

HEC MONTRÉAL

**La politique tarifaire d'Hydro-Québec est-elle
équitable envers les ménages québécois ?
Recherche sur l'adéquation entre le climat
québécois et les objectifs de la structure tarifaire
en place.**

Auteure
Natacha Prats

Superviseurs
Pr. Etienne Billette de Villemeur (Université Lille 1)
Pr. Justin Leroux (HEC Montréal)
Pr. Pierre-Olivier Pineau (HEC Montréal)

Sciences de la Gestion (Économie Appliquée)

*Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de maîtrise ès
sciences (M.Sc.)*

le 19 novembre 2018

©Natacha Prats

Résumé

Dans le cadre de disparités climatiques importantes au Québec, l'objectif de ce mémoire est de vérifier que le modèle tarifaire résidentiel d'Hydro-Québec est bien équitable. HQ utilise une structure tarifaire par bloc, dont un premier abordable, et un second plus cher. Il est communément accepté que la structure tarifaire par blocs est équitable car elle entraîne un effet redistributeur des grands consommateurs vers les petits consommateurs, moins bien nantis. En prenant comme hypothèse que le chauffage est un besoin essentiel, et en supposant que tout ménage tente d'atteindre une température intérieure de 18 degrés Celsius, nous arrivons à estimer qu'il existe une forte variabilité des factures électriques destinées au chauffage au Québec, et ce pour un ménage moyen représentatif. Pour y parvenir, nous utilisons les données climatiques du [Gouvernement du Canada](#) pour estimer la facture moyenne par ménage dans chacune des 17 régions administratives du Québec. De ces résultats, nous estimons une subvention implicite payée, ou reçue, pour chaque région : combien certaines régions paient-elles sur leur facture pour en subventionner d'autres ? Nous remarquons que ce sont les régions les plus froides qui subventionnent majoritairement les régions du Sud. Cette subvention est le montant de l'injustice, aggravée par l'uniformité du modèle tarifaire d'HQ, supposé être équitable. Nous concluons donc que, lorsque des facteurs influençant les besoins essentiels sont aussi hétérogènes à travers les ménages, le modèle tarifaire choisie par HQ n'est pas adapté et mène à une injustice.

Table des matières

1	Introduction	1
2	Revue de la littérature	4
2.1	Le concept d'équité	4
2.2	Équité et tarification des monopoles publics	6
2.2.1	Existence d'interfinancement	6
2.2.2	Efficacité redistributionnelle des différents modèles tarifaires	9
2.3	L'équité de la tarification d'HQ	11
3	Mise en contexte	14
3.1	Historique d'Hydro-Québec	15
3.2	Le contexte géographique québécois	15
3.3	Le modèle tarifaire en place	20
3.4	Présence d'un biais tarifaire	25
4	Méthodologie	28
4.1	L'objet d'étude	28
4.2	Agréger les données climatiques	29
4.3	Spécificités régionales	32
4.4	La consommation électrique	35
4.5	Le calcul	38
5	Les résultats	40
5.1	Validation	40
5.2	Seuil à 33 kWh	43
5.2.1	Le montant des factures	43
5.2.2	La subvention implicite	47
5.3	Comparaison à un seuil à 40 kWh	50
5.3.1	Le montant des factures	51
5.3.2	La subvention implicite	54
5.4	Isoler l'effet du climat	59
5.5	Un seuil équitable	65

5.5.1	Le calcul	66
5.5.2	Les résultats	67
6	Pistes futures	70
6.1	Réchauffement climatique	70
6.2	Pistes de solution et limites	73
7	Conclusion	79
	Annexes	i
A	Résultats des calculs	i
A.1	Poids de la facture électrique	i
A.2	Calcul de l'avantage tarifaire	ii
B	Portrait des régions	iii
B.1	Répartition des types de logements	iii
B.2	Nombre de ménages utilisé pour les calculs	v
B.3	Portrait socio-économique des régions	vi
C	Nouvelle tarification	vii
C.1	Tarif en 33kWh	vii
C.2	Tarif en 40kWh	ix
D	Projections	xi
D.1	Résultat des factures moyennes par région	xi
D.2	Évolution du nombre de ménages	xii

Liste des tableaux

1	Villes proxy pour les données climatiques	31
2	Proportion de maisons et d'appartements en 2011	33
3	Consommation (kWh) moyenne annuelle estimée en chauffage pour une maison	41
4	Consommation (kWh) moyenne annuelle estimée en chauffage pour un appartement	42
5	Facture (\$) moyenne annuelle estimée en chauffage pour un seuil de 33 kWh, base journalière	44
6	Facture (\$) moyenne annuelle estimée en chauffage pour un seuil de 33 kWh , base mensuelle	45
7	Différence (\$) moyenne annuelle estimée entre les deux tarifs	46
8	Montant (\$) moyen annuel estimé de la subvention pour un seuil de 33kWh	48
9	Facture (\$) moyenne annuelle estimée en chauffage pour un seuil de 40 kWh mensuel	51
10	Différence (\$) entre les deux seuils	52
11	Différence (%) entre les deux seuils	53
12	Montant (\$) de la subvention à 40kWh	55
13	Différence (point de pourcentage) de poids de la subvention dans la facture moyenne estimée	56
14	Facture (\$) moyenne annuelle estimée en chauffage pour une maison pour un seuil de 33 kWh mensuel	60
15	Facture (\$) moyenne annuelle estimée en chauffage pour un appartement pour un seuil de 33 kWh mensuel	60
16	Montant (\$) moyen annuel estimé de la subvention pour des maisons sans l'effet de population pour un seuil de 33kWh	61
17	Montant (\$) moyen annuel estimé de la subvention pour des appartements sans l'effet de population pour un seuil de 33kWh	62
18	Montant (\$) moyen annuel estimé de la subvention pondérée par la population pour des maisons pour un seuil de 33kWh	63

19	Montant (\$) moyen annuel estimé de la subvention pondérée par la population pour des appartements pour un seuil de 33kWh	64
20	Montant (\$) moyen annuel estimé de la subvention sans effet de population pour un seuil de 33kWh	65
21	Seuil équitable estimé, modèle 33kWh, 2011	67
22	Seuil équitable estimé, modèle 40kWh, 2011	68
23	Projection de la différence (point de pourcentage) de poids de la subvention	72
24	Poids de la subvention (%) dans la facture moyenne estimée à 33kWh	i
25	Poids de la subvention (%) dans la facture moyenne estimée à 40kWh	ii
26	Proportion de maisons et d'appartements en 2001	iii
27	Proportion de maisons et d'appartements en 2006	iv
28	Proportion de maisons et d'appartements en 2016	iv
29	Seuil équitable estimé, modèle 40kWh, avec redevance, 2016	v
30	Seuil équitable estimé, modèle 33kWh, 2001	vii
31	Seuil équitable estimé, modèle 33kWh, 2006	viii
32	Seuil équitable estimé, modèle 33kWh, 2016	viii
33	Seuil équitable estimé, modèle 40kWh, 2001	ix
34	Seuil équitable estimé, modèle 40kWh, 2006	x
35	Seuil équitable estimé, modèle 40kWh, 2016	x
36	Projection des factures (\$) futures moyennes par région	xi

Table des figures

1	Répartition de la consommation électrique d'un ménage québécoise [20]	16
2	Températures moyennes annuelles, données de 1981 à 2010 [5]	17
3	Degrés-Jours de chauffage, moyennes de 1961 à 1990 [39]	18
4	Prix par kWh supplémentaire	21
5	Estimé de la partie de la consommation (kWh) sur le second palier pour la ville de Québec en avril 2011, avec un seuil de 33 kWh	22
6	Estimé de la partie de la consommation (kWh) sur le second palier pour la ville de Québec en avril 2011, avec un seuil de 40 kWh	25
7	Carte des stations météo utilisées	32
8	Répartition de la consommation moyenne d'électricité par usage d'une maison individuelle sans piscine ou spa et sans système de climatisation[18]	37
9	Répartition de la consommation moyenne d'électricité par usage d'une habitation dans un plex sans piscine ou spa et sans système de climatisation[18]	37
10	Structure cible - Stratégie tarifaire	50
11	Coût moyen par kWh en fonction des deux tarifs	58
12	Structure tarifaire de la <i>Pacific Gas and Electricity Company</i> [35]	75
13	Population, superficie et économie des régions du Québec, 2016 [36]	vi
14	Évolution du nombre de ménages privés selon les régions du Québec, scénario de référence [25]	xii

Hydro-Québec	HQ
Hydro-Québec Distribution	HQD
Degrés-Jours de Chauffage	DJC
Kilowatts-heure	kWh

Remerciements

Avant toute chose, je souhaite remercier les personnes qui ont su m'aider dans la réalisation de ce mémoire.

Je tiens à témoigner ma gratitude à mes directeurs de mémoire, Pr. Etienne Billette de Villemeur, Pr. Justin Leroux et Pr. Pierre-Olivier Pineau, pour m'avoir fait confiance pour donner corps à ce sujet de recherche. Je les remercie aussi de m'avoir apporté leur savoir, leur soutien et leur temps durant l'avancement de ce mémoire.

Je voudrais aussi remercier Pr. Marie Allard, directrice de la M.Sc en Économie Appliquée à HEC Montréal, de m'avoir donné la chance de réaliser une maîtrise. Je tiens aussi à remercier tous les membres du département, professeurs, chargés de cours et personnels administratifs pour leur aide et accompagnement tout au long de mon parcours. À Mina Soare je tiens à adresser une attention toute particulière, pour son écoute et sa bonne humeur.

De manière plus personnelle, merci à tous mes amis d'avoir été là à chaque instant de cette maîtrise. Merci à Noémie, Rita, et Paul pour votre présence et votre aide, même de loin. Je remercie les amis incroyables que j'ai pu me faire lors de cette maîtrise. Surtout, je remercie ma famille, mon père et ma mère, de m'épauler et de m'offrir la chance d'étudier à l'étranger. Je témoigne aussi une pensée affectueuse à mes grands-parents, pour leur soutien indéfectible, et spécialement à ma grand-mère, qui a cru en moi jusqu'au bout.

1 Introduction

Hydro-Québec (HQ) est la principale entreprise exploitant les ressources hydrauliques québécoises pour la production d'électricité. Elle est détenue en totalité par le gouvernement du Québec et pratique des tarifs dans le respect d'un pacte social informel [44] entre l'entreprise et la population du Québec : les consommateurs résidentiels doivent être avantagés par les tarifs en place, qui sont subventionnés par des tarifs supérieurs pour les consommateurs industriels et commerciaux. Cette dynamique est appelée interfinancement [38] et vise à promouvoir une électricité accessible à tous. Cet interfinancement est protégé par la loi 52.1 (alinéa 4) sur la Régie de l'Énergie [6], dont l'objectif est de réguler les tarifs d'HQ dans une vision d'équité [42].

Au sein du groupe des consommateurs résidentiels, appelés Domestiques, la structure tarifaire est identique pour tous et est protégée par la loi (loi 52.1, alinéa 3) [6]. La structure tarifaire est non linéaire. D'une part, elle comporte une composante fixe, la redevance journalière, d'autre part, elle comporte une composante variable : elle est construite en blocs ; le tarif augmente au-delà d'un certain niveau de consommation. L'avantage de ce type de structure tarifaire dans la théorie économique est son pouvoir de redistribution. En se basant sur l'hypothèse que les grands consommateurs sont les ménages avec le plus de revenus, permettre un second bloc plus cher permet un premier palier abordable, sur lequel consomment les ménages à faibles revenus. Dans les faits, on peut se demander si cette logique s'applique.

Le climat au Québec est très variable (Figure 2 page 17) et particulièrement froid. Les consommations en chauffage y sont importantes et fluctuent entre les régions. La question est de savoir si cette structure tarifaire n'avantage pas les régions « chaudes », qui profitent du premier bloc car leurs besoins en chauffage sont moindres, au détriment des régions « froides » qui auront tendance à consommer sur le second bloc plus fréquemment. Cette tarification poursuit-elle l'idéal d'équité que prône la Régie ?

Pour parvenir à répondre à cette question, et en nous adaptant aux données disponibles, nous avons réalisé une méthodologie concernant un ménage représentatif moyen dont la consommation annuelle moyenne en chauffage est calculée pour chaque région administrative au Québec. Nous avons d’abord déterminé quelles variables prendre en compte dans les calculs et avons décidé d’utiliser celles qui impactent le plus la consommation en chauffage, sur lesquelles le ménage moyen a peu de marge de manœuvre : la température extérieure, ainsi que le type de logement. Nous faisons l’hypothèse que ces variables ne dépendent pas de responsabilités individuelles. La littérature nous a fourni la relation entre la température extérieure et la consommation électrique en chauffage en kWh pour une maison typique québécoise. Le site d’HQ nous a permis de retrouver la consommation moyenne en chauffage d’un appartement comparativement à une maison. Grâce au [Gouvernement du Canada](#), nous avons pu avoir accès aux données climatiques historiques des stations météo des diverses villes québécoises retenues, dont les données nous informent des Degrés-Jours de Chauffage (DJC) journaliers. Cette mesure fait le lien entre la température extérieure et une température intérieure de 18 degrés. De ces relations, nous avons déterminé la consommation électrique moyenne en chauffage pour un ménage représentatif moyen de chaque région. Ensuite, grâce à la structure tarifaire, nous avons calculé le coût moyen par région en électricité destinée au chauffage pour diverses années, associées aux années des recensements de la population. Cela permet de vérifier que les résultats ne sont pas ponctuels, mais bien vérifiés sur le « long terme ».

Nous avons appliqué cette relation à des problématiques actuelles de long terme qui pourraient avoir un impact sur cette relation, soient le réchauffement climatique (en nous basant sur des données d’Ouranos [34] [11]) et la (sur)consommation électrique des ménages québécois. Le réchauffement climatique, à tarification égale, n’arrange aucunement cette injustice qui se maintient. Quant à la consommation des ménages, nous arrivons à la conclusion que les mécanismes des prix pour réguler la consommation sont inefficaces à court terme [7] et si les prix doivent prendre part à la solution, il faudrait alors que cette augmentation tarifaire soit accompagnée de politiques gouvernementales d’aide à l’isolation des logements pour les ménages, notamment dans le Nord.

L'étude se divise en cinq parties. Dans un premier temps, nous allons étudier des auteurs qui se sont intéressés au sujet de l'équité, puis de la tarification dans un contexte de monopole public et de recherche d'équité. Étant donné que la question de l'électricité est politique, et que nous disposons de peu de données, nous allons aussi étudier une publication qui s'intéresse aux répercussions de l'augmentation des prix d'HQ, qui nous aidera dans la méthodologie. La seconde partie sera consacrée à la mise en contexte du sujet. La méthodologie utilisée sera développée en troisième partie, et appliquée en quatrième partie, qui permettra de poser un ordre de grandeur sur la subvention implicite entre les régions et d'analyser les résultats. Enfin, nous en étudierons l'implication dans les considérations actuelles ainsi que des pistes qui nous semblent intéressantes à observer pour tenter de contrevenir à l'injustice trouvée.

2 Revue de la littérature

2.1 Le concept d'équité

Fleubaey dans son ouvrage *Fairness, Responsibility and Welfare*, s'appuie sur bon nombre de théories économiques et philosophiques pour comprendre les justifications de la redistribution dans le cadre de politiques publiques [32]. Ce dernier s'inscrit dans le courant du *responsability-sensitive egalitarianism*, qui cherche une certaine égalité entre les agents notamment par la redistribution. Pour expliquer cette théorie, nous tentons d'abord de comprendre l'origine des inégalités : doit-on toutes les prendre en compte dans la redistribution (sont-elles toutes injustes) ? Sinon, sur quoi devons-nous nous baser pour redistribuer ?

L'auteur explique que dans la théorie où le marché redistribue les biens entre les consommateurs, les agents choisissent les combinaisons optimales de biens qu'ils vont consommer : ils sont responsables de leurs choix. Le fait d'introduire de la liberté d'action, de choix dans une société impose la notion de responsabilité des agents. Cette responsabilité dépend, entre autres, d'une certaine vision du monde : imposer à tous les agents de consommer une banane est égalitaire, mais est-ce juste ? Ces divergences de goûts mènent à des paniers de consommation différents, et passablement inégaux, qui ne sont pour autant pas injustes. Il existe une tension entre égalité et liberté.

La question des inégalités justes est, d'après l'auteur (qui cite Arneson [45] et Cohen [12]), celle de la responsabilité des *caractéristiques et décisions dont les individus sont totalement maîtres*¹ [32]. Les autres sont considérées comme hors du champ des responsabilités individuelles. Pour revenir à la question du biais tarifaire qui désavantage certains consommateurs, sur quoi nous basons-nous pour émettre un tel jugement ? En reprenant le concept de responsabilité, si injustice il y a, c'est parce que les grands consommateurs d'électricité ne le sont pas nécessairement par choix. La question du climat est subie, et bien que les consommateurs décident d'habiter

1. Traduction libre, original : « [Arneson and Cohen] *argue that individuals should be held responsible only for characteristics and decisions that are fully within their control* »

dans les régions froides du Québec, leurs motivations ne sont pas punissables, car non choisies (les forces qui les poussent à y rester ne sont pas intentionnelles, comme la proximité familiale, l'attachement, la culture, etc.). Il y a, évidemment, sujet à débat. Mais notre analyse repose sur l'hypothèse fondamentale que des forces autres, comme le l'environnement socioculturel, pousse à des choix qui ne sont pas totalement intentionnels, rationnels, donc pas entièrement de la responsabilité de la personne.

La responsabilité est donc la base des considérations qui déterminent les injustices lors de mise en place de politiques publiques. D'après la théorie économique, il existe deux principes :

- Le principe de compensation, pour atténuer les inégalités qui ne sont pas dues à la responsabilité.
- Le principe de récompense, qui découle des responsabilités. Par exemple, il est considéré comme normal que quelqu'un qui travaille plus gagne plus.

La question des inégalités des factures de chauffage électrique dans la tarification d'HQ s'inscrit donc dans le principe de compensation.

Rawls, pour expliquer cela, invite à un exercice de pensée appelé le voile de l'ignorance, qui renseigne sur les différences sur lesquelles une politique doit s'attarder. Si l'on imagine que tous les individus composant une société étaient regroupés pour déterminer les termes d'une politique, et ce sans savoir quelle serait leur position future dans la société (position sociale, caractéristiques, talents etc.), alors la politique serait construite de sorte à viser le moins d'injustice possible entre les individus. L'hypothèse sous-jacente est que les talents naturels ne sont pas distribués au mérite, mais attribuables à la chance, et ne devraient donc pas donner une position sociale préférable. Cela n'implique pas que ces différences ne sont pas bénéfiques à la société et qu'elles ne doivent pas être valorisées : certaines inégalités ne sont pas considérées comme injustes, et n'ont donc pas à être corrigées. Le *principe de différence* [27] de Rawls explique que si inégalités il y a, elles doivent être bénéfiques, et l'être davantage aux plus démunis : certains individus chanceux ne doivent pas « devenir riches au détriment des autres » [28]. Naître dans une région plus favorable, et y posséder tous ses repères sociaux, dépendrait du mérite ou de la chance ? Notre hypothèse se tourne du côté de la chance, ce qui n'est donc pas compatible avec les inégalités qui peuvent prendre place. Nous allons donc vérifier si les ménages qui vivent dans

des régions chaudes ne sont pas favorisés par la structure tarifaire au détriment des ménages dont les besoins en chauffage sont plus importants, dans les régions froides.

2.2 Équité et tarification des monopoles publics

Nous allons désormais nous intéresser à la tarification des monopoles publics. Notre intuition concerne le modèle tarifaire d'HQ. Il est important d'en comprendre l'origine et la logique. La littérature concernant la tarification des biens publics en situation de monopole est vaste. Elle débute notamment avec Hotelling [17] et Coase [46] qui montrent que l'*efficience* est atteinte lorsque le prix marginal est égal au coût marginal de production. Le dernier suppose quant à lui que les coûts fixes doivent être divisés de manière égale à travers les consommateurs, ce qui se rapproche de la redevance facturée par HQ. Depuis les années 1970, de nombreuses considérations ont été apportées aux modèles de tarification, notamment concernant l'équité.

2.2.1 Existence d'interfinancement

La question de l'interfinancement (*cross-subsidization* en anglais) a été longuement étudiée par Faulhaber sous la loupe de la théorie des jeux [9]. Pour ce dernier, l'approvisionnement en électricité (en l'occurrence) est exempt de toute subvention s'il n'existe pas de groupe de consommateurs pour lequel il est plus avantageux de produire par lui-même. L'auteur donne un exemple assez simple : admettons qu'une route qui relie deux villes donne aussi accès à un village sur le chemin. Le prix pour atteindre le village couvre au moins les frais associés au village (station de péage par exemple) mais pas la proportion de l'autoroute utilisée pour y accéder. En somme, le prix couvre les coûts supplémentaires d'accès mais pas la totalité des coûts proportionnels. La question est : le village est-il subventionné par les deux grandes villes ? D'après la définition donnée de l'interfinancement, la réponse est non si les coûts additionnels de donner accès au village n'augmentent pas le prix payé par les voyageurs

entre les grandes villes. Au contraire, il est même possible que le prix payé par les grandes villes soit moins important, tout en permettant au village de payer moins cher que s'il devait construire les routes par lui-même. Mathématiquement, cela revient à :

$$p_S \cdot Q_S(p) \leq C(Q_S) \quad (1)$$

Où p est le vecteur de prix associé à l'entreprise publique (l'action de coopération dans le jeu). Le membre de gauche est le prix pour le sous-groupe S dans la population N multiplié par la quantité demandée par le sous-groupe S pour le vecteur de prix p , soit le revenu. Le membre de droite est le coût d'autoproduction de ces unités. Il faut donc qu'il soit plus avantageux de coopérer que de produire par soi-même.

$$p_S \cdot Q_S(p) \geq C(Q) - C(Q_{N-S}) \quad (2)$$

Pour l'équation (2), le membre de gauche reste identique. Le membre de droite représente le coût incrémental de produire Q_S (coût de production de toutes les unités moins le coût de production des $N-S$ unités). Cette condition suppose que les revenus générés par chaque sous-groupe soient au moins supérieurs au coût supplémentaire de les associer à la production. L'auteur suppose aussi que les coûts marginaux sont décroissants (chaque unité supplémentaire moins chère à produire) et que les prix sont calculés de sorte que les revenus des firmes soient égaux aux coûts. Il est important de noter que ce modèle s'appuie sur des prix différenciés (le vecteur de prix p), ce qui s'applique dans le cas des différents tarifs résidentiels qui existent, ou s'il y a mise en place de systèmes de tarification dynamique. Dans le cas des prix pour les consommateurs résidentiels visés par ce mémoire, les prix sont identiques pour tous.

Faulhaber stipule d'ailleurs qu'il est possible qu'un ensemble de consommateurs préfère produire par lui-même plutôt que de coopérer avec le reste des consommateurs. On pourrait imaginer que des régions préfèrent produire par elles-mêmes (ou entre elles) plutôt que de partager les coûts avec les autres régions si la région est riche en sources hydrauliques, par exemple. Pour affiner l'analyse, Faulhaber et Levinson [10] théorisent des vecteurs de prix anonymement équitables (*anonymously equitable price vectors*) sur la base du même jeu que les équations (1) et (2). Les auteurs avancent que si l'on observe que la consommation de n'importe quel sous-ensemble de consommateurs (et non plus de groupe) génère des revenus moins importants que

si ce sous-ensemble devait produire par lui-même (mais toujours au-delà des coûts), alors les prix sont *anonymement équitables*.

Les auteurs prouvent ensuite plusieurs propositions, dont deux d'intérêt :

- si le vecteur de prix (p) est anonymement équitable, alors les prix sont supérieurs ou égaux aux coûts marginaux. Cette proposition est assez simple à comprendre : sachant que le modèle suppose que la production ne se fait pas à perte, s'il existe des coûts fixes de production, il faut les compenser.
- si le vecteur de prix (p) est anonymement équitable, alors il est exempt de subvention.

La théorie économique considère une situation comme étant à l'équilibre si rajouter (enlever) des parties prenantes (consommateurs ou groupes de consommateurs, producteurs) ne détériore pas la situation des agents concernés. Cette approche d'optimalité repose sur les entrées et sorties d'un marché. L'équité y est implicitement définie comme étant dépendante de l'intervalle de prix optimal : si chaque consommateur (groupe de consommateurs) paie un prix compris entre le coût incrémental de rejoindre le réseau et le coût de produire par lui-même, alors il n'y a pas de subvention (perçue ou payée) entre les acteurs.

Ces articles fournissent une méthode de calcul pour prouver qu'il existe (ou non) une subvention entre consommateurs, où il « suffit » de connaître la fonction de coût de production, les prix, ainsi que la consommation, ce à quoi nous n'avons pas accès. Mais là n'est pas la limite majeure. La théorie de l'interfinancement de Faulhaber suppose que les consommateurs ont aussi la capacité de devenir producteurs. Il prend comme mesure de l'injustice l'interfinancement, soit le montant supplémentaire que paient les consommateurs là où il serait moins cher de produire par eux-mêmes. Cela positionne initialement sa théorie du côté de la production, dont la définition de l'équité découle : elle provient des coûts de provision de l'électricité. Par exemple, s'il coûte moins cher de produire l'électricité que je consomme moi-même que de rejoindre le réseau du fournisseur, alors le coût de l'injustice est la différence entre mon coût de production, et ce que je paie au fournisseur. De plus, la théorie des prix *anonymement équitables* invite à appuyer l'idée que la situation où deux régions paient des factures qui vont du simple au double pour un même niveau de vie est équitable, tant que les factures sont inférieures au coût d'autoproduction. L'équité recherchée

semble poursuivre un idéal d'optimalité plus que de « moralité », elle est liée à un objet quantifiable, soit la participation du consommateur au coût de production. Elle ne prend pas en compte la définition de justice : serait-il juste de faire payer des coûts plus importants d'accès à l'électricité aux ménages se situant dans des zones reculées, ou avons-nous tous droit à l'électricité ?

Il est intéressant de constater qu'HQ fait appel à des mécanismes d'interfinancement entre les différents consommateurs pour rendre l'accès à l'électricité plus abordable pour les consommateurs résidentiels [?]. Cette utilisation est considérée comme non optimale du point de vue de l'économie théorique telle que nous venons de la voir, mais est pourtant adoptée dans les faits et ce à des fins de redistribution. Cette redistribution se base sur le désir de contrevenir à une situation considérée comme inégale, injuste, et marque une vision différente de ce qui est considéré « équitable ».

2.2.2 Efficacité redistributionnelle des différents modèles tarifaires

Rogers, de Silva et Bhatia [37] font un résumé des modèles de tarification majoritairement employés dans les pays développés dans le cadre de la tarification de l'eau. Ces derniers expliquent que le tarif binôme (*two-part tariff*), composé d'un prix fixe et d'un prix variable) est utilisé dans les situations où il existe un coût fixe à couvrir, et où le coût marginal de production se trouve sous le coût moyen de production. Ceci est vrai pour certains biens publics, comme l'eau et l'électricité. Comme mentionné, le prix par unité devrait être égal au coût marginal, or ceci ne permettrait pas de rattraper les coûts fixes. C'est le cas d'HQ, par exemple, qui produit à un coût marginal faible mais possède des coûts fixes importants. La composante fixe permettrait donc de rattraper une partie des coûts fixes.

Il est désormais largement accepté que la composante variable n'est pas limitée à être égale au coût marginal de production. Cette idée est en effet critiquée [33]. De nos jours, les structures tarifaires publiques sont utilisées dans un idéal de redistribution, la composante variable permet d'avoir un pouvoir « régulateur » sur la consommation, et la composante fixe donne accès à une certaine sécurité aux entreprises face aux fluctuations de la demande [37]. La question de comment fixer ces prix est toujours

d'actualité, et dépend de nombreux facteurs qui dépassent l'efficacité. Feldstein, par exemple, tente de concilier efficacité et équité dans le cadre d'un tarif binôme [33] : sa structure fait en sorte que plus l'on consomme, plus le prix moyen par unité diminue. La composante fixe est donc divisée sur chaque unité consommée, ce qui désavantage les petits consommateurs qui se retrouvent à payer une part plus importante du prix fixe par unité. Or les petits consommateurs sont aussi, majoritairement, les moins bien nantis. À des fins d'explication, supposons un prix fixe de 3\$. Si un individu consomme 3 unités, alors la « taxe » par unité sera de 1\$, par contre elle sera de 0.50\$ s'il en consomme 6. L'auteur estime que cette structure est une taxe régressive, et tente d'y remédier en pondérant les composantes par la valorisation marginale du revenu des ménages. Il base donc sa définition de l'équité sur les revenus.

De nos jours, la structure majoritairement utilisée est appelée tarif progressif par bloc (*Increasing Block Tariff*). Elle est composée de deux blocs (comme HQ) ou plus, qui correspondent à des prix unitaires ascendants. Cette structure est progressive. Elle vise à « pénaliser » les grands consommateurs par des prix de plus en plus élevés, pour permettre à tous les consommateurs d'avoir accès à un premier bloc avantageux : elle implique un effet redistributeur entre petits et grands consommateurs [37]. Elle permet de garantir un niveau de consommation en bien public adéquat pour tout consommateur, ce qui suppose, dans une certaine mesure, une discussion politique : qu'est-ce qu'un niveau raisonnable d'accès à l'électricité ? HQ, par exemple, situait ce niveau à 33kWh par jour en 2017.

Certains chercheurs invitent à questionner cette structure [26]. Borenstein étudie le cas de la Californie, qui a adopté une structure tarifaire possédant jusqu'à cinq blocs. Il argumente que les blocs tarifaires font varier les prix marginaux auxquels font face les différents consommateurs et mènent à un compromis entre efficacité et équité, ce qui s'inscrit dans la continuité du travail de Feldstein[33]. Mais pour Borenstein, la question sous-jacente est de savoir si le gain en équité est plus important que la perte de bien-être due à la distorsion des prix (par rapport à la situation optimale où le prix est égal au coût marginal) [47]. L'objectif de l'auteur est, dans un premier temps, de déterminer laquelle de la tarification par blocs en vigueur en Californie ou de la tarification à prix fixe est préférable en ce qui concerne la perte de bien-être et l'équité. Les résultats montrent que de passer d'une tarification à prix

fixe à une tarification par bloc n'est en général pas efficace, et dépend grandement de l'élasticité-prix de la demande ; plus celle-ci est importante, moins les effets redistributeurs sont importants. De même si les prix augmentent de manière abrupte. Ceci est mesuré par le ratio de la perte de bien-être supplémentaire de passer au modèle par bloc sur les transferts supplémentaires à l'intention des ménages à faibles revenus.

Borenstein conclut que la tarification progressive par bloc a bien des effets redistributeurs des ménages fortunés aux ménages à faibles revenus, mais que ce rapport n'est pas aussi clair lorsque l'on ajuste l'analyse au nombre de personnes à la charge des ménages [47]. Le modèle tarifaire adopté par HQ a donc ses limites, car est basé sur une hypothèse qui peut aisément être remise en question : consomme-t-on plus seulement lorsque l'on a plus de moyens ? La question de la consommation électrique en chauffage dans les différentes régions du Québec est tout à fait légitime.

2.3 L'équité de la tarification d'HQ

Les publications passées en revue ne proposent pas de méthodologie que les données à notre disposition nous permettent d'utiliser. Les modèles économétriques s'appliquent à des bases de données de consommation qui ne sont pas accessibles, et les modèles théoriques développés par Faulhaber et Levinson demandent une fonction de coût qui nous est inconnue. Un rapport de l'[Institut de Recherche et d'Information Socio-Économique](#) propose une méthodologie appliquée qui correspond aux données publiques disponibles[8]. Les auteurs répondent à la question « *Devrait-on augmenter les tarifs de l'électricité* » suite à l'annonce du gouvernement en 2009 d'augmenter le prix de l'électricité de 1 cent pour aller chercher des recettes fiscales supplémentaires. Les auteurs s'attardent notamment sur la question de l'équité d'une telle hausse tarifaire et de ses effets sur les ménages. En fonction du revenu, quels ménages cette politique impacte-t-elle le plus ?

Cet article s'inscrit dans un thème similaire à celui de ce mémoire, soit l'étude appliquée des effets que les politiques gouvernementales peuvent avoir en termes d'équité. Leur définition de l'équité se base sur l'aspect redistributionnel de la structure tarifaire : cette proposition d'augmentation des prix est-elle progressive ou régressive ?

La méthodologie est simple. Les auteurs procèdent par moyenne. Ils font d'abord appel aux quintiles de revenus : une division en cinq parties égales de la population québécoise rangée par revenus, du plus faible au plus élevé. N'ayant pas accès aux données de consommation (en kWh) des ménages, les auteurs ont utilisé la facture moyenne en électricité par quintile de population, fournis par Statistiques Canada. Ce faisant, il n'est pas possible de prendre en compte les variations saisonnières dans l'estimation de la facture post augmentation des prix. Après avoir soustrait la redevance annuelle aux montants des factures moyennes, ils ont calculé la moyenne de consommation quotidienne par quintile, ce qui permet d'estimer le coût supplémentaire engagé par les ménages de chaque quintile. Les résultats ne sont pas interprétés de manière absolue, la différence de factures est rapportée au revenu moyen pour estimer le taux d'effort moyen de chaque quintile : la conclusion est qu'une telle décision a des impacts régressifs. Les auteurs s'intéressent aussi à l'efficacité de l'augmentation des prix de l'électricité comme mécanisme désincitatif à la consommation chez les ménages québécois. Cet argument est réfuté par des estimations des élasticités-prix de la demande en électricité pour les différents niveaux de revenus, utilisées par la suite pour créer un modèle tarifaire progressif à titre indicatif. Ce modèle repose sur l'idée que les revenus d'HQ restent constants.

La pertinence de cette analyse se trouve dans les manières d'arriver aux résultats plus que dans les interprétations. En utilisant une analyse de moyennes de sous-groupes de population, les modèles arrivent à des résultats pertinents tout en permettant de faire varier les caractéristiques des ménages (ici, les revenus) : on ne les considère plus comme totalement homogènes. De plus, ce type de méthodologie se contente de peu de données et d'une méthode de calcul simplifiée, ce qui la rend pertinente dans des cas de soucis de disponibilité des données : dans notre cas, les consommations (kWh) en chauffage par régions ne sont pas rendues disponibles par HQ, seules des moyennes sont rendues publiques. Le revers de la médaille est que le

manque de données à la disposition des chercheurs leur impose d'émettre des hypothèses fortes pour parvenir à des résultats. L'étude considère les ménages moyens de chaque quintile en termes de revenus et de dépenses moyennes en électricité. Procéder ainsi élimine la capacité à faire varier certaines caractéristiques, comme la taille du ménage conseillée par Borenstein, ou la température.

La question du revenu, car centrale dans la définition des tarifications progressives par blocs, ne justifie pas à notre avis son application telle qu'elle au Québec : elle semble fonctionner pour des ménages homogènes, mais si l'on fait varier un facteur important de consommation électrique, comme la taille du ménage, alors le lien redistributeur s'effrite. Nous allons tenter de vérifier si la structure tarifaire est toujours progressive si l'on prend en compte un facteur d'hétérogénéité important au Québec, soit le climat.

3 Mise en contexte

Avant de commencer, il est important de définir les termes clés qui seront utilisés tout au long de cette étude :

- Les termes d' *utilisateurs*, d' *abonnés* sont synonymes, et se réfèrent aux ménages qui ont accès à l'électricité par Hydro-Québec Distribution (HQD). La définition officielle de Statistiques Canada pour le terme ménage est la suivante : « *Ménage : Personne ou groupe de personnes (autres que des résidents étrangers) occupant un même logement et n'ayant pas de domicile habituel ailleurs au Canada. Il peut se composer d'un groupe familial (famille de recensement) avec ou sans autres personnes, de deux familles ou plus partageant le même logement, d'un groupe de personnes non apparentées ou d'une personne seule* » [49]. Par contre, le nombre d'abonnements est différent du nombre de ménages, du fait des maisons secondaires notamment. C'est pourquoi le terme ménage est utilisé.

- Le terme de consommation se réfère uniquement aux kWh consommés par les ménages, et non pas à un coût. Cette expression ne fera donc pas écho à la facture électrique des ménages, qui elle est la somme payée pour l'électricité consommée. De plus, le terme de coût, en économie, se réfère à la production. On dira le coût de production d'HQ, le montant de la facture en électricité des ménages, et non pas le coût en électricité des ménages.

3.1 Historique d'Hydro-Québec

HQ est une entreprise d'État née en 1944 à la suite d'une commission ayant pour but d'étudier la situation de trust des entreprises œuvrant dans l'électricité au Québec, en réponse aux contestations des citoyens vis-à-vis des tarifs exorbitants et des profits exorbitants que pouvait dégager cette activité. Le gouvernement a, par la suite, pris la responsabilité de la production en rachetant les entreprises et en nationalisant la production dans la province. L'objectif était de promouvoir l'accès pour tous et à des prix convenables à cette ressource naturelle. Le mandat d'HQ se définissait alors par l'Article 22 de la Loi établissant la Commission hydroélectrique de Québec/Hydro-Québec (1944) : « La Commission a pour objet de fournir l'énergie aux municipalités, aux entreprises industrielles ou commerciales et aux citoyens de cette province aux taux les plus bas compatibles avec une saine administration financière. » [1]. L'objectif premier du gouvernement se centrait sur l'abaissement tarifaire, ainsi que le développement des activités dans les régions rurales, ce qu'HQ appelle le *pacte social*[44].

3.2 Le contexte géographique québécois

La mission première d'HQ en énergie était de rendre l'électricité disponible à tous les habitants du Québec. Ceci implique d'un côté de grands travaux pour l'accès à l'énergie, de l'autre une tarification inclusive qui permet à tous de s'offrir de l'électricité [44]. De nos jours, l'électricité est une énergie démocratisée dont les usages se retrouvent dans toutes les sphères de la vie, et qui a une place dominante au Québec : en 2013, 73% des ménages québécois utilisaient l'électricité comme système principal de chauffage (contre 21% en Ontario)[51]. Les Québécois comptent donc de manière significative sur l'apport hydroélectrique dans leur consommation d'énergie. Or la variabilité géographique de la température au Québec est importante. La carte de la Figure 2) montre la température moyenne annuelle dans la province. On peut y voir, par exemple, qu'il fait à peu près 0 degré en moyenne à Chibougamau contre 6 degrés à Montréal : en général plus l'on va au nord, plus il fait froid.

La Figure 3 (page 18) montre les DJC dans différentes villes du Québec. Cette mesure permet de montrer le nombre de degrés Celsius qu'un ménage doit chauffer pour atteindre une température intérieure de référence de 18 degrés, et permet donc de rendre compte des différences de climats entre les régions et l'effort en chauffage qui y est demandé. Le Gouvernement du Canada utilise la définition suivante des DJC : « On compte un degré-jour de chauffage pour chaque degré dont la température moyenne quotidienne est inférieure à 18 °C. Si la température est égale ou supérieure à 18 °C, le nombre de DJC sera zéro. Par exemple, une journée ayant une température moyenne de 15,5 °C aura 2,5 DJC ; une journée ayant une température moyenne de 20,5 °C aura zéro DJC. Les DJC sont utilisés principalement pour estimer les besoins de chauffage des bâtiments » [13]. Étant donné que chaque degré chauffé représente un coût, certaines régions dépensent plus que d'autres pour la même température intérieure. Par exemple, en moyenne entre 1961 et 1990, on comptait 4575 DJC par an à Montréal, et 9063 à Inukjuak, soit 2 fois plus. Il est à noter que le chauffage représente 64% de la consommation en énergie au Québec[53], et plus de 54% de la consommation électrique des ménages au Québec (Figure 1).

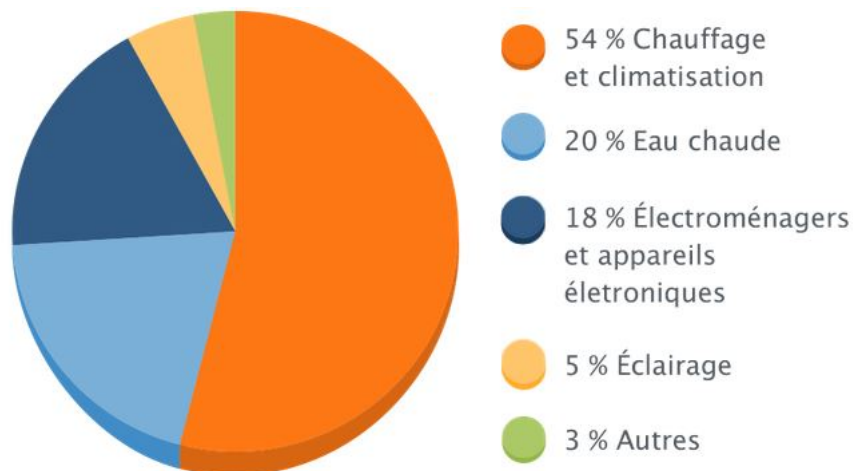
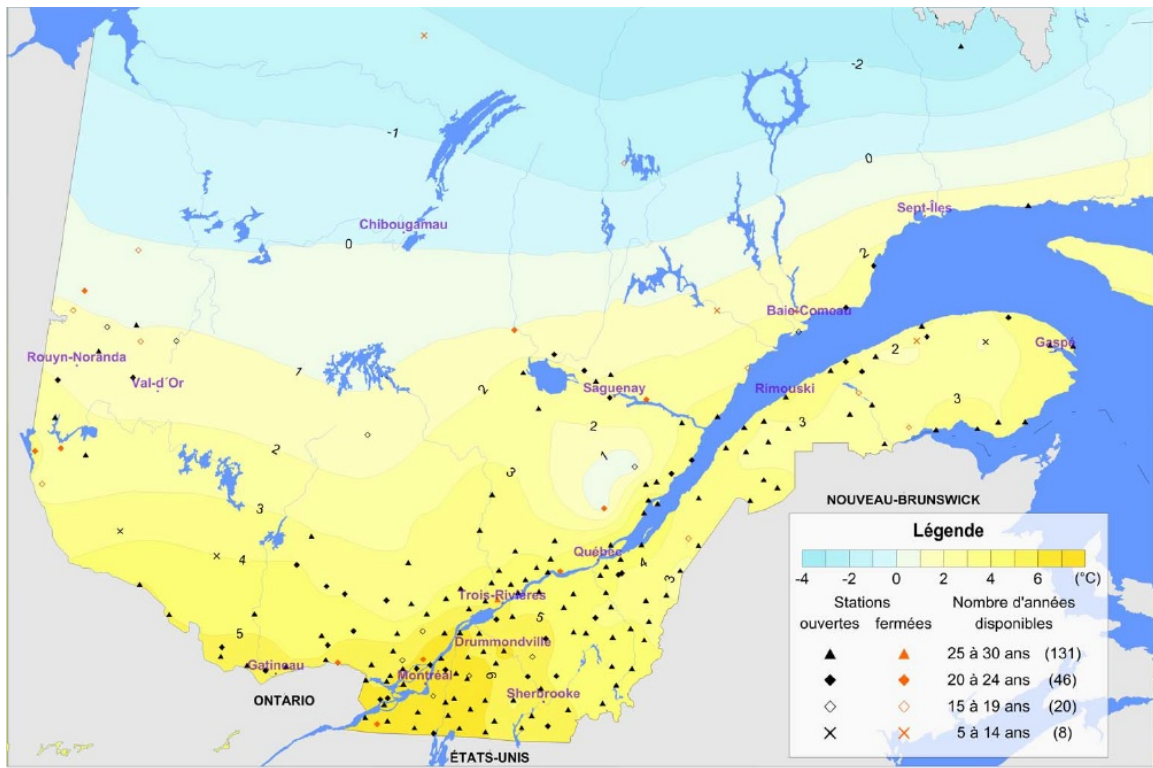


FIGURE 1 – Répartition de la consommation électrique d'un ménage québécoise [20]



Important : une faible densité de stations de mesure pour certains secteurs de la Gaspésie, de la Côte-Nord, de l'est des Laurentides, de l'Abitibi et du Nord-du-Québec peut influencer la représentativité de la carte dans ces régions.

© Gouvernement du Québec, tous droits réservés, 2012

Développement durable,
Environnement,
Faune et Parcs
Québec

FIGURE 2 – Températures moyennes annuelles, données de 1981 à 2010 [5]

3.2 Le contexte géographique québécois

Extrait du Centre météorologique canadien (CMC) dans le site Web d'Environnement Canada à l'adresse : <http://www.cmc.ec.gc.ca/climate/normals/eprovndx.htm>

ALBERTA							
Calgary	5 195	Edson	5 895	Jasper	4 647	Red Deer	5 762
Banff	5 514	Fort McMurray	6 529	Lethbridge	4 672	Vermilion	6 154
Edmonton Inter.	5 827	Grande Prairie	6 010	Medicine Hat	4 752		
QUÉBEC							
Bagotville	5 839	Kuujuarapik	8 230	Natashquan	6 160	Sherbrooke	5 176
Baie-Comeau	6 030	Mont-Joli	5 492	Quebec	5 208	Saint-Hubert	4 619
Inukjuak	9 063	Montreal	4 575	Schefferville	8 396	Val-d'Or	6 206
NOUVEAU-BRUNSWICK							
Charlo	5 514	Fredericton	4 794	Saint John	4 817		
Chatham	5 008	Moncton	4 833				
COLOMBIE-BRITANNIQUE							
Abbotsford	3 093	Cranbrook	4 650	Kelowna	3 974	Prince George	5 241
Agassiz	2 944	Dawson Creek	6 063	McInnes Island	3 435	Prince Rupert	4 050
Blue River	5 045	Fort Nelson	6 995	Merry Island	2 766	Princeton	4 453
Bonilla Island	3 575	Hope	3 101	Nanaimo	3 147	Vancouver Inter.	3 002
Comox	3 142	Kamloops	3 659	Penticton	3 469	Victoria Inter.	3 109
ONTARIO							
Hamilton	4 054	North Bay	5 363	Sault Ste. Marie	5 097	Timmins	6 208
Kenora	5 852	Ottawa Inter.	4 688	Simcoe	4 018	Île de Toronto	3 813
Kingston	4 308	Peterborough	4 560	Sioux Lookout	6 219	Toronto Pearson Inter.	4 174
Muskoka	4 936	Sarnia	3 928	Sudbury	5 407	Waterloo	4 335
Thunder Bay	5 749	Windsor	3 615				
NOUVELLE-ÉCOSSE							
Greenwood	4 285	Île de Sable	3 857	Sydney	4 636		
Halifax Inter.	4 421	Shearwater	4 254	Yarmouth	4 106		
SASKATCHEWAN							
Broadview	6 003	Prince Albert	6 437	Saskatoon	5 944	Uranium City	7 857
Moose Jaw	5 345	Regina	5 756	Swift Current	5 415	Wynyard	6 068
MANITOBA							
Bissett	6 216	Churchill	9 177	Grand Rapids	6 510	Thompson	7 824
Brandon	6 025	Flin Flon	6 809	Morden	5 468	Winnipeg Inter.	5 874
ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD							
Charlottetown	4 748	Summerside	4 655				
TERRE-NEUVE							
Battle Harbour	6 455	Churchill Falls	7 850	Gander Inter.	5 164	Port aux Basques	5 046
Bonavista	4 936	Comfort Cove	5 230	St. John's	4 865	Stephenville	4 889
YUKON							
Watson Lake	7 725	Whitehorse	6 947				
TERRITOIRES DU NORD-OUEST							
Fort Simpson	7 976	Inuvik	10 040	Yellowknife	8 477		
NUNAVUT							
Iqaluit	10 050						

FIGURE 3 – Degrés-Jours de chauffage, moyennes de 1961 à 1990 [39]

De nombreux groupes d'intérêts définissent de ce fait le chauffage comme un besoin incompressible car *vital*, surtout dans certaines zones climatiques du Québec. Par exemple, en 2016, le Regroupement des Organismes Environnementaux en Énergie, dans son mémoire concernant les avis sur les mesures susceptibles d'améliorer les pratiques tarifaires dans le domaine de l'électricité et du gaz naturel, attribuait au chauffage de statut de bien *essentiel* au Québec, contrairement à la climatisation [4]. Un bien essentiel est un *bien jugé essentiel aux besoins élémentaires d'une famille, d'une entreprise ou d'une collectivité* d'après le Thésaurus du Gouvernement du Québec[52], ils sont donc nécessaires à la survie ; comme se nourrir, boire, se loger, ainsi que se chauffer, ce qui représente une hypothèse fondamentale de ce mémoire.

Le groupe [IRIS](#) (Institut de Recherche et d'Informations Socio-économiques), un institut de recherche indépendant, arrive à des conclusions similaires. Il montre que l'élasticité-prix de la consommation électrique est très faible à court terme ; cela implique qu'une augmentation du prix de l'énergie entraîne une diminution de la consommation électrique moins que proportionnelle. En l'occurrence, « Une hausse de 1 cent par kWh (soit 15 % du tarif en moyenne) n'entraînerait qu'une réduction de la consommation de 2.4 % » [7]. De ce fait, *sur le court terme*, le chauffage est bien une consommation incompressible pour les ménages québécois, la marge de manœuvre vis-à-vis cette consommation est limitée. Les efforts de signaux de prix du kWh n'ont alors pas les effets escomptés. La question de la température est alors un vecteur de disparités, notamment concernant les coûts en électricité au sein de la province en période hivernale. De plus, la question de l'accès à l'énergie est vaste et comprend des différences autres que l'efficacité énergétique des appareils électroménagers, l'éclairage des pièces, ou l'éloignement des municipalités face aux lieux de production (*l'accessibilité*), et la situation de monopole d'HQ justifie l'analyse de sa politique tarifaire.

3.3 Le modèle tarifaire en place

La politique tarifaire d’HQ est gérée par un organisme de régulation économique créé en 1996, la Régie de l’Énergie du Québec (d’après l’article 4 de la Loi sur la Régie de l’énergie [6]). Sa mission est de « favoriser la satisfaction des besoins énergétiques dans une perspective de développement durable et d’équité au plan individuel comme au plan collectif » en vertu de l’article 5 de la Loi sur la Régie de l’énergie [6] et utilise les tarifs dans ce sens : « Les tarifs sont fixés ou modifiés en favorisant des mesures ou des mécanismes incitatifs afin d’améliorer la performance du transporteur d’électricité ou des distributeurs d’électricité ou de gaz naturel et la satisfaction des besoins des consommateurs. » [41]. L’objectif principal de la Régie est donc d’axer la tarification sur les besoins des parties prenantes, et ce dans une vision d’équité.

Il existe trois classes de consommateurs. Les Domestiques, les Généraux, et les Grands Clients Industriels. Ce mémoire se focalise uniquement sur la catégorie des Domestiques, qui sont les clients résidentiels. On observe cependant qu’HQ effectue déjà un interfinancement (subvention croisée) entre types de clients[38]. Il existe une réallocation entre les catégories de consommateurs, les deux derniers payant des coûts relativement plus élevés pour permettre aux clients résidentiels de profiter d’un tarif avantageux. D’après la Régie de l’Énergie : « L’interfinancement consiste à pratiquer des tarifs plus élevés que les coûts incluant rendement sur une ou plusieurs classes de consommateurs afin de financer des tarifs plus bas que les coûts pour une ou plusieurs autres classes de consommateurs. En ce qui concerne les tarifs d’HQ, ceux-ci démontrent un interfinancement favorable aux clients résidentiels » [24]. Ceci n’existe pourtant pas formellement au sein même des catégories, où chaque abonné est considéré (et se doit de l’être par la loi 52.1, troisième alinéa) comme strictement égal. Or, la structure tarifaire et les profils de consommations des ménages peuvent mener à situations où l’«égalité» des consommateurs est questionnée.

Le modèle de tarification des particuliers (appelé tarif D) est non linéaire. Il présente deux composantes, d'une part une redevance journalière (de 40.64 cents), que l'on peut interpréter comme un droit d'accès au service, d'autre part une structure tarifaire qui dépend de la consommation en kWh. Ceci est connu sous le nom d'un *Two-Part Tariff* (tarif binôme). La structure tarifaire est elle-même divisée en blocs. Il en existe deux : un premier composé d'un prix moindre à concurrence d'une certaine quantité (33 kWh par jour au moment des calculs, 36 depuis le 1er mai 2018), ainsi que d'un prix plus élevé pour les kWh consommés au-delà du palier.

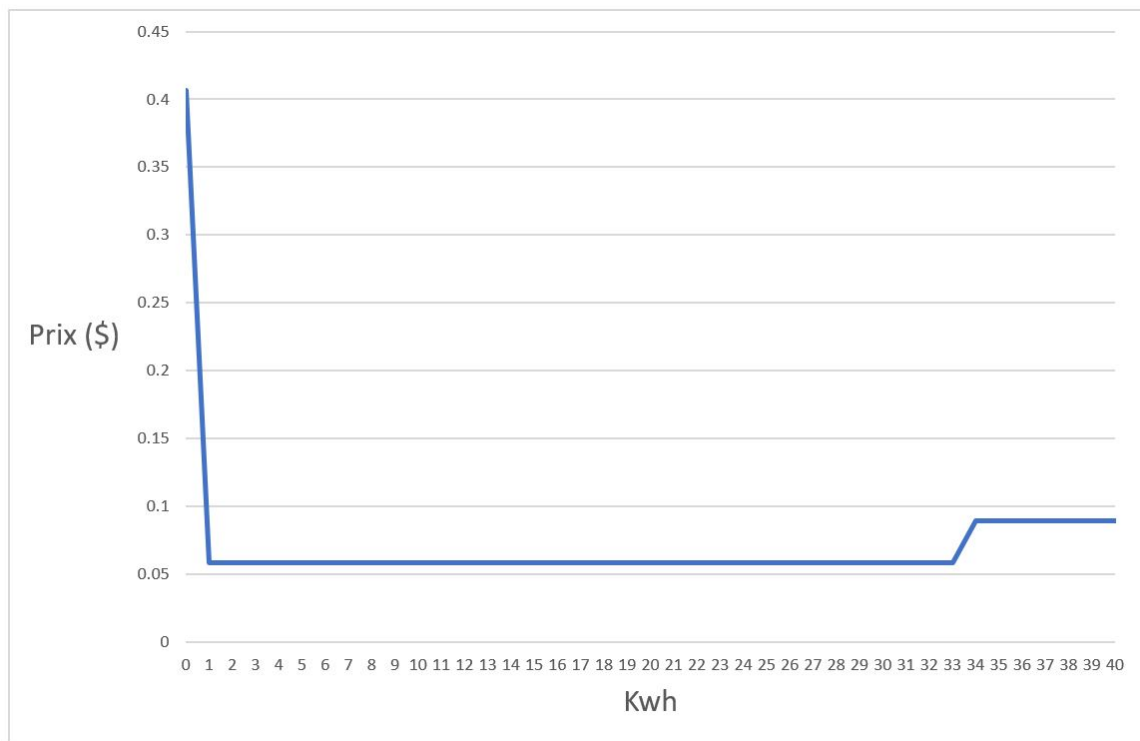


FIGURE 4 – Prix par kWh supplémentaire

Le graphique 4 montre le prix de la dernière unité consommée. Le pic initial est la redevance journalière, elle est le montant à payer pour avoir accès à l'énergie. Chaque kWh consommé coûte 0.0582\$ jusqu'au 33e. Ensuite, le prix augmente pour toute consommation quotidienne dépassant ce seuil, au coût de 0.0892\$ par kWh (en 2017, ces tarifs sont revus chaque année par la Régie).

À titre d'exemple, le graphique 5 montre la consommation en électricité destinée au chauffage pour un ménage moyen de la ville de Québec au cours du mois d'avril 2001. La ligne rouge est la limite de 33 kWh journalière, au-dessus se trouve une zone hachurée qui est la portion de la consommation qui dépasse le seuil, au prix du second palier. Cette consommation est une estimation que nous avons réalisée grâce à la méthodologie qui sera explicitée plus tard.

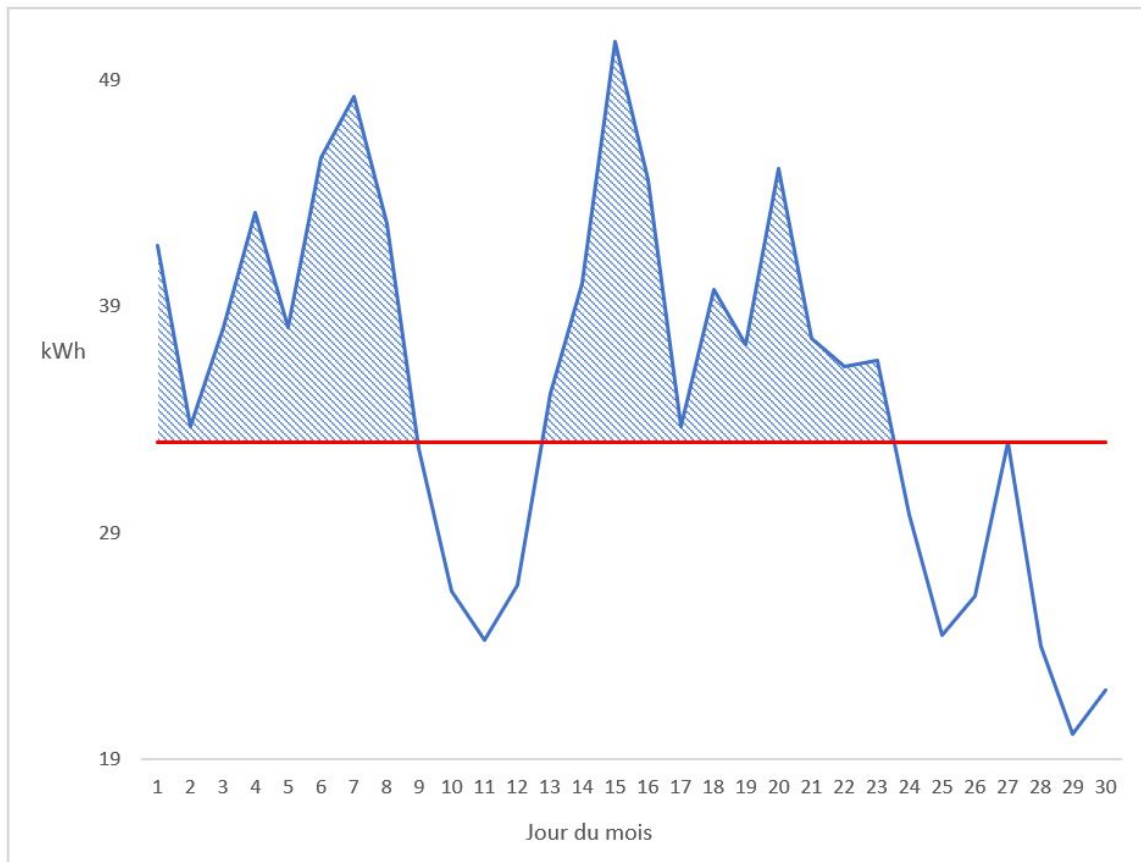


FIGURE 5 – Estimé de la partie de la consommation (kWh) sur le second palier pour la ville de Québec en avril 2001, avec un seuil de 33 kWh

Comme mentionné dans la Revue de la littérature, l'avantage de ce mode de tarification largement adopté par les distributeurs d'électricité en Amérique du Nord est le mécanisme de redistribution implicite qu'il exerce. En supposant que les petits consommateurs d'électricité sont les plus pauvres en moyenne, ce modèle tarifaire fait en sorte que les grands consommateurs (les « mieux nantis ») paient les kWh supplémentaires plus cher pour permettre aux petits consommateurs d'avoir accès à une consommation à bas prix. Les factures sont mensualisées, de sorte que le palier dit « quotidien » se base réellement sur la consommation mensuelle et non journalière. Le seuil mensuel en 2017 est donc de 33kWh multipliés par le nombre de jours dans le mois en question. Les prix sont revus chaque année par la Régie, à la demande d'HQD. Les publications concernant la stratégie tarifaire d'HQD montrent que les paliers sont conçus de façon à ce que le premier comprenne la consommation nécessaire sur laquelle la population n'a pas de moyen de faire des économies, la consommation *incompressible*. Le deuxième palier correspond à « la consommation à la marge sur laquelle les clients peuvent agir davantage » (la consommation *discrétionnaire*, dont une partie de la consommation en chauffage ferait partie ; d'après HQD [22]. En effet, il serait possible d'avoir un impact sur la consommation électrique en abaissant la température des pièces par exemple, comme le préconise HQ sur son site internet adressé aux particuliers [19].

Depuis le 1er avril 2017, HQ a revu sa stratégie et a augmenté la limite de consommation de la première tranche tarifaire, passant de 30 à 33 kWh journaliers, en ayant pour argument d'améliorer l'accès à l'électricité pour les faibles revenus. Ces 3 kWh permettraient de faire passer une partie de la consommation en chauffage incompressible sur le premier palier [22]. Il est indubitable que ces 3 kWh journaliers font en sorte de diminuer la facture (pour ceux qui les consomment, ce qui n'est pas le cas de tous), mais elle est une mesure qui vise une population dans son ensemble et pas uniquement les faibles revenus. Elle n'est donc pas équitable, comme la mission de la Régie l'exige, mais égalitaire ; ne prenant pas en compte les différences individuelles. Nous parlons alors d'égalité de traitement, plutôt que d'équité. Promouvoir l'accès à tous indifféremment, sans aucun « favoritisme » plutôt que d'étudier des collectivités aux besoins différents.

HQ a aussi annoncé vouloir poursuivre l'augmentation du seuil de la première tranche, proposition acceptée par la Régie de l'Énergie. Ce dernier passerait à 40 kWh par jour à terme, et constitue un argument important à étudier. En effet, l'écart de prix entre les deux tranches a plus que doublé durant la dernière décennie ; atteignant 52% en 2017 [23], ceci implique que les unités du second palier sont de plus en plus chères comparé aux premières unités. Cette stratégie n'est pas près d'être abandonnée, d'après la Régie, et constitue actuellement le seul moyen de redistribution implicite entre consommateurs. En effet, le second palier serait destiné aux gros consommateurs d'électricité, soit aux ménages qui ont les moyens de consommer plus. De ce fait, le prix au kWh de ce palier est déterminé de sorte à refléter les coûts marginaux de production et d'émettre un signal désincitatif de consommation. [23].

Le graphique 6 représente la même consommation que le graphique précédent, en prenant en compte le seuil envisagé à 40kWh. L'aire sous la courbe qui se trouve entre les deux lignes de démarcation est la quantité supplémentaire offerte au prix du premier palier. Les répercussions d'une stratégie qui consiste à augmenter le seuil ainsi que le prix relatif du second palier sont intéressantes dans le cadre de ce mémoire qui vise à analyser les iniquités climatiques qui émergent de telles politiques. Qu'est-ce que cela pourrait impliquer dans le cas d'une consommation en chauffage *de base* ?

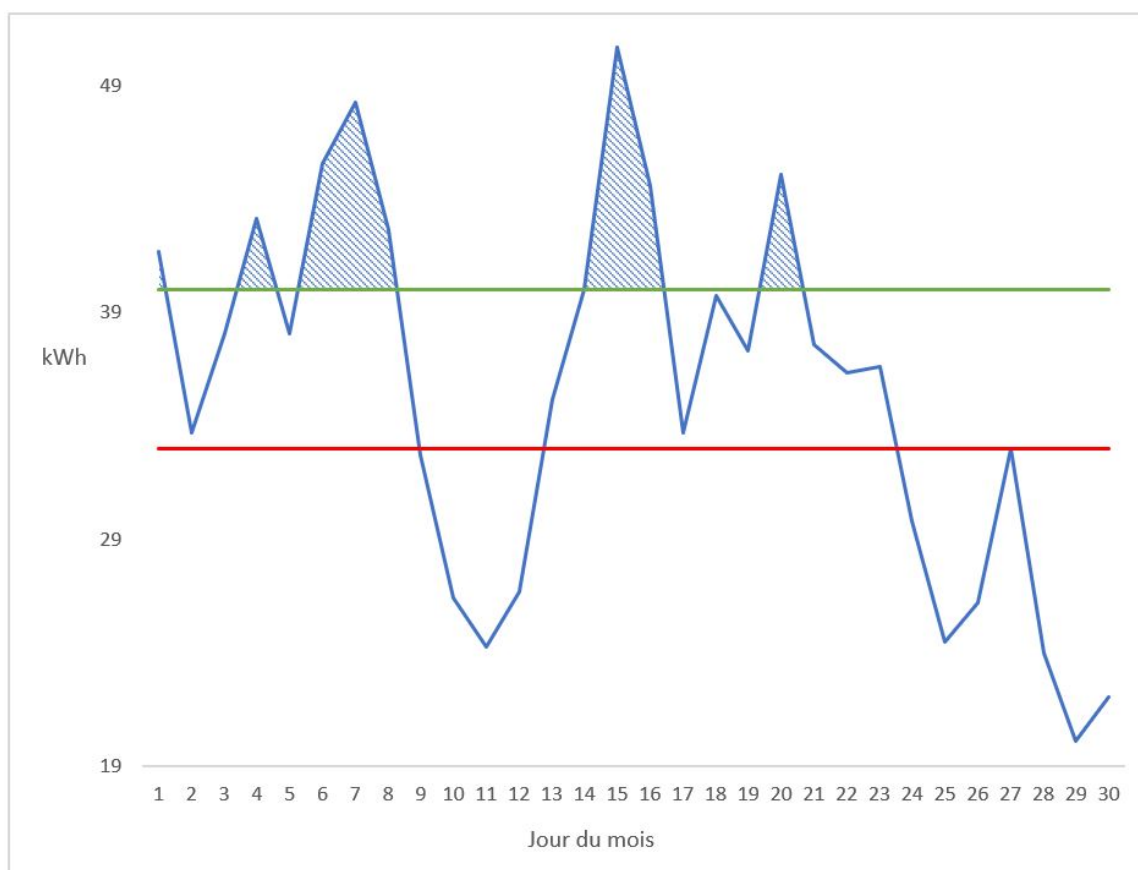


FIGURE 6 – Estimé de la partie de la consommation (kWh) sur le second palier pour la ville de Québec en avril 2011, avec un seuil de 40 kWh

3.4 Présence d'un biais tarifaire

Rappelons que la mission de la Régie de l'Énergie, qui contrôle les standards de tarification d'HQ, est de promouvoir le principe d'équité entre les consommateurs. La forme tarifaire fait en sorte de discriminer les grands consommateurs en augmentant le prix marginal (et moyen) qu'ils paient dans l'espoir d'une redistribution juste des plus aisés vers les plus démunis. Bien que la politique puisse prétendre à une égalité de traitement (son application est uniforme), peut-elle prétendre à un effet redistributeur juste, équitable ?

Les notions d'égalité et d'équité sont au centre du questionnement, il est donc important de les définir. Il est d'autant plus important de le faire que ces deux notions sont étroitement liées. D'après l'Observatoire des Inégalités, organisme indépendant composé de professeurs et qui a pour objectif de mettre à disposition du plus grand nombre des outils pour comprendre les inégalités [30], l'équité est l'idéal poursuivi par l'égalité *juste*. C'est prendre en compte des inégalités *injustes* dans l'objectif de les faire disparaître, de les atténuer. Cela ne prévoit aucunement une égalité totale, car il existe des inégalités acceptables [29].

La justice et l'acceptabilité sont normatives. Elles varient d'une société, d'un individu à l'autre. Efforts et travail sont des raisons suffisantes pour ne pas chercher la stricte égalité, mais pour partager de manière juste, c'est-à-dire justifiée par des considérations valorisées par tous : c'est la « part du gâteau » *méritée*. Rappelons la théorie de Rawls : d'après lui, pour qu'une société soit juste, il faut que les politiques publiques aillent davantage dans le sens des plus défavorisés[27]. L'égalité de traitement en est la prémisse. Les théories qui appuient notre raisonnement sont présentées dans la Revue de la Littérature (Section 2.1).

Dans la structure tarifaire choisie par HQ, tous les abonnés profitent d'un premier palier à prix faible, et d'un deuxième à prix plus élevé. Seulement, les ménages des zones les plus chaudes ont moins de chances de passer au second palier, qui sera finalement avantageux pour eux. À titre d'exemple, considérons deux ménages identiques, mêmes revenus, mêmes maisons, l'un situé à Montréal, l'autre dans le nord du Québec. Pour garder une température intérieure de 18 degrés, le ménage se trouvant à Montréal paiera moins cher que celui vivant au Nord, qui sera pénalisé par le second palier plus fréquemment et ce pour une consommation nécessaire. Ce déséquilibre peut être considéré comme une *subvention implicite* des régions froides vers les régions chaudes. En prenant comme constat que le chauffage est une part importante de la consommation électrique des ménages québécois, permettre un premier palier peu cher pour favoriser les petits consommateurs crée un déséquilibre (ou biais) tarifaire qui avantage certains ménages au détriment des autres et ce pour des raisons autres que celles prévues par l'effet de redistribution recherché par la structure tarifaire ; ce qui peut aller à l'encontre de la mission initiale évoquée lors de la création de la Régie, soit l'équité.

Nous avons déjà évoqué l'existence de subventions croisées [38]. Elle est explicite dans le cas de l'interfinancement car directement protégée par l'article 52.1 de la loi sur la Régie de l'énergie : « La Régie ne peut modifier le tarif d'une catégorie de consommateurs afin d'atténuer l'interfinancement entre les tarifs applicables à des catégories de consommateurs. » [6]. C'est une réallocation des coûts qui favorise une catégorie de consommateurs plutôt que les autres. Aussi, un deuxième type de subvention croisée a été supposée durant cette introduction, potentiellement causée par la tarification uniforme au sein des consommateurs résidentiels. Bien que plus implicite, l'article de loi énoncé plus haut le protège tout autant : « La tarification doit être uniforme par catégorie de consommateurs sur l'ensemble du réseau de distribution d'électricité » [6].

La tarification de la Régie est donc à l'origine de deux types d'interfinancements, un majoritairement accepté par l'ensemble du système social québécois, l'autre moins explicite et à la source, nous semble-t-il, d'injustices. L'enjeu de cette étude est donc de quantifier cette intuition en posant un ordre de grandeur sur cette injustice qui découle de facteurs externes (le climat) et sur lequel les abonnés n'ont aucun pouvoir.

L'objectif de ce mémoire est de montrer qu'il existe bien un biais tarifaire entre consommateurs résidentiels de différentes régions géographiques en ce qui concerne la tarification de l'électricité au Québec, et d'en montrer l'ampleur.

4 Méthodologie

Cette section est dédiée au calcul et à l'explication de la subvention implicite susmentionnée. Il est nécessaire de regarder à quel point les paliers mis en place sont source d'injustice. L'inégalité testée ici est celle du climat, dont l'injustice découlerait.

4.1 L'objet d'étude

Du fait du manque de disponibilité des données, les calculs sont effectués pour un consommateur moyen. Pour des conditions météo données, il est possible de dire combien un ménage moyen habitant dans une maison standard aura payé de plus en habitant une certaine région administrative plutôt qu'une autre. Étant donné que nous parlons d'un abonné moyen (ou « typique »), l'interprétation est simple : le chauffage aura coûté X\$ de plus ce mois-ci dans « cette » région, comparé à « cette autre » région, toute autre chose étant égale par ailleurs. Ce procédé permet de ne pas se focaliser sur les différences entre consommateurs, ou intra régions : les questions du salaire, de la taille du ménage, de la provenance (etc.) ne sont pas prises en compte dans le calcul. Nous allons cependant prendre en compte, pour chaque région, la température, le mode de logement (appartement ou maison) et le nombre de ménages.

Cette démarche tente de vérifier s'il existe une subvention implicite entre les différentes zones climatiques du Québec. Ceci suppose que lorsque le modèle de tarification considère tous les consommateurs au sein d'un même groupe (ici les clients résidentiels) comme identiques (car le seuil s'applique à tous indifféremment) et ce dans un contexte de forte variabilité climatique, une inégalité émerge. Le montant calculé est donc ce que cette politique tarifaire uniforme coûte au consommateur (moyen) quand HQ ne module pas ses prix en fonction des caractéristiques des régions. On peut le considérer comme le montant de l'injustice lié au modèle tarifaire.

4.2 Agréger les données climatiques

Pour déterminer les différences climatiques entre les régions, encore faut-il déterminer des régions. Nous voulions dans un premier temps reprendre la classification d’HQ, qui procède par profils régionaux centrés sur la consommation. Ceux-ci se basent sur les régions administratives établies par le gouvernement québécois, à quelques différences près : certaines régions aux profils de consommation similaires sont regroupées, ce qui donne un ensemble de 9 régions dont la carte est disponible dans le Profil régional des activités d’HQ [21]. Cependant, après recherches, nous n’avons pas trouvé les fondements qui permettent de justifier ces profils régionaux et s’ils pouvaient convenir à cette étude. Nous sommes retournés sur le modèle du Gouvernement du Québec, avec 17 régions administratives, dont 17 villes ont été choisies comme représentatives de la région d’origine.

Le premier critère a été de prendre la ville la plus peuplée de la région pour des soucis de représentativité : pour que le calcul touche le plus de consommateurs possible dans la zone déterminée. Dans certains cas, des modifications ont été apportées, conformément au critère suivant. Le deuxième critère de référence est la disponibilité des données climatiques, qui proviennent de données climatiques historiques disponibles sur le site du Gouvernement du Canada [14]. Il arrive, en effet, que plusieurs semaines de données climatiques soient manquantes, ce qui empêche toute analyse car il est compliqué de les approximer. Ceci a été le plus gros problème lors de la recherche de données, et beaucoup de villes sont finalement de petite taille car les données étaient de meilleure qualité. Par exemple, à Gatineau, ville frontalière, les données ne sont disponibles que de manière horaire entre 6 et 13 heures, ce qui ne permet pas de calculer des moyennes journalières. La ville la plus proche se trouve de l’autre côté de la frontière avec l’Ontario (Masson-Angers) mais le climat n’en tient pas rigueur, donc cela ne pénalise en rien la qualité des données. Il est arrivé aussi que certaines stations météo ne soient pas disponibles, ou qu’elles ne soient plus en service après une certaine date. La station météo associée à Rimouski est Pointe-Au-Père, éloignée d’une dizaine de kilomètres. De même, les données pour la ville de Saguenay proviennent de la station météo de Bagotville. Ce choix est basé sur un arbitrage : choisir des données fiables et en moins grand nombre, mais basées sur le redécoupage

d'HQ aux méthodes inconnues, ou avoir plus de données, certes à travailler en détail, mais qui permet d'affiner l'analyse au vu des différences climatiques du territoire. Nous avons préféré la deuxième option.

Les données des stations météorologiques ont l'avantage de fournir directement les DJC journaliers. De ce fait, pour une journée, un mois, une année, il est possible de savoir combien de DJC un ménage a dû compenser pour atteindre une température intérieure de 18 degrés Celsius. Ainsi, il est possible de calculer la consommation électrique. Aussi, la définition même des DJC suppose qu'il n'y a aucun moyen d'action à la marge sur la consommation à court terme : le ménage moyen chauffe son logement à 18 degrés, point.

Comme mentionné, il n'est pas rare que les données d'une journée ne soient pas jugées comme fiables et ne soient alors pas divulguées, ou soient simplement manquantes. Dans ces cas, les données ont été approximées. Deux méthodes ont été utilisées :

- Si une station météo dans un rayon proche (un maximum d'environ 20 kilomètres) était disponible, les températures de cette dernière étaient utilisées pour les journées manquantes.
- Lorsqu'aucune station météo n'était disponible, une moyenne a été estimée entre les deux données disponibles les plus proches. À titre d'exemple, si la température du mardi n'est pas présente, mais que l'on a accès à celle du lundi et du mercredi, alors la température du mardi est approximée par la somme des températures divisée par 2.

Cette étape est nécessaire pour la suite, car le calcul de la consommation finale dépend des DJC, qui se calculent grâce à la température moyenne journalière. Lorsqu'un jour est manquant, la température est automatiquement considérée comme étant de 0 degré Celsius par les programmes. Ceci donne un DJC de 18, et implique qu'il y a une consommation électrique pour le chauffage, qu'importe le moment de l'année. Il est alors possible que des charges en chauffage équivalentes à 18 DJC à chauffer soient comptées en plein mois caniculaire, ce qui n'a aucun sens.

Les villes représentatives (Table 1) ainsi que leurs positions géographiques (Figure 7, page 32) sont montrées dans les tableaux suivants. Comme le montre la carte, la plupart des villes semblent condensées dans la moitié Sud du territoire du Québec. Ceci est simplement dû au fait que les territoires du nord sont vastes et peu densément peuplés : le Nord-du-Québec fait à lui seul près de la moitié de la superficie du Québec, et compte environ 1% des habitants de la province en 2016 (Économie, Science et Innovation Québec, 2017 :11) [36].

TABLE 1 – Villes proxy pour les données climatiques

Région administrative	Ville proxy	Station météo annexe
Bas-Saint-Laurent	Pointe-Au-Père	Rimouski
Saguenay–Lac-Saint-Jean	Bagotville	.
Capitale-Nationale	Québec	Sainte-Foy (U. de Laval)
Mauricie	Trois-Rivières	.
Estrie	Lennoxville	Sherbrooke (2001-2006) Bromptonville (2011-2016)
Montréal	Montréal	.
Outaouais	Masson-Angers	Chelsea (ONT)
Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda	.
Côte-Nord	Sept-Îles	.
Nord-du-Québec	Chibougamau	.
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	Gaspé	Cap-Des-Rosiers
Chaudière-Appalaches	Saint-Georges	Beauceville
Laval	Montréal	.
Lanaudière	L'Assomption	.
Laurentides	Lachute	Rigaud
Montérégie	Ormstown	Saint-Anicet 1
Centre-du-Québec	Fortierville	Sainte-Anne-De-La-Perade

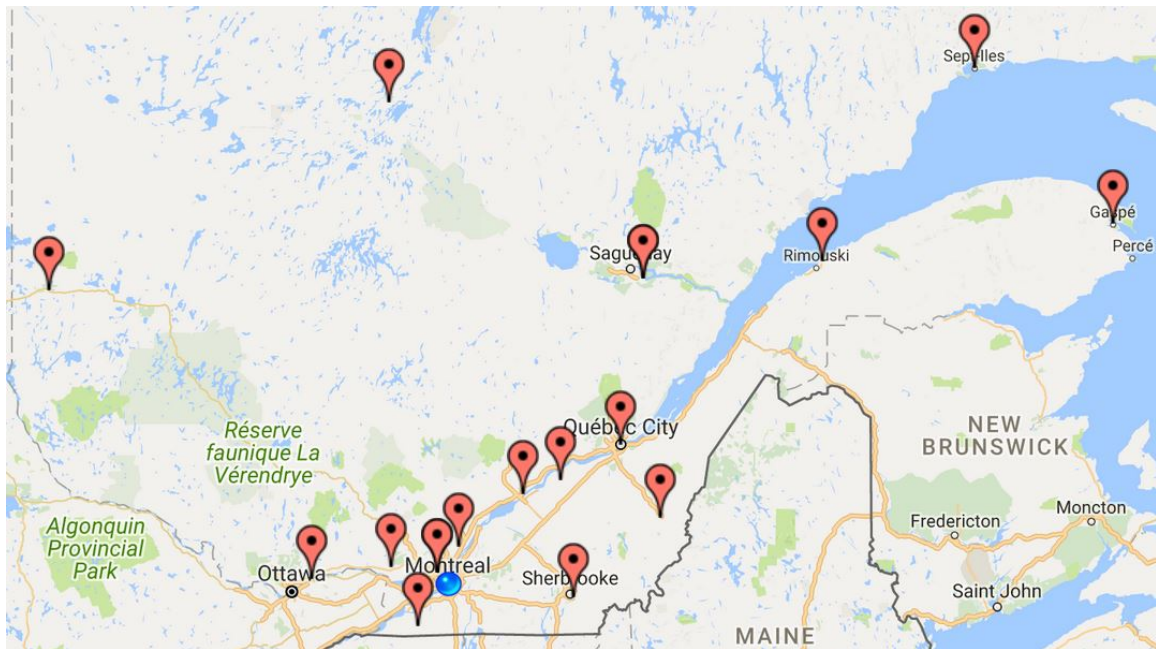


FIGURE 7 – Carte des stations météo utilisées

4.3 Spécificités régionales

Pour réussir à calculer la consommation électrique moyenne en chauffage, il nous faut connaître certaines spécificités régionales. À Montréal, les logements en appartements sont nombreux (80% environ, d’après les recensements, se référer au tableau suivant), contrairement aux autres régions. Le fait de se loger dans l’un ou l’autre de ces édifices impacte de façon significative la consommation en chauffage par la déperdition énergétique des surfaces exposées à l’extérieur notamment. Lorsqu’un appartement est entouré d’autres appartements, sa consommation électrique sera bien moins importante qu’une maison qui a les 4 murs, le toit et le sol exposés à l’extérieur. La toiture est la première source de déperdition énergétique d’un logement, suivie par les murs [2]. À l’aide des recensements de la population québécoise réalisés par l’[Institut de la Statistique Québec](#), il nous est possible de trouver le pourcentage d’habitations unifamiliales et d’appartements. Les recensements sont effectués tous les 5 ans, les données disponibles sont donc limitées aux années 2001, 2006, 2011. Les données pour l’année 2016 sortent au compte-goutte et n’étaient pas disponibles lors des calculs, cependant les chiffres montrent que les proportions sont assez stables dans le temps,

ce qui est aisément concevable étant donné que la question du logement repose sur des considérations de long terme. Les variations de court terme sont minimales (de l'ordre de plus ou moins 1 point de pourcentage - voir tableau), ce qui permet de considérer les proportions de 2011 et de 2016 comme étant égales sans perte de crédibilité dans les calculs.

Il n'est pas pertinent dans le cadre de cette analyse d'assigner à chaque catégorie de logement une consommation particulière. Il a été préféré de garder 2 grandes catégories, les maisons et les appartements, dans lesquelles sont regroupés des sous-catégories. Les maisons individuelles et maisons attachées ont été mises dans la même catégorie globale des maisons ; les duplex, les appartements dans des immeubles de plus ou de moins de 5 étages ont été regroupés dans le groupe des appartements.

TABLE 2 – Proportion de maisons et d'appartements en 2011

Région administrative	2011	
	Maison	Appartement
Bas-Saint-Laurent	0.73	0.27
Saguenay–Lac-Saint-Jean	0.65	0.35
Capitale-Nationale	0.50	0.50
Mauricie	0.61	0.39
Estrie	0.61	0.39
Montréal	0.20	0.80
Outaouais	0.69	0.31
Abitibi-Témiscamingue	0.68	0.32
Côte-Nord	0.76	0.24
Nord-du-Québec	0.85	0.15
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	0.85	0.15
Chaudière-Appalaches	0.76	0.24
Laval	0.61	0.39
Lanaudière	0.75	0.25
Laurentides	0.71	0.29
Montérégie	0.66	0.34
Centre-du-Québec	0.69	0.31

Dû à l'indisponibilité des informations concernant la consommation des maisons mobiles au Québec, qui représentent une part non négligeable des logements en Côte-Nord (entre 8.3 et 9.3% du total selon les années) mais minimales dans les autres régions (entre 0 et 2%), il a été choisi de les ignorer du modèle. De même, en 2001, une colonne « *autre* » apparaît. Des modifications des classements ont été opérées, sans qu'il y ait d'explication disponible. Cette colonne a donc aussi été ignorée par manque d'information à ce sujet. Ces logements constituaient 3.3% du total. Le total de la part des maisons et des appartements a ensuite été reconverti sur une base 1, d'où proviennent les chiffres du tableau. Par exemple, en 2011 en Mauricie, 61% des logements étaient des maisons, ce qui implique que les 41% restants étaient des appartements. Les données pour toutes les années sont présentées dans l'annexe B (tableaux 26, 27, 28 page iii et suivante).

La question du logement est importante pour analyser les disparités au sein des différentes régions. Ne pas la prendre en compte revient à supposer que chaque ménage habite la même superficie, ce qui fait perdre une part de réalisme à l'analyse. En incorporant cette caractéristique aux calculs, nous recherchons le coût en chauffage d'un ménage moyen s'il vivait dans les conditions de vie moyenne de chaque région. Ce contre quoi l'argument du choix, qui sous-tend la responsabilité, est tout à fait viable : les personnes qui habitent dans des maisons l'ont choisi et doivent donc assumer des factures plus importantes. On peut cependant supposer que le logement est une considération de long terme, et que dès lors le choix est restreint quant à la décision d'habiter une maison ou un appartement. Par exemple, il serait plus probable qu'un ménage moyen (« choisi au hasard ») habite un appartement à Montréal, ou une maison dans le Nord-du-Québec. Aussi, si l'on ne comptabilisait que les maisons, alors nous prendrions en compte que 20% de la population montréalaise en 2011, contre 85% de la population du Nord-du-Québec. Ceci aurait pour effet de faire sortir de l'analyse toute une partie de la population québécoise, ce qui ne semble pas souhaitable.

Il est important de noter que le but de l'analyse n'est pas de montrer s'il est mieux ou non de vivre dans une région ou une autre, ou s'il est plus avantageux de vivre dans une maison ou un appartement. Ce critère est une manière de rendre les factures moyennes plus réalistes et de donner de la crédibilité aux montants calculés : nous nous positionnons face à un ménage représentatif de chaque région, et nous tentons de calculer à la facture en électricité de ce dernier à titre indicatif.

En plus des proportions de logements dans les diverses régions, nous allons utiliser le nombre de ménages dans chaque région (Annexe B, tableau 14). Nous avons à disposition le nombre d'abonnements, cependant il nous semble plus pertinent d'utiliser le nombre de ménages pour la simple raison que le nombre d'abonnements prend en compte les chalets et résidences secondaires. Ces derniers sont rarement habités à l'année et donneraient plus de poids à certaines régions, ce qui peut biaiser l'analyse.

4.4 La consommation électrique

La littérature indique qu'il existe une relation linéaire entre la consommation électrique et la température extérieure, ce qui permet de déterminer la consommation quotidienne en kWh d'un ménage moyen. L'étude de Marc-André Moffet, Frédéric Sirois, Géza Joós et Alain Moreau montre que la consommation électrique est linéairement reliée à la température extérieure[31]. La relation suivante exprime la consommation moyenne en kWh *d'une maison typique québécoise* et sera utilisée dans ce mémoire, telle que présentée par les auteurs :

$$E_{i,j,t} = -3.23T_{i,j,t} + 70.66$$

où E_1 est la consommation électrique journalière destinée au chauffage en kWh et T la température extérieure moyenne au cours d'une journée dans la région i au jour j de l'année t .

Ce que l'équation montre, c'est qu'au-delà de $\frac{70.66}{3.23} = 21.88$ degrés environ, il n'y a plus de consommation électrique associée au chauffage. Or nous n'avons pas besoin de l'origine de l'équation (lorsque $T=0$), car nos calculs se feront en DJC. Comme mentionné, cette mesure prévoit par sa définition même un arrêt de chauffage lorsque la température intérieure atteint 18 degrés. La relation entre la température et les DJC est linéaire, tel que :

$$DJC_t = \begin{cases} 18 - T_{i,j,t} & \text{si } T_{i,j,t} < 18 \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

où $T_{i,j,t}$ est la température extérieure moyenne dans la région i le jour j de l'année t . En remplaçant cette équation dans $E_{i,j,t}$, nous savons que l'effet marginal d'un DJC sur la consommation électrique est de +3.23. Le calcul utilisé afin de comparer les différentes régions sera alors :

$$kWh_{i,j,t} = 3.23DJC_{i,j,t}$$

Par ailleurs, HQ met à disposition de multiples fonctionnalités sur son site internet [19] pour aider les consommateurs résidentiels à comprendre et diminuer leur consommation électrique. Dans [la boîte à outils proposée](#), il est possible de regarder la consommation moyenne d'une habitation en fonction de divers critères : appartement ou maison, climatisation ou non, présence d'une piscine ou non. En prenant en compte que la climatisation ainsi que la piscine ne constituent pas des caractéristiques typiques d'un ménage québécois, une maison consomme en moyenne 22 000 kWh par an, dont 57% pour le chauffage des espaces. Ceci équivaut à 12 540 kWh en moyenne par année (Figure 8). Un appartement consomme en moyenne 13 000 kWh par an, dont 49% attribué au chauffage. Ceci équivaut à 6370 kWh par an en moyenne (Figure 9).

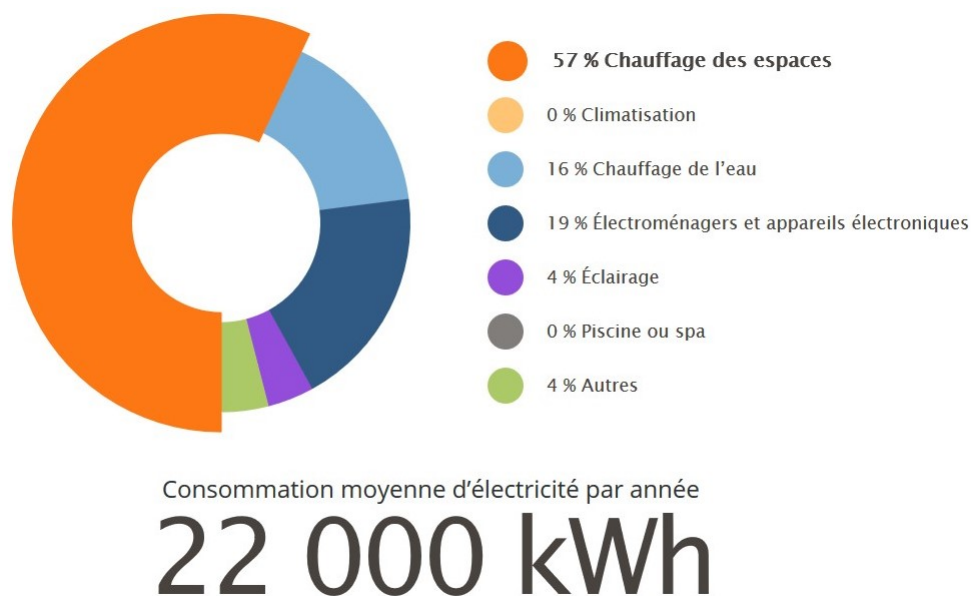


FIGURE 8 – Répartition de la consommation moyenne d'électricité par usage d'une maison individuelle sans piscine ou spa et sans système de climatisation[18]

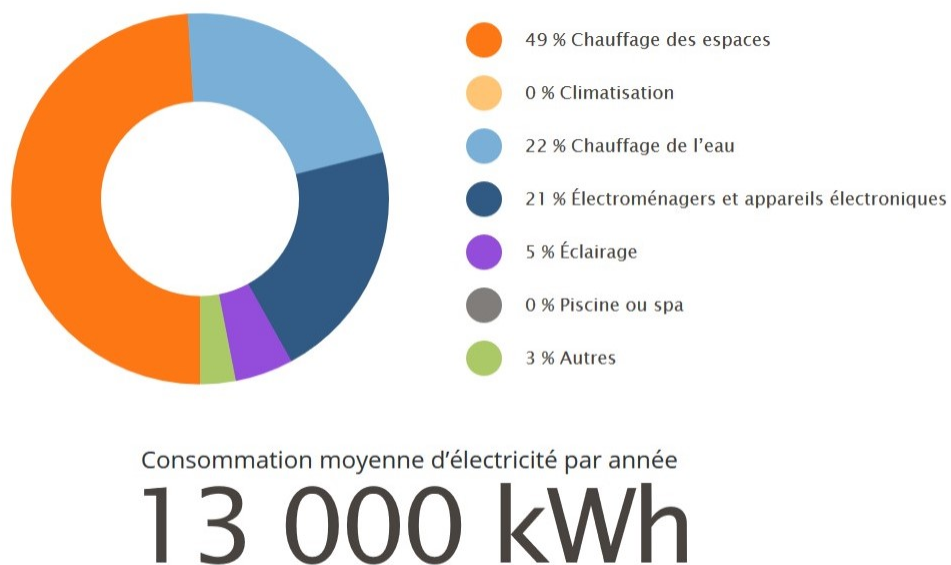


FIGURE 9 – Répartition de la consommation moyenne d'électricité par usage d'une habitation dans un plex sans piscine ou spa et sans système de climatisation[18]

Étant donné que nous n'avons pas trouvé d'étude sur la consommation électrique en chauffage pour un appartement moyen au Québec, nous avons calculé le ratio de la consommation en chauffage d'un appartement sur celui d'une maison. Il est de 0.508, arrondi à 0.5, ce qui veut dire qu'un appartement consomme en moyenne moitié moins qu'une maison en électricité dédiée au chauffage, d'après les sources d'HQ. Cette donnée servira à montrer les disparités régionales : s'il y a plus d'appartements que de maisons à Montréal, in fine la consommation moyenne des logements sera bien moins importante que dans une région il y a peu d'appartements, à température égale.

4.5 Le calcul

Les relations établies ainsi que les données recueillies permettent de calculer la consommation journalière d'un ménage moyen habitant une maison dans chaque ville prédéterminée. Ce calcul est réalisé de deux manières :

- En considérant le palier de 33 kWh comme journalier, c'est-à-dire qu'au-delà de cette consommation le prix du second palier est appliqué.
- En considérant le palier comme mensuel, c'est-à-dire qu'à la fin du mois, si l'abonné a consommé plus de 33 kWh multipliés par le nombre de jours, alors le deuxième palier s'applique sur la partie dépassant le seuil (qui dépend du nombre de jours dans un mois).

HQ procède de la seconde manière, notamment parce qu'il est compliqué de surveiller au jour le jour la consommation des ménages avec les outils actuels. Cependant, elle a lancé le projet LAD (Lecture À Distance) en 2012, qui consiste à renouveler son parc de compteurs pour les remplacer par des compteurs nouvelle génération. Ces derniers permettent, entre autres, de vérifier la consommation en temps quasi réel. Dès lors, la première méthode énoncée devient réaliste [40]. Nous allons donc procéder des deux manières et comparer si la différence est significative pour les ménages.

Les calculs ont été réalisés en plusieurs étapes :

- Convertir les DJC en kWh grâce à la relation exprimée à la section précédente, soit $kWh_{i,j,t} = 3.23DJC_{i,j,t}$ pour un ménage habitant une maison, pour chaque jour de chaque région. Étant donné qu'HQ facture au kWh, il est nécessaire de procéder à cette conversion. Elle fait le lien entre la température et la consommation.
- Calculer la consommation journalière en chauffage d'un appartement, car seule la consommation d'une maison québécoise moyenne est connue. Nous avons trouvé que la consommation d'un appartement représente simplement la moitié de la consommation d'une maison en moyenne.
- Pondérer la consommation journalière en fonction de la proportion de maisons et d'appartements dans chacune des régions.
- Calculer la facture journalière grâce aux calculs suivants :

$$C_{i,j,t} = \begin{cases} 0,4064 + 0,0582 * kWh_{i,j,t} & \text{si } kWh_{i,j,t} < 33 \\ 0,4064 + 0,0582 * 33 + 0,0892 * (kWh_{i,j,t} - 33) & \text{sinon} \end{cases}$$

où $C_{i,j,t}$ est la facture journalière, kWh est la consommation journalière, i représente la localisation de l'individu et j le jour de l'année t . La première ligne exprime le coût pour un abonné localisé en i qui n'a pas consommé 33 kWh d'électricité en chauffage dans la journée, la seconde le coût s'il y a dépassement du seuil des 33 kWh. Le terme fixe est le montant de la redevance journalière incluse dans la tarification résidentielle. De même, le calcul mensualisé :

$$C_{i,m,t} = \begin{cases} 0,4064 * n_m + 0,0582 * kWh_{i,m,t} & \text{si } kWh_{i,m,t} < 33 * n_m \\ 0,4064 * n_m + 0,0582 * 33 * n_m + 0,0892 * (kWh_{i,m,t} - 33 * n_m) & \text{sinon} \end{cases}$$

Où $C_{i,m,t}$ est la facture mensuelle, m est le mois et n_m le nombre de jours dans ce mois à l'année t . Par exemple, n_m est égal à 31 pour janvier, mais 28 ou 29 pour février, selon l'année : 2016 est une année bissextile. Ici, $kWh_{i,m,t}$ est la consommation par mois, et $33*n_m$ le seuil mensualisé de consommation avant d'atteindre le second palier tarifaire. Le même raisonnement s'applique si l'on veut déterminer un palier à 40 kWh. Il ne reste qu'à changer les termes « 33 » ainsi que la redevance et le tarif associés à chaque palier.

5 Les résultats

Cette section se divise en plusieurs parties. Pour commencer, nous avons procédé à quelques vérifications concernant les calculs effectués pour nous assurer que les résultats sont en adéquation avec les chiffres avancés par HQ. Ensuite, une analyse des résultats au seuil de 33kWh, puis de 40kWh. Pour s'assurer que le climat est bien responsable des résultats, nous en avons isolé l'effet. Pour finir, nous avons modelé les seuils pour tenter de tendre vers une certaine équité.

À noter que les résultats des tableaux sont ceux qui sont estimés par notre modèle et non des résultats qui proviennent d'HQ. Aussi, les résultats préliminaires seront présentés pour chacune des quatre années retenues pour insister sur le fait que les conclusions sont valables pour divers scénarios climatiques.

5.1 Validation

HQ annonce sur son site internet qu'une maison consomme pour le chauffage en moyenne 12 540 kWh d'électricité au Québec (57% de 22 000 kWh annoncés dans la Figure 8). Il est alors intéressant de comparer ce qui est dans les faits aux résultats que nous avons trouvés. Les consommations annuelles moyennes en kWh pour une maison sont estimées telles que dans le tableau 3.

TABLE 3 – Consommation (kWh) moyenne annuelle estimée en chauffage pour une maison

Région administrative	2001	2006	2011	2016	Moyenne
Bas-Saint-Laurent	15950	15282	16386	16405	16006
Saguenay–Lac-Saint-Jean	16640	16242	17035	17062	16745
Capitale-Nationale	15273	16717	15057	15575	15656
Mauricie	13462	13002	13891	14089	13611
Estrie	14647	13342	14160	14041	14047
Montréal	12933	12491	12937	13027	12847
Outaouais	14664	13993	14055	14350	14265
Abitibi-Témiscamingue	17028	16717	17812	17729	17321
Côte-Nord	18525	18204	19630	19804	19041
Nord-du-Québec	19678	19168	20270	20490	19902
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	16550	16018	16721	16683	16493
Chaudière-Appalaches	15068	14439	14797	14967	14818
Laval	12933	12491	12937	13027	12847
Lanaudière	14101	13269	14134	14236	13935
Laurentides	13553	13000	13583	13701	13459
Montérégie	13119	12413	13063	13135	12932
Centre-du-Québec	14894	14272	14840	14798	14701

Les moyennes sont toutes supérieures à ce qui est annoncé par HQ (voir figures 8 et 9). Par exemple, en 2001, un abonné habitant une maison typique dans le Bas-Saint-Laurent a consommé en moyenne 15 950 kWh en chauffage. En globalité, la consommation moyenne (pondérée par le nombre de ménages par région) du modèle s'élève à 14050 kWh par abonné pour le chauffage, toutes régions confondues en 2001 (13644kWh en 2006, 14033kWh en 2011 et 14161kWh en 2016). De même pour les appartements, HQ annonce que la consommation moyenne annuelle est de 6370 kWh (49% de 13 000kWh en Figure 9). Les résultats estiment qu'elle est de 7025 kWh en 2001 (6822kWh en 2006, 7017 en 2011 et 7080kWh en 2016).

TABLE 4 – Consommation (kWh) moyenne annuelle estimée en chauffage pour un appartement

Région administrative	2001	2006	2011	2016	Moyenne
Bas-Saint-Laurent	7975	7641	8193	8202	8003
Saguenay–Lac-Saint-Jean	8320	8121	8518	8531	8372
Capitale-Nationale	7637	8359	7528	7788	7828
Mauricie	6731	6501	6946	7045	6806
Estrie	7323	6671	7080	7020	7024
Montréal	6466	6246	6468	6513	6423
Outaouais	7332	6997	7028	7175	7133
Abitibi-Témiscamingue	8514	8359	8906	8864	8661
Côte-Nord	9262	9102	9815	9902	9520
Nord-du-Québec	9839	9584	10135	10245	9951
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	8275	8009	8361	8341	8247
Chaudière-Appalaches	7534	7220	7398	7484	7409
Laval	6466	6246	6468	6513	6423
Lanaudière	7050	6634	7067	7118	6967
Laurentides	6777	6500	6791	6851	6730
Montérégie	6559	6206	6532	6568	6466
Centre-du-Québec	7447	7136	7420	7399	7350

La différence entre les résultats de notre modèle et ce qui est annoncé par HQ est de l'ordre de 7 à 11% pour les appartements, de 9 à 12% pour les maisons environ. Il existe différentes raisons à cet écart. D'une part, HQ mesure la part consommée par une maison moyenne en chauffage grâce à des compteurs électriques et a accès à des données factuelles. Le modèle que nous utilisons estime théoriquement (et approximativement) la consommation des ménages. La différence se concentre sur des questions d'ordre pratique qui ne sont pas prises en compte dans le modèle : par exemple, le principe même des DJC suppose l'arrêt de l'utilisation du chauffage à 18 degrés, alors que dans les faits les ménages ont tendance à préférer des températures plus élevées. Il est d'ailleurs conseillé par la Régie du logement de garder une température intérieure de 21 degrés [43]. Ceci aurait tendance à sous-évaluer la consommation d'un ménage lors du calcul. Bien que l'électricité soit la source principale de chauffage pour 85% des ménages québécois d'après Stat Can [50], de facto, elle n'est pas la seule et les ménages utilisent souvent plusieurs sources de chauffage, alors que notre modèle n'en considère qu'une. Il ne compte pas les sources secondaires de chauffage, comme le bois ou le mazout par exemple. Prenant cela en compte, la moyenne de

consommation calculée en 2001 est ramenée à 11042 kWh par maison et 5971 kWh pour un appartement. Nous pouvons donc supposer que la consommation moyenne est comprise dans l'intervalle [11042; 14050] pour les maisons, et [5971; 7025] pour les appartements, ce dont les moyennes annoncées par HQ font partie.

Les résultats trouvés nous semblent assez proches des estimés d'HQ. Le modèle d'analyse reste fiable pour permettre de démontrer une certaine composante régressive du modèle tarifaire lorsque l'on prend en compte la question du climat.

5.2 Seuil à 33 kWh

5.2.1 Le montant des factures

Les tableaux 5 et 6 montrent les coûts annuels moyens en chauffage pour chaque ville, calculés avec un seuil de 33 kWh sur une base journalière puis mensuelle. Par exemple, un ménage moyen a payé 1105\$ en électricité destinée au chauffage au Bas-Saint-Laurent en 2001, et 635\$ à Montréal lorsque le seuil est journalier (tableau 6). De même, un ménage moyen a payé 1054\$ en électricité destinée au chauffage au Bas-Saint-Laurent en 2001, et 632\$ à Montréal lorsque le seuil est mensualisé (tableau 7).

Ces tableaux montrent déjà de larges différences dans les factures d'électricité destinées au chauffage. Par exemple, les résidents de Sept-Îles (Côte-Nord) paient en chauffage en moyenne un montant plus de 2 fois plus élevé que les Montréalais, ce qui appuie l'hypothèse initiale concernant une tarification à l'origine d'injustices. Ces résultats font ressortir deux groupes, d'un côté ceux qui ont des factures relativement faibles : la Mauricie, Montréal, Laval, ainsi que la Montérégie. De l'autre côté, ceux qui ont des factures particulièrement élevées, soient l'Abitibi-Témiscamingue, la Côte-Nord, le Nord-du-Québec et la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine. Ces différences peuvent aller du simple à plus du double entre Montréal et le Nord-du-Québec par exemple.

TABLE 5 – Facture (\$) moyenne annuelle estimée en chauffage pour un seuil de 33 kWh, base journalière

Région administrative	2001	2006	2011	2016
Bas-Saint-Laurent	1105	1057	1136	1140
Saguenay–Lac-Saint-Jean	1122	1079	1151	1153
Capitale-Nationale	931	1012	925	953
Mauricie	889	850	922	933
Estrie	965	864	940	923
Montréal	635	618	648	648
Outaouais	1020	965	987	1002
Abitibi-Témiscamingue	1167	1137	1231	1226
Côte-Nord	1303	1274	1383	1404
Nord-du-Québec	1462	1431	1540	1558
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	1249	1199	1251	1251
Chaudière-Appalaches	1095	1035	1072	1079
Laval	868	823	865	865
Lanaudière	1044	961	1028	1031
Laurentides	971	920	964	968
Montérégie	909	844	899	898
Centre-du-Québec	1043	985	1035	1030

TABLE 6 – Facture (\$) moyenne annuelle estimée en chauffage pour un seuil de 33 kWh , base mensuelle

Région administrative	2001	2006	2011	2016
Bas-Saint-Laurent	1101	1054	1132	1136
Saguenay–Lac-Saint-Jean	1117	1073	1148	1149
Capitale-Nationale	926	1003	921	950
Mauricie	884	846	918	929
Estrie	957	857	931	917
Montréal	632	613	646	641
Outaouais	1013	957	980	997
Abitibi-Témiscamingue	1159	1129	1227	1218
Côte-Nord	1301	1272	1381	1399
Nord-du-Québec	1458	1427	1534	1548
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	1243	1196	1244	1244
Chaudière-Appalaches	1089	1028	1066	1073
Laval	862	817	858	859
Lanaudière	1038	952	1022	1026
Laurentides	964	914	957	963
Montérégie	899	837	892	892
Centre-du-Québec	1037	979	1029	1025

TABLE 7 – Différence (\$) moyenne annuelle estimée entre les deux tarifs

Région administrative	2001	2006	2011	2016
Bas-Saint-Laurent	-3.46	-3.53	-3.89	-3.77
Saguenay–Lac-Saint-Jean	-4.63	-5.77	-3.56	-4.15
Capitale-Nationale	-4.48	-8.57	-3.95	-3.11
Mauricie	-4.83	-3.50	-4.46	-3.20
Estrie	-8.05	-7.04	-8.74	-6.27
Montréal	-2.74	-5.22	-2.71	-6.70
Outaouais	-6.51	-7.90	-7.02	-5.50
Abitibi-Témiscamingue	-7.46	-7.55	-4.10	-8.29
Côte-Nord	-1.55	-2.57	-2.39	-4.73
Nord-du-Québec	-4.32	-4.90	-6.24	-9.65
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	-5.75	-3.58	-6.63	-6.42
Chaudière-Appalaches	-6.00	-7.74	-5.86	-5.49
Laval	-6.70	-5.65	-6.11	-6.07
Lanaudière	-6.06	-8.51	-5.87	-4.92
Laurentides	-6.95	-6.55	-6.86	-5.72
Montérégie	-9.76	-6.76	-7.69	-6.37
Centre-du-Québec	-5.65	-6.81	-5.21	-4.60

La différence de facture entre les deux tableaux est faible, moins d'une dizaine de dollars par année au maximum comme le montre le tableau 7 (il représente la différence entre la facture à seuil mensualisé et la facture à seuil journalier). Cependant ces différences ne sont pas égales partout en termes relatifs. Par exemple, le Nord-du-Québec est la région qui paie le plus cher au cours des quatre années. Or, en 2001, 2006 et 2011, l'économie faite entre les deux modèles est moins importante ou à peu près similaire à Laval, qui est une des régions qui paie le moins cher. Ceci participe à une certaine injustice : bien que la tarification au jour le jour soit compliquée à mettre en place sans système intelligent, mensualiser les montants participe à désavantager des régions qui sont déjà en situation de désavantage climatique : en hiver, les régions les plus chaudes ont des besoins en chauffage moindres, n'atteignant probablement pas le seuil journalier. De ce fait, en mensualisant les factures, la consommation qui dépasse le seuil les jours de grand froid peut être déplacée. Ceci est moindrement le cas pour les régions froides car elles possèdent moins de jours où la consommation en chauffage est sous le seuil. Pour donner un ordre d'idée, mensualiser le seuil de 33kWh journaliers permet à un ménage moyen en Côte-Nord d'économiser entre 0.3% et 0.4% annuellement entre 2001 et 2011, et entre 0.7% et 0.8% annuellement pour un

ménage moyen à Laval. L'ordre de grandeur reste infime, car les différences comparées ne sont que de l'ordre de quelques dollars. Nous verrons aussi que cette relation ne change pas lors du calcul de la subvention.

5.2.2 La subvention implicite

Pour poser un ordre de grandeur sur cette inégalité, admettons maintenant vouloir qu'un ménage moyen paie sa consommation destinée au chauffage de façon égale dans toutes les régions du Québec. Il faut alors calculer la consommation moyenne lorsque la tarification est mensuelle, car c'est de cette manière qu'HQ facture ses consommateurs. Elle est égale à 889\$ en 2001, 856\$ en 2006, 897\$ en 2011 et 903\$ en 2016. Cette moyenne est calculée effectuant le produit de la facture moyenne par région par le nombre de ménages dans cette même région. Ensuite, on additionne ces montants facturés que l'on divise par le nombre de ménages total, ce qui nous donne la moyenne de facture au niveau provincial. En d'autres termes, nous avons fait la somme des revenus moyens d'HQ par région, que nous avons divisé par le nombre total de ménages. Ceci donne une moyenne arithmétique pondérée comme suit :

$$\tilde{C}_t = \sum_{i=1}^{17} \frac{C_{i,t} * a_{it}}{a_t}$$

$$S_{i,t} = \tilde{C}_t - C_{i,t}$$

Où C_{it} représente la facture annuelle moyenne pour la région i au temps t , de même a_{it} représente le nombre de ménages (a pour abonnés) pour la région i au temps t . a_t représente le nombre de ménages total au temps t (la somme des ménages de toutes les régions, donc). \tilde{C}_t est la facture moyenne annuelle au temps t , soit la facture moyenne provinciale. La différence entre cette moyenne provinciale \tilde{C}_t et la moyenne régionale $C_{i,t}$ est le montant de la subvention $S_{i,t}$, perçue dans le cas d'un montant positif, payée dans le cas d'un montant négatif. Ce calcul implique que la somme des subventions est nulle.

TABLE 8 – Montant (\$) moyen annuel estimé de la subvention pour un seuil de 33kWh

Région administrative	2001	2006	2011	2016
Bas-Saint-Laurent	-212	-197	-235	-233
Saguenay–Lac-Saint-Jean	-228	-217	-251	-246
Capitale-Nationale	-37	-147	-24	-47
Mauricie	5	10	-21	-27
Estrie	-68	-1	-34	-14
Montréal	257	243	251	262
Outaouais	-124	-101	-83	-94
Abitibi-Témiscamingue	-270	-273	-330	-315
Côte-Nord	-412	-415	-484	-496
Nord-du-Québec	-569	-570	-637	-646
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	-354	-339	-348	-342
Chaudière-Appalaches	-200	-171	-169	-171
Laval	27	39	38	44
Lanaudière	-148	-96	-125	-123
Laurentides	-75	-57	-61	-60
Montérégie	-10	20	5	11
Centre-du-Québec	-148	-122	-133	-123

À titre d'illustration, ce tableau montre que dans la situation hypothétique où les ménages moyens de chaque région se retrouvaient face à face, il y aurait une cagnotte où tous les ménages donneraient un certain montant d'argent, sauf ceux de Montréal, Laval (ainsi que ceux de la Montérégie et de la Mauricie certaines années) qui le récupèreraient. Par exemple en 2011, les ménages montréalais récupèraient chacun 251\$ et les ménages du Nord-du-Québec donnaient chacun 637\$. Nous pouvons d'ores et déjà identifier deux groupes, d'une part Montréal dont les ménages perçoivent la subvention la plus importante (de manière marquée), et d'autre part l'Abitibi-Témiscamingue, la Côte-Nord, le Nord-du-Québec et la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine sont les régions qui subventionnent le plus.

La dispersion des montants s'explique par divers facteurs. Elle est en partie due au type de logement. Les régions de Montréal et Laval ont exactement les mêmes données de températures, la seule différence dans le calcul de consommation individuelle (pour un ménage moyen) est dans la proportion des différents logements. Notons que Laval fait partie des régions qui perçoivent une subvention. Aussi, la plupart des ménages du Nord-du-Québec vivent dans des maisons. Cela dit, la région de Lanaudière possède

à peu près la même proportion de maisons et d'appartements que le Nord-du-Québec en 2001, pourtant la subvention implicite y est largement moindre : un autre facteur est l'effet des variations de température.

Rappelons que les calculs ont été pondérés par le nombre de ménages par région. Si la subvention paraît importante pour les ménages du Nord-du-Québec, c'est aussi qu'il y a beaucoup moins de ménages qu'à Montréal : à elle seule, la métropole représente 24.2% de la population en 2016 (annexe B page vi) , logeant massivement en appartement (tableau 2 page 33). De plus, les trois factures annuelles les moins chères se concentrent sur les régions de Montréal, de Laval et de la Montérégie. Respectivement, ces régions ont eu une facture d'électricité en moyenne par ménage en 2016 de 641\$, 859\$ et 892\$. En cumulé, ces trois régions représentent 47.8% de la population québécoise en 2016 (respectivement 24.2%, 5.2% et 18.4%) (annexe B page vi). Ceci a pour effet de faire grandement baisser la moyenne provinciale de la facture d'électricité. À l'opposé, les 4 régions aux plus importantes factures moyennes annuelles en électricité, soient l'Abitibi-Témiscamingue, la Côte-Nord, le Nord-du-Québec et la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine ne représentent que 4.5% de la population québécoise (respectivement 1.8%, 1.1%, 0.5%, 1.1%). Au cours des quatre années, ces factures varient entre 1100\$ et 1550\$ annuels environ, ce qui est relativement éloigné de la moyenne qui tourne autour de 890-900\$ et explique que les montants des subventions grimpent rapidement.

Étant donné que l'objet d'étude est un ménage moyen au même objectif de consommation partout sur le territoire (le chauffage minimal), la présence de la subvention implicite appuie l'idée que le modèle engendre un effet redistributeur injuste des régions froides aux *besoins* importants en énergie vers les régions plus chaudes. Ceci implique que, lorsque divers aspects sur lesquels les ménages ont peu de pouvoir (notamment à court terme) varient à travers les régions, soient le mode de logement et la température, le modèle tarifaire choisi par HQD ainsi que par la Régie de l'Énergie échoue à jouer le rôle qui lui est théoriquement alloué, soit redistribuer de manière équitable. Cependant, nous ne pouvons pas affirmer quel facteur a le plus d'impact sur la subvention, il est éventuellement possible que tout l'effet soit attribuable au mode de logement. Nous allons comparer au seuil à 40kWh décidé par HQ, et ensuite isoler l'effet du climat pour confirmer que notre intuition de départ est justifiée.

5.3 Comparaison à un seuil à 40 kWh

Au premier avril 2018, le seuil est passé à 36kWh et les prix ont augmenté. À terme, la Régie de l'Énergie a annoncé vouloir augmenter le seuil à 40kWh, le premier palier serait au prix de 5,99 cents du kWh, le second palier au prix de 9,17 cents du kWh, et la redevance journalière resterait à 40,64 cents par jour avec un montant mensuel minimal de 20\$, comme montré dans la Figure 10 [23].

**STRUCTURE CIBLE AJUSTÉE POUR LE TARIF D
(À REVENUS ÉQUIVALENTS)
TARIFS AU 1^{ER} AVRIL 2017**

Composantes tarifaires	Prix		Écart
	actuel	cible	
Redevance (¢/jour)	40,64	40,64	-
Seuil de la 1 ^{re} tranche d'énergie (kWh/jour)	33	40	7
Prix de l'énergie - 1 ^{re} tranche (¢/kWh)	5,82	5,99	2,9%
Prix de l'énergie - 2 ^e tranche (¢/kWh)	8,92	9,17	2,9%
Montant mensuel minimal - monophasé (\$/mois)	s.o.	20,00	20,00
Montant mensuel minimal - triphasé (\$/mois)	s.o.	60,00	60,00

FIGURE 10 – Structure cible - Stratégie tarifaire

Cette structure tarifaire cible est utilisée pour les calculs qui ont servi à présenter les tableaux suivants. Cependant, le seuil minimal de 20\$ n'a pas été pris en compte. L'hypothèse sous-jacente est simple : nous supposons qu'un ménage moyen consommera toujours pour plus de 20\$ d'électricité par mois, et ceux-ci ne seront pas spécialement dédiés à la consommation en chauffage. La stratégie tarifaire d'HQD mentionne clairement que ceci n'arrive que dans le cas de très petits consommateurs [23], qui ne sont pas les ménages visés par l'analyse. Rajouter ces 20\$ biaiserait la comparaison entre les deux seuils, car lors des mois d'été où la consommation en chauffage est nulle, les consommations annexes (comme l'électroménager) ne s'arrêtent pas.

Notons que, étant donné que la différence entre une facturation mensuelle et journalière n'est pas significative et que, dans les faits, HQ procède par facturation mensuelle, les calculs suivants seront tous uniquement calculés avec la structure tarifaire mensualisée.

5.3.1 Le montant des factures

Les factures ont été calculées en gardant la consommation des ménages identique, ce qui pourrait être contredit par le fait que les prix changent, et donc que les consommateurs auraient consommé différemment. Or ce n'est pas un hasard si ce facteur n'a pas été pris en compte : nous supposons que chaque ménage désire atteindre une température intérieure de 18 degrés. Il n'est donc pas logique que l'élasticité-prix de la demande joue un quelconque rôle sur cette consommation. Nous faisons l'hypothèse sous-jacente d'une certaine captivité des consommateurs d'électricité en chauffage, où il est impossible de diverger de la température imposée par les DJC.

TABLE 9 – Facture (\$) moyenne annuelle estimée en chauffage pour un seuil de 40 kWh mensuel

Région administrative	2001	2006	2011	2016
Bas-Saint-Laurent	1088	1041	1120	1124
Saguenay–Lac-Saint-Jean	1105	1063	1136	1137
Capitale-Nationale	915	994	910	935
Mauricie	874	837	909	914
Estrie	946	849	924	901
Montréal	624	607	635	633
Outaouais	1002	947	971	981
Abitibi-Témiscamingue	1148	1116	1218	1208
Côte-Nord	1289	1259	1369	1391
Nord-du-Québec	1448	1416	1527	1542
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	1234	1182	1235	1235
Chaudière-Appalaches	1076	1017	1052	1059
Laval	853	807	852	845
Lanaudière	1026	941	1012	1010
Laurentides	953	903	949	947
Montérégie	893	827	886	877
Centre-du-Québec	1024	969	1017	1010

Pour rester en adéquation avec la méthode de facturation d'HQ, les calculs ont été mensualisés. Les conclusions quant aux résultats du tableau 9 ne sont pas différentes des conclusions émises pour un seuil à 33kWh. Il est plutôt intéressant de comparer les changements entre les deux paliers afin de déterminer l'impact de cette décision sur les différentes régions. Le tableau 10 montre la différence de facture en dollars pour un consommateur moyen lorsque l'on passe d'une tarification à 33 kWh à une tarification à 40 kWh :

TABLE 10 – Différence (\$) entre les deux seuils

Région administrative	2001	2006	2011	2016
Bas-Saint-Laurent	-13	-13	-12	-12
Saguenay–Lac-Saint-Jean	-13	-11	-12	-12
Capitale-Nationale	-11	-9	-11	-15
Mauricie	-10	-10	-9	-15
Estrie	-11	-8	-7	-16
Montréal	-8	-7	-11	-8
Outaouais	-11	-10	-9	-16
Abitibi-Témiscamingue	-11	-13	-10	-10
Côte-Nord	-12	-13	-12	-8
Nord-du-Québec	-10	-11	-7	-7
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	-9	-14	-9	-9
Chaudière-Appalaches	-13	-11	-14	-14
Laval	-8	-10	-7	-13
Lanaudière	-12	-11	-10	-15
Laurentides	-11	-10	-9	-16
Montérégie	-6	-10	-6	-15
Centre-du-Québec	-13	-10	-12	-15

Les régions dont les ménages paient les factures en électricité les plus importantes sont l'Abitibi-Témiscamingue, la Côte-Nord, le Nord-du-Québec ainsi que la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine quelle que soit la politique tarifaire, quelle que soit l'année. Nommons-les les régions « dispendieuses ». De même, les régions qui ont les factures les plus faibles sont Montréal, Laval, la Montérégie et la Mauricie. Appelons-les les régions « abordables ». En moyenne, les gains de cette politique vont de 12 à 25\$ par ménage par année. Il pourrait être intuitif de penser que ce sont les régions les plus dispendieuses qui vont profiter le plus de ce changement de politique, cependant il n'est pas évident de l'affirmer.

En 2006, ce rapport est vérifié et ce sont bien les régions abordables qui économisent le moins et les régions dispendieuses qui économisent le plus (en termes de dollars épargnés). Toutefois, il est intéressant de voir que ce n'est pas une vérité générale. En 2001, en 2011 et en 2016, des quatre régions les plus dispendieuses, aucune ne fait partie des 25% qui profitent le plus de la politique, alors que les régions abordables en profitent bien régulièrement le moins. En 2016, trois des quatre régions dispendieuses font partie des 25% qui en profitent le moins. Nous allons tenter de comprendre pourquoi. Regarder les résultats en termes absolus ne permet pas d'arriver à une conclusion quant à savoir quelles régions sont plus ou moins avantagées par la politique, car, comme mentionné, cela dépend des années. Cela étant, il a déjà été montré qu'il existe une large dispersion dans le montant des factures d'électricité en chauffage à travers les régions, il est alors important de regarder les résultats en termes relatifs : il est difficile de concevoir qu'une diminution du montant payé de 10\$ pour un ménage moyen de la Mauricie représente la même proportion de la facture qu'au Nord-du-Québec. La question n'est plus de savoir combien un ménage moyen a économisé, mais quelle proportion de la facture de base (en 33kWh) cela représente. Le tableau 11 montre la différence en pourcentage entre les deux tarifications.

TABLE 11 – Différence (%) entre les deux seuils

Région administrative	2001	2006	2011	2016
Bas-Saint-Laurent	-1.18	-1.22	-1.07	-1.08
Saguenay–Lac-Saint-Jean	-1.13	-0.98	-1.02	-1.04
Capitale-Nationale	-1.24	-0.91	-1.14	-1.53
Mauricie	-1.09	-1.18	-0.96	-1.64
Estrie	-1.10	-0.94	-0.75	-1.73
Montréal	-1.25	-1.07	-1.70	-1.24
Outaouais	-1.08	-1.09	-0.89	-1.63
Abitibi-Témiscamingue	-0.94	-1.13	-0.78	-0.82
Côte-Nord	-0.92	-1.01	-0.84	-0.59
Nord-du-Québec	-0.68	-0.75	-0.43	-0.43
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	-0.73	-1.17	-0.72	-0.74
Chaudière-Appalaches	-1.23	-1.03	-1.32	-1.31
Laval	-0.97	-1.20	-0.77	-1.56
Lanaudière	-1.11	-1.13	-0.97	-1.50
Laurentides	-1.10	-1.13	-0.89	-1.66
Montérégie	-0.71	-1.17	-0.63	-1.69
Centre-du-Québec	-1.24	-1.01	-1.20	-1.50

Les économies se situent entre 0.43% et 1.73% selon les années. Ceci est une échelle qui va du simple à plus du triple environ pour un foyer moyen en 2016 et 2011 notamment. Les années 2001 à 2006 sont plus stables que les suivantes. Les chiffres en gras du tableau 11 représentent les 25% des régions qui ont le plus d'avantages relatifs à cette nouvelle tarification. Lors des quatre années, nous pouvons remarquer qu'à 6 reprises ce sont des régions abordables qui en profitent le plus, et que les régions les plus dispendieuses n'en font *jamais* partie.

En 2006, l'interprétation faite précédemment change drastiquement. Alors que ce sont les régions dispendieuses qui profitent le plus de cette nouvelle tarification en termes absolus, ce sont trois des quatre régions abordables qui en profitent le plus en termes relatifs. Mieux encore, si l'on regarde les chiffres en rouge, qui représentent les 25% des régions qui ont le moins d'avantages relatifs à cette nouvelle tarification, les régions dispendieuses sont touchées à 11 reprises (sur 15 occurrences) lors des quatre années. Encore une fois, au vu des dispersions des factures, il est instructif d'analyser les résultats des calculs en termes relatifs. En conclusion ici, bien que cette politique avantage tout le monde *en moyenne*, elle avantage moins les régions qui paient des factures plus importantes, et avantage régulièrement d'autant plus les régions qui paient des factures moins élevées, ce qui participe une fois de plus à une certaine injustice.

5.3.2 La subvention implicite

Cette injustice, nous avons déjà mis un montant dessus, c'est la subvention implicite. Les factures annuelles moyennes pour chaque région ainsi que le montant de la subvention implicite au seuil à 40kWh sont montrés dans l'annexe A (page 55). Notons que le montant des factures diminue pour toute la population, ceci indique que le ménage moyen profite de l'augmentation du seuil plus qu'il ne subit l'augmentation des prix. Cela dit, l'ordre des contributeurs et subventionnés ne change pas (tableau 12), ce qui peut paraître étonnant étant donné que l'objectif de ce nouveau seuil est de faire passer une partie plus importante de la consommation en chauffage sur le premier palier.

TABLE 12 – Montant (\$) de la subvention à 40kWh

Région administrative	2001	2006	2011	2016
Bas-Saint-Laurent	-209	-194	-232	-234
Saguenay–Lac-Saint-Jean	-225	-216	-248	-247
Capitale-Nationale	-35	-147	-23	-45
Mauricie	5	11	-22	-24
Estrie	-67	-2	-37	-11
Montréal	255	240	253	257
Outaouais	-123	-99	-84	-91
Abitibi-Témiscamingue	-269	-269	-330	-318
Côte-Nord	-410	-412	-482	-501
Nord-du-Québec	-568	-569	-640	-652
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	-354	-335	-348	-345
Chaudière-Appalaches	-196	-170	-164	-170
Laval	26	40	35	44
Lanaudière	-146	-94	-125	-121
Laurentides	-73	-56	-62	-57
Montérégie	-13	20	1	13
Centre-du-Québec	-145	-122	-130	-120

La modification tarifaire ne permet pas de comparer les résultats tels quels, car les montants des factures ont aussi diminué. Il est vrai que le changement a réduit le montant de la subvention, perçue ou payée, pour tous les ménages et que cela constitue une amélioration de la situation. Pourtant il est aussi important de comparer le poids relatif de cette subvention dans la facture totale, et de vérifier qu’il existe une amélioration de la dynamique entre Nord et Sud/régions froides et régions chaudes grâce à cette politique. Les tableaux des poids relatifs sont montrés dans l’Annexe A. Les calculs sont réalisés tels que :

$$\forall i, P_{i,t} = \frac{S_{i,t}}{C_{i,t}}$$

P_i est donc exprimé en pourcentage, et en valeur absolue. Par exemple, en 2011, environ 41% de la facture en chauffage d’un ménage moyen dans le Nord-du-Québec était destinée à payer la subvention, à Montréal la facture est, elle, subventionnée à environ 40% (à un seuil à 33kWh). C’est un poids non négligeable, surtout en sachant que ceci est au profit des Montréalais, et au détriment des habitants du Nord-du-Québec. Ces résultats sont intéressants mais ne changent pas l’interprétation des

résultats déjà réalisée, elle en est la continuité. Ce qu'il est important de déterminer si le changement de seuil a eu un impact sur le poids que représente la subvention dans la facture électrique. Pour ce faire, nous avons réalisé le calcul suivant :

$$\Delta P_{i,t} = P_{40,i,t} - P_{33,i,t}$$

Où ΔP_{it} est la différence du poids de la subvention dans la facture à un seuil de 40kWh (P_{40it}) et à un seuil de 33kWh (P_{33it}) pour la région i au temps t .

TABLE 13 – Différence (point de pourcentage) de poids de la subvention dans la facture moyenne estimée

Région administrative	2001	2006	2011	2016
Bas-Saint-Laurent	-0.09	-0.12	-0.02	0.28
Saguenay–Lac-Saint-Jean	-0.05	0.08	0.02	0.31
Capitale-Nationale	-0.16	0.15	-0.09	-0.10
Mauricie	0.02	0.10	0.09	-0.21
Estrie	-0.03	0.13	0.29	-0.30
Montréal	0.26	-0.02	0.91	-0.28
Outaouais	-0.01	-0.01	0.15	-0.18
Abitibi-Témiscamingue	0.10	-0.04	0.20	0.46
Côte-Nord	0.10	0.05	0.14	0.55
Nord-du-Québec	0.24	0.20	0.36	0.59
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	0.25	-0.07	0.24	0.51
Chaudière-Appalaches	-0.13	0.04	-0.23	0.10
Laval	-0.10	0.13	-0.30	0.14
Lanaudière	-0.03	-0.05	0.07	-0.06
Laurentides	-0.03	-0.05	0.15	-0.22
Montérégie	0.36	0.09	-0.42	0.26
Centre-du-Québec	-0.15	0.06	-0.13	-0.07

Ici, l'interprétation est simple : si le terme est positif, alors le poids de la subvention dans la facture moyenne a augmenté, s'il est négatif, il a diminué. Il ne semble cependant pas nécessaire de faire une quelconque analyse. Dans l'ensemble, il paraît assez clair que l'impact du changement tarifaire sur le poids de la subvention est nul. En arrondissant au point de pourcentage près, seules 4 cases s'approchent de 1, dont trois valeurs qui sont de 0.51, 0.55 et 0.59... Aussi, ces trois valeurs sont distribuées sur l'année 2016, qui est la moins fiable (dû aux données indisponibles du recensement de la population cette année-là). Il nous semble donc que regarder de plus près les signes

des régions n'est pas pertinent, mais s'il devait y avoir une dynamique à regarder de plus près, elle concernerait les régions les plus froides (les plus contributrices) car ce sont les seules dont le poids de la subvention s'alourdit la plupart du temps, tandis que les autres régions n'ont pas de dynamique définie, les signes varient d'année en année.

Dans l'ensemble, nous remarquons que le modèle tarifaire adopté par HQD avantage en moyenne les zones chaudes au détriment des zones froides, qui ont pourtant bien plus besoin de l'électricité pour se chauffer. Cette dynamique n'est ni empirée ni améliorée par l'augmentation de seuil (et de prix). Étant donné que les factures moyennes en chauffage diminuent pour tous, nous pouvons constater que cette décision fait effectivement passer une partie des besoins sur le premier palier. Pourtant, cela n'avantage toujours pas les zones froides plus que les zones chaudes. Ceci est dû à la forme de la structure tarifaire, qui fait en sorte que le changement « favorise » les ménages qui consomment les unités supplémentaires (entre 33kWh et 40kWh) et pénalise d'autant plus les unités consommées par la suite. Pour expliquer, le graphique 11 qui représente en gris le coût moyen unitaire à 33kWh, en orange à 40kWh montre clairement qu'il existe une zone où le coût moyen dans la tarification à 40kWh est inférieur. C'est cette partie de la consommation qui est avantageuse même lorsque les prix augmentent.

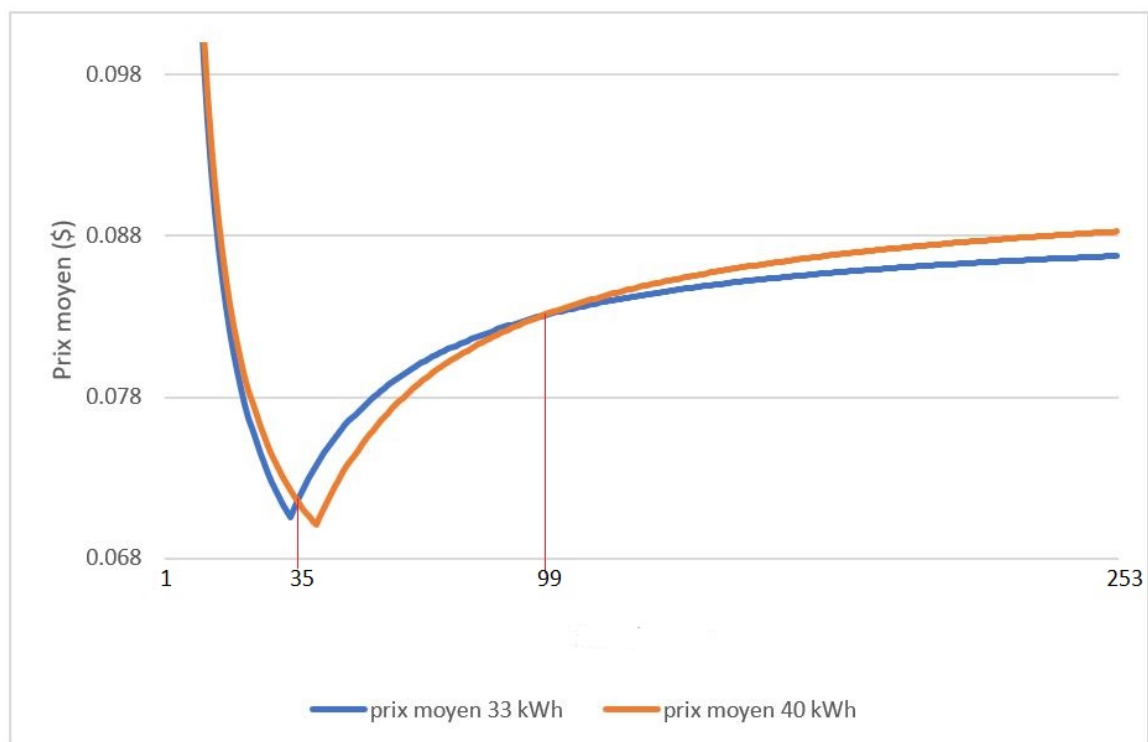


FIGURE 11 – Coût moyen par kWh en fonction des deux tarifs

Par calcul, nous trouvons que le changement tarifaire est avantageux entre la 35e et la 99e unité consommée (environ, voir Annexe A.2). Ceci explique pourquoi, malgré des besoins plus importants en électricité destinée au chauffage qui dépassent plus souvent le seuil tarifaire, les régions froides ne sont pas avantagées par la nouvelle structure : les prix font en sorte qu'au-delà de 99kWh, les unités coûtent en moyenne plus cher. C'est d'ailleurs le principe de ce modèle tarifaire, qui pénalise les grands consommateurs. Le constat inverse est aussi valable : les régions les plus chaudes vont plus rarement dépasser les 99kWh destinés au chauffage, ce qui fait en sorte que le prix moyen payé est (relativement aux régions froides) plus faible. Pour une consommation identique mais mieux répartie (moins de températures extrêmes par exemple), un ménage peut payer une facture amoindrie. En somme, pour les ménages qui consomment plus de 99kWh par jour, le changement tarifaire est désavantageux. Dans les faits, la tarification est mensualisée, donc la question ne se pose pas. Mais avec le projet Lecture À Distance [40], cette tarification pourrait désavantager encore plus les ménages des régions froides. La décision tarifaire d'HQ est donc directement à la source d'inégalités.

Nous avons donc montré que la structure tarifaire est désavantageuse pour les régions froides. Cependant, le modèle utilisé s'appuie sur un certain nombre d'hypothèses qu'il nous faut relâcher pour vérifier que le climat est bien un facteur d'injustice. Les trois hypothèses sur lesquelles nous avons basé notre modèle sont autant de raisons qui peuvent expliquer les disparités régionales de la subvention implicite : les températures, le logement, ainsi que la population. Notre hypothèse principale est que le climat québécois joue un rôle dans l'injustice tarifaire à laquelle font face les ménages, les autres hypothèses permettent de rendre le modèle plus réaliste. Nous allons donc tenter d'en isoler l'effet, pour ainsi vérifier qu'il en a effectivement un.

5.4 Isoler l'effet du climat

Avant tout, il convient de rappeler dans quel ordre ont été introduits l'effet du mode de logement et l'effet de population. Le mode de logement permet le calcul de la facture moyenne, qui joue un rôle dans la subvention implicite. Si l'on supprime l'effet du logement, les deux estimés en seront débarrassés. Ce n'est pas le cas de la population car elle n'est prise en compte qu'au moment du calcul de la subvention implicite provinciale moyenne. Nous avons donc commencé par estimer les factures annuelles moyennes par région pour une maison, puis pour un appartement, et avons fini par vérifier si la dynamique identifiée précédemment perdure. Cette étape permet de supprimer l'effet du logement sur le montant de la facture, et ainsi sur le montant de la subvention implicite. Ensuite, nous avons calculé la subvention implicite sans la pondérer par le nombre de ménages par région, soit une simple moyenne des factures de chaque région en considérant qu'elles ont un poids identique. Ainsi, cette subvention est libre de tout effet de logement et de population, et n'est ainsi que le reflet des changements de températures pour un ménage moyen québécois.

TABLE 14 – Facture (\$) moyenne annuelle estimée en chauffage pour une maison pour un seuil de 33 kWh mensuel

Région administrative	2001	2006	2011	2016
Bas-Saint-Laurent	1279	1221	1312	1318
Saguenay–Lac-Saint-Jean	1370	1327	1402	1405
Capitale-Nationale	1254	1362	1237	1278
Mauricie	1118	1062	1147	1162
Estrie	1199	1079	1167	1150
Montréal	1073	1019	1071	1076
Outaouais	1203	1140	1163	1184
Abitibi-Témiscamingue	1396	1362	1467	1460
Côte-Nord	1498	1461	1583	1603
Nord-du-Québec	1614	1560	1665	1681
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	1339	1288	1347	1346
Chaudière-Appalaches	1237	1175	1217	1227
Laval	1073	1019	1071	1076
Lanaudière	1165	1084	1169	1174
Laurentides	1118	1062	1125	1132
Montérégie	1085	1010	1080	1083
Centre-du-Québec	1229	1163	1223	1219

TABLE 15 – Facture (\$) moyenne annuelle estimée en chauffage pour un appartement pour un seuil de 33 kWh mensuel

Région administrative	2001	2006	2011	2016
Bas-Saint-Laurent	636	611	652	652
Saguenay–Lac-Saint-Jean	677	657	693	691
Capitale-Nationale	624	670	617	632
Mauricie	564	538	576	579
Estrie	602	546	587	576
Montréal	545	521	543	542
Outaouais	602	571	585	590
Abitibi-Témiscamingue	690	670	724	714
Côte-Nord	731	719	768	782
Nord-du-Québec	786	762	813	820
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	660	639	665	666
Chaudière-Appalaches	618	588	609	608
Laval	545	521	543	542
Lanaudière	586	548	588	586
Laurentides	565	539	567	568
Montérégie	552	518	548	546
Centre-du-Québec	614	583	612	606

Il n'est pas étonnant de constater que si tous les ménages sont logés dans une maison, la facture moyenne annuelle de chaque région augmente. De même, si tous les ménages sont logés dans un appartement, la facture moyenne de chaque région diminue. Aussi, l'augmentation est d'autant plus flagrante dans les régions urbaines, car ces régions possèdent de facto plus d'appartements. Le raisonnement inverse est également vrai. De plus, nous pouvons constater que la dynamique est toujours identique : les régions du Sud ont des factures significativement moins élevées que les régions du nord du Québec.

TABLE 16 – Montant (\$) moyen annuel estimé de la subvention pour des maisons sans l'effet de population pour un seuil de 33kWh

Région administrative	2001	2006	2011	2016
Bas-Saint-Laurent	-29	-21	-51	-49
Saguenay–Lac-Saint-Jean	-120	-128	-140	-136
Capitale-Nationale	-4	-163	24	-9
Mauricie	132	138	115	107
Estrie	51	121	95	119
Montréal	178	181	190	193
Outaouais	48	59	98	85
Abitibi-Témiscamingue	-146	-163	-206	-190
Côte-Nord	-248	-261	-321	-334
Nord-du-Québec	-364	-360	-403	-412
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	-89	-88	-85	-77
Chaudière-Appalaches	13	24	45	42
Laval	178	181	190	193
Lanaudière	85	116	92	95
Laurentides	132	137	136	137
Montréal	165	190	182	186
Centre-du-Québec	21	36	39	51

TABLE 17 – Montant (\$) moyen annuel estimé de la subvention pour des appartements sans l'effet de population pour un seuil de 33kWh

Région administrative	2001	2006	2011	2016
Bas-Saint-Laurent	-13	-11	-23	-23
Saguenay–Lac-Saint-Jean	-54	-57	-64	-61
Capitale-Nationale	-1	-70	12	-3
Mauricie	59	62	53	51
Estrie	22	54	42	54
Montréal	78	79	86	87
Outaouais	21	29	44	39
Abitibi-Témiscamingue	-67	-70	-95	-85
Côte-Nord	-107	-119	-139	-153
Nord-du-Québec	-163	-161	-184	-191
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	-37	-39	-36	-36
Chaudière-Appalaches	6	12	20	21
Laval	78	79	86	87
Lanaudière	37	53	41	43
Laurentides	59	61	62	61
Montérégie	71	82	81	83
Centre-du-Québec	10	17	17	24

Ces deux tableaux, comparés au tableau 8 page 48, montrent clairement que la subvention est toujours présente et que la dynamique des régions perdure (les régions qui en profitent le plus sont les mêmes, celles qui paient le plus aussi) lorsque l'on isole l'effet du climat.

Il peut être intéressant de se pencher sur l'effet que peuvent avoir le parc immobilier et la population sur la subvention implicite. Les tableaux 16 et 19 montrent les résultats de la subvention implicite en séparant ces deux effets. Pour calculer la subvention implicite avec effet de logement, il suffit de prendre la moyenne non pondérée des factures moyennes de chaque ménage représentatif de chaque région avec l'effet de logement. Elle sera donc identique dans les deux cas étudiés (c'est-à-dire, lorsque l'on compare avec la subvention implicite avec seul effet de climat sur une population habitant dans des maisons, puis dans des appartements). De même pour l'effet de population, il suffit de pondérer les factures des différentes régions par le nombre de ménages dans chaque région, et ce selon si les ménages habitent uniquement dans des maisons ou uniquement dans des appartements.

En comparant les tableaux 16 et 18, puis 17 et 19, il en ressort que prendre en compte les différences de population entre les régions administratives a un effet « négatif » sur la subvention implicite, qu'importe l'année, qu'importe la région administrative. Que tous les ménages logent dans une maison ou un appartement, le constat est le même : l'effet du logement amoindri la subvention perçue, et amplifie la subvention payée. Ceci est fort probablement dû au fait que les régions qui perçoivent une subvention implicite sont des régions densément peuplées comparées aux régions contributrices. L'aspect Nord-Sud climatique est corrélé à la répartition de la population. De ce fait, la subvention perçue est divisée entre un grand nombre de ménages, et la subvention payée est à la charge d'un plus petit nombre de ménages. La population, qui ne rentre pas dans le calcul même des factures, a donc pour effet un mouvement de l'intervalle des montants des subventions vers des valeurs négatives.

TABLE 18 – Montant (\$) moyen annuel estimé de la subvention pondérée par la population pour des maisons pour un seuil de 33kWh

Région administrative	2001	2006	2011	2016
Bas-Saint-Laurent	-121	-110	-155	-153
Saguenay–Lac-Saint-Jean	-212	-217	-244	-240
Capitale-Nationale	-96	-252	-80	-113
Mauricie	40	49	10	4
Estrie	-41	32	-10	16
Montréal	86	92	86	89
Outaouais	-44	-29	-6	-19
Abitibi-Témiscamingue	-238	-252	-310	-294
Côte-Nord	-340	-350	-426	-438
Nord-du-Québec	-456	-449	-508	-516
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	-181	-177	-189	-180
Chaudière-Appalaches	-79	-64	-60	-62
Laval	86	92	86	89
Lanaudière	-7	27	-12	-9
Laurentides	40	49	32	33
Montérégie	73	101	77	83
Centre-du-Québec	-71	-53	-65	-53

TABLE 19 – Montant (\$) moyen annuel estimé de la subvention pondérée par la population pour des appartements pour un seuil de 33kWh

Région administrative	2001	2006	2011	2016
Bas-Saint-Laurent	-53	-50	-70	-70
Saguenay–Lac-Saint-Jean	-94	-96	-111	-108
Capitale-Nationale	-41	-109	-35	-50
Mauricie	19	23	6	4
Estrie	-19	15	-5	6
Montréal	38	40	39	40
Outaouais	-19	-10	-3	-8
Abitibi-Témiscamingue	-107	-109	-142	-132
Côte-Nord	-148	-158	-186	-200
Nord-du-Québec	-203	-200	-231	-238
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	-77	-78	-83	-83
Chaudière-Appalaches	-35	-27	-27	-26
Laval	38	40	39	40
Lanaudière	-3	13	-6	-4
Laurentides	18	22	15	14
Montérégie	31	43	34	36
Centre-du-Québec	-31	-22	-30	-23

L'effet du logement est obtenu en faisant l'hypothèse que chaque région possède le même nombre de ménages qui habitent des logements différents. Le tableau 20 doit être comparé aux deux tableaux 16 et 17. Ce que nous en tirons d'important est que, d'une part, les régions identifiées comme des régions dispendieuses sont toujours négativement impactées par l'ajout du logement au calcul, et Montréal est toujours positivement impactée. Il reste sept régions dont la subvention diminue, ou augmente selon les cas, mais nous n'allons pas nous attarder dessus.

TABLE 20 – Montant (\$) moyen annuel estimé de la subvention sans effet de population pour un seuil de 33kWh

Région administrative	2001	2006	2011	2016
Bas-Saint-Laurent	-53	-50	-70	-70
Saguenay–Lac-Saint-Jean	-94	-96	-111	-108
Capitale-Nationale	-41	-109	-35	-50
Mauricie	19	23	6	4
Estrie	-19	15	-5	6
Montréal	38	40	39	40
Outaouais	-19	-10	-3	-8
Abitibi-Témiscamingue	-107	-109	-142	-132
Côte-Nord	-148	-158	-186	-200
Nord-du-Québec	-203	-200	-231	-238
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	-77	-78	-83	-83
Chaudière-Appalaches	-35	-27	-27	-26
Laval	38	40	39	40
Lanaudière	-3	13	-6	-4
Laurentides	18	22	15	14
Montérégie	31	43	34	36
Centre-du-Québec	-31	-22	-30	-23

Nous pouvons donc affirmer que la température au Québec justifie l'estimation d'une subvention implicite, et que les hypothèses ajoutées au modèle l'amplifient. La question des variables à prendre en compte concerne le désir de rendre un modèle réaliste et faisable avec les données disponibles, et implique, in fine, une certaine prise de position vis-à-vis de ce qui est considéré comme important à retenir dans la définition d'équité de la part d'une politique publique.

5.5 Un seuil équitable

Maintenant que nous avons déterminé que le climat est bien un facteur de disparité des factures de chauffage, et que la structure tarifaire uniforme d'HQ participe aux injustices, nous pouvons nous intéresser à une structure tarifaire différenciée pour combler le problème. En nous autorisant à modifier les seuils de chaque région, nous pouvons faire en sorte que les ménages de chaque région paient le même montant (une stricte égalité). L'avantage des calculs précédents de la subvention est que la moyenne

utilisée reflète aussi la démographie de chaque région, ce qui donne un certain poids à chaque région en fonction du nombre de ménages. Cela implique aussi qu'il n'y a pas à se poser la question de la viabilité d'HQ avec cette nouvelle structure tarifaire car le calcul revient à supposer que les recettes d'HQ sont constantes. En somme, nous tentons de trouver un seuil qui fait en sorte que chaque ménage paie le même montant en électricité destinée au chauffage sans impacter le chiffre d'affaires d'HQ.

Ces résultats ne nous paraissent intéressants que dans l'interprétation qui en est faite. L'objectif n'est pas de proposer une nouvelle tarification qui tende à plus d'équité, simplement d'analyser si la structure tarifaire peut amener plus d'égalité entre les régions, et ainsi vérifier si elle est adaptée au problème énoncé.

5.5.1 Le calcul

Nous allons d'abord exprimer les calculs en fonction du tarif initial (palier à 33kWh). Les calculs ont été réalisés grâce à la fonctionnalité du Solveur sur Excel. Ce dernier permet d'optimiser une relation avec une inconnue, ici notre seuil. Le calcul est identique à celui présenté dans la section 4.5, sauf que nous ne cherchons plus à déterminer le coût, mais le seuil :

$$C_{i,m,t} = \begin{cases} 0,4064 * n_m + 0,0582 * kWh_{i,m,t} & \text{si } kWh_{i,m,t} < S_{i,t} * n_m \\ 0,4064 * n_m + 0,0582 * S_{i,t} + 0,0892 * (kWh_{i,m,t} - S_{i,t}) & \text{sinon} \end{cases}$$

Où $C_{i,m,t}$ est le montant payé en chauffage pour un ménage moyen de la région i au mois m l'année t , $kWh_{i,m,t}$ est la consommation en kWh d'un ménage moyen de la région i au mois m l'année t . n_m est le nombre de jours dans le mois m en question. L'inconnue est ici $S_{i,t}$, soit le seuil pour la région i l'année t . Ce seuil est calculé grâce au système suivant :

$$\forall i, t, \quad \text{Trouver } S_{i,t}$$

$$\text{Sachant que : } \begin{cases} 1. & \sum_{m=1}^{12} C_{i,m,t} = \tilde{C}_t \\ 2. & C_{i,m,t} \geq 0 \quad \forall m \end{cases}$$

Rappelons que \tilde{C}_t est la facture provinciale moyenne au temps t . Ceci revient à trouver un nouveau seuil quotidien, de sorte que la facture annuelle de chaque région soit égale à la moyenne provinciale. La condition 2 assure que nous ne nous retrouvions pas avec des seuils négatifs.

5.5.2 Les résultats

Seul le cas de l'année 2011 sera étudié, car il est le plus récent et le plus fiable. Nous avons déjà expliqué que 2016 dépend de beaucoup d'approximations. Notons que les résultats sont similaires pour toutes les années. En 2011, la moyenne provinciale est de 897\$ pour le tarif à 33kWh, et de 887\$ pour le tarif à 40kWh. Les tableaux 21 et 22 montrent les résultats obtenus.

TABLE 21 – Seuil équitable estimé, modèle 33kWh, 2011

Région administrative	Total (\$)	Seuil (kWh)	Sature
Bas-Saint-Laurent	975	154	x
Saguenay-Lac-Saint-Jean	965	154	x
Capitale-Nationale	897	38	
Mauricie	897	37	
Estrie	897	41	
Montréal	839	0	x
Outaouais	897	53	
Abitibi-Témiscamingue	1020	154	x
Côte-Nord	1153	154	x
Nord-du-Québec	1238	307	x
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	1050	154	x
Chaudière-Appalaches	905	154	x
Laval	897	25	
Lanaudière	897	66	
Laurentides	897	48	
Montréal	897	32	
Centre-du-Québec	897	69	

Les régions marquées d'une croix dans la colonne Sature sont des régions qui n'ont pas pu atteindre le coût moyen par la seule variation du seuil de tarification. Elles sont 8 en 2001, 2011, 2016 et 9 en 2006 (les tableaux sont disponibles en annexe C). À l'exception de Montréal, les régions marquées d'une croix ne peuvent atteindre la moyenne car la consommation y est trop importante même pour des seuils très élevés. La région de Montréal n'atteint pas cette moyenne même lorsque toute la consommation est au prix du second palier. Ceci est dû aux disparités entre les régions, et montre l'incidence de la tarification uniforme sur l'écart des montants facturés : si l'on fait varier le seuil, l'écart entre la facture la plus élevée et la plus faible diminue.

TABLE 22 – Seuil équitable estimé, modèle 40kWh, 2011

Région administrative	Total (\$)	Seuil (kWh)	Sature
Bas-Saint-Laurent	999	154	x
Saguenay–Lac-Saint-Jean	989	154	x
Capitale-Nationale	887	46	
Mauricie	887	45	
Estrie	887	49	
Montréal	858	0	x
Outaouais	887	63	
Abitibi-Témiscamingue	1045	154	x
Côte-Nord	1182	154	x
Nord-du-Québec	1270	307	x
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	1077	154	x
Chaudière-Appalaches	927	154	x
Laval	887	31	
Lanaudière	891	154	x
Laurentides	887	56	
Montérégie	887	39	
Centre-du-Québec	900	154	x

D'une part, ces tableaux exposent une inégalité importante : les ménages qui ont le plus besoin de l'électricité pour se chauffer sont désavantagés par cette politique au point où l'outil qui a pour objectif de rendre l'accès à l'électricité plus équitable, soit la tarification par bloc, ne peut résoudre le problème. Ceci va à l'encontre du principe d'équité.

D'autre part, on remarque qu'avec un seuil et une différence de prix plus élevés (les prix augmentent de 2.4% entre la tarification à 33kWh et celle à 40kWh), 2 régions de plus saturent en 2011 et 2016, 3 en plus en 2001 et 2006. Les conditions climatiques, démographiques, de logement et les revenus d'HQD demeurent inchangés entre les deux calculs. Ceci démontre que si on augmente les prix des deux paliers de manière similaire, un écart se creuse entre le premier et second palier et les ménages qui ont tendance à utiliser le second sont d'autant plus pénalisés. Dans le cadre des besoins en chauffage, ce sont les ménages des régions les plus froides qui subissent l'injustice.

Ces résultats appuient ce qui a déjà été démontré, soit à quel point cette tarification, et ce vers quoi elle tend, n'est pas adapté à une carte climatique aussi diverse que celle du Québec. Augmenter l'écart entre les deux paliers tout en augmentant les prix creuse l'écart entre les régions. Le modèle tarifaire n'est pas modelé de sorte à répondre aux besoins des ménages qui font face à des températures extrêmes : il est alors régressif.

6 Pistes futures

Ce mémoire est basé sur (et tente de vérifier que) l'hypothèse selon laquelle le tarif progressif par blocs n'est pas adapté à la diversité climatique du Québec. Nous nous sommes donc demandé ce qu'il en était du changement climatique : les inégalités qui émergent de la structure tarifaire vont-elles se modifier ? La question est de savoir si nous allons-nous vers une plus grande égalité par un concours de circonstances climatique, ou si nous devons dès maintenant nous poser la question des inégalités à long terme auxquelles participe cette structure tarifaire.

6.1 Réchauffement climatique

[Ouranos](#), un consortium qui a pour objectif de quantifier l'impact des changements climatiques au Québec, a récemment publié deux recherches : une sur les variations de températures au Québec dans des projections diverses, disponibles sous forme de [page internet interactive](#) [34], et l'autre sur l'impact du réchauffement climatique sur la consommation en électricité des ménages québécois[11].

Pour les calculs suivants, nous avons gardé le scénario avec un palier à 40kWh et les prix associés, nous supposons que l'écart entre les prix des deux paliers restera stable. Nous avons décidé d'utiliser l'hypothèse selon laquelle les prix de l'électricité suivront le cours de l'inflation [11] (nous n'avons alors pas besoin de les actualiser), ainsi que les données de réchauffement moyen des températures dans chaque région à l'horizon 2050-2070, avec un scénario d'émissions modéré et des impacts calculés au 50e percentile (qui représente l'impact médian). La méthodologie est identique à la première partie, avec des températures plus importantes. Ceci revient à poser la question de l'impact du changement climatique dans le temps, disons 30 ans (et plus), sur un ménage moyen, *ceteris paribus*. Ainsi, les effets analysés sont comparables dans le temps.

Pour simuler le réchauffement climatique, nous avons simplement additionné l'augmentation moyenne des températures de chaque région aux données que nous possé-

dions. En Annexe D, le tableau 36 présente les factures futures moyennes en chauffage par ménage ainsi que le réchauffement climatique (en degrés Celsius) par région. Nous n'allons utiliser que la différence en points de pourcentage de la subvention, car cette dernière représente l'indicateur d'inégalités. En annexe D, la figure 14 tirée de *Perspectives démographiques du Québec et des régions, 2011-2061* de l'Institut de la Statistique du Québec [25] montre la variation du nombre de ménages par régions à long terme (2036) selon un scénario de référence moyen. Ces données ne correspondent pas à l'horizon temporel des variations de température, mais sont toujours préférables à l'hypothèse que la population relative entre régions restera stable.

Les résultats montrent que la facture moyenne d'électricité destinée au chauffage diminuera dans le temps, d'une part à cause du réchauffement climatique, d'autre part parce que les prévisions affirment que la croissance de la population sera bien plus importante au sud qu'au nord de la province. Aussi, l'écart entre la subvention la plus élevée perçue et payée diminue drastiquement (tableau 36 page xi). On pourrait alors penser que l'écart entre régions chaudes et froides diminue. Il est cependant toujours préférable de s'intéresser au poids de la subvention dans la facture d'électricité.

TABLE 23 – Projection de la différence (point de pourcentage) de poids de la subvention

Région administrative	2001	2006	2011	2016
Bas-Saint-Laurent	-0.25	0.71	-0.35	-0.09
Saguenay–Lac-Saint-Jean	1.20	1.68	1.09	1.36
Capitale-Nationale	0.39	1.34	0.39	0.63
Mauricie	-0.07	0.22	0.01	0.37
Estrie	-0.17	0.45	-0.06	-0.18
Montréal	-1.77	-1.81	-1.69	-1.19
Outaouais	0.12	0.18	0.39	0.48
Abitibi-Témiscamingue	0.35	0.73	0.38	0.68
Côte-Nord	0.62	1.06	0.45	0.97
Nord-du-Québec	1.50	1.60	1.33	1.66
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	0.96	1.19	0.36	0.98
Chaudière-Appalaches	-0.10	0.35	0.15	-0.22
Laval	0.54	1.04	0.57	0.39
Lanaudière	-0.47	-0.57	-0.06	-0.14
Laurentides	-0.83	-0.64	-0.38	-0.19
Montérégie	-0.50	1.20	0.42	0.47
Centre-du-Québec	0.17	0.28	0.29	0.09

Il en ressort qu'il n'y a pas de différence notable entre les deux modèles, le poids de la subvention varie de plus ou moins 2 points de pourcentage environ, mais majoritairement centré autour de 0. Nous pouvons remarquer que les ménages les plus touchés sont ceux des régions les plus froides où le poids de la subvention augmente le plus, ainsi que Montréal dont la facture est moins subventionnée. Ceci s'explique peut-être par l'accroissement du nombre de ménages à Montréal bien inférieur à celui des régions chaudes proches, ce qui a pour effet de faire augmenter le coût moyen attendu (comparativement aux résultats sans variation du nombre de ménages) en chauffage au Québec, qui va réduire la subvention versée aux ménages montréalais.

Isoler l'effet du climat et du logement ne nous paraît pas nécessaire à ce point. Nous pouvons simplement conclure que le problème des inégalités de climat entre les régions est présent même dans une situation future de réchauffement climatique (couplé à des variations de population inégales).

6.2 Pistes de solution et limites

Notre analyse se limite à un ménage moyen au sein du Québec, ce qui reste réducteur. Nous ne pouvons pas prendre en compte dans notre modèle des considérations comme les revenus, le nombre de personnes dans le ménage (bien que la taille du logement puisse, dans une certaine mesure, en être un proxy) etc. Il est donc important d'ouvrir la question des inégalités de cette structure tarifaire avant de s'intéresser aux pistes de solutions disponibles.

Nous avons déjà abordé l'idée, dans le Revue de la Littérature, que les prix servent aussi à envoyer un message au consommateur. Dans le cadre d'HQ, le prix du second palier sert à limiter la consommation des ménages. Or l'IRIS a montré que l'élasticité-prix de la demande au Québec est faible et, de ce fait, une hausse des prix ne change pas la consommation électrique des ménages de manière substantielle à court terme. L'une des limites à cet indicateur est son contexte de réalisation : aucune raison n'est donnée à cette élasticité. Il pourrait y avoir diverses causes qui poussent les ménages à ne pas être réactifs au signal des prix. D'une part, les températures hivernales québécoises rendent le chauffage nécessaire. Face à un monopole comme HQ, les consommateurs sont captifs. Les prix sont alors subis, surtout par les ménages à faibles revenus, ou les ménages dont les besoins en chauffage sont vraiment importants. D'autre part, en considérant que les prix au Québec sont les plus faibles d'Amérique du Nord, il se pourrait que nous nous trouvions dans une partie plutôt élastique de la demande. Dès lors, une augmentation des prix, telle qu'autorisée jusqu'à maintenant par la Régie de l'Énergie, ne représente pas un choc pour les ménages qui considèrent toujours l'électricité comme abordable. Dans le cadre d'une politique tarifaire inclusive (qui tente de promouvoir l'accès à l'électricité pour tous, surtout les ménages à faibles revenus), les prix sont dépourvus de leur pouvoir désincitatifs, voire « pédagogiques ».

La réalité se trouve probablement dans les deux affirmations. Si les prix sont effectivement trop bas, ils n'incitent pas les propriétaires à entamer des travaux car l'investissement en isolation coûte possiblement plus cher que le gaspillage électrique², qui *in fine* ne représente un coût que pour HQ (ou les locataires). Si tel est le cas, nous pouvons penser à des solutions.

La première piste serait de continuer à utiliser la structure tarifaire pour modifier les comportements et d'augmenter les prix pour rendre plus intéressant d'entamer des travaux et responsabiliser la population face à l'énergie électrique. Ceci paraît contradictoire, étant donné que nous avons souvent soutenu qu'une augmentation des prix a un effet néfaste sur la subvention implicite. Il faut alors envisager qu'il n'y a pas qu'une manière d'augmenter les prix, et qu'il est possible de le faire à différentes vitesses, même si cela suppose une plus grande complexité du système tarifaire.

Dans son mémoire à la Régie de l'Énergie, l'Union des Consommateurs s'intéresse à la question de la subvention implicite (qu'elle appelle « intrafinancement ») sans la calculer et s'interroge sur les manières d'y remédier. L'Union nous apprend que « les experts retenus par la Régie proposent d'offrir des tarifs domestiques dont la structure serait déterminée en fonction des besoins de chauffage par zone géographique » [54]. L'association s'oppose à la manière d'implanter cette politique, car les experts proposent que les tarifs soient façonnés en se basant sur les coûts de distribution par région, ce qui pourrait aggraver les inégalités. Or le calcul de la subvention implicite que nous avons utilisé se base sur une définition de l'équité qui prend en compte une dimension de justice, en considérant les *besoins* des consommateurs.

En Californie, comme l'explique Borenstein [47], les distributeurs ont divisé le territoire en fonction des besoins en électricité. La cause est similaire à celle étudiée dans ce mémoire : il existe des zones où les besoins en climatisation sont beaucoup plus importants qu'ailleurs, d'où la nécessité de moduler les prix. La structure tarifaire y est identique pour tous, elle est simplement exprimée en pourcentage d'une consommation de base. Par exemple, l'entreprise *Pacific Gas and Electricity Company* propose

2. À savoir que dans le cadre des propriétés à but locatif, si le chauffage est à la charge du locataire, la raison qui pousse à réaliser les travaux en isolation est majoritairement l'augmentation de loyer qui en découle : c'est une considération de long terme.

le premier palier à 100% de la consommation de base allouée à la région, le second comprend 101 à 400%, etc. (voir figure 12). Ce faisant, il existerait moins d'inégalités dans la distribution d'électricité entre régions chaudes et régions froides, mais cela pénaliserait les ménages à faibles revenus, comme le rapport de l'IRIS l'a démontré [8]. Aussi, le *pacte social* entre la population québécoise et HQ [44] représente une barrière importante à ce type de politiques.

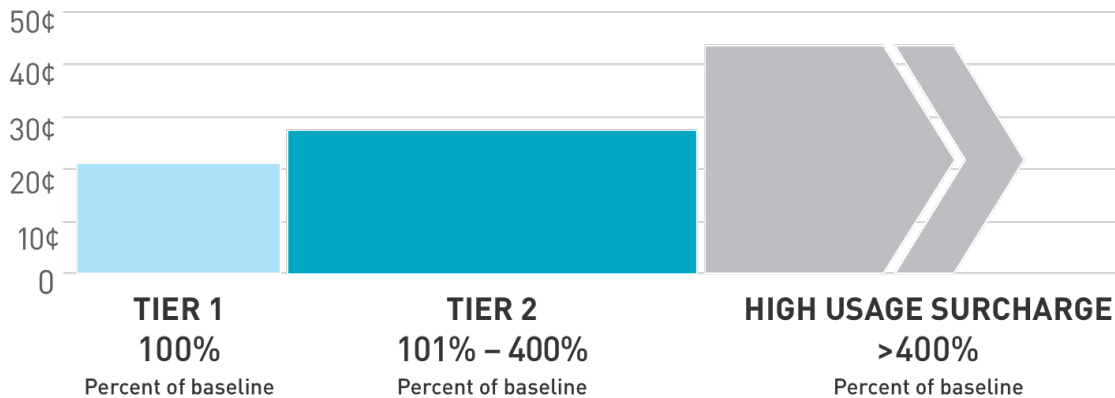


FIGURE 12 – Structure tarifaire de la *Pacific Gas and Electricity Company* [35]

Nous avons tenté de modéliser ces seuils différenciés lorsque nous avons calculé des seuils équitables (tableau 21, les seuils sont différents pour chaque région). Nous n'avons pas atteint un seuil qui rende les factures de chauffage égales, cependant la dispersion des montants s'est amoindrie, la tentative a donc mené à moins d'injustice.

Mais cette solution reste compliquée à mettre en place, d'une part parce que la consommation en électricité dépend de son contexte : on ne choisit pas un seuil au hasard. Il faut, pour commencer, déterminer les besoins de base en électricité de chaque région. Borenstein explique que la différenciation en Californie s'est faite sur les consommations *observées* de chaque région, or chaque région possède des caractéristiques différentes : certaines sont plus riches, où les ménages habitent de plus grandes maisons, certaines sont plus énergivores (etc.), ce qui entre dans la définition de la consommation de base[47]. Est-il plus juste de donner accès à une consommation de base plus importante à une région sous prétexte que les ménages y possèdent des logements plus spacieux ? Nous avons supposé que la température, la population rela-

tive ainsi que les modes de logements entraînent en compte dans le calcul du nouveau seuil. Mais il serait tout à fait possible de préférer utiliser la température et le nombre de personnes dans le ménage (ce à quoi nous n'avons pas accès), par exemple. Il reste à étudier les effets que produisent ces considérations, et si elles aident effectivement à réduire la subvention implicite.

D'autre part, cette solution n'est apparemment ni envisagée par HQ, ni par la Régie de l'Énergie, et coûteuse dans son application. Elle passe encore par la modélisation des prix, qui sont des signaux envoyés par HQ directement pour changer le comportement des consommateurs. En considérant que l'électricité est un bien public et nécessaire, nous pouvons penser à d'autres solutions qui impliquent des acteurs externes, comme le gouvernement.

Les économistes ont tendance à penser que la manipulation des prix crée des distorsions dans les marchés (redistributions indirectes) qui sont plus néfastes au bien-être social que des redistributions directes, même si ces dernières sont souvent moins bien acceptées [47]. La seule structure ayant autorité pour mettre en place de tels échanges est le gouvernement (on ne peut imaginer la Régie imposer à HQ de taxer les Montréalais et redistribuer aux autres régions). La subvention calculée est un exemple de redistribution implicite qui peut servir de base à l'élaboration d'une subvention explicite, bien que les termes de cette redistribution soient à déterminer. Par exemple, le Royaume-Uni a mis en place un système d'aide aux régions froides : le gouvernement s'engage à distribuer 25£ aux ménages dans le besoin si les températures sont inférieures à 0 degré pendant 7 jours consécutifs (*Cold Weather Payment* [15]) ou, pour les ménages à faibles revenus seulement, à subventionner la facture électrique hivernale de 125£ sur condition d'éligibilité (*Warm Home Discount Scheme*) [16]. Le *Cold Weather Payment* pose des termes simples : il vise les ménages à faibles revenus des zones froides. Les termes de ces politiques dépendent des contextes climatiques, évidemment, mais socio-économiques aussi : on ne s'attend pas à recevoir des subventions pour temps froids s'il fait moins de 0 degré pendant 7 jours au Québec car dépasser 0 degré en hiver n'est pas fréquent, par contre on pourrait supposer que le gouvernement subventionne les factures d'électricité des ménages à faibles revenus, et ce d'autant plus dans les régions froides.

Mais plusieurs questions émergent : impliquer le gouvernement ne déresponsabiliserait-il pas HQ face au pacte social ? En prenant à charge les injustices qui découlent de la structure tarifaire, le gouvernement ne donne pas de solution à la question de la subvention implicite, et suppose que l'injustice n'est valable que pour les ménages à faibles revenus, les autres ménages n'étant pas pris en compte. Cette solution semble partielle, car elle n'aide qu'une partie de la population et n'apporte pas de solution à la question des disparités entre les régions.

Une autre possibilité qui permet de ne pas avoir recours aux mécanismes des prix et de considérer les disparités régionales est d'imposer des normes d'isolation plus strictes aux régions froides. Ces normes pourraient être déterminées sur la base d'une carte de la consommation électrique en chauffage des ménages des différentes régions, par exemple. Cette méthode aurait l'avantage de se baser sur la consommation (kWh) réelle (et non pas estimée comme calculée dans ce mémoire), ce qui prendrait en compte les différences de climat, mais aussi les différences de mode d'habitation, d'isolation, etc. Par exemple, aujourd'hui, 35% des logements du Nunavik nécessitent des réparations majeures, contre 13% dans les territoires au nord du 49e parallèle, et 8% en moyenne sur le Québec *au total* d'après la Société d'Habitation du Québec [48]. Donner un certain poids aux caractéristiques régionales permettrait d'aplanir les inégalités et ainsi d'ajuster les variations de factures à travers la province.

Il faut néanmoins considérer qu'imposer des normes uniformes prendre en compte les besoins liés au climat des différentes régions, ou les ressources financières des ménages, revient à une certaine injustice : si la subvention à l'isolation est uniforme partout au Québec alors que les régions froides doivent mettre plus d'efforts, il y aura un déséquilibre vis-à-vis du prix effectivement payé pour la rénovation entre régions (favorisant encore les régions chaudes).

De nombreuses considérations gouvernementales existent autour de cette problématique, comme la transition énergétique dans laquelle le Québec s'engage [53]. Les politiques existantes pourraient être repensées et modifiées vers un objectif de plus grande équité entre les régions. Le gouvernement propose d'ores et déjà des programmes de subvention à l'isolation (Rénoclimat) par [transition énergétique Québec](#) [53] mais qui ne considèrent que des caractéristiques liées à l'étendue des travaux et leur efficacité en isolation. De pair avec des normes plus strictes par région, basées

sur les différences de logements existantes, ce système pourrait participer à diminuer les inégalités de températures en chauffage. De plus, en impliquant le gouvernement dans la question du logement et non de la tarification, la légitimité d'HQ face au pacte social n'est pas remise en question.

7 Conclusion

Ce mémoire a tenté de démontrer que la structure tarifaire résidentielle d’HQ n’est pas adaptée à un contexte climatique aussi vaste que celui du Québec dans le cadre de la consommation en chauffage, considérée comme un bien essentiel. A priori, on pourrait penser que la structure tarifaire en place est bien redistributrice, car le rôle premier de la tarification progressive par blocs est de faire payer plus cher les grands consommateurs, considérés comme mieux nantis, pour permettre aux petits consommateurs, soient les ménages à faibles revenus, d’avoir accès à une consommation de base. Cependant, nous arrivons à la conclusion que cet effet redistributeur ne s’applique pas dans un contexte où les besoins en chauffage sont très variables : ceux qui consomment le plus sont ceux qui en ont le plus besoin.

D’après notre modèle, pour atteindre une même température intérieure, la différence de facture en chauffage d’un ménage moyen situé au Nord-du-Québec ou à Montréal peut passer du simple à plus du double. Nous remarquons que les consommations élevées sont surtout présentes dans les régions froides, beaucoup moins dans les régions chaudes. Du fait que les régions chaudes ont accès à un palier abordable qui couvre les coûts en chauffage, les ménages moyens des régions froides les subventionnent implicitement. L’effet redistributeur, dans ce cas, ne s’applique pas aux revenus mais à la localisation géographique, ce qui ne semble pas juste, et donc pas équitable. Il existe bien ce que nous avons nommé une « subvention implicite » au sein du Québec, majoritairement au profit de Montréal.

Lorsqu’HQ décide de modifier la quantité disponible sur le premier bloc pour permettre aux ménages d’y faire passer une plus grande partie de la consommation destinée au chauffage pour tous les ménages, et ainsi tenter de résoudre partiellement le problème, non seulement la subvention implicite moyenne perdue, mais elle empire : la part de la subvention dans la facture moyenne payée des régions froides augmente, et elle diminue dans les régions chaudes. L’augmentation des prix associée à ce changement de seuil participe au désavantage tarifaire des régions froides. La tarification uniforme semble donc une impasse pour résoudre le problème de la subvention implicite. Nous remarquons que le changement tarifaire désavantage les fortes

consommations, et avantage les moyennes comparativement à la situation précédente.

À partir de ce constat, nous avons tenté de déterminer des seuils régionaux qui permettraient de supprimer la subvention implicite, ce qui implique, par la construction même de la subvention implicite, d'atteindre la même facture moyenne provinciale, et ce sans toucher aux revenus d'HQ (nous n'avons pas modifié les prix). Cette tentative fut un échec. La dispersion des niveaux de consommation ainsi que les prix facturés ne permettent pas d'atteindre une égalité des factures moyennes partout au Québec. Cette tentative ne va pas sans rappeler la situation en Californie, où chaque région se voit attribuer des seuils différents selon les besoins en électricité des ménages.

Ce mémoire est une ébauche de ce qui pourrait être étudié dans le cadre des injustices et de l'électricité au Québec. D'une part, car le sujet est peu documenté. Peu de recherche existe (à notre connaissance) dans le cadre de la consommation électrique et des différences régionales au Québec, la plupart des études observées sont indépendantes (IRIS [8] par exemple) ou proviennent d'associations de consommateurs [54], et sont majoritairement tournées vers des concepts économiques : l'impact des changements tarifaires sur les ménages à faibles revenus, surtout, ou un changement tarifaire en fonction des coûts de production par exemple. D'autre part, parce que l'estimation de la demande en électricité résidentielle au Québec n'est pas un domaine de recherche très développé, et ce notamment pour des questions d'accès aux données, la capacité d'analyse est limitée. Comme le mentionnent Bernard, Bolduc et Yameogo : « *La multiplicité des approches adoptées pour étudier la demande énergétique est en partie une conséquence de la nature des données disponibles* »³ [3]. Ces derniers ont tenté d'utiliser un modèle de *pseudo-panel* : n'ayant pas accès à des données de panel, les auteurs ont organisé des groupes d'individus qui partagent des caractéristiques similaires et invariables dans le temps et ont organisé leur modèle économétrique autour des moyennes des groupes. Encore une fois, nous pouvons bien voir que l'accès aux données est problématique dans cette situation.

3. Traduction libre : « *The multiplicity of approaches adopted to study energy demand is partly a consequence of the nature of available data* »

Annexes

A Résultats des calculs

A.1 Poids de la facture électrique

Les tableaux suivants montrent les poids de la subvention sur la facture totale pour 33kWh et 40 kWh.

TABLE 24 – Poids de la subvention (%) dans la facture moyenne estimée à 33kWh

Région administrative	2001	2006	2011	2016
Bas-Saint-Laurent	19.28	18.73	20.77	20.55
Saguenay–Lac-Saint-Jean	20.42	20.21	21.86	21.45
Capitale-Nationale	4.03	14.62	2.64	4.95
Mauricie	0.58	1.16	2.33	2.88
Estrie	7.06	0.09	3.70	1.55
Montréal	40.68	39.66	38.87	40.83
Outaouais	12.25	10.52	8.50	9.46
Abitibi-Témiscamingue	23.29	24.17	26.93	25.86
Côte-Nord	31.66	32.66	35.06	35.47
Nord-du-Québec	39.01	39.97	41.53	41.70
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	28.47	28.38	27.94	27.46
Chaudière-Appalaches	18.36	16.66	15.87	15.90
Laval	3.18	4.78	4.45	5.10
Lanaudière	14.30	10.07	12.24	12.02
Laurentides	7.73	6.29	6.35	6.23
Montérégie	1.10	2.34	0.55	1.20
Centre-du-Québec	14.29	12.50	12.90	11.98

TABLE 25 – Poids de la subvention (%) dans la facture moyenne estimée à 40kWh

Région administrative	2001	2006	2011	2016
Bas-Saint-Laurent	19.19	18.61	20.76	20.83
Saguenay–Lac-Saint-Jean	20.38	20.29	21.88	21.76
Capitale-Nationale	3.87	14.77	2.55	4.85
Mauricie	0.60	1.27	2.41	2.67
Estrie	7.03	0.22	3.98	1.25
Montréal	40.94	39.65	39.78	40.55
Outaouais	12.24	10.51	8.65	9.28
Abitibi-Témiscamingue	23.39	24.13	27.13	26.32
Côte-Nord	31.77	32.71	35.20	36.02
Nord-du-Québec	39.25	40.17	41.90	42.29
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	28.72	28.32	28.18	27.96
Chaudière-Appalaches	18.23	16.70	15.64	16.00
Laval	3.08	4.91	4.16	5.24
Lanaudière	14.27	10.02	12.32	11.95
Laurentides	7.70	6.23	6.50	6.01
Montérégie	1.46	2.43	0.12	1.46
Centre-du-Québec	14.14	12.56	12.76	11.91

A.2 Calcul de l'avantage tarifaire

Le graphique 11 page 58 nous montre que les courbes coupent à deux endroits, ce qui est dû à la structure tarifaire par palier : les croisements se font sur lorsque la structure à 33kWh prévoit être sur le second palier quand celle à 40kWh sur le premier palier ; puis quand les deux sont sur le deuxième palier. Pour trouver la borne inférieure, \underline{X} , puis la borne supérieure \overline{X} :

$$0.4064 + 0.0599 * \underline{X} = 0.4064 * 0.0582 * 33 + 0.0892(\underline{X} - 33)$$

$$\Rightarrow \underline{X} = 34.9$$

$$0.4064 + 0.0599 * 40 + 0,0917(\overline{X} - 40) = 0.4064 + 0.0582 * 33 + 0,0892(\overline{X} - 33)$$

$$\Rightarrow \overline{X} = 99.6$$

B Portrait des régions

B.1 Répartition des types de logements

TABLE 26 – Proportion de maisons et d’appartements en 2001

Région administrative	2001	
	Maison	Appartement
Bas-Saint-Laurent	0.73	0.27
Saguenay–Lac-Saint-Jean	0.64	0.36
Capitale-Nationale	0.49	0.51
Mauricie	0.59	0.41
Estrie	0.61	0.39
Montréal	0.17	0.83
Outaouais	0.69	0.31
Abitibi-Témiscamingue	0.67	0.33
Côte-Nord	0.75	0.25
Nord-du-Québec	0.81	0.19
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	0.86	0.14
Chaudière-Appalaches	0.77	0.23
Laval	0.61	0.39
Lanaudière	0.79	0.21
Laurentides	0.73	0.27
Montréal	0.66	0.34
Centre-du-Québec	0.70	0.30

TABLE 27 – Proportion de maisons et d'appartements en 2006

Région administrative	2006	
	Maison	Appartement
Bas-Saint-Laurent	0.74	0.26
Saguenay–Lac-Saint-Jean	0.63	0.37
Capitale-Nationale	0.50	0.50
Mauricie	0.60	0.40
Estrie	0.60	0.40
Montréal	0.19	0.81
Outaouais	0.69	0.31
Abitibi-Témiscamingue	0.67	0.33
Côte-Nord	0.75	0.25
Nord-du-Québec	0.84	0.16
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	0.86	0.14
Chaudière-Appalaches	0.76	0.24
Laval	0.61	0.39
Lanaudière	0.77	0.23
Laurentides	0.72	0.28
Montérégie	0.66	0.24
Centre-du-Québec	0.69	0.31

TABLE 28 – Proportion de maisons et d'appartements en 2016

Région administrative	2016	
	Maison	Appartement
Bas-Saint-Laurent	0.73	0.27
Saguenay–Lac-Saint-Jean	0.65	0.35
Capitale-Nationale	0.50	0.50
Mauricie	0.61	0.39
Estrie	0.61	0.39
Montréal	0.20	0.80
Outaouais	0.69	0.31
Abitibi-Témiscamingue	0.68	0.32
Côte-Nord	0.76	0.24
Nord-du-Québec	0.85	0.15
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	0.85	0.15
Chaudière-Appalaches	0.76	0.24
Laval	0.61	0.39
Lanaudière	0.75	0.25
Laurentides	0.71	0.29
Montérégie	0.66	0.24
Centre-du-Québec	0.69	0.31

B.2 Nombre de ménages utilisé pour les calculs

TABLE 29 – Seuil équitable estimé, modèle 40kWh, avec redevance, 2016

Région admin.	2001	2006	2011	2016
Bas-Saint-Laurent	81825	85740	88415	91173
Saguenay–Lac-Saint-Jean	109025	114440	119280	124325
Capitale-Nationale	278765	296150	320685	347253
Mauricie	110280	116330	121910	127758
Estrie	119915	129670	137880	146610
Montréal	805820	831555	849445	867720
Outaouais	127370	140500	155595	172312
Abitibi-Témiscamingue	58930	60880	62575	64317
Côte-Nord	37930	39335	39900	40473
Nord-du-Québec	11425	11940	12925	13991
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	38290	39335	40975	42683
Chaudière-Appalaches	149735	161025	173410	186748
Laval	132640	144205	154455	165434
Lanaudière	147055	169695	190475	213800
Laurentides	180625	206815	231990	260229
Montérégie	500560	547705	594120	644468
Centre-du-Québec	87870	93975	101325	109250
mé				

B.3 Portrait socio-économique des régions

Tableau I
Population, superficie et économie, 2016

Région administrative	Population	Poids démographique	Superficie terrestre	Densité	Poids économique ¹
	Habitants	%	km ²	hab./km ²	%
01 Bas-Saint-Laurent	199 983	2,4	22 186	9,0	1,9
02 Saguenay–Lac-Saint-Jean	277 232	3,3	95 762	2,9	3,0
03 Capitale-Nationale	737 857	8,9	18 644	39,6	10,0
04 Mauricie	268 198	3,2	35 448	7,6	2,5
05 Estrie	324 009	3,9	10 197	31,8	3,2
06 Montréal	2 014 221	24,2	498	4 044,6	35,2
07 Outaouais	389 139	4,7	30 472	12,8	3,5
08 Abitibi-Témiscamingue	147 982	1,8	57 349	2,6	2,0
09 Côte-Nord	92 541	1,1	236 502	0,4	1,9
10 Nord-du-Québec	45 107	0,5	707 333	0,1	1,0
11 Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	91 781	1,1	20 272	4,5	0,8
12 Chaudière-Appalaches	424 856	5,1	15 073	28,2	4,5
13 Laval	429 413	5,2	246	1 745,6	4,1
14 Lanaudière	502 152	6,0	12 309	40,8	3,6
15 Laurentides	601 699	7,2	20 544	29,3	5,4
16 Montérégie	1 536 121	18,4	11 111	138,3	15,1
17 Centre-du-Québec	243 798	2,9	6 920	35,2	2,4
Ensemble du Québec	8 326 089	100,0	1 300 866	6,4	100,0
Régions ressources	577 394	6,9	1 043 642	0,6	7,6
Régions manufacturières	4 178 065	50,2	207 364	20,1	39,7
Régions urbaines	3 570 630	42,9	49 860	71,6	52,8

1. Calculé à partir des estimations provisoires pour 2015 du produit intérieur brut (PIB) aux prix de base par région administrative.

Les totaux peuvent ne pas correspondre à la somme de leurs éléments, du fait des arrondis.

Sources : Statistique Canada et Institut de la statistique du Québec.

Compilation : Direction des politiques et de l'analyse économiques, ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation.

FIGURE 13 – Population, superficie et économie des régions du Québec, 2016 [36]

C Nouvelle tarification

C.1 Tarif en 33kWh

TABLE 30 – Seuil équitable estimé, modèle 33kWh, 2001

Région administrative	Facture (\$)	Seuil (kWh)	Sature
Bas-Saint-Laurent	951	154	x
Saguenay-Lac-Saint-Jean	944	154	x
Capitale-Nationale	889	41	
Mauricie	889	32	
Estrie	889	49	
Montréal	825	0	x
Outaouais	889	68	
Abitibi-Témiscamingue	978	154	x
Côte-Nord	1090	154	x
Nord-du-Québec	1186	307	x
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	1045	154	x
Chaudière-Appalaches	923	154	x
Laval	889	27	
Lanaudière	889	78	
Laurentides	889	51	
Montérégie	889	35	
Centre-du-Québec	889	78	

TABLE 31 – Seuil équitable estimé, modèle 33kWh, 2006

Région administrative	Facture (\$)	Seuil (kWh)	Sature
Bas-Saint-Laurent	920	154	x
Saguenay–Lac-Saint-Jean	921	154	x
Capitale-Nationale	876	154	x
Mauricie	856	31	
Estrie	856	33	
Montréal	814	0	x
Outaouais	856	59	
Abitibi-Témiscamingue	962	154	x
Côte-Nord	1076	154	x
Nord-du-Québec	1172	307	x
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	1016	154	x
Chaudière-Appalaches	888	154	x
Laval	856	25	
Lanaudière	856	57	
Laurentides	856	47	
Montérégie	856	29	
Centre-du-Québec	856	70	

TABLE 32 – Seuil équitable estimé, modèle 33kWh, 2016

Région administrative	Facture (\$)	Seuil (kWh)	Sature
Bas-Saint-Laurent	976	154	x
Saguenay–Lac-Saint-Jean	967	154	x
Capitale-Nationale	903	42	
Mauricie	903	38	
Estrie	903	35	
Montréal	844	0	x
Outaouais	903	54	
Abitibi-Témiscamingue	1016	154	x
Côte-Nord	1162	154	x
Nord-du-Québec	1250	307	x
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	1049	154	x
Chaudière-Appalaches	914	154	x
Laval	903	25	
Lanaudière	903	63	
Laurentides	903	46	
Montérégie	903	31	
Centre-du-Québec	903	61	

C.2 Tarif en 40kWh

TABLE 33 – Seuil équitable estimé, modèle 40kWh, 2001

Région administrative	Facture (\$)	Seuil (kWh)	Sature
Bas-Saint-Laurent	975	154	x
Saguenay-Lac-Saint-Jean	967	154	x
Capitale-Nationale	880	49	
Mauricie	880	38	
Estrie	880	59	
Montréal	843	0	x
Outaouais	892	154	x
Abitibi-Témiscamingue	1002	154	x
Côte-Nord	1118	154	x
Nord-du-Québec	1217	307	x
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	1071	154	x
Chaudière-Appalaches	945	154	x
Laval	880	33	
Lanaudière	902	154	x
Laurentides	880	62	
Montérégie	880	43	
Centre-du-Québec	904	154	x

TABLE 34 – Seuil équitable estimé, modèle 40kWh, 2006

Région administrative	Facture (\$)	Seuil (kWh)	Sature
Bas-Saint-Laurent	943	154	x
Saguenay–Lac-Saint-Jean	943	154	x
Capitale-Nationale	897	154	x
Mauricie	847	37	
Estrie	847	40	
Montréal	832	0	x
Outaouais	857	154	x
Abitibi-Témiscamingue	986	154	x
Côte-Nord	1103	154	x
Nord-du-Québec	1202	307	x
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	1042	154	x
Chaudière-Appalaches	910	154	x
Laval	847	31	
Lanaudière	850	154	x
Laurentides	847	55	
Montérégie	847	35	
Centre-du-Québec	872	154	x

TABLE 35 – Seuil équitable estimé, modèle 40kWh, 2016

Région administrative	Facture (\$)	Seuil (kWh)	Sature
Bas-Saint-Laurent	1000	154	x
Saguenay–Lac-Saint-Jean	991	154	x
Capitale-Nationale	890	51	
Mauricie	890	46	
Estrie	890	43	
Montréal	864	0	x
Outaouais	890	66	
Abitibi-Témiscamingue	1041	154	x
Côte-Nord	1192	154	x
Nord-du-Québec	1282	307	x
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	1075	154	x
Chaudière-Appalaches	936	154	x
Laval	890	31	
Lanaudière	896	154	x
Laurentides	890	55	
Montérégie	890	37	
Centre-du-Québec	898	154	x

D Projections

D.1 Résultat des factures moyennes par région

TABLE 36 – Projection des factures (\$) futures moyennes par région

Région admin.	2001	2006	2011	2016	Degrés supp.
Bas-Saint-Laurent	934	893	964	967	2.2
Saguenay–Lac-Saint-Jean	966	924	996	997	2.3
Capitale-Nationale	791	859	790	811	2.4
Mauricie	753	710	786	790	2.4
Estrie	813	716	799	774	2.4
Montréal	544	523	556	550	2.44
Outaouais	864	807	843	849	2.4
Abitibi-Témiscamingue	993	959	1058	1049	2.5
Côte-Nord	1120	1088	1192	1216	2.3
Nord-du-Québec	1278	1238	1351	1367	2.3
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	1077	1023	1074	1078	2.1
Chaudière-Appalaches	925	869	911	910	2.4
Laval	731	680	733	725	2.45
Lanaudière	879	796	874	869	2.5
Laurentides	813	764	817	813	2.5
Montérégie	765	696	763	752	2.44
Centre-du-Québec	884	827	882	871	2.44

D.2 Évolution du nombre de ménages

Région	Ménages privés						Variation	
	2011	2016	2021	2026	2031	2036	2011-2036	
	k						k	%
Le Québec	3 408,4	3 609,3	3 773,4	3 901,9	4 013,5	4 110,7	702,3	20,6
01 Bas-Saint-Laurent	88,5	90,0	90,9	91,0	90,4	89,1	0,6	0,7
02 Saguenay–Lac-Saint-Jean	119,6	122,8	124,6	125,0	124,6	123,6	4,1	3,4
03 Capitale-Nationale	322,1	340,0	353,1	362,8	371,7	379,5	57,4	17,8
04 Mauricie	122,1	125,1	127,3	128,5	129,2	129,5	7,4	6,1
05 Estrie	138,1	145,4	151,1	155,5	159,2	161,8	23,7	17,1
06 Montréal	850,6	894,1	924,0	949,1	975,7	1 003,7	153,1	18,0
07 Outaouais	156,2	168,1	179,1	188,2	196,4	203,5	47,3	30,3
08 Abitibi-Témiscamingue	62,6	64,8	66,2	67,0	67,5	67,7	5,1	8,2
09 Côte-Nord	40,0	40,7	41,1	41,1	41,0	40,7	0,7	1,8
10 Nord-du-Québec	12,9	13,9	14,9	15,8	16,6	17,4	4,4	34,0
11 Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	41,0	41,5	42,1	42,3	42,2	41,8	0,8	2,0
12 Chaudière-Appalaches	173,8	181,7	188,2	192,4	195,0	196,4	22,6	13,0
13 Laval	154,9	167,9	179,8	190,0	199,3	207,8	53,0	34,2
14 Lanaudière	191,2	208,7	225,0	238,2	249,3	259,1	67,9	35,5
15 Laurentides	233,4	254,7	273,9	289,6	302,8	314,2	80,8	34,6
16 Montérégie	600,1	643,2	681,1	711,2	736,3	757,4	157,3	26,2
17 Centre-du-Québec	101,5	106,7	111,0	114,1	116,2	117,5	16,0	15,8
Total des RMR	2 331,5	2 485,8	2 609,4	2 708,8	2 799,2	2 881,8	550,3	23,6
408 RMR de Saguenay	69,7	71,9	73,2	73,8	73,9	73,7	4,0	5,7
421 RMR de Québec	347,4	367,4	382,4	393,3	402,8	411,0	63,6	18,3
433 RMR de Sherbrooke	91,5	97,9	102,5	106,2	109,4	111,9	20,4	22,3
442 RMR de Trois-Rivières	70,3	73,2	75,2	76,5	77,5	78,3	8,0	11,3
462 RMR de Montréal	1 620,7	1 732,4	1 823,0	1 897,6	1 966,4	2 031,2	410,5	25,3
505 RMR de Gatineau ¹	131,9	143,0	153,1	161,6	169,1	175,8	43,9	33,3
Territoire hors des RMR	1 076,9	1 123,5	1 164,0	1 193,1	1 214,3	1 228,9	151,9	14,1

1. Partie québécoise de la RMR d'Ottawa-Gatineau.

Sources : Statistique Canada (2011); Institut de la statistique du Québec (2016-2036).

FIGURE 14 – Évolution du nombre de ménages privés selon les régions du Québec, scénario de référence [25]

Références

- [1] Loi établissant la commission hydroélectrique du québec, 1944. section III, article 22.
- [2] Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie. Iso-lation du toit, des murs et des planchers. En ligne : <http://www.ademe.fr/particuliers-eco-citoyens/habitation/renover/isolation/isolation-toit-murs-planchers>. Page consultée le 7 juin 2018.
- [3] J.-T. Bernard, D. Bolduc, and N.-D. Yameogo. A pseudo-panel data model of household electricity demand. *Resource and Energy Economics*, 33(1) :315–325, 2011.
- [4] Bertrand Schepper et Laurence Leduc-Primeau. Avis sur les mesures susceptibles d'améliorer les pratiques tarifaires dans le domaine de l'électricité et du gaz natu-rel. Disponible en ligne : http://publicsde.regie-energie.qc.ca/projets/374/DocPrj/R-3972-2016-C-ROE%c3%89-0004-Preuve-Memoire-2017_01_18.pdf.
- [5] Développement Durable, Environnement, Faune et Parcs Québec. Températures moyennes, moyenne annuelle. En ligne : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/climat/normales/cartes/temperature-moyenne.pdf>, 2012.
- [6] Editeur Officiel du Québec. Loi sur la régie de l'Énergie. En ligne : <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/pdf/cs/R-6.01.pdf>, mars 2018. Section V.
- [7] Eve-Lyne Couturier et Pierre-Antoine Harvey. Doit-on augmenter les tarifs d'électricité? Technical report, IRIS, Montreal, décembre 2009. p5.
- [8] Eve-Lyne Couturier et Pierre-Antoine Harvey. Doit-on augmenter les tarifs d'électricité? Technical report, IRIS, Montreal, décembre 2009.
- [9] G. R. Faulhaber. Cross-subsidization : pricing in public enterprises. *The American Economic Review*, pages 966–977, 1975.
- [10] G. R. Faulhaber and S. B. Levinson. Subsidy-free prices and anonymous equity. *The American Economic Review*, 71(5) :1083–1091, 1981.
- [11] Gaëtan Lafrance, Laurent Da Silva et Claude Desjarlais. Impact des change-ments climatiques sur la demande d'énergie. En ligne : <https://www.ouranos>.

- [ca/publication-scientifique/RapportLafrance2016.pdf](#), 2006. Version actualisée de juin 2016.
- [12] Gerald A. Cohen. On the currency of egalitarian justice. *Ethics*, 99(4) :906–944, 1989.
- [13] Gouvernement du Canada. Glossaire - degré-jour de chauffage. En ligne : http://climat.meteo.gc.ca/glossary_f.html#hdd. Page consultée le 6 octobre 2018.
- [14] u. . h. Gouvernement du Canada, title = Données climatiques historiques - Données historiques.
- [15] Gouvernement du Royaume-Uni. Cold weather payment. En ligne : <https://www.gov.uk/cold-weather-payment>.
- [16] Gouvernement du Royaume-Uni. Warm home discount scheme. En ligne : <https://www.gov.uk/the-warm-home-discount-scheme>.
- [17] Harold Hotelling. The general welfare in relation to problems of taxation and of railway and utility rates. *Econometrica : Journal of the Econometric Society*, pages 242–269, 1938.
- [18] Hydro-Québec. Consommation selon les caractéristiques de l’habitation. En ligne : <http://www.hydroquebec.com/residentiel/espace-clients/consommation/outils/utilisation-electricite.html>. Page consultée le 9 juin 2018.
- [19] Hydro-Québec. Réduire sa consommation d’électricité sans dépenser. En ligne : <http://www.hydroquebec.com/residentiel/mieux-consommer/reduire-consommation-electricite.html>. Page consultée le 9 juin 2018.
- [20] Hydro-Québec. Répartition de la consommation d’un ménage. En ligne : <http://www.hydroquebec.com/residentiel/espace-clients/consommation/consommation-electrique-sources.html>. Page consultée le 10 juin 2018.
- [21] Hydro-Québec, Affaires corporatives et secrétariat général. Stratégie tarifaire, 2ème semestre 2012. p.3.
- [22] Hydro-Québec Distribution. Stratégie tarifaire, juillet 2015. p.16-18.
- [23] Hydro-Québec Distribution. Stratégie tarifaire, juillet 2017.

- [24] Hydro-Québec Distribution - Affaires réglementaires et tarifaires. Principe et méthodes de calcul de l'interfinancement, novembre 2002.
- [25] Institut de la Statistique du Québec. Perspectives démographiques du Québec et des régions, 2011-2061. En ligne : <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/perspectives/perspectives-2011-2061.pdf>, 2014. Section 2 et Section 5.
- [26] John J. Boland et Dale Whittington et al. Political economy of increasing block tariffs in developing countries. *EEPSEA special paper/IDRC. Regional Office for Southeast and East Asia, Economy and Environment Program for Southeast Asia*, 1998.
- [27] John Rawls. *Justice as fairness : A restatement*. Harvard University Press, 2001.
- [28] Leif Wenar. John Rawls. In Edward N. Zalta, editor, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Metaphysics Research Lab, Stanford University, printemps 2017 edition, 2017.
- [29] L'observatoire des inégalités. Existe-t-il des inégalités justes? En ligne : <https://www.inegalites.fr/Existe-t-il-des-inegalites-justes>. Page consultée le 16 juillet 2018.
- [30] L'observatoire des inégalités. Qui sommes-nous? sous-section « nos objectifs ». En ligne : <https://www.inegalites.fr/Nos-objectifs>. Page consultée le 16 juillet 2018.
- [31] Marc André Moffet, Frédéric Sirois, Géza Joos et Alain Moreau. Central electric thermal storage (ets) heating systems : Impact on customer and distribution system. In *Transmission and Distribution Conference and Exposition, 2012 IEEE PES*, pages 2–3. IEEE, 2012.
- [32] Marc Fleurbaey. *Fairness, Responsibility and Welfare*. Chapitre Introduction, Oxford University Press, 2008. p.7-8.
- [33] Martin S. Feldstein. Equity and efficiency in public sector pricing : the optimal two-part tariff. *The Quarterly Journal of Economics*, pages 176–187, 1972.
- [34] Ouranos. Portraits climatiques. En ligne : <https://www.ouranos.ca/portraitsclimatiques/#/>, 2018. Page consultée le 12 juin 2018.
- [35] *Pacific Gas and Electricity Company*. *Understand the PGE Tiered Rate Plan (E-1)*. En ligne : https://www.pge.com/en_US/residential/rate-plans/

- [rate-plan-options/tiered-base-plan/tiered-base-plan.page](#). Page consultée le 17 juillet 2018.
- [36] Pascal Beaulieu, Pierre Bisson. Portrait économique des régions du québec, édition 2017. En ligne : https://www.economie.gouv.qc.ca/fileadmin/contenu/documents_soutien/regions/portraits_regionaux/portrait_socio_econo.pdf, 2017.
- [37] Peter Rogers, Radhika De Silva et Ramesh Bhatia. Water is an economic good : How to use prices to promote equity, efficiency, and sustainability. *Water policy*, 4(1) :1–17, 2002.
- [38] Pierre-Olivier Pineau et Simon Langlois-Bertrand. Balisage des structures et options tarifaires des distributeurs d’électricité et pistes de solution. In *Électricité - Structures et options tarifaires*, pages 41–42. Chaire de gestion de l’énergie - HEC Montréal, 2016.
- [39] Ressources Naturelles Canada. Efficacité énergétique dans les bâtiments. En ligne : <http://www.rncan.gc.ca/energie/publications/efficacite/batiments/5964#g>, Décembre 2012. Page consultée le 6 juin 2018.
- [40] Régie de l’Énergie. Demande relative à l’autorisation du projet lecture à distance. En ligne : http://publicsde.regie-energie.qc.ca/projets/34/DocPrj/R-3770-2011-A-0163-DEC-DEC-2012_10_05.pdf, octobre 2012.
- [41] Régie de l’Énergie. Principes élémentaires de fonctionnement. En ligne : http://www.regie-energie.qc.ca/documents/autres/Regie101_fev2018.pdf, février 2018. p.2.
- [42] Régie de l’Énergie Québec. Plan stratégique 2011-2014. En ligne : http://www.regie-energie.qc.ca/documents/autres/Regie_PlanStrategique_2011-2014.pdf, 2011.
- [43] Régie du logement. Le chauffage des logements locatifs. En ligne : <https://www.rdl.gouv.qc.ca/fr/actualites/le-chauffage-des-logements-locatifs-2017>, novembre 2017.
- [44] Éric Martel, président-directeur général d’Hydro-Québec. Hydro-québec et la responsabilité sociale. En ligne : <http://nouvelles.hydroquebec.com/fr/communiques-de-presse/1268/hydro-quebec-et-la-responsabilite-sociale/>, Septembre 2017. « Il

y a 55 ans cette semaine, le 30 août 1962, le principe de la nationalisation de l'électricité a été adopté et avec lui, l'idée d'un " pacte social " entre Hydro-Québec et la population qui fait allusion aux tarifs raisonnables. ».

- [45] Richard J. Arnesson. Equality and equal opportunity for welfare. *Philosophical Studies*, 56 :77–93, 1989.
- [46] Ronald H. Coase. Monopoly pricing with interrelated costs and demands. *Economica*, 13(52) :278–294, 1946.
- [47] Severin Borenstein. The redistributive impact of nonlinear electricity pricing. *American Economic Journal : Economic Policy*, 4(3) :56–90, 2012.
- [48] Société d'habitation du Québec. L'habitation dans le nord-du-québec. En ligne : http://www.habitation.gouv.qc.ca/statistiques/regroupements/nord_du_quebec/lhabitation_dans_le_nord_du_quebec.html. Page consultée le 16 juillet 2018.
- [49] Statistique Canada. Définition ménage, ménages. En ligne : <http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2006/ref/dict/households-menage007-fra.cfm>, 2006. Page consultée le 9 juin 2018.
- [50] Statistique Canada. Les ménages et l'environnement : utilisation de l'énergie. En ligne : <http://www.statcan.gc.ca/pub/11-526-s/11-526-s2013002-fra.pdf>, 2011.
- [51] Statistique Canada. Enquête sur les ménages et l'environnement, 2013. En ligne : <http://www.statcan.gc.ca/daily-quotidien/150310/mc-a001-fra.htm>, mars 2015.
- [52] Thésaurus de l'activité gouvernementale. Définition bien essentiel. En ligne : <http://www.thesaurus.gouv.qc.ca/tag/terme.do?id=1535>, 2017. Page consultée le 9 juin 2018.
- [53] Transition énergétique Québec. Plan directeur en transition, innovation et efficacité énergétiques du québec 2018 - 2023. En ligne : http://www.transitionenergetique.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/plan-directeur/TEQ_PlanDirecteur_web.pdf, 2018.
- [54] Vivianne De Tilly pour l'Union des Consommateurs. Avis sur les mesures susceptibles d'améliorer les pratiques tarifaire dans le domaine de l'électricité et du gaz naturel. En ligne : <http://publicsde.regie-energie.qc.ca/projets/374/>

[DocPrj/R-3972-2016-C-UC-0003-Preuve-Memoire-2017_01_18.pdf](#), year = 2017, volume = 56, pages = Section 2.2.2 p.36.