

Catalogue des câbles aériens

SOMMAIRE

1.	PREAMBULE	4
2.	CARACTERISTIQUES DES CABLES ET UNITES.....	4
3.	INTENSITES DANS LES CONDUCTEURS DES LIGNES AERIENNES	6
4.	LISTES DES CABLES.....	7
4.1	CONDUCTEURS.....	7
4.2	CABLES DE GARDE SANS CIRCUIT DE TELECOMMUNICATION.....	8
4.3	CABLES A FIBRES OPTIQUES	9
4.3.1	Câbles de garde à fibres optiques - OPGW	9
4.3.2	Conducteurs à fibres optiques - OPPC	9
4.4	CONDUCTEURS ANCIENS	10
4.5	CABLES DE GARDE ANCIENS	11
4.6	CABLES DE TELECOMMUNICATION ANCIENS	12
5.	CARACTERISTIQUES DES CABLES	13
5.1	CONDUCTEURS.....	13
5.2	CABLES DE GARDE.....	18
5.3	CABLES DE GARDE OPTIQUE – OPGW	19
5.4	CONDUCTEURS OPTIQUES – OPPC	20
5.5	CABLES ANCIENS.....	21
5.5.1	Conducteurs anciens.....	21
5.5.2	Câbles de garde anciens	26
5.5.3	Câbles de garde de télécommunication anciens.....	29

1. PREAMBULE

Il est indiqué dans ce catalogue les caractéristiques principales de la majorité des câbles aériens équipant les lignes de transport d'énergie du réseau RTE.

2. CARACTERISTIQUES DES CABLES ET UNITES

Désignation des câbles

La désignation des câbles est celle couramment utilisée au sein de RTE. Elle correspond à celle utilisée dans l'application CEDRE décrivant les données de références des câbles et des matériels installés sur le réseau.

Pour information, elle est complétée par une référence préalablement utilisée pour les anciens câbles.

Les câbles sont décrits par un terme représentatif de la nature du câble et d'une valeur proche de la section du câble.

Description des câbles

Selon leur nature et leur degré de normalisation, les câbles sont décrits selon les paramètres suivants :

- Résistance électrique
- Diamètre total
- Nombre et nature des brins (ronds ou de forme) par couche
- Section unitaire des brins
- Diamètre des brins ronds
- Section totale des brins de même nature
- Masse linéique du câble avec ou sans produit de protection

Pour toute précision concernant ces caractéristiques, contacter le CNER/DL.

Tolérances dimensionnelles

Diamètre des câbles : $\pm 1\%$

Masse linéique conducteur nu : $\pm 2\%$

Rapport de câblage

Il est défini comme le rapport entre le pas de câblage et le diamètre extérieur de la couche de fils correspondante du conducteur câblé.

Sens de câblage de la couche extérieure

Le sens de câblage est dit « à droite » ou « à gauche ». Le sens est dit « à droite » quand les fils se présentent dans la même direction que la partie centrale de la lettre Z quand le conducteur est tenu verticalement. Il est dit « à gauche » quand les fils se

présentent dans la même direction que la partie centrale de la lettre S quand le conducteur est tenu verticalement

Charge de Rupture Assignée

Elle est définie comme la charge de rupture estimée du conducteur calculée à partir des charges de rupture spécifiées des fils composant le conducteur.

Remarque :

Pour les câbles anciens (type Almélec, Almélec-Acier, Aluminium-Acier, ou Acier), la charge de rupture à considérer dépend des directives en vigueur à l'époque de la construction de l'ouvrage et du type de modification envisagé (cf §1.3 et Tableau 1 du « CCG-LA-Opérations sur Ouvrages Existants », Réf. NA-ING-CNER-DL-SLA-09-00110 Ind. 2).

Ainsi, les valeurs de Charge de Rupture Nominale (CRN) utilisées entre 1963 et 1993 et les valeurs de Charge de Rupture Minimale (CRM) utilisées avant 1963 ont été ajoutées dans les caractéristiques des câbles concernés.

Module d'Young

Il correspond au rapport de la contrainte longitudinale sur la valeur de l'allongement correspondante du câble.

Sa détermination est fortement dépendante de la nature du câble.

Unités

Il est rappelé les équivalences suivantes pour faciliter la lecture des tableaux des caractéristiques de câble :

$$1 \text{ daN} = 0.01 \text{ kN}$$

$$1 \text{ kN} = 100 \text{ daN}$$

$$1 \text{ GPa} = 10^6 \text{ kN/m}^2 = 1 \text{ kN/mm}^2$$

Caractéristiques des brins

En complément des valeurs indiquées dans les tableaux de caractéristiques des câbles, on pourra utiliser les valeurs suivantes :

Valeurs du coefficient de température ohmique (almélec, aluminium, cuivre)

Fils d'aluminium : 0,00403 /°C

Fils d'almélec : 0,0036 /°C

Fils de cuivre : 0,00393 /°C

Résistance à la rupture des fils d'acier :

Acier R : 1,568 GPa

Acier N : 1,176 GPa

3. INTENSITES DANS LES CONDUCTEURS DES LIGNES AERIENNES

La note de doctrine DIR-EOT-CNER-DEPS-10-00111 intitulée "Maîtrise et coordination des Intensités Limites de Fonctionnement des ouvrages de transport" précise la nature des évolutions retenues pour le calcul des transits. Ce document est applicable depuis 2010 et concerne l'ensemble des lignes aériennes du réseau de transport.

La méthode de calcul est basée sur une approche probabiliste des hypothèses climatiques recueillies suite à la réalisation de plusieurs études météorologiques, dont les résultats sont d'une meilleure précision que les données de l'ancienne doctrine IMAP/IS.

L'exploitation des données a conduit à déterminer :

- Un découpage du territoire en 16 zones,
- Des nouvelles dates de régimes saisonniers,
- De nouvelles **Intensités de Secours Temporaire (IST)** et de nouvelles **Intensités Transitoires (IT)**.

Cette méthode est adaptée pour calculer les nouvelles valeurs d'IST et d'IT pour tous les câbles aériens récents ou anciens, pour tous les niveaux de tension et pour les différentes températures de répartition. Ces valeurs sont données dans le "Catalogue des Intensités Limites de Fonctionnement des lignes aériennes HTB" référencé NA-IMR-CNER-DL-SLA-10-00167 et dans le "Catalogue des Intensités Limites de Fonctionnement des lignes aériennes HTB équipées de conducteurs à faible dilatation" référencé NA-MAINLA-CNER-DL-SLA-11-00072.

Les conducteurs qui ne figurent pas dans les catalogues et qui ne sont pas décrits par équivalence doivent faire l'objet d'une étude particulière réalisée par le CNER.

4. LISTES DES CABLES

4.1 CONDUCTEURS

Câbles	Désignation	Utilisation pour ouvrages		Plan	Indice	Page
		Neufs	Existants			
Conducteurs Almélec	Aster 1600	X	X	L84591	F	13
	Aster 1144	X	X			
	Aster 851	X	X			
	Aster 570	X	X			
	Aster 366	X	X			
	Aster 288	X	X			
	Aster 228	X	X			
	Aster 148	X	X			
Conducteurs Almélec à fils Z	Azalée 707	X	X	L142245	B	14
	Azalée 666	X	X			
	Azalée 455	X	X			
	Azalée 346	X	X			
	Azalée 261	X	X			
	Azalée 177	X	X			
Conducteurs à Faible Dilatation Aluminium- Acier à fils Trapézoïdaux	ACSS 1317R		X	L143397	B	15
	ACSS 883R		X			
	ACSS 687R		X			
	ACSS 573R		X			
	ACSS 471R		X			
	ACSS 237,6R		X			
Conducteurs Aluminium – Acier	Crocus 612		X	L84592	F	16
	Crocus 412		X			
	Crocus 301		X			
	Crocus 288		X			
	Crocus 228		X			
	Crocus 181,6		X			
	Crocus 147,1		X			
	Crocus 116,2		X			
Conducteurs Almélec - Acier	Polygonum 1185		X	L84590	E	17
	Pétunia 612	X	X			
	Pastel 412	X	X			
	Pastel 299	X	X			
	Pastel 288	X	X			
	Pastel 228	X	X			
	Pastel 181,6	X	X			

4.2 CABLES DE GARDE SANS CIRCUIT DE TELECOMMUNICATION

Câbles	Désignation	Utilisation pour ouvrages		Plan	Indice	Page
		Neufs	Existants			
Câbles de garde Almélec - Acier	Phlox 376	X	X	L84593	E	18
	Phlox 288	X	X			
	Phlox 228	X	X			
	Phlox 181,6	X	X			
	Pastel 147,1	X	X			
	Phlox 147,1	X	X			
	Phlox 116,2	X	X			
	Phlox 94,1	X	X			
	Phlox 59,7	X	X			

4.3 CABLES A FIBRES OPTIQUES

4.3.1 Câbles de garde à fibres optiques - OPGW

Câbles	Désignation	Utilisation pour ouvrages		Plan	Indice	Page
		Neufs	Existants			
Câbles de Garde à Fibres Optiques OPGW	Thym 325	X	X	L143398	A	19
	Thym 268	X	X			
	Thym 157	X	X			
	Thym 107	X	X			
	Thym 84		X			

4.3.2 Conducteurs à fibres optiques - OPPC

Câbles	Désignation	Utilisation pour ouvrages		Plan	Indice	Page
		Neufs	Existants			
Conducteurs à Fibres Optiques OPPC	Crocus 412		X	L143399	A	20
	Crocus 228		X			
	Crocus 147		X			
	Pastel 412		X			
	Pastel 288		X			
	Pastel 228		X			
	Aster 570		X			
	Aster 366		X			
	Aster 228		X			

4.4 CONDUCTEURS ANCIENS

Câbles	Désignation	Plan	Indice	Page
Conducteurs Almélec	Aster 475 Aster 181,6	L104644	C	21
Conducteurs Almélec - Acier	Polygonum 1195 Pastel 933 Pétunia 865 Pétunia 595 Pastel 366	L105936	C	22
Conducteurs Aluminium - Acier	Crocus 1195 Crocus 1185 Crocus 865 Crocus 617 Crocus 612* Crocus 595 Crocus 592 Canna 398 Canna 366 Canna 356 Crocus 297 Canna 294 Canna 288 Canna 238 Canna 228 Canna 210 Canna 188,7 Canna 181,6 Canna 116,2	L105937	C	23
		L105938	C	24
Conducteurs Cuivre	Cuivre 143 Cuivre 116 Cuivre 109 Cuivre 100 Cuivre 93 Cuivre 75 Cuivre 74 Cuivre 54 Cuivre 50 Cuivre 48	L105939	C	25

* Crocus 612 (62+19) datant d'avant 1978.

4.5 CABLES DE GARDE ANCIENS

Câbles	Désignation	Plan	Indice	Page
Câbles de garde Almélec - Acier	Phlox 475 Pastel 181,6 Phlox 52,4	L105204	C	26
Câbles de garde Aluminium - Acier	Crocus 181,6 Crocus 147,1 Canna 147,1 Crocus 107,9 Canna 107,9	L105940	C	27
Câbles de garde Acier	Acier 181,6 R Acier 148,1 R Acier 130 R Acier 120 R Acier 100 R Acier 80 R Acier 70 R Acier 60 R Acier 60 N Acier 48,3 N	L105941	C	28

4.6 CABLES DE TELECOMMUNICATION ANCIENS

Câbles	Désignation	Plan	Indice	Page
Câbles de garde Almélec- Acier à Quartes ou Coaxiaux ou à Fibres Optiques	Lantana 215 Lis 155 Thym 268 Q ou F Thym 157,4 C ou Q ou F Thym 107 F	L98719	D	29

5. CARACTERISTIQUES DES CABLES

5.1 CONDUCTEURS

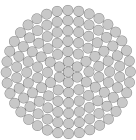
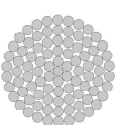






Planche L84591			CONDUCTEURS ALMELEC							
Désignation			Aster 1600	Aster 1144	Aster 851	Aster 570	Aster 366	Aster 288	Aster 228	Aster 148
Désignation ancienne			1600/ AGS/ 127	1144/ AGS/ 91	851/ AGS/ 91	570/ AGS/ 61	366/ AGS/ 37	288/ AGS/ 37	228/ AGS/ 37	148/ AGS/ 19
Utilisation pour ouvrage	Neuf / Existant		Neuf Existant	Neuf Existant	Neuf Existant	Neuf Existant	Neuf Existant	Neuf Existant	Neuf Existant	Neuf Existant
Résistance en continu à 20°C	Ω/km		0,0206	0,0292	0,0391	0,0583	0,0905	0,115	0,1460	0,224
Fils d'aluméc	Nombre par couche		1+6+12+18+ 24+30+36 =127	1+6+12+ 18+24+30 =91	1+6+12+ 18+24+30 =91	1+6+12+ 18+24 =61	1+6+12+18 =37	1+6+12+18 =37	1+6+12+18 =37	1+6+12 =19
	Diamètre nominal	mm	4,00	4,00	3,45	3,45	3,55	3,15	2,80	3,15
	Section totale	mm ²	1595,9	1143,51	850,66	570,22	366,22	288,34	227,83	148,01
Diamètre extérieur du conducteur		mm	52	44	37,95	31,05	24,85	22,05	19,6	15,75
Masse câble non graissé		kg/m	4,428	3,173	2,361	1,576	1,009	0,794	0,628	0,407
Masse câble graissé		kg/m	4,602	3,278	2,439	1,615	1,023	0,805	0,636	0,417
Masse unitaire ϖ		10^{-3} kg/m/mm ²	2,77	2,77	2,78	2,76	2,76	2,75	2,76	2,75
Sens de câblage couche externe			G	G	G	G	G	G	G	G
Charge de Rupture Assignée (A partir de 1993) 0,95 x CRA / 3 (hyp. A & B) 0,95 x CRA / 1,4 (hyp. Givre)	daN		50270	36020	27650	18530	11535	9370	7405	4810
	daN		15918	11406	8755	5867	3652	2967	2344	1523
	daN		34111	24442	18762	12573	7827	6358	5024	3263
CRN (Avant 93)		daN	50640	36260	27390	18360	11785	9280	7340	4765
Module d'Young E		GPa	50,5	52,5	52,5	54	57	57	57	60
Coefficient de dilatation linéaire α		$10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	23	23	23	23	23	23	23	23
Aster 1600			Aster 1144		Aster 851		Aster 570			
										
Aster 366			Aster 288		Aster 228		Aster 148			
										
Planche L84591	Indice					F	E	D		
	date					01/2012	01/2004	01/1996		

Planche L142245		CONDUCTEURS ALMELEC à FILS Z						
Désignation			Azalée 707	Azalée 666	Azalée 455	Azalée 346	Azalée 261	Azalée 177
Utilisation pour ouvrage		Neuf Existant	Neuf Existant	Neuf Existant	Neuf Existant	Neuf Existant	Neuf Existant	Neuf Existant
Résistance en continu à 20°C		Ω/km	0,0475	0,0504	0,0738	0,0968	0,128	0,188
Fils ronds	Nombre (rapport de câblage)		1+6(13,5) +12(13)	1+6(13,5) +12(13)	1+6(13,5) +12(13)	1+6(13,5)	1+6(13,5)	1+6(13,5)
	Diamètre nominal	mm	3,6	3,5	2,9	3,2	2,8	3,3
Fils Z de la couche 1	Nombre (rapport de câblage)		18 (10,5)	18 (10,5)	18 (10,5)	12 (11)	12 (11)	12 (10,5)
	Hauteur nominale	mm	3,6	3,5	2,9	3,2	2,8	3,3
	Section droite	mm ²	12,29	11,6	7,94	9,75	7,43	9,8
	Diamètre équivalent	mm	3,96	3,84	3,18	3,52	3,08	3,53
Fils Z de la couche 2	Nombre (rapport de câblage)		24 (10)	24 (10)	24 (10)	18 (10,5)	18 (10,5)	-
	Hauteur nominale	mm	3,6	3,5	2,9	3,2	2,8	-
	Section droite	mm ²	12,17	11,43	7,78	9,57	7,19	-
	Diamètre équivalent	mm	3,94	3,81	3,15	3,49	3,03	-
Section nominale du conducteur		mm ²	706,7	665,92	455,14	345,55	261,68	177,47
Diamètre extérieur du conducteur		mm	32,4	31,5	26,1	22,4	19,6	16,5
Masse câble non graissé		kg/m	1,966	1,852	1,266	0,958	0,725	0,490
Masse câble graissé		kg/m	2,017	1,9	1,299	0,974	0,737	0,502
Masse unitaire ϖ		10 ⁻³ kg/m/mm ²	2,85	2,85	2,85	2,82	2,82	2,83
Sens de câblage couche externe			D	D	D	D	D	D
Charge de Rupture Assignée		daN	22260	21160	14790	11100	8490	5650
0,95 x CRA / 3 (hyp. A & B)		daN	7049	6701	4684	3515	2689	1789
0,95 x CRA / 1,4 (hyp. Givre)		daN	15105	14359	10036	7532	5761	3834
Module d'Young E		GPa	54	54	54	59	59	60
Coefficient de dilatation linéaire α		10 ⁻⁶ /°C	23	23	23	23	23	23
Planche L142245	Indice					B	A	
	date					01/2012	01/2004	







Planche L143397				CONDUCTEURS A FAIBLE DILATATION ACSS à fils trapézoïdaux					
Désignation				ACSS 1317 R	ACSS 883 R	ACSS 687 R	ACSS 573 R	ACSS 471 R	ACSS 237,6 R
									
Utilisation pour ouvrage			Neuf Existant	Existant	Existant	Existant	Existant	Existant	Existant
Résistance en continu à 20°C			Ω/km	0,02719	0,03943	0,05326	0,0621	0,0808	0,1446
Acier	Fils ronds	Nombre		1+6+12+18	1+6+12	1+6+12	1+6+12	1+6+12	1+6
		Diamètre nominal	mm	3,04	3,40	3,18	2,76	2,80	2,81
Aluminium	Fils Trap. de la couche 1	Nombre		12	12	12	12	12	7
		Hauteur nominale	mm	3,79	4,75	3,975	3,80	3,10	2,54
		Section droite	mm ²	22,37	24,33	18,78	15,87	12,48	11,27
		Diamètre équivalent	mm	5,34	5,57	4,89	4,50	3,99	3,79
	Fils Trap. de la couche 2	Nombre		16	17	16	16	16	11
		Hauteur nominale	mm	3,79	4,75	3,975	3,80	3,10	2,54
		Section droite	mm ²	21,87	24,67	19,41	16,89	12,76	10,48
		Diamètre équivalent	mm	5,28	5,60	4,97	4,64	4,03	3,65
	Fils Trap. de la couche 3	Nombre		20	-	-	-	-	-
		Diamètre nominal	mm	3,79	-	-	-	-	-
		Nombre	mm ²	21,55	-	-	-	-	-
		Hauteur nominale	mm	5,24	-	-	-	-	-
Section nominale du conducteur			mm²	1317	883	686,9	573,42	470,92	237,6
Diamètre extérieur du conducteur			mm	44,0	36,0	31,8	29,0	26,4	18,6
Masse câble non graissé			kg/m	5	3,332	2,67	2,16	1,899	0,88
Masse unitaire ρ			10 ⁻³ kg/m/mm²	3,80	3,77	3,89	3,77	4,03	3,70
Sens de câblage couche externe				D	D	D	D	D	D
Charge de Rupture Assignée			daN	53543	34270	29342	22879	22981	8900
0,95 x CRA / 3 (hyp. A & B)			daN	16955	10852	9292	7245	7277	2818
0,95 x CRA / 1,4 (hyp. Givre)			daN	36333	23255	19911	15525	15594	6039
Module d'Young E (indicative et relative à la partie acier)			GPa	190	190	190	190	190	190
Coefficient de dilatation linéaire α			10 ⁻⁶ /°C	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5
Planche	Indice						B	A	
L142245	date						01/2012	01/2004	

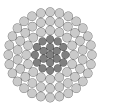







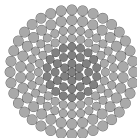















Planche L84592		CONDUCTEURS ALUMINIUM – ACIER							
Désignation		Crocus 612*	Crocus 412	Crocus 301	Crocus 288	Crocus 228	Crocus 181,6	Crocus 147,1	Crocus 116,2
Désignation ancienne		612R /A+C /66+19	412R /A+C /32+19	301R /A+C /36+19	288R /A+C /30+7	228R /A+C /30+7	181,6R /A+C /30+7	147,1R /A+C /30+7	116,2R /A+C /30+7
Utilisation pour ouvrage	Neuf / Existant	Existant	Existant	Existant	Existant	Existant	Existant	Existant	Existant
Résistance en continu à 20°C	Ω/km	0,0571	0,089	0,131	0,124	0,157	0,197	0,2430	0,31
Fils d'acier	Nombre par couche	1+6+12 =19	1+6+12 =19	1+6+12 =19	1+6 =7	1+6 =7	1+6 =7	1+6 =7	1+6 =7
	Diamètre nominal	mm	2,65	2,40	2,3	3,15	2,8	2,5	2,25
	Section totale	mm²	104,79	85,95	78,9	54,55	43,1	34,36	27,8
Fils d'aluminium	Nombre par couche	16+22+28 =66	13+19 =32	15+21 =36	12+18 =30	12+18 =30	12+18 =30	12+18 =30	12+18 =30
	Diamètre nominal	mm	3,13	3,60	2,8	3,15	2,8	2,5	2,25
	Section totale	mm²	507,83	325,72	221,7	233,79	184,7	147,26	119,3
Section nominale du conducteur	mm²	612,6	411,7	300,6	288,3	227,8	181,6	147,1	116,2
Diamètre extérieur du conducteur	mm	32,03	26,40	22,7	22,05	19,6	17,5	15,75	14
Masse câble non graissé	kg/m	2,227	1,576	1,250	1,073	0,847	0,676	0,547	0,433
Masse câble graissé	kg/m	2,276	1,595	1,267	1,084	0,856	0,683	0,553	0,437
Masse unitaire ϖ	10 ⁻³ kg/m/mm²	3,64	3,83	4,16	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72
Sens de câblage couche externe		G	D	G	G	G	G	G	G
Charge de Rupture Assignée (à partir de 1993)	daN	23150	17330	14890	11380	9210	7420	6180	4930
0,95 x CRA / 3 (hyp. A & B)	daN	7330	5487	4715	3603	2916	2349	1957	1561
0,95 x CRA / 1,4 (hyp. Givre)	daN	15708	11759	10104	7722	6249	5035	4193	3345
CRN (entre 1963 et 1993)	daN	-	16960	-	11320	9000	7290	5950	4740
CRM (avant 1963)	daN	-	-	14000	10890	8680	7020	5680	4530
Module d'Young E	GPa	66,5	72	79,3	75,5	75,5	75,5	75	75,5
Coefficient de dilatation linéaire α	10 ⁻⁶ /°C	18,3	17,6	16,7	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
*Caractéristiques du Crocus 612 valables à partir de 1978									
Crocus 612*		Crocus 412		Crocus 301		Crocus 288			
									
Crocus 228		Crocus 181,6		Crocus 147,1		Crocus 116,2			
									
Planche L84592	Indice				F	E	D		
	date				01/2012	01/2004	01/1996		

Planche L84590		CONDUCTEURS ALMELEC – ACIER											
Désignation		Polygonum 1185	Pétunia 612 *	Pastel 412	Pastel 299	Pastel 288	Pastel 228	Pastel 181,6					
		1185R /AGS+C /120+37	612R /AGS+C /66+19	412R /AGS+C /32+19	299R /AGS+C /42+19	288R /AGS+C /30+7	228 /AGS+C /30+7	181,6R /AGS+C /30+7					
Utilisation pour ouvrage		Neuf Existant	Existant	Neuf Existant	Neuf Existant	Neuf Existant	Neuf Existant	Neuf Existant					
Résistance en continu à 20°C		Ω/km	0,0349	0,0657	0,1030	0,1620	0,142	0,18	0,226				
Fils d'acier	Nombre par couche	mm	1+6+12+18 =37	1+6+12 =19	1+6+12 =19	1+6+12 =19	1+6 =7	1+6 =7	1+6 =7				
	Diamètre nominal		2,8	2,65	2,4	2,5	3,15	2,8	2,5				
	Section totale		mm²	227,82	104,79	85,95	93,27	54,55	43,1	34,36			
Fils d'almelec	Nombre par couche	mm	54+66 =120	16+22+28 =66	13+19 =32	18+24 =42	12+18 =30	12+18 =30	12+18 =30				
	Diamètre nominal		2,8 et 3,47	3,13	3,6	2,5	3,15	2,8	2,5				
	Section totale		mm²	956,66	507,83	325,72	206,17	233,8	184,72	147,26			
Section nominale du conducteur		mm²	1184,49	612,63	411,67	299,44	288,35	227,83	181,62				
Diamètre extérieur du conducteur		mm	44,70	32,10	26,40	22,50	22,05	19,6	17,5				
Masse câble non graissé		kg/m	4,431	2,225	1,594	1,303	1,072	0,847	0,672				
Masse câble graissé		kg/m	4,559	2,274	1,575	1,323	1,083	0,856	0,689				
Masse unitaire ϖ		10 ⁻³ kg/m/mm²	3,74	3,63	3,83	4,35	3,72	3,72	3,72				
Sens de câblage couche externe			G	G	D	D	G	G	G				
Charge de Rupture Assignée (A partir de 1993)		daN	63210	31260	22380	19850	15130	12080	9630				
0,95 x CRA / 3 (hyp. A & B)		daN	20016	9899	7087	6285	4791	3825	3049				
0,95 x CRA / 1,4 (hyp. Givre)		daN	42892	21212	15186	13469	10266	8197	6534				
CRN (Avant 1993)		daN	66385	32830	23830	20875	16050	12680	10120				
Module d'Young E		GPa	75,5	77,5	82	96,5	84	84	84				
Coefficient de dilatation linéaire α		10 ⁻⁶ /°C	18,1	18,6	17,8	16,3	18,1	18,1	18,1				
* Le nouveau câble 612 (66+19) est entièrement compatible avec le matériel de l'ancien câble 612 (62+19).													
Polygonum 1185		Pétunia 612 *		Pastel 412		Pastel 299		Pastel 288		Pastel 228		Pastel 181,6	
													
Planche L84590		Indice						E		D		C	
		date						01/2012		01/2004		01/1996	

5.2 CABLES DE GARDE

Planche L84593		CABLES DE GARDE ALMELEC – ACIER									
Désignation		Phlox 376	Phlox 288	Phlox 228	Phlox 181,6	Pastel 147,1	Phlox 147,1	Phlox 116,2	Phlox 94,1	Phlox 59,7	
		376R/ AGS+C/ 24+37	288R/ AGS+C/ 18+19	228R/ AGS+C/ 18+19	181,6R/ AGS+C/ 18+19	147,1R/ AGS+C/ 30+7	147,1R/ AGS+C/ 18+19	116,2R/ AGS+C/ 18+19	94,1R/ AGS+C/ 15+19	59,7R/ AGS+C/ 12+7	
Utilisation pour ouvrage		Neuf / Existant	Neuf/ Existant	Neuf/ Existant	Neuf/ Existant	Neuf/ Existant	Neuf/ Existant	Neuf/ Existant	Neuf/ Existant	Neuf/ Existant	
Energie maximale de court-circuit $E_{cdg}=I^2t$		kA²s	592	409	255	162	171	106	66	48	22
Résistance en continu à 20°C		Ω/km	0,226	0,238	0,300	0,378	0,279	0,467	0,590	0,642	0,882
Fils d'acier	Nombre par couche		1+6+12+18 =37	1+6+12 =19	1+6+12 =19	1+6+12 =19	1+6 =7	1+6+12 =19	1+6+12 =19	1+6+12 =19	1+6 =7
	Diamètre nominal	mm	2,8	3,15	2,8	2,5	2,25	2,25	2	1,68	2
	Section totale	mm²	227,83	148,07	116,99	93,27	27,83	75,54	59,69	42,12	21,99
Fils d'almélec	Nombre par couche		24	18	18	18	12+18 =30	18	18	15	12
	Diamètre nominal	mm	2,8	3,15	2,8	2,5	2,25	2,25	2	2,10	2
	Section totale	mm²	147,78	140,28	110,83	88,36	119,28	71,57	56,55	51,95	37,70
Diamètre extérieur du conducteur		mm	25,20	22,05	19,60	17,50	15,75	15,75	14,00	12,60	10,00
Masse câble non graissé		kg/m	2,200	1,550	1,225	0,975	0,547	0,790	0,624	0,481	0,276
Masse câble graissé		kg/m	2,236	1,575	1,246	0,992	0,561	0,804	0,634	0,488	0,280
Masse unitaire \bar{m}		10 ⁻³ kg/m/mm²	5,89	5,45	5,45	5,45	3,72	5,45	5,45	5,11	4,62
Sens de câblage couche externe			D	G	G	G	G	G	G	G	D
Charge de Rupture Assignée (A partir de 1993)		daN	36930	24990	20100	16020	7910	13280	10490	7795	4415
0,95 x CRA / 3 (hyp. A & B)		daN	11694	7913	6365	5073	2505	4205	3321	2468	1398
0,95 x CRA / 1,4 (hyp. Givre)		daN	25059	16957	13639	10870	5368	9011	7118	5289	2995
CRN (Avant 1993)		daN	38960	26800	21200	16895	8185	13685	10815	8035	4560
Module d'Young E		GPa	130	124	124	124	84	124	124	112	108
Coefficient de dilatation linéaire α		10 ⁻⁶ /°C	13,5	14,2	14,2	14,2	18,1	14,2	14,2	14,7	15,3
Phlox 376		Phlox 288		Phlox 228		Phlox 181,6		Pastel 147,1			
											
Phlox 147,1		Phlox 116,2		Phlox 94,1		Phlox 59,7					
											
Planche L84593	Indice					E	D	C			
	date					01/2012	01/2004	01/1996			

5.3 CABLES DE GARDE OPTIQUE – OPGW

Planche L143398		CABLES DE GARDE A FIBRES OPTIQUE - OPGW					
Désignation		Thym 325	Thym 268	Thym 228	Thym 157	Thym 107	Thym 84
Utilisation pour ouvrage	Neuf Existant	Neuf Existant	Neuf Existant	Neuf Existant	Neuf Existant	Neuf Existant	Existant
Nombre minimal de fibres		48	48	48	48	36	36
Type de fibre		G652	G652	G652	G652	G652	G652
Energie maximale de court-circuit $E_{csg}=I^2t$	kA ² s	469	437	257	258	96	48
Résistance maximale en continu à 20°C	Ω/km	0,27	0,24	0,30	0,33	0,53	0,56
Fils d'acier	Nombre par couche Diamètre nominal Section totale	mm mm ²	La composition des câbles est spécifique à chaque constructeur. Pour toute information, contacter le CNER/DL.				
Fils d'alélec	Nombre par couche Diamètre nominal Section totale	mm mm ²					
Module optique	Brin(s) creux ou tube central aluminium						
Diamètre extérieur maximal du conducteur	mm	23,8	23,6	20,2	19,2	15,4	13
Masse câble non graissé	kg/m						
Masse maximale câble graissé	kg/m	2,24	1,67	1,29	0,95	0,67	0,41
Masse unitaire ϖ	10 ⁻³ kg/m/mm ²						
Sens de câblage couche externe		D	G	G	G	G	G
Charge de Rupture Assignée	daN	41800	23500	19600	11400	8400	5430
0,95 x CRA / 3 (hyp. A & B)	daN	13237	7442	6207	3610	2660	1720
0,95 x CRA / 1,4 (hyp. Givre)	daN	28364	15946	13300	7736	5700	3685
Tension Maximale Admissible	% CRA	70%	70%	70%	70%	70%	70%
Produit minimal Module d'Young E par section d'armure S	10 ³ kN	52,5	32,1	26,3	16,1	11,9	7,8
Coefficient de dilatation linéaire α	10 ⁻⁶ /°C	13	14,5	14,3	15,8	15,5	16,1
Planche	Indice						A
L143398	date						01/2012

5.4 CONDUCTEURS OPTIQUES – OPPC

Planche L143399		CONDUCTEURS A FIBRES OPTIQUE – OPPC								
Désignation (OPPC ...)		Aster 570	Pastel 412	Crocus 412	Aster 366	Pastel 288	Aster 228	Pastel 228	Crocus 228	Crocus 147
Utilisation pour ouvrage	Neuf Existant	Existant	Existant	Existant	Existant	Existant	Existant	Existant	Existant	Existant
Nombre minimal de fibres		48	48	48	48	48	48	48	48	36
Type de fibre		G652	G652	G652	G652	G652	G652	G652	G652	G652
Résistance maximale en continu à 20°C	Ω/km	0,058	0,103	0,089	0,091	0,139	0,146	0,180	0,157	0,243
Fils d'acier, d'aluméc ou d'aluminium	Nombre par couche	La composition des câbles est spécifique à chaque constructeur. Pour toute information, contacter le CNER/DL.								
	Diamètre nominal									
	Section totale									
Module optique	Brin(s) creux									
Diamètre extérieur du conducteur	mm	31,1	26,4	26,4	24,9	22,4	19,6	19,6	19,6	15,8
Masse câble non graissé	kg/m									
Masse maximale câble graissé	kg/m	1,63	1,63	1,62	1,04	1,10	0,87	0,87	0,65	0,56
Masse unitaire \varnothing	10^{-3} kg/m/mm ²									
Sens de câblage couche externe		G	D	D	G	G	G	G	G	G
Charge de Rupture Assignée	daN	18500	22400	17300	11500	15500	7410	12100	9210	6180
0,95 x CRA / 3 (hyp. A & B)	daN	5858	7093	5478	3642	4908	2347	3832	2917	1957
0,95 x CRA / 1,4 (hyp. Givre)	daN	12554	15200	11739	7804	10518	5028	8211	6250	4194
Tension Maximale Admissible	% CRA	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
Produit minimal Module d'Young E par section d'armure S	10^3 kN	30,8	33,8	29,6	20,9	22,7	13	19,1	17,2	11
Coefficient de dilatation linéaire α	$10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	23	17,8	17,6	23	18,3	23	18,1	18	18
Planche L143399	Indice									A
	date									01/2012

5.5 CABLES ANCIENS**5.5.1 Conducteurs anciens**

Planche L84591		CONDUCTEURS ALMELEC			
Désignation			Aster 475	Aster 181,6	
Désignation ancienne			475 /AGS /61	181,6 /AGS /37	
Résistance en continu à 20°C		Ω/km	0,0706	0,183	
Fils d'almélec	Nombre par couche		1+6+12+18+24 =61	1+6+12+18 =37	
	Diamètre nominal	mm	3,15	2,5	
	Section totale	mm ²	475,38	181,62	
Diamètre extérieur du conducteur		mm	28,35	17,50	
Masse câble non graissé		kg/m	1,306	0,5	
Masse câble graissé		kg/m		0,517	
Masse unitaire ϖ		10 ⁻³ kg/m/mm ²	2,75	2,75	
Sens de câblage couche externe			G	G	
Charge de Rupture Assignée (A partir de 1993)		daN	15450	5900	
0,95 x CRA / 3 (hyp. A & B)		daN	4892	1868	
0,95 x CRA / 1,4 (hyp. Givre)		daN	10483	4003	
CRN (Avant 1993)		daN	15300	5845	
Module d'Young E		GPa	54,3	57	
Coefficient de dilatation linéaire α		10 ⁻⁶ /°C	23	23	
Planche	Indice		C	B	A
L104644	date		01/2012	01/2004	01/1996

Planche L105936			CONDUCTEURS ALMELEC – ACIER				
Désignation			Polygonum 1195	Pastel 933	Pétunia 865	Pétunia 595	Pastel 366
Désignation ancienne			1195R /AGS+C /120+37	933R /AGS+C /55+61	865R /AGS+C /66+19	595R /AGS+C /65+37	366R /AGS+C /30+7
Résistance en continu à 20°C		Ω/km	0,0345	0,0603	0,0465	0,0687	0,112
Fils d'acier	Nombre par couche		1+6+12+18 =37	1+6+12+18+24 =61	1+6+12 =19	1+6+12+18 =37	1+6 =7
	Diamètre nominal	mm	2,8	2,8	3,15	1,92	3,55
	Section totale	mm ²	227,83	375,61	148,06	107	69,29
Fils d'almelec	Nombre par couche		54+66 =120	28+27 =55	=66	42+23=65	=30
	Diamètre nominal	mm	2,8 et 3,5	3,15 et 4	3,72	2,7 et 3,7	3,55
	Section totale	mm ²	967,5	557,49	717,33	488	296,94
Diamètre extérieur du conducteur		mm	44,8	40,1	38,10	31,6	24,85
Masse câble non graissé		kg/m	4,504	4,59	3,174	2,21	1,365
Masse câble graissé		kg/m			3,251		
Masse unitaire ϖ		10^{-3} kg/m/mm ²	3,77	4,92	3,67	3,72	3,72
Sens de câblage couche externe			G	D	G	G	G
Charge de Rupture Assignée (A partir de 1993)		daN	63568	70740	43030	31139	18638
0,95 x CRA / 3 (hyp. A & B)		daN	20129	22401	13626	9860	5902
0,95 x CRA / 1,4 (hyp. Givre)		daN	43135	48002	29198	21130	12647
CRN (Entre 1963 et 1993)		daN	66750	74625	46000	-	-
CRM (Avant 1963)		daN	-	-	-	27340	15900
Module d'Young E		GPa	84	110	77,5	69,2	84
Coefficient de dilatation linéaire α		$10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	18,1	15,25	18,5	18,4	18,1
Planche L105936	Indice				C	B	A
	date				01/2012	01/2004	01/1996

Planche L105937			CONDUCTEURS ALUMINIUM – ACIER (1/2)								
Désignation			Crocus 1195	Crocus 1185	Crocus 865	Crocus 612*	Crocus 595	Crocus 592	Canna 398	Canna 366	Canna 356
			1195R /A+C /120+37	1185R /A+C /120+37	865R /A+C /66+19	612R /A+C /62+19	595R /A+C /65+37	592R /A+C /114+37	398N /A+C /30+7	366N /A+C /30+7	356N /A+C /30+7
Résistance en continu à 20°C		Ω/k m	0,0300	0,0304	0,0404	0,0571	0,060	0,060	0,090	0,098	0,101
Fils d'acier	Nombre par couche		1+6+12+18 =37	1+6+12+18 =37	1+6+12 =19	1+6+12 =19	1+6+12+18 =37	1+6+12+18 =37	1+6 =7	1+6 =7	1+6 =7
	Diamètre nominal	mm	2,8	2,8	3,15	2,65	1,92	1,9	3,7	3,55	3,5
	Section totale	mm²	227,8	227,8	148,1	104,8	107,1	104,9	75,3	69,3	67,3
Fils d'aluminium	Nombre par couche		54+66 =120	54+66 =120	66	42+20 =62	18+24=42/ 23 =65	22+28 =50	30	30	30
	Diamètre nominal	mm	2,8 et 3,50	2,8 et 3,47	3,72	2,6 et 4,24	2,7 et 3,7	2,1 et 2,5	3,7	3,55	3,5
	Section totale	mm²	967,5	956,7	717,3	505,4	487,8	487,3	322,6	296,9	288,7
Section nominale du conducteur		mm²	1195,3	1184,5	865,4	610,2	594,9	592,2	397,8	366,2	356,0
Diamètre extérieur du conducteur		mm	44,8	44,7	38,01	32,2	31,64	31,7	25,9	24,85	24,5
Masse câble non graissé		kg/m	4,504	4,46	3,151	2,241	2,210	2,200	1,496	1,365	1,338
Masse câble graissé		kg/m		4,6	3,228		2,308	2,297		1,396	
Masse unitaire ϖ		10 ⁻³ kg/m/mm²	3,77	3,77	3,64	3,66	3,71	3,72	3,76	3,73	3,76
Sens de câblage couche externe			G	G	G	G	G	G	G	G	G
Charge de Rupture Assignée (A partir de 1993)	daN	48254	48050	31900	23114	23 570	23 820	13440	12372	12171	
	daN	15280	15215	10101	7319	7464	7543	4256	3917	3854	
	daN	32743	32605	21646	15684	15994	16164	9120	8395	8258	
CRN (Entre 1963 et 1993)		daN	47090	46940	31890	22750	-	-	-	-	-
CRM (Avant 1963)		daN	44150	-	30000	-	22300	22000	12500	11700	11400
Module d'Young E		GPa	63	63	66,5	62	67,9	63,5	75,5	75,5	75,5
Coefficient de dilatation linéaire α		10 ⁻⁶ /°C	18	18,3	18,3	18,3	18,2	18,2	18	18	18
* L'ancien câble 612 (62+19) (antérieur à1978) est entièrement compatible avec le matériel du nouveau câble 612 (66+19)											
Pour mémoire : CROCUS 617 617R /A+C /62+19											
Planche L105937	Indice						C	B	A		
	Date						01/2012	01/2004	01/1996		

Planche L105938			CONDUCTEURS ALUMINIUM – ACIER (2/2)								
Désignation			Crocus 297	Canna 294	Canna 288	Canna 238	Canna 228	Canna 210	Canna 188,7	Canna 181,6	Canna 116,2
Désignation ancienne			297R /A+C /36+19	294N /A+C /30+7	288N /A+C /30+7	238N /A+C /30+7	228N /A+C /30+7	210N /A+C /30+7	188,7N /A+C /30+7	181,6N /A+C /30+7	116,2N /A+C /30+7
Résistance en continu à 20°C		Ω/km	0,131	0,122	0,124	0,151	0,157	0,17	0,19	0,197	0,31
Fils d'acier	Nombre par couche		1+6+12 =19	1+6 =7	1+6 =7	1+6 =7	1+6 =7	1+6 =7	1+6 =7	1+6 =7	1+6 =7
	Diamètre nominal	mm	2,25	3,18	3,15	2,86	2,8	2,69	2,55	2,5	2
	Section totale	mm ²	75,5	55,6	54,55	45	43,1	39,8	35,8	34,36	22,0
Fils d'aluminium	Nombre par couche		36	30	30	30	30	30	30	30	30
	Diamètre nominal	mm	2,8	3,18	3,15	2,86	2,8	2,69	2,55	2,5	2
	Section totale	mm ²	221,7	238,2	233,8	192,7	184,7	170,5	153,2	147,26	94,2
Section nominale du conducteur		mm ²	297,2	293,8	288,3	237,7	227,8	210,3	189,0	181,6	116,2
Diamètre extérieur du conducteur		mm	22,45	22,25	22,05	20,02	19,60	18,83	17,85	17,5	14
Masse câble non graissé		kg/m	1,210	1,095	1,071	0,886	0,847	0,784	0,711	0,675	0,432
Masse câble graissé		kg/m	1,237	1,121	1,096	0,908	0,868	0,804		0,692	0,442
Masse unitaire ϖ		10 ⁻³ kg/m/ mm ²	4,07	3,76	3,71	3,76	3,72	3,76	3,76	3,72	3,72
Sens de câblage couche externe			D	G	G	G	G	G	G	G	G
Charge de Rupture Assignée (A partir de 1993)	0,95 x CRA / 3	daN	14720	10047	9850	8403	8050	7434	6680	6490	4315
	(hyp. A & B)	daN	4661	3181	3119	2660	2549	2354	2115	2055	1366
	0,95 x CRA / 1,4 (hyp. Givre)	daN	9988	6817	6683	5702	5462	5044	4532	4403	2928
CRN (Entre 1963 et 1993)		daN	13950	-	9690	-	7710	-	-	6260	4145
CRM (Avant 1963)		daN	13600	9430	9220	7690	7360	6780	6210	5960	3860
Module d'Young E		GPa	79	75,5	75,5	75,5	75,5	75,5	75,5	75,5	75,5
Coefficient de dilatation linéaire α		10 ⁻⁶ /°C	16,9	18	18,0	18	18	18	18	18	18
Le Canna ou Crocus 107,9 a été utilisé comme conducteur (cf.6.5.2 Câbles de garde anciens).											
Planche L105938	Indice						C	B	A		
	Date						01/2012	01/2004	01/1996		

Planche L105939			CONDUCTEURS CUIVRE									
Désignation			Cuivre 143	Cuivre 116	Cuivre 109	Cuivre 100	Cuivre 93	Cuivre 75	Cuivre 74	Cuivre 54	Cuivre 50	Cuivre 48
Résistance en continu à 20°C		Ω/km	0,126	0,156	0,166	0,178	0,193	0,239	0,243	0,334	0,362	0,373
Fils de cuivre	Nombre par couche		19	37	19	19	19	19	37	19	7	19
	Diamètre nominal	mm	3,1	2	2,7	2,6	2,5	2,25	1,6	1,6	3	1,8
	Section totale	mm²	149,39	116,2	108,8	100,87	93,27	75,5	74,39	53,87	49,48	48,35
Diamètre extérieur du conducteur		mm	15,5	14	13,5	13	12,5	11,25	11,20	9,5	9	9
Masse câble non graissé		kg/m	1,305	1,062	0,991	0,919	0,85	0,688	0,680	0,491	0,449	0,44
Masse câble graissé		kg/m										
Masse unitaire ϖ		10 ⁻³ kg/m/mm²	9,1	9,14	9,11	9,11	9,11	9,11	9,10	9,11	9,07	9,1
Sens de câblage couche externe			G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
* Charge de Rupture Assignée		daN	6160	4650	4500	3910	3780	3060	2970	2205	1980	1980
0,95 x CRA / 3 (hyp. A & B)		daN	1950	1472	1425	1238	1197	969	940	698	627	627
0,95 x CRA / 1,4 (hyp. Givre)		daN	4180	3155	3053	2653	2565	2076	2015	1496	1343	1343
Module d'Young E		Gpa	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
Coefficient de dilatation linéaire α		10 ⁻⁶ /°C	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
* Pour les câbles en cuivre, la méthode de calcul de la CRA est considérée identique à celle de la CRM, les valeurs indiquées sont donc valables quelque soit l'époque de construction de l'ouvrage.												
Planche L105939	Indice						C		B		A	
	date						01/2012		01/2004		01/1996	

5.5.2 Câbles de garde anciens

Planche L105204			CABLES DE GARDE ALMELEC – ACIER		
Désignation			Phlox 475	Pastel 181,6	Phlox 52,4
Désignation ancienne			475R /AGS+C /24+37	181,6R /AGS+C /30+7	52,4R /AGS+C /11+7
Résistance en continu à 20°C		Ω/km	1,178	0,226	0,958
Fils d'acier	Nombre par couche		1+6+12+18 =37	1+6 =7	1+6 =7
	Diamètre nominal	mm	3,15	2,5	1,8
	Section totale	mm ²	288,34	34,36	17,8
Fils d'almélec	Nombre par couche		24	30	11
	Diamètre nominal	mm	3,15	2,5	2
	Section totale	mm ²	187,03	147,26	34,6
Diamètre extérieur du conducteur		mm	28,35	17,5	9,4
Masse câble non graissé		kg/m	2,84	0,672	0,238
Masse câble graissé		kg/m		0,689	
Masse unitaire ϖ		10 ⁻³ kg/m/mm ²	5,97	3,72	4,54
Sens de câblage couche externe			D	G	
Charge de Rupture Assignée (A partir de 1993)		daN	45870	9630	3706
0,95 x CRA / 3 (hyp. A & B)		daN	14525	3049	1173
0,95 x CRA / 1,4 (hyp. Givre)		daN	31126	6534	2514
CRN (entre 1963 et 1993)		daN	49350	10120	-
CRM (Avant 1963)		daN	-	-	3510
Module d'Young E		Gpa	136	84	102
Coefficient de dilatation linéaire α		10 ⁻⁶ /°C	13,5	18,1	15,9
Le Pastel 228 a été utilisé comme câble de garde (cf. planche L84590 : conducteurs almélec-acier)					
Planche L105204	Indice		C	B	A
	date		01/2012	01/2004	01/1996

Planche L105940		CABLES DE GARDE ALUMINIUM – ACIER					
Désignation			Crocus 181,6	Canna ou Crocus 147,1	Canna ou Crocus 107,9 *		
			181R / A+C / 18+19	147N ou 147R / A+C / 18+19	107N ou 107R / A+C / 15+19		
Désignation ancienne							
Résistance en continu à 20°C		Ω/km	0,329	0,408	0,49		
Fils d'acier	Nombre par couche		1+6+12 =19	1+6+12 =19	1+6+12 =19		
	Diamètre nominal	mm	2,5	2,25	1,8		
	Section totale	mm²	93,2	75,5	48,3		
Fils d'aluminium	Nombre par couche		18	18	15		
	Diamètre nominal	mm	2,5	2,25	2,25		
	Section totale	mm²	88,4	71,6	59,6		
Section nominale du conducteur		mm²	181,6	147,1	107,9		
Diamètre extérieur du conducteur		mm	17,5	15,75	13,5		
Masse câble non graissé		kg/m	0,99	0,802	0,552		
Masse câble graissé		kg/m					
Masse unitaire ϖ		10 ⁻³ kg/m/mm²	5,45	5,45	5,12		
Sens de câblage couche externe							
Charge de Rupture Assignée (A partir de 1993)		daN	14697	10127 12242	8084 6730		
0,95 x CRA / 3 (hyp. A & B)		daN	4654	3206 3876	2559 2131		
0,95 x CRA / 1,4 (hyp. Givre)		daN	9972	6871 8307	5485 4566		
CRN (Entre 1963 et 1993)		daN	-	-	-		
CRM (Avant 1963)		daN	14130	9100 11600	6050 7700		
Module d'Young E		Gpa	122	122	114		
Coefficient de dilatation linéaire α		10 ⁻⁶ /°C	14	14	14,6		
* Canna ou Crocus 107,9 a également été utilisé comme conducteur.							
Planche L105940	Indice				C	B	A
	date				01/2012	01/2004	01/1996

Planche L105941			CABLES DE GARDE ACIER									
Désignation			Acier 181,6 R	Acier 148,1 R	Acier 130 R	Acier 120 R	Acier 100 R	Acier 80 R	Acier 70 R	Acier 60 R	Acier 60 N	Acier 48,3 N
Résistance en continu à 20°C	Ω/km											
Fils d'acier	Nombre par couche		37	19	19	19	19	19	19	19	19	19
	Diamètre nominal	mm	2,5	3,15	2,95	2,85	2,6	2,32	2,16	2	2	1,8
	Section totale	mm ²	181,6	148,1	130	120	100	80	70	60	60	48,3
Diamètre extérieur du conducteur	mm		17,5	15,75	14,75	14,25	13	11,6	10,8	10	10	9
Masse câble non graissé	kg/m		1,489	1,214	1,07	0,980	0,820	0,660	0,575	0,495	0,495	0,384
Masse câble graissé	kg/m											
Masse unitaire $\bar{\sigma}$	10^{-3} kg/m/mm ²		8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
Sens de câblage couche externe												
* Charge de Rupture Assignée 0,95 x CRA / 3 (hyp. A & B) 0,95 x CRA / 1,4 (hyp. Givre)	daN		24770	20660	18140	16740	13950	11160	9770	8340	6480	5220
	daN		7843	6542	5744	5301	4417	3534	3093	2641	2052	1653
	daN		16808	14019	12309	11359	9466	7572	6629	5659	4397	3542
Module d'Young E	Gpa		170	170	170	170	170	170	170	170	170	170
Coefficient de dilatation linéaire α	$10^{-6}/^{\circ}\text{C}$		11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5
<p>* Pour les câbles de garde en acier, la méthode de calcul de la CRA est considérée identique à celle de la CRM, les valeurs indiquées sont donc valables quelque soit l'époque de construction de l'ouvrage.</p>												
Planche	Indice							C	B	A		
L105941	date							01/2012	01/2004	01/1996		

5.5.3 Câbles de garde de télécommunication anciens

Planche L98719		CABLES DE GARDE ALMELEC – ACIER AVEC CIRCUITS DE TELECOMMUNICATION					
Désignation			Thym 268 Q et F	Lantana 215	Thym 157,4 C et Q et F	Lis 155	Thym 107 F
Désignation ancienne				(4x0,88) AGS+C 23+20		(4x0,88) AGS+C 18+13	
Résistance en continu à 20°C		Ω/km	0,246	0,26	0,33	0,37	0,53
Fils d'acier	Nombre par couche		42	20	18	16	14
	Diamètre nominal	mm	2	2	2	2	2
	Section totale	mm²	132	100	65	65	44
Fils d'almelec	Nombre par couche		22	23	19	18	20
	Diamètre nominal	mm	2,8	2,6	2,6	2	2
	Section totale	mm²	135,5	115	90	90	63
Module de télécommunication *			Fibres optiques ou Quartres	3 quartres	Coaxial ou Quartres ou Fibres optiques	1 quarte	Fibres optiques
Diamètre extérieur du conducteur		mm	23,6	24	19,2	18	15,3
Masse câble non graissé		kg/m	1,635	1,35	0,915	0,85	0,63
Masse câble graissé		kg/m	1,658		0,925		0,637
Masse unitaire ϖ		10 ⁻³ kg/m/mm²	5,97	6,28	5,59	5,42	5,88
Sens de câblage couche externe			G		G		G
Charge de Rupture Assignée		daN	23600	15137	11500	10355	8500
0,95 x CRA / 3 (hyp. A & B)		daN	7473	4793	3641	3279	2691
0,95 x CRA / 1,4 (hyp. Givre)		daN	16014	10271	7803	7026	5767
CRN (avant 1993)		daN	24200	15400	11800	10400	-
Module d'Young E		GPa	120	125	103	119	112
Coefficient de dilatation linéaire α		10 ⁻⁶ /°C	14,5	14,45	15,8	15,20	15,5
* Pour toute précision concernant les modules de télécommunication, contacter le CNER.							
Planche L98719	Indice				D	C	B
	Date				01/2012	01/2004	01/1996

FIN DU DOCUMENT