



FÉDÉRATION CANADIENNE DE L'ENTREPRISE INDÉPENDANTE

OPINION SUR LES CONDITIONS DE SERVICES D'HYDRO-QUÉBEC DISTRIBUTION

RAPPORT D'EXPERT

Pierre Emmanuel Paradis
Économiste principal
Groupe d'analyse, Ltée

14 mai 2007

SOMMAIRE EXÉCUTIF

Cette expertise apporte un éclairage économique sur divers aspects suivants de la demande d'HQD. Voici donc nos principales observations et conclusions pour chacun des sujets abordés.

Prolongement de réseau souterrain (portion locale)

Il existe deux problèmes avec la méthode employée par HQD. D'abord, la taille de l'échantillon moyen utilisé par HQD pour établir ses coûts est 3,5 fois supérieure à la taille moyenne des projets résidentiels au Québec. De plus, un calcul statistique révèle que la taille de l'échantillon est liée aux niveaux des coûts mesurés. Ainsi, les coûts estimés seraient alors biaisés à la baisse. Le second problème de cette procédure « en bloc » est qu'une seule donnée est livrée en bout de ligne, soit un seul coût moyen par bâtiment, ce qui ne donne aucune information sur la distribution de ces coûts.

- **Recommandation 1** : Dans un avenir rapproché, HQD devrait effectuer une comparaison de ses simulations théoriques à des données réelles des coûts des projets réalisés, afin d'en capter la sensibilité et, au besoin, ajuster ces résultats en conséquence.

Provision pour le réinvestissement en fin de vie utile d'un réseau souterrain

La formule employée par HQD est théoriquement valide. Toutefois, le niveau d'inflation proposé (2 %) est trop élevé compte tenu de l'évolution récente des coûts d'installation de réseaux souterrains d'alimentation électrique. Cela a des répercussions sur le reste des calculs.

- **Recommandation 2** : Le taux d'inflation employé dans la formule proposée devrait être réduit à 1,0 %. Ce faisant, la provision pour le réinvestissement serait alors de 13,8 %, plutôt que de 22,4 %.

Prix par mètre des prolongements aériens, coûts unitaires, provisions et pourcentages de frais divers, selon la méthode du coût complet

L'application de la méthode du coût complet nous apparaît logique et bien structurée. Cependant, il est décevant de devoir se limiter à une seule observation par type de bâtiment pour amorcer l'analyse des inducteurs de coûts.

- **Recommandation 3** : dans le cas de la ligne principale, les coûts devraient être fixés en fonction à la fois (a) de la distance et (b) de la puissance, selon les frais liés à l'achat d'équipements nécessaires pour la livrer.

- **Recommandation 4** : quant à la ligne locale, pour les bâtiments à deux logements ou plus, il serait raisonnable de présenter un coût par logement de la ligne locale, distingué en aérien et souterrain, dans la mesure où la relation décroissante et non linéaire de ce coût selon la taille est correctement prise en compte. Pour les maisons unifamiliales, une représentation par type d'habitation ou, alternativement, selon la puissance seraient toutes deux appropriées.

Engagement sur l'échéancier de réalisation des travaux

Pour une entreprise de l'envergure d'HQD, il est certainement raisonnable d'envisager une certaine expansion du suivi pour ces travaux. Une meilleure connaissance de l'état et de l'évolution des travaux réalisés en réponse à des demandes de raccordement a une double utilité : d'abord à des fins de gestion des opérations, et ensuite pour réviser périodiquement les délais-cibles d'intervention en disposant d'informations connues et vérifiables.

- **Recommandation 5** : HQD devrait bonifier ses activités de suivi pour y inclure des indicateurs sur le temps de réponse, les délais d'intervention et l'efficacité des travaux (durée et coûts).

Modalités de paiement du coût des travaux

La demande de paiement à l'avance pour les travaux réalisés par HQD n'est pas justifiée. Si le potentiel d'opportunisme (« hold-up ») est présent, il demeure qu'HQD a amplement les capacités de réduire ces risques, aussi bien par des dispositions contractuelles que par son omniprésence dans la distribution d'électricité au Québec. Nous estimons que cette exigence de paiement à l'avance découle davantage de l'expression du pouvoir de marché d'HQD, ce qui s'observe aussi dans les autres provinces canadiennes, que d'un réel besoin de se prémunir contre des comportements opportunistes qui pourraient miner sa santé financière et compromettre des investissements futurs.

- **Recommandation 6** : la demande de paiement à l'avance des travaux d'HQD devrait être rejetée.

Autres sujets couverts

Dans l'ensemble, nous sommes satisfaits des propositions déposées par HQD concernant les frais associés à la vérification de la conformité du raccordement par le maître électricien, ainsi que l'information à fournir au client lui permettant de prendre une décision éclairée.

TABLE DES MATIÈRES

Sommaire exécutif	2
Table des matières	4
1. Mandat	5
2. Auteur et qualifications	6
3. Analyse économique de la demande	7
3.1 Prolongement de réseau souterrain (portion locale)	7
3.2 Provision pour le réinvestissement en fin de vie utile d'un réseau souterrain	8
3.3 Prix par mètre des prolongements aériens, coûts unitaires, provisions et pourcentages de frais divers, selon la méthode du coût complet	12
3.4 Engagement sur l'échéancier de réalisation des travaux	15
3.5 Modalités de paiement du coût des travaux	17
3.6 Autres sujets couverts	19
4. Conclusion et recommandations	20
Figures	22

1. MANDAT

Ce rapport présente notre opinion d'économiste relative à certaines propositions d'Hydro-Québec Distribution (« HQD ») dans le cadre de l'audience R-3535-2004 Phase II portant sur la *Demande relative à la modification de certaines conditions de service d'Hydro-Québec liées à l'alimentation en électricité et des frais afférents*.

Plus précisément, à la demande de notre cliente, la Fédération canadienne de l'entreprise indépendante (FCEI), qui nous a mandatés à cet effet, cette expertise apporte un éclairage économique sur les aspects suivants de la demande d'HQD :

- Prolongement de réseau souterrain;
- Provision pour le réinvestissement en fin de vie utile d'un réseau souterrain;
- Prix par mètre des prolongements aériens, coûts unitaires, provisions et pourcentages de frais divers, selon la méthode du coût complet;
- Engagement sur l'échéancier de réalisation des travaux;
- Modalités de paiement du coût des travaux
- Autres sujets couverts.

Nous avons conservé le libre choix des moyens d'exécution de ce mandat et il n'existait aucun lien direct de subordination quant à son exécution.

2. AUTEUR ET QUALIFICATIONS

Au cours des seize dernières années, Pierre Emmanuel Paradis a réalisé des mandats économiques de haut niveau pour des cabinets d'avocats, des sociétés privées et des organismes gouvernementaux dans de nombreux secteurs, notamment les soins de santé, l'énergie, le transport et l'environnement. Il a produit des rapports et opinions d'expert dans les domaines suivants : étude sectorielle et de marché, analyse avantages-coûts, évaluation financière, impact économique, économétrie, évaluation de programme et développement économique. Dans le cadre de ses travaux, monsieur Paradis a élaboré des modèles quantitatifs complexes et possède une riche expérience dans la planification et la conduite d'enquêtes.

Dans le domaine de l'énergie, il a réalisé plusieurs études de retombées économiques pour les centrales hydroélectriques de Sainte-Marguerite-3, de Toulustouc, de Gentilly-2 et de Mercier pour Hydro-Québec de 1999 à 2002. En outre, cela lui a valu de participer à la rédaction de la méthodologie de référence d'Hydro-Québec en matière d'analyse de ces impacts économiques. De plus, il a réalisé et présenté en commission parlementaire une modélisation d'un Fonds énergétique destiné à rembourser la dette publique du Québec. Il a également participé aux rencontres techniques sur le partage des coûts post-patrimoniaux d'Hydro-Québec et a amorcé l'étude d'un projet de construction de parc éolien.

Avant de se joindre à Groupe d'analyse, il était économiste principal à la Fédération canadienne de l'entreprise indépendante (FCEI) où il a travaillé avec les petites et moyennes entreprises sur des dossiers tels que la main-d'œuvre et la rémunération, les finances publiques, la réglementation et le financement. En outre, il agissait également à titre de porte-parole de la Fédération sur ces dossiers, aussi bien auprès de divers ministères et organismes gouvernementaux que dans les médias (télévision, presse écrite, radio). Il détient un diplôme d'études supérieures spécialisées (D.E.S.S.) en finance d'entreprise de l'École des Hautes Études Commerciales et une maîtrise en économie (M.A.) de l'Université de Sherbrooke.

Il a publié de nombreux articles et rapports, donne régulièrement des conférences et a témoigné à titre d'expert devant des organismes publics au Québec (Régie de l'énergie, Tribunal administratif du Québec, commissions parlementaires).

3. ANALYSE ÉCONOMIQUE

3.1 Prolongement de réseau souterrain (portion locale)¹

Afin de déterminer les coûts de prolongement du réseau souterrain pour différents types de bâtiments, HQD a mandaté une firme d'urbanistes pour élaborer des plans urbanistiques fictifs établis selon les normes actuelles. Ensuite, une équipe d'experts du Distributeur a procédé à l'ingénierie détaillée des coûts tant en aérien qu'en souterrain de ces projets théoriques à partir des outils et façons de faire en usage dans des conditions urbanistiques et électriques comparables².

Ce faisant, HQD a élaboré des projets homogènes constitués à chaque fois de plusieurs bâtiments d'un seul type. De cette manière, les coûts de prolongement de la portion de la ligne locale en aérien et en souterrain ont été estimés pour chacun des douze (12) types de bâtiments, ce qui a produit 24 différents estimés de coût par bâtiment. Pour estimer les coûts pour chacun des types de bâtiments, les coûts des projets ont été compilés selon la méthode du coût complet, puis divisés par le nombre de bâtiments alimentés pour obtenir un coût unitaire par bâtiment.

Deux problèmes se posent avec cette façon de procéder. D'abord, la taille de l'échantillon moyen utilisé par HQD pour établir ses coûts est de 104 bâtiments³, alors que depuis 2005, le nombre moyen de bâtiments dans les projets résidentiels au Québec est d'environ 30 bâtiments⁴. La ventilation des échantillons retenus par HQD pour chaque type de bâtiment est présentée à la Figure 1. En principe, cela n'a d'importance que si la taille de l'échantillon a une influence sur les coûts mesurés. En effet, si on mesure des coûts par bâtiment plus élevés lorsque l'échantillon comprend 10 maisons que lorsqu'il en compte 100, il faudrait alors examiner attentivement la représentativité des échantillons sélectionnés et la dynamique des coûts selon la taille.

¹ D'abord, il convient de noter que dans les Tableaux A3-3, A3-4, A3-4 et A3-5, les frais de matériel mineur ne correspondent pas aux pourcentages de 12,1 % et de 4,0 % indiqués des coûts en matériel. Ainsi, par exemple pour une maison isolée 600 A, ces frais devraient être de $1\ 150,68 \$ * 12,1 \% = 139,23 \$$ et non $44,44 \$$. Pourtant, la Demande d'HQD indique au moins à deux endroits que ces pourcentages s'appliquent aux coûts en matériaux : HQD-1, Document 3 : Page 6, Tableau 1; et Page 18, Tableau 7. Nous avons recalculé les prix par bâtiment avec ces pourcentages, ce qui donne des différences relativement mineures par rapport aux prix indiqués dans la preuve. À tout événement, il nous semble que certaines corrections et/ou simplifications devraient être apportées, ne serait-ce que pour clarifier les calculs et les explications.

² HQD-1, Document 4, page 22, lignes 14-19.

³ HQD-1, Document 4, Annexe 3, page 6, moyenne arithmétique des deux dernières colonnes du tableau A3-1.

⁴ HQD-1, Document 4, Annexe 2, page 5, tableau A2-1 : $(2422+2885 \text{ bâtiments})/(66+113 \text{ projets}) = 29,6 \text{ bâtiments par projet}$.

Or, il s'avère qu'un tel lien est observé, comme le montre la Figure 2. Elle présente le lien entre la taille de l'échantillon (ligne bleu foncé) et les coûts excluant tous les frais et provisions, soit (a) les coûts en main-d'œuvre et équipement, ainsi qu'en biens et services; (b) les coûts en matériel et (c) le total des deux. La relation (inverse) entre ces coûts et le nombre de bâtiments dans l'échantillon est évidente : plus l'échantillon est grand, plus le coût total par bâtiment est faible. Cela confirme que pour des plus petits projets, les coûts unitaires par bâtiment sont relativement plus importants que pour des grands projets, ce qui est logique. Le Tableau 1 présente les coefficients de corrélation entre les tailles des échantillons et ces indicateurs, lesquels confirment ces observations. En effet, un coefficient proche de 1 en valeur absolue (comme c'est le cas partout ici) signale un lien étroit entre les variables comparées.

Tableau 1
Corrélation entre la taille des échantillons
et les coûts pour la ligne locale (excluant frais et provisions)

	Aérien	Souterrain
Main-d'œuvre, Équipement, Biens & services, matériel	-0,92	-0,89
Main-d'œuvre, Équipement, Biens & services	-0,85	-0,90
Matériel	-0,96	-0,86

Source : Calculs de l'auteur

Ces résultats indiquent que le fait que la taille moyenne des échantillons d'HQD est 3,5 fois plus élevée que celle du projet de développement moyen au Québec a certainement une influence sur le niveau des coûts moyens présentés dans la preuve d'HQD. En particulier, cette influence a probablement pour effet de réduire les coûts totaux des bâtiments pour les échantillons de grande taille, ce qui résulte des économies d'échelle qui se manifestent lors des simulations de plus grande envergure.

Le second problème de cette procédure « en bloc » est qu'une seule donnée est livrée en bout de ligne, soit un seul coût moyen par bâtiment ou logement pour tout le projet. Dans ces conditions, la Régie ne dispose d'aucune information sur la distribution de ces coûts, donc rien sur le minimum, le maximum, l'écart-type, etc. Cette distribution varie selon la taille du projet, ce qui est maintenant évident, mais aussi vraisemblablement selon le type de bâtiment, la configuration du terrain, le mix des bâtiments dans un projet donné, etc. Toutes ces sources de variabilité sont autant de possibilités de causer des biais aux estimés moyens présentés par HQD. Si ces biais possibles ne sont pas mesurés, ils ne peuvent forcément pas être évalués, ni corrigés au besoin.

À ce titre, ces deux sources de biais nous incitent à croire que dans un avenir rapproché, HQD devrait effectuer une comparaison de ses simulations théoriques à des données réelles des coûts des projets réalisés, afin d'en capter la sensibilité et, au besoin, ajuster ces résultats en conséquence.

3.2 Provision pour le réinvestissement en fin de vie utile d'un réseau souterrain

Il est tout à fait logique qu'HQD applique une provision pour le réinvestissement en fin de vie utile d'un réseau souterrain à ses coûts pour la portion de ligne locale souterraine. Comme le reste, ces travaux ne dureront pas éternellement et devront, tôt ou tard, faire l'objet d'une réfection et d'un entretien périodique. De plus, cette façon de faire contre l'un des principaux reproches des opposants à l'étalement urbain, soit que les résidents des nouveaux développements ne paient pas le coût complet des développements qu'ils contribuent à créer. Toutefois, lors des rencontres techniques, plusieurs questions ont été soulevées au sujet de la mécanique de la formule employée à ce titre, ainsi que de sa sensibilité.

La formule employée par HQD est théoriquement valide, non pas parce qu'elle génère les mêmes résultats qu'un calcul au long, mais bien parce qu'elle se prouve algébriquement. Elle repose sur l'intuition que le coût à l'infini d'une somme **R**, réinvestie à toutes les **n** années, sujette à un taux d'inflation **i** et actualisée au taux nominal **a**, s'exprime comme suit :

$$\text{Coût à l'infini} = R + R[(1+i)^n/(1+a)^n] + R[(1+i)^{2n}/(1+a)^{2n}] + \dots$$

En isolant **R** et en remplaçant le terme $(1+i)^n/(1+a)^n$ par **r**, on obtient:

$$\text{Coût à l'infini} = R (1 + r + r^2 + r^3 + \dots).$$

Dans cette équation, le terme qui nous intéresse est le pourcentage par lequel il faut multiplier **R** une fois que ce **R** a été encouru, ce qui correspond à la valeur de la série $r + r^2 + r^3 + \dots$. Or, la suite se trouvant entre parenthèses est une progression géométrique qui, lorsque **r** est plus petit que 1 et que **n** est très grand, est égale à $1/(1-r)$. Donc, on cherche la valeur de $[1/(1-r)]-1$, qui se simplifie à $r/(1-r)$. En remplaçant le **r** dans cette dernière expression par $(1+i)^n/(1+a)^n$, on retrouve la formule d'HQD pour le taux de réinvestissement périodique à l'infini :

$$\text{Taux de réinvestissement} = (1+i)^n / [(1+a)^n - (1+i)^n]$$

Maintenant, cette formule comprend trois variables, donc présente trois sources de sensibilité : le taux d'inflation **i**, le taux d'actualisation **a** et la durée de la période avant le réinvestissement **n**:

- Si le taux d'inflation **i** augmente et que le reste demeure inchangé, le numérateur augmente et le dénominateur diminue, ce qui hausse le taux de réinvestissement;

- Si le taux d'actualisation a augmenté et que le reste demeure inchangé, le dénominateur augmente, ce qui fait baisser le taux de réinvestissement;
- Si la durée de la période avant le réinvestissement n augmente et que le reste demeure inchangé, l'écart entre $(1+a)^n$ et $(1+i)^n$ augmente plus fortement que le numérateur, ce qui fait diminuer ce taux.

Ces trois effets sont illustrés à la Figure 3. La première courbe illustre l'effet de variations de l'inflation sur le taux de réinvestissement pour un taux d'actualisation et un nombre d'années tous deux constants. La seconde courbe montre l'impact sur ce même taux résultant de variations du taux d'actualisation, tandis que la troisième illustre la conséquence de variations de la période de réinvestissement sur le taux en question. La sensibilité à l'inflation et à la période de réinvestissement y sont plus fortes que celle du taux d'actualisation.

Il y a lieu de s'attarder sur les niveaux proposés pour ces trois variables. En effet, à partir du moment où ces niveaux sont déterminés, le calcul final de la provision pour le réinvestissement en souterrain se fait automatiquement, car il s'agit d'une combinaison linéaire de deux calculs de ce taux (30 ans et 40 ans) et des proportions de dépenses applicables.

D'abord, nous ne sommes pas habilités à remettre en question la longueur de la période requise pour le réinvestissement. Ensuite, le taux d'actualisation est celui approuvé dans le dossier tarifaire, ce qui justifie également qu'il reste inchangé. Il faut noter qu'il existe un certain courant dans la littérature économique, particulièrement présent pour des analyses environnementales, à l'effet de réduire le taux d'actualisation lorsqu'il s'agit de projets portant sur des très longues périodes. Si ce dernier critère est clairement rencontré ici, il faut toutefois souligner que les projets en souterrain sont exécutés par HQD, une entreprise d'État dont les activités sont fortement réglementées et dont le taux d'actualisation fait l'objet d'une analyse détaillée à chaque année. Dans ce cadre particulier, il n'y a donc pas lieu de déroger au taux établi.

Quant au taux d'inflation, il y a ici matière à s'interroger. En effet, les 2 % proposés correspondent grosso modo au taux d'inflation du Québec et du Canada, ainsi qu'à la cible de long terme de la Banque du Canada. Pour un panier de biens de consommation courante, il s'agit là d'arguments pour le moins convaincants en faveur des 2 % proposés. Toutefois, les activités dont il est question ici concernent l'installation de réseaux souterrains d'alimentation électrique, dont les coûts sont susceptibles d'évoluer à un rythme différent de l'indice des prix à la consommation. En fait, il importe de vérifier si ces 2 % correspondent bien à l'évolution observée des coûts de ces travaux.

Cette vérification est présentée à la Figure 4, qui donne l'évolution des prix d'installation des réseaux électriques au Canada, calculée par une moyenne mobile des cinq dernières années⁵. Depuis 2003, cette moyenne des taux d'augmentation (qui remonte donc à 1999) n'a pas dépassé 2 %. En fait, elle s'établit bien en deçà de 2 %, soit à 1,0 % pour les coûts totaux, à 1,1 % pour les coûts directs et à 0,6 % pour les coûts indirects. Par ailleurs, au cours de cette même période (1999 à 2006), l'inflation québécoise a été inférieure de 0,2 % par année à celle de l'ensemble du Canada, comme le montre le Tableau 2. Ainsi, il est fort probable que les hausses effectives des prix d'ouvrages de distribution électrique soient plus faibles au Québec qu'ailleurs au Canada.

Tableau 2
Comparaison des taux d'inflation (IPC) Canada et Québec

IPC	Canada	Québec	Différence
2006	2,0 %	1,7 %	0,3 %
2005	2,2 %	2,3 %	-0,1 %
2004	1,9 %	1,9 %	-
2003	2,8 %	2,5 %	0,3 %
2002	2,2 %	2,0 %	0,2 %
2001	2,6 %	2,4 %	0,2 %
2000	2,7 %	2,4 %	0,3 %
1999	1,7 %	1,5 %	0,2 %
Moyenne	2,3 %	2,1 %	0,2 %

Source : Institut de la statistique du Québec

En conséquence, il y a lieu de réduire le taux d'inflation employé dans la formule proposée à **1,0 %**. Ce taux correspond à la croissance effective des coûts pour ces installations depuis au moins huit ans. De plus, il est d'autant plus pertinent d'utiliser un taux aussi réaliste que possible, notamment compte tenu de la grande sensibilité de la formule à ce taux d'inflation. Ce faisant :

- le taux requis de réinvestissement sur 30 ans serait alors de **26,0 %**, plutôt que de 38,3 %;
- le taux requis de réinvestissement sur 40 ans serait alors de **13,9 %**, plutôt que de 22,0 %;
- la provision pour le réinvestissement serait alors de **13,8 %**, plutôt que de 22,4 %.

⁵ Source: Statistique Canada, Tableau 327-0011, séries v735224 (total), v735225 (coûts directs) et v735247 (coûts indirects). Les données équivalentes ne sont pas disponibles pour le Québec.

3.3 Prix par mètre des prolongements aériens, coûts unitaires, provisions et pourcentages de frais divers, selon la méthode du coût complet

Cette section comprend quatre éléments : une brève revue de la méthode du coût complet, incluant les divers frais et provisions; les limites imposées par les données offertes; les inducteurs de coûts de la ligne principale; et ceux de la ligne locale.

Premièrement, l'application de la méthode du coût complet nous apparaît logique et bien structurée. Notre opinion se base sur l'inclusion des coûts directs des activités exécutées, qui est complète et cohérente dans l'ensemble, ainsi que la construction des numérateurs et dénominateurs des frais et provisions. Sur ce dernier point, le test de cohérence à effectuer était de valider l'appariement entre les dénominateurs et les catégories de coûts auxquels ils s'appliquent. Par exemple, le calcul des frais de matériel mineur doit nécessairement être basé uniquement sur les coûts en matériaux, ce qui est le cas. À l'inverse, les frais d'acquisition du matériel doivent aussi s'appliquer au matériel, mais également aux achats et aux contrats, ce qui est également le cas. En somme, les frais d'acquisition, de gestion de contrats, de gestion des matériaux, de matériel mineur, de gestion des demandes et ingénierie, ainsi que les provisions pour le réinvestissement en fin de vie utile et pour l'exploitation et l'entretien futurs nous semblent construits de façon logique et s'appliquer aux bons coûts.

Deuxièmement, il est décevant de devoir se limiter à une seule observation par type de bâtiment pour amorcer l'analyse des inducteurs de coûts. En effet, la détermination de la nature et de l'influence de ces inducteurs sont des aspects importants pour bien comprendre les sources de coûts observés et, ainsi, élaborer des balises de prix de référence qui correspondent à ces réalités économiques. Dans de telles circonstances, les analyses possibles à partir de ces seules données sont fort limitées.

Pour ce faire, il faut généralement procéder en construisant un échantillon de bâtiments, dont plusieurs sont de même type, et en examinant les relations statistiques entre les coûts des travaux par logement ou par bâtiment et diverses variables : aérien versus souterrain, puissance, distance, nombre de logements par bâtiment, taille du projet, etc. Entre autres, l'emploi d'échantillon et de statistiques permettent réellement de distinguer les prix unitaires qui sont du domaine des projets génériques et répétitifs de ceux qui sont spécifiques et non répétitifs. Cependant, avec une seule observation par type de bâtiment, cela limite l'exploration possible aux seuls liens entre le coût (unique) de chacun des douze types de bâtiments et les variables énumérées plus tôt.

Ligne principale

Dans le cas de la ligne principale, HQD propose d'établir le coût en fonction du nombre de kVA requis par l'installation de la ligne⁶. Après étude du tableau A4-1 et de la Figure 5 du présent rapport, ce choix semble questionnable⁷. En effet, ces informations suggèrent que l'inducteur de coût dominant pour la construction de la ligne principale est la distance et non pas la puissance et ce, aussi bien pour les lignes aérienne que souterraine.

Le Tableau 3 présente le coût de construction des lignes principales pour le modèle d'analyse utilisé par HQD dans ses calculs. Les différents éléments de coûts y sont regroupés en deux catégories: les coûts induits par la distance et les coûts induits par l'achat d'équipement.

Tableau 3
Coûts modélisés de la ligne principale (147 MVA)

Inducteur	Souterrain		Aérien	
	n	%	n	%
Distance	15 674 695 \$	53,8%	2 181 730 \$	75,5%
Équipement	13 479 867 \$	46,2%	708 824 \$	24,5%
Coût total	29 154 562 \$	100,0%	2 890 554 \$	100,0%

Source : HQD-1, Document 4, Annexe 4, Tableau A4-1; Calculs de l'auteur.

Il en ressort que les coûts induits par la distance représentent 54% du coût total de construction d'une ligne principale souterraine contre 46% pour les coûts liés à la puissance de 147 MVA via l'achat d'équipement. Dans le cas d'une ligne aérienne, pas moins de 75% du coût total est induit par la distance. Par conséquent, vu l'importance de la distance comme inducteur de coût pour les lignes principales, aussi bien en mode aérien qu'en souterrain, il apparaît surprenant que ce coût ne soit établi que sur la base de la puissance. En somme, il serait plus naturel et réaliste de fixer les coûts de la ligne principale en fonction à la fois (a) de la distance et (b) de la puissance, selon les frais liés à l'achat d'équipements nécessaires pour la livrer plutôt qu'uniquement en fonction de la puissance. Par conséquent, le portrait de ces deux coûts unitaires devrait ressembler à celui du Tableau 4.

⁶ HQD-1, Document 4, Annexe 4, page 6, Tableau A4-2.

⁷ HQD-1, Document 4, Annexe 4, page 5, Tableau A4-1.

Tableau 4
Coûts unitaires de la ligne principale (147 MVA) par km et par MVA

	Souterrain	Aérien	Différence
Distance			
Coût total	15 674 695 \$	2 181 730 \$	
Unités (km)	44,0	62,4	
Coût unitaire	356 243 \$	34 964 \$	321 279 \$
Puissance			
Coût total	13 479 867 \$	708 824 \$	
Unités (MVA)	147	147	
Coût unitaire	91 700 \$	4 822 \$	86 878 \$

Source : Calculs de l'auteur.

Ligne locale

Quant à la ligne locale, la Figure 6 montre les liens entre les coûts unitaires, aussi bien en aérien qu'en souterrain, et le nombre de logements, la puissance et les mètres de façade par bâtiment. Encore ici, l'unique observation par bâtiment limite forcément les analyses possibles à un examen sommaire des relations entre les coûts moyens obtenus par HQD et les variables qui y sont associées, lesquelles peuvent être des inducteurs plus ou moins forts pour ces coûts.

Dans les trois graphiques de la Figure 6, l'axe horizontal représente la variable considérée par bâtiment (nombre de logements, kVA, mètres de façade) et l'axe vertical donne le coût unitaire exprimé selon ces mêmes trois variables. En principe, s'il existe un lien entre la variable examinée et le coût unitaire calculé en fonction de cette variable, les différents points (un par type de logement) seront agglutinés autour de la ligne de tendance. À l'inverse, lorsqu'il s'agit d'une variable peu représentative du coût unitaire, les points seront éparpillés sans ordre apparent autour de la tendance. Ces croisements en question révèlent les éléments suivants :

- Le *coût par logement* se scinde en deux zones distinctes : les bâtiments à un logement (rectangle vertical) et ceux à deux logements et plus (rectangle horizontal). Pour ces derniers, le coût unitaire est généralement décroissant à mesure qu'augmente le nombre de logements par bâtiment. Toutefois, il existe plusieurs exceptions d'envergure mineure, surtout du côté souterrain. Néanmoins, pour ces bâtiments comptant deux logements ou plus, le nombre de logements est un inducteur assez fidèle du coût de la ligne locale. Les maisons unifamiliales présentent un profil nettement plus éclaté que les logements multiples. D'abord, pour les deux genres de lignes locales, la maison isolée 200A est la seule se trouvant dans le prolongement direct des deux courbes reliant les points du graphique. Ensuite, le coût unitaire moyen pour une maison varie d'environ 2 500 \$ à 6 000 \$ en aérien et

de 3 000 \$ à 11 500 \$ en souterrain. Clairement, un simple coût par bâtiment ne suffirait pas s'il n'est pas explicitement différencié selon ces types de maisons;

- Le nombre de kVA influence le coût unitaire de façon opposée selon le type de travaux : lorsque les kVA augmentent, le coût par kVA augmente aussi pour les travaux en souterrain, tandis qu'il diminue en aérien. Cette dernière relation est toutefois plus fiable que celle du souterrain, dont les points sont moins rapprochés de la courbe, donc moins directement liés au kVA;
- Quant aux mètres de façade, ils ne semblent que très peu liés aux coûts de la ligne locale en souterrain, tandis qu'ils le sont davantage du côté de l'aérien. Plus précisément, cette relation est décroissante : plus les mètres de façade augmentent, plus le coût unitaire de la ligne locale diminue.

La Figure 7 présente une compilation des deux derniers graphiques pour les maisons unifamiliales seulement. La puissance se démarque alors comme étant l'inducteur le plus approprié pour ces types de bâtiments.

En somme, pour les bâtiments à deux logements ou plus, il serait raisonnable de présenter un coût par logement de la ligne locale, distingué en aérien et souterrain, dans la mesure où la relation décroissante et non linéaire de ce coût selon la taille est correctement prise en compte. Du côté des maisons unifamiliales, une représentation par type d'habitation ou, alternativement, selon la puissance seraient toutes deux appropriées.

3.4 Engagement sur l'échéancier de réalisation des travaux

Selon HQD, « il n'existe pas de compilation des délais en fonction de la valeur des travaux réalisés⁸. » D'autre part, à la lecture de la présentation de HQD datée du 29 mars dernier, on apprend que dans plus de 72 % des cas, les demandes sont « caractérisées par une rapidité d'exécution (travaux réalisés dans un délai de 7 jours ouvrables)⁹. » La même diapositive signale qu'en 2006, près de 75 000 demandes d'alimentation étaient couvertes par des sujets traités dans le présent dossier. À notre avis, ce seul volume justifie amplement qu'un suivi supplémentaire soit réalisé du respect des conditions de services pour ces clientèles.

Il existe certes une amorce d'un tel suivi. Dans le dernier dossier tarifaire, HQD expose son approche relative au balisage et à l'efficacité de ses activités¹⁰. Entre

⁸ HQD-4, Document 2, page 8, réponse à la question 4.1 de la FCEI.

⁹ HQD-3, Document 1, page 13.

¹⁰ R-3610-2006, HQD-3, Document 1.

autres, le balisage pertinent au présent dossier concerne la qualité du service et deux indicateurs y sont quantifiés : le taux de raccordement dans les délais et le taux de relève des compteurs¹¹. Pour une entreprise de l'envergure d'HQD, il est certainement raisonnable d'envisager une certaine expansion de ce suivi pour ces travaux.

Une meilleure connaissance de l'état et de l'évolution des travaux réalisés en réponse à des demandes de raccordement a une double utilité : d'abord à des fins de gestion des opérations, et ensuite pour réviser périodiquement les délais-cibles d'intervention en disposant d'informations connues et vérifiables. En ce sens, il nous semble curieux que HQD demande de ne pas codifier de délais-cibles pour la réalisation des travaux, sachant qu'il est impossible d'évaluer quoi que ce soit si (a) aucun objectif n'est fixé et (b) aucune mesure des résultats atteints n'est effectuée.

La liste suivante suggère certains des indicateurs additionnels qui pourraient être mesurés et suivis dans le temps. Elle repose sur la séquence suivante de réalisation des travaux : demande de raccordement ou d'alimentation de la part du client; réponse à la demande; date cible donnée par HQD; début effectif des travaux; fin des travaux. Ainsi, il est possible d'isoler de cette séquence trois indicateurs de performance, qui seraient tous estimés pour chacun des trois types de travaux : raccordement simple; raccordement avec ingénierie; et travaux complexes :

- *Temps de réponse* : délai entre la date du premier appel de demande et la livraison d'une réponse complète aux questions par HQD, incluant la date finale, la prise de rendez-vous et la transmission d'informations sur la logistique des travaux;
- *Délais d'intervention*: délais entre la date du premier appel et (a) la date prévue par HQD de réalisation des travaux; et (b) la date effective de livraison du service;
- *Efficiences des travaux* : durée des travaux (date de fin moins date de début); coûts par type de travaux (statistiques descriptives).

Ces données existent sans aucun doute dans les systèmes de gestion d'HQD et seraient sans doute faciles à compiler. Enfin, à l'argument voulant que HQD n'ait pas tout le contrôle sur ces délais, nous répondrons que la meilleure façon de prouver ou d'infirmer ce genre d'affirmation est de compiler systématiquement des statistiques descriptives simples (moyenne, écart-type, moyenne excluant les 5% des valeurs extrêmes, minimum et maximum). De cette façon, il serait aisé de vérifier la moyenne et la dispersion de ces durées selon le type de travaux.

¹¹ Source précédente, page 24. Un troisième indicateur, le coefficient de service téléphonique pour les clients résidentiels et pour les clients commerciaux, est identifié mais n'est pas chiffré.

3.5 Modalités de paiement du coût des travaux

Après consultation du balisage effectué par HQD à ce sujet et suite à une vérification auprès d'autres distributeurs canadiens concernant leurs modalités de paiement pour des travaux comparables (branchements, prolongement de ligne), il semble que le paiement en avance du coût des travaux soit bel et bien une pratique courante dans « l'industrie ». En effet, outre les distributeurs contactés par HQD lors de son sondage-maison, des conversations téléphoniques par notre analyste ont permis de vérifier que le paiement à l'avance était en cours chez BC Hydro et à la Nova Scotia Power, tandis que Sask Power demande 25% avant les travaux, puis facture le reste après les travaux.

La question est maintenant de savoir si cette façon de faire est conforme aux pratiques courantes dans un contexte de libre marché. En particulier, est-il possible d'identifier des circonstances particulières qui inciteraient une entreprise à exiger un paiement à l'avance, avant même d'avoir livré quoi que ce soit, alors que dans d'autres contextes, la même entreprise est disposée à facturer le client une fois le bien ou le service livré, quitte même à attendre quelques semaines ou mois avant de recevoir le paiement? Dans la mesure où de telles circonstances existent, il faudrait alors vérifier si ces circonstances particulières s'appliquent aux travaux de construction effectués par HQD, aussi bien en théorie qu'en pratique. Si c'est le cas, cette pratique commerciale serait alors non seulement courante mais aussi justifiée. Dans le cas contraire, il se pourrait que d'autres éléments viennent influencer sur l'imposition d'une telle condition de paiement, par exemple le fait qu'aucune de ces entreprises ne soit soumise à la concurrence.

Notions d'économie des transactions

La branche de l'économie qui s'intéresse à ces problématiques est l'économie des coûts de transactions. Elle s'intéresse à l'effet des caractéristiques des transactions sur les ententes organisationnelles qui ont cours dans nos économies de marché, dont entre autres les conditions d'échange entre les acheteurs et les vendeurs. Le principe dominant dans ces ententes est le désir de réduire autant que possible le coût total des biens et services échangés, incluant celui des conditions et des risques associés à ces échanges¹².

Un des problèmes sur lequel se penche cette discipline est le potentiel de « hold-up. » Cette notion décrit la situation particulière où pour que deux partenaires transigent, il faut d'abord que l'un d'eux entreprenne un investissement, donc engage des coûts significatifs. Une fois ces coûts engagés, le second partenaire peut alors choisir (a) de participer au projet, partageant ainsi les bénéfices qui en

¹² Source: Loskow, P.L., *Transaction Costs Economics, Antitrust Rules, and Remedies*, Journal of Law, Economics and Organization, 18(1), 95-116.

ressortent avec le premier joueur, ou (b) de ne pas y participer, ce qui laisse le premier joueur les mains vides et avec un investissement réalisé en trop. Un exemple classique de « hold-up » est celui du propriétaire d'une mine qui demande à une compagnie de chemin de fer de lui construire une ligne jusqu'à ses installations. Une fois la ligne construite, le propriétaire change d'idée et décide plutôt de faire transporter ses produits par camion.

Dans de telles circonstances, il est possible pour les entreprises se trouvant dans la posture stratégique du premier joueur de réduire le risque que se produisent ces situations par des arrangements contractuels bien définis. Entre autres, il est logique de prévoir une pénalité au second joueur s'il ne se commet pas à son tour une fois que le premier a investi sa part. D'autre part, si les deux joueurs évoluent dans une relation à long terme caractérisée par des interactions fréquentes, ce risque de défaut est moins grand et plus facile à gérer, du fait que le second joueur est alors moins tenté d'empocher un gain à court terme au risque de perdre tous les avantages à long terme.

Ces risques d'opportunisme de la part du second joueur et l'application de stratégies destinées à les contrer sont particulièrement présents dans les marchés avec un petit nombre de transactions entre les joueurs, et dans lesquels un nombre limité d'options s'offre à eux¹³.

Application à HQD

Les notions précédentes s'appliquent tout à fait à la présente situation. En effet, HQD est une entreprise qui distribue de l'électricité et facture ses clients sur la base de leur consommation passée, donc *après* que le service leur a été livré. Par contre, pour une certaine catégorie de services, soit les travaux d'installation, de branchement et d'alimentation, HQD demande la possibilité de facturer la totalité du montant payable par le client *avant* l'exécution de ces travaux¹⁴. Ainsi, la même entreprise estime que différents types de transactions peuvent exiger différentes modalités de paiement.

Les travaux pour lesquels le Distributeur demande le paiement à l'avance concernent tous des actions réalisées dans un premier temps par HQD et bénéficiant dans un deuxième temps au client qui consommera l'électricité et à HQD qui la livrera. Ainsi, il existe le potentiel d'opportunisme ou de hold-up décrit plus haut : le client pourrait ne pas consommer autant d'électricité que prévu ou encore, dans le cas d'une alimentation temporaire, choisir de ne jamais payer la facture.

¹³ Maher, M.E., *Transaction cost economics and contractual relations*, Cambridge Journal of Economics, 1997, 21, 147-170.

¹⁴ HQD-1, Document 5, page 3, lignes 5-6.

Par contre, plusieurs autres éléments viennent amoindrir la pertinence d'exiger le paiement avant livraison des travaux. D'abord, la très grande majorité des clients résidentiels, commerciaux et autres sont en relation continue avec HQD, tout comme ceux des autres provinces. Ainsi, si un individu n'honore pas un engagement envers HQD, il existe de nombreuses possibilités de récupération des sommes dues. De plus, les clients se faisant installer une alimentation électrique sont généralement contraints de l'utiliser au moins en partie, contrairement à des contextes où un client pourrait carrément se passer du service qui accompagne l'installation. Le réel risque combiné de sous-consommation et de défaut de paiement est donc relativement faible.

Par ailleurs, la distribution d'électricité au Canada étant un marché de monopoles provinciaux, donc pour lequel les clients n'ont qu'un seul choix de vendeur, il n'est pas surprenant de voir les distributeurs imposer des conditions de paiement à l'avance sur les travaux de cette nature. Pourtant, la grande proximité entre ces sociétés d'État et leurs clientèles, au-delà des événements occasionnels que représentent ces travaux, pourrait justifier des conditions de paiement plus clémentes. Enfin, HQD n'a fourni aucune preuve ou simulation de la propension des clients, surtout dans les domaines commercial et industriel, à ne pas payer ou à se défilier de leurs engagements.

En somme, nous croyons que la demande de paiement à l'avance pour les travaux réalisés par HQD n'est pas justifiée. Si le potentiel d'opportunisme (« hold-up ») est présent, il demeure qu'HQD a amplement les capacités de réduire ces risques, aussi bien par des dispositions contractuelles que par son omniprésence dans la distribution d'électricité au Québec. Nous estimons que cette exigence de paiement à l'avance découle davantage de l'expression du pouvoir de marché d'HQD, ce qui s'observe aussi dans les autres provinces canadiennes, que d'un réel besoin de se prémunir contre des comportements opportunistes qui pourraient miner sa santé financière et compromettre des investissements futurs.

3.6 Autres sujets couverts

Nous avons également examiné la demande d'HQD concernant les frais associés à la vérification de la conformité du raccordement par le maître électricien, ainsi que l'information à fournir au client lui permettant de prendre une décision éclairée. Dans l'ensemble, nous sommes satisfaits des propositions déposées par HQD et n'avons pas d'autres commentaires à émettre sur ces deux sujets.

4. Conclusion et recommandations

Cette expertise apporte un éclairage économique sur divers aspects suivants de la demande d'HQD. Voici donc nos principales observations et conclusions pour chacun des sujets abordés.

Prolongement de réseau souterrain (portion locale)

Il existe deux problèmes avec la méthode employée par HQD. D'abord, la taille de l'échantillon moyen utilisé par HQD pour établir ses coûts est 3,5 fois supérieure à la taille moyenne des projets résidentiels au Québec. De plus, un calcul statistique révèle que la taille de l'échantillon est liée aux niveaux des coûts mesurés. Ainsi, les coûts estimés seraient alors biaisés à la baisse. Le second problème de cette procédure « en bloc » est qu'une seule donnée est livrée en bout de ligne, soit un seul coût moyen par bâtiment, ce qui ne donne aucune information sur la distribution de ces coûts

- **Recommandation 1** : Dans un avenir rapproché, HQD devrait effectuer une comparaison de ses simulations théoriques à des données réelles des coûts des projets réalisés, afin d'en capter la sensibilité et, au besoin, ajuster ces résultats en conséquence.

Provision pour le réinvestissement en fin de vie utile d'un réseau souterrain

La formule employée par HQD est théoriquement valide. Toutefois, le niveau d'inflation proposé (2 %) est trop élevé compte tenu de l'évolution récente des coûts d'installation de réseaux souterrains d'alimentation électrique. Cela a des répercussions sur le reste des calculs.

- **Recommandation 2** : Le taux d'inflation employé dans la formule proposée devrait être réduit à 1,0 %. Ce faisant, la provision pour le réinvestissement serait alors de 13,8 %, plutôt que de 22,4 %.

Prix par mètre des prolongements aériens, coûts unitaires, provisions et pourcentages de frais divers, selon la méthode du coût complet

L'application de la méthode du coût complet nous apparaît logique et bien structurée. Cependant, il est décevant de devoir se limiter à une seule observation par type de bâtiment pour amorcer l'analyse des inducteurs de coûts.

- **Recommandation 3** : dans le cas de la ligne principale, les coûts devraient être fixés en fonction à la fois (a) de la distance et (b) de la puissance, selon les frais liés à l'achat d'équipements nécessaires pour la livrer.

- **Recommandation 4** : quant à la ligne locale, pour les bâtiments à deux logements ou plus, il serait raisonnable de présenter un coût par logement de la ligne locale, distingué en aérien et souterrain, dans la mesure où la relation décroissante et non linéaire de ce coût selon la taille est correctement prise en compte. Pour les maisons unifamiliales, une représentation par type d'habitation ou, alternativement, selon la puissance seraient toutes deux appropriées.

Engagement sur l'échéancier de réalisation des travaux

Pour une entreprise de l'envergure d'HQD, il est certainement raisonnable d'envisager une certaine expansion du suivi pour ces travaux. Une meilleure connaissance de l'état et de l'évolution des travaux réalisés en réponse à des demandes de raccordement a une double utilité : d'abord à des fins de gestion des opérations, et ensuite pour réviser périodiquement les délais-cibles d'intervention en disposant d'informations connues et vérifiables.

- **Recommandation 5** : HQD devrait bonifier ses activités de suivi pour y inclure des indicateurs sur le temps de réponse, les délais d'intervention et l'efficacité des travaux (durée et coûts).

Modalités de paiement du coût des travaux

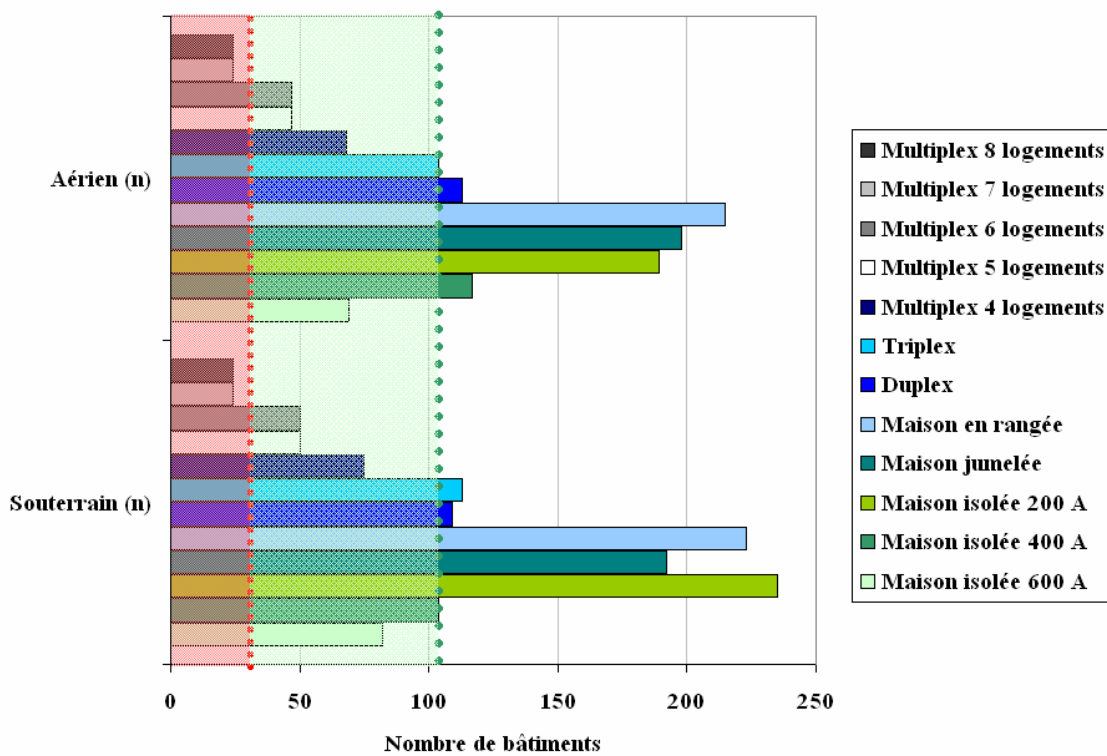
La demande de paiement à l'avance pour les travaux réalisés par HQD n'est pas justifiée. Si le potentiel d'opportunisme (« hold-up ») est présent, il demeure qu'HQD a amplement les capacités de réduire ces risques, aussi bien par des dispositions contractuelles que par son omniprésence dans la distribution d'électricité au Québec. Nous estimons que cette exigence de paiement à l'avance découle davantage de l'expression du pouvoir de marché d'HQD, ce qui s'observe aussi dans les autres provinces canadiennes, que d'un réel besoin de se prémunir contre des comportements opportunistes qui pourraient miner sa santé financière et compromettre des investissements futurs.

- **Recommandation 6** : la demande de paiement à l'avance des travaux d'HQD devrait être rejetée.

Autres sujets couverts

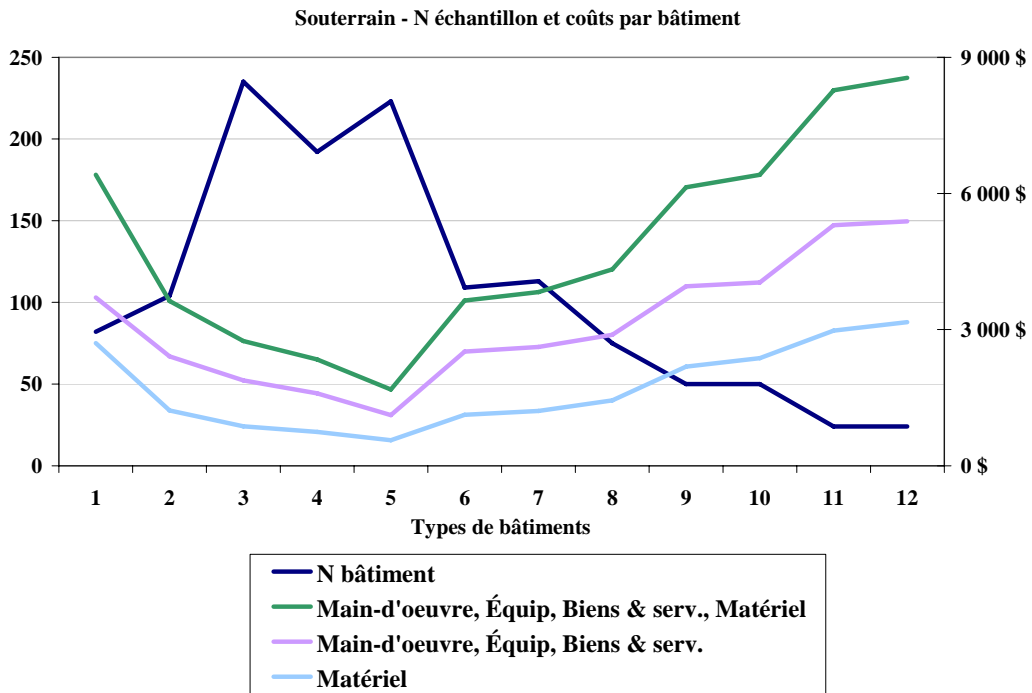
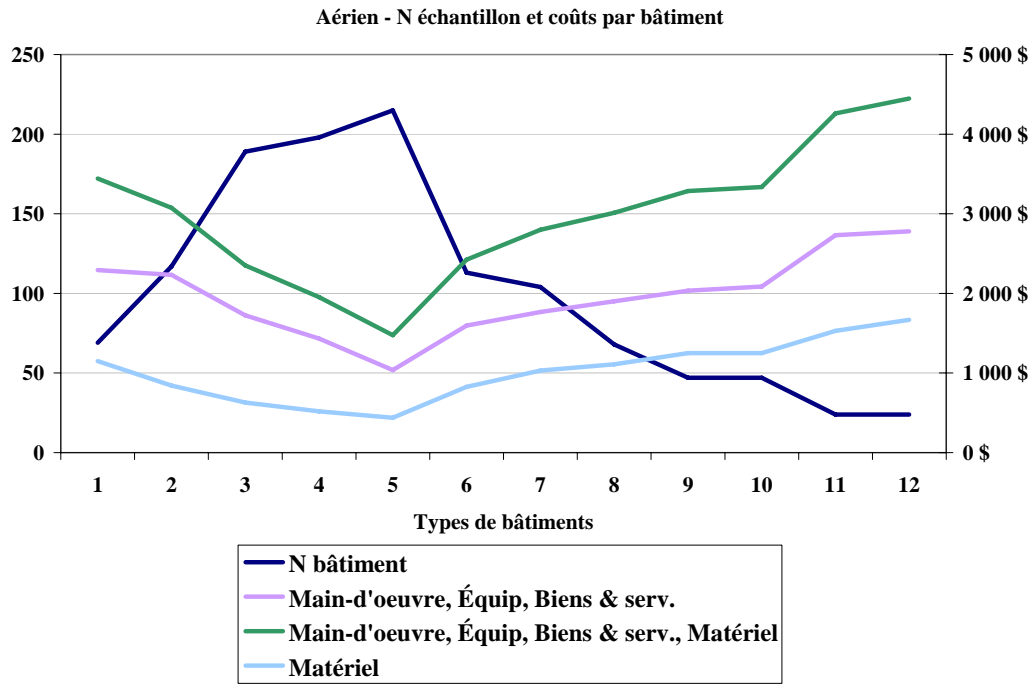
Dans l'ensemble, nous sommes satisfaits des propositions déposées par HQD concernant les frais associés à la vérification de la conformité du raccordement par le maître électricien, ainsi que l'information à fournir au client lui permettant de prendre une décision éclairée.

Figure 1
Échantillons utilisés par HQD selon le type de bâtiment



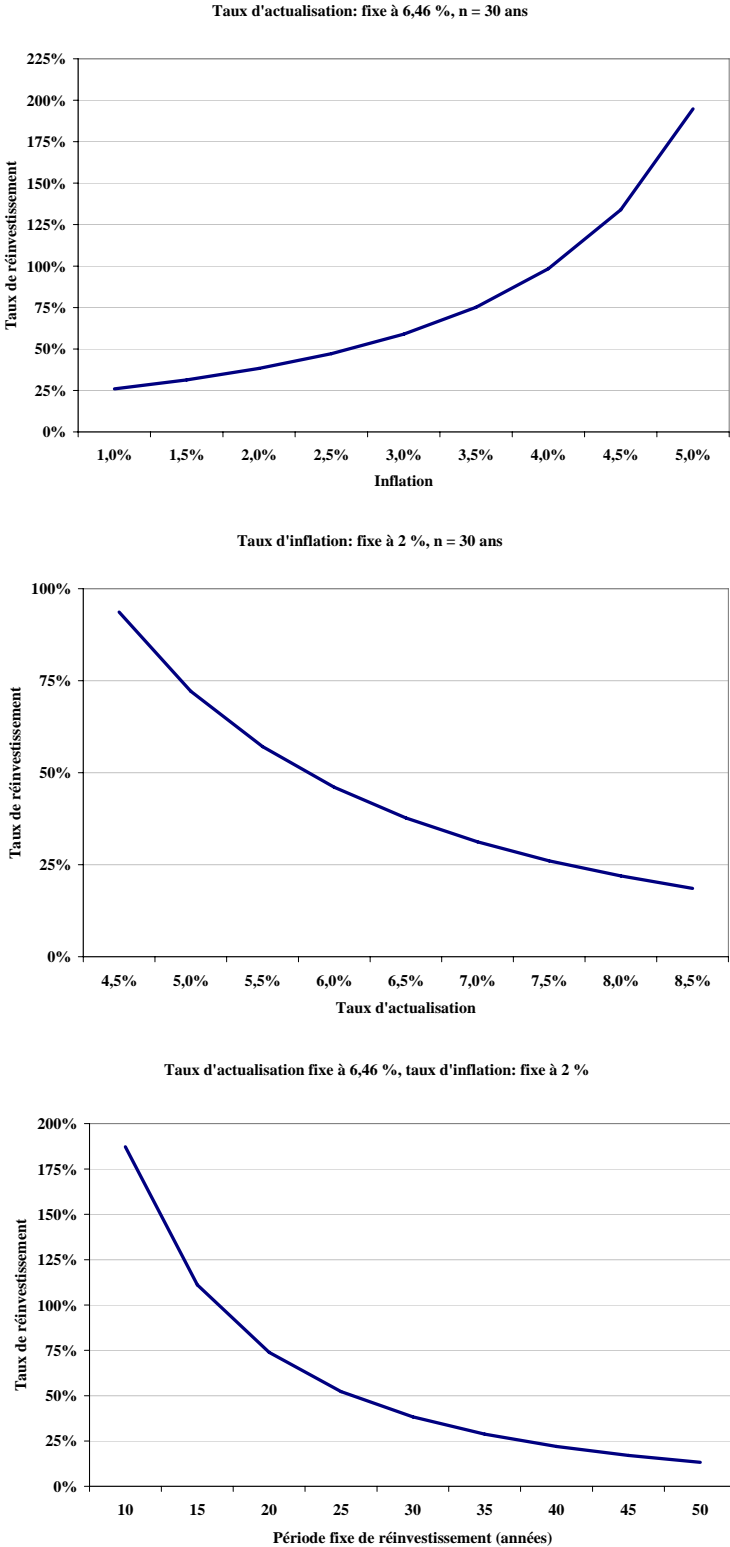
Sources : HQD-1, Document 4, Annexe 3, page 6, Tableau A3-1 (données et moyenne des échantillons, illustrée par la ligne verte); HQD-1, Document 4, Annexe 2, page 5, Tableau A2-1 (moyenne des projets au Québec, illustrée par la ligne rouge).

Figure 2
Taille de l'échantillon et coûts par bâtiment



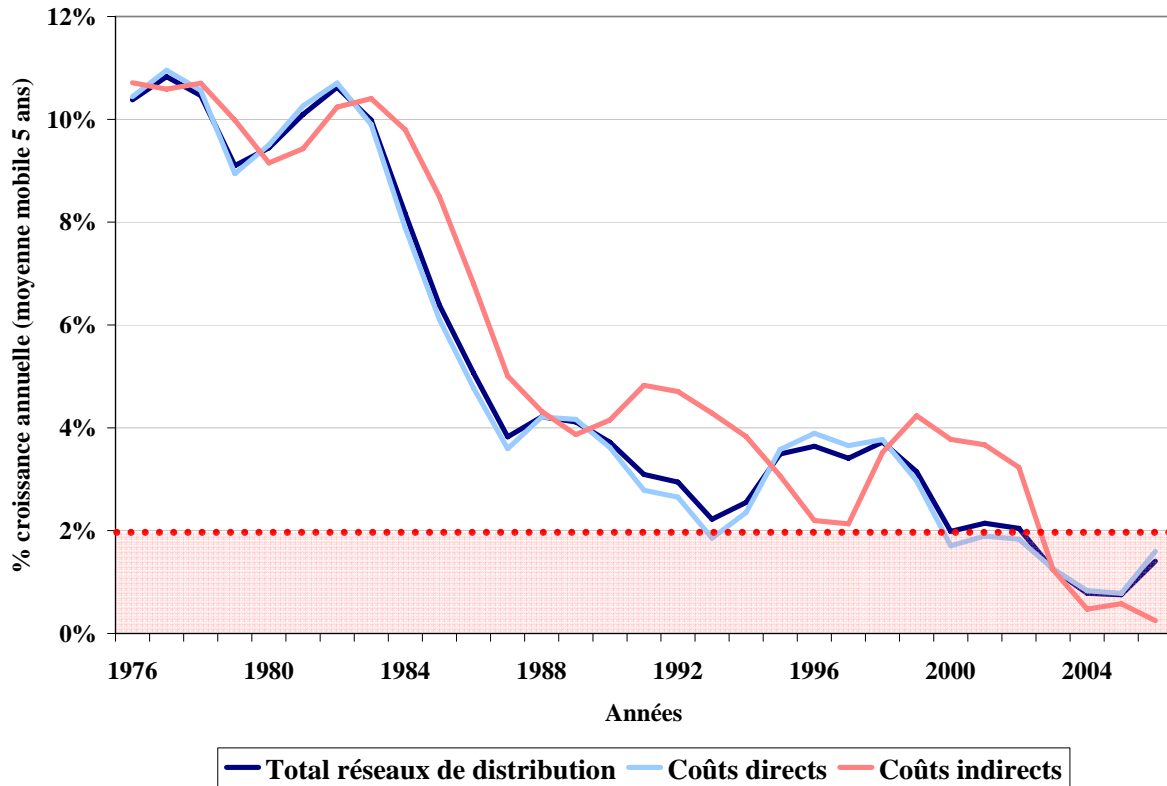
Source : HQD-1, Document 4, Annexe 3, pages 6 & 8-10, Tableaux A3-1 et A3-3 à A3-6; Calculs de l'auteur.

Figure 3
Sensibilité de la formule du taux de réinvestissement



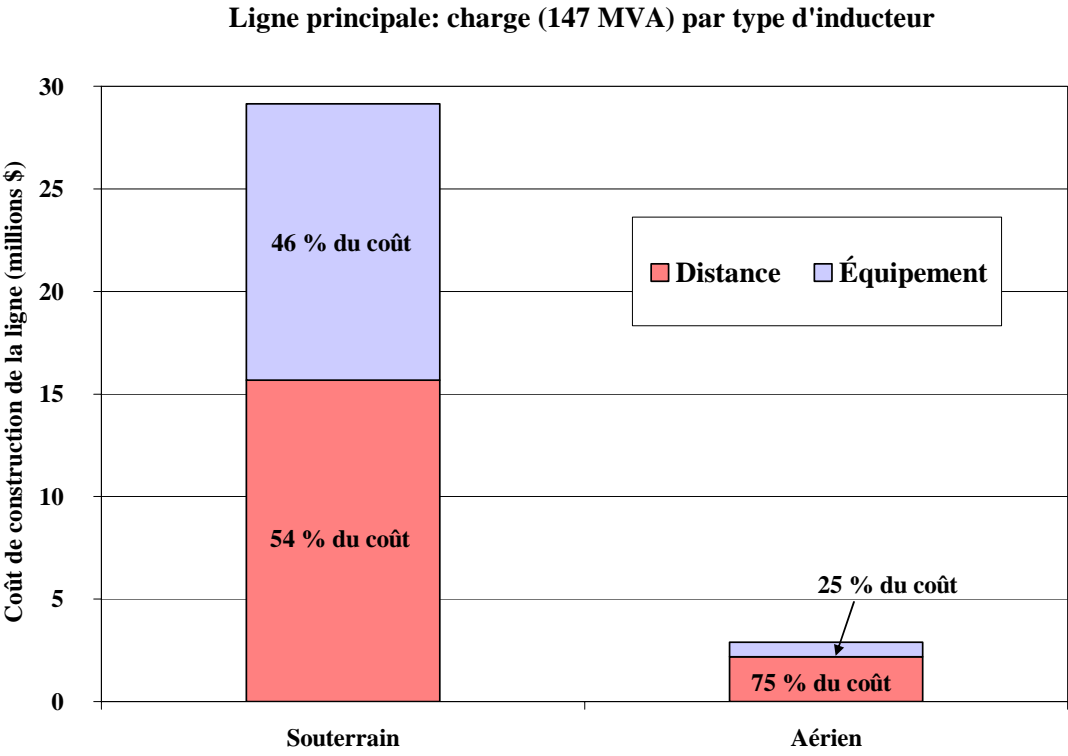
Source : Calculs de l'auteur.

Figure 4
Évolution des prix d'installation des réseaux de distribution électrique au Canada de 1971 à 2006 - Moyenne mobile des taux de croissance annuels des 5 années précédentes



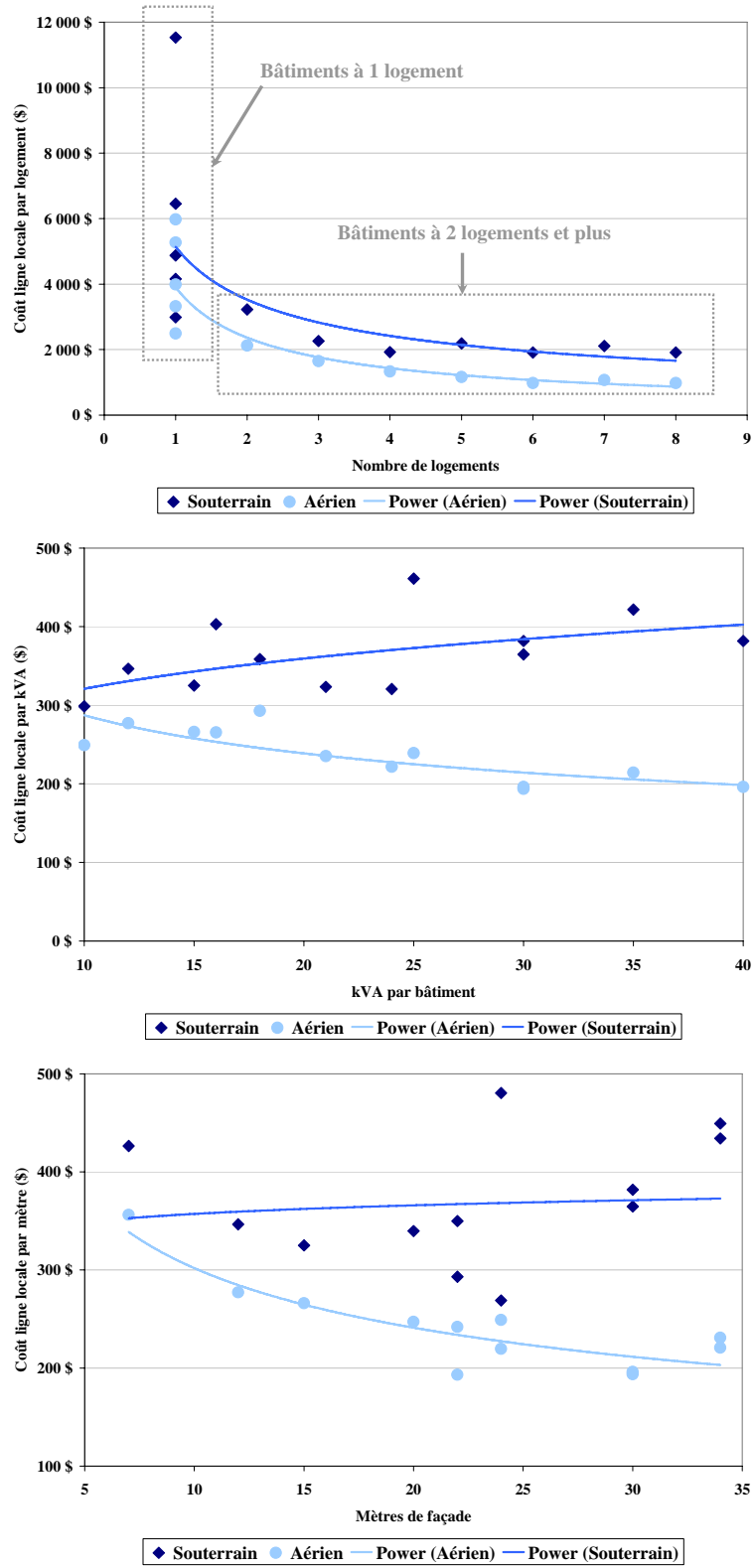
Source: Statistique Canada, Tableau 327-0011, séries v735224 (total), v735225 (coûts directs) et v735247 (coûts indirects). L'équivalent n'est pas disponible pour le Québec.

Figure 5
Inducteurs de coûts - Ligne principale



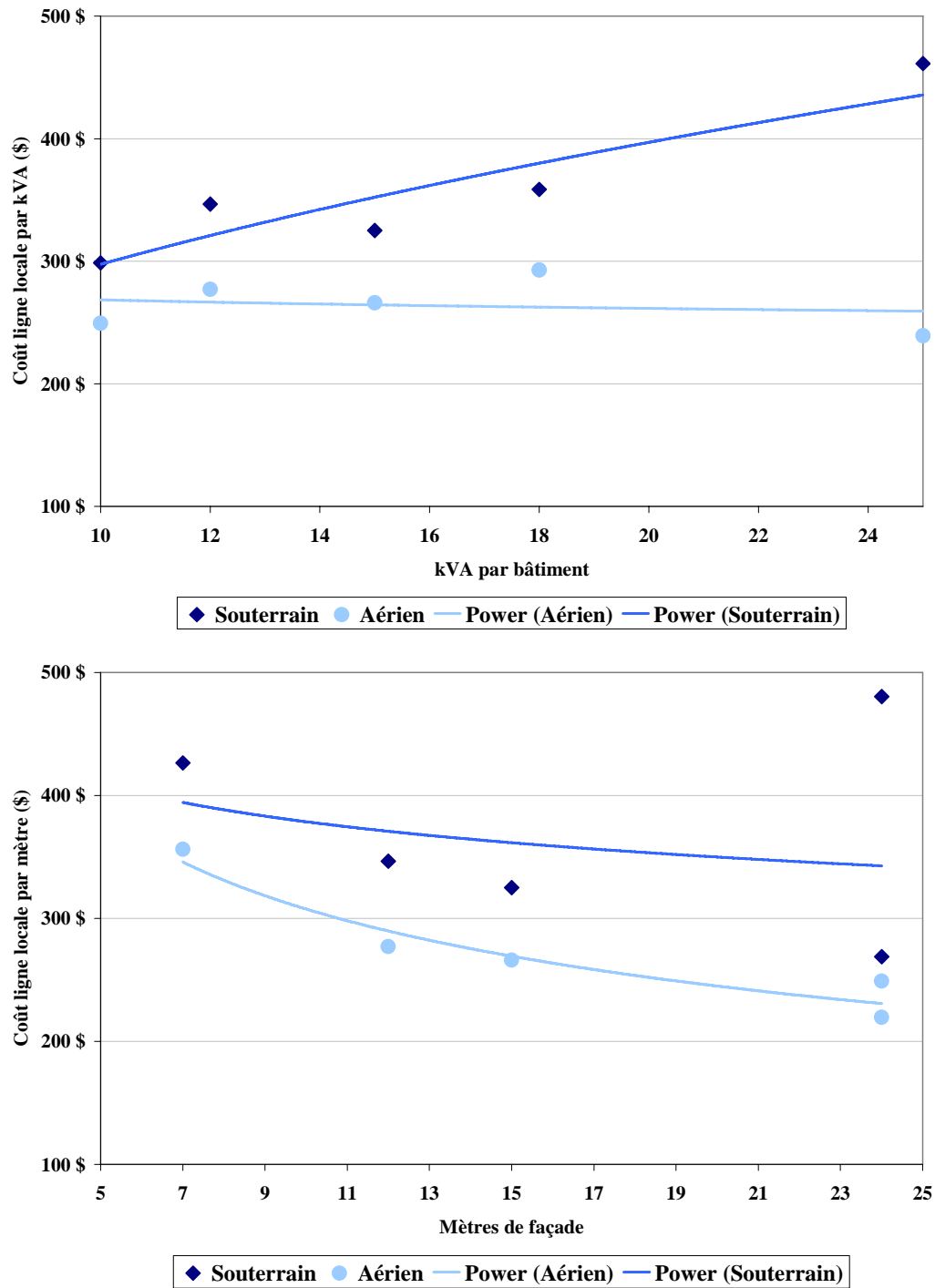
Source : HQD-1, Document 4, Annexe 4, Tableau A4-1; Calculs de l'auteur.

Figure 6
Inducteurs de coûts – ligne locale



Source : HQD-1, Document 4, Annexe 3, pages 8-10, Tableaux A3-3 à A3-6, calculs de l'auteur pour matériel mineur.

Figure 7
Inducteurs de coûts - ligne locale - maisons unifamiliales seulement



Source : HQD-1, Document 4, Annexe 3, pages 8-10, Tableaux A3-3 à A3-6, calculs de l'auteur pour matériel mineur.