses sources**

Source	Fluocompactes	DEL
Manufacturiers	0,0 %	20,1 %
Détaillants	10,0 %	17,0 %
Sondage Web – ménages québécois	10,0 %	12,1 %
Delphi	14,5 %	20,4 %
Régression	S.O.	13,7 %
<b>Moyenne</b>	<b>8,6 %</b>	<b>16,7 %</b>

À la lumière de ces différentes mesures de la contribution du programme d'Hydro-Québec, nous sommes d'avis que les experts ont fourni une évaluation réaliste dans le cadre du panel Delphi. Ainsi, à la lumière des deux dernières évaluations, nous suggérons ainsi d'utiliser l'estimation provenant des panélistes comme estimation de la contribution d'Hydro-Québec à la transformation du marché. Toutefois, nous suggérons de remplacer leur estimation de la contribution du programme par la moyenne des cinq mesures réalisées dans le cadre de la présente évaluation. Le calcul de la contribution retenue est présenté au tableau 6.6.

**Tableau 6.6 – Contribution retenue pour l’influence d’Hydro-Québec<sup>28</sup>**

	Source	Fluocompactes	DEL
a	Contribution totale d’HQ selon le panel Delphi	32,5 %	39,9 %
b	Influence des programmes selon le panel Delphi	14,5 %	20,4 %
c	Influence hors programmes selon le panel Delphi (a – b)	18,0 %	19,5 %
d	Influence des programmes - moyenne des cinq sources	8,6 %	16,7 %
	<b>Contribution retenue (c + d)</b>	<b>26,6 %</b>	<b>36,2 %</b>

Les experts du panel Delphi ont évalué l’évolution annuelle des ventes d’ampoules fluocompactes et d’ampoules à DEL qui auraient quand même été réalisées au Québec si le programme n’avait jamais existé pour les années 2016, 2017 et 2018. Cette évolution annuelle a permis de répartir annuellement la contribution d’Hydro-Québec<sup>29</sup>. Les résultats de cette répartition sont présentés au tableau 6.7.

**Tableau 6.7 – Répartition de la contribution d’Hydro-Québec au cours des années 2016, 2017 et 2018**

	Fluocompactes	DEL
Année 2016	25,6 %	47,8 %
Année 2017	25,4 %	34,9 %
Année 2018	28,7 %	25,9 %
<b>Moyenne</b>	<b>26,6 %</b>	<b>36,2 %</b>

En multipliant la contribution d’Hydro-Québec par le volume des ventes d’ampoules fluocompactes et d’ampoules à DEL pour le marché résidentiel (tableau 4.7), nous obtenons la contribution d’Hydro-Québec en nombre d’ampoules pour les années 2016, 2017 et 2018. Le tableau 6.8 présente ces résultats à la suite de ceux estimés lors des évaluations précédentes.

<sup>28</sup> Les données présentées dans ce tableau proviennent des tableaux 6.2, 6.3 et 6.5.

<sup>29</sup> Calcul : Contribution d’Hydro-Québec pour la période de 2016-2018 X (ventes supplémentaires pour une année / moyennes des ventes supplémentaires pour les trois années) = Contribution d’Hydro-Québec pour une année.

**Tableau 6.8 – Contribution d’Hydro-Québec en nombre d’ampoules**

Années	Fluocompactes	DEL
2006	2 609 816	
2007	3 350 572	
2008	2 283 528	
2009	2 218 934	
2010	1 754 270	
2011	1 414 534	
2012	2 513 414	391 621
2013	2 964 000	1 148 000
2014	1 917 000	4 697 000
2015	1 300 000	2 520 000
<b>2016</b>	<b>536 069</b>	<b>2 101 823</b>
<b>2017</b>	<b>447 448</b>	<b>2 389 138</b>
<b>2018</b>	<b>306 303</b>	<b>2 115 366</b>

## 7. L'ÉVALUATION DES ÉCONOMIES UNITAIRES

L'évaluation des économies unitaires moyennes a été effectuée en quatre étapes :

1. L'estimation des économies selon la catégorie d'ampoule remplacée;
2. la mise à jour des effets croisés;
3. l'estimation des types d'ampoules remplacées;
4. le calcul des économies unitaires moyennes.

### 7.1 L'estimation des économies selon la catégorie d'ampoule remplacée

Les économies associées à l'installation d'une ampoule fluocompacte ou à DEL sont calculées selon la catégorie d'ampoule ayant été remplacée. Par exemple, une ampoule à DEL remplaçant une ampoule à fluocompacte amène moins d'économie sur le réseau que si elle remplace une ampoule incandescente. La première étape de notre démarche est d'identifier la puissance type associée à chaque catégorie d'ampoule afin de pouvoir estimer les économies associées à chaque type de remplacement.

Selon le site 1000bulbs.com, probablement un des sites les plus complets sur le Web, la puissance la plus fréquente pour l'équivalent d'une ampoule incandescente de 60 W est de 9 W pour une ampoule à DEL et de 13 W pour une ampoule fluocompacte. Nous avons retenu ces valeurs comme puissance type.

Selon le Règlement sur l'efficacité énergétique du gouvernement canadien, les lampes standards équivalentes à une ampoule incandescente de 60 W (800 lumens), fabriquées à partir du 31 décembre 2014, doivent avoir une puissance maximale de 43 W. C'est cette puissance que nous avons retenue pour les ampoules halogènes.

Les économies provenant d'un remplacement d'ampoule ont été calculées en soustrayant la puissance type de la nouvelle ampoule de celle de l'ancienne ampoule.

L'accès aux ampoules incandescentes étant devenu plus difficile, nous avons postulé qu'une portion de ceux ayant remplacé une ampoule incandescente aurait opté pour une ampoule halogène. Nous avons donc ajusté les économies selon les parts de marché de ces deux types d'ampoule obtenues dans notre sondage Web. Ainsi, au lieu d'utiliser 47 W (60 W – 13 W) et 51 W (60 W – 9 W), nous avons utilisé 40 W et 44 W.

La démarche et les puissances types envisagées ont été validées auprès des experts du panel Delphi. Le tableau suivant récapitule les wattages retenus pour déterminer les économies unitaires.

**Tableau 7.1 – Wattages retenus pour établir les économies unitaires**

	Incandescente	Halogène	Fluocompacte	à DEL
Puissance type	60 W	43 W	13 W	9 W
Économie lorsqu'une ampoule fluocompacte remplace une ampoule...	40 W	30 W	0 W	- 4 W
Économie lorsqu'une ampoule à DEL remplace une ampoule...	44 W	34 W	4 W	0 W

## 7.2 La mise à jour des effets croisés

Un produit d'éclairage moins performant produit davantage de chaleur résiduelle qu'un produit efficace. Or, cette chaleur résiduelle diminue l'énergie nécessaire pour le chauffage et augmente celle requise pour la climatisation. Afin de prendre en considération ces effets croisés, il est nécessaire de procéder à un ajustement. Pour ce faire, nous avons utilisé les mêmes valeurs d'effets croisés que celles utilisées lors des évaluations précédentes. Les proportions du marché chauffant tout à l'électricité et/ou climatisant ont toutefois été modifiées selon les données de la dernière édition de l'étude d'Hydro-Québec sur l'utilisation de l'électricité<sup>30</sup>. De même, nous avons mis à jour la proportion d'ampoules intérieures selon les résultats du sondage Web effectué dans le cadre de la présente évaluation. Le tableau suivant illustre les calculs effectués pour estimer les effets croisés.

**Tableau 7.2 – Effets croisés**

Source	A) Effets croisés (évaluations précédentes)	B) Proportion du marché (2018)	Effets croisés pondérés (A X B)
Chauffé TAE et non climatisé	-58,0 %	33,8 %	-19,6 %
Chauffé TAE et climatisé	-54,4 %	46,1 %	-25,1 %
Chauffé NON TAE et climatisé	3,6 %	10,8 %	0,4 %
Chauffé NON TAE et non climatisé	0,0 %	9,3 %	0,0 %
<b>Sous-total</b>		<b>100,0 %</b>	<b>-44,3 %</b>
Proportion d'ampoules intérieures (2018)			90,0 %
<b>Effets croisés</b> (Somme des effets croisés pondérés X proportion d'ampoules intérieures)			<b>-39,9 %</b>

## 7.3 L'estimation des ampoules remplacées

Le tableau suivant présente les catégories d'ampoules ayant été remplacées par les ampoules ayant été installées au cours des douze derniers mois. Les données proviennent du sondage Web effectué auprès des ménages québécois. On y constate notamment que les ampoules efficaces remplacent principalement des ampoules incandescentes, ce qui maximise les économies d'énergie.

<sup>30</sup> Ad hoc recherche, Utilisation de l'électricité dans le marché résidentiel – édition 2018, Juin 2018, 188 p.

**Tableau 7.3 – Ampoules remplacées au cours des 12 derniers mois**

Ampoules remplacées	Nouvelles ampoules				
	Incandescentes n = 636	Halogènes n = 270	Fluocompactes n = 354	DEL n = 700	Total n = 1 960
Incandescentes	98 %	80 %	81 %	89 %	89 %
Halogènes	1 %	7 %	5 %	4 %	3 %
Fluocompactes	0 %	5 %	4 %	2 %	2 %
DEL	0 %	4 %	5 %	4 %	3 %
Nouveau luminaire	1 %	4 %	4 %	1 %	2 %
Total	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

#### 7.4 Le calcul des économies unitaires moyennes par catégorie d'ampoule

Le tableau suivant présente le détail du calcul des économies unitaires. On y constate qu'elles sont de 20,7 kWh pour les fluocompactes et de 24,9 kWh pour les DEL. Pour chaque catégorie d'ampoule ayant été remplacée, le calcul a été effectué de la façon suivante :

- Gain en puissance X (100 % - Effets croisés) X Heures d'utilisation par année X Part de marché / 1 000

Les heures d'utilisation par année proviennent d'une étude de mesurage réalisée en 2010. Elles ont été utilisées lors des dernières évaluations du programme<sup>31 32</sup>.

<sup>31</sup> Ad hoc recherche, Rapport d'évaluation – Produits Mieux Consommer – Éclairage résidentiel – Années 2012, 23 février 2015.

<sup>32</sup> SOM, Rapport d'évaluation, Produits Mieux Consommer – Éclairage résidentiel, Années 2013 à 2015, Août 2016.

**Tableau 7.4 – Économies unitaires moyennes par catégorie d'ampoule**

Type de produit	A) Gain de puissance	B) Effets croisés*	C) Heures d'utilisation par année (2,8 h/j X 365 j/an)	D) Part du marché	Économies unitaires annuelles (A X (100% - B) X C X D / 1000)
<b>Fluocompactes remplacent...</b>					<b>20,7 kWh</b>
... incandescentes	40 W	39,9%	1 022 h	81 %	19,9 kWh
... halogènes	30 W	39,9%	1 022 h	5 %	0,9 kWh
... fluocompactes	0 W	39,9%	1 022 h	4 %	0,0 kWh
... DEL	-4 W	39,9%	1 022 h	5 %	-0,1 kWh
<b>DEL remplacent...</b>					<b>24,9 kWh</b>
... incandescentes	44 W	39,9%	1 022 h	89 %	24,1 kWh
... halogènes	34 W	39,9%	1 022 h	4 %	0,8 kWh
... fluocompactes	4 W	39,9%	1 022 h	2 %	0,0 kWh
... DEL	0 W	39,9%	1 022 h	4 %	0,0 kWh



## 8. LES ÉCONOMIES ATTRIBUABLES À HYDRO-QUÉBEC POUR SA CONTRIBUTION À LA TRANSFORMATION DU MARCHÉ DE L'ÉCLAIRAGE

Les économies attribuables à Hydro-Québec ont été calculées en multipliant le nombre d'ampoules influencées par Hydro-Québec présenté à la section 6 par les économies unitaires annuelles présentées à la section 7. Ce calcul est présenté au tableau 8.1. On y constate que ces économies s'élèvent à 191,2 GWh pour les années 2016 à 2018.

**Tableau 8.1 – Économies attribuables à Hydro-Québec**

	2016	2017	2018	Total
<b>a) Fluocompactes (20,7 kWh)</b>				
b) Nombre d'ampoules influencées	536 069	447 448	306 303	1 289 821
c) Économies attribuables à Hydro-Québec (a X b)	11,1 GWh	9,3 GWh	6,3 GWh	26,7 GWh
<b>d) DEL (24,9 kWh)</b>				
e) Nombre d'ampoules influencées	2 101 823	2 389 138	2 115 366	6 606 327
f) Économies attribuables à Hydro-Québec (d X e)	52,3 GWh	59,5 GWh	52,7 GWh	164,5 GWh
<b>Total</b>				
g) Nombre d'ampoules influencées (b + e)	2 637 892	2 836 587	2 421 669	7 896 147
<b>h) Économies attribuables à Hydro-Québec (c + f)</b>	<b>63,4 GWh</b>	<b>68,8 GWh</b>	<b>59,0 GWh</b>	<b>191,2 GWh</b>

Le tableau 8.2 compare ces économies avec celles calculées lors des évaluations précédentes où la contribution à la transformation du marché a été considérée<sup>33 34</sup>. On y constate que, depuis le sommet de 2014, les économies attribuables à Hydro-Québec sont en diminution.

<sup>33</sup> Ad hoc recherche, Rapport d'évaluation – Produits Mieux Consommer – Éclairage résidentiel – Années 2012, 23 février 2015.

<sup>34</sup> SOM, Rapport d'évaluation, Produits Mieux Consommer – Éclairage résidentiel, Années 2013 à 2015, Août 2016.

**Tableau 8.2 – Économies attribuables à Hydro-Québec –  
comparaison avec les évaluations précédentes**

Années	Économies attribuables à Hydro-Québec	Source
2012	83,2 GWh	Évaluation 2012
2013	85 GWh	Évaluation 2015
2014	146 GWh	Évaluation 2015
2015	77 GWh	Évaluation 2015
2016	63,4 GWh	Évaluation actuelle
2017	68,8 GWh	Évaluation actuelle
2018	59,0 GWh	Évaluation actuelle

Le tableau 8.3 compare les résultats de la présente évaluation avec les projections effectuées lors de l'évaluation de 2015. On y constate qu'au total, les économies attribuées dans le cadre de cette évaluation, sont légèrement plus élevées que celles ayant été projetées. Cet écart s'explique en bonne partie par les économies unitaires. Les projections reposaient sur des économies unitaires de 20,0 kWh alors que la présente évaluation les a estimées à 24,2 kWh<sup>35</sup>.

**Tableau 8.3 – Économies attribuables à Hydro-Québec –  
comparaison avec les projections de la dernière évaluation**

	2016	2017	2018	Total
Économies attribuables à Hydro-Québec	63,4 GWh	68,8 GWh	59,0 GWh	<b>191,2 GWh</b>
Projection des économies (2015)	55,0 GWh	60,0 GWh	60,0 GWh	<b>175,0 GWh</b>
Écart	15,3 %	14,6 %	-1,6 %	<b>9,3 %</b>

<sup>35</sup> Les économies unitaires pour les deux types d'ampoules combinées sont calculées à partir des chiffres présentés dans le tableau 8.1 :  $((20,7 \times 1\,289\,821) + (24,9 \times 6\,606\,327)) / 7\,896\,147$ .

## **9. LES PROJECTIONS DES VENTES D'AMPOULES ET DE LA CONTRIBUTION D'HYDRO-QUÉBEC POUR LES ANNÉES 2019-2023**

L'évaluation a notamment l'objectif de fournir une projection sur cinq ans des ventes d'ampoules efficaces et des économies d'énergie attribuables à Hydro-Québec. Cette section détaille dans un premier temps l'approche suivie pour projeter les ventes, puis l'influence d'Hydro-Québec, et dans un second temps les résultats obtenus.

### **9.1 Les ventes d'ampoules**

Pour estimer les ventes futures d'ampoules fluocompactes et d'ampoules à DEL, une approche en deux temps a été retenue :

1. modélisation du marché pour les années 2015 à 2018 à partir de données réelles;
2. extrapolation du modèle pour les années 2019 à 2023.

#### **9.1.1 La modélisation du marché pour les années 2015-2018**

L'objectif de cette modélisation était de reproduire le fonctionnement du marché des ampoules dans les quatre dernières années. Nous avons donc cherché à modéliser le roulement du parc d'ampoules installées dans les résidences québécoises, afin d'obtenir les ventes annuelles mesurées pendant cette période.

Pour cela, les données suivantes ont été utilisées :

- les données du parc (fluocompactes, DEL, incandescentes et halogènes) mesurées en 2015 puis en 2018;
- les données d'ampoules en réserve mesurées en 2015 et 2018;
- les données de vente historiques de fluocompactes et de DEL (2015 à 2018).

Afin d'estimer les ventes d'ampoules pour chaque année, nous avons établi :

- le nombre d'ampoules de chaque technologie qui doivent être remplacées chaque année;
  - ceci se calcule comme le parc total divisé par la durée de vie moyenne d'une ampoule<sup>36</sup>.
- le pourcentage de ces ampoules qui sont converties vers des DEL;
  - ceci se calcule comme le ratio entre la perte annuelle d'ampoules dans le parc (en moyenne entre 2015 et 2018) et le nombre d'ampoules qui doivent être remplacées annuellement (voir chiffre déterminé précédemment);<sup>37</sup>
  - le taux de conversion annuel pour les fluocompactes a été ajusté pour calibrer le modèle (voir explication au paragraphe « Calibration du modèle » ci-dessous). Notamment, un incrément annuel a été déterminé pour modéliser l'augmentation des conversions vers les DEL dans le temps.

---

<sup>36</sup> Les durées de vie suivantes ont été utilisées : Fluocompactes - 20 000 heures, DEL - 25 000 heures, Incandescentes - 1 700 heures, Halogènes - 5 000 heures. Il est à noter que les durées de vie pour les fluocompactes et les incandescentes sont plus élevées que celles typiquement fournies dans la littérature. Elles ont en effet été ajustées pour calibrer le modèle (voir section « Calibration du modèle »). Cela peut s'expliquer par le fait que les ampoules incandescentes et fluocompactes qui restent dans le parc sont typiquement celles qui sont les moins utilisées (par ex. dans une pièce peu utilisée) et ont conséquemment une durée de vie plus longue (en années).

<sup>37</sup> On fait l'hypothèse que les ampoules d'une technologie sont remplacées soit par la même technologie, soit par des DEL.

Le parc d'ampoules se calcule ensuite ainsi :

- les fluocompactes, les incandescentes et les halogènes : le parc de l'année précédente moins le nombre d'ampoules converties vers des DEL dans l'année;
- DEL : le parc de l'année précédente + le nombre d'ampoules converties vers des DEL dans l'année (fluocompactes, incandescentes et halogènes). Compte tenu de leur installation récente et de leur longue durée de vie, le renouvellement du parc a été jugé négligeable.

## La calibration du modèle

Pour s'assurer que le modèle représente aussi bien que possible le marché et la rotation du parc, une calibration du modèle a été effectuée. Cette calibration visait à minimiser les écarts entre le modèle et la réalité pour les paramètres suivants :

- ventes de fluocompactes et de DEL en 2018;
- ventes de fluocompactes et de DEL sur la période 2015 à 2017;
- parc d'ampoules en 2018.

Pour effectuer la calibration, nous avons ajusté les trois paramètres suivants :

1. les taux de conversion des différentes technologies vers les ampoules DEL;
2. les durées de vie des ampoules (qui influencent le taux de renouvellement);
3. la répartition annuelle des ampoules en réserve (2015-2018 seulement; à compter de 2019, la réserve est maintenue constante).

Une fois calibré, le modèle permet de modéliser le marché de l'éclairage résidentiel avec une précision relativement élevée puisqu'il permet d'obtenir des écarts inférieurs à 6 % pour l'ensemble des paramètres comparés. Considérant ce degré élevé de précision, le modèle a été retenu pour projeter les ventes sur les années futures.

### 9.1.2 L'extrapolation du modèle pour les années 2019 à 2023

Le modèle retenu a ensuite été appliqué aux années 2019 à 2023 pour déterminer les ventes annuelles de fluocompactes et de DEL. Les deux éléments suivants ont été considérés de façon implicite :

- L'accroissement du nombre d'ampoules dû aux nouvelles constructions : le taux de nouvelles constructions attendu pour 2019-2023 est similaire à celui mesuré pour 2016-2018<sup>38</sup>. La nouvelle construction est donc incluse par défaut dans les projections.
- L'adoption prévue de la réglementation québécoise : nous avons vérifié que la modélisation du marché permettait d'atteindre des résultats cohérents avec le projet de règlement québécois visant à bannir la fabrication d'halogènes et d'incandescentes (avec une adoption prévue en 2020). Notre modèle atteint un niveau de conversion au DEL comparable à celui que l'on peut attendre avec le règlement<sup>39</sup>. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les acteurs de marché agissent déjà en tenant compte de la réglementation à venir, et par le fait que les interventions

---

<sup>38</sup> Selon les données de l'Institut de la Statistique du Québec, le taux de nouvelle construction s'élevait à 1 % par année entre 2015 et 2018, et devrait s'établir à 0,8 % par année entre 2019 et 2023.

<sup>39</sup> La réglementation s'appliquerait à environ 60 % des ventes d'ampoules, selon notre panel Delphi; l'entrée en vigueur du règlement est prévue pour 2020 et il faut compter environ 19 mois avant que les stocks d'ampoules incandescentes ne s'épuisent. En 2022, le modèle projette que 55 % des ampoules incandescentes du parc de 2015 auront été remplacées par les DEL (66 % en 2023), soit des niveaux de conversion similaires aux proportions de ventes visées par le règlement.

d'Hydro-Québec ont déjà préparé le terrain pour la réglementation. Dans le cycle typique d'un produit, la réglementation permet d'asseoir les gains énergétiques et d'éviter les retours en arrière.

## 9.2 La contribution d'Hydro-Québec à la transformation du marché de l'éclairage

Une fois les ventes annuelles estimées, nous avons cherché à projeter la part de ces ventes influencée par Hydro-Québec. Pour cela, nous avons analysé les tendances historiques d'influence d'Hydro-Québec à deux niveaux :

1. l'influence du programme d'Hydro-Québec;
2. l'influence d'Hydro-Québec sur les autres facteurs (réglementation et normes, connaissance d'Energy Star, disponibilité et accès aux technologies efficaces, baisse des coûts de fabrication, préoccupation des consommateurs pour l'environnement).

Notre analyse montre que l'influence du programme d'Hydro-Québec suit une tendance en forte baisse entre 2012 et 2018, que ce soit pour les fluocompactes ou les DEL. À l'inverse, l'influence d'Hydro-Québec sur les autres facteurs dans leur ensemble est en légère croissance, pour les fluocompactes comme pour les DEL. Pour projeter l'influence d'Hydro-Québec sur les ventes futures, la tendance déterminée ci-dessus pour la portion « programmes d'Hydro-Québec » a été poursuivie pour les années 2019 à 2023<sup>40</sup>. Nous avons toutefois :

- plafonné le facteur « programme d'Hydro-Québec » pour 2019-2023 au niveau obtenu en 2018, tant pour les fluocompactes que pour les DEL;
- maintenu constant le total des facteurs « autres » à compter de 2019 au même niveau que pour la période 2016-2018;
- À compter de 2021, nous avons fait décroître linéairement le niveau d'influence des facteurs « autres » d'un dixième par année.

Ces ajustements reconnaissent l'influence à long terme des activités structurantes d'Hydro-Québec, tout en établissant une limite temporelle à leur impact par rapport à la base de référence.

### 9.2.1 Les ampoules fluocompactes

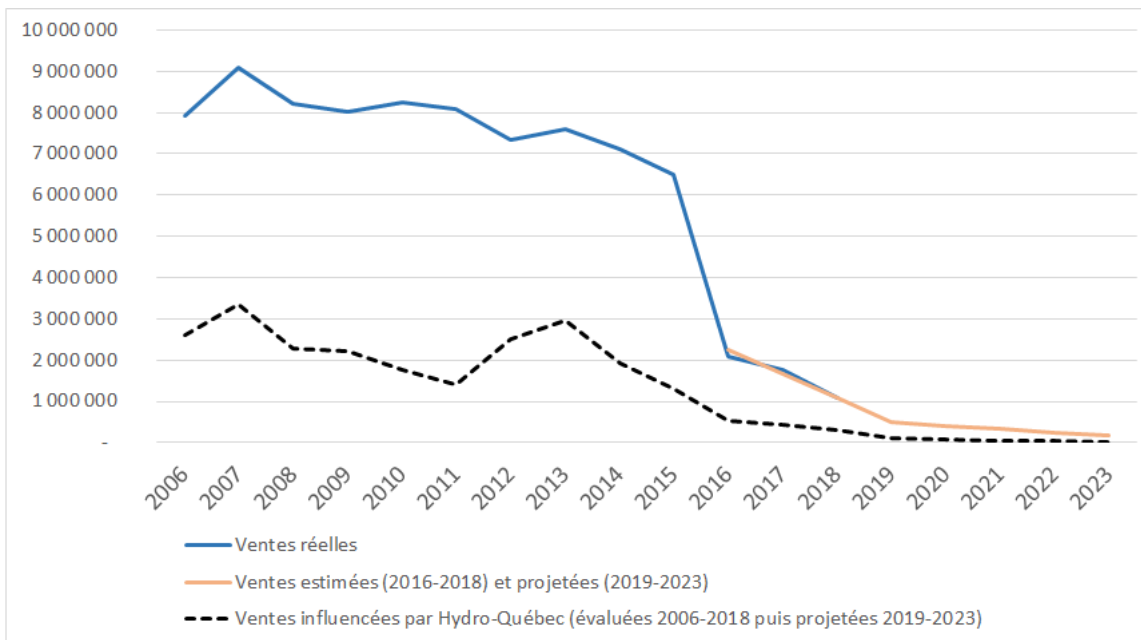
Le graphique 9.1 montre l'évolution des ventes de fluocompactes depuis 2006. Jusqu'en 2018, il s'agit des ventes réelles, telles que mesurées dans les évaluations. Après un plateau autour de 9 millions d'ampoules vendues par an depuis 2007, les ventes accusent une chute brutale à partir de 2015 qui se poursuit les années suivantes. À partir de 2019, notre modèle prévoit que les ventes poursuivent leur déclin, jusqu'à passer sous la barre des 200 000 ampoules vendues en 2023.

En ligne avec cette tendance, le nombre d'ampoules influencées par Hydro-Québec diminue lui aussi. À noter que, selon notre modèle, l'influence du programme disparaît à partir de 2021, alors que celle sur les autres facteurs persiste.

---

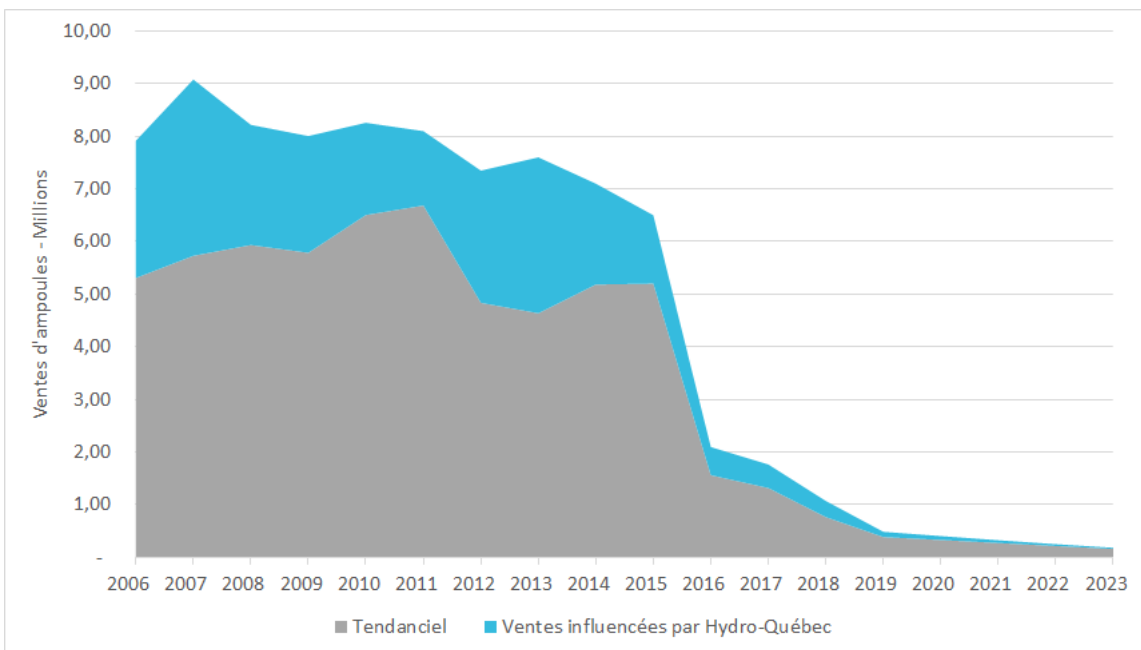
<sup>40</sup> Une fois que l'influence du programme descend sous zéro, l'influence a été fixée à zéro (et non pas à une valeur négative).

**Graphique 9.1 – Projection des ventes d’ampoules fluocompactes et des ventes influencées par Hydro-Québec**



Le graphique 9.2 montre les ventes réelles (2006-2018) et projetées (2019-2023), en comparant le tendanciel et les ventes influencées par Hydro-Québec.

**Graphique 9.2 – Ventes d’ampoules fluocompactes, tendanciel et ventes influencées par Hydro-Québec**



Le tableau 9.1 présente les ventes de fluocompactes détaillées par année, ainsi que celles influencées par Hydro-Québec.

**Tableau 9.1 – Historique (2016-2018) et projection (2019-2023) des ventes de fluocompactes et des ventes influencées par Hydro-Québec**

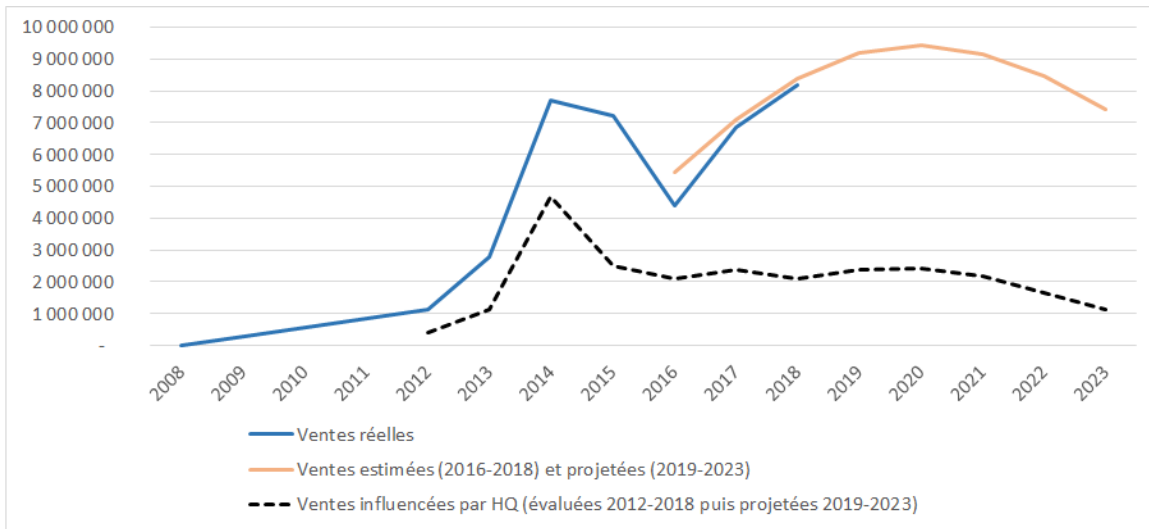
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ventes totales de fluocompactes (Millions)	2,1	1,8	1,1	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2
Ventes influencées par Hydro-Québec	0,5	0,4	0,3	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ventes non-influencées (tendanciel) (Millions)	1,6	1,3	0,8	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2
Ventes influencées par Hydro-Québec (%)	26 %	25 %	29 %	21 %	19 %	16 %	14 %	13 %
Ventes non-influencées (tendanciel) (%)	74 %	75 %	71 %	79 %	81 %	84 %	86 %	87 %

### 9.2.2 Les ampoules à DEL

Le graphique 9.3 montre l'évolution des ventes de DEL au cours de la période 2008-2023. Les ventes de 2012 à 2018 proviennent des évaluations précédentes et de l'actuelle. Les ventes entre 2008 et 2012 ont été estimées en supposant que les ventes de DEL en 2008 étaient très marginales et qu'elles ont suivi une tendance linéaire jusqu'en 2012. La ligne orange montre les résultats de la modélisation pour les années 2016-2018, puis pour la projection aux années 2019 à 2023.

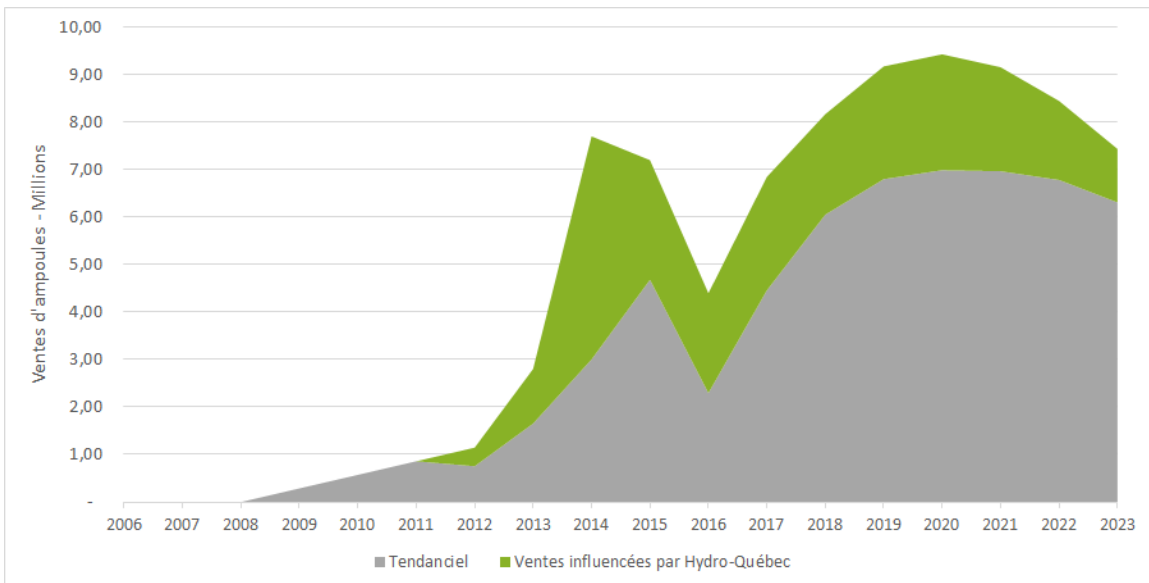
Les ventes de DEL atteignent un pic autour de l'année 2020, puis décroissent par la suite. Cela reflète l'impact de la durée de vie des DEL nettement plus longue que celle des incandescentes et des halogènes. En effet, une fois qu'une grande partie du parc a été convertie vers les DEL, le taux de renouvellement diminue rapidement, et les ventes de nouvelles ampoules diminuent d'autant. En ce qui concerne les ampoules influencées par Hydro-Québec, tel que présenté dans le tableau 9.2, celles-ci se maintiennent entre 2 et 2,5 millions jusqu'en 2021, puis décroissent par la suite.

**Graphique 9.3 – Projection des ventes d’ampoules à DEL et des ventes influencées par Hydro-Québec**



Le graphique 9.4 montre les ventes réelles (2006-2018) et projetées (2019-2023), en comparant le tendanciel et les ventes influencées par Hydro-Québec.

**Graphique 9.4 – Ventes d’ampoules à DEL, tendanciel et ventes influencées par Hydro-Québec**





Dans le tableau 9.2, on retrouve les ventes de DEL par année, ainsi que celles influencées par Hydro-Québec.

**Tableau 9.2 – Historique (2016-2018) et projection (2019-2023) des ventes de DEL et des ventes influencées par Hydro-Québec**

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ventes totales de DEL (Millions)	4,4	6,8	8,2	9,2	9,4	9,2	8,4	7,4
Ventes influencées par Hydro-Québec	2,1	2,4	2,1	2,4	2,4	2,2	1,7	1,1
Ventes non-influencées (tendanciel) (Millions)	2,3	4,5	6,1	6,8	7,0	7,0	6,8	6,3
Ventes influencées par Hydro-Québec (%)	48 %	35 %	26 %	26 %	26 %	24 %	20 %	15 %
Ventes non-influencées (tendanciel) (%)	52 %	65 %	74 %	74 %	74 %	76 %	80 %	85 %

### 9.2.3 La projection des économies d'énergie attribuables à Hydro-Québec

Le tableau 9.3 présente les économies d'énergie qu'Hydro-Québec pourrait s'attribuer dans le futur. Nous avons supposé, pour établir le gain énergétique par ampoule, que la base de référence de l'incandescent se déplace progressivement vers l'halogène d'ici 2023, ce qui diminue le gain unitaire durant la période de projections (gain de 15,7 kWh par ampoule fluocompacte et 19,5 kWh par ampoule à DEL en 2023).

**Tableau 9.3 – Projection des économies d'énergie attribuables à Hydro-Québec (2019-2023)**

	2019	2020	2021	2022	2023
Économies d'énergie attribuables à Hydro-Québec (Fluocompactes) (GWh)	2,0	1,4	0,9	0,6	0,4
Économies d'énergie attribuables à Hydro-Québec (DEL) (GWh)	56,5	55,5	47,4	34,2	21,9
<b>Économies d'énergie totales attribuables à Hydro-Québec (GWh)</b>	<b>58,5</b>	<b>56,9</b>	<b>48,3</b>	<b>34,8</b>	<b>22,3</b>

## 10. LES CONCLUSIONS ET LES RECOMMANDATIONS

### 10.1 Les conclusions

- La présence des ampoules à DEL s'accroît dans les ménages québécois où elle représente maintenant une ampoule sur quatre (25 %). Néanmoins, on y retrouve encore beaucoup d'ampoules incandescentes (35 %).
- Le balisage a permis de constater que les ampoules à DEL sont plus présentes dans les marchés actifs en matière d'efficacité énergétique (Québec 25 % et Massachusetts 27 % c. New York 14 %).
- Les ampoules à DEL bénéficient d'une bonne visibilité en magasin, la majorité des facings leur étant consacrés (60 %). Par ailleurs, malgré une réglementation visant à limiter leurs ventes, les ampoules incandescentes occupent toujours une place importante (22 %).
- Le prix moyen des ampoules à DEL vendues a considérablement diminué au cours des dernières années, passant même sous celui des ampoules fluocompactes et des ampoules halogènes et se rapprochant de près de celui des ampoules incandescentes.
- Les ampoules à DEL représentent 43 % des achats effectués par les ménages québécois, devançant les ampoules incandescentes (24 %), les ampoules halogènes (17 %) et les ampoules fluocompactes (16 %).
- Sur la courbe de cycle de vie des produits, les ampoules fluocompactes apparaissent être dans leur phase de déclin et les ampoules à DEL sont dans leur croissance probablement près de la maturité.
- Hydro-Québec a joué un rôle actif au sein de différents comités de normalisation et de réglementation. Par ailleurs, de nouveaux règlements visant une meilleure efficacité énergétique en matière d'éclairage sont à prévoir prochainement.
- Les ampoules à DEL et les ampoules fluocompactes installées remplacent encore une grande proportion d'ampoules incandescentes (respectivement 89 % et 81 %).
- La contribution d'Hydro-Québec à la transformation du marché de l'éclairage résidentiel a permis de réaliser des économies de 191,2 GWh de 2016 à 2018.
- Les projections quant à cette contribution sont encore assez élevées pour la période 2019-2023 même si elles diminuent au cours des années (2019 : 58,5 GWh, 2020 : 56,9 GWh, 2021 : 48,3 GWh, 2022 : 34,8 GWh, 2023 : 22,3 GWh).

## 10.2 Les recommandations

À la lumière des résultats présentés dans le présent rapport, l'évaluateur propose les recommandations suivantes :

- **Recommandation N° 1** : qu'Hydro-Québec s'attribue les économies mesurées dans le cadre de cette évaluation pour sa contribution à la transformation du marché de l'éclairage résidentiel pour les années 2016 à 2018, soit : 63,4 GWH en 2016, 68,8 GWH en 2017 et 59 GWH en 2018.
- **Recommandation N° 2** : qu'Hydro-Québec utilise les projections calculées dans le cadre de cette évaluation pour estimer les économies provenant de sa contribution à la transformation du marché pour la période 2019-2023. Toutefois, une vérification et mise à jour devrait être considérée en 2021.
- **Recommandation N° 3** : considérant la part encore importante qu'occupent les ampoules incandescentes dans les habitations au Québec, qu'Hydro-Québec continue ses activités de sensibilisation au sujet de l'éclairage efficace en insistant sur des arguments tels que la rentabilité, la durabilité, la qualité de l'éclairage et l'impact environnemental positif.
- **Recommandation N° 4** : considérant la part encore importante qu'occupent les ampoules incandescentes dans les ventes de produits d'éclairage et la grande visibilité qu'elles obtiennent encore dans les points de vente, qu'Hydro-Québec continue son implication au sein des comités de normes et réglementation où elle est actuellement active, afin de faire en sorte que ces normes et règlements progressent le plus rapidement possible et que les exclusions soient réduites au minimum.

## 11. BIBLIOGRAPHIE

Ad hoc recherche, Rapport d'évaluation – Produits Mieux Consommer – Éclairage résidentiel – Années 2012, 23 février 2015.

Ad hoc recherche. Utilisation de l'électricité dans le marché résidentiel - Édition 2018. Hydro-Québec, Juin 2018.

<https://appliance-standards.org/product/general-service-lamps>

Barclay, D. et al., It's Almost the End of the World and We Know It: An Examination of the Future of Residential Lighting Programs, ACEEE: 2018.

Cadmus Group, Colorado Lighting Market Study, January 14, 2016.

Econoler, Rapport d'évaluation – Contribution d'Hydro-Québec à la transformation du marché de l'éclairage efficace, Marché affaires, Années 2012-2016, January 16, 2018.

Electro Federation Canada, Lamp Data 2017, Consumer Chanel, All Canada (Units), April 2018.

Energy Independence and Security Act of 2007.

Fuller, J., S. Gogte et A. Herrera, LED Revolution: How Real is the Phase-out of Legacy Lights in Canada?, ACEEE : 2018.

Kelly, K. et M. Rosenberg, A Guiding Light for Market Effects Research: Lessons Learned from LED Baseline Development across Multiple Regions, International Energy Program Evaluation Conference: 2015.

Kelly, K. et M. Rosenberg, Some Light Reading: Understanding Trends Residential CFL and LED Adoption, ACEEE: 2016.

Lichtenfels, M. et al., Preparing for Illumageddon: A Survivalist's Guide, ACEEE: 2018.

Nielsen, Item Ranking, Lighting products, Quebec all chanel, gb+dr+mm, gm + wc, Latest 32/52 weeks period ending July 25th 2015, Latest 52 weeks period ending december 13th 2014, Latest 52 weeks period ending december 14th 201, September 2015.

Nielsen, Item Ranking, Lighting products, Quebec gb+dr+mm+gm+wc, , gb+dr+mm, gm + wc, Latest 52 weeks period ending January 6 2018, YTD, latest 20 weeks period ending May 26 2018, YTD, latest 20 weeks period ending May 27 2017, June 2018.

NMR Group, Inc., Cadmus Group et DNV GL, R86: Connecticut Residential LED Market Assessment and Lighting Net-to-Gross Overall Report, June 2015.

<http://www.nmrgroupinc.com/wp-content/uploads/2017/09/Davids-poster-description.pdf>

NMR Group Inc., Connecticut LED Lighting Study Report (R154), January 28, 2016.

NMR Group, Inc., RLPNC 16-7: 2016-17 Lighting Market Assessment Consumer Survey and On-site Saturation Study, April 7, 2017.

Northeast Energy Efficiency Partnerships, The State of the Market: A Residential Lighting Brief, July 2016.

<http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=13&file=1820-F.PDF>

Relf, G., New Challenges for Evaluation of Market Transformation Programs, ACEEE: 2018.

<https://www.rncan.gc.ca/energie/reglements-codes-standards/18319> (modification 17 - lampes standards)

<https://www.rncan.gc.ca/energie/reglements-codes-standards/produits/6870>

SOM, Rapport d'évaluation, Produits Mieux Consommer – Éclairage résidentiel, Années 2013 à 2015, Août 2016.

SOM, Résultats détaillés de l'évaluation du programme éclairage – 2013-2015, 3 mars 2016.

Strom, M. et al., When the Lights Went Out: Achieving Residential Program Savings in a New Era, ACEEE: 2018.

Sulyma, I. M. et K.H. Tiedemann, Transforming a Residential Lighting Market: Estimating the Impact of Ten Years of DSM Activities in British Columbia, International Policy & Programme Evaluation Conference: 2014.

Vine, E.L., Transforming the energy efficiency market in California: Key findings, lessons learned and future directions from California's market effects studies, Energy Policy : Août 2013.