

**Merkur Access II**  
**Recommandation de la branche**  
**pour le marché suisse de l'électricité**

# **Coûts standardisés**

**Edition 2007**

**Annexe à la recommandation pour**  
**l'évaluation des réseaux de distribution**

## Impressum et contact

### Editeur

Association des entreprises électriques suisses AES  
Hintere Bahnhofstrasse 10, case postale  
CH-5001 Aarau  
Téléphone +41 62 825 25 25  
Fax +41 62 825 25 26  
info@electricite.ch  
www.electricite.ch

### Auteur

Bruno Wiederkehr            NOK            président du groupe

### Membres du groupe de travail

Serge Läderach	EGL	Konrad Sutterlütli	SAK
Nils Henn	EBL	Carsten Schroeder	EWZ
Alain Jendly	BKW	Peter Bachmann	Youtility
Roland Brugger	Groupe E	Bernhard Troxler	CKW

### Direction du projet AES

Peter Betz, responsable du projet MERKUR Access II  
Janning Kohl, responsable Gestion d'exploitation, AES

### Chronologie des annexes à la recommandation pour l'évaluation des réseaux

Septembre 2007	Commencement des travaux par le groupe de travail
Novembre 2007	Finition du supplément à la recommandation commerciale
Printemps 2008	Adaptation à l'OApEI
18 juin 2008	Approbation par le Comité de l'AES

### Le présent document est publié dans le cadre du projet Merkur Access II

N° d'édition 1012/A f, **le texte allemand fait foi en cas de contestation**

### Copyright

© Association des entreprises électriques suisses AES + swisselectric  
*Tous droits réservés. L'utilisation de ces documents à des fins commerciales n'est autorisée qu'avec l'accord de l'AES et de swisselectric, moyennant rémunération. Toute copie, toute distribution ou toute autre utilisation autre qu'à des fins personnelles de ces documents par une personne n'étant pas le destinataire est interdite. Les auteurs ne répondent pas des erreurs pouvant être présentes dans cette publication et se réservent le droit de modifier en tout temps la présente publication, sans avis préalable.*

# Sommaire

<b>AVANT-PROPOS</b> .....	<b>5</b>
<b>1 RESUME</b> .....	<b>6</b>
1.1 Mission du groupe de travail coûts standardisés .....	6
1.2 Limites de cette recommandation.....	6
1.3 Résumé .....	6
<b>2 PRINCIPES</b> .....	<b>7</b>
<b>3 METHODOLOGIE</b> .....	<b>8</b>
<b>4 COUTS UNITAIRES</b> .....	<b>9</b>
<b>4.1 Installations d'appareillage dans les sous-stations</b> .....	<b>9</b>
4.1.1 Champs GIS .....	9
4.1.2 Champs AIS, plein air .....	10
<b>4.2 Bâtiments et dispositifs auxiliaires pour les sous-stations</b> .....	<b>11</b>
4.2.1 Bâtiments isolés pour les sous-stations .....	11
4.2.2 Dispositifs auxiliaires pour les sous-stations .....	12
<b>4.3 Dispositifs secondaires de sous-stations</b> .....	<b>13</b>
<b>4.4 Transformateurs de puissance</b> .....	<b>14</b>
<b>4.5 Tracés de lignes aériennes</b> .....	<b>15</b>
<b>4.6 Circuits – corde (fils torsadés)</b> .....	<b>16</b>
<b>4.7 Câbles de garde sans câble de signalisation</b> .....	<b>17</b>
<b>4.8 Blocs de tubes</b> .....	<b>17</b>
4.8.1 Avec tubes pour câbles HT.....	17
4.8.2 Sans tubes pour câbles HT .....	18
<b>4.9 Câbles</b> .....	<b>18</b>
4.9.1 Cuivre.....	19
4.9.2 Aluminium .....	20
<b>4.10 Postes sur poteau MT</b> .....	<b>20</b>
<b>4.11 Cabines de distribution de câbles</b> .....	<b>21</b>
4.11.1 Avec fosse de raccordement .....	21
4.11.2 Sans fosse de raccordement .....	21
<b>4.12 Chambres de raccordement et de tirage</b> .....	<b>22</b>
<b>4.13 Stations transformatrices</b> .....	<b>23</b>
4.13.1 Manœuvrables de l'extérieur .....	23
4.13.2 Manœuvrables de l'intérieur .....	24
<b>4.14 Télécommandes centralisées</b> .....	<b>24</b>
<b>4.15 Transformateurs de distribution MT/BT</b> .....	<b>25</b>
<b>4.16 Nœuds de commutation</b> ..... Fehler! Textmarke nicht definiert.	
<b>4.17 Raccordements de bâtiment</b> .....	<b>26</b>
<b>4.18 Documents de réseau</b> .....	<b>26</b>
<b>4.19 Comptage</b> .....	<b>27</b>
<b>4.20 Sectionneurs sur poteau (sans le support)</b> .....	<b>28</b>
<b>5 GLOSSAIRE / TERMINOLOGIE</b> .....	<b>29</b>

## Liste d'illustration

Figure 1: **Structure des documents de la branche visant à régler le marché libéralisé de l'électricité** 5

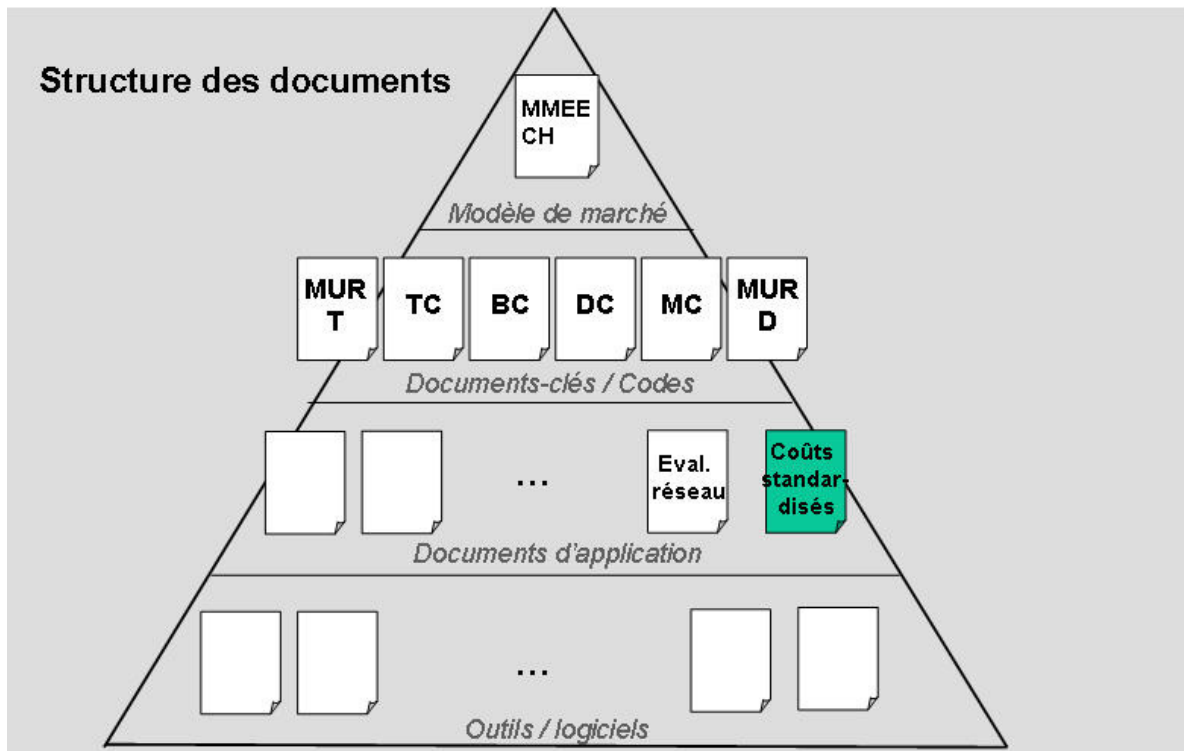
### Liste de tableau

Tableau 7.1:Champs GIS.....	9
Tableau 7.2:Champ de couplage AIS.....	10
Tableau 8.1:Bâtiment.....	11
Tableau 8.2:Installations à usage propre.....	12
Tableau 8.3:Dispositifs auxiliaires divers.....	12
Tableau 9: Dispositifs secondaires de sous-stations.....	13
Tableau 10:Transformateurs de puissance.....	14
Tableau 11:Support.....	16
Tableau 12: Circuits – corde (fils torsadés).....	16
Tableau 13: Câble de garde.....	17
Tableau 14.1:Bloc de tubes avec tubes pour câbles HT.....	17
Tableau 14.2:Bloc de tubes sans tubes pour câbles HT.....	18
Tableau 15.1:Câble de cuivre.....	19
Tableau 15.2: Câble d'aluminium.....	20
Tableau 16: Poste sur poteau.....	20
Tableau 17.1: Cabine de distribution de câbles avec fosse de raccordement.....	21
Tableau 17.2: Cabines de distribution de câbles sans fosse de raccordement.....	21
Tableau 1: Chambres de raccordement et de tirage.....	22
Tableau 19.1: Station transformatrice manoeuvrable de l'extérieur.....	23
Tableau 19.2: Station transformatrice manoeuvrable de l'intérieur.....	24
Tableau 2: Transformateur de distribution.....	25
Tableau 3: Point et cabine de commutation.....	25
Tableau 4: Raccordement de bâtiment.....	26
Tableau 25.1: Comptage.....	27
Tableau 25.2: Comptage récepteur télécommandé.....	27
Tableau 5: Sectionneur sur poteau.....	28

## Avant-propos

Le **document de base** de la recommandation de la branche est le "**modèle de marché pour l'énergie électrique - la Suisse**" (**MMEE - CH**) dans lequel les aspects centraux de l'organisation du marché d'électricité suisse sont réglés.

Le présent document supplément au document «Evaluation des réseaux de distribution de la Suisse» **fait partie des outils** de la recommandation globale de la branche «Marché d'électricité Suisse».



**Figure 1: Structure des documents de la branche visant à réglementer le marché libéralisé de l'électricité**

Etant donné que ce document complète la recommandation de la branche Evaluation des réseaux (n° d'imprimé 1012 f), nous avons repris la même systématique et la numérotation des tableaux. C'est la raison pour laquelle vous observerez des sauts dans la numérotation.

Vous pouvez évaluer le réseau en fonction des coûts standardisés conformément à la recommandation de la branche de l'AES pour ensuite calculer les indemnités du réseau par niveau de réseau, si aucune donnée de la comptabilité de l'entreprise n'est disponible. L'évaluation a lieu au jour donné, c'est-à-dire que l'ensemble du réseau est pondéré avec des valeurs standardisées en fonction des règles en vigueur à ce moment-là afin que la valeur par niveau de réseau résulte des composants. Cela sous-entend, en plus de l'ensemble des éléments et de l'année de construction, l'indexation rétroactive au jour donné vers l'année de construction avec les amortissements linéaires qui s'ensuivent. Si une entreprise constate que ses propres valeurs de composants divergent grandement des coûts standardisés de la recommandation de la branche, des valeurs supérieures doivent être justifiées. Si des valeurs effectives sont disponibles dans la comptabilité, une évaluation en fonction de la recommandation de la branche est superflue.

# 1 Résumé

Le groupe de travail (GT) a commencé son activité le 27.8.2007. Il s'est réuni six fois en 3 réunions d'une demi-journée et 3 réunions d'une journée entière. Il a remis le présent rapport final à l'AES le 14.11.2007.

La base de calcul des différents chiffres du présent rapport est en général plus large que le nombre des chiffres fournis par les entreprises parce que certaines d'entre elles ont fourni des coûts moyens pour les types en question, établis par des enquêtes internes.

Les données fournies par les huit entreprises représentées dans le groupe de travail se sont avérées insuffisantes pour établir les coûts pour tous les types et composants. Cependant, dans l'application concrète, on peut interpoler les valeurs manquantes.

## 1.1 Mission du groupe de travail coûts standardisés

Le groupe de travail "coûts standardisés" a reçu la mission de déterminer à la suite du document évaluation de réseau les coûts unitaires des éléments respectifs. Pour cela, il a été fait recours à différentes données des entreprises associées au projet et la valeur cherchée a été déterminée comme la moyenne des différentes valeurs existantes.

## 1.2 Limites de cette recommandation

Eu égard au fait que certaines composantes ne peuvent être trouvées que comme fabrication à la pièce ou dans un nombre des pièces très faible, on doit souligner clairement que la valeur statistique des échantillons est limitée.

## 1.3 Résumé

Les coûts livrés par les différentes entreprises étaient des cours du marché 2007 en partie calculés, élaborés en partie interne des valeurs unitaires sur une année d'obtention  $\neq$  2007 et prix d'acquisition en partie justifiables. Toutes les valeurs d'avant 2007 sont devenues avec l'indice des prix d'importation et de production une base en mai 2003 sur l'année 2007 (indexe 107, moyenne jan. - sept.) convertie.

La quantité de données de base a été calculée en fonction d'un nombre particulier dans le rapport et est, en général, plus grande que la quantité des valeurs numériques livrées, puisque différentes entreprises des enquêtes internes ont livré des frais moyens élaborés par type.

Avec les données chiffrées des huit entreprises représentées dans le groupe de travail, pour tous les types et sous-groupes, des frais n'ont pas pu être déterminés. Dans l'application, des valeurs manquantes peuvent toutefois être calculées au moyen d'une interpolation.

Les coûts d'approvisionnement des transformateurs et des câbles sont actuellement très élevés en comparaison du passé. D'autre part, les prix des installations GIS au cours des dernières années ont diminué de façon continue, outre quelques exceptions. Les anciens prix indexés vers le haut sur l'année 2007 et les prix actuels de la même installation de réseau donnent déjà une dispersion.

## 2 Principes

- Le présent document s'appuie sur la recommandation de la branche *Evaluation des réseaux 2007, annexe 1*.
- Les variations de +/- 10 % par rapport au standard sont considérées comme des dispersions tout à fait normales et elles ne sont pas justifiées dans le présent rapport. Lorsqu'une entreprise choisit une valeur différente du standard, elle doit le justifier par la réalité matérielle de ses installations (par exemple parce qu'elles diffèrent du standard défini).
- Pour chaque type et chaque année d'acquisition des objets de réseau, la consolidation utilise une valeur par entreprise.
- Les valeurs extrêmes justifiées n'ont pas été éliminées, mais plutôt intégrées avec les justifications dans la consolidation en élargissant la gamme des valeurs.

### 3 Méthodologie

Les différents membres du groupe de travail ont saisi les coûts des objets de réseau à l'aide d'un fichier Excel préparé. Le nombre élevé des installations de réseau, comprenant une multitude de types et de tailles, ont donné lieu à la saisie de 900 valeurs individuelles. Nous avons renoncé à interpoler ou à extrapoler les valeurs manquantes de type ou de taille dans les séries de chiffres. Toutes les valeurs ont été converties à l'année 2007 à l'aide des indices des prix à la production et à l'importation de mai 2003 (niveau d'indices 107, moyenne janvier – septembre).

Lorsque les valeurs d'une entreprise se sont écartées de plus de  $\pm 10\%$  de la moyenne arithmétique, le groupe de travail a discuté, dans le cadre de l'analyse des résultats, de l'écart en question et a demandé à l'entreprise de fournir des explications. En présence de causes plausibles, le groupe de travail a élargi la plage des coûts. En cas d'absence de causes plausibles, il a éliminé la valeur déviante.



## 4 Coûts unitaires

### 4.1 Installations d'appareillage dans les sous-stations

Les champs de couplage et les champs de réserve complètement équipés sont à traiter comme des champs de lignes, c'est-à-dire à compter dans le décompte des nombres des champs.

#### 4.1.1 Champs GIS

[...] = valeur calculée avec régression linéaire par type de jeu de barres

Um [ kV ]	Type de jeu de barres	Coûts standard par champ [KCHF]	Remarque
170	JB simple	[730]	
145		[640]	*
123		[550]	*
73		[450]	*
24		44	à isolation d'air avec disjoncteur SF6 / à vide
170	JB double	[770]	
145		[680]	*
123		[650]	*
73		[500]	*
24		84	isolation d'air avec disjoncteur SF6 / à vide, full duplex

	jusqu'à +10 %	
<b>Standard</b>		Disjoncteur, sectionneur de ligne ou de jeu de barres, partie attribuable du jeu de barres, groupe de mesure U/I, sectionneur de terre, parafoudres, ingénierie, montage, MES, isolation à 1 phase
	jusqu'à -20 %*	isolation à 3 phases, half duplex pour jeu de barres double 24kV

Tableau 7.1: Champ GIS

#### 4.1.2 Champs AIS, plein air

Valeur calculée par régression polynomique par type de jeu de barres

Um [ kV ]	Type de jeu de barres	Coûts standard par champ [KCHF]	dont pour cons- truction	Remarques
170	JB simple	600	19 %	
145		510		
123		480		
73		370		
24		44		même valeur comme pour GIS
170	JB double	710	17 %	
145		650		
123		620		
73		500		
24		84		même valeur comme pour GIS

	jusqu'à +10 %	
<b>Standard</b>		Disjoncteur, sectionneur de ligne ou de jeu de barres, partie attribuable du jeu de barres, groupe de mesure U/I, sectionneur de terre, parafoudres, support des appareils, fondations, ingénierie, montage, MES,
	jusqu'à -10 %	

Tableau 7.2: Champ de couplage AIS

## 4.2 Bâtiments et dispositifs auxiliaires pour les sous-stations

### 4.2.1 Bâtiments isolés pour les sous-stations

Composant	Coûts standard par m <sup>3</sup> [KCHF]	Remarque
Bâtiment des installations de couplage	jusqu'à +60 %	Construction compacte, coûts d'équipement et / ou d'autorisation particulièrement élevés, installations techniques du bâtiment complexe
	0.61 0	Cave des câbles, superstructure en maçonnerie ou superstructure métallique bien isolée, coût d'équipement et / ou d'autorisation, installations techniques du bâtiment normale avec installation d'avertissement d'incendie
	jusqu'à -55 %	Beaucoup d'espace en réserve, transformateurs dans le bâtiment, construction légère sans mesures d'isolation, installations techniques du bâtiment simple
Bâtiment d'exploitation	jusqu'à +20 %	coûts d'équipement et / ou d'autorisation particulièrement élevés, installations techniques du bâtiment complexe
	0.41 0	Superstructure en maçonnerie ou superstructure métallique bien isolée, coûts d'équipement et / ou d'autorisation, installations techniques du bâtiment normale avec installation d'avertissement d'incendie, sans la partie de bâtiment utilisée pour les installations de couplage contenues dans le bâtiment d'exploitation
	jusqu'à -10 %	

**Tableau 8.1: Bâtiment**

## 4.2.2 Dispositifs auxiliaires pour les sous-stations

### 4.2.2.1 Approvisionnement des besoins propres

Composant	Coûts standard par champ et transformateur de puissance [KCHF]	Remarque
Installations à usage propre	jusqu'à +340 %	>2 transformateurs à usage propre, > 2 systèmes CC et CA, 2 alimentations permanentes de secours, installation diesel, soutirage à usage propre à partir de la HT (transformateur HT/MT), exigences particulières au niveau de la disponibilité, nombre de champs < 10
	26	2 transformateurs à usage propre MT/0.4 kV, 2 systèmes CC et 1 système CA, alimentation permanente de secours
	jusqu'à -50 %	Moins de composants que le standard

**Tableau 8.2: Installations à usage propre**

Composant	Coûts standard par unité [KCHF]	Remarque
Télécommande centralisée	jusqu'à +10 %	Sans champ de couplage, avec self de couplage Pour deux selfs de couplage, seulement un amplificateur
	14 4	
Installation de compensations 7.2 MVar	jusqu'à +10 %	Sans champ de couplage, amortie
	13 3	
Installation de compensations 4.5 MVar	jusqu'à +10 %	Sans champ de couplage, à 2 paliers, amortie
	82	
	jusqu'à -10 %	

**Tableau 8.3: Dispositifs auxiliaires divers**

### 4.3 Dispositifs secondaires de sous-stations

Um	Composant	Coûts standard par champ [KCHF]	Remarque
HT	Protection	jusqu'à +10 %	Numérique
		32	
	Mesure / comptage	jusqu'à -10 %	Sans transformateur de mesure (groupes de mesure figurent sous 4.1.1 ou 4.1.2)
		18	
	Installation de contrôle-commande de champs	jusqu'à +10 %	Sécurité d'exploitation / d'opération renforcée Numérique avec protection intégrée
		120	
	Installation de contrôle-commande de station	jusqu'à +40 %	Numérique sans protection
		56	
	jusqu'à +100 %	Faible nombre de champs, contrôle-commande central avec contrôle in situ Numérique, conception contrôle-commande de champs /de station	
	jusqu'à -50 %	Contrôle-commande de station en grande partie intégrée dans le contrôle-commande de champs	
MT	Protection	jusqu'à +10 %	Numérique, y compris protection contre courant de défaut à terre
		16	
	Mesure / comptage	jusqu'à -10 %	Sans transformateur de mesure
		18	
	Installation de contrôle-commande de champs	jusqu'à +10 %	Protection complexe correspondant à un champ HT, protection contre courant de défaut à terre, sécurité d'exploitation / d'opération renforcée Numérique avec protection intégrée
		43	
	Installation de contrôle-commande de station	jusqu'à +65 %	Coupe-surintensité /protection temporelle simple
		32	
	jusqu'à +100 %	Faible nombre de champs, contrôle-commande central avec contrôle in situ Numérique avec plusieurs niveaux de réseau	
	jusqu'à -65 %	Contrôle-commande de station en grande partie intégrée dans le contrôle-commande de champs	

**Tableau 9: Dispositifs secondaires de sous-stations**

#### 4.4 Transformateurs de puissance

U1/U2 [kV]	Sn [MVA]	Coûts standard par transforma- teur [KCHF]	dont pour	
			infrastructure	construction
380 / HT	400	14'300	17 %	6 %
220 / HT	400	7'100	14 %	11 %
	125	4'400	14 %	11 %
	100	3'800	14 %	11 %
	80	3'100	14 %	13 %
	40	2'900	15 %	13 %
220/HT/MT	160	5'100	14 %	11 %
220/HT/MT unité d'une phase.	125	5'300	14 %	11 %
	100	4'900	14 %	11 %
HT / HT	80	2'400	15 %	14 %
	50	2'200	15 %	14 %
HT/MT/MT	32	2'600	15 %	14 %
HT / MT	50	2'100	15 %	20 %
	40	1'900	16 %	20 %
	32	1'800	16 %	20 %
	25	1'200	16 %	20 %
	<25	730	16 %	20 %

	jusqu'à +10 %	
<b>Standard</b>		<p><b>Infrastructure:</b> Transport, montage, ingénierie, MES, portiques support de lignes, connexions aériennes, y compris bornes, parafoudres, y compris compteur, câbles THT/HT, y compris les accessoires, commande du transformateur, armoire de raccordement de l'installation de traitement de l'huile.</p> <p><b>Construction:</b> Système de mise à terre, y compris les mesures de réception, cuve de transformateur, y compris système de récupération de l'huile, voies ferrées, y compris endroit de déchargement, mur / box coupe-feu, endroit de déchargement / de montage, y compris les dispositifs</p>
	jusqu'à - 10 %	

**Tableau10: Transformateurs de puissance**

#### 4.5 Tracés de lignes aériennes

Um [kV]	Type de pylône	Nombre de circuits	Indice de terrain <sup>1)</sup>	Tracé [KCHF / km]
145	PT	1	1	520
		2	1	720
	MB	1	1	410
		2	1	460
		3	2	490
		4	2	520
	123	PTA	4	1
MB		1	1	460
		2	1	470
		3	1	500
		4	1	550
73	PTA	1	2	310
		2	2	390
		3	2	460
		4	2	520
	MB	1	1	220
		2	1	360
	PB	1	3	410
		2	1	50
24	PTA	1	1	290
	MB	1	2	180
		2	2	260
	PB	1	1	55
		2	2	85
		3	3	125
0.4	PTA	1	1	260
	PB	1	1	45
		2	2	65

	jusqu'à +10 %	
<b>Standard</b>		Pylônes/mâts et bras, y compris montage, fondations, y compris dédommagements pour dommages causés aux cultures, accès, installation de mise à terre, ingénierie, travaux de construction, MES
	jusqu'à -10 %	

**Tableau 11: Support**

Légende: MB = mât en béton; PTA = pylône à tube d'acier; PB = poteau en bois, PT= pylône en treillis

**1) Indice de terrain:**

1 = Moyen-Pays ; 2= Préalpes ; 3 = Alpes

**4.6 Circuits – corde (fils torsadés)**

Um	Diamètre [ mm <sup>2</sup> ]	Matériel	Coûts standard [KCHF / kilomètre de circuit]
HT	400	Ad	95
	300		88
	185/240		87
MT	400	Ad	70
	185/240		39
	95/150		42
	50	Cu	26
	Fil conducteur (D 5 - 8 mm)		31
	Câble aérien		31
BT	95/150	Al	27
	185/240	Ad	39
	50		24
	Fil conducteur (D 5 - 8 mm)	Cu	32
	Câble aérien		32
95/150	Al	31	

	jusqu'à +10 %	
<b>Standard</b>		Conducteur (corde), isolateurs, accessoires, ingénierie, travaux de construction, MES
	jusqu'à -30 %	Tirage simultané de plusieurs circuits (année de construction identique)

**Tableau 12: Circuits – corde (fils torsadés)**



#### 4.7 Câbles de garde sans câble de signalisation

Diamètre [ mm <sup>2</sup> ]	Matériel	Coûts standard [KCHF / km]
350	Ad	37
192	Ad combiné	26 22

	jusqu'à +10 %	
<b>Standard</b>		
	jusqu'à -10 %	

Tableau 13: Câble de garde

#### 4.8 Blocs de tubes

##### 4.8.1 Avec tubes pour câbles HT

Largeur [ m ]	Recouvrement	Coûts standard [KCHF/km]
1	Pré ou champ	580
	Forêt, route non bitumée	770
	Rue communale, trottoir, rue privée (asphalte), pousse-tube	1'100
	Route cantonale, autoroute, bâtiments, ponts	1'800

	jusqu'à +90 %	Grande profondeur d'enfouissement (tranchée étayée), trajets partiels courts, chantier à organisation onéreuse
<b>Standard</b>		Génie civil, y compris pose des tubes, tracé bétonné, maçonnerie (proportionnellement), reculture ( dédommagement pour dommages causés aux cultures et aux terrains), coûts des accès, installation de mise à terre, ingénierie , conduite des travaux
	jusqu'à - 70 %	Trajets longs, tracé non bétonné

Tableau 14.1: Bloc de tubes avec tubes pour câbles HT

#### 4.8.2 Sans tubes pour câbles HT, MT et BT

Largeur [ m ]	Recouvrement	Coûts stan- dard [KCHF/km]
1 <sup>1)</sup>	Forêt, route non bitumée	680
	Rue communale, trottoir, rue privée (as- phalte), pousse-tube	830
	Route cantonale, autoroute, bâtiments, ponts	1'200
0.6 <sup>1)</sup>	Forêt, route non bitumée	430
	Rue communale, trottoir, rue privée (as- phalte), pousse-tube	610
	Route cantonale, autoroute, bâtiments, ponts	900
<=0.6 <sup>2)</sup>	Pré ou champ, enfouissement par labourage ou fraisage	80
	Forêt, route non bitumée	130
	Rue communale, trottoir, rue privée (as- phalte), pousse-tube	230
	Route cantonale, autoroute, bâtiments, ponts	330

- 1) Conception 1 - haute densité d'habitation: tubes bétonnés, à plusieurs couches, pièces partielles courtes
- 2) Conception 2 – faible densité d'habitation: tubes enfouis dans la terre

	jusqu'à +30 %	Sol rocheux, chantier à organisation onéreuse
<b>Standard</b>		Génie civil, y compris pose des tubes, maçonnerie (proportionnellement), reculture (dédommagements pour dommages causés aux cultures et aux terrains), coûts des accès, installation de mise à terre, ingénierie, conduite des travaux
	jusqu'à -30 %	Sol graveleux

**Tableau 14.2: Bloc de tubes sans tubes pour câbles HT, MT et BT**

#### 4.9 Câbles

3 x 1-C dans un tube correspond, au niveau des coûts, à 1 x 3-C.

#### 4.9.1 Cuivre

Um [ kV]	Type	A [mm <sup>2</sup> ]	Coûts standard [KCHF/km]
170	1-C	3x300	510
		3x630	630
	3-C	3x500	480
		3x240	300
110	1-C	3x630	550
		3x500	470
65/50	1-C	3x630	450
		3x500	400
	3-C	3x630	450
		3x500	400
		3x300	290
		3x240	240
3x150	210		
MT	3-C	3x500	180
		3x300	155
		3x240	140
		3x150	110
		3x95	85
		3x50	70
BT	3-C	3x300	125
		3x240	120
		3x150	80
		3x95	60
		3x50	35
		3x25	25
		3x16	20

	jusqu'à +15 %	Pour les petites quantités
<b>Standard</b>		Y compris les boîtes de raccord et fins de câbles, composants clairement attribuables tels que parafoudre, dispositifs de fixation, supports et fondations, coûts de montage, ingénierie et conduite des travaux
	jusqu'à -10 %	

**Tableau 15.1: Câble de cuivre**

Légende: 1-C, 3-C = Câble à 1 conducteur / câble à 3 conducteurs

#### 4.9.2 Aluminium

Um [kV]	Type	A [mm <sup>2</sup> ]	Coûts standard [KCHF/km]
BT	3-C	3x240	55
		3x150	45
		3x95	40

	jusqu'à +15 %	Pour les petites quantités
<b>Standard</b>		Y compris les boîtes de raccord et fins de câbles, composants clairement attribuables tels que parafoudre, dispositifs de fixation, supports et fondations, coûts de montage, ingénierie et conduite des travaux
	jusqu'à -10 %	

**Tableau 15.2: Câble d'aluminium**

Légende: 1-C, 3-C = Câble à 1 conducteur / câble à 3 conducteurs

#### 4.10 Postes sur poteau MT

Conception	Matériel	Coûts standard [KCHF]
Avec 1 poteau	PTA	46
	MB	48
Avec 2 poteau	MB	49
	PB	29

	jusqu'à +20 %	>6 départs BT, fabrication spéciale, puissance > 250 kVA
<b>Standard</b>		Coûts de montage, fondations, y compris dédommagements pour dommages causés aux cultures, coûts des accès, installations de mise à terre, ingénierie et conduite des travaux, 4-6 départs BT
	jusqu'à -40 %	Haut degré de standardisation

**Tableau 16: Poste sur poteau**

## 4.11 Cabines de distribution de câbles

### 4.11.1 Avec fosse de raccordement

Largeur utile <sup>1)</sup>	Coûts standard [KCHF]	Remarque
petite (jusqu'à 0,8 m de largeur)	9	
moyenne	11	
grande (>1,5 m de largeur)	16	Très grande + 25 %

	jusqu'à +10 %	
<b>Standard</b>		Module préfabriqué béton, non muré, y compris travaux de génie civil, sans travaux de raccordement
	jusqu'à -10 %	

**Tableau 17.1: Cabine de distribution de câbles avec fosse de raccordement**

### 4.11.2 Sans fosse de raccordement

Largeur utile <sup>1)</sup>	Coûts standard [KCHF]
petite (jusqu'à 0,8 m de largeur)	8
moyenne	10
grande (>1,5 m de largeur)	12

	jusqu'à +10 %	
<b>Standard</b>		Module préfabriqué béton, non muré y compris travaux de génie civil, sans travaux de raccordement
	jusqu'à -10 %	

**Tableau 17.2: Cabines de distribution de câbles sans fosse de raccordement**

<sup>1)</sup> La largeur utile est la largeur qui est à la disposition de l'entreprise électrique.

#### 4.12 Chambres de raccordement et de tirage

Sous cette catégorie sont évaluées les constructions coûteuses. La délimitation par rapport à l'objet 'tracé' est effectuée par l'entreprise électrique suivant le cas.

Taille	Recouvrement	Coûts standard [KCHF/pièce]
petite	Pré ou champ, forêt, route non bitumée	4
	Rue communale, trottoir, rue privée (asphalte), pousse-tube	6
	Route cantonale, autoroute, roches	7
moyenne	Pré ou champ, forêt, route non bitumée	11
	Rue communale, trottoir, rue privée (asphalte), pousse-tube	14
	Route cantonale, autoroute, roche	18
grande	Pré ou champ, forêt, route non bitumée	12
	Rue communale, trottoir, rue privée (asphalte), pousse-tube	19
	Route cantonale, autoroute, roche	24

	jusqu'à +10 %	
<b>Standard</b>		Avec couvercle d'accès en surface
	jusqu'à -40 %	Module préfabriqué ou sans couvercle d'accès en surface

**Tableau 1: Chambres de raccordement et de tirage**

## 4.13 Stations transformatrices

### 4.13.1 Manœuvrables de l'extérieur

Taille	Nom bre de trans for- ma- teurs	Coûts standard par pièce  [KCHF ]	
mini (<=160 kVA)		jusqu'à +10 %	
	1	38	Installation de couplage MT compacte, module préfabriqué, plancher double, sans transformateur
		jusqu'à -30 %	Sans champ de couplage MT
petite (>160 < 400 kVA)		jusqu'à +10%	
	1	61	Installation de couplage MT compacte, module préfabriqué, plancher double, sans transformateur
		jusqu'à -10%	
moyenne (400- 800 kVA)		jusqu'à +10%	
	1	76	Installation de couplage MT compacte, module préfabriqué, plancher double, sans transformateur
		jusqu'à -10%	

**Tableau 19.1: Station transformatrice manœuvrable de l'extérieur**

#### 4.13.2 Manœuvrables de l'intérieur

Taille	Nombre de transformateurs	Coûts standard par pièce [KCHF]	
petite ( $\geq 160 < 400$ kVA)		jusqu'à +20 %	Avec espace en réserve
	1	70	Installation de couplage MT compacte, module préfabriqué, plancher double, sans transformateur
		jusqu'à -30 %	Haut degré de standardisation
moyenne (400-800 kVA)		jusqu'à +10 %	
	1	97	Installation de couplage MT compacte, module préfabriqué, plancher double, sans transformateur
		jusqu'à -10 %	
grande ( $> 1000$ kVA)		jusqu'à +70%	Très grande, champs de lignes MT supplémentaires, départs BT en partie équipés de disjoncteur, ventilation forcée, installation d'avertissement d'incendie
	2	175	Installation de couplage MT juxtaposable avec disjoncteur, module préfabriqué, plancher double, sans transformateur
		jusqu'à -40%	Installation de couplage MT compacte, sectionneur de charge à fusibles

**Tableau 19.2: Station transformatrice manœuvrable de l'intérieur**

#### 4.14 Télécommandes centralisées

Pas de valeurs pour les installations en dehors des sous-stations. Pour les installations dans les sous-stations, cf. tableau 8.3.



#### 4.15 Transformateurs de distribution MT/BT

Sn [kVA]	Coûts standard par transformateur [KCHF]
1600	45
1250	41
1000	35
630	26
400	21
250	16
160	13
<=100	10

	jusqu'à +20%	Optimisé ORNI, conception à très faible perte
<b>Standard</b>		Transformateur à l'huile sans réservoir d'expansion, les coûts s'appliquent sans la mise à disposition de l'infrastructure pour le transformateur, mais avec le montage.
	jusqu'à -10%	

**Tableau 2: Transformateur de distribution**

#### 4.16 Boîte de coupe

Type	Taille	Coûts standard par unité [KCHF]	Remarque
Point de commutation	petit	24	Boîte de raccordement MT à trois voies en surface (enfichable)
Cabine de commutation	petite	55	Commutable, à trois voies

	jusqu'à +20%	Avec disjoncteur dans le cas des cabines de commutation
<b>Standard</b>		
	jusqu'à -10%	

**Tableau 3: Point et cabine de commutation**

#### 4.17 Raccordements de bâtiment

Les coûts unitaires n'englobent pas les contributions de raccordement. Pour l'activation, il faut tenir compte de la limite de propriété !

La longueur du câble de raccordement est mesurée à partir du point de dérivation.

Longueur [ m ]	Type	Puissance de raccor- dement	Coûts standard par raccorde- ment [KCHF]	
100	Câble	faible	7.5	
50	Câble	faible	5.3	
30	Câble	faible	3.1	
		importante	4.2	
10	Câble	faible	4.2	conditions urbaine
		importante	5.7	conditions urbaine

	jusqu'à +40%	Recouvrement du sol onéreux
<b>Standard</b>		A partir du point de dérivation jusqu'au coffret de raccordement, y compris la boîte de dérivation, sans le génie civil sur le terrain privé du raccordé
	jusqu'à -50%	Réseau sans boîte de raccordement (cabine de distribution évaluée séparément)

**Tableau 4: Raccordement de bâtiment**

#### 4.18 Documents de réseau

Pas d'indication.

#### 4.19 Comptage

Composant	Conception	Coûts standard par pièce [KCHF]
Compteur	mécanique	0.27
	électronique	0.24

	jusqu'à +30%	Avec récepteur de télécommande intégré
<b>Standard</b>		Etalonnage et montage compris
	jusqu'à -25%	Sans le montage

**Tableau 25.1: Comptage**

Composant	Coûts standard par pièce [KCHF]
Récepteur de télécommande	0.23

	jusqu'à +20%	Commande complexe (plus de 3 relais)
<b>Standard</b>		Tarif haut / tarif bas + chauffe-eau, montage/démontage compris
	jusqu'à -10%	

**Tableau 25.2: Comptage récepteur télécommandé**

#### 4.20 Sectionneurs sur poteau (sans le support)

Um [ kV ]	Type de montage	Coûts standard par pièce [KCHF]
24	horizontal	12.4
	vertical	9.4
0.4	horizontal	1

	jusqu'à +60%	Agencement avec NR 3
<b>Standard pour 24 kV</b>		Sectionneur de charge sur ligne à un terne, corde de connexion, isolateurs, accessoires, ingénierie, construction, mise en service
	jusqu'à -50%	Sectionneur seulement, montage sur poteau en bois
	jusqu'à +10%	
<b>Standard pour 0.4 kV</b>		Sectionneur de charge sur ligne simple sans mécanisme d'entraînement, ingénierie, construction, mise en service
	jusqu'à -10%	

**Tableau 5: Sectionneur sur poteau**

## 5 Glossaire / terminologie

Terme	Explications
AIS	Appareillage à isolation d'air (Air-Insulated Switchgear)
THT	Très haute tension – réseaux de transport $\geq 220$ kV
HIS	Appareillage à isolation hybride (Hybrid-Insulated Switchgear)
GIS	Appareillage à isolation gazeuse (Gas-Insulated Switchgear)
HT	Haute tension - réseaux de distribution suprarégionaux $>35$ kV $\leq 150$ kV
MES	Mise en service
Composant	Un composant est une partie d'un système ou, dans le présent document, d'un objet. Tous les éléments d'un même composant ont la même durée d'amortissement
MT	Moyenne tension - réseaux de distribution régionale $\geq 6$ kV $\leq 35$ kV
BT	Basse tension - approvisionnement régional 0.4 / 0.23 kV
Élément de réseau	Champ de couplage, transformateur ou circuit électrique (ligné aérienne ou câble)
Champ utile	Champ de lignes, champ de transformateur, champ de générateur, champ de réserve complètement ou partiellement équipés
Objet	Comprend au moins un composant.
IC	Installation de couplage
JB	Jeu de barres
SS	Sous-station