

Concessionnaire



LGV SEA TOURS - BORDEAUX

GENERAL / CATENAIRES ENSEMBLE DU PROJET SPECIFICATION TECHNIQUE D'ACHAT FIL DE CONTACT

Concepteur-Constructeur	Sous-Groupement	Sous-Traitant
	SGS	N/A

B2	2013-02-14	SCAR	MVIO	EWIL	Ajout : Alliage réalisé à partir de cathode cuivre grade A + MàJ : Touret métallique
B1	2013-01-03	SCAR	MVIO	EMUS	MàJ : Intégration commentaires SNCF IGTE ZC11 + Ajout : Conformité STI et prescription touret
B0	2012-11-05	SCAR	MVIO	EMUS	MàJ : Tourets, Réception, Transport et Quantitatif + Ajout : Durée de vie et Traçabilité
A0	2012-01-31	SCAR	MVIO	EMUS	Première diffusion pour avis et commentaires (incluant les remarques du mail MVIO 2012-01-25)
INDICE	DATE	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	MODIFICATION Commentaire et document de référence

Format :	A4	Echelle :	N/A	Nom fichier source :	GSECP-00016-B2
----------	----	-----------	-----	----------------------	----------------

G	CAT	SEA	000	000000	STA	GSECP	00016	B2
Phase	Métier	Zone	Item	PK	Type Doc.	Emetteur	N° Chrono ou N° de Série	Indice

PAGE DE SYNTHÈSE DES MODIFICATIONS

PARAGRAPHE MODIFIÉ	MOTIF DE LA MODIFICATION
Modifications ind B2 :	
§5.1	Ajout : Alliage réalisé à partir de cathode cuivre grade A
§6.9	MàJ : Matière touret en acier galvanisé
§10	Ajout : Alliage réalisé à partir de cathode cuivre grade A
Modifications ind B1 :	
§3.1.4, 5.1, 5.2, 6.7, 10	Précision sur la version de la norme EN 50149 ⇒ EN 50149:2001
§4.3	Ajout : Conformité à la STI
§5.1	Ajout : Diamètre min. et Max. + Annotation ^(x) ⇒ « Prescription volontairement plus contraignante que la norme EN 50149:2001 » + Coefficient de dilatation en /K (au lieu de /°C) + Conductivité en % de cuivre équivalent IACS
§5.2	Ajout : Diamètre min. et Max. + Annotation ^(x) ⇒ « Prescription volontairement plus contraignante que la norme EN 50149:2001 »
§6.4	Marquage touret : ajout « COSEA / SNCF » devant le symbole
§6.9	Ajout de prescriptions sur les tourets
§10	MàJ : mise en conformité avec les MàJ §5.1
Modifications ind B0 :	
Ajout §6.5	Ajout paragraphe « Traçabilité »
§6.5 ⇒ §6.6	MàJ N° paragraphe
§6.6 ⇒ §6.7	MàJ paragraphe « Réception usine et contrôles »
§6.7 ⇒ §6.8	MàJ paragraphe « Certificats » (documents sous format numérisé)
§6.8 ⇒ §6.9	MàJ paragraphe « Tourets » (MàJ caractéristiques des tourets)
§6.9 ⇒ §6.10	MàJ paragraphe « Transport sur site »

PARAGRAPHE MODIFIE	MOTIF DE LA MODIFICATION
§6.10 ⇒ §6.11	MàJ N° paragraphe
§6.14 ⇒ §6.12	MàJ N° paragraphe
Ajout §6.13	Ajout paragraphe “ Durée de vie ”
§7	MàJ paragraphe “ Quantitatif ” avec l’état matériel global sur APD

TABLE DES MATIERES

1.	GENERALITES	6
2.	OBJET	6
3.	ASPECT REGLEMENTAIRE	7
3.1.	NORMES DU REFERENTIEL	7
3.1.1.	Les référentiels techniques	7
3.1.2.	Normes UIC	8
3.1.3.	Référentiel IN	8
3.1.4.	Normes EN et NF	8
3.1.5.	Normes CEI	10
3.2.	NORMES COMPLEMENTAIRES	11
4.	CONDITIONS DE SERVICE	12
4.1.	CONDITIONS CLIMATIQUE	12
4.2.	CONDITIONS ELECTRIQUE DES PIECES SOUS TENSION	12
4.3.	CONFORMITE A LA S.T.I.	13
5.	DESCRIPTIF TECHNIQUE	14
5.1.	CARACTERISTIQUES	14
5.2.	CONFIGURATION DU FIL DE CONTACT	15
5.3.	RAINURE D'IDENTIFICATION	16
6.	DESCRIPTIF DES PRESTATIONS	17
6.1.	LISTE DES PRESTATIONS	17
6.2.	DOCUMENTATION	17
6.3.	FABRICATION	18
6.4.	MARQUAGE	18
6.5.	TRAÇABILITE	18
6.6.	ESSAIS EN USINE	19
6.7.	RECEPTION USINE CLIENT ET CONTROLES	19
6.8.	CERTIFICATS	20
6.9.	TOURETS	21
6.10.	TRANSPORT SUR SITE	23
6.11.	MONTAGE SUR SITE	23
6.12.	OUTILLAGE SPECIFIQUE	23
6.13.	DUREE DE VIE	23

7.	QUANTITATIF	24
8.	LIVRAISON	25
8.1.	DATE DE LIVRAISON.....	25
8.2.	LIEU DE LIVRAISON.....	25
9.	COMPLEMENTS.....	26
10.	ANNEXE.....	27

1. GENERALITES

- Le projet **SEA** (Sud Europe Atlantique) porte sur la construction et la concession d'une nouvelle Ligne ferroviaire à Grande Vitesse (LGV) en tracé neuf, sur plus de 300 kilomètres de double voie, entre Tours et Bordeaux et d'environ 40 kilomètres de raccordements. La vitesse de circulation commerciale est de 320 km/h et la vitesse de conception 350 km/h. Ce projet s'inscrit dans le cadre d'un Partenariat Public Privé (PPP).
- Le groupement **COSEA** (Construction Sud Europe Atlantique) réalise la conception et la construction de cette ligne à grande vitesse.
- **SGS Lot Caténaire** (Sous Groupement Superstructure Lot Caténaire) est au sein de COSEA spécifiquement en charge de la réalisation de l'infrastructure caténaire 2x25KV – 50Hz. Ce groupement est composé des entreprises suivantes :
 - ◆ **Cegelec Mobility**
 - ◆ **Ineo SCLE Ferroviaire**
 - ◆ **Eurovia Travaux Ferroviaires**
 - ◆ **TSO CATENAIRES**
- Les travaux caténaires sont prévus entre début 2014 et mi 2016, pour une mise en service commerciale de la ligne en 2017.

2. OBJET

- Le but de ce document est d'établir le descriptif technique et les prescriptions relatives à la fourniture du fil de contact, destiné à la caténaire du projet SEA.
- Le présent document est complété par une Annexe «fiche de valeurs garanties », qui doit nous être retournée dûment complétée et tamponnée par le fournisseur.

3. ASPECT REGLEMENTAIRE

3.1. NORMES DU REFERENTIEL

Le référentiel de la caténaire du projet SEA est défini dans la note d'hypothèse caténaire (GCPRO-49500) repris ci-après.

Les fournitures doivent répondre aux exigences des normes applicables à la présente spécification.

3.1.1. LES REFERENTIELS TECHNIQUES

REFERENCE	INTITULE	APPLICATION A LA PRESENTE SPECIFICATION
Tomes 0 & 9B	Référentiel technique de conception des lignes nouvelles LGV dans le cadre de PPP ou de DSP version 2008	Applicable
UTE C 11-001	Arrête technique du 17 mai 2001 - Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.	Applicable
S.T.I sous système énergie version 2008	Spécification technique d'Interopérabilité relative au sous système « énergie » du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse visée à l'article 6 paragraphe 1 de la directive 96/48/CE	Applicable
S.T.I sous système matériel roulant version 2008	Spécification technique d'Interopérabilité relative au sous système « matériel roulant » du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse visée à l'article 6 paragraphe 1 de la directive 96/48/CE	Non Applicable
Arrêté du 14 mai 1963	Caractéristiques des plaques de sécurité à placer sur les supports de lignes électriques.	Non Applicable
IGTE 21400/300350	Note des principes d'équipement caténaire V350 S.T.I.	Applicable

3.1.2. NORMES UIC

REFERENCE	INTITULE	APPLICATION A LA PRESENTE SPECIFICATION
UIC 505-4	Conséquences de l'application des gabarits cinématiques définis par les fiches UIC 505 sur l'implantation des obstacles par rapport aux voies et des voies entre elles.	Non Applicable

3.1.3. REFERENTIEL IN

REFERENCE	INTITULE	APPLICATION A LA PRESENTE SPECIFICATION
IN 1709 (RS11)	Prescriptions d'exploitation des installations de traction électrique par caténaires : 1500 volts courant continu ou 25000 volts courant alternatif monophasé	Non Applicable
IN1710	Prescriptions d'exploitation des installations de traction électriques par caténaires : 1500 Volts courant continu ou 25000 Volts courant alternatif monophasé.	Non Applicable
IN 3279 Dispositions communes & EF3B	Référentiel technique pour la réalisation des LGV partie ferroviaire	Applicable

3.1.4. NORMES EN ET NF

REFERENCE	INTITULE	APPLICATION A LA PRESENTE SPECIFICATION
EN 206-1	Béton – Partie 1 : spécification, performance, production et conformité.	Non Applicable
EN 1990	Eurocodes structuraux – Bases de calcul des structures.	Non Applicable
EN 1992	Eurocode 2 : calcul des structures en béton et document d'application Nationale	Non Applicable
EN 1993	Eurocode 3 : Calcul des structures en acier	Non Applicable
EN 1997	Eurocode 7 : Calcul géotechnique – Partie 1 : règles générales	Non Applicable
EN 50119	Applications ferroviaires – Installations fixes – Lignes aériennes de contact pour la traction électrique	Applicable

EN 50122-1	Applications ferroviaires – Installations fixes – Mesures de protection relatives à la sécurité électrique et la mise à la terre	Non Applicable
EN 50124-1	Applications ferroviaires – Coordination de l'isolement Partie 1 : Prescriptions fondamentales – Distances d'isolement dans l'air et lignes de fuite pour tout matériel électrique et électronique.	Non Applicable
EN 50125-2	Applications ferroviaires – Condition d'environnement pour le matériel – Partie2 : installations électriques fixes	Applicable
EN 50126	Applications ferroviaires – Spécification et démonstration de la fiabilité de la disponibilité, de la maintenabilité et de la sécurité (FDMS).	Applicable
EN 50149:2001	Applications ferroviaires – Installations fixes – Traction électrique – Fil rainuré en cuivre et en alliage de cuivre pour ligne aériennes.	Applicable
EN 50163	Applications ferroviaires – Tensions d'alimentation des réseaux de traction.	Applicable
EN 50317	Applications ferroviaires – Système de captage du courant – Prescriptions et validation des mesures de l'interaction dynamique entre le pantographe et la caténaire.	Non Applicable
EN 50318	Applications ferroviaires – Système de captage du courant - Validation des simulations de l'interaction dynamique entre le pantographe et la caténaire.	Non Applicable
EN 50367	Applications ferroviaires – Système de captage du courant – Critère technique d'interaction entre le pantographe et la ligne aérienne de contact (réalisation du libre accès).	Non Applicable
EN 60168	Essais des supports isolants d'intérieur et d'extérieur, en céramique ou en verre destinés à des installations de tension nominale supérieure à 1000 V.	Non Applicable
EN 60383-1	Eléments d'isolateurs en matière céramique ou en verre pour système à courant alternatif. Définitions, Méthodes d'essai et critères d'acceptation.	Non Applicable
EN 62271-1	Appareillage à haute tension - Partie 1: Spécifications communes	Non Applicable
EN 62271-102	Appareillage à haute tension – Partie 102 : sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.	Non Applicable
EN ISO 1461	Revêtement par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux.	Non Applicable
NF A32-013	Produits de fonderie. Fonte malléable et fonte graphite sphéroïdal – tolérances dimensionnelles des pièces moulées en sable.	Non Applicable

NF C66-496	Isolateurs et matériels pour les lignes aériennes. Dispositifs de verrouillage pour les assemblages à rotules et à logement de rotules des éléments de chaînes d'isolateurs. Dimensions et essais.	Non Applicable
NF F00-037	Matériel ferroviaire en général. Tolérancement des pièces métalliques. Ecart admissible pour cotes sans indication de tolérances, surépaisseur d'usinage.	Non Applicable

3.1.5. NORMES CEI

REFERENCE	INTITULE	APPLICATION A LA PRESENTE SPECIFICATION
CEI 60050-811	Vocabulaire électrotechnique international. Chapitre 811 : traction électrique	Non Applicable
CEI 60120	Dimensions des assemblages à rotule et logement de rotule des éléments de chaîne des isolateurs.	Non Applicable
CEI 60587	Méthodes d'essai pour évaluer la résistance au cheminement et à l'érosion des matériaux isolants électriques utilisés dans les conditions ambiantes sévères.	Non Applicable
CEI 60815	Guide pour les choix des isolateurs sous pollution	Non Applicable
CEI 61109	Isolateurs composites destinés aux lignes aériennes à courant alternatif de tension nominale supérieure à 1000 Volts.	Non Applicable

3.2. NORMES COMPLEMENTAIRES

Les fournitures doivent également répondre aux exigences des normes complémentaires suivantes (liste non exhaustive) :

REFERENCE	INTITULE	APPLICATION A LA PRESENTE SPECIFICATION
EN 1655	Cuivre et alliages de cuivre - Déclarations de conformité	Applicable
EN 1977	Cuivre et alliages de cuivre - Fil machine en cuivre	Applicable
EN 10002-1	Matériaux métalliques - Essai de traction - Partie 1: méthode d'essai à température ambiante.	Applicable
EN 10204	Types de documents de contrôle - Produits métalliques	Applicable (ou équivalent)
EN 22768	Tolérances générales - Tolérances pour dimensions linéaires et angulaires non affectées de tolérances individuelles	Applicable
CEI 60468	Méthode de mesure de la résistivité des matériaux métalliques	Applicable
ISO 7801	Matériaux métalliques - Fils - Essai de pliage alterné	Applicable

Note : En cas de contradiction entre les normes, le constructeur en avisera SGS Lot Caténaire qui indiquera la ou les prescriptions applicables.

4. CONDITIONS DE SERVICE

4.1. CONDITIONS CLIMATIQUE

■ Température	Minimale	- 20	°C
	Maximale	+ 50	°C
■ Humidité relative à 20°C	Minimale	20	%
	Maximale	100	%
	Moyenne	85	%
■ Zone de vent	Normal	suivant l'UTE C 11-001	
■ Zone de pollution	Normal	Il n'y a pas de pollution particulièrement agressive sur l'ensemble du tracé à l'exception de tranchée couverte pouvant présenter un niveau de pollution plus élevée.	
■ Foudre – Niveau isokéraunique	10 à 36	(moyenne 23)	
■ Epaisseur du givre	10 mm	(pour des températures $\leq 0^{\circ}\text{C}$)	
■ Densité du givre	0,60		

4.2. CONDITIONS ELECTRIQUE DES PIECES SOUS TENSION

■ Tension nominale	25	kV	(Un)
■ Tension permanente la plus élevée	27,5	kV	(Umax.1)
■ Tension non permanente la plus élevée	29	kV	(Umax.2)
■ Surtension la plus élevée de longue durée	38,75	kV	(Umax.3)
■ Intensité de court-circuit thermique	15	kA eff. / 1 sec	(Icc thermique)

4.3. CONFORMITE A LA S.T.I.

Ce paragraphe liste les performances, les spécifications et les procédures d'évaluation de la conformité auxquelles doit répondre le constituant proposé par SGS (matériau du fil de contact), par rapport à la STI relative au sous-système «Energie» du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse.

Les matériaux du fil de contact doivent être conformes aux clauses suivantes :

- les matériaux admissibles pour les fils de contact sont le cuivre et l'alliage de cuivre. Le fil de contact doit satisfaire aux exigences de la norme EN 50149 : 2001, clauses 4,1 à 4,3 et 4,5 à 4,8.
- l'évaluation de la conformité doit être réalisée pendant la phase de production du fil de contact.

La procédure d'évaluation de la conformité des constituants d'interopérabilité doit être effectuée par application des modules précisés à l'annexe A de la STI relative au sous-système «Energie» du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse.

Aux vus des résultats de performances et d'évaluation, le fabricant établit une déclaration CE de conformité pour le fil de contact.

5. DESCRIPTIF TECHNIQUE

Le fil de contact doit être conforme aux spécifications suivantes :

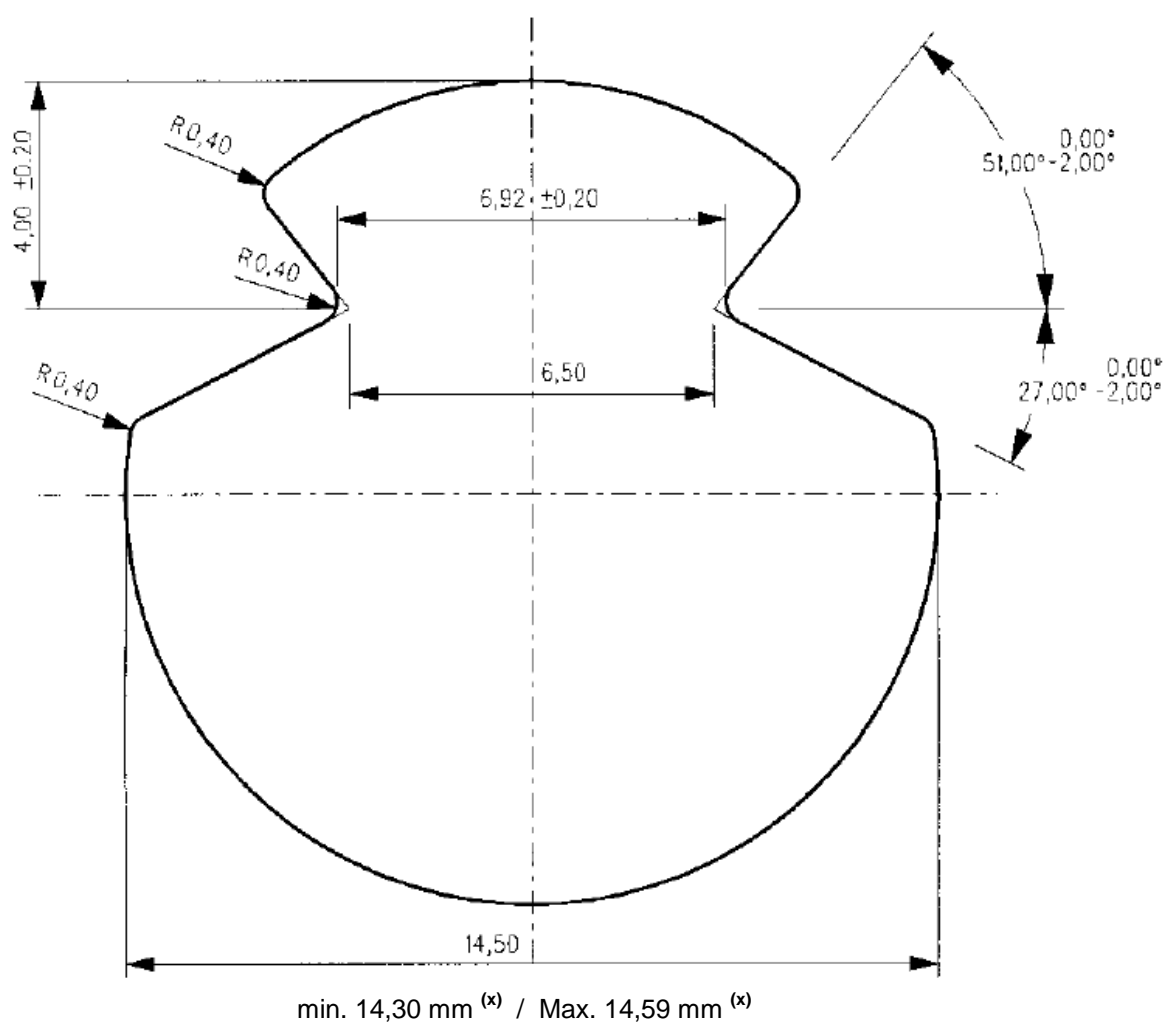
5.1. CARACTERISTIQUES

■ Matière	Cuivre allié à l'étain Ou cuivre allié au magnésium ^(z) alliage réalisé à partir de cathode cuivre grade A	CuSn 0,4 ^(z) (Sn : 0,15% à 0,55%) CuMg 0,2 ^(z) (Mg : 0,1% à 0,3%)
■ Section nominale	150 mm²	
■ Type de câble	Fil rainuré circulaire Sans soudure et sans brasure	
■ Configuration	BC-150 (Figure A.9)	
■ Norme	EN 50149:2001 complété par les exigences du réseau ferré national français	
■ Diamètre nominal	14,5 mm	
■ Diamètre min.	14,30 mm	^(x)
■ Diamètre Max.	14,59 mm	^(x)
■ Masse linéique	1,334 kg/m	
■ Charge minimale à la rupture en traction	62,6 kN	^(x)
■ Résistance minimale à la traction	430 N/mm²	^(x)
■ Allongement après rupture A ₂₀₀	entre 3 et 7%	^(x)
■ Coefficient de dilatation	17x10 ⁻⁶ /K	
■ Coefficient d'allongement	83x10 ⁻⁶	
■ Résistivité maximale à 20°C	2,155 μΩ.cm	^(x)
■ Résistance linéique maximale à 20°C	0,148 Ω/km	^(x)
■ Conductivité en % de cuivre équivalent	80 %	IACS
■ Symbole SNCF	0.841.3896 Pour cuivre allié à l'étain Ou 0.841.3897 Pour cuivre allié au magnésium	

^(x) Prescription volontairement plus contraignante que la norme EN 50149:2001

5.2. CONFIGURATION DU FIL DE CONTACT

Figure A.9
Configuration du fil de contact BC-150
Norme EN 50149:2001



Toutes les dimensions sont en millimètre

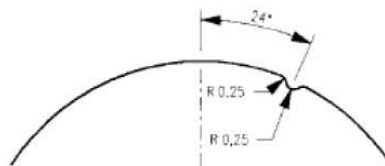
^(x) Prescription volontairement plus contraignante que la norme EN 50149:2001

5.3. RAINURE D'IDENTIFICATION

Des rainures d'identification sont utilisées pour reconnaître les différents cuivres alliés employés comme fils de contact.

Cuivre allié à l'étain

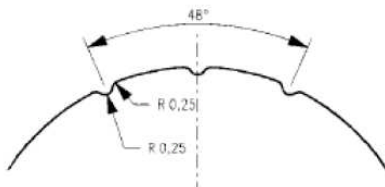
Les fils rainurés en cuivre allié à l'étain doivent posséder une rainure d'identification décalée d'un angle de 24° sur la partie supérieure de la tête du fil conforme à la figure ci après.



Cuivre allié à l'étain

Cuivre allié au magnésium

Les fils rainurés en cuivre allié au magnésium doivent posséder trois rainures d'identification sur la partie supérieure de la tête du fil conforme à la figure ci après.



Cuivre allié au magnésium

6. DESCRIPTIF DES PRESTATIONS

6.1. LISTE DES PRESTATIONS

Les prestations du fournisseur incluront (liste non exhaustive) :

- La conception et les études de détail (production des plans et spécifications),
- Les notes de calcul et leur éventuelle certification par les organismes autorisés,
- Les études de FDMS (incluant le MTBF et le MTTR des équipements) démontrant les performances requises,
- Toute autre documentation nécessaire à la compréhension de la fourniture,
- Le plan d'assurance qualité,
- La fabrication du matériel en usine,
- Le marquage du matériel,
- Les essais de routine, de type et éventuellement les essais spéciaux,
- Une (ou des) recette(s) usine,
- Les certificats, homologations et agréments (incluant un exemplaire numérisé),
- L'emballage et la protection appropriés pour le transport,
- La livraison sur le site,
- La récupération des tourets vides et leurs contrôles avant une opération de rembobinage,
- Les préconisations de manutention, de stockage, d'installation et de mise en service,
- L'outillage spécifique au montage et à la maintenance des équipements (si nécessaire),
- Le manuel d'entretien et d'exploitation (incluant un plan de maintenance et une liste des pièces de rechange pour l'exploitant),
- La garantie.

6.2. DOCUMENTATION

- En phase de réalisation toute la documentation, listée ci-dessus, sera fournie.
- Tous les documents seront rédigés en langue française.

6.3. FABRICATION

- Les activités de fabrication ne peuvent commencer qu'après la validation de tous les plans et spécifications par SGS Lot Caténaire.
- Le matériel fabriqué doit être conforme aux plans visés à la commande.
- Les matières employées dans la construction doivent satisfaire aux spécifications techniques ou autres documents mentionnés sur les dessins des différentes pièces.

6.4. MARQUAGE

Chaque touret est muni d'un marquage indélébile approprié portant au minimum les indications suivantes :

- un numéro d'identification (permettant une traçabilité),
- la marque du fournisseur,
- l'année de fabrication,
- la nature du métal,
- la section et le profil du fil rainuré (par exemple BC-150),
- COSEA / SNCF suivi du symbole,
- la longueur nominale de fil rainuré,
- la masse nette du fil de contact,
- la masse brute (touret plus fil rainuré),
- le numéro de commande,
- l'affectation du touret (par exemple Tir n°250 du 115/02 au 115/30).

6.5. TRAÇABILITE

La traçabilité, doit être assurée au niveau :

- des matières premières,
- des références et indices de plan,
- de l'enregistrement des principaux paramètres de fabrication,
- des enregistrements des contrôles et essais.

6.6. ESSAIS EN USINE

Les essais se classent comme suit :

- les essais de routine,
- les essais de type,
- les essais spéciaux,

Les essais de routine ont pour but de révéler des défauts dans les matériaux ou la construction. Ils ne diminuent pas les propriétés et la fiabilité de l'équipement soumis aux essais. Les essais de routine seront exécutés en usine par le constructeur.

Les essais de type ont pour but de vérifier les caractéristiques du matériel. Les essais de type seront exécutés en usine ou dans un laboratoire agréé. Il sera néanmoins admis que le constructeur ne fera pas ces essais de type s'il peut fournir des rapports d'essais réalisés sur des équipements identiques.

Selon le type d'équipement, des essais spéciaux seront éventuellement réalisés.

Les essais respecteront les prescriptions indiquées dans les normes. Ces essais seront réalisés selon les procédures mises en place par le fournisseur et validées par SGS Lot Caténaire.

6.7. RECEPTION USINE CLIENT ET CONTROLES

- Une réception usine, en présence de membres de SGS Lot Caténaire, sera organisé sur le site de production. En fonction du quantitatif et de la « technicité » du matériel, plusieurs réceptions peuvent-être requises.
- Un plan de contrôle, rédigé par SGS Lot Caténaire, sera réalisé incluant tous les essais et toutes les vérifications des caractéristiques du fils rainuré décrites dans cette spécification et dans la norme EN 50149:2001. C'est à dire le contrôle de (liste non exhaustive) :
 - ◆ nature du métal,
 - ◆ aspect du fil,
 - ◆ profils et dimensions,
 - ◆ caractéristiques électriques,
 - ◆ charge à la rupture,
 - ◆ pourcentage d'allongement à la rupture,
 - ◆ masse linéique,
 - ◆ essai aux pliages alternés,
 - ◆ essai de torsion,
 - ◆ essai d'enroulement,
 - ◆ ...

- Sauf indications contraires, ci-dessous la valeur du prélèvement en fonction du nombre N de tourets, présentés en réception usine :

QUANTITE COMMANDE NOMBRE DE TOURETS	ECHANTILLONNAGE NOMBRE DE TOURETS
$N \leq 10$	1
$10 < N \leq 25$	2
$25 < N \leq 90$	3
$90 < N \leq 150$	5
$150 < N \leq 280$	8
$280 < N \leq 500$	12
$500 < N \leq 1\,200$	20
$1\,200 < N$	30

6.8. CERTIFICATS

La fourniture sera accompagné d'un certificat de contrôle type 3.1 suivant la NF EN 10204 (ou équivalent).

Ce certificat de contrôle devra entre autre inclure (liste non exhaustive) :

- Le rapport des essais de routine,
- Les résultats des essais de type,
- Le rapport des essais spéciaux (si nécessaire),
- La confirmation de validité des essais de type,
- Les certificats matière,
- Le relevé de contrôle dimensionnel,
- Le relevé de contrôle du marquage,
- L'attestation de l'inspection visuelle,
- Les certificats d'étalonnage des appareils de mesure,
- La déclaration de conformité,

Note : L'ensemble de ces documents devront-être disponible sous format numérisé.

6.9. TOURETS

- Les tourets pour le transport des câbles seront inclus dans votre offre.
- Ces tourets doivent réunir toutes les conditions nécessaires et suffisantes pour que le fil de contact (FC) ne subisse aucune détérioration pouvant provenir des manutentions, du transport, du stockage, ou du déroulage sur site.
- Longueur moyenne de FC par touret : **environ 1100 m**
- Longueur maximum de FC par touret : **1500 m** (sauf exception à 2200 m)
- Longueur exacte de FC par touret et affectation : **données par SGS Lot Caténaire après ses études d'exécutions.**
- Déroulage du FC (par SGS Lot Caténaire) : Train dérouleur équipé de porte-tourets motorisés et freinés ainsi que d'un système tensionneur type cabestan.
- Tension maxi. constante de déroulage du FC : **10 kN** (les tourets doivent être apte à supporter cette tension de déroulage)
- Charge maximale du touret : **2000 kg** (sauf exception à 3000 kg)
- Matière du touret : **Acier galvanisé**
- Référence SNCF : touret trolley (renforcé) Type FT (ou équivalent)
- Enroulement du fil de contact :
 - ◆ Le fil de contact doit être soigneusement enroulé en **spires jointives**.
 - ◆ Aucune spire ne doit être détendue.
 - ◆ Aucune spire d'une couche N ne doit venir s'encastrier entre spires de la couche N-1.
 - ◆ Aucune spire ne doit venir s'encastrier entre la spire inférieure et la joue du touret.
 - ◆ La tension du fil de contact lors des opérations d'enroulement doit être régulière.
 - ◆ L'inclinaison du fil rainuré ne doit pas être supérieure à 5° par rapport à la perpendiculaire à l'axe du touret (≈ les deux rainures du fil de contact doivent être apparentes sur l'ensemble des spires de la couche extérieure du touret).
 - ◆ Les deux extrémités du fil de contact doivent être solidement fixées aux joues du touret à l'aide de serre câble résistant aux intempéries. Ce mode de fixation doit empêcher le fil de contact de se détacher ou de se détendre, créant ainsi des spires lâches.
 - ◆ L'extrémité intérieure du FC doit sortir d'une joue par un trou situé au ras du tambour.
 - ◆ L'extrémité extérieure du FC doit être fixée à l'intérieur des joues (sans dépasser de la joue). Cette tête d'accrochage devant être orientée vers l'extérieur du touret.
 - ◆ La couche supérieure peut être recouverte par une feuille opaque noire en polyéthylène.

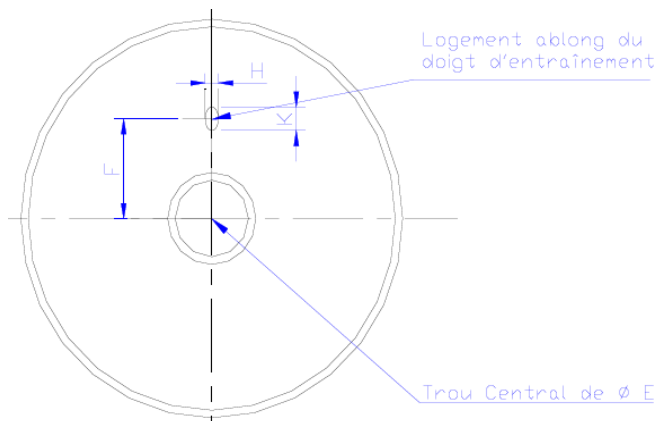
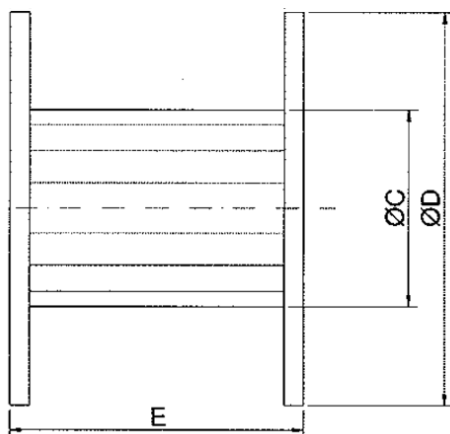
- Garde au sol minimale : **100 mm** (= distance mini. entre le sol et la couche extérieure de fil)

- Rotation des tourets :
 - ◆ **Le fournisseur doit récupérer les tourets vides.**
 - ◆ Mise en place de touret consigné, ou de location de touret, ou autre proposition du fournisseur.
 - ◆ Le fournisseur doit systématiquement contrôler les tourets avant un rembobinage du fil de contact. Cela comprend notamment la vérification de l'aspect des tourets.
 - ◆ Les tourets défectueux sont automatiquement retirés.

- Aspect des tourets :
 - ◆ L'acier, les soudures et la galvanisation doivent-être en bon état.
 - ◆ Les joues doivent-être verticales et parallèles (défaut de « voilage » $\leq 7,5\text{mm}$),
 - ◆ Absence de corps étrangers (pierres, bouteilles...) à l'intérieur du fût du touret.

- Dimensions d'un touret :

◆ Largeur hors tout (E)	0,75 m	(Max. 1,05 m)
◆ Diamètre du tambour ($\varnothing C$)	1,00 m	(min. 0,965 m)
◆ Diamètre des joues ($\varnothing D$)	1,65 m ou 1,40 m	(Max. 1,65 m)
◆ Diamètre du trou central ($\varnothing E$)	min. 82 mm	(pour axe de 80mm)
◆ Distance d'entraînement (F)	225 mm	
◆ Largeur trou d'entraînement (H)	40 mm	
◆ Longueur trou d'entraînement (K)	60 mm	



6.10. TRANSPORT SUR SITE

- Le fournisseur réalisera à sa charge et sous sa responsabilité le transport sur site.
- Les sites de livraisons (bases travaux SGS Lot Caténaire) seront équipés pour réaliser le déchargement des tourets de câble.
- Le temps de déchargement depuis le camion de livraison est inclus dans la prestation du fournisseur.
- Le fournisseur doit récupérer les tourets vides. Le temps de chargement de ces tourets vides est aussi inclus dans la prestation.
- Il n'y aura pas de livraison possible, les vendredis après-midi, ainsi que les après-midi précédant un jour férié.
- Si le matériel est endommagé lors du transport, le fournisseur le remplacera à ses frais.

6.11. MONTAGE SUR SITE

- L'installation du matériel sur site est réalisée par SGS Lot Caténaire.
- Le fil de contact est déroulé sous tension mécanique.
- Pour ces opérations, les préconisations de manutention et d'installation du fournisseur seront respectées.

6.12. OUTILLAGE SPECIFIQUE

- Si nécessaire, l'outillage spécifique au montage et à la maintenance des équipements sera inclus dans l'offre de base.

6.13. DUREE DE VIE

- La durée de vie souhaitée du fil de contact est de 50 ans ou 1 800 000 passages de pantographe.

7. QUANTITATIF

DESIGNATION	QUANTITE	MASSE UNITAIRE (KG / M)	MASSE TOTALE (KG)	PRIX UNITAIRE (€)	PRIX TOTAL (€)
FIL DE CONTACT CuSn 0,4 ou CuMg 0,2 Configuration BC - 150mm ² Symbole SNCF : 0.841.3896 ou 0.841.3897 Incluant les tourets et leur reprise à vide	897 329 m	1,334	1 197 037		
TRANSPORT	1	-	-		
Montant total de l'offre	-	-	-	-	

Notes :

- Les quantités sont susceptibles d'évoluer de **+/- 20 %**.
- Les prix sont en euros (€) sans TVA.

8. LIVRAISON

8.1. DATE DE LIVRAISON

- Les livraisons sont prévues d'être échelonnées de **Décembre 2014** à **Mars 2016**.
- Un planning de livraison plus détaillé sera réalisé lors de la commande.

8.2. LIEU DE LIVRAISON

Les livraisons seront effectuées sur les deux bases travaux situées le long du tracé :

- Environ 40% du quantitatif :
Base travaux **Nouâtres-Maillé (37800)**
- Environ 60% du quantitatif :
Base travaux **Villognon (16230)**

9. COMPLEMENTS

Le document « règlement de consultation » apporte les compléments suivant à cette spécification :

- Liste des contacts,
- Procédure de réponse,
- Contrat de confidentialité,
- Qualification technique et financière,
- Prix et validité de l'offre,
- Variantes (nous invitons le fournisseur à proposer des variantes pouvant améliorer le prix et/ou les performances techniques),
- Dérogations (toutes les déviations seront clairement identifiées),
- Groupement,
- Planning,
- Logistique,
- Garanties.

10. ANNEXE

Cette annexe doit nous être retournée dûment complétée et tamponnée.

CRITERES - DESCRIPTIF	VALEURS SPECIFICATION TECHNIQUE SGS LOT CATENAIRE	VALEURS GARANTIES DU FOURNISSEUR
Matière	CuSn 0,4 ou CuMg 0,2 alliage réalisé à partir de cathode cuivre grade A	
Section nominale	150 mm²	
Type de câble	Fil rainuré circulaire sans soudure et sans brasure	
Configuration	BC-150	
Norme	EN 50149:2001 complété par les exigences du réseau ferré national français	
Diamètre nominal	14,5 mm	
Diamètre min. / Max.	14,30 mm / 14,59 mm	
Masse linéique	1,334 kg/m	
Charge minimale à la rupture en traction	62,6 kN	
Résistance minimale à la traction	430 N/mm²	
Allongement après rupture A ₂₀₀	entre 3 et 7%	
Coefficient de dilatation	17x10 ⁻⁶ /K	
Coefficient d'allongement	83x10 ⁻⁶	
Résistivité maximale à 20°C	2,155 µΩ.cm	
Résistance linéique maximale à 20°C	0,148 Ω/km	
Conductivité en % de cuivre équivalent	80 % IACS	
Symbole SNCF	0.841.3896 (CuSn 0,4) ou 0.841.3897 (CuMg 0,2)	