

ANNEXE 4

MODÈLE RETENU POUR LA LIGNE PRINCIPALE

Cette annexe détaille les prix par bâtiment pour le prolongement de lignes locale et principale souterraines à la demande de promoteurs résidentiels.

En fait, pour cette option tout en souterrain, il faut additionner les prix par bâtiment pour une ligne locale (soit la 1^{ère} colonne de prix figurant au tableau 4) et les prix par bâtiment correspondant au coût différentiel de la ligne principale¹. Cette annexe présente le modèle retenu pour cette portion des prix par bâtiment attribuable à une option de ligne principale souterraine. La même équipe d'experts, que celle mandatée pour l'analyse des coûts d'une ligne locale, a procédé à l'analyse du modèle pour la ligne principale.

LE MODÈLE URBANISTIQUE²

L'architecture de la ligne principale³ fait en sorte que cette ligne transite de l'énergie pour une charge plus importante que celle du besoin de la portion ligne de distribution locale.

Afin de déterminer la juste part du coût de la portion de ligne de distribution principale attribuable à la charge ajoutée par la demande du promoteur, le Distributeur a élaboré l'architecture de ligne pour de grands ensembles urbains aménagés suivant une architecture entièrement aérienne ou entièrement souterraine. En souterrain, le Distributeur procède aux ouvrages civils en plus des travaux électriques.

Pour les fins de l'analyse, trois zones urbaines existantes ont été retenues. Les zones choisies regroupent de grands ensembles d'habitation. La charge électrique évaluée pour celles-ci totalise 147 MVA, soit une charge pouvant alimenter plus de 10 000 bâtiments d'habitation. Dans la première zone, se

trouve une charge de 80 MVA, la seconde présente une charge de 31 MVA et

¹ Ils figurent au tableau A4-2 de la présente annexe.

² Les plans urbanistiques sont inclus à l'annexe 5.

³ Voir l'annexe 2 et la définition à l'annexe 1.

enfin, la dernière regroupe des charges de 36 MVA, pour un total de 147 MVA.

LE MODÈLE ÉLECTRIQUE

Pour chacune des zones urbaines analysées, une architecture correspondant à sa charge électrique a été préparée afin de présenter le déploiement des différentes portions de ligne de distribution nécessaires à l'alimentation des clients. Les plans insérés à l'annexe 6, présentent l'architecture requise pour les trois zones retenues si elles étaient entièrement aménagées avec des lignes de distribution aériennes. L'annexe 7 présente l'architecture requise pour ces mêmes zones si l'ensemble des lignes de distribution étaient aménagées en souterrain.

Cet exercice a permis d'identifier le nombre de kilomètres de ligne principale nécessaire selon l'architecture des lignes de distribution réalisée, pour une même charge, en aérien ou en souterrain. De même, le nombre d'appareils de sectionnement et de protection nécessaires a été identifié pour chacune des architectures de lignes de distribution.

L'opération suivante consistait à déterminer la valeur des éléments considérés pour établir le coût différentiel détaillé entre l'architecture souterraine et aérienne. Cette valeur a été calculée en considérant les exigences techniques et les unités de temps de travail et de transport pour évaluer le temps requis pour la réalisation des travaux. Suivant la même méthodologie que pour l'établissement du coût différentiel d'une ligne locale, la grille de calcul jointe à l'annexe VII des conditions de service et les coûts unitaires déterminés au 31 mars 2006 ont été utilisés. Le Distributeur souligne que la provision pour le réinvestissement en fin de vie utile a été incluse dans ces prix unitaires.

Ainsi, le coût différentiel des travaux pour une charge totale de 147 kVA a permis d'en dégager un coût global par kVA équivalent à 179 \$/kVA. Le tableau A4-1 présente sommairement les composantes du coût différentiel de ligne principale.

Le détail des coûts des composantes est fourni dans les tableaux A4-3 et suivants mais pour en faciliter le repérage une référence aux autres tableaux a été prévue au tableau suivant.

**TABLEAU A4-1
COÛT DIFFÉRENTIEL DE LA LIGNE PRINCIPALE \$/kVA**

Description	Charge total sous analyse : 147 MVA				
	Quantité	Unité	Référence	Coût/unité	Total
Ligne principale souterraine					
km de ligne principale souterraine triphasée	44	Kilomètre	Tableau A4-5	141 910 \$	6 244 049 \$
Vista 3 voies	8	Chaque	Tableau A4-7	103 137 \$	825 099 \$
Vista 4 voies	44	Chaque	Tableau A4-8	122 405 \$	5 385 833 \$
Différentiel jonction démontable et rétractable à froid	52	Chaque	Tableau A4-9 moins Tableau A4-10	3 732 \$	194 061 \$
Chambre de raccordement pour vista	52	Chaque	Tableau A4-11	25 928 \$	1 348 168 \$
Canalisation 6 conduits	44	Kilomètre	Tableau A4-12	214 333 \$	9 430 646 \$
Chambre de raccordement	225	Chaque	Tableau A4-13	25 452 \$	5 726 706 \$
				Sous-total	29 154 562 \$
				Coût par kVA souterrain	
					198,33 \$
Ligne principale aérienne		Unité		Coût/unité	Total
Sectionneur interrupteur tripolaire 600 A	37	Chaque	Tableau A4-6	19 157 \$	708 824 \$
km de ligne principale aérienne	62,4	Kilomètre	Tableau A4-4 moins Tableau A4-3	34 964 \$	2 181 730 \$
				Sous-total	2 890 554 \$
				Coût par kVA aérien	
					19,66 \$
				Coût différentielle	
					178,67 \$

L'écart de coût très significatif entre les équipements électriques souterrains et ceux de l'aérien ainsi que le coût des ouvrages civils expliquent l'importance du coût différentiel d'une ligne principale.

Pour établir le prix unitaire par bâtiment pour la portion de ligne principale souterraine, il suffit de multiplier le nombre de kVA par type de bâtiment⁴ par le coût différentiel de 179 \$/kVA (soit le coût en souterrain de 198,33 \$/kVA moins le coût en aérien de 19,66 \$/kVA). Le prix par bâtiment ainsi obtenu figure au tableau A4-2.

**TABLEAU A4-2
PRIX UNITAIRES PAR BÂTIMENT POUR LA LIGNE PRINCIPALE**

Type de bâtiment	Nombre de kVA par bâtiment	Coût par kVA souterrain	Coût par kVA aérien	Prix unitaire pour la portion ligne principale souterraine
Maison isolée 600 A	25	198,33 \$	19,66 \$	4 467 \$
Maison isolée 400 A	18	198,33 \$	19,66 \$	3 216 \$
Maison isolée 200 A	15	198,33 \$	19,66 \$	2 680 \$
Maison Jumelée	12	198,33 \$	19,66 \$	2 144 \$
Maison en rangée	10	198,33 \$	19,66 \$	1 787 \$
Duplex	16	198,33 \$	19,66 \$	2 859 \$
Triplex	21	198,33 \$	19,66 \$	3 752 \$
Multiplex 4 logements	24	198,33 \$	19,66 \$	4 288 \$
Multiplex 5 logements	30	198,33 \$	19,66 \$	5 360 \$
Multiplex 6 logements	30	198,33 \$	19,66 \$	5 360 \$
Multiplex 7 logements	35	198,33 \$	19,66 \$	6 253 \$
Multiplex 8 logements	40	198,33 \$	19,66 \$	7 147 \$

Pour établir le coût différentiel figurant au tableau A4-1, le coût complet des matériaux utilisés a été déterminé c'est-à-dire que les coûts unitaires comprennent le coût de l'installation ou de la construction en plus du matériel utilisé. A ces coûts, ont été ajoutés les pourcentages de frais divers et les provisions conformément à la grille de calcul présentée à l'annexe VII des conditions de service. Les tableaux A4-3 à A4-13 suivants présentent le détail du

⁴ Le nombre de kVA par bâtiment correspond à la charge diversifiée à la pointe d'hiver présentée au tableau A3-1.

calcul des coûts unitaires figurant au tableau A4-1. Ils sont regroupés en 3 sections :

- Coûts unitaires des travaux électriques liés à la distance
(Tableaux A4-3 à A4-5)
- Coûts unitaires des travaux électriques liés à la puissance
(Tableaux A4-6 à A4-10)
- Coûts unitaires associés aux ouvrages civils, soit les canalisations et les chambres de raccordement (coûts liés à la distance) et les chambres pour appareils VISTA (coûts liés à la puissance)
(Tableaux A4-11 à A4-13)

Finalement, la dernière étape du calcul consiste à établir les quantités des composants pour une charge de 147 MVA. Les tableaux A4-14 et A4-15 présentent respectivement les quantités considérées pour la ligne souterraine et aérienne.

Coûts unitaires des travaux électriques liés à la distance

Dans sa démarche pour calculer le coût différentiel détaillé pour la portion ligne de distribution principale, le Distributeur a, dans un premier temps, établi la valeur au kilomètre pour une ligne de distribution principale aérienne et pour une ligne de distribution principale souterraine.

Une ligne de distribution aérienne est construite sur les mêmes supports de poteaux que ceux utilisés pour la ligne de distribution locale. Donc, pour en établir la valeur par kilomètre, il est nécessaire d'effectuer un calcul de coût différentiel entre une ligne de distribution principale aérienne et une ligne de distribution locale aérienne.

Pour établir la valeur au kilomètre d'une ligne de distribution principale aérienne

dans un milieu urbain, les paramètres suivants ont été retenus ⁵:

- Pour la ligne locale en aérien (monophasée) :
 - une longueur de 1 kilomètre ;
 - 43 poteaux par kilomètre ;
 - un système d'ancrage à tous les 3 poteaux ;
 - un assemblage d'arrêt à tous les 300 mètres ;
 - des conducteurs 2/0 pour le fil de phase et 2/0 pour le neutre ;
 - pas de MALT, elles sont incluses à chaque poste de transformation.

- Pour la ligne principale aérienne (triphasée) :
 - une longueur de 1 kilomètre ;
 - 43 poteaux par kilomètre ;
 - un système d'ancrage à tous les 3 poteaux ;
 - un assemblage d'arrêt à tous les 300 mètres ;
 - des conducteurs 477 mcm pour les conducteurs des phases et 2/0 pour le neutre ;
 - pas de MALT, elles sont incluses à chaque poste de transformation.

⁵ Les paramètres utilisés pour établir le prix au mètre appliqués en zone rurale diffèrent. Voir les explications à la section 1.3.

Comme il apparaît au tableau A4-3, le coût par kilomètre pour la ligne de distribution monophasée aérienne a été établi à 99 736 \$.

TABLEAU A4-3
COÛT DE 1 KM D'UNELIGNE LOCALE MONOPHASÉE EN AÉRIEN AVEC USAGE EN COMMUN

Quantité	Descriptif		Total
	Main d'œuvre	Taux	
277,5	Heures monteurs	146,00 \$	40 515,00 \$
43	Contrat de plantage poteau (464,38 \$ × 61 %)	283,27 \$	12 180,69 \$
14	Contrat de plantage ancrage (200,57 × 61 %) (1 à chaque 2 pot.	122,35 \$	1 712,87 \$
0	Contrat inst. MALT (1/300m) moyenne pondéré piquet/spiral	78,04 \$	0,00 \$
	Frais d'acquisition	2,3%	319,55 \$
	Frais de gestion de contrats	2,4%	333,45 \$
	Total main d'œuvre		55 061,55 \$
	Matériel	Coût	
43	Poteau 40' 5 CCA-PA (270,51 \$ × 61 %)	165,01 \$	7 095,48 \$
2060	Cond. 2/0 ACSR (M)	0,81 \$	1 668,60 \$
14	Ancre et tige au 2 poteaux (58,65 × 61 %)	35,77 \$	500,85 \$
28	Fil d'acier pour 30 hauban (2 à chaque ancrage)	20,24 \$	566,74 \$
	Sous total matériel		9 831,66 \$
	Frais d'acquisition	2,3%	226,13 \$
	Frais de gestion des matériaux	19,9%	1 956,50 \$
	Frais de matériel mineur	12,1%	1 189,63 \$
	Total matériel		13 203,92 \$
	Total matériel, main d'œuvre		68 265,48 \$
	Provision pour l'exploitation et l'entretien futurs	20,0%	13 653,10 \$
	Frais de gestion des demandes et ingénierie	26,1%	17 817,29 \$
	Total		99 735,86 \$

Le tableau A4-4 présente le calcul du coût par kilomètre pour la ligne de distribution monophasée aérienne établi à 134 699 \$.

TABLEAU A4-4
COÛT DE 1 KM D'UNE LIGNE PRINCIPALE TRIPHASÉE EN AÉRIEN AVEC USAGE EN COMMUN

Quantité	Descriptif	Taux	Total
Main d'œuvre		Taux	
364,4	Heures monteurs	146,00 \$	53 202,40 \$
43	Contrat de plantage poteau (464,38 \$ × 61 %)	283,27 \$	12 180,69 \$
14	Contrat de plantage ancrage (200,57 \$ × 61 %) (1 à chaque 3 pt)	122,35 \$	1 712,87 \$
0	Contrat inst. MALT (1/300m)	78,04 \$	0,00 \$
	Frais d'acquisition	2,3%	319,55 \$
	Frais de gestion de contrats	2,4%	333,45 \$
	Total main d'œuvre		67 748,95 \$
Matériel		Coût	
43	Poteau 40' 5 CCA-PA (270,51 \$ × 61 %)	165,01 \$	7 095,48 \$
3090	Conducteur 477 mcm (M)1051650	2,22 \$	6 859,80 \$
1030	Conducteur 2/0 ACSR (M) (1051674)	0,81 \$	834,30 \$
48	Traverse de bois	48,89 \$	2 346,72 \$
14	Ancre et tige au 2 poteaux (58,65 \$ × 61%)	35,77 \$	500,85 \$
28	Fil d'acier pour hauban (2 à chaque ancrage)	20,24 \$	566,74 \$
	Sous total matériel		18 203,88 \$
	Frais d'acquisition	2,3%	418,69 \$
	Frais de gestion des matériaux	19,9%	3 622,57 \$
	Frais de matériel mineur	12,1%	2 202,67 \$
	Total matériel		24 447,82 \$
	Total matériel, main d'œuvre		92 196,77 \$
	Provision pour l'exploitation et l'entretien futurs	20,0%	18 439,35 \$
	Frais de gestion des demandes et ingénierie	26,1%	24 063,36 \$
	Total		134 699,48 \$

Le coût par kilomètre pour une ligne principale aérienne correspond à la différence entre le coût pour une ligne principale aérienne de 134 699 \$ et le coût pour une ligne locale aérienne de 99 736 \$ soit 34 964 \$ par kilomètre. Ce coût différentiel apparaît au tableau A4-1 sous le descriptif « km de ligne principale aérienne ».

Pour calculer la valeur au kilomètre d'une ligne de distribution principale souterraine dans un milieu urbain, les paramètres suivants ont été retenus :

- Pour la portion électrique de la ligne :
 - une longueur de 1 kilomètre ;
 - une chambre de raccordement à tous les 200 mètres ;
 - des câbles 750 mcm AL triphasés ;
 - des jonctions rétractables à froid.

Le tableau A4-5 qui suit présente le détail du coût par kilomètre pour la portion électrique de la ligne de distribution principale souterraine de 141 910 \$.

TABLEAU A4-5
COÛT DE 1 KM POUR LA PORTION ÉLECTRIQUE DE 1 KM
DE LIGNE PRINCIPALE SOUTERRAINE EN TRIPHASÉ

Quantité	Main d'œuvre	Taux	Total
123,9	Heures monteurs	146,00 \$	18 085 \$
	Total main d'œuvre		18 085 \$
	Matériel	Coût	
1061	Câble triphasé 750 AL 28 kV PRC (6 m par chambre + 3 %	49,85 \$	52 891 \$
15	Jonction MT Rétractable à froid 350@750	296,99 \$	4 455 \$
30	Console pour câble 3 voies sur cornière	8,23 \$	247 \$
	Sous total matériel		57 593 \$
	Frais d'acquisition	2,3%	1 325 \$
	Frais de gestion des matériaux	7,0%	4 031 \$
	Frais de matériel mineur	4,0%	2 304 \$
	Total matériel		65 252 \$
	Total matériel, main d'œuvre		83 337 \$
	Provision pour l'exploitation et l'entretien futurs	13,0%	10 834 \$
	Provision pour le réinvestissement	22,4%	23 988 \$
	Frais de gestion des demandes et ingénierie	28,5%	23 751 \$
	Total		141 910 \$

Coûts unitaires des travaux électriques liés à la puissance

De plus, afin d'établir le coût de la portion ligne de distribution principale, il est nécessaire de calculer le coût différentiel des appareils de sectionnement. Pour une architecture de ligne de distribution aérienne, des sectionneurs tripolaires sur poteaux sont installés, alors que pour une architecture de ligne de distribution souterraine, ce sont des appareils « VISTA » installés sur une chambre de raccordement.

Le coût par appareil de sectionnement pour la ligne de distribution principale aérienne a été établi à 19 157 \$. Le tableau A4-6 présente le calcul de ce coût.

**TABLEAU A4-6
COÛT UNITAIRE DE SECTIONNEUR – INTERRUPTEUR 600 A**

Quantité	Descriptif	Taux	Total
	Main d'œuvre		
36,0	Heures monteurs	146,00 \$	\$ 5 261,08
1,0	Contrat installation de MALT	78,04 \$	78,04 \$
	Frais d'acquisition	2,3%	1,79 \$
	Frais de gestion de contrats	2,4%	1,87 \$
	Total main d'œuvre		\$ 5 342,79
	Matériel	Coût	
1	Sectionneur-interrupteur triphasé 600 A 25KV	5 768,75 \$	\$ 5 768,75
1	Piquet de terre	9,72 \$	\$ 9,72
7	Conducteur de malt (M)	1,27 \$	\$ 8,89
	Sous total matériel		\$ 5 785,36
	Frais d'acquisition	2,3%	\$ 133,06
	Frais de gestion des matériaux	19,9%	\$ 1 151,29
	Frais de matériel mineur	12,1%	\$ 700,03
	Total matériel		\$ 7 769,74
	Total matériel, main d'œuvre		\$ 13 112,53
	Provision pour l'exploitation et l'entretien futurs	20,0%	\$ 2 622,51
	Frais de gestion des demandes et ingénierie	26,1%	\$ 3 422,37
	Total		\$ 19 157,40

De plus, lorsqu'un appareil Vista doit être installé à partir d'une ligne de distribution souterraine, une jonction à trois voies doit être installée plutôt qu'une jonction droite, cette dernière étant moins coûteuse. Le coût par appareil Vista est donc la somme du coût de la chambre de raccordement pour appareil Vista et du coût d'aménagement de l'appareil prenant en compte le coût différentiel entre une jonction 3 voies et une jonction droite. Deux types d'appareil Vista sont installés, soit un appareil 3 voies ou un appareil 4 voies.

Le coût pour un appareil Vista à 3 voies a été établi à 103 137 \$ tel qu'illustré au tableau A4-7.

**TABLEAU A4-7
COÛT UNITAIRE D'UN INTERRUPTEUR SOUTERRAIN 3 VOIES (VISTA)**

Quantité	Descriptif	Taux	Total
Main d'œuvre			
61,1	heures monteurs	146,00 \$	8 925,04 \$
Total main d'œuvre			8 925,04 \$
Matériel			
		Coût	
1	Cabine protection mécanique Vista	4 621,62 \$	4 621,62 \$
1	Interrupteur souterrain 3 voies triphasées avec MALT Vista	33 361,39 \$	33 361,39 \$
9	Boitier en T 25kV - 600A	46,71 \$	420,39 \$
9	Boitier en T 25kV - 600A	29,03 \$	261,27 \$
6	Adaptateur MT contrai 750 AL	13,23 \$	79,38 \$
3	Adaptateur MT contrai 3/0 AL	10,30 \$	30,90 \$
6	Cosse MT Comp AL - 1 Trou 750 - 600A	13,97 \$	83,82 \$
3	Cosse MT Comp AL - 1 Trou 3/0 - 600A	14,12 \$	42,36 \$
1	Support câble interrupteur submersible 3 phases 2 voies MALT	366,61 \$	366,61 \$
20	Conducteur nu CU et AL Mou 4/0 19T 300M	5,42 \$	108,40 \$
1	Barre & pinces MALT de P.T.	553,17 \$	553,17 \$
6	Point fix MALT SPH 20MM CU TIG 1/2X1 1/2	9,50 \$	57,00 \$
2	Point fix MALT SPH 20MM CU TIG 1/2X2PO	28,63 \$	57,26 \$
3	Indicateur deffault submercible A/50MSEC 10'F-PIER	295,08 \$	885,24 \$
1	Cornière fibre de verre 1650X50X50 MM	47,04 \$	47,04 \$
9	Support extrémité inipolaire	20,71 \$	186,39 \$
3	Fusible limiteur encapsulé - 125A-25KV-2ASS	1 402,46 \$	4 207,38 \$
6	Fiche MT coudée 200A - 25KV 3/0	35,16 \$	210,96 \$
sous total matériel			45 580,58 \$
	Frais d'acquisition	2,3%	1 048,35 \$
	Frais de gestion des matériaux	7,0%	3 190,64 \$
	Frais de matériel mineur	4,0%	1 823,22 \$
Total matériel			51 642,80 \$
Total matériel, main d'œuvre			60 567,84 \$
	Provision pour l'exploitation et l'entretien futurs	13,0%	7 873,82 \$
	Provision pour le réinvestissement	22,4%	17 433,85 \$
	Frais de gestion des demandes et ingénierie	28,5%	17 261,83 \$
Total			103 137,34 \$

Le coût pour un appareil Vista à 4 voies de 122 405 \$ est détaillé au tableau A4-8 qui suit.

**TABLEAU A4-8
COÛT UNITAIRE D'UN INTERRUPTEUR SOUTERRAIN 4 VOIES (VISTA)**

Quantité	Descriptif	Taux	Total
Main d'œuvre			
80,4	Heures monteurs	146,00 \$	11 743,48 \$
	Total main d'œuvre		11 743,48 \$
Matériel			
		Coût	
1	Cabine protection mécanique Vista	4 621,62 \$	4 621,62 \$
1	Interrupteur souterrain 4 voies avec MALT Vista	34 371,43 \$	34 371,43 \$
12	Boitier en T 25kV - 600A	46,71 \$	560,52 \$
12	Bouchon ISO Époxy 600A	29,03 \$	348,36 \$
6	Adaptateur MT contrai 750 AL	13,23 \$	79,38 \$
6	Adaptateur MT contrai 3/0 AL	10,30 \$	61,80 \$
6	Cosse MT Comp AL - 1 Trou 750 - 600A	13,97 \$	83,82 \$
6	Cosse MT Comp AL - 1 Trou 3/0 - 600A	14,12 \$	84,72 \$
1	Support câble interrupteur submersible 3 phases 2 voies M	366,61 \$	366,61 \$
20	Conducteur nu CU et AL Mou 4/0 19T 300M	5,42 \$	108,40 \$
1	Barre & pinces MALT de P.T.	553,17 \$	553,17 \$
6	Point fix MALT SPH 20MM CU TIG 1/2X1 1/2	9,50 \$	57,00 \$
2	Point fix MALT SPH 20MM CU TIG 1/2X2PO	28,63 \$	57,26 \$
9	Indicateur deffault submercible A/50MSEC 10°F-PIER	295,08 \$	2 655,72 \$
1	Cornière fibre de verre 1850X50X50 MM	47,04 \$	47,04 \$
9	Support extrémité inipolaire	20,71 \$	186,39 \$
6	Fusible limiteur encapsulé - 125A-25KV-2ASS	1 402,46 \$	8 414,76 \$
12	Fiche MT coudée 200A - 25KV 3/0	35,16 \$	421,92 \$
	Sous total matériel		53 079,92 \$
	Frais d'acquisition	2,3%	1 220,84 \$
	Frais de gestion des matériaux	7,0%	3 715,59 \$
	Frais de matériel mineur	4,0%	2 123,20 \$
	Total matériel		60 139,55 \$
	Total matériel, main d'œuvre		71 883,03 \$
	Provision pour l'exploitation et l'entretien futurs	13,0%	9 344,79 \$
	Provision pour le réinvestissement	22,4%	20 690,81 \$
	Frais de gestion des demandes et ingénierie	28,5%	20 486,66 \$
	Total		122 405,29 \$

Le coût unitaire calculé pour les jonctions est calculé sur la base de trois unités puisqu'elles sont requises pour une ligne triphasée. Le coût différentiel pour les jonctions est de 3 732 \$, soit la différence entre le coût de 7 904 \$ et de 4 173 \$ apparaissant respectivement aux tableaux A4-9 et A4-10. Ce coût différentiel

figure au tableau A4-1 sous le descriptif « Différentiel jonction démontable et rétractable à froid ».

**TABLEAU A4-9
COÛT UNITAIRE - TROIS JONCTIONS TROIS VOIES**

Quantité	Descriptif	Taux	Total
	Main d'œuvre		
24,1	Heures monteurs	146,00 \$	3 523,04 \$
	Total main d'œuvre		3 523,04 \$
	Matériel	Coût	
1	Raccord MT 3 Voies 25KV - 600A	439,07 \$	439,07 \$
3	Boitier isolant raccordement. 2-3-4 voies - 600A	142,62 \$	427,86 \$
3	Collier MT retenu 750 AL-compressible	13,00 \$	39,00 \$
3	Adaptateur MT contrainte 750 AL	13,23 \$	39,69 \$
3	Cosse MT compressible AL - 1 trou 750 - 600A	13,97 \$	41,91 \$
	Sous total matériel		987,53 \$
	Frais d'acquisition	2,3%	22,71 \$
	Frais de gestion des matériaux	7,0%	69,13 \$
	Frais de matériel mineur	4,0%	39,50 \$
	Total matériel		1 118,87 \$
	Total matériel, main d'œuvre		4 641,91 \$
	Provision pour l'exploitation et l'entretien futurs	13,0%	603,45 \$
	Provision pour le réinvestissement	22,4%	1 336,13 \$
	Frais de gestion des demandes et ingénierie	28,5%	1 322,95 \$
	Total		7 904,44 \$

**TABLEAU A4-10
COÛT UNITAIRE - TROIS JONCTIONS DROITES**

Quantité	Descriptif	Taux	Total
	Main d'œuvre		
14,5	heures monteurs	146,00 \$	2 113,83 \$
	total main d'œuvre		2 113,83 \$
	Matériel	Coût	
1	Jonction MT rétractable à froid 350@750	296,99 \$	296,99 \$
	Sous total matériel		296,99 \$
	Frais d'acquisition	2,3%	6,83 \$
	Frais de gestion des matériaux	7,0%	20,79 \$
	Frais de matériel mineur	4,0%	11,88 \$
	Total matériel		336,49 \$
	Total matériel, main d'œuvre		2 450,32 \$
	Provision pour l'exploitation et l'entretien futurs	13,0%	318,54 \$
	Provision pour le réinvestissement	22,4%	705,30 \$
	Frais de gestion des demandes et ingénierie	28,5%	698,34 \$
	Total		4 172,50 \$

Coûts unitaires associés aux ouvrages civils

Une ligne de distribution principale souterraine nécessite des travaux civils. Contrairement à la portion de ligne de distribution locale, c'est le Distributeur qui réalise la portion des travaux civils et en conséquence, ce coût doit être intégré au coût des travaux. Les ouvrages civils sont liés à la distance de la construction des canalisations ainsi le coût unitaire de ces ouvrages est exprimé au kilomètre. Les paramètres suivants ont été retenus :

- une longueur de 1 kilomètre ;
- une chambre de raccordement à tous les 200 mètres ;
- des canalisations de 6 conduits ;

- o des chambres de raccordement de type 3 (2.0 x 3.5 x 2.3 m) hors rue.

Les tableaux A4-11 à A4-13 présentent le calcul du coût pour les ouvrages civils.

TABLEAU A4-11
COÛT UNITAIRE D'UNE CHAMBRE DE RACCORDEMENT POUR APPAREIL VISTA

Descriptif	Taux	Total
Chambre pour appareil Vista	17 903 \$	17 902,50 \$
Frais d'acquisition	2,3%	411,76 \$
Frais de gestion de contrats	10,4%	1 861,86 \$
Sous-total		20 176,12 \$
Frais de gestion des demandes et ingénierie	28,5%	5 750,19 \$
Total		25 926,31 \$

Le coût par kilomètre pour la portion civile de la ligne de distribution principale souterraine de 341 593 \$ correspond à la somme du coût au mètre pour la canalisation (tableau A4-12) et des cinq chambres de raccordement (tableau A4-13) que l'on retrouverait sur cette distance.

TABLEAU A4-12
COÛT PAR KILOMÈTRE POUR UNE CANALISATION DE 6 CONDUITS DE 115 MM

Descriptif	Taux	Total
Canalisation de 6 conduits de 115 mm	148\$/m	148 000,00 \$
Frais d'acquisition	2,3%	3 404,00 \$
Frais de gestion de contrats	10,4%	15 392,00 \$
Sous-total		166 796,00 \$
Frais de gestion des demandes et ingénierie	28,5%	47 536,86 \$
Total		214 332,86 \$

TABLEAU A4-13
COÛT UNITAIRE - UNE CHAMBRE DE RACCORDEMENT TYPE 3 HORS RUE

Descriptif	Taux	Total
Chambre de raccordement type 3	1	17 575,00 \$
Frais d'acquisition	2,3%	404,23 \$
Frais de gestion de contrats	10,4%	1 827,80 \$
Sous-total		19 807,03 \$
Frais de gestion des demandes et ingénierie	28,5%	5 645,00 \$
Total		25 452,03 \$

Quantités considérées

Les quantités de composants pour une architecture de ligne de distribution souterraine et aérienne sont présentées aux tableaux A4-14 et A4-15.

TABLEAU A4-14
QUANTITÉS DE COMPOSANTS
POUR UNE ARCHITECTURE DE LIGNE DE DISTRIBUTION SOUTERRAINE

Description	Zone de 80 MVA	Zone de 31 MVA	Zone de 36 MVA	Total pour 147 MVA
	Quantité	Quantité	Quantité	Quantité
Ligne principale souterraine				
Vista 4 voies	26	9	9	44
Vista 3 voies	0	2	6	8
Différentiel jonction démontable et jonction rétractable à froid	26	11	15	52
km de ligne principale souterraine électrique	20	9,5	14,5	44
Chambre de raccordement pour Vista	26	11	15	52
Chambre de raccordement	100	50	75	225
Canalisation 6 conduits	20	9,5	14,5	44

TABLEAU A4-15
QUANTITÉS DE COMPOSANTS
POUR UNE ARCHITECTURE DE LIGNE DE DISTRIBUTION AÉRIENNE

Description	Zone de 80 MVA	Zone de 31 MVA	Zone de 36 MVA	Total pour 147 MVA
Ligne principale aérienne	Quantité	Quantité	Quantité	Quantité
Sectionneur interrupteur tripolaire 600 A	18	8	11	37
km de ligne principale aérienne	27,5	15,1	19,8	62,4